

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK BERBASIS
ETNOMATEMATIKA BATIK TURONGGO YAKSO UNTUK
MEMFASILITASI KEMAMPUAN BERPIKIR GEOMETRI
DAN DISPOSISI MATEMATIS DI KELAS INKLUSI**

SKRIPSI

OLEH

AVIDA FAUSTINA HARITHIYA

NIM. 210108110026



**PROGRAM STUDI TADRIS MATEMATIKA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG**

2025

LEMBAR LOGO



**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK BERBASIS
ETNOMATEMATIKA BATIK TURONGGO YAKSO UNTUK
MEMFASILITASI KEMAMPUAN BERPIKIR GEOMETRI
DAN DISPOSISI MATEMATIS DI KELAS INKLUSI**

SKRIPSI

**Diajukan Kepada
Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana**

**Oleh
Avida Faustina Harithiya
NIM. 210108110026**

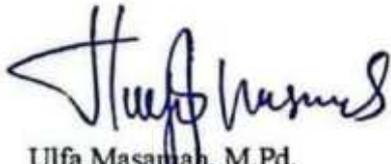


**PROGRAM STUDI TADRIS MATEMATIKA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2025**

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul “**Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Etnomatematika Batik Turonggo Yakso untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Geometri dan Disposisi Matematis di Kelas Inklusi**” oleh **Avida Faustina Harithiya** ini telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan ke sidang ujian pada tanggal 21 April 2025.

Pembimbing,



Ulfa Masarjah, M.Pd.
NIP. 19900531202012001

Mengetahui

Ketua Program Studi,

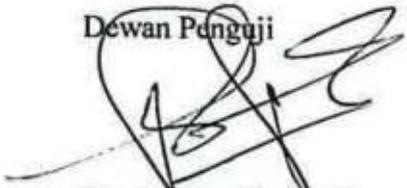


Dr. Abdussakir, M.Pd.
NIP. 197510062003121001

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **“Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Etnomatematika Batik Turonggo Yakso untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Geometri dan Disposisi Matematis di Kelas Inklusi”** oleh **Avida Faustina Harithiya** ini telah dipertahankan di depan sidang pengujian dan dinyatakan lulus pada tanggal 21 Mei 2025.

Dewan Penguji



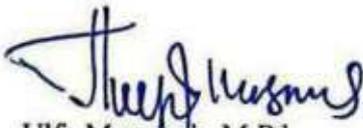
Dr. Abdussakir, M.Pd.
NIP. 197510062003121001

Ketua



Dimas Femy Sasongko, M.Pd.
NIP. 199004102023211032

Penguji



Ulfa Masamah, M.Pd.
NIP. 199005312020122001

Sekretaris Penguji

Pengesahkan
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan,



Nur Ali, M.Pd.
NIP. 196504031998031002

NOTA DINAS PEMBIMBING

Ulfa Masamah, M.Pd
Dosen Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan (FITK)
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

NOTA DINAS PEMBIMBING

Hal : Skripsi Avida Faustina Harithiya
Lamp : 3 (Tiga) Eksemplar

Yang terhormat,
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan (FITK)
di Malang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

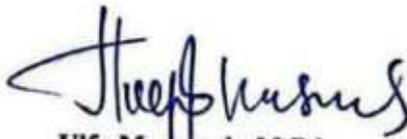
Sesudah melakukan beberapa kali bimbingan, baik dari segi isi, bahasa maupun teknik penulisan, dan setelah membaca skripsi mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Avida Faustina Harithiya
NIM : 210108110026
Program Studi : Tadris Matematika
Judul Skripsi : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Etnomatematika Batik Turonggo Yakso untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Geometri dan Disposisi Matematis di Kelas Inklusi

maka selaku pembimbing, kami berpendapat bahwa skripsi tersebut sudah layak diajukan untuk diujikan. Demikian, mohon dimaklumi adanya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing


Ulfa Masamah, M.Pd
NIP. 199005312020122001

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Avida Faustina Harithiya

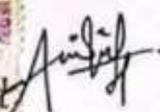
NIM : 210108110026

Program Studi : Tadris Matematika

Judul : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis
Etnomatematika Batik Turonggo Yakso untuk
Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Geometri dan
Disposisi Matematis di Kelas Inklusi

menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini merupakan karya saya sendiri, bukan plagiasi dari karya yang telah ditulis atau diterbitkan orang lain. Adapun pendapat atau temuan orang lain dalam tugas akhir skripsi ini dikutip atau dirujuk sesuai kode etik penulisan karya ilmiah dan dicantumkan dalam daftar rujukan. Apabila di kemudian hari ternyata skripsi ini terdapat unsur-unsur plagiasi, maka saya bersedia untuk diproses sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat sebenar-benarnya dan tanpa adanya paksaan dari pihak manapun.

Malang, 21 April 2025
Hormat Saya,

Avida Faustina Harithiya
NIM. 210108110026



LEMBAR MOTO

“Tetap menjadi baik walaupun diperlakukan tidak baik”

LEMBAR PERSEMBAHAN

Dengan rahmat Allah Yang Maha Pengasih dan Penyayang, skripsi ini peneliti persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, ayahanda Muhamad Juhdi dan ibunda Azimatul Laila
2. Kakak Safira Calvina Izzumi, Adik Moch Mirza Surya Al-Fawwaz, dan Adik Muhamad Arfa Zidanuddin.

yang selalu mendukung, mendoakan, membantu, dan meyakinkan peneliti, sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dan dapat menyelesaikan studi tepat waktu.

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT, karena berkat limpahan rahmat dan karunia-Nya, peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Etnomatematika Batik Turonggo Yakso untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Geometri dan Disposisi Matematis di Kelas Inklusi”. Shalawat serta salam semoga senantiasa dilimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membimbing manusia dari kegelapan menuju kehidupan yang terang benderang dengan agama Islam.

Skripsi ini ditulis sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana di Program Studi Tadris Matematika di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Penelitian skripsi ini tidak lepas dari bantuan banyak pihak, sehingga peneliti menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Prof. Dr. H. M. Zainuddin, M.A selaku rektor UIN Maulana Malik Ibrahim Malang beserta seluruh staf.
2. Prof. Dr. H. Nur Ali, M.Pd selaku dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Abdussakir, M.Pd selaku ketua Program Studi Tadris Matematika UIN Maulana Malik Ibrahim Malang, sekaligus validator instrumen tes kemampuan berpikir geometri.
4. Ulfa Masamah, M.Pd selaku dosen pembimbing yang selalu sabar, penuh perhatian, dan memberikan semangat kepada peneliti, sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.

5. Seluruh dosen Program Studi Tadris Matematika UIN Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah memberikan ilmu pengetahuan, wawasan, dan selalu menginspirasi peneliti.
6. Dr. Marhayati, M.PMat, Taufiq Satria Mukti, M.Pd, Dimas Femy Sasongko, M.Pd, Muhammad Islahul Mukmin, M.Si, M.Pd, Dwi Masdi Widada, S.S., Denik Indah Sulistiowati, S.Sos., M.Pd., Gr, dan Safira Calvina Izzumi, S.Psi selaku validator ahli yang telah berkenan menilai dan memberikan masukan dalam penelitian ini.
7. Denik Indah Sulistiowati, S.Sos, M.Pd., Gr selaku kepala MTs Ma'arif NU Kota Malang dan seluruh keluarga besar MTs Ma'arif NU Kota Malang yang telah memberikan bantuan selama penelitian di sekolah.
8. Seluruh mahasiswa Program Studi Tadris Matematika UIN Maulana Malik Ibrahim Malang, utamanya Angkatan 2021 yang telah memberikan motivasi dan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung.
9. Semua pihak yang tidak dapat peneliti sebutkan satu persatu.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak utamanya bagi peneliti.

Malang, April 2025

Peneliti

DAFTAR ISI

LEMBAR SAMPUL	
LEMBAR LOGO	
LEMBAR PENGAJUAN	
LEMBAR PERSETUJUAN	
LEMBAR PENGESAHAN	
NOTA DINAS PEMBIMBING	
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	
LEMBAR MOTO	
LEMBAR PERSEMBAHAN	
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
ABSTRAK	xix
ABSTRACT.....	xx
ملخص.....	xxi
PEDOMAN TRANSLITERASI ARAB-LATIN.....	xxii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	8
C. Tujuan Pengembangan.....	8
D. Manfaat Pengembangan	9
E. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan	10
F. Spesifikasi Produk.....	11
G. Orisinalitas Pengembangan.....	13
H. Definisi Istilah.....	14
I. Sistematika Penulisan.....	17
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	19
A. Kajian Teori	19
B. Perspektif Teori dalam Islam	51

C. Kerangka Berpikir.....	54
BAB III METODE PENELITIAN.....	56
A. Jenis Penelitian.....	56
B. Model Pengembangan.....	56
C. Prosedur Pengembangan.....	57
D. Uji Produk.....	65
E. Jenis Data.....	69
F. Instrumen Pengumpulan Data.....	69
G. Teknik Pengumpulan Data.....	76
H. Analisis Data.....	77
BAB IV HASIL PENGEMBANGAN.....	81
A. Proses Pengembangan.....	81
B. Penyajian dan Analisis Data Uji Produk.....	132
C. Revisi Produk.....	169
BAB V PEMBAHASAN.....	191
A. Pengembangan LKPD Berbasis Etnomatematika Batik Turonggo Yakso yang Valid dan Praktis.....	191
B. Efektivitas LKPD Berbasis Etnomatematika Batik Turonggo Yakso untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Geometri Peserta Didik.....	205
C. Efektivitas LKPD Berbasis Etnomatematika Batik Turonggo Yakso untuk Memfasilitasi Disposisi Matematis Peserta Didik.....	212
BAB VI PENUTUP.....	218
A. Kesimpulan.....	218
B. Saran.....	220
DAFTAR RUJUKAN.....	222
LAMPIRAN.....	229
RIWAYAT HIDUP.....	475

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Orisinalitas Penelitian	13
Tabel 2.1 Indikator Level Berpikir Geometri	26
Tabel 2.2 Aspek dan Indikator Disposisi Matematis	29
Tabel 2.3 Indikator Kelayakan LKPD Menurut Darmodjo & Kaligis	34
Tabel 2.4 Indikator Kelayakan Pengembangan LKPD Menurut BSNP	35
Tabel 2.5 Langkah-langkah Pembelajaran <i>Realistic Mathematics Education</i>	38
Tabel 2.6 Jenis-jenis Refleksi dan Rumus Bayangannya pada Bidang Koordinat Kartesian	50
Tabel 2.7 Jenis-jenis Rotasi	51
Tabel 3.1 CP dan TP Materi Transformasi Geometri Fase D	60
Tabel 3.2 Kisi-kisi Instrumen Pedoman Wawancara	70
Tabel 3.3 Kisi-kisi Instrumen Pedoman Observasi	70
Tabel 3.4 Kisi-kisi Instrumen Angket Validasi	71
Tabel 3.5 Kisi-kisi Instrumen Angket Kepraktisan Praktisi	72
Tabel 3.6 Kisi-kisi Instrumen Angket Respons Peserta Didik	73
Tabel 3.7 Kisi-kisi Instrumen Angket Kepraktisan Pendamping Peserta Didik Berkebutuhan Khusus	73
Tabel 3.8 Kisi-kisi Instrumen Angket Disposisi Matematis Peserta Didik	73
Tabel 3.9 Kisi-kisi Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Geometri	75
Tabel 3.10 Pedoman Penskoran Angket Validasi LKPD	78
Tabel 3.11 Kualifikasi Validitas dan Kepraktisan	78
Tabel 3.12 Pedoman Penskoran Angket Disposisi Matematis	79
Tabel 3.13 Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Berpikir Geometri	79
Tabel 3.14 Kualifikasi Nilai <i>N-Gain</i>	80
Tabel 4.1 Hasil Analisis Tugas Materi Transformasi Geometri	88
Tabel 4.2 Rumusan Tujuan Instruksional	89
Tabel 4.3 <i>Storyboard</i> LKPD Berbasis Etnomatematika Batik Turonggo Yakso	97
Tabel 4.4 Hasil Penilaian oleh Ahli	125
Tabel 4.5 Komentar/Saran Validator	127
Tabel 4.6 Penilaian Validasi Ahli Materi	132
Tabel 4.7 Penilaian Validasi Ahli Bahan Ajar	134
Tabel 4.8 Penilaian Validasi Ahli Bahasa	136
Tabel 4.9 Penilaian Validasi Ahli Pembelajaran	138
Tabel 4.10 Penilaian Validasi Ahli Instrumen Respons Peserta Didik	140
Tabel 4.11 Penilaian Validasi Instrumen Angket Disposisi Matematis	141
Tabel 4.12 Penilaian Validasi Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Geometri	143
Tabel 4.13 Penilaian Kepraktisan oleh Praktisi	144
Tabel 4.14 Penilaian Kepraktisan oleh Pendamping Peserta Didik Berkebutuhan Khusus	146

Tabel 4.15	Penilaian Kepraktisan dari Respons Peserta Didik	147
Tabel 4.16	Hasil <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i> Peserta Didik	149
Tabel 4.17	<i>Output</i> Hasil Uji Normalitas Kemampuan Berpikir Geometri	151
Tabel 4.18	<i>Output</i> Pertama Hasil Uji <i>Paired Sample T-Test</i> Kemampuan Berpikir Geometri	152
Tabel 4.19	<i>Output</i> Kedua Hasil Uji <i>Paired Sample T-Test</i> Kemampuan Berpikir Geometri	152
Tabel 4.20	<i>Output</i> Ketiga Hasil Uji <i>Paired Sample T-Test</i> Kemampuan Berpikir Geometri	153
Tabel 4.21	Analisis <i>N-Gain</i> Kemampuan Berpikir Geometri Peserta Didik	153
Tabel 4.22	Persentase Kualifikasi <i>N-Gain</i> Kemampuan Berpikir Geometri Peserta Didik	154
Tabel 4.23	Rekap Skor Kemampuan Berpikir Geometri Subjek 1	158
Tabel 4.24	Rekap Skor Kemampuan Berpikir Geometri Subjek 2	161
Tabel 4.25	<i>Output</i> Hasil Uji Normalitas Disposisi Matematis	163
Tabel 4.26	<i>Output</i> Pertama Hasil Uji <i>Paired Sample T-Test</i> Disposisi Matematis	164
Tabel 4.27	<i>Output</i> Kedua Hasil Uji <i>Paired Sample T-Test</i> Disposisi Matematis	164
Tabel 4.28	<i>Output</i> Ketiga Hasil Uji <i>Paired Sample T-Test</i> Disposisi Matematis	164
Tabel 4.29	Analisis <i>N-Gain</i> Disposisi Matematis Peserta Didik	165
Tabel 4.30	Persentase Kualifikasi <i>N-Gain</i> Disposisi Matematis Peserta Didik	165
Tabel 4.31	Rekap Skor Disposisi Matematis Subjek 1	167
Tabel 4.32	Rekap Skor Disposisi Matematis Subjek 2	169
Tabel 4.33	Revisi Produk dari Ahli Materi	171
Tabel 4.34	Revisi Produk dari Ahli Bahan Ajar	176
Tabel 4.35	Revisi Produk dari Ahli Bahasa	177
Tabel 4.36	Revisi Produk dari Ahli Pembelajaran	179
Tabel 4.37	Pernyataan-pernyataan Angket Disposisi Matematis Sebelum dan Sesudah Direvisi	188
Tabel 4.38	Revisi Instrumen Tes dari Ahli Instrumen Kemampuan Berpikir Geometri	190

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tingkat Berpikir Geometri Menurut Teori Van Hiele (Trimurtini dkk., 2022)	23
Gambar 2.2 Motif Batik Turonggo Yakso	47
Gambar 2.3 Bagan Kerangka Berpikir	55
Gambar 3.1 Pengembangan Model ADDIE	57
Gambar 4.1 Peta Konsep Materi Transformasi Geometri pada LKPD Berbasis Etnomatematika	90
Gambar 4.2 Pembuatan Gambar Sketsa Objek dengan Menggunakan <i>PicsArt</i>	105
Gambar 4.3 Pembuatan Ilustrasi Gambar Transformasi pada Motif Batik dengan Menggunakan <i>GeoGebra Classic</i>	106
Gambar 4.4 Tampilan Halaman Sampul LKPD	107
Gambar 4.5 Tampilan Halaman Identitas Peserta Didik	108
Gambar 4.6 Tampilan Halaman Kontributor penulis LKPD	109
Gambar 4.7 Tampilan Halaman Deskripsi LKPD	110
Gambar 4.8 Tampilan Halaman Sintaks Pembelajaran RME	111
Gambar 4.9 Tampilan Halaman Kemampuan Berpikir Geometri	112
Gambar 4.10 Tampilan Halaman Disposisi Matematis	113
Gambar 4.11 Tampilan Halaman Pengenalan Batik Turonggo Yakso	114
Gambar 4.12 Tampilan Halaman Awal Aktivitas Pembelajaran	115
Gambar 4.13 Tampilan Halaman Pojok Disposisi Matematis	116
Gambar 4.14 Tampilan Halaman Rangkuman Materi	117
Gambar 4.15 Tampilan Halaman Soal Evaluasi	118
Gambar 4.16 Tampilan Halaman Glosarium	119
Gambar 4.17 Tampilan Halaman Daftar Rujukan	120
Gambar 4.18 Ilustrasi Pencerminan Motif untuk Peserta Didik <i>Slow Learner</i> ..	122
Gambar 4.19 Ilustrasi Pencerminan Motif untuk Peserta Didik Reguler	122
Gambar 4.20 Contoh Pengerjaan Kegiatan	123
Gambar 4.21 Contoh Permasalahan dan Penyelesaiannya	124
Gambar 4.22 Jawaban <i>Pre-test</i> Kemampuan Berpikir Geometri Subjek 1	155
Gambar 4.23 Jawaban <i>Post-test</i> Kemampuan Berpikir Geometri Subjek 1	157
Gambar 4.24 Jawaban <i>Pre-test</i> Kemampuan Berpikir Geometri Subjek 2	158
Gambar 4.25 Jawaban <i>Post-test</i> Kemampuan Berpikir Geometri Subjek 1	160
Gambar 4.26 Halaman Sampul Depan LKPD untuk Peserta Didik <i>Slow Learner</i>	185
Gambar 4.27 Halaman Sampul Depan LKPD untuk Peserta Didik Reguler	186
Gambar 4.28 Revisi Uraian Aspek dan Indikator Disposisi Matematis	187
Gambar 4.29 Butir Pernyataan Angket Disposisi Matematis Sebelum Direvisi ..	188
Gambar 5.1 Pojok Disposisi Matematis	216

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Izin Penelitian.....	230
Lampiran 2 Surat Izin Validasi Bahan Ajar	231
Lampiran 3 Surat Izin Validasi Tes Berpikir Geometri	232
Lampiran 4 Surat Izin Validasi Angket Disposisi Matematis	233
Lampiran 5 Surat Izin Validasi Materi.....	234
Lampiran 6 Surat Izin Validasi Pembelajaran.....	235
Lampiran 7 Hasil Identifikasi Hambatan Intelektual Peserta Didik <i>Slow Learner</i>	236
Lampiran 8 Hasil Validasi Ahli Materi	237
Lampiran 9 Hasil Validasi Bahan Ajar	241
Lampiran 10 Hasil Validasi Ahli Bahasa	246
Lampiran 11 Hasil Validasi Ahli Pembelajaran.....	250
Lampiran 12 Hasil Validasi Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Geometri...	253
Lampiran 13 Hasil Validasi Angket Disposisi Matematis	257
Lampiran 14 Hasil Validasi Praktisi	261
Lampiran 15 Hasil Validasi Pendamping Peserta Didik Berkebutuhan Khusus	266
Lampiran 16 Hasil Validasi Angket Respon Peserta Didik	270
Lampiran 17 Kisi-kisi Instrumen Angket Disposisi Matematis Peserta Didik Sebelum Direvisi	274
Lampiran 18 Kisi-kisi Instrumen Angket Disposisi Matematis Sesudah Direvisi	279
Lampiran 19 Angket Disposisi Matematis Peserta Didik	284
Lampiran 20 Kisi-kisi Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Geometri.....	287
Lampiran 21 Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Geometri Sebelum Direvisi	289
Lampiran 22 Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Geometri Sesudah Direvisi	293
Lampiran 23 Alternatif Jawaban Tes Kemampuan Berpikir Geometri	297
Lampiran 24 Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Berpikir Geometri	299
Lampiran 25 <i>Pre-test</i> Tes Kemampuan Berpikir Geometri	301
Lampiran 26 Kisi-kisi Angket Respon Peserta Didik	304
Lampiran 27 Angket Respon Peserta Didik	305
Lampiran 28 Data Peserta Didik Uji Coba.....	307
Lampiran 29 Data Kuantitatif Uji Coba kelompok Kecil	308
Lampiran 30 Uji Validitas Instrumen.....	309
Lampiran 31 Uji Reliabilitas Instrumen.....	310
Lampiran 32 Hasil Angket Respon Peserta Didik.....	311
Lampiran 33 Data Kuantitatif Angket Respons Peserta Didik	315
Lampiran 34 Hasil <i>Pre-test</i> Kemampuan Berpikir Geometri Subjek 1	316
Lampiran 35 Hasil <i>Pre-test</i> Kemampuan Berpikir Geometri Subjek 2	317

Lampiran 36	Hasil <i>Post-test</i> Kemampuan Berpikir Geometri Subjek 1	318
Lampiran 37	Hasil <i>Post-test</i> Kemampuan Berpikir Geometri Subjek 2	319
Lampiran 38	Data Kuantitatif Kemampuan Berpikir Geometri Peserta Didik .	320
Lampiran 39	Hasil <i>Pre-test</i> Angket Disposisi Matematis Subjek 1.....	321
Lampiran 40	Hasil <i>Pre-test</i> Angket Disposisi Matematis Subjek 2.....	324
Lampiran 41	Hasil <i>Post-test</i> Angket Disposisi Matematis Subjek 1	327
Lampiran 42	Hasil <i>Post-test</i> Angket Disposisi Matematis Subjek 2	330
Lampiran 43	Data Kuantitatif Angket Disposisi Matematis Peserta Didik	333
Lampiran 44	Uji Normalitas.....	334
Lampiran 45	Uji <i>Paired Sample T-Test</i>	335
Lampiran 46	Uji <i>N-Gain</i>	338
Lampiran 47	Produk LKPD untuk Peserta Didik Reguler	340
Lampiran 48	Produk LKPD untuk Peserta Didik <i>Slow Learner</i>	403
Lampiran 49	Surat Keterangan Selesai Penelitian	472
Lampiran 50	Dokumentasi Penelitian	473

ABSTRAK

Harithiya, Avida Faustina, 2025. *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Etnomatematika Batik Turonggo Yakso untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Geometri dan Disposisi Matematis di Kelas Inklusi*. Skripsi, Program Studi Tadris Matematika, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing Skripsi: Ulfa Masamah, M.Pd.

Kata Kunci: Disposisi Matematis, Etnomatematika, Kelas Inklusi, Kemampuan Berpikir Geometri, Lembar Kerja Peserta Didik

Peserta didik sering mengalami kesulitan dalam mempelajari geometri karena kemampuan berpikir geometrinya masih belum optimal dan pembelajaran tidak disesuaikan dengan tahapan berpikir tersebut. Kondisi ini diperparah oleh kurangnya bahan ajar yang dapat memfasilitasi baik peserta didik reguler maupun *slow learner*, sehingga berdampak pada rendahnya minat, kepercayaan diri, ketekunan, dan fleksibilitas berpikir dalam belajar matematika. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso yang valid dan praktis, serta menguji keefektifan LKPD untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis peserta didik di kelas inklusi MTs Ma'arif NU Kota Malang.

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*). Produk yang dikembangkan pada penelitian ini berupa LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso pada materi transformasi geometri dengan tujuan untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis peserta didik di kelas inklusi. Uji kepraktisan dan keefektifan produk dilakukan melalui uji coba dengan desain eksperimen *One Group Pretest-Posttest* pada kelas inklusi di MTs Ma'arif NU Kota Malang. Teknik pengumpulan data menggunakan observasi, wawancara, angket, dan tes. Analisis data yang dilakukan yaitu analisis deskriptif kuantitatif dan kualitatif.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa: 1) produk LKPD yang dikembangkan melalui tahap ADDIE sangat valid dengan nilai persentase rata-rata yaitu 87,83% dan sangat praktis dengan nilai persentase rata-rata yaitu 91,44%; 2) terdapat peningkatan kemampuan berpikir geometri peserta didik dengan rata-rata nilai *N-Gain* sebesar 0,66 dengan kualifikasi efektivitas sedang; dan (3) terdapat peningkatan disposisi matematis peserta didik dengan rata-rata nilai *N-Gain* sebesar 0,38 dengan kualifikasi efektivitas sedang. Berdasarkan hasil penelitian ini, LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso dinyatakan valid, praktis, dan efektif untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis peserta didik di kelas inklusi. LKPD ini menjadi upaya yang strategis untuk mengembangkan kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis peserta didik di kelas inklusi melalui pembelajaran kontekstual yang adaptif dan mendukung pemahaman geometri peserta didik.

ABSTRACT

Harithiya, Avida Faustina, 2025. *Development of Student Worksheets Based on Batik Turonggo Yakso Ethnomathematics to Facilitate Geometric Thinking Skills and Mathematical Dispositions in Inclusive Classes*. Thesis, Mathematics Tadris Study Program, Faculty of Tarbiyah and Teacher Training, State Islamic University of Maulana Malik Ibrahim Malang. Thesis Supervisor: Ulfa Masamah, M.Pd.

Keywords: Mathematical Disposition, Ethnomathematics, Inclusive Class, Geometric Thinking Ability, Student Worksheets

Students often experience difficulties in learning geometry because their geometric thinking skills are still not optimal and learning is not adjusted to the stages of thinking. This condition is exacerbated by the lack of teaching materials that can facilitate both regular and slow learner students, resulting in low interest, self-confidence, perseverance, and flexibility of thinking in learning mathematics. Therefore, this study aims to develop valid and practical batik Turonggo Yakso ethnomathematics-based LKPD, and to test the effectiveness of LKPD to facilitate students' geometric thinking skills and mathematical dispositions in inclusive classes at MTs Ma'arif NU Malang City.

This type of research is research and development (Research and Development) with the ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation) development model. The product developed in this study is a batik Turonggo Yakso ethnomathematics-based LKPD on geometric transformation material with the aim of facilitating students' geometric thinking skills and mathematical dispositions in inclusive classes. The practicality and effectiveness test of the product was conducted through a trial with an experimental design of One Group Pretest-Posttest in the inclusion class at MTs Ma'arif NU Malang City. Data collection techniques used observation, interviews, questionnaires, and tests. Data analysis was carried out using quantitative and qualitative descriptive analysis.

The results of this study indicate that: 1) the LKPD product developed through the ADDIE stage is very valid with an average percentage value of 87.83% and very practical with an average percentage value of 91.44%; 2) there is an increase in students' geometric thinking skills with an average N-Gain value of 0.66 with a moderate effectiveness qualification; and (3) there is an increase in students' mathematical disposition with an average N-Gain value of 0.38 with a moderate effectiveness qualification. Based on the results of this study, the LKPD based on Turonggo Yakso batik ethnomathematics is declared valid, practical, and effective in facilitating students' geometric thinking skills and mathematical disposition in the inclusion class. This LKPD is a strategic effort to develop geometric thinking skills and mathematical dispositions of students in inclusive classes through adaptive contextual learning that supports students' understanding of geometry.

ملخص

حارثيا، أفيدا فوستينا، ٢٠٢٥. تطوير أوراق عمل للطلاب بناءً على إثنورياضيات تورونجو ياكسو باتيك لتسهيل مهارات التفكير الهندسي والتصرفات الرياضية في الفصول الدراسية الشاملة. أطروحة، برنامج تدريس الرياضيات، كلية التربية وتدريب المعلمين، جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج. مشرفة الأطروحة: ألفة مساماه، ماجستير في التربية.

الكلمات المفتاحية: الاستعداد الرياضي، الرياضيات الإثنوغرافية، الفصل الشامل، القدرة على التفكير الهندسي، أوراق عمل الطلاب

غالبًا ما يواجه الطلاب صعوبات في تعلم الهندسة، نظرًا لعدم امتلاكهم مهارات التفكير الهندسي الأمثل، وعدم توافق التعلم مع مراحل التفكير. ويتفاقم هذا الوضع بسبب نقص المواد التعليمية التي تُسهّل على الطلاب العاديين وبطيئي التعلم، مما يؤدي إلى انخفاض الاهتمام والثقة بالنفس والمثابرة ومرونة التفكير في تعلم الرياضيات. لذلك، تهدف هذه الدراسة إلى تطوير ورقة عمل للطلاب بناءً على إثنورياضيات باتيك تورونجو ياكسو على مادة تحويل هندسي صالحة وعملية، واختبار فعالية أوراق العمل في تسهيل مهارات التفكير الهندسي والتصرفات الرياضية لدى الطلاب في الفصول الدراسية الشاملة لمدارس MTs Ma'arif NU Kota Malang.

هذا النوع من البحث هو بحث وتطوير (بحث وتطوير) باستخدام نموذج التطوير ADDIE (التحليل، التصميم، التطوير، التنفيذ، والتقييم). المنتج المطور في هذه الدراسة هو أوراق عمل مبنية على رياضيات باتيك تورونجو ياكسو الإثنوغرافية حول مادة التحويل الهندسي، بهدف تعزيز مهارات التفكير الهندسي والسلوكيات الرياضية لدى الطلاب في الفصول الدراسية الشاملة. تم اختبار جدوى المنتج وفعاليتته من خلال تجربة بتصميم تجريبي لاختبار ما قبل وبعد مجموعة واحدة في الفصول الدراسية الشاملة في MTs Ma'arif NU Kota Malang. استخدمت أساليب جمع البيانات الملاحظة والمقابلات والاستبيانات والاختبارات. وتم تحليل البيانات كميًا ونوعيًا.

تشير نتائج هذه الدراسة إلى أن: (١) منتج أوراق العمل الذي تم تطويره من خلال مرحلة ADDIE صالح جدًا بنسبة مئوية متوسطة تبلغ ٨٣,٨٧٪ وعملي جدًا بنسبة مئوية متوسطة تبلغ ٩١,٤٤٪؛ (٢) هناك زيادة في مهارات التفكير الهندسي لدى الطلاب بقيمة متوسطة $N-Gain$ تبلغ ٠,٦٦ مع مؤهل فعالية معتدلة؛ و (٣) هناك زيادة في التصرف الرياضي لدى الطلاب بقيمة متوسطة $N-Gain$ تبلغ ٠,٣٨ مع مؤهل فعالية معتدلة. بناءً على نتائج هذه الدراسة، تم إعلان ورقة العمل القائمة على الإثنورياضيات لمادة الباتيك تورونجو ياكسو حول مادة التحويل الهندسي صالحة وعملية وفعالة في تسهيل مهارات التفكير الهندسي والتصرف الرياضي للطلاب في الفصول الدراسية الشاملة. يعد هذا المشروع جهدًا استراتيجيًا لتطوير مهارات التفكير الهندسي والميول الرياضية لدى الطلاب في الفصول الدراسية الشاملة من خلال التعلم السياقي التكيفي الذي يدعم فهم الطلاب للهندسة.

PEDOMAN TRANSLITERASI ARAB-LATIN

Penulisan transliterasi Arab-Latin dalam skripsi ini menggunakan pedoman transliterasi berdasarkan keputusan bersama Menteri Agama RI dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI no. 158 tahun 1987 dan no. 0543b/U/1987 yang secara garis besar dapat diuraikan sebagai berikut:

A. Huruf

ا	= a	ز	= z	ق	= q
ب	= b	س	= s	ك	= k
ت	= t	ش	= sy	ل	= l
ث	= ts	ص	= sh	م	= m
ج	= j	ض	= dl	ن	= n
ح	= h	ط	= th	و	= w
خ	= kh	ظ	= zh	ه	= h
د	= d	ع	= ‘	ء	= ‘
ذ	= dz	غ	= gh	ي	= y
ر	= r	ف	= f		

B. Vokal Panjang

Vokal (a) panjang = â

Vokal (i) panjang = î

Vokal (u) panjang = û

C. Vokal Diftong

أو = aw

أي = ay

أو = û

إي = î

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Satu dari lima standar matematika menurut *National Council of Teacher of Mathematics* (NCTM) adalah geometri (NCTM, 2000). Geometri merupakan bidang matematika yang mengkaji konsep-konsep abstrak seperti titik, garis, bidang, dan ruang serta hubungan antar unsurnya (Bird, 2004). Pembelajaran geometri bertujuan untuk membangun kemampuan berpikir logis, mengasah intuisi spasial (keruangan), menanamkan pengetahuan untuk menunjang materi lain, dan melatih kemampuan memahami argumen-argumen matematis (Budiarto, 2000). Dalam mempelajari geometri, peserta didik perlu menguasai pemahaman tentang konsep yang mendalam untuk dapat menerapkan kemampuan geometri yang dimilikinya (Geary, 2013; Tahmasebi & Hezarkhani, 2012).

Sejumlah penelitian mengindikasikan bahwa banyak peserta didik menghadapi kesulitan dalam belajar geometri, khususnya pada materi transformasi geometri (Wahyuni, 2023; Wasilah dkk., 2023). Van Hiele & Piaget (1959) menyatakan bahwa kesulitan belajar geometri berkaitan erat dengan pengembangan tingkat berpikir geometri seseorang dalam pengetahuan dan pemahaman konsep-konsep geometri. Dengan demikian, dibutuhkan suatu kemampuan berpikir yang disebut dengan kemampuan berpikir geometri dalam mempelajari geometri, karena terdapat korelasi positif yang kuat antara tingkat berpikir geometri dan prestasi belajar geometri (Yazdani, 2007).

Faktanya, meskipun kemampuan berpikir geometri penting untuk dimiliki ketika mempelajari geometri, namun tidak semua peserta didik memiliki kemampuan berpikir geometri yang baik. Burger & Shaughnessy (2020) dalam penelitiannya menemukan bahwa level berpikir geometri peserta didik sekolah menengah pertama (SMP) umumnya masih berada pada level visualisasi (level 0) dan level 1 analisis (level 1). Temuan ini mengindikasikan bahwa kemampuan berpikir geometri peserta didik di tingkat sekolah menengah pertama masih relatif rendah. Penelitian oleh Ma'rifah dkk. (2019) menunjukkan bahwa level berpikir geometri peserta didik di sekolah menengah pertama secara umum masih berada pada tahap awal (level pre-0). Dalam penelitiannya, Kusniati (2011) juga menemukan bahwa dari 38 peserta didik, sebanyak 28 peserta didik kemampuan berpikir geometrinya masih berada pada level 0 (visualisasi), 9 peserta didik berada pada level 1 (analisis), dan 1 anak berada pada level 2 (abstraksi).

Pengembangan kemampuan berpikir dan disposisi matematis peserta didik harus menjadi prioritas utama dalam proses belajar matematika (Sumarmo, 2010). Sebagai salah satu aspek afektif dalam pembelajaran matematika, disposisi matematis merupakan prasyarat untuk membentuk kemampuan matematis pada peserta didik. Sumarmo (dalam Hakim, 2019) mendefinisikan disposisi matematis sebagai kesadaran akan pentingnya matematika dalam diri peserta didik yang memberi motivasi peserta didik untuk berpikir dan bertindak dalam konteks matematika sebagai bentuk dedikasi terhadap matematika. Secara sederhana, disposisi matematis dapat diartikan sebagai kepercayaan diri dan sikap positif terhadap nilai-nilai dalam matematika. Dalam konteks pembelajaran, disposisi matematis berhubungan dengan bagaimana peserta didik berinteraksi dalam proses

belajar, termasuk mengajukan pertanyaan, memberikan jawaban, mengkomunikasikan ide matematika, bekerja sama dalam kelompok dan memecahkan permasalahan matematika (Sodikin, 2014).

Sebagai salah satu faktor yang memengaruhi pembelajaran matematika, disposisi matematis memiliki dampak yang besar terhadap keberhasilan peserta didik dalam belajar matematika (Sutrisno, 2019). Disposisi matematis diperlukan agar peserta didik memiliki ketahanan dalam menghadapi masalah, bertanggung jawab atas pembelajarannya, dan mengembangkan kebiasaan kerja yang positif dalam matematika (Mahmudi, 2010). Penelitian oleh Lestari dkk. (2016) menunjukkan adanya pengaruh positif disposisi matematis terhadap hasil belajar peserta didik. Peserta didik yang memiliki disposisi matematis lebih tinggi cenderung memiliki kemampuan matematis lebih tinggi dibandingkan peserta didik dengan disposisi matematis rendah (Arnidha, 2013). Pengembangan kemampuan berpikir geometri peserta didik memerlukan adanya disposisi matematis yang baik yang menyertai setiap tingkat berpikir geometri yang dilalui peserta didik (Nopriana, 2013).

Upaya mengembangkan kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis dibutuhkan oleh seluruh peserta didik, tanpa terkecuali peserta didik berkebutuhan khusus di kelas inklusi. Kelas inklusi merupakan bentuk layanan pendidikan yang memungkinkan anak berkebutuhan khusus (ABK) untuk belajar bersama dengan anak-anak reguler (non-ABK) seusianya di kelas reguler yang terdekat dengan tempat tinggalnya (Jauhari, 2017). Konsep pendidikan yang seperti ini bertujuan untuk menjangkau setiap individu tanpa terkecuali untuk mendapatkan pendidikan yang setara (Dhoka dkk., 2023). Terdapat beberapa jenis anak

berkebutuhan khusus (ABK) yang dapat ikut serta dalam kelas inklusi, diantaranya yaitu tunanetra, tunarungu, tunagrahita, tunadaksa, ADHD, autis, serta lamban belajar atau *slow learner*.

Di Kota Malang, terdapat beberapa sekolah menengah pertama yang menyediakan kelas inklusi, salah satunya yaitu MTs Ma'arif NU Kota Malang yang berlokasi di Mojolangu Kec. Lowokwaru, Kota Malang. Salah satu peserta didik berkebutuhan khusus yang ada di sekolah ini yaitu peserta didik lamban belajar atau *slow learner*. Menurut Hadi (2016), anak lamban belajar atau *slow learner* adalah anak yang tingkat potensi intelektual sedikit di bawah normal dibandingkan dengan anak seusianya. Karakteristik peserta didik *slow learner* menurut Shaw (2010) di antaranya yaitu: 1) tingkat prestasi akademik tergolong rendah, namun berbeda dengan peserta didik yang mengalami kesulitan belajar/*learning disabilities*, 2) menunjukkan pemahaman yang lebih baik saat materi disampaikan secara nyata/konkret, 3) kesulitan menghubungkan informasi baru dengan informasi yang sudah dimiliki sebelumnya, dan 4) memerlukan waktu yang lebih banyak untuk belajar dan menyelesaikan tugas-tugasnya.

Penerapan kelas inklusi dalam kegiatan pembelajaran membuat kelas cenderung lebih beragam (Jofipasi dkk., 2023), terutama dengan ABK dengan tipe *slow learner*. Kelas inklusi dengan ABK tipe *slow learner* menyebabkan munculnya keberagaman kognitif antara peserta didik. Keberagaman ini menyebabkan munculnya permasalahan-permasalahan di dalam proses pembelajaran, salah satunya yaitu kesulitan peserta didik berkebutuhan khusus untuk memahami materi yang disampaikan oleh guru (Lafiana dkk., 2022). Karena memiliki kecepatan belajar yang lebih rendah dari peserta didik reguler, peserta

didik *slow learner* membutuhkan perlakuan khusus yang meliputi penyesuaian cara/metode pengajaran, pendekatan pembelajaran, serta bahan ajar yang digunakan.

Berdasarkan hasil penelitian oleh Wanabuliandari & Purwaningrum (2018) disimpulkan bahwa peserta didik dengan *slow learner* membutuhkan bahan ajar yang sesuai untuk dapat membantunya memahami materi matematika, salah satunya yaitu Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). LKPD atau *student worksheet* merupakan sekumpulan lembaran yang memuat tugas-tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik (Depdiknas, 2008). Untuk memenuhi kebutuhan belajar peserta didik di kelas inklusi yang memiliki beragam tingkat kemampuan yang berbeda-beda, maka perlu disusun LKPD khusus yang dirancang dapat memfasilitasi peserta didik reguler dan peserta didik *slow learner*. Bagi peserta didik dengan *slow learner*, LKPD ini dapat membantunya dalam mengembangkan pengetahuan dan pengalaman belajar secara langsung. Kegiatan atau tugas yang terdapat dalam LKPD dirancang sedemikian rupa agar peserta didik berkebutuhan khusus lebih mudah memahami materi pelajaran dan dapat meningkatkan prestasi belajarnya. Untuk mendukung hasil belajar yang maksimal dengan menggunakan LKPD yang dirancang khusus untuk kelas inklusi, maka konteks yang digunakan dalam LKPD juga harus mudah dipahami oleh peserta didik dengan tipe *slow learner*.

Matematika bagi peserta didik *slow learner* merupakan mata pelajaran yang bersifat abstrak, sehingga pembelajaran matematika bagi peserta didik *slow learner* hendaknya disertai kegiatan yang menyenangkan (Wanabuliandari & Purwaningrum, 2018). Kegiatan pembelajaran matematika yang menyenangkan dapat dilakukan dengan menghubungkan materi matematika dengan memanfaatkan

budaya (Wanabuliandari dkk., 2016). Pendekatan yang menghubungkan matematika dengan konsep budaya tertentu, di mana aktivitas-aktivitas matematika digambarkan dalam konteks kebudayaan tersebut dikenal dengan istilah etnomatematika (Astuti dkk., 2019). Berdasarkan karakteristik peserta didik *slow learner* menurut Shaw (2010) bahwa peserta didik *slow learner* menunjukkan prestasi yang lebih tinggi ketika informasi disampaikan secara konkret, maka pembelajaran matematika dengan etnomatematika merupakan salah satu solusi pembelajaran yang tepat bagi peserta didik *slow learner*. Dengan etnomatematika, pembelajaran matematika menjadi lebih relevan dengan kehidupan peserta didik dan menjadi lebih mudah dipahami karena mengubah konsep matematika yang abstrak menjadi lebih konkret (Yanti & Haji, 2019).

Sebagai media pembelajaran matematika, budaya dapat membantu meningkatkan minat belajar peserta didik sekaligus untuk memperkenalkan budaya lokal kepada generasi muda (Muttaqin & Sukma Ningsih, 2018), serta untuk mempermudah pemahaman peserta didik terhadap materi yang dipelajari. Salah satu budaya yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran matematika pada domain geometri, tepatnya pada materi transformasi geometri, adalah motif batik Turonggo Yakso. Berdasarkan eksplorasi yang dilakukan oleh Eldiana dkk. (2023), terdapat konsep matematika yaitu transformasi geometri dalam motif batik Turonggo Yakso dari Kabupaten Trenggalek. Konsep transformasi geometri yang terdapat dalam motif batik Turonggo Yakso, diantaranya yaitu perpindahan (translasi), pencerminan (refleksi), dan perputaran (rotasi). Penelitian terkait konsep matematika dalam motif batik Turonggo Yakso ini hanya terbatas pada eksplorasi etnomatematika pada motif batik khas kabupaten Trenggalek, sehingga terdapat

peluang untuk melanjutkan penelitian ini dengan menggunakan etnomatematika yang terdapat dalam batik Turonggo Yakso sebagai basis untuk merancang bahan ajar berupa LKPD pada pembelajaran transformasi geometri.

Hasil wawancara dengan guru matematika di MTs Ma'arif NU Kota Malang menunjukkan bahwa dalam pelaksanaan pembelajaran matematika di kelas inklusi masih belum memberikan fasilitas pembelajaran yang dibutuhkan oleh peserta didik *slow learner*. Tidak ada perlakuan khusus yang diberikan kepada peserta didik *slow learner* dalam proses pembelajaran matematika, termasuk bahan ajar yang digunakan. Bahan ajar yang digunakan hanya terbatas pada buku bacaan (LKS) yang disediakan oleh sekolah. Penyampaian materi oleh guru juga hanya berdasarkan materi yang ada dalam buku bacaan, tanpa menggunakan konteks-konteks pembelajaran yang relevan dan dekat dengan kehidupan sehari-hari peserta didik, seperti penggunaan budaya atau kearifan lokal.

Berdasarkan studi literatur dan kondisi pembelajaran matematika pada kelas inklusi di MTs Ma'arif NU Kota Malang, maka peneliti merasa perlu untuk mengembangkan bahan ajar yang dapat memfasilitasi proses pembelajaran matematika di kelas inklusi dengan tipe ABK *slow learner*. LKPD yang dikembangkan dirancang dengan menggunakan konteks kearifan lokal berupa motif batik Turonggo Yakso, sehingga dapat membantu peserta didik, baik peserta didik reguler maupun peserta didik *slow learner*, untuk memahami konsep transformasi geometri dengan lebih mudah karena konteks yang digunakan relevan dan dekat dengan kehidupan sehari-hari peserta didik. Selain itu, LKPD tersebut juga sekaligus dirancang untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis peserta didik, sehingga hasil belajar geometri peserta didik

menjadi lebih maksimal. Dengan demikian, peneliti bermaksud untuk melakukan penelitian yang berjudul “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Etnomatematika batik Turonggo Yakso untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Geometri dan Disposisi Matematis di Kelas Inklusi”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka rumusan masalah untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana proses pengembangan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis di kelas inklusi yang valid dan praktis?
2. Bagaimana keefektifan penggunaan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri peserta didik di kelas inklusi?
3. Bagaimana keefektifan penggunaan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso untuk memfasilitasi disposisi matematis peserta didik di kelas inklusi?

C. Tujuan Pengembangan

Dari rumusan masalah yang telah disajikan sebelumnya, tujuan dari penelitian pengembangan ini adalah:

1. Untuk menghasilkan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis di kelas inklusi yang valid dan praktis.

2. Untuk menganalisis keefektifan penggunaan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri peserta didik di kelas inklusi.
3. Untuk menganalisis keefektifan penggunaan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso untuk memfasilitasi disposisi matematis peserta didik di kelas inklusi.

D. Manfaat Pengembangan

Adapun manfaat dari penelitian pengembangan LKPD pembelajaran matematika berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso pada materi transformasi geometri yang diharapkan oleh peneliti adalah:

1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat membawa inovasi dan dapat digunakan sebagai referensi penelitian pengembangan bahan ajar matematika lainnya, terutama di kelas inklusi.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Guru

Hasil penelitian ini diharapkan menjadi pemicu bagi pendidik untuk mengembangkan dan menerapkan bahan ajar yang dapat memfasilitasi kegiatan pembelajaran matematika peserta didik yang sesuai dengan kebutuhan belajar peserta didik di kelas inklusi.

b. Bagi Peserta Didik

Produk dari penelitian pengembangan ini diharapkan berguna bagi peserta didik untuk memfasilitasi kegiatan pembelajaran matematika materi transformasi

geometri, terutama bagi peserta didik di kelas inklusi dengan tipe peserta didik berkebutuhan khususnya adalah peserta didik lamban belajar atau *slow learner*. LKPD yang dikembangkan juga diharapkan dapat memfasilitasi pengembangan kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis.

c. Bagi Peneliti yang Lain

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai referensi dan sumber inspirasi untuk peneliti lain serta menghasilkan pengetahuan baru yang dapat diaplikasikan dan diperluas dalam konteks penelitian yang terkait.

d. Bagi Penulis

Penelitian ini memberikan wawasan dan pengalaman baru dalam mengembangkan kreativitas pengembangan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis peserta didik di kelas inklusi.

E. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

Asumsi dari pengembangan LKPD matematika berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso yang dilakukan pada penelitian ini dirinci sebagai berikut:

1. LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso yang dikembangkan dapat memfasilitasi kemampuan berpikir geometris dan disposisi matematis peserta didik.
2. LKPD ini dirancang untuk dapat mendukung proses pembelajaran di kelas inklusi, baik bagi peserta didik reguler maupun peserta didik berkebutuhan khusus tipe *slow learner*.

3. LKPD yang dikembangkan bersifat praktis, sehingga dapat dijadikan sebagai sumber belajar peserta didik dalam menunjang kemampuan berpikir geometris dan disposisi matematis peserta didik untuk mencapai kompetensi belajar yang telah ditentukan sebelumnya.

Selain adanya asumsi pada produk, dalam aspek ini juga terdapat suatu keterbatasan pada penelitian ini, yaitu:

1. Kajian etnomatematika yang digunakan berbasis pada motif yang ada pada batik Turonggo Yakso yaitu materi transformasi geometri yang terdiri dari 3 sub bab, yaitu translasi, refleksi, dan rotasi.
2. Sasaran pengembangan LKPD ini adalah peserta didik di kelas inklusi yang terbatas pada peserta didik berkebutuhan khusus dengan tipe *slow learner*.
3. LKPD yang dikembangkan bertujuan untuk memfasilitasi empat aspek disposisi matematis, yaitu rasa percaya diri, fleksibilitas, rasa ingin tahu, dan ketekunan atau kegigihan peserta didik.
4. Kegiatan dalam LKPD memfasilitasi empat level berpikir geometri, yaitu level visualisasi, level analisis, level deduksi informal, dan level deduksi.

F. Spesifikasi Produk

Penelitian pengembangan ini menghasilkan produk bahan ajar berupa LKPD dengan spesifikasi produk yang dirinci sebagai berikut:

1. Materi matematika yang terdapat pada produk bahan ajar berupa LKPD merupakan materi transformasi geometri untuk jenjang SMP/MTs berbasis etnomatematika sesuai dengan capaian pembelajaran yang ada pada Kurikulum Merdeka.

2. LKPD yang dikembangkan disajikan dalam bentuk cetak dengan desain yang menarik dan mudah dipahami oleh seluruh peserta didik di kelas inklusi, utamanya peserta didik berkebutuhan khusus dengan tipe *slow learner*.
3. Produk pengembangan yang dihasilkan merupakan bahan ajar berupa LKPD yang memuat materi transformasi geometri dengan menggunakan motif batik Turonggo Yakso sebagai media kontekstual. Motif batik ini digunakan sebagai alat bantu visual yang mendukung pemahaman konsep transformasi geometri, sehingga peserta didik dapat lebih mudah memahami materi melalui pendekatan budaya lokal.
4. LKPD ini disusun secara sistematis dengan memperhatikan unsur-unsur yang harus ada dalam sebuah LKPD yang efektif dan sesuai dengan sintaks pembelajaran *Realistic Mathematics Education*. LKPD ini diawali dengan pengenalan sejarah dan filosofi batik Turonggo Yakso, yang kemudian diikuti oleh serangkaian kegiatan pembelajaran. Setiap kegiatan atau soal dalam LKPD disajikan dalam langkah-langkah kecil yang terstruktur, sehingga memudahkan peserta didik, terutama peserta didik *slow learner*, untuk mengikuti setiap tahap pembelajaran.
5. Kegiatan dalam LKPD dikembangkan berdasarkan indikator-indikator yang dapat memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis peserta didik.
6. Lembar kerja disusun sedemikian rupa sehingga bisa dikerjakan dalam beberapa pertemuan.

G. Orisinalitas Pengembangan

Penelitian ini berlandaskan pada beberapa penelitian yang telah ada sebelumnya yang memiliki konsep serupa, namun berbeda dalam hal subjek dan variabel yang digunakan. Dari beberapa penelitian terdahulu, penelitian ini memiliki topik penelitian yang serupa, yaitu pengembangan LKPD dengan menggunakan jenis penelitian pengembangan (*Research and Development*). Sedangkan perbedaan penelitian terdahulu dengan penelitian yang akan dilakukan oleh penulis secara umum terletak pada penggunaan konteks, tujuan pengembangan, fokus materi, subjek, dan cara/model pengembangan. Tabel 1.1 berikut menunjukkan beberapa penelitian pengembangan terdahulu yang relevan dengan penelitian pengembangan yang akan dilakukan.

Tabel 1.1 Orisinalitas Penelitian

No.	Nama Peneliti; Judul; dan Tahun Terbit	Persamaan	Perbedaan	Hasil Penelitian
1.	Nila Ainiyah; <i>Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Etnomatematika pada Materi Transformasi di SMP PGRI Kesumadadi;</i> 2023	a. Menggunakan etnomatematika sebagai basis pengembangan LKPD. b. Materi yang digunakan yaitu transformasi geometri untuk jenjang SMP.	a. Konteks etnomatematika yang digunakan yaitu motif batik Lampung. b. Model pengembangan yang digunakan yaitu <i>Borg and Gall</i> . c. Subjek penelitiannya adalah peserta didik pada kelas reguler.	Produk yang dikembangkan telah memenuhi kriteria sangat valid dan sangat praktis, sehingga layak untuk digunakan oleh peserta didik.
2.	Abdul Wachid; <i>Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Pendidikan</i>	a. Mengembangkan LKPD untuk memfasilitasi disposisi matematis peserta didik.	a. Materi yang digunakan adalah fungsi kuadrat. d. Subjek penelitiannya	Hasil uji coba terhadap produk yang dikembangkan, yaitu LKPD matematika

Lanjutan Tabel 1.1 Orisinalitas Penelitian

No.	Nama Peneliti; Judul; dan Tahun Terbit	Persamaan	Perbedaan	Hasil Penelitian
	<i>Matematika Realistik dalam Memfasilitasi Disposisi Matematis dan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik; 2016</i>	b. Menggunakan model pembelajaran Pendidikan Matematika Realistik (RME).	adalah peserta didik pada kelas reguler.	dengan pendekatan PMR, dapat memfasilitasi disposisi matematis dan kemampuan berpikir kritis peserta didik.
3.	Siltima Wiska, Edwin Musdi, Dony Permana, & Yerizon; <i>Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematika Peserta Didik dengan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Teori Van Hiele; 2020</i>	Mengembangkan LKPD berbasis teori Van Hiele untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri peserta didik di sekolah menengah pertama.	a. Materi yang digunakan merupakan bangun ruang sisi datar. b. Subjek penelitiannya adalah peserta didik pada kelas reguler. c. Model pengembangan yang digunakan diadaptasi dari model Plomp.	Dengan produk LKPD yang telah dikembangkan, Kemampuan berpikir kritis matematis dalam bidang geometri (kemampuan berpikir geometri) peserta didik cenderung meningkat dan tes akhir juga menunjukkan adanya peningkatan sebesar 73,33%.

H. Definisi Istilah

Untuk mencegah kebingungan pembaca terkait istilah-istilah dalam judul penelitian dan memudahkan peneliti dalam menjelaskan apa yang sedang dibahas, beberapa istilah penting perlu didefinisikan. Istilah-istilah penting dalam penelitian ini yaitu:

1. Pengembangan

Pengembangan merupakan suatu upaya yang dilakukan secara sistematis, terstruktur, dan terencana untuk menghasilkan atau menyempurnakan suatu produk dengan maksud mengatasi permasalahan, meningkatkan kualitas, serta menciptakan nilai yang lebih unggul.

2. Lembar Kerja Peserta Didik

Lembar Kerja Peserta Didik atau LKPD adalah salah satu jenis bahan ajar yang memuat materi pokok, rangkuman, instruksi, serta serangkaian tugas-tugas yang dirancang dan disesuaikan dengan kompetensi dasar atau tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.

3. Etnomatematika

Etnomatematika merupakan suatu ilmu pengetahuan yang menjelaskan hubungan antara praktik budaya dengan perkembangan serta penerapan konsep matematika.

4. Batik Turonggo Yakso

Batik Turonggo Yakso merupakan salah satu batik yang memiliki motif kearifan lokal Kabupaten Trenggalek. Motif utama dalam batik ini merupakan ikon kesenian Trenggalek, yaitu Jaranan Turonggo Yakso dan didukung dengan motif-motif lainnya yang melengkapi motif utama dari kain tersebut.

5. Model Pembelajaran *Realistic Mathematics Education*

Model pembelajaran *Realistic Mathematics Education* merupakan salah satu pendekatan yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran matematika dimana peserta didik menemukan ide dan konsep matematika melalui eksplorasi masalah-masalah nyata yang ada di sekitarnya.

6. Kemampuan Berpikir Geometri

Kemampuan berpikir geometri merupakan keterampilan seseorang dalam memahami, menganalisis, dan memecahkan masalah yang berkaitan dengan konsep dan hubungan antar objek geometri, seperti bentuk, ukuran, ruang, dan posisi. Selain melibatkan pengenalan bentuk geometris, kemampuan berpikir geometri ini juga melibatkan kemampuan untuk memecahkan masalah geometri melalui analisis, perbandingan, dan pembuatan kesimpulan.

7. Disposisi Matematis

Disposisi matematis merupakan perilaku (sikap), kebiasaan, dan kecenderungan mental yang mendukung keberhasilan dalam belajar matematika yang mencakup bagaimana peserta didik menghadapi dan merespons tantangan matematika, perasaan peserta didik terhadap matematika, serta bagaimana peserta didik memandang peran penting matematika pada kehidupan sehari-hari.

8. Kelas Inklusi

Kelas inklusi adalah suatu sistem pendidikan yang memungkinkan peserta didik reguler dan peserta didik yang memiliki kebutuhan khusus untuk berkesempatan mengikuti pembelajaran di dalam satu kelas yang sama. Kelas inklusi memberi kesempatan bagi peserta didik dengan disabilitas atau kesulitan belajar lainnya untuk dapat bersekolah di sekolah reguler tanpa harus terpisah di sekolah khusus.

9. Transformasi Geometri

Transformasi geometri merupakan salah satu cabang ilmu geometri yang mempelajari mengenai perubahan letak atau posisi dari suatu objek geometri akibat

dari pergeseran (translasi), pencerminan (refleksi), perputaran (rotasi), dan perubahan skala (dilatasi).

I. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian pengembangan ini berguna untuk memberikan pandangan yang jelas mengenai urutan penyusunan penulisan serta memudahkan peneliti dalam memahami dan menyajikan penelitian ini. Sistematika penulisan skripsi ini mengacu pada buku pedoman KTI (Karya Tulis Ilmiah) tahun 2023 oleh Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan (FITK) UIN Maulana Malik Ibrahim Malang, yaitu sebagai berikut:

1. BAB I Pendahuluan

Pada BAB I ini terdiri atas sembilan sub bab, yaitu latar belakang, rumusan masalah, tujuan pengembangan, manfaat pengembangan, asumsi pengembangan, spesifikasi produk, orisinalitas pengembangan, definisi istilah, dan sistematika penulisan.

2. BAB II Tinjauan Pustaka

Pada BAB II terdiri atas tiga sub bab, yaitu kajian teori, perspektif teori dalam Islam, kerangka berpikir.

3. BAB III Metode Penelitian

Pada BAB III terdiri atas delapan sub bab, yaitu jenis penelitian, model pengembangan, prosedur pengembangan, uji coba produk, jenis data, instrumen pengumpulan data, teknik pengumpulan data, dan analisis data.

4. BAB IV Hasil Pengembangan

Pada BAB IV terdiri atas tiga sub bab, yaitu proses pengembangan, penyajian dan analisis uji produk dan revisi produk. Pada bab ini memuat paparan hasil dari penelitian pengembangan yang dilakukan.

5. BAB V Pembahasan

Pada BAB V terdiri atas beberapa sub bab, yaitu pengembangan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso yang valid dan praktis, efektivitas LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri peserta didik, dan efektivitas LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso untuk memfasilitasi disposisi matematis peserta didik.

6. BAB VI Penutup

Pada BAB VI terdiri atas dua sub bab, yaitu simpulan dan saran. Pada bab ini memuat kesimpulan dari penelitian pengembangan yang telah dilakukan serta saran peneliti.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Pengembangan

Kata pengembangan dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) merujuk pada sebuah proses, cara, atau tindakan untuk mengembangkan sesuatu dalam rangka memenuhi kebutuhan tertentu. Secara khusus, pengembangan di bidang pendidikan merupakan suatu proses untuk menghasilkan bahan-bahan pembelajaran. Pengembangan adalah tindakan memperdalam dan memperluas pengetahuan yang sudah ada (Sugiyono, 2008). Secara sederhana, pengembangan dapat didefinisikan sebagai suatu upaya yang dilakukan secara sistematis, terstruktur, dan terencana untuk menghasilkan atau menyempurnakan suatu produk dengan maksud mengatasi permasalahan, meningkatkan kualitas, serta menciptakan nilai yang lebih unggul. Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2002, pengembangan merupakan kegiatan ilmu pengetahuan dan teknologi yang memanfaatkan kaidah dan teori ilmiah untuk meningkatkan fungsionalitas, manfaat dan aplikasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang telah ada atau menghasilkan teknologi baru.

Asim (dalam Irfandi, 2015) menjelaskan bahwa dalam konteks pembelajaran, pengertian penelitian pengembangan adalah suatu proses yang bertujuan untuk menghasilkan dan menguji kevalidan produk-produk yang diterapkan dalam kegiatan belajar-mengajar. Menurut Borg dan Gall (dalam Sugiyono, 2008) penelitian pengembangan adalah metode riset yang fokus pada

pengembangan dan validasi produk-produk yang digunakan dalam proses pendidikan dan pembelajaran. Menurut Sugiyono (2008), penelitian pengembangan yang juga dikenal sebagai *development research* merupakan suatu metode penelitian yang dipakai untuk menghasilkan produk tertentu dan mengkaji tingkat keefektifannya.

Sugiyono (2015) menyatakan bahwa metode pengembangan terdiri dari sembilan tahapan, yaitu: 1) mengidentifikasi potensi dan masalah, 2) mengumpulkan data, 3) merancang produk, 4) memvalidasi desain, 5) melakukan uji coba pemakaian, 6) merevisi produk, 7) menguji coba produk secara keseluruhan, 8) merevisi desain berdasarkan hasil uji coba, 9) kembali merevisi produk, dan 10) memproduksi produk secara massal. Penelitian dan pengembangan memiliki beberapa jenis dan tahapan, diantaranya yaitu model Borg dan Gall, model ADDIE, model 4D, model Richey dan Klein, model Dick and Carey, serta model Tyler (Waruwu, 2024). Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model pengembangan ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluate*). Tahap-tahap pengembangan bahan ajar dengan model ADDIE menurut Cahyadi (2019) yaitu:

a. Tahap *Analyze* (Menganalisis)

Dalam tahap analisis, kegiatan utama yang dilakukan adalah melakukan analisis terhadap urgensi/keperluan pengembangan bahan ajar untuk mencapai target belajar di kelas inklusi. Beberapa analisis yang perlu dilakukan adalah: 1) mengidentifikasi jenis dan karakteristik peserta didik yang berkebutuhan khusus, 2) menganalisis Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP) di kelas inklusi, 3) menganalisis proses pembelajaran matematika di kelas inklusi, 4)

mengidentifikasi kebutuhan peserta didik di kelas inklusi, dan 5) menentukan jenis bahan ajar yang tepat.

b. Tahap *Design* (Desain)

Tahapan desain meliputi beberapa perencanaan untuk mengembangkan bahan ajar. Beberapa langkah yang perlu dilakukan dalam tahap desain adalah: 1) menyusun kebutuhan yang diperlukan untuk merancang bahan ajar berupa LKPD, 2) menentukan konteks pembelajaran yang digunakan untuk menyampaikan materi, 3) menyusun desain LKPD yang tepat dan sesuai dengan tujuan pembelajaran, dan 4) membuat kisi-kisi instrumen untuk mengukur kevalidan, keefektifan, dan kemenarikan LKPD.

c. Tahap *Development* (Pengembangan)

Tahap pengembangan merupakan kegiatan realisasi dari rancangan bahan ajar yang telah disusun sebelumnya. Hasil dari tahap ini adalah bahan ajar berupa LKPD yang siap untuk diimplementasikan sesuai dengan tujuan pengembangan. Beberapa langkah yang perlu dilakukan adalah: 1) membuat dan menghasilkan bahan ajar berupa LKPD, 2) melakukan validasi produk dengan beberapa ahli, dan 3) revisi produk sesuai dengan saran/masukan dari para ahli.

d. Tahap *Implementation* (Implementasi)

Pada tahap implementasi, rancangan LKPD yang telah dikembangkan diimplementasikan/diujicobakan pada situasi yang nyata di kelas inklusi. Tujuan implementasi LKPD yang telah dikembangkan pada kegiatan pembelajaran di kelas adalah untuk mengukur tingkat keefektifan dan kelayakan produk sesuai dengan tujuan pengembangan.

e. Tahap *evaluate* (evaluasi)

Tahap terakhir dalam penelitian pengembangan model ADDIE adalah tahap evaluasi. Evaluasi adalah proses yang dilakukan untuk memberikan nilai terhadap pengembangan bahan ajar. Hasil evaluasi digunakan untuk memberikan umpan balik terhadap pengembangan bahan ajar, menilai kesesuaian produk dengan kebutuhan pembelajaran dan untuk memperbaiki bahan ajar yang dikembangkan.

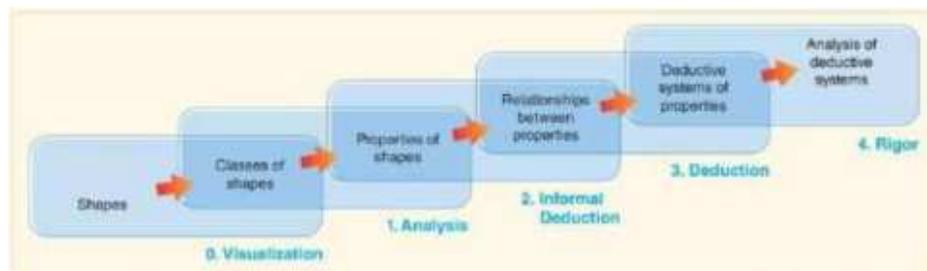
2. Kemampuan Berpikir Geometri

Salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan belajar geometri adalah kemampuan berpikir geometris. Berpikir merupakan aktivitas mental yang memungkinkan seseorang untuk mengaitkan satu hal dengan hal lain dengan tujuan memecahkan/menyelesaikan suatu permasalahan. Suryabrata (2011) menyebutkan bahwa terdapat tiga langkah dalam proses atau jalannya berpikir seseorang, yaitu pembentukan konsep atau pengertian, pembentukan opini, dan penarikan kesimpulan yang mengarah pada pembentukan keputusan. Definisi kemampuan berpikir menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia merujuk pada kemampuan seseorang dalam melakukan proses berpikir. Sedangkan geometri didefinisikan sebagai cabang ilmu matematika yang mengkaji sifat-sifat garis, sudut, bidang, dan ruang. Dengan demikian, kemampuan berpikir geometri dapat diartikan sebagai kemampuan peserta didik dalam berpikir mengenai sifat-sifat yang berkaitan dengan garis, sudut, bidang, dan ruang.

Kemampuan berpikir geometri mencakup kemampuan peserta didik untuk mengamati objek-objek geometri, menyusun definisi berdasarkan karakteristik

objek, memahami hubungan antar objek, dan menggunakan pemahamannya ini untuk menyelesaikan masalah-masalah geometri (Musa, 2016). Berpikir geometri berkaitan dengan pemahaman peserta didik menggunakan sifat-sifat dari bidang-bidang geometri dan hubungan-hubungan spasial.

Teori yang menjelaskan perkembangan level berpikir peserta didik dalam mempelajari geometri dikembangkan oleh dua pendidik berkebangsaan Belanda, Pierre Marie Van Hiele dan Dina Van Hiele-Geldof (Trimurtini dkk., 2022). Teori tersebut disebut dengan teori Van Hiele. Kemampuan berpikir geometri memiliki lima level yang saling berkaitan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Tingkat Berpikir Geometri Menurut Teori Van Hiele (Trimurtini dkk., 2022)

Level-level berpikir geometri dilalui peserta didik secara berurutan (Musa, 2016). Hal ini berarti peserta didik perlu menguasai suatu tahap dengan baik sebelum dapat menuju ke tahap berikutnya. Berdasarkan Gambar 2.1, terdapat lima level berpikir geometri menurut teori Van Hiele, yaitu level 0 (*visualization*), level 1 (*analysis*), level 2 (*informal deduction*), level 3 (*deduction*), dan level 4 (*rigor*).

a. Level 0 (Visualisasi)

Pada level visualisasi, peserta didik melihat objek geometri secara visual dan mengenali bentuk objek tersebut berdasarkan bentuk yang terlihat tanpa memperhatikan komponen dan sifat-sifatnya (Fuys dkk., 1988). Pada level ini, peserta didik membuat keputusan berdasarkan intuisi/persepsi, bukan penalaran

(Hendriyanto dkk., 2021). Peserta didik yang kemampuan berpikir geometrinya berada pada level ini masih belum memahami dan belum dapat menentukan sifat atau karakteristik dari objek geometri yang ditunjukkan (Abdussakir, 2009). Menurut Van de Walle (1998), hasil pemikiran dari level 0 ini adalah mengelompokkan objek-objek yang memiliki bentuk sama. Pada pembelajaran transformasi geometri, peserta didik dapat mengenali jenis-jenis transformasi geometri tanpa menyadari sifat geometrisnya dan dapat memvisualisasikan (membuat sketsa/menggambar) transformasi pada bidang cartesius (Kandaga dkk., 2022).

b. Level 1 (Analisis)

Pada level analisis, peserta didik sudah dapat mengenali sifat dari objek-objek geometri dan mengenali pola yang terjadi di dalamnya, namun belum mampu mengetahui hubungan antara objek-objek tersebut (Firdaus dkk., 2024). Peserta didik dapat mengetahui sifat-sifat dari objek geometri tersebut melalui kegiatan mengamati, mengukur, melakukan eksperimen, menggambar, dan membuat model (Abdussakir, 2009). Dalam pembelajaran transformasi geometri, peserta didik pada level ini mampu menentukan sifat-sifat dari transformasi, meliputi translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi.

c. Level 2 (Deduksi Informal)

Pada level deduksi informal atau yang dikenal juga sebagai level abstraksi, peserta didik memahami bagaimana sifat-sifat dalam suatu objek geometri saling berhubungan dan bagaimana satu objek geometri berinteraksi dengan objek geometri lainnya. Dengan memanfaatkan pengetahuan mengenai sifat-sifat yang sudah dimiliki, peserta didik dapat merumuskan definisi meskipun tidak memahami

makna intrinsik deduksi (peran aksioma, definisi, dan teorema) (van der Sandt & Nieuwoudt, 2005). Pada level ini, peserta didik dapat membentuk definisi yang bermakna dan memberikan argumen informal untuk membenarkan penalaran mereka (Johnson dkk., 2021). Peserta didik mampu menemukan hubungan dan membuktikan antara sifat-sifat dan unsur-unsur bangun geometri, baik dengan cara menggambar atau dari beberapa gambar (Hendriyanto dkk., 2021). Selain itu, pada level ini peserta didik sudah mampu mengelompokkan bentuk-bentuk geometris berdasarkan kesamaan sifatnya. Menurut Van de Walle (1998), hasil pemikiran dari level 2 adalah hubungan antara sifat-sifat objek geometris. Pada pembelajaran transformasi geometri, peserta didik pada level ini sudah dapat menghubungkan antara sifat dan gambar dari transformasi geometri serta memahami pengurutan/prosedur dalam menyelesaikan masalah transformasi geometri, termasuk untuk menggambar hasil transformasi.

d. Level 3 (Deduksi)

Pada level deduksi, peserta didik memiliki kemampuan untuk merumuskan teorema dalam sistem aksiomatik. Dengan menggunakan hasil pemikiran pada level sebelumnya, yaitu memahami hubungan antara sifat-sifat objek geometri, peserta didik dapat membuat kesimpulan secara deduktif dari konsep umum ke konsep khusus, memahami pentingnya unsur-unsur yang tidak didefinisikan dalam geometri, serta menggunakan aksioma/postulat untuk melakukan pembuktian terhadap bentuk-bentuk geometri (Fitriyani dkk., 2018).

e. Level 4 (Rigor)

Peserta didik yang telah mencapai level ini telah memahami pentingnya keakuratan dalam prinsip-prinsip dasar dalam suatu pembuktian (Firdaus dkk.,

2024). Selain itu, peserta didik juga mulai membandingkan dan membedakan antara berbagai sistem aksiomatik dalam geometri. Level berpikir geometri yang paling tinggi, rumit, dan kompleks. Oleh karena itu, banyak peserta didik yang masih belum mampu mencapai tahap ini meskipun sudah duduk di bangku perkuliahan. Van de Walle menyatakan bahwa hasil berpikir geometri pada level ini adalah perbandingan dan kontras antara sistem aksiomatik geometri yang berbeda.

Dengan demikian dapat ditarik kesimpulan bahwa kemampuan berpikir geometri adalah keterampilan seseorang untuk memahami, menganalisis, memecahkan, dan membuat kesimpulan terhadap suatu masalah yang berkaitan dengan konsep dan hubungan antar objek geometri, seperti bentuk, ukuran, ruang, dan posisi. Dalam penelitian ini, level berpikir geometri yang digunakan terbatas hingga level 3 atau level deduksi formal. Hal ini dikarenakan pada level 4 (rigor) membutuhkan tingkat pemikiran yang tinggi dan kompleks dimana peserta didik memahami pentingnya ketepatan dari prinsip dasar dalam membuktikan sesuatu (Firdaus dkk., 2024). Oleh karena itu, dengan adanya keterbatasan intelektual peserta didik di kelas inklusi, kemampuan berpikir geometri yang dikembangkan melalui LKPD ini dibatasi hingga level 3 (deduksi formal).

Indikator level berpikir geometri yang digunakan dalam penelitian ini diadaptasi dari (Abdussakir, 2009; Firdaus dkk., 2024; Kunitasih dkk., 2022) ditunjukkan pada Tabel 2.1 berikut ini.

Tabel 2.1 Indikator Level Berpikir Geometri

Level Berpikir Geometri	Indikator
Level 0 (Visualisasi)	a. Mengenali bentuk dan hasil transformasi geometri berdasarkan penampilan visual.

Lanjutan Tabel 2.1 Indikator Level Berpikir Geometri

Level Berpikir Geometri	Indikator
Level 1 (Analisis)	<ul style="list-style-type: none"> b. Memandang suatu objek secara utuh tanpa memperhatikan detail sifat-sifat yang melekat pada objek tersebut. c. Belum mampu mengenali sifat-sifat dan ciri-ciri dari transformasi geometri yang diberikan.
Level 2 (Deduksi Informal)	<ul style="list-style-type: none"> a. Mengamati dan memahami sifat-sifat dasar transformasi geometri (misalnya, refleksi menghasilkan bayangan simetris, rotasi memutar bentuk). b. Mengidentifikasi perbedaan antara jenis-jenis transformasi geometri berdasarkan sifat-sifatnya. c. Belum mampu memberikan alasan logis mengapa suatu transformasi menghasilkan hasil tertentu.
Level 3 (Deduksi Formal)	<ul style="list-style-type: none"> a. Menjelaskan hubungan antara jenis transformasi geometri dan sifat-sifatnya. b. Memberikan argumen deduktif sederhana untuk mendukung pernyataan tentang hasil transformasi. c. Menggunakan sifat-sifat transformasi geometri untuk memecahkan masalah sederhana. d. Belum mampu menggunakan sistem aksiomatik atau teorema secara formal.
Level 3 (Deduksi Formal)	<ul style="list-style-type: none"> a. Menjelaskan hubungan antara teorema, postulat, dan sifat-sifat transformasi geometri. b. Memberikan bukti formal menggunakan teorema. c. Menggunakan sistem deduktif untuk memecahkan masalah transformasi geometri yang kompleks. d. Mampu menyusun argumen logis yang sistematis dan konsisten tentang transformasi geometri.

3. Disposisi Matematis

Disposisi matematis merujuk pada sikap seseorang dalam melihat matematika sebagai sarana untuk mengembangkan karakter positif seperti rasa percaya diri, motivasi belajar yang tinggi, kegigihan, kesungguhan dalam menghadapi dan memecahkan masalah, keluwesan berpikir, dan kemampuan merefleksikan diri setelah mempelajari matematika (Fairus dkk., 2023). Dengan mempelajari matematika, seseorang akan cenderung memiliki pandangan dan respons yang positif terhadap matematika (Sumarmo, 2010).

Disposisi matematis atau *productive disposition* mengacu pada kebiasaan atau kecenderungan seseorang untuk memandang matematika sebagai hal yang logis atau masuk akal, menyadari kegunaan matematika, menghargai peran matematika, dan memiliki keyakinan yang kuat untuk tekun dalam mempelajari matematika (Findell dkk., 2001). Sunendar (2016) menyatakan bahwa disposisi matematis merupakan ketertarikan, apresiasi, motivasi, kesadaran, atau kecenderungan yang kuat untuk belajar matematika serta bersikap positif ketika menghadapi persoalan matematika. Disposisi matematis ini dimaknai sebagai kesadaran yang cenderung positif kuat dalam hal perilaku menghadapi berbagai masalah yang muncul pada saat mengikuti pelajaran matematika karena adanya ketertarikan atas matematika. Dalam ranah afektif, peserta didik biasanya dalam belajar matematika seringkali menunjukkan sikap positif berupa terlihat cenderung kuat dalam rasa ingin tahu, cenderung ulet dan gigih, cenderung percaya diri, serta cenderung reflektif atas cara berpikirnya dalam menyelesaikan masalah matematika. Sikap-sikap positif dalam menggunakan matematika itulah yang disebut dengan istilah disposisi matematis (Hakim, 2019).

Mahmudi & Saputro (2016) menyebutkan bahwa terdapat lima aspek disposisi matematis, yaitu 1) kepercayaan diri, 2) kegigihan atau ketekunan, 3) fleksibilitas dan keterbukaan berpikir, 4) minat dan keingintahuan, dan 5) kecenderungan untuk memonitor proses berpikir dan kinerja sendiri.

Terdapat tujuh aspek disposisi matematis menurut NCTM (2002). Tujuh aspek tersebut yaitu:

- a. Rasa percaya diri dalam menggunakan matematika, memecahkan masalah, memberi alasan/argumen, dan mengkomunikasikan gagasan.

- b. Fleksibilitas dalam menyelidiki gagasan matematik dan berusaha mencari metode/solusi alternatif dalam memecahkan soal/masalah matematika.
- c. Tekun dalam mengerjakan dan menyelesaikan tugas matematika
- d. Memiliki minat, rasa ingin tahu (*curiosity*) dan daya temu dalam melakukan/menyelesaikan tugas matematika.
- e. Cenderung memonitor dan merefleksi hasil kerja beserta pemikiran matematika diri sendiri.
- f. Menilai aplikasi matematika ke situasi lain dalam matematika dan pengalaman sehari-hari.
- g. Mengapresiasi (*appreciation*) peran matematika dalam kultur dan nilai, matematika sebagai alat maupun bahasa.

Wardani (2009) menyebutkan bahwa disposisi matematis peserta didik dapat diukur melalui lima aspek yang ditunjukkan pada Tabel 2.2 berikut ini:

Tabel 2.2 Aspek dan Indikator Disposisi Matematis

No	Aspek Disposisi Matematis	Indikator
1	Kepercayaan diri	a. Kemampuan b. Keyakinan
2	Keingintahuan	a. Sering mengajukan pertanyaan b. Melakukan penyelidikan c. Antusias/semangat dalam belajar matematika d. Banyak membaca/mencari sumber lain
3	Ketekunan	a. Gigih b. Tekun c. Perhatian d. Kesungguhan
4	Fleksibilitas	a. Kerjasama/berbagi pengetahuan b. Menghargai pendapat yang berbeda c. Berusaha mencari solusi atau strategi lain
5	Reflektif	a. Bertindak dan berhubungan dengan matematika b. Menyukai/rasa senang terhadap matematika

Dalam penelitian ini, yang dimaksud dengan disposisi matematis yaitu sikap, kebiasaan, dan kecenderungan mental yang mendukung keberhasilan dalam belajar matematika yang mencakup bagaimana peserta didik menghadapi dan merespons tantangan matematika, perasaan peserta didik terhadap matematika, serta bagaimana peserta didik memandang pentingnya matematika dalam kehidupan sehari-hari.

Terdapat empat aspek disposisi matematis yang digunakan untuk mengukur disposisi matematis peserta didik dalam penelitian ini, yaitu rasa percaya diri, fleksibilitas, rasa ingin tahu, dan ketekunan. Aspek dan indikator disposisi matematis yang digunakan dalam penelitian ini mengadopsi dari (Mahmuzah dkk., 2022; NCTM, 2002; Tampa dkk., 2024; Wardani, 2009).

a. Rasa Percaya Diri

Rasa percaya diri merupakan sikap positif seseorang terhadap kemampuan diri dan persepsinya terhadap lingkungan atau situasi yang sedang dihadapi (Mastuti, 2008). Percaya diri dalam matematika adalah keyakinan individu terhadap kemampuannya dalam memahami, menggunakan, menerapkan konsep-konsep matematika dan mengkomunikasikannya. Indikator yang digunakan untuk mengukur aspek percaya diri yaitu:

- 1) Percaya diri dalam menggunakan/menerapkan konsep matematika, baik dalam konteks pembelajaran maupun kehidupan sehari-hari.
- 2) Memiliki kemampuan untuk memecahkan soal/masalah matematika.
- 3) Memiliki kemampuan untuk memberikan alasan terhadap penyelesaian matematika yang digunakan.

- 4) Memiliki rasa percaya diri untuk mengkomunikasikan/menyampaikan ide-ide matematis kepada orang lain.

b. Fleksibilitas

Fleksibilitas dalam disposisi matematika mengacu pada kemampuan seseorang untuk berpikir secara terbuka dalam menghadapi masalah matematika.

Indikator yang digunakan untuk mengukur aspek fleksibilitas yaitu:

- 1) Bekerjasama/berbagi pengetahuan dengan orang lain dalam menyelesaikan soal/masalah matematika.
- 2) Menerima dan menghargai perbedaan pendapat.
- 3) Berusaha mencari solusi atau strategi lain untuk menemukan penyelesaian dari soal/masalah matematika yang dihadapi.

c. Rasa Ingin Tahu

Rasa ingin tahu atau keingintahuan dalam disposisi matematis adalah sikap untuk mengetahui lebih mendalam dan meluas dari apa yang dipelajarinya.

Indikator yang digunakan untuk mengukur aspek rasa ingin tahu yaitu:

- 1) Sering mengajukan pertanyaan terkait dengan materi, konsep matematika maupun penyelesaian dari suatu masalah matematika.
- 2) Melakukan eksplorasi dan penyelidikan terhadap materi, konsep matematika, maupun alternatif solusi dari soal atau masalah matematika.
- 3) Antusias/semangat dalam belajar matematika.
- 4) Banyak membaca/mencari sumber lain.

d. Ketekunan / Kegigihan

Ketekunan dalam disposisi matematis merupakan sikap gigih dan tidak mudah menyerah dalam menghadapi tantangan atau kesulitan dalam belajar matematika. Indikator yang digunakan untuk mengukur aspek ketekunan yaitu:

- 1) Gigih atau tidak mudah menyerah dalam menghadapi masalah matematika.
- 2) Tekun dalam mengerjakan dan menyelesaikan tugas atau soal matematika.
- 3) Fokus terhadap detail-detail dalam soal atau masalah matematika.
- 4) Kesungguhan untuk belajar, memahami konsep matematika dan menyelesaikan tugas atau soal matematika.

4. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

a. Pengertian Lembar Kerja Peserta Didik

LKPD merupakan suatu bahan ajar yang berupa lembaran-lembaran yang berisi materi, ringkasan dan petunjuk yang harus dilaksanakan oleh peserta didik. Tugas-tugas yang terlampir dalam LKPD ini disusun dan disesuaikan dengan kompetensi dasar atau capaian pembelajaran yang diharapkan (Prastowo, 2019). Trianto (2024) menjelaskan bahwa LKPD merupakan panduan peserta didik yang digunakan untuk melakukan pengembangan aspek kognitif maupun panduan untuk pengembangan semua aspek pembelajaran dalam bentuk panduan kegiatan penyelidikan atau pemecahan masalah sesuai indikator pencapaian hasil belajar yang diharapkan.

Depdiknas (2008) mendefinisikan LKPD atau *student worksheet* sebagai lembaran-lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik biasanya

berupa petunjuk, langkah-langkah untuk menyelesaikan suatu tugas dengan mengacu pada kompetensi dasar yang akan dicapainya.

b. Fungsi, Tujuan dan Manfaat Lembar Kerja Peserta Didik

LKPD merupakan bahan ajar yang dapat digunakan sebagai pedoman belajar yang menuntut peserta didik untuk terlibat secara aktif dalam kegiatan pembelajaran. Menurut Trianto (2009), LKPD berfungsi sebagai panduan untuk latihan pengembangan aspek kognitif maupun semua aspek pembelajaran dalam bentuk panduan percobaan atau demonstrasi.

Tujuan penyusunan LKPD menurut Prastowo (2019) diantaranya adalah sebagai berikut:

- 1) Menyajikan bahan ajar yang memudahkan peserta didik untuk memahami materi yang diberikan.
- 2) Menyajikan tugas-tugas guna penguasaan peserta didik terhadap materi yang diberikan.
- 3) Melatih kemandirian belajar peserta didik.
- 4) Memudahkan pendidik dalam memberikan tugas.

Adanya LKPD dalam kegiatan pembelajaran memberikan manfaat baik untuk guru maupun bagi peserta didik. Manfaat penggunaan LKPD dalam kegiatan pembelajaran (Sukamto, 2009) di antaranya yaitu: 1) memberikan pengalaman konkret pada peserta didik, 2) membantu dalam variasi belajar di kelas 3) membangkitkan minat peserta didik, 4) meningkatkan potensi belajar mengajar, dan 5) memanfaatkan waktu secara efektif. Salah satu manfaat yang utama adalah mempermudah guru dalam menyampaikan materi pelajaran serta memberi

kemudahan bagi peserta didik untuk memahami materi yang disampaikan oleh guru.

c. Syarat Penyusunan Lembar Kerja Peserta Didik

Penyusunan LKPD yang baik terdapat syarat-syarat yang harus terpenuhi agar LKPD dikatakan baik dan layak untuk digunakan. Hendro Darmodjo dan Jenny R.E.Kaligis (dalam Widjajanti, 2008) menyatakan bahwa suatu LKPD dikatakan layak jika memenuhi syarat yang ditunjukkan pada Tabel 2.3 berikut ini.

Tabel 2.3 Indikator Kelayakan LKPD Menurut Darmodjo & Kaligis

No	Syarat	Indikator
1.	Didaktik	<ul style="list-style-type: none"> a. Mengajak peserta didik aktif dalam proses pembelajaran. b. Memberi penekanan pada proses untuk menemukan konsep. c. Memiliki variasi stimulus melalui berbagai media dan kegiatan peserta didik. d. Dapat mengembangkan kemampuan komunikasi sosial, emosional, moral, dan estetika pada diri anak. e. Pengalaman belajar ditentukan oleh tujuan pengembangan pribadi.
2.	Konstruksi	<ul style="list-style-type: none"> a. Menggunakan bahasa yang sesuai. b. Menggunakan struktur kalimat yang jelas. c. Kegiatan dalam LKPD jelas. d. Menghindari pertanyaan yang terlalu terbuka. e. Tidak mengacu pada buku sumber di luar kemampuan peserta didik. f. Menyediakan ruang yang cukup pada LKPD, sehingga peserta didik dapat menulis atau menggambarkan sesuatu pada LKPD. g. Menggunakan kalimat sederhana dan pendek. h. Menggunakan lebih banyak ilustrasi daripada kalimat. i. Memiliki tujuan belajar yang jelas serta bermanfaat. j. Memiliki identitas untuk memudahkan administrasinya.
3.	Teknis	<ul style="list-style-type: none"> a. Penampilan. b. Konsistensi tulisan yang digunakan. c. Penggunaan gambar yang tepat.

Menurut Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP, 2012) terdapat beberapa aspek yang harus ada dalam pengembangan LKPD yang meliputi aspek

kelayakan isi, aspek kebahasaan, aspek penyajian, dan aspek kegrafisan. Indikator kelayakan pengembangan LKPD disajikan pada Tabel 2.4 di bawah ini.

Tabel 2.4 Indikator Kelayakan Pengembangan LKPD Menurut BSNP

Syarat	Indikator
Kelayakan isi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Materi yang disajikan sudah sesuai dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar. 2. Setiap kegiatan yang disajikan mempunyai tujuan pembelajaran yang jelas. 3. Keakuratan fakta dalam penyajian materi. 4. Kebenaran konsep dalam penyajian materi. 5. Keakuratan teori dalam penyajian materi. 6. Keakuratan prosedur/metode dalam penyajian materi. 7. Keberadaan unsur yang mampu menanamkan nilai.
Kebahasaan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Keinteraktifan komunikasi. 2. Ketepatan struktur kalimat. 3. Keterbakuan istilah yang digunakan. 4. Ketepatan tata bahasa sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia. 5. Ketepatan ejaan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia. 6. Konsistensi penulisan nama ilmiah/asing.
Penyajian	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kesesuaian teknik penyajian materi dengan sintaks model pembelajaran. 2. Keruntutan konsep. 3. Penyertaan rujukan/sumber acuan dalam penyajian teks, tabel, gambar, dan lampiran. 4. Kelengkapan identitas tabel, gambar, dan lampiran. 5. Ketepatan penomoran dan penamaan tabel, gambar, dan lampiran.
Kegrafisan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tipografi huruf yang digunakan memudahkan pemahaman, membaca, dan menarik. 2. Desain penampilan, warna, pusat pandang, komposisi, dan ukuran unsur tata letak harmonis dan memperjelas fungsi. 3. Ilustrasi mampu memperjelas dan mempermudah pemahaman.

d. Unsur-Unsur Lembar Kerja Peserta Didik

Prastowo (2014) menyebutkan bahwa LKPD sebagai bahan ajar memiliki unsur yang lebih sederhana dibandingkan modul, namun lebih kompleks dibandingkan buku. LKPD memiliki enam unsur utama yang meliputi judul,

petunjuk belajar, kompetensi dasar atau materi pokok, informasi pendukung, tugas-tugas atau langkah kerja, dan penilaian. Daryanto dan Dwicahyono (2014) menyebutkan unsur-unsur LKPD secara umum yaitu: 1) judul, mata pelajaran, semester, tempat; 2) petunjuk belajar; 3) kompetensi yang akan dicapai; 4) indikator; 5) informasi pendukung; 6) tugas-tugas dan langkah-langkah kerja; dan 7) penilaian. Sedangkan menurut Rustaman (dalam Majid & Pd, 2019) unsur-unsur LKPD antara lain yaitu memuat petunjuk kerja, petunjuk ditulis dalam bentuk sederhana dan singkat, berisi pertanyaan yang harus diisi peserta didik, adanya ruang untuk menulis jawaban peserta didik, dan memuat gambar yang sederhana dan jelas dipahami peserta didik.

5. Model Pembelajaran *Realistic Mathematics Education*

Realistic Mathematics Education (RME) atau dalam Bahasa Indonesia dikenal dengan istilah Pendidikan Matematika Realistik (PMR) merupakan salah satu pendekatan yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran matematika dimana peserta didik menemukan ide dan konsep matematika melalui eksplorasi masalah-masalah nyata yang ada di sekitarnya (Wahyudi, 2020). Pendidik dalam model pembelajaran ini berperan sebagai fasilitator, membangun pembelajaran yang interaktif, serta mampu mengaitkan matematika dengan dunia nyata. Dunia nyata yang dimaksud di sini adalah segala sesuatu yang berada di luar matematika, seperti kehidupan sehari-hari, lingkungan sekitar, atau bidang keilmuan yang lain.

Model *Realistic Mathematics Education* merupakan model pembelajaran matematika sekolah yang dilaksanakan dengan menempatkan realitas dan pengalaman peserta didik sebagai titik awal pembelajaran (Lestari dkk., 2015).

Masalah-masalah nyata yang sering ditemui di sekitar peserta didik digunakan sebagai pondasi untuk memunculkan konsep-konsep matematika atau pengetahuan matematika formal yang dapat mendorong aktivitas penyelesaian masalah, mencari masalah, dan mengorganisasi pokok persoalan. Masalah yang digunakan dalam pembelajaran ini merupakan aktivitas manusia di kehidupan sehari-hari, berada dekat dengan peserta didik, dan relevan dengan kehidupan nyata agar memiliki nilai manusiawi (Hendri dkk., 2007; Jarmita & Hazami, 2013).

Menurut Gravemeijer (1994) *Realistic Mathematics Education* memiliki tiga prinsip kunci, yaitu: a) menemukan kembali (*guided reinvention*)/ matematisasi progresif (*progressive mathematizing*) yaitu peserta didik diberi kesempatan untuk menemukan sendiri konsep, definisi, dan cara penyelesaian melalui masalah yang diberikan dengan berbagai cara; b) fenomena didaktik (*didactical phenomenology*) yaitu mengenalkan kepada peserta didik mengenai masalah-masalah matematika yang berasal dari dunia nyata; dan c) mengembangkan model sendiri (*self-developed models*) yaitu kemampuan peserta didik untuk mengembangkan model dengan cara mereka sendiri.

Dari tiga prinsip tersebut kemudian dioperasionalkan ke dalam lima karakteristik dasar dari pembelajaran *Realistic Mathematics Education*, yaitu:

- 1) Selalu diawali dengan masalah kontekstual berupa realita atau sesuatu yang dapat dibayangkan oleh peserta didik.
- 2) Menggunakan model, diagram, simbol dan sebagainya untuk memfasilitasi peserta didik untuk memahami dari situasi konkret menuju abstrak.

- 3) Peserta didik diberikan kesempatan untuk menemukan cara menyelesaikan masalah dengan atau tanpa bantuan dari guru, sehingga pemecahan masalah tersebut merupakan hasil konstruksi dan produksi peserta didik itu sendiri.
- 4) Terdapat interaksi antara peserta didik dengan guru untuk mengkonstruksi dan memproduksi pemecahan masalah
- 5) Adanya keterkaitan antara struktur dan konsep matematika, sehingga tercipta pembelajaran yang bermakna (Gravemeijer, 1994).

Pembelajaran matematika yang menerapkan model pembelajaran RME memiliki lima sintak atau langkah-langkah pembelajaran, yaitu memahami masalah/konteks, menjelaskan masalah kontekstual, menyelesaikan masalah kontekstual, membandingkan dan mendiskusikan jawaban, dan menyimpulkan (Holisin, 2007). Deskripsi dari masing-masing langkah pembelajaran *Realistic Mathematic Education* (RME) disajikan dalam Tabel 2.5 di bawah ini.

Tabel 2.5 Langkah-langkah Pembelajaran *Realistic Mathematics Education*

No.	Langkah Pembelajaran	Deskripsi
1.	Memahami masalah kontekstual	Peserta didik diberikan masalah kontekstual untuk selanjutnya diminta untuk memahami masalah tersebut.
2.	Menjelaskan masalah kontekstual	Pendidik menjelaskan situasi dan kondisi masalah dengan memberikan petunjuk atau saran seperlunya terhadap bagian tertentu yang belum dipahami oleh peserta didik.
3.	Menyelesaikan masalah kontekstual	Peserta didik diminta untuk menyelesaikan masalah kontekstual secara individual dengan cara mereka sendiri.
4.	Membandingkan dan mendiskusikan jawaban	Pendidik menyediakan waktu dan kesempatan kepada peserta didik untuk membandingkan jawaban soal secara berkelompok, untuk selanjutnya dibandingkan dan didiskusikan di kelas.
5.	Menyimpulkan	Setelah sesi diskusi selesai, pendidik membimbing peserta didik untuk mengambil kesimpulan dari konsep atau prinsip matematika yang dipelajari.

6. Pendidikan Inklusi

a. Pengertian Pendidikan Inklusi

Inklusi merupakan suatu pendekatan yang menciptakan lingkungan yang terbuka bagi semua individu, terlepas dari latar belakang dan kondisi individu tersebut, seperti karakteristik, kondisi fisik, kepribadian, status, suku, budaya dan lainnya. Dalam bidang pendidikan, istilah inklusi didefinisikan sebagai model pembelajaran yang tidak membeda-bedakan peserta didik berdasarkan kemampuan atau kelainan yang dimilikinya (Syarifudin, 2016). Pendidikan inklusi merupakan sistem layanan pendidikan yang memastikan seluruh peserta didik, tanpa terkecuali, pendidikan yang layak tanpa diskriminasi.

Menurut Permendiknas Nomor 70 Tahun 2009, pendidikan inklusif adalah sistem pendidikan yang memungkinkan semua peserta didik, termasuk yang memiliki kelainan dan memiliki potensi kecerdasan dan/atau bakat istimewa, untuk belajar bersama dalam lingkungan pendidikan yang sama dengan peserta didik pada umumnya. Pendidikan inklusi memungkinkan peserta didik dengan kebutuhan khusus belajar bersama dalam sekolah reguler (Hallalan dkk., 2009). Sistem pendidikan seperti ini mengharuskan guru memiliki keterampilan dan kemampuan dalam mengelola kelas yang memiliki peserta didik yang memiliki karakteristik yang bermacam-macam.

Kelas inklusi merupakan kelas yang menerapkan sistem pendidikan inklusi dimana peserta didik berkebutuhan khusus dapat mengikuti pembelajaran bersama dengan peserta didik reguler lainnya. Dalam penelitian ini, kelas inklusi yang dipilih adalah kelas inklusi yang di dalamnya terdapat peserta didik reguler dan peserta didik berkebutuhan khusus dengan tipe *slow learner*.

b. Tujuan Pendidikan Inklusi

Berdasarkan buku panduan pelaksanaan pendidikan inklusif yang dikeluarkan oleh Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kemendikbudristek (2022), penerapan pendidikan inklusi di sekolah memiliki beberapa tujuan, yaitu sebagai berikut:

- 1) Memberikan kesempatan yang sama kepada seluruh peserta didik, baik peserta didik reguler maupun peserta didik yang memiliki kelainan fisik, emosional, mental, dan sosial, atau memiliki potensi kecerdasan dan/atau bakat istimewa untuk memperoleh pendidikan yang bermutu sesuai dengan kebutuhan dan kemampuannya.
- 2) Merealisasikan penyelenggaraan pendidikan yang menghargai keanekaragaman dan tidak diskriminatif bagi semua peserta didik, sehingga seluruh peserta didik memperoleh pendidikan yang bermutu sesuai dengan kebutuhan dan kemampuannya.

c. Peserta Didik Berkebutuhan Khusus

Dalam Permendiknas No. 70 Tahun 2009 dijelaskan bahwa setiap peserta didik yang memiliki kelainan fisik, emosional, mental, sosial, atau memiliki potensi kecerdasan dan/atau bakat istimewa berhak mengikuti pendidikan secara inklusif pada satuan pendidikan tertentu sesuai dengan kebutuhan dan kemampuannya. Secara spesifik, peserta didik yang memiliki kelainan yang dapat ikut serta dalam proses pembelajaran di kelas inklusi yaitu: 1) tunanetra yaitu gangguan penglihatan dengan karakteristik *low vision* atau *total blind*, 2) tunarungu yaitu gangguan pendengaran dengan kriteria ringan hingga berat, 3) tunawicara yaitu gangguan atau kesulitan untuk melakukan komunikasi secara verbal, 4) tunalaras yaitu gangguan

atau hambatan emosi-sosial, 5) tunadaksa yaitu gangguan gerak akibat cedera otak/kelainan tulang/otot, 6) tunagrahita yaitu disabilitas intelektual dengan skor IQ di bawah 70, 7) berkesulitan belajar yaitu anak dengan IQ normal namun memperlihatkan hasil belajar pada bidang tertentu yang berada jauh di bawah perkembangan usia dan kemampuan mentalnya, 8) lamban belajar yaitu anak dengan skor IQ 70 – 90 yang lambat mencerna materi, 9) autis yaitu anak dengan gangguan spektrum autism (kesulitan komunikasi, interaksi, dan perilaku repetitive), 10) memiliki gangguan motorik, 11) menjadi korban penyalahgunaan narkoba, obat terlarang, dan zat adiktif lainnya, 12) tunaganda yaitu anak dengan kombinasi dua atau lebih disabilitas, dan 13) memiliki kelainan lainnya.

Lamban belajar atau dikenal dengan istilah *slow learner* merupakan kondisi dimana peserta didik memiliki potensi intelektual sedikit di bawah rata-rata peserta didik reguler, tetapi tidak termasuk kategori peserta didik dengan hambatan intelektual (BSKAP, 2022). *Slow learner* adalah kondisi siswa dengan kemampuan kognitif di bawah rata-rata dan memerlukan upaya ekstra untuk memenuhi tuntutan belajar di kelas reguler (Borah, 2013). Peserta didik *slow learner* memiliki skor IQ berkisar antara 70 hingga 90. Dalam beberapa hal, peserta didik *slow learner* mengalami hambatan atau keterlambatan berpikir, merespon rangsangan dan kemampuan untuk beradaptasi, tetapi lebih baik dibanding peserta didik dengan hambatan intelektual. Peserta didik *slow learner* membutuhkan waktu belajar lebih lama dibandingkan dengan teman sebayanya, sehingga peserta didik ini memerlukan layanan pendidikan khusus (BSKAP, 2022).

Menurut Mulyadi (2010), peserta didik yang mengalami *slow learner* dapat memiliki beberapa karakteristik, yaitu: 1) kemampuan kecerdasan rendah

atau di bawah rata-rata peserta didik reguler lainnya, 2) memiliki perhatian dan konsentrasi yang terbatas, 3) memiliki keterbatasan kemampuan untuk menilai bahan-bahan pelajaran yang relevan, 4) memiliki keterbatasan kemampuan untuk mengarahkan diri (*self-direction*), 5) memiliki keterbatasan untuk mengabstraksi, menggeneralisasi pengalaman-pengalaman konkrit, 6) lambat dalam melihat dan menciptakan hubungan antara kata dan pengertian, 7) membutuhkan waktu yang relatif lebih lama untuk mempelajari dan menerangkan materi, akan tetapi tidak dapat bertahan dalam ingatannya, 8) mudah lupa materi yang dipelajari, 9) kurang mempunyai inisiatif, 10) tidak dapat menciptakan dan memiliki pedoman kerja sendiri serta kurang dapat mengevaluasi diri sendiri, 11) kurang mempunyai daya cipta atau kreativitas, 12) tidak memiliki keterampilan atau kesanggupan dalam menguraikan, menganalisis, atau memecahkan suatu persoalan yang memerlukan berpikir kritis.

MTs Ma'arif NU Kota Malang merupakan salah satu sekolah menengah pertama yang menerima peserta didik berkebutuhan khusus yang tergolong ringan untuk mengikuti kegiatan pembelajaran di kelas. Salah satu tipe peserta didik berkebutuhan khusus yang diterima di sekolah tersebut adalah peserta didik dengan hambatan intelektual lamban belajar atau *slow learner*.

7. Etnomatematika

a. Pengertian Etnomatematika

Etnomatematika adalah istilah yang menggambarkan pengintegrasian nilai dan norma budaya masyarakat ke dalam pembelajaran matematika. Istilah etnomatematika pertama kali diperkenalkan oleh D'Ambrosio, seorang ahli

matematika asal Brazil, pada tahun 1997. Istilah ini berasal dari kata *ethnomathematics* yang secara bahasa kata tersebut terbentuk dari tiga kata, yaitu *ethno*, *mathema*, dan *tics*. Makna “*ethno*” dalam istilah *ethnomathematics* merujuk pada berbagai aspek sosial budaya seperti bahasa, istilah khusus, norma perilaku, mitos, dan simbol. Kata “*matema*” mengandung makna yang luas, meliputi kegiatan kognitif seperti mengetahui, menjelaskan, memahami, serta aktivitas praktis seperti mengukur, mengklasifikasikan, membuat model, dan menarik kesimpulan. Sedangkan kata “*tics*” berasal dari kata “*techne*” yang artinya adalah teknik atau keterampilan. Secara istilah, etnomatematika merujuk pada praktik matematika yang melekat dalam berbagai kelompok budaya, termasuk masyarakat suku, kelas pekerja, anak-anak, dan kalangan profesional, yang dapat dijadikan sebagai sumber pembelajaran (d’Ambrosio, 1985).

Etnomatematika merupakan suatu kajian budaya untuk mengidentifikasi unsur-unsur matematika yang terdapat dalam budaya tersebut yang dapat digunakan dalam pendidikan atau pembelajaran matematika (Agasi & Wahyuono, 2016). Sebagai salah bidang ilmu pengetahuan, etnomatematika dianalogikan sebagai lensa untuk memandang dan memahami matematika sebagai suatu hasil budaya atau produk budaya (Wijayanto, 2017).

Hubungan antara matematika dan budaya dapat terlihat jelas dalam penerapan konsep-konsep matematika dalam kehidupan sehari-hari, yang dapat disebut sebagai *street mathematics* (Dahlan & Permatasari, 2018). Melalui pendekatan etnomatematika yang menghubungkan pembelajaran matematika dengan konteks budaya lokal, diharapkan peserta didik dapat merasakan relevansi

matematika dalam kehidupan sehari-hari dan memudahkan peserta didik dalam memahami konsep-konsep matematika.

Dari uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa etnomatematika merupakan suatu ilmu pengetahuan yang menjelaskan hubungan antara budaya dengan perkembangan serta penerapan konsep matematika. Etnomatematika yang digunakan dalam penelitian ini adalah kearifan lokal Kabupaten Trenggalek berupa batik Turonggo Yakso yang di dalamnya terdapat beberapa konsep matematika, yaitu transformasi geometri.

b. Kajian dalam Etnomatematika

Cakupan kajian dalam etnomatematika sangat beragam (Aprilianingsih & Rusdiana, 2019), meliputi:

- 1) Simbol, konsep, prinsip, dan kemampuan matematika yang khas dalam suatu kelompok masyarakat tertentu.
- 2) Mendeskripsikan perbandingan antara sistem matematika yang ada dalam berbagai budaya serta mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi perbedaan yang ada.
- 3) Hal-hal unik yang terdapat dalam suatu kelompok tertentu seperti: bagaimana bahasa, sikap, dan cara berpikir yang khas dari suatu kelompok mempengaruhi pemahaman dan penerapan konsep matematika
- 4) Hubungan matematika dengan berbagai aspek kehidupan masyarakat seperti kondisi sosial, ekonomi, budaya, dan politik.

c. Pembelajaran Berbasis Etnomatematika

Sebagai suatu kajian yang masih relatif baru, etnomatematika menawarkan potensi besar untuk mengembangkan inovasi pembelajaran matematika yang

kreatif, inovatif, relevan secara kultural dengan mengintegrasikan nilai-nilai budaya dalam proses pembelajaran dan memperkaya pemahaman peserta didik akan beragam budaya. Integrasi konsep etnomatematika ke dalam kegiatan pembelajaran matematika adalah hal yang dapat dilakukan sebagai salah satu inovasi pembelajaran (Zhang & Zhang, 2023). Dalam proses pembelajaran, etnomatematika berperan sebagai sumber belajar yang dapat menghubungkan realitas budaya lokal dengan konsep-konsep matematika. Implementasi etnomatematika sebagai sumber belajar dalam kegiatan pembelajaran matematika sangat tepat digunakan di Indonesia karena Indonesia merupakan negara yang kaya akan keanekaragaman budaya.

Pembelajaran matematika perlu disesuaikan dengan konteks budaya peserta didik (Andriyani & Kuntarto, 2017). Pentingnya mengintegrasikan pembelajaran berbasis budaya ditunjukkan oleh beberapa faktor berikut: 1) Indonesia memiliki budaya yang beraneka ragam, 2) kesulitan peserta didik dalam memahami konsep formal matematika, dan 3) kesulitan yang dialami peserta didik dalam menghubungkan konsep matematika yang mereka peroleh dengan kehidupan nyata. Melalui penerapan etnomatematika dalam proses pembelajaran, diharapkan peserta didik tidak hanya menguasai konsep matematika, tetapi juga dapat mengenal dan melestarikan budaya-budaya yang ada.

Implementasi etnomatematika dalam kegiatan pembelajaran bisa membantu mengurangi keabstrakan peserta didik dalam mempelajari matematika (Supriadi, 2014). Penerapan etnomatematika sebagai pendekatan pembelajaran memungkinkan peserta didik belajar matematika melalui konteks budaya yang familiar dan menjadi lebih relevan, sehingga materi pelajaran menjadi lebih

bermakna dan mudah dipahami (A. Wahyuni & Pertiwi, 2017). Selain itu, dengan menggunakan pendekatan etnomatematika pengalaman belajar peserta didik tidak hanya terbatas pada ruang kelas, tetapi peserta didik dapat belajar matematika melalui interaksi langsung dengan mengeksplorasi budaya di lingkungan sekitar peserta didik (Fajriyah, 2018).

8. Batik Turonggo Yakso

Batik Turonggo Yakso merupakan salah satu batik khas Kabupaten Trenggalek, Jawa Timur yang memiliki motif ikon kesenian asli Trenggalek, yaitu Jaranan Turonggo Yakso. Turonggo Yakso berasal dari kata “Turonggo” yang berarti jaran/kuda dan “Yakso” yang berarti buto/raksasa. Jadi, seni Jaranan Turonggo Yakso adalah seni jaranan yang menampilkan kuda berwajah raksasa, sementara penunggangnya adalah seorang ksatria yang gagah berani.

Pembuatan motif batik Turonggo Yakso ini dimulai pada sekitar tahun 2015. Faktor yang mempengaruhi pengrajin batik membuat motif Turonggo Yakso ini adalah batik Trenggalek hampir dilupakan oleh warga lokal sendiri dan kesenian jaranan Turonggo Yakso hampir diakui oleh negara lain. Hal itulah yang kemudian menjadi inspirasi bagi masyarakat untuk mempertahankan kearifan lokal Trenggalek dan mengenalkannya sebagai kesenian khas Trenggalek tersebut dengan menuangkannya ke dalam bentuk dua dimensi, yaitu batik. Dari situlah kemudian motif batik Turonggo Yakso dikenal oleh masyarakat luas dan telah memenangkan berbagai kompetisi. Motif batik Turonggo Yakso oleh Tie Poek yang ditunjukkan pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Motif Batik Turonggo Yakso

Motif utama dalam batik tersebut menggambarkan seni budaya Turonggo Yakso yang filosofinya sama dengan Tarian Turonggo Yakso. Motif utamanya, yaitu Turonggo Yakso, yang digambar di atas bebatuan Prigi melambangkan bahwa tarian ini ditampilkan di atas tanah Trenggalek. Motif pelengkap berupa motif cengkeh mengandung makna sebagian besar kehidupan masyarakat Trenggalek yang tergantung pada komoditas cengkeh, motif kawung mengandung makna persahabatan, dan motif truntum mengandung makna dalam kehidupan manusia tidak bisa hidup sendiri, melainkan membutuhkan orang lain untuk hidup berdampingan. Setiap manusia membutuhkan persahabatan, dan cengkeh tumbuh subur di antara motif Turonggo Yakso. Harapannya adalah agar manusia selalu menjaga perdamaian sesuai dengan apa yang terkandung dalam motif batik Turonggo Yakso (Eldiana dkk., 2023).

Konsep pembuatan karya batik Turonggo Yakso diambil dari penggalian cerita dibalik kesenian Turonggo Yakso Trenggalek. Turonggo Yakso merupakan kesenian tradisional berupa tarian jaranan yang berasal dari daerah Kecamatan Dongko, Kabupaten Trenggalek. Tarian ini terinspirasi dari ritual adat masyarakat setempat setelah memanen hasil pertanian atau perkebunan yang dikenal dengan istilah Baritan atau “bubar ngarit tanduran” yang dalam bahasa Indonesia berarti

“setelah panen, waktunya menanam kembali”. Gerakan dalam tari Turonggo Yakso menyajikan seluruh tahapan dalam proses bertani, mulai dari mengolah tanah hingga panen. Puncak dari rangkaian kegiatan tersebut adalah pertunjukan tari Turonggo Yakso sebagai bentuk ungkapan syukur kepada Tuhan yang Maha Esa atas hasil panen yang berlimpah.

9. Transformasi Geometri

Transformasi adalah sebuah aturan yang memetakan suatu objek dengan bayangan dari objek tersebut. Objek-objek geometris yang dapat ditransformasikan diantaranya yaitu titik, garis, atau bangun datar. Transformasi pada suatu bidang juga dapat dimaknai sebagai fungsi bijektif yang menghubungkan satu himpunan dengan himpunan lainnya dalam bidang yang sama. Dengan demikian, transformasi memiliki invers yang tunggal dan inversnya berupa transformasi (Wijaya & Sugiyono, 2018).

Transformasi geometri merupakan proses yang digunakan untuk mengubah posisi, orientasi, atau ukuran dari representasi geometris suatu objek (Hearn & Baker, 2004). Secara sederhana, transformasi geometri dapat diartikan sebagai perubahan pada suatu objek, baik itu perubahan posisi, bentuk representasi, maupun ukurannya. Dengan demikian, transformasi geometri merupakan salah satu cabang ilmu geometri yang mempelajari mengenai perubahan letak atau posisi dari suatu objek geometri akibat dari pergeseran (translasi), pencerminan (refleksi), perputaran (rotasi), dan perubahan skala (dilatasi).

Terdapat empat jenis transformasi geometri, yaitu pergeseran (translasi), pencerminan (refleksi), perputaran (rotasi), dan perubahan ukuran (dilatasi).

Namun, dalam penelitian ini hanya menggunakan tiga sub bab materi, yaitu translasi, refleksi, dan rotasi.

1) Pergeseran (Translasi)

Pergeseran atau translasi merupakan pergeseran suatu objek pada suatu bidang dengan jarak dan arah tertentu tanpa mengakibatkan perubahan bentuk dan ukuran objek tersebut. Translasi dapat dinyatakan dengan notasi $T(a, b)$ dimana a merupakan komponen translasi pada arah sumbu- x dan b merupakan komponen translasi pada arah sumbu- y . Misalkan x, y, a dan b merupakan bilangan real. Jika titik $A(x, y)$ ditranslasikan dengan $T(a, b)$, maka hal ini berarti absis x digeser sejauh a dan ordinat y digeser sejauh b , sehingga diperoleh hasil translasinya adalah $A'(x + a, y + b)$. Aturan pergeseran objek berdasarkan nilai a dan b adalah sebagai berikut:

- a) Jika a lebih dari nol ($a > 0$), maka objek digeser ke kanan sebanyak a satuan.
Sedangkan jika a kurang dari nol ($a < 0$), maka objek digeser ke kiri sebanyak a satuan.
- b) Jika b lebih dari nol ($b > 0$), maka objek digeser ke atas sebanyak b satuan.
Sedangkan jika b kurang dari nol ($b < 0$), maka objek digeser ke bawah sebanyak b satuan.

Secara matematis, pergeseran suatu titik dapat dituliskan sebagai berikut:

$$A(x, y) \xrightarrow{T(a, b)} A'(x + a, y + b)$$

2) Pencerminan (Refleksi)

Pencerminan atau refleksi merupakan transformasi yang menghasilkan bayangan yang kongruen dan simetris terhadap garis cermin, dengan jarak yang

sama antara objek dengan bayangannya. Pada transformasi refleksi, garis refleksi merupakan garis yang tegak lurus terhadap ruas garis yang menghubungkan titik asal dengan bayangannya, serta membagi ruas garis tersebut menjadi dua bagian yang sama panjang. Terdapat beberapa jenis refleksi berdasarkan letak garis refleksinya. Jenis-jenis refleksi disajikan pada Tabel 2.6 berikut ini:

Tabel 2.6 Jenis-jenis Refleksi dan Rumus Bayangannya pada Bidang Koordinat Kartesius

No	Jenis Refleksi	Titik Awal	Titik Bayangan
1.	Terhadap sumbu- x	$P(x, y)$	$P'(x, -y)$
2.	Terhadap sumbu- y	$P(x, y)$	$P'(-x, y)$
3.	Terhadap titik asal $O(0,0)$	$P(x, y)$	$P'(-x, -y)$
4.	Terhadap garis $y = x$	$P(x, y)$	$P'(y, x)$
5.	Terhadap garis $y = -x$	$P(x, y)$	$P'(-y, -x)$
6.	Terhadap garis $x = k$	$P(x, y)$	$P'(2k - x, y)$
7.	Terhadap garis $y = h$	$P(x, y)$	$P(x, 2h - y)$

3) Rotasi (Perputaran)

Rotasi atau perputaran merupakan salah satu bentuk transformasi dengan memutar suatu objek berdasarkan sudut dan arah tertentu terhadap pusat rotasinya. Dari definisi tersebut, dapat diketahui bahwa perputaran suatu objek pada bidang datar ditentukan oleh tiga hal, yaitu titik pusat rotasi, besar sudut rotasi, dan arah sudut rotasi.

Sudut rotasi merupakan sudut yang terbentuk antara garis yang menghubungkan titik asal dan pusat rotasi dengan garis yang menghubungkan titik bayangan dan pusat rotasi. Secara sederhana, sudut rotasi didefinisikan sebagai besar sudut dari bayangan objek terhadap posisi awalnya. Jika sudut rotasi bernilai positif, maka arah rotasi berlawanan dengan arah putaran jarum jam. Sebaliknya, jika sudut rotasi bernilai negatif, arah rotasi searah dengan arah putaran jarum jam. Rotasi yang arahnya berlawanan dengan arah perputaran jarum jam disebut rotasi

positif, sedangkan yang arah rotasinya searah dengan arah perputaran jarum jam disebut rotasi negatif.

Misalkan pusat rotasi suatu benda dimisalkan dengan P dan sudut rotasi dimisalkan dengan θ , maka rotasi benda dengan pusat rotasi P dan sudut rotasi θ dapat dinotasikan dengan $R(P, \theta)$. Berdasarkan titik pusat rotasinya, terdapat dua jenis rotasi, yaitu rotasi dengan titik pusat $O(0,0)$ dan rotasi dengan titik pusat $P(a, b)$. Namun, pada pembelajaran Matematika fase D, materi rotasi terbatas hanya pada rotasi dengan titik pusat di $O(0,0)$. Rumus menentukan titik bayangan dari transformasi rotasi dengan titik pusat di titik $O(0,0)$ berdasarkan besar sudut rotasi disajikan pada Tabel 2.7 berikut ini:

Tabel 2.7 Jenis-jenis Rotasi

Sudut Rotasi	Pusat Rotasi	Titik Bayangan
90°	$(0,0)$	$(-y, x)$
180°		$(-x, -y)$
270°		$(y, -x)$

Dengan catatan bahwa:

- Rotasi positif 270° sama dengan rotasi negatif 90° dan sebaliknya.
- Rotasi positif 180° sama dengan rotasi negatif 180° dan sebaliknya.

B. Perspektif Teori dalam Islam

Pada dasarnya manusia adalah makhluk Allah yang diciptakan paling sempurna dibandingkan dengan makhluk-makhluk ciptaan-Nya yang lain. Hal ini dikarenakan manusia diberikan akal untuk berpikir. Sebagaimana disebutkan dalam Q.S at-Tin ayat 4 yang berbunyi:

لَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ فِي أَحْسَنِ تَقْوِيمٍ ﴿٤﴾

”Sungguh, Kami telah menciptakan manusia dalam bentuk yang sebaik-baiknya.”

(Q.S at-Tin: 4)

Dari ayat tersebut dapat diketahui dengan jelas bahwa pada dasarnya semua manusia adalah makhluk ciptaan Allah yang diberikan bentuk paling sempurna, baik yang dalam kondisi normal maupun dengan kondisi tertentu yang menyebabkan manusia tersebut memiliki perbedaan dengan manusia-manusia lain pada umumnya (Rohana & Misyroh, 2017). Dibalik kesempurnaan yang telah Allah berikan, terdapat beberapa manusia yang memiliki keterbatasan, baik secara fisik maupun mental. Walaupun memiliki keterbatasan dan membutuhkan perlakuan khusus, mereka adalah makhluk sempurna di mata Allah SWT. Di balik kekurangan yang dimiliki, terdapat keistimewaan tersendiri yang Allah berikan kepada manusia-manusia pilihan-Nya (Prafiralia dkk., 2023).

Di bidang pendidikan, anak-anak disabilitas atau berkebutuhan khusus memiliki hak yang sama seperti anak-anak lainnya untuk mendapatkan pendidikan yang berkualitas serta harus dilindungi dari segala bentuk diskriminasi yang didasarkan pada disabilitasnya. Allah dalam Q.S an-Nisa ayat 152 berfirman:

وَالَّذِينَ آمَنُوا بِاللَّهِ وَرُسُلِهِ وَلَمْ يُفَرِّقُوا بَيْنَ أَحَدٍ مِّنْهُمْ أُولَٰئِكَ سَوْفَ يُؤْتِيهِمْ أَجْرُهُمْ وَكَانَ اللَّهُ غَفُورًا رَّحِيمًا ﴿١٥٢﴾

“Adapun orang-orang yang beriman kepada Allah dan rasul-rasul-Nya dan tidak membeda-bedakan seorangpun diantara mereka (para rasul), kelak Allah akan memberikan pahala kepada mereka. Allah Maha Pengampun lagi Maha Penyayang.” (Q.S an-Nisa: 152)

Dari ayat tersebut terlihat bahwa Islam sangat menekankan pentingnya pendidikan tanpa membeda-bedakan manusia. Kewajiban menuntut ilmu berlaku bagi semua penganut agama Islam tanpa terkecuali, baik laki-laki maupun perempuan, ataupun

bagi orang-orang yang memiliki disabilitas maupun yang normal. Sebagai upaya pemerintah untuk memberikan pendidikan yang setara bagi peserta didik berkebutuhan khusus dibentuklah kelas inklusi, sehingga seluruh peserta didik dapat belajar bersama-sama, baik peserta didik berkebutuhan khusus ataupun peserta didik reguler, tanpa ada diskriminasi pada kelompok peserta didik tertentu.

Kemampuan yang dibutuhkan dalam mempelajari matematika, terutama pada materi transformasi geometri, adalah kemampuan berpikir. Kemampuan berpikir ini penting untuk dimiliki oleh peserta didik, sehingga peserta didik dapat memahami materi-materi yang dipelajari dengan menggunakan akal yang dimilikinya dan menggunakan pemahamannya untuk menyelesaikan permasalahan yang ditemui. Dalam al-Quran terdapat banyak ayat yang memerintahkan manusia untuk berpikir, salah satunya adalah Q.S an-Nahl ayat 44 yang berbunyi:

بِالْبَيِّنَاتِ وَالزُّبُرِ وَأَنْزَلْنَا إِلَيْكَ الذِّكْرَ لِتُبَيِّنَ لِلنَّاسِ مَا نُزِّلَ إِلَيْهِمْ وَلَعَلَّهُمْ يَتَفَكَّرُونَ ﴿٤٤﴾

“(Kami mengutus mereka) dengan (membawa) bukti-bukti yang jelas (mukjizat) dan kitab-kitab. Kami turunkan az-Zikr (al-Quran) kepadamu agar engkau menerangkan kepada manusia apa yang telah diturunkan kepada mereka dan agar mereka memikirkan.” (Q.S an-Nahl ayat 44).

Kemampuan berpikir yang penting dan harus dimiliki dalam mempelajari geometri secara spesifik disebut sebagai kemampuan berpikir geometri. Kemampuan berpikir geometri ini membantu peserta didik dalam memahami konsep geometri secara bertahap, mulai dari pengenalan bentuk dasar hingga berpikir logis dan deduktif,

Selain aspek kognitif, aspek afektif juga memiliki peran penting dalam keberhasilan pembelajaran matematika. Sikap peserta didik dalam memandang

matematika sebagai sesuatu yang dapat menumbuhkan karakter baik seperti percaya diri, minat belajar tinggi, gigih, bersungguh-sungguh dalam menyelesaikan masalah, berpikir fleksibel, dan melakukan refleksi setelah mempelajari matematika disebut dengan disposisi matematis. Salah satu sikap yang diperlukan dalam mempelajari matematika yaitu rasa percaya diri. Allah SWT. menjelaskan dalam al-Quran Surat Ali Imran ayat 139, yaitu:

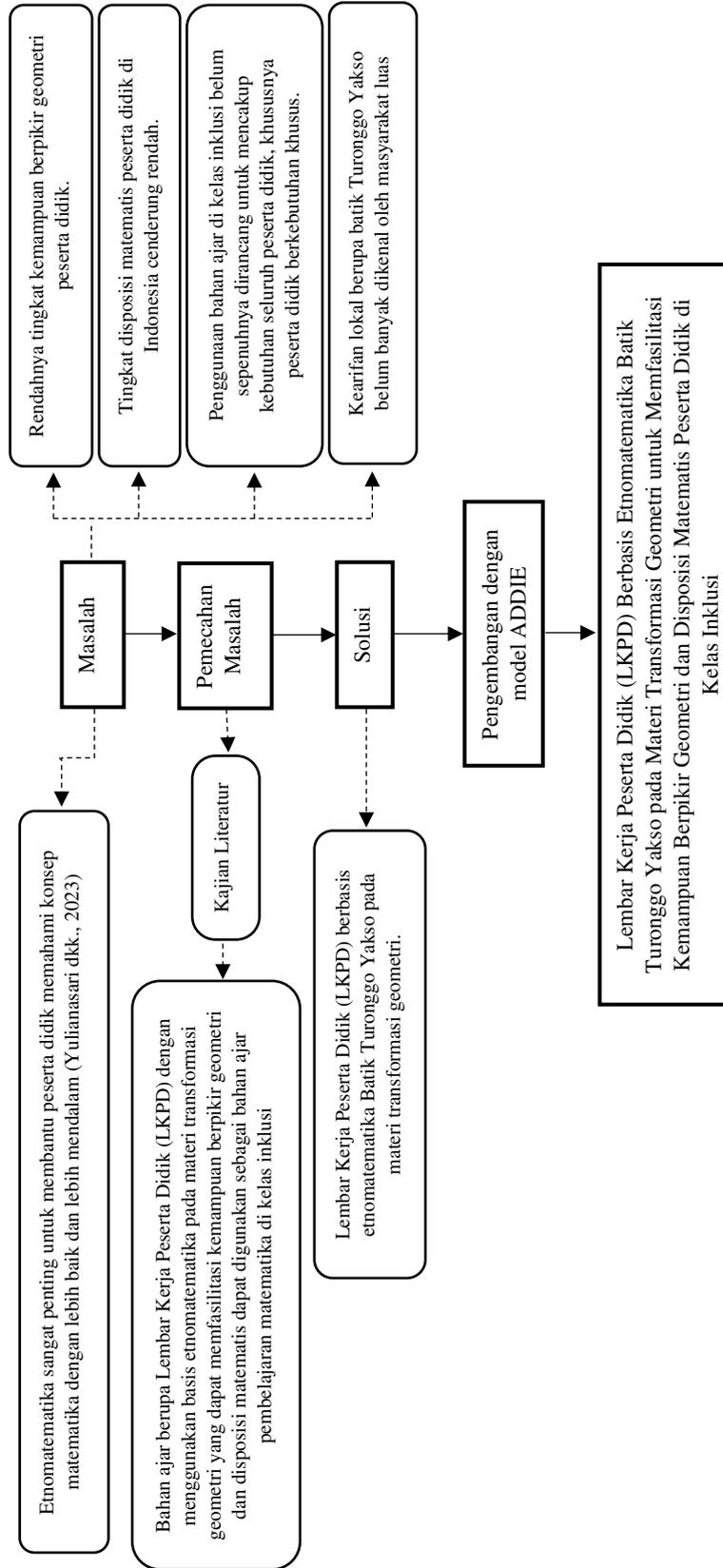
وَلَا تَهِنُوا وَلَا تَحْزِنُوا وَأَنْتُمْ الْأَعْلَوْنَ إِنْ كُنْتُمْ مُؤْمِنِينَ ﴿١٣٩﴾

“Janganlah kamu bersikap lemah, dan janganlah (pula) kamu bersedih hati, padahal kamulah orang-orang yang paling Tinggi (derajatnya), jika kamu orang-orang yang beriman.” (Q.S Ali Imran ayat 139).

Percaya diri adalah modal dasar yang dibutuhkan untuk sukses di segala bidang termasuk dalam pembelajaran matematika. Kepercayaan diri peserta didik memberi kekuatan yang dapat mempengaruhi pada penilaian kemampuan peserta didik dan kesediaan untuk mengerjakan tugas. Dengan demikian, kepercayaan diri memiliki peranan penting dalam kesuksesan pembelajaran matematika.

C. Kerangka Berpikir

Berdasarkan latar belakang, peneliti akan mengembangkan bahan ajar berupa LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso pada materi transformasi geometri dengan tujuan untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi peserta didik di kelas inklusi berdasarkan komponen-komponen LKPD. Kerangka berpikir dalam menyelesaikan permasalahan penelitian pengembangan LKPD ini ditunjukkan pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Bagan Kerangka Berpikir

BAB III

METODE PENELITIAN

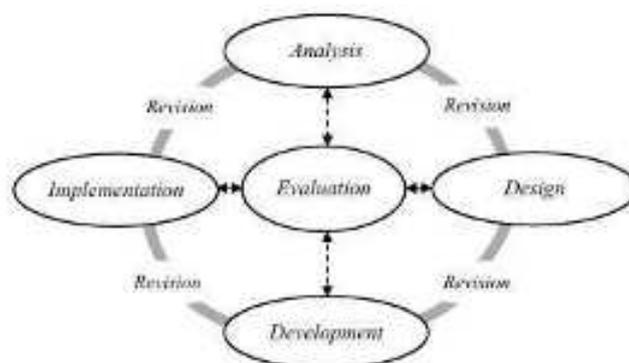
A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Menurut Borg dan Gall (dalam Sugiono, 2019), metode penelitian *Research and Development* merupakan metode penelitian yang digunakan untuk memvalidasi dan mengembangkan suatu produk. *Research and Development* merupakan suatu metode dalam penelitian dengan tujuan untuk menghasilkan suatu produk baru secara terencana dan mengevaluasi kevalidan, kepraktisan, dan keefektifannya. Penelitian dan pengembangan yang akan dilakukan pada penelitian ini yaitu untuk menghasilkan sebuah produk yaitu bahan ajar berupa LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso pada materi transformasi geometri dengan tujuan untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis peserta didik yang difokuskan di kelas inklusi yang terdiri dari peserta didik reguler dan peserta didik dengan kebutuhan khusus dengan tipe *slow learner*.

B. Model Pengembangan

Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini adalah model pengembangan *ADDIE* (*Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*). Model *ADDIE* dipilih karena model ini merupakan model yang sederhana dan memiliki tahapan yang sistematis, sehingga pada saat melakukan penelitian dan pengembangan peneliti memiliki alur penelitian yang terstruktur dan terarah. Tahapan pengembangan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso untuk memfasilitasi kemampuan berpikir

geometri dan disposisi matematis peserta didik di kelas inklusi dengan model *ADDIE* ditunjukkan pada Gambar 3.1 berikut.



Gambar 3.1 Pengembangan Model ADDIE

C. Prosedur Pengembangan

Pengembangan suatu produk dengan menggunakan model pengembangan *ADDIE* terdiri dari lima tahap, yaitu *Analysis* (menganalisis), *Design* (merancang), *Development* (mengembangkan), *Implementation* (mengimplementasikan), dan *Evaluation* (mengevaluasi) sebagai berikut (Branch, 2009; Muruganatham, 2015):

1. *Analysis* (Menganalisis)

Pada tahap analisis, terdapat 4 langkah analisis yang dilakukan, yaitu analisis peserta didik berkebutuhan khusus, analisis kebutuhan, analisis tugas, dan analisis konteks pembelajaran. Pada analisis peserta didik berkebutuhan khusus, peneliti melakukan analisis untuk mengidentifikasi karakteristik peserta didik berkebutuhan khusus tipe *slow learner* yang ada di kelas inklusi. Pada tahap analisis kebutuhan, peneliti mengumpulkan informasi untuk mengetahui permasalahan dasar dan mengidentifikasi kebutuhan yang menunjukkan urgensi penelitian. Pada tahap analisis tugas, peneliti melakukan analisis kompetensi utama yang harus dimiliki peserta didik selama melakukan proses pembelajaran. Sedangkan pada

analisis konteks pembelajaran, peneliti melakukan analisis untuk mengidentifikasi pembelajaran yang mendukung untuk diterapkan di lapangan berdasarkan hasil analisis kebutuhan dan analisis tugas.

Peneliti melakukan analisis di MTs Ma'arif NU Kota Malang dengan melakukan wawancara bersama dengan guru matematika dan melakukan observasi langsung di kelas selama proses pembelajaran. Peserta didik berkebutuhan khusus di MTs Ma'arif NU Kota Malang umumnya merupakan tipe *slow learner*, sehingga kecepatan peserta didik tersebut dalam memahami materi cenderung lebih lambat dibandingkan dengan peserta didik reguler lainnya.

MTs Ma'arif NU Kota Malang menerapkan dua jenis kurikulum dalam proses pembelajarannya, yaitu Kurikulum Merdeka untuk kelas 7 dan 8, serta Kurikulum 2013 untuk kelas 9. Berdasarkan kebijakan kurikulum sekolah, materi transformasi geometri diberikan di kelas 8 yang menerapkan Kurikulum Merdeka. Dalam pelaksanaan pembelajaran di kelas inklusi, tidak ada perbedaan antara capaian pembelajaran (CP) dan tujuan pembelajaran (TP) untuk peserta didik reguler dengan peserta didik berkebutuhan khusus. Tidak adanya penyesuaian CP dan TP untuk peserta didik berkebutuhan khusus mengakibatkan peserta didik kebutuhan khusus dengan tipe *slow learner* mengalami kesulitan mengikuti pembelajaran dan tertinggal.

Dalam proses pembelajaran, guru matematika di MTs Ma'arif NU Kota Malang cenderung menyampaikan materi sesuai yang tertulis dalam buku tanpa mengaitkannya dengan konteks yang dekat dengan kehidupan peserta didik. Selain itu, bahan ajar yang digunakan terbatas pada buku LKS yang disediakan oleh

sekolah. Meskipun sekolah menyediakan buku paket yang diterbitkan oleh Kemendikbud, tetapi guru matematika jarang menggunakannya.

Hasil identifikasi disposisi matematis peserta didik secara umum masih tergolong rendah. Mayoritas peserta didik merasa kurang semangat, tidak percaya diri, malu untuk bertanya, dan kurang tertarik selama proses pembelajaran berlangsung. Selain itu, menurut guru matematika, kemampuan matematis mayoritas peserta didik masih tergolong rendah, termasuk juga kemampuan geometri peserta.

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan di MTs Ma'arif NU Kota Malang, dapat disimpulkan bahwa perlu adanya pengembangan bahan ajar berupa Lkpd berbasis etnomatematika batik turonggo yakso untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis di kelas inklusi. Pengembangan LKPD ini diharapkan dapat memberikan konteks pembelajaran yang relevan, menarik, membantu peserta didik memahami konsep transformasi geometri, serta meningkatkan motivasi dan kepercayaan diri peserta didik dalam belajar matematika.

2. *Design* (Merancang)

Pada fase atau tahap kedua ini, peneliti merancang dan menspesifikasikan mengenai rancangan atau gambaran dasar dari LKPD yang akan dikembangkan dengan menggunakan hasil pengamatan dari tahap *analysis*. Tahapan merancang Lkpd berbasis etnomatematika batik turonggo yakso untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis di kelas inklusi peneliti perlu menetapkan konten atau bidang kajian yang digunakan dan juga menyusun isi LKPD tersebut.

Pada pengembangan LKPD ini, bidang kajian yang akan dikembangkan yaitu pada materi transformasi geometri pada fase D atau pada jenjang SMP/MTs. Penetapan bidang kajian didasarkan pada Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP) untuk materi transformasi geometri pada elemen geometri fase D berdasarkan Kurikulum Merdeka, sehingga didapatkan gambaran yang utuh terkait konten dari LKPD yang akan dikembangkan. CP dan TP materi transformasi geometri yang digunakan pada LKPD ini ditunjukkan pada Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 CP dan TP Materi Transformasi Geometri Fase D

Capaian Pembelajaran	Tujuan Pembelajaran
Peserta didik dapat melakukan transformasi tunggal (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) titik, garis, dan bangun datar pada bidang koordinat kartesius dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah.	Setelah mengikuti pembelajaran dengan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso, peserta didik dapat: <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengidentifikasi sifat-sifat dasar dari berbagai jenis transformasi geometri (translasi, refleksi, dan rotasi) dengan benar. 2. Mendefinisikan jenis-jenis transformasi geometri (translasi, refleksi, dan rotasi) dengan baik. 3. Menggeneralisasikan rumus-rumus transformasi geometri berdasarkan sifat-sifat yang ditemukan pada setiap jenis transformasi dengan tepat. 4. Membuat rancangan penyelesaian dan menyelesaikan suatu permasalahan yang berkaitan dengan transformasi geometri dalam kehidupan sehari-hari dengan benar.

LKPD ini didesain dengan menyesuaikan capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran materi transformasi geometri fase D dengan basis pendekatan etnomatematika berupa batik Turonggo Yakso. Tugas-tugas yang disusun dalam LKPD ini disesuaikan dengan pendekatan etnomatematika dengan fokus untuk

memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis peserta didik, serta kebutuhan pembelajaran peserta didik *slow learner*.

Pada tahap ini, peneliti merancang LKPD dengan tiga bagian utama, yaitu bagian pembuka, isi, dan penutup. Bagian pembuka berisi cover, deskripsi LKPD, kata pengantar, daftar isi, capaian dan tujuan pembelajaran, petunjuk penggunaan, deskripsi sintaks pembelajaran, deskripsi disposisi matematis, deskripsi kemampuan berpikir geometri, peta pikiran, dan pendahuluan. Pada bagian inti LKPD berisikan tiga aktivitas pembelajaran, yaitu aktivitas 1 untuk materi translasi, aktivitas 2 untuk materi refleksi, dan aktivitas 3 untuk materi rotasi. Dalam setiap aktivitas, terdapat 6 kegiatan yang sesuai dengan langkah-langkah model pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME), yaitu Ayo Memahami Masalah, Ayo Menjelaskan Masalah, Ayo Menyelesaikan Masalah, Ayo Berdiskusi, Ayo Menyimpulkan, Ayo Berlatih, dan Quiz. Sedangkan pada bagian penutup berisikan pojok disposisi matematis, rangkuman, soal sumatif, glosarium, profil penulis, dan cover belakang.

Selain merancang produk yang akan dikembangkan, peneliti juga menyusun instrumen penilaian untuk mengukur kevalidan, keefektifan, kemenarikan LKPD, serta kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis peserta didik di kelas inklusi dalam menggunakan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso. Instrumen yang disusun antara lain yaitu:

- 1) Instrumen angket validasi yang ditujukan kepada para ahli dan praktisi untuk mengukur kevalidan LKPD. Instrumen yang dimaksudkan adalah instrumen kevalidan materi, kevalidan bahan ajar, kevalidan pembelajaran, kevalidan bahasa, dan kevalidan praktisi.

- 2) Instrumen angket respons peserta didik untuk mengukur kemenarikan LKPD.
 - 3) Instrumen angket disposisi matematis untuk mengukur disposisi matematis peserta didik setelah kegiatan pembelajaran menggunakan LKPD yang telah dirancang.
 - 4) Instrumen tes untuk mengukur kemampuan berpikir geometri peserta didik.
3. *Development* (Mengembangkan)

Tujuan tahap *development* adalah untuk memproduksi LKPD berbasis etnomatematika pada materi transformasi geometri yang berfokus untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis peserta didik di kelas inklusi dengan melibatkan penggunaan *output* dari tahap *design* yang telah dilakukan. Di tahap ini peneliti akan mengembangkan, memproduksi, dan sekaligus merevisi LKPD yang akan digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan berdasarkan *output* dari dua tahap sebelumnya. Yang dilakukan pada tahap ini antara lain:

- a. Menyusun draft LKPD

Dengan berbantuan Canva, LKPD disusun sesuai dengan *output* pada tahap *analysis* dan *design* dan mencakup beberapa unsur yang harus ada dalam LKPD, yaitu:

- 1) Identitas LKPD, yaitu cover atau sampul LKPD yang mencakup materi yang akan dipelajari yaitu transformasi geometri, kelas dan jenjangnya yaitu SMP/MTs. Pada cover dalam disediakan tempat untuk peserta didik menuliskan data dirinya.

- 2) Deskripsi lembar kerja peserta didik yang berisi uraian penjelasan mengenai tujuan pengembangan, sasaran LKPD, konteks dan pendekatan pembelajaran yang digunakan.
- 3) Kompetensi dasar/materi pokok, yang mana dalam LKPD ini disesuaikan dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP) yang ada pada Kurikulum Merdeka tepatnya pada materi transformasi geometri dalam elemen Geometri fase D.
- 4) Petunjuk penggunaan LKPD yang harus diperhatikan diikuti selama kegiatan pembelajaran materi transformasi geometri berlangsung.
- 5) Deskripsi sintak pembelajaran yang menunjukkan langkah-langkah proses pembelajaran.
- 6) Deskripsi kemampuan berpikir geometri yang menjelaskan mengenai level-level berpikir geometri dan bagan yang menunjukkan kegiatan untuk memfasilitasi pengembangan masing-masing level tersebut.
- 7) Deskripsi disposisi matematis yang menjelaskan mengenai aspek-aspek disposisi matematis.
- 8) Peta pikiran yang menggambarkan alur pembelajaran dalam LKPD.
- 9) Pendahuluan yang menjelaskan pengenalan batik Turonggo Yakso dan nama motif-motifnya.
- 10) Aktivitas pembelajaran yang memuat tugas-tugas atau kegiatan-kegiatan yang harus dikerjakan atau diselesaikan oleh peserta didik untuk mempelajari konsep-konsep transformasi geometri serta penilaian atau evaluasi di setiap sub bab yang berfungsi untuk mengukur pemahaman peserta didik terhadap materi transformasi geometri melalui tugas-tugas yang ada pada LKPD tersebut.

- 11) Pojok disposisi matematis yang memfasilitasi pengembangan disposisi matematis peserta didik.
- 12) Rangkuman materi dari seluruh aktivitas.
- 13) Soal evaluasi (sumatif) yang digunakan untuk mengukur pemahaman peserta didik terhadap seluruh materi transformasi geometri yang telah dipelajari.

b. Validasi produk oleh ahli

Untuk mengetahui kevalidan LKPD yang telah dirancang, hal yang perlu dilakukan adalah melakukan peninjauan terhadap konten LKPD meliputi komponen kelayakan isi/materi, komponen penyajian, komponen kebahasaan, komponen desain, komponen kemampuan berpikir geometri, dan komponen disposisi matematis. Peninjauan ini melibatkan beberapa ahli yang kompeten dalam bidangnya masing-masing untuk kemudian hasil peninjauan tersebut digunakan sebagai acuan untuk menyempurnakan produk jika terdapat kekurangan dalam proses penyusunan produk ataupun masukan dari validator ahli, sehingga diperoleh produk yang layak dan valid untuk digunakan.

c. Revisi

Pada tahap revisi, peneliti melakukan perbaikan terhadap LKPD yang dikembangkan apabila ditemukan kekurangan atau masukan dari validator ahli. Masukan yang diperoleh dari validator ahli pada tahapan sebelumnya menjadi acuan untuk menyempurnakan bahan ajar digital interaktif dan instrumen penilaian yang dikembangkan.

4. *Implementation* (Mengimplementasikan)

Pada tahap ini dilakukan uji coba lapangan, yaitu mengimplementasikan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso yang telah divalidasi oleh

ahli ke dalam proses pembelajaran materi transformasi geometri di kelas VIII MTs Ma'arif NU Kota Malang. Uji coba ini bertujuan untuk mengukur kelayakan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis peserta didik di kelas inklusi yang telah dikembangkan.

5. *Evaluation* (Mengevaluasi)

Tahap evaluasi bertujuan untuk menilai dan mengukur keefektifan produk yaitu LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso dalam proses pembelajaran materi transformasi geometri untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis pada peserta didik reguler maupun peserta didik berkebutuhan khusus di dalam kelas inklusi. Tahap evaluasi ini menurut model pengembangan *ADDIE* terjadi di seluruh tahapan pengembangan, baik dalam suatu tahapan, antar tahapan, dan setelah mengimplementasikan produk dalam kegiatan pembelajaran di kelas. Evaluasi produk ini diperoleh dari instrumen penilaian oleh para validator ahli, praktisi, respons peserta didik, angket kemampuan berpikir geometri, dan tes kemampuan berpikir geometri. Hasil evaluasi ini digunakan untuk melakukan revisi dan penyempurnaan produk apabila didapati kekurangan serta masukan dari validator ahli.

D. Uji Produk

1. Uji Ahli (Validasi Ahli)

a. Desain Uji Ahli

Draf LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri yang telah dikembangkan kemudian

diberikan kepada validator ahli untuk dilakukan uji guna mengetahui tingkat validitas LKPD tersebut. Para validator ahli diminta untuk memberikan umpan balik dan penilaian melalui lembar validator ahli yang telah disediakan. Hasil penilaian dari validator ahli, baik berupa penemuan masalah pada produk ataupun masukan, akan dianalisis dan digunakan sebagai acuan dalam melakukan perbaikan terhadap produk. Jika menurut penilaian validator ahli produk yang dikembangkan dinyatakan tidak valid, maka perlu dilakukan revisi atau penyempurnaan produk hingga menghasilkan produk yang dinyatakan valid oleh validator ahli. Setelah LKPD ini dinyatakan valid oleh validator ahli, maka LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso dapat dilanjutkan ke tahap selanjutnya, yaitu diuji kepraktisan oleh validator praktisi pembelajaran matematika.

b. Subjek Uji Ahli

Subjek uji ahli merujuk pada validator ahli dan praktisi dengan kualifikasi sebagai berikut:

1) Validator ahli materi

- a) Minimal lulusan S-2 dalam matematika atau pendidikan matematika.
- b) Memiliki keahlian dalam bidang materi matematika.
- c) Bersedia menjadi validator.

2) Validator ahli bahan ajar

- a) Minimal lulusan S-2 dalam pendidikan matematika.
- b) Pernah mengampu mata kuliah Pengembangan Sumber dan Media Pembelajaran.
- c) Bersedia menjadi validator.

3) Validator ahli bahasa

- a) Minimal lulusan S-2 dalam pendidikan bahasa Indonesia atau pendidikan matematika.
- b) Memiliki pengetahuan dan pengalaman bahasa Indonesia yang baik dan benar.
- c) Bersedia menjadi validator.

4) Validator ahli pembelajaran

- a) Minimal lulusan S-2 dalam pendidikan matematika.
- b) Memiliki pengetahuan dan pengalaman tentang perancangan pembelajaran.
- c) Bersedia menjadi validator.

5) Validator praktisi

- a) Pendidik matematika pada jenjang SMP/MTs.
- b) Minimal lulusan S-1 pendidikan matematika.
- c) Memiliki pengalaman mengajar minimal 5 tahun dan lulus sertifikasi.
- d) Bersedia menjadi validator.

6) Validator ahli pendamping peserta didik berkebutuhan khusus

- a) Berprofesi sebagai *shadow teacher* atau guru pendamping ABK.
- b) Minimal lulusan S-1 psikologi.
- c) Memiliki pengetahuan dan pengalaman dalam mendampingi peserta didik berkebutuhan khusus, dibuktikan dengan sertifikat kompetensi.
- d) Bersedia menjadi validator.

7) Validator ahli kemampuan berpikir geometri

- a) Minimal lulusan S-2 dalam pendidikan matematika.
- b) Memiliki pengetahuan mengenai kemampuan berpikir geometri.
- c) Bersedia menjadi validator.

8) Validator ahli disposisi matematis

- a) Minimal lulusan S-2 psikologi atau pendidikan matematika.
- b) Memiliki pengetahuan mengenai disposisi matematis
- c) Bersedia menjadi validator.

2. Uji Coba

a. Desain Uji Coba

Uji kepraktisan dan keefektifan dilakukan melalui desain eksperimen *One Group Pretest-Posttest*, dengan memberikan pembelajaran dengan menggunakan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis peserta didik di kelas inklusi dalam mempelajari materi transformasi geometri. Instrumen yang digunakan terdiri dari angket respons peserta didik, angket disposisi matematis dan tes kemampuan berpikir geometri. Angket respon peserta didik digunakan untuk mengukur kepraktisan penggunaan LKPD berbasis etnomatematika sebagai bahan ajar peserta didik, angket disposisi matematis untuk mengukur disposisi matematis peserta didik reguler dan peserta didik berkebutuhan khusus, serta lembar tes kemampuan berpikir geometri yang digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir geometri peserta didik.

b. Subjek Uji Coba

Pada pengembangan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis peserta didik di kelas inklusi, yang menjadi subjek uji coba adalah peserta didik di kelas inklusi yang pernah atau sedang mempelajari materi transformasi geometri. Peserta didik dilibatkan dalam penelitian ini untuk memberikan tanggapan terhadap

kepraktisan dan keefektifan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso sebagai sumber belajar mereka serta untuk mengetahui apakah LKPD yang dikembangkan dapat memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis peserta didik di kelas inklusi.

Dalam kelas inklusi yang digunakan sebagai kelas uji coba, terdapat peserta didik reguler dan peserta didik berkebutuhan khusus tipe *slow learner*. Karakteristik peserta didik *slow learner* dalam kelas uji coba ini yaitu memiliki daya tangkap terhadap pelajaran lambat, sering lambat dalam menyelesaikan tugas-tugas akademik, rata-rata prestasi belajar selalu rendah, memerlukan pengulangan untuk memahami perintah, dan memiliki daya ingat yang memadai, namun lambat dalam mengingat.

E. Jenis Data

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data berbentuk kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari hasil penskoran lembar validasi produk LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso, instrumen angket disposisi matematis, serta tes kemampuan berpikir geometri peserta didik, khususnya di kelas inklusi. Sedangkan data kualitatif diperoleh dari data hasil observasi dan wawancara di lapangan, komentar dan saran pada angket validasi, serta jawaban peserta didik pada instrumen tes.

F. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpul data yang digunakan dalam penelitian ini di antaranya yaitu:

1. Instrumen Pedoman Wawancara

Instrumen pedoman wawancara digunakan untuk melakukan wawancara dengan pendidik mata pelajaran matematika di sekolah tempat dilakukannya penelitian. Kisi-kisi wawancara yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3.2 berikut ini.

Tabel 3.2 Kisi-kisi Instrumen Pedoman Wawancara

No.	Indikator
1.	Kurikulum yang diterapkan dan Bahan ajar yang digunakan di kelas inklusi.
2.	Proses pembelajaran matematika di kelas inklusi meliputi model pembelajaran, pendekatan yang diterapkan.
3.	Cara/perlakuan khusus guru dalam mengajarkan materi kepada peserta didik berkebutuhan khusus.
4.	Kesulitan-kesulitan yang sering dialami oleh peserta didik di kelas inklusi saat mempelajari materi transformasi geometri menurut guru.
5.	Tingkat kemampuan berpikir geometri peserta didik reguler dan peserta didik berkebutuhan khusus di kelas inklusi.
6.	Disposisi matematis peserta didik di kelas inklusi.

2. Instrumen Pedoman Observasi

Instrumen pedoman observasi digunakan sebagai pedoman untuk melakukan observasi terkait bahan ajar dan proses pembelajaran matematika di kelas inklusi, karakteristik peserta didik berkebutuhan khusus di kelas inklusi, kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis peserta didik. Kisi-kisi pedoman observasi yang digunakan disajikan pada Tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.3 Kisi-kisi Instrumen Pedoman Observasi

No.	Indikator
1.	Bahan ajar matematika yang digunakan di kelas inklusi, utamanya bahan ajar untuk peserta didik <i>slow learner</i> .
2.	Kegiatan pembelajaran matematika di kelas inklusi.
3.	Pembelajaran/bantuan khusus yang diberikan oleh pendidik kepada peserta didik <i>slow learner</i> pada saat proses pembelajaran.
4.	Karakteristik dan kemampuan matematis peserta didik <i>slow learner</i> di kelas inklusi.
5.	Kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis peserta didik.

3. Instrumen Angket Validasi

Instrumen angket validasi digunakan untuk mengukur kevalidan LKPD yang dikembangkan dari aspek kelayakan isi/materi, bahan ajar, proses pembelajaran matematika, dan kebahasaan yang digunakan dalam LKPD. Instrumen ini diberikan kepada beberapa ahli sesuai dengan aspek keahliannya masing-masing. Validator ahli yang digunakan dalam penelitian ini yaitu ahli materi, ahli bahan ajar, ahli bahasa, dan ahli pembelajaran. Instrumen yang dikembangkan menjadi beberapa indikator yang disediakan dalam Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Kisi-kisi Instrumen Angket Validasi

No.	Kriteria	Indikator Penilaian	Validator
1.	Aspek kelayakan isi/materi	1. Kesesuaian materi dengan kurikulum, Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran. 2. Keakuratan konsep/materi. 3. Kemutakhiran materi. 4. Kelengkapan cakupan isi/materi. 5. Tugas-tugas dalam LKPD mendukung pengembangan	Ahli Materi
2.	Aspek Bahan Ajar	1. Tata letak teks, gambar dan tabel pada LKPD tersusun rapi dan mudah dipahami. 2. Kesesuaian kombinasi dan komposisi warna. 3. Elemen visual yang digunakan relevan dan mendukung penyampaian materi. 4. Kesesuaian jenis dan ukuran font. 5. Kesesuaian ukuran bahan ajar.	Ahli Bahan Ajar
3.	Aspek Pembelajaran	1. Kesesuaian penyajian materi dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP). 2. Ketepatan dan kesesuaian LKPD dengan sintak model pembelajaran. 3. Koherensi dan keruntutan alur pikir LKPD. 4. Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik di kelas inklusi	Ahli Pembelajaran

Lanjutan Tabel 3.4 Kisi-kisi Instrumen Lembar Validasi

No.	Kriteria	Indikator Penilaian	Validator
4.	Aspek Kebahasaan	1. Ketepatan struktur kalimat. 2. Penggunaan kata-kata yang baku. 3. Ketepatan ejaan dan tata bahasa. 4. Bahasa yang digunakan komunikatif, mudah dipahami, dan tidak menimbulkan multi tafsir. 5. Konsistensi penggunaan istilah dan simbol/lambang.	Ahli Bahasa

4. Instrumen Angket Kepraktisan

Instrumen angket kepraktisan yang ditujukan kepada peserta didik, pendidik mata pelajaran matematika di sekolah tempat dilakukannya penelitian, dan pendamping peserta didik berkebutuhan khusus. Angket ini digunakan untuk mengetahui respon LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis peserta didik di kelas inklusi. Tabel 3.5, Tabel 3.6, dan Tabel 3.7 berikut menunjukkan kisi-kisi instrumen angket kepraktisan.

Tabel 3.5 Kisi-kisi Instrumen Angket Kepraktisan Praktisi

No	Kriteria	Indikator Penilaian
1.	Aspek tampilan/desain LKPD	1. Kejelasan dan kemenarikan desain LKPD. 2. Kejelasan dan kemenarikan isi LKPD. 3. Kejelasan teks LKPD.
2.	Aspek penyajian materi LKPD	1. Kesesuaian dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran. 2. Kemudahan memahami materi. 3. Ketepatan sistematika penyajian materi. 4. Kejelasan uraian materi pada LKPD. 5. Keterpaduan etnomatematika dengan materi pada LKPD. Kejelasan istilah, simbol, gambar, dan lambang pada LKPD.
3.	Aspek manfaat penggunaan LKPD	1. Kemudahan sebagai bahan ajar. 2. Memfasilitasi kemampuan berpikir geometri peserta didik. 3. Memfasilitasi disposisi matematis peserta didik.

Tabel 3.6 Kisi-kisi Instrumen Angket Respons Peserta Didik

No	Kriteria	Indikator Penilaian
1.	Aspek tampilan/desain LKPD	1. Kejelasan dan kemenarikan belajar dengan menggunakan LKPD. 2. Kejelasan materi yang disajikan pada LKPD.
2.	Aspek penyajian materi LKPD	1. Kejelasan judul pada setiap kegiatan pembelajaran pada LKPD. 2. Kejelasan uraian materi dan tugas/kegiatan pada LKPD.
3.	Aspek manfaat penggunaan LKPD	1. Kemudahan sebagai bahan ajar. 2. Kemudahan penggunaan/interaksi dengan LKPD.

Tabel 3.7 Kisi-kisi Instrumen Angket Kepraktisan Pendamping Peserta Didik Berkebutuhan Khusus

No	Kriteria	Indikator Penilaian
1.	Aspek tampilan dan kebahasaan LKPD	1. Kemenarikan desain visual. 2. Ilustrasi gambar mendukung visualisasi konsep matematika. 3. Kejelasan bahasa dan instruksi/petunjuk.
2.	Aspek kesesuaian materi	1. Kesesuaian tingkat kesulitan dengan tipe ABK. 2. Sistematis penyusunan materi.
3.	Aspek pembelajaran inklusif	1. ketersediaan <i>scaffolding</i> yang membantu pemahaman ABK.

5. Instrumen Angket Disposisi Matematis Peserta Didik

Untuk mengetahui disposisi matematis peserta didik dalam kegiatan pembelajaran matematika, digunakan angket untuk mengukurnya. Instrumen ini berisi butir-butir pernyataan-pernyataan yang telah divalidasi oleh ahli angket disposisi matematis. Kisi-kisi instrumen yang digunakan untuk mengukur disposisi matematis peserta didik ditunjukkan pada Tabel 3.7 berikut.

Tabel 3.8 Kisi-kisi Instrumen Angket Disposisi Matematis Peserta Didik

No	Aspek Disposisi Matematis	Indikator	Jenis Pernyataan	
			Positif	Negatif
1	Rasa Percaya Diri	a. Percaya diri dalam menggunakan/menerapkan konsep matematika.	✓	✓

Lanjutan Tabel 3.7 Kisi-kisi Instrumen Angket Disposisi Matematis Peserta Didik

No	Aspek Disposisi Matematis	Indikator	Jenis Pernyataan	
			Positif	Negatif
2.	Fleksibilitas	b. Mampu untuk memecahkan soal/masalah matematika.	✓	✓
		c. Mampu memberikan alasan terhadap penyelesaian matematika yang digunakan.	✓	
		d. Percaya diri untuk mengkomunikasikan/menyampaikan ide-ide matematis kepada orang lain.		✓
		a. Bekerjasama/berbagi pengetahuan dengan orang lain dalam menyelesaikan soal/masalah matematika.	✓	
		b. Menerima dan menghargai perbedaan pendapat.	✓	✓
		c. Berusaha mencari solusi atau strategi lain untuk menemukan penyelesaian dari soal/masalah matematika yang dihadapi.	✓	✓
3.	Rasa ingin tahu	a. Sering mengajukan pertanyaan.	✓	✓
		b. Melakukan eksplorasi dan penyelidikan.	✓	✓
		c. Antusias/semangat dalam belajar matematika.	✓	✓
		d. Banyak membaca/mencari sumber lain.	✓	✓
4.	Ketekunan	a. Tidak mudah menyerah dalam menghadapi masalah matematika yang sulit.		✓
		b. Tekun dalam mengerjakan dan menyelesaikan tugas atau soal matematika.		✓
		c. Perhatian atau fokus terhadap detail-detail dalam soal atau masalah matematika.	✓	✓
		d. Kesungguhan untuk belajar, memahami konsep matematika dan menyelesaikan tugas atau soal matematika.	✓	✓
		e. Percaya diri untuk mengkomunikasikan/menyampaikan ide-ide matematis kepada orang lain.		✓

6. Instrumen Soal Kemampuan Berpikir Geometri Peserta Didik

Instrumen soal kemampuan berpikir geometri peserta didik ini digunakan untuk mengetahui dan menilai kemampuan berpikir geometri peserta didik dalam menyelesaikan soal/masalah matematika. Soal yang digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir geometri peserta didik disajikan dalam bentuk soal uraian yang terdiri dari empat soal yang masing-masing soalnya mewakili empat level berpikir geometri yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu level visualisasi, level analisis, level deduksi informal, dan deduksi formal. Instrumen ini berisi pertanyaan-pertanyaan yang telah divalidasi oleh ahli instrumen kemampuan berpikir geometri. Kisi-kisi instrumen yang digunakan didasarkan pada tingkat berpikir geometri menurut teori Van Hiele yang ditunjukkan pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Kisi-kisi Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Geometri

Level Berpikir Geometri	Kemampuan yang Diukur	Indikator Soal
Level 0 (Visualisasi)	Kemampuan mengenali perubahan visual pada motif, seperti posisi, ukuran, atau bentuk, tanpa perlu memahami sifat-sifat atau aturan transformasi.	Peserta didik dapat mengidentifikasi perubahan geometris (posisi, ukuran, bentuk) motif yang ditunjukkan berdasarkan pengamatan visual.
Level 1 (Analisis)	Kemampuan menganalisis jenis dan sifat-sifat transformasi geometri	Peserta didik dapat menganalisis jenis transformasi geometri dengan menganalisis pola hubungan antar elemen motif dan menyebutkan sifat-sifatnya.
Level 2 (Deduksi Informal / Abstraksi)	Kemampuan memahami adanya aturan atau hubungan matematis yang dapat digunakan untuk menemukan koordinat bayangan.	Peserta didik dapat menentukan titik-titik koordinat dari dua motif dan menyimpulkan aturan transformasi yang terjadi antara dua motif berdasarkan pola perubahan koordinat.
Level 3 (Deduksi Formal)	Kemampuan melakukan pembuktian matematis dengan pendekatan deduktif	Peserta didik dapat membuktikan aturan transformasi geometri.

G. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini diantaranya yaitu sebagai berikut:

1. Observasi

Metode observasi digunakan untuk memperoleh data di lokasi penelitian, baik berupa kebutuhan, potensi, maupun tantangan yang dihadapi dalam melakukan penelitian dan pengembangan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis di kelas inklusi. Hal-hal yang perlu diobservasi di lokasi penelitian yaitu karakteristik peserta didik dan proses pembelajaran matematika di kelas inklusi.

2. Wawancara

Teknik wawancara digunakan adalah teknik wawancara semi terstruktur dengan tujuan untuk mendapatkan informasi yang fleksibel sesuai dengan kondisi di sekolah tempat dilakukannya penelitian. Wawancara ini dilakukan untuk menganalisis kebutuhan dan permasalahan yang ada dalam kegiatan pembelajaran matematika di sekolah. Informasi yang perlu digali lebih dalam diantaranya yaitu proses pembelajaran di kelas inklusi, cara guru dalam mengajarkan materi kepada peserta didik berkebutuhan khusus, kesulitan-kesulitan yang sering dialami oleh peserta didik di kelas inklusi saat mempelajari materi transformasi geometri menurut penilaian guru, kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis peserta didik di kelas inklusi.

3. Angket

Angket digunakan untuk menguji kelayakan/validitas, kepraktisan, dan efektivitas produk dari LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso

untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis peserta didik di kelas inklusi. Angket yang dimaksud terdiri dari angket penilaian dari validator, angket respons peserta didik, dan disposisi matematis peserta didik.

4. Tes

Teknik tes digunakan untuk mengukur apakah LKPD yang telah dirancang dapat memfasilitasi kemampuan berpikir geometri peserta didik. Teknik tes ini berupa tes tulis yang diberikan kepada peserta didik sebelum (*pre-test*) dan sesudah (*post-test*) dilakukannya implementasi produk. Hasil tes ini digunakan untuk memperoleh data terkait keefektifan produk dalam memfasilitasi kemampuan berpikir geometri peserta didik.

H. Analisis Data

Pengembangan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri peserta didik dan disposisi matematis di kelas inklusi dideskripsikan dalam penelitian ini dengan menggunakan teknik analisis data deskriptif kualitatif dan kuantitatif dengan rincian sebagai berikut:

1. Analisis Kevalidan dan Kepraktisan LKPD

Analisis kualitatif digunakan untuk melakukan analisis kevalidan dan kepraktisan dengan mengelompokkan informasi-informasi dari data kualitatif mencakup kritik, masukan, serta saran perbaikan dalam lembar validasi. Data ini kemudian digunakan untuk memperbaiki LKPD yang telah dirancang sebelumnya. Untuk menghitung skor angket dari produk LKPD yang dikembangkan ini digunakan analisis secara kuantitatif. Pemberian skor pada

angket produk menggunakan skala likert 1-4 dengan rincian disajikan pada Tabel 3.10 berikut:

Tabel 3.10 Pedoman Penskoran Angket Validasi LKPD

Skor	Deskripsi
4	Sangat Setuju (SS)
3	Setuju (S)
2	Tidak Setuju (TS)
1	Sangat Tidak Setuju (STS)

Sumber: Mulyatiningsih (2012)

Skor yang diperoleh dari angket tersebut kemudian dihitung persentasenya dengan menggunakan rumus berikut ini:

$$\text{Tingkat validitas} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

Persentase yang diperoleh dari hasil perhitungan tersebut kemudian ditransformasikan ke dalam data deskriptif dengan menggunakan standar kualifikasi yang diadaptasi dari Akbar (2017) yang ditunjukkan pada Tabel 3.11.

Tabel 3.11 Kualifikasi Validitas dan Kepraktisan

Tingkat Persentase	Kualifikasi
$85,01\% \leq \text{Skor} \leq 100\%$	Sangat valid/sangat praktis
$70,01\% \leq \text{Skor} \leq 85\%$	Valid/praktis
$50,01\% \leq \text{Skor} \leq 70\%$	Kurang valid/kurang praktis
$01,00\% \leq \text{Skor} \leq 50\%$	Tidak valid/tidak praktis

Sumber: Akbar (2017)

2. Analisis Kemampuan Berpikir Geometri dan Disposisi Matematis

Analisis kuantitatif dengan menggunakan *software* SPSS digunakan untuk menganalisis apakah kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis peserta didik di kelas inklusi mengalami peningkatan secara signifikan, serta menilai keefektifan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso dalam memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis peserta didik di kelas inklusi MTs Ma'arif NU Kota Malang.

Dalam angket disposisi matematis peserta didik, terdapat 33 pernyataan dengan 16 pernyataan positif (*favorable*) dan 17 pernyataan negatif (*unfavorable*). Terdapat perbedaan pemberian skor terhadap pernyataan *favorable* dan *unfavorable*. Dengan menggunakan skala likert 1-4, pedoman penskoran pernyataan *favorable* dan *unfavorable* yang diadaptasi dari Tampa dkk. (2024) disajikan pada Tabel 3.12.

Tabel 3.12 Pedoman Penskoran Angket Disposisi Matematis

Pernyataan Positif		Pernyataan Negatif	
Alternatif Jawaban	Skor	Alternatif Jawaban	Skor
Sering Sekali	4	Jarang Sekali	1
Sering	3	Jarang	2
Jarang	2	Sering	3
Jarang Sekali	1	Sering Sekali	4

Sumber: Tampa dkk. (2024)

Sementara itu, pedoman penskoran tes kemampuan berpikir geometri peserta didik pada penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 3.13.

Tabel 3.13 Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Berpikir Geometri

Butir Soal	Level Berpikir Geometri	Skor
1	Level 0 (Visualisasi)	5
2	Level 1 (Analisis)	5
3	Level 2 (Deduksi Informal/Abstraksi)	5
4	Level 3 (Deduksi Formal)	3

Data yang dikumpulkan dari penilaian *pre-test* dan *post-test* dianalisis dengan menggunakan uji *Paired Sample T-Test* dengan taraf signifikansi (Sig.) yang ditetapkan sebesar 5% dan dilakukan uji *N-Gain*. Sebelum melakukan uji *Paired Sample T-Test* dilakukan uji prasyarat untuk memastikan terpenuhinya asumsi seperti uji normalitas. Pengujian hipotesis pada uji *Paired Sample T-Test* dalam perhitungan peningkatan kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis peserta didik menggunakan kriteria pengujian hasil hipotesis sebagai berikut:

- a. Jika nilai signifikansi (Sig.) > 0,05 maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.
- b. Jika nilai signifikansi (Sig.) < 0,05 maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.

Uji *N-Gain* dilakukan dari data *pre-test* dan *post-test* dengan menggunakan rumus berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{ideal} - S_{pre}}$$

Keterangan:

$\langle g \rangle$ = Skor rata-rata gain yang dinormalisasi

S_{post} = Skor rata-rata tes akhir peserta didik

S_{pre} = Skor rata-rata tes awal peserta didik

S_{ideal} = Skor maksimum ideal

Hasil perolehan nilai rata-rata *N-Gain* diklasifikasikan sesuai kriteria *N-Gain* yang diadaptasi dari Hake (1999) yang ditunjukkan pada Tabel 3.14.

Tabel 3.14 Kualifikasi Nilai *N-Gain*

Nilai <i>N-Gain</i>	Kualifikasi
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq \langle g \rangle < 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

BAB IV

HASIL PENGEMBANGAN

A. Proses Pengembangan

Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso pada materi transformasi geometri untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis peserta didik di kelas inklusi dilakukan berdasarkan prosedur pengembangan *ADDIE* yaitu *Analysis* (menganalisis), *Design* (merancang), *Development* (mengembangkan), *Implementation* (mengimplementasikan), dan *Evaluation* (mengevaluasi). Proses pengembangan LKPD berbasis etnomatematika untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis yang dilakukan oleh peneliti diuraikan sebagai berikut.

1. *Analysis* (Menganalisis)

Pada tahap menganalisis, peneliti mengumpulkan data mengenai kegiatan pembelajaran dan permasalahan matematika yang terjadi di sekolah, serta karakteristik peserta didik berkebutuhan khusus yang ada di sekolah tersebut. Data tersebut dikumpulkan dengan melakukan wawancara kepada guru, observasi secara langsung di kelas, dan studi literatur. Proses menganalisis dilaksanakan di MTs Ma'arif NU Kota Malang pada bulan Agustus 2024. Melalui kegiatan wawancara, observasi, dan studi literatur dilakukan analisis terhadap empat aspek, yaitu analisis peserta didik berkebutuhan khusus, analisis kebutuhan, analisis tugas, dan analisis konteks pembelajaran.

a. Analisis Peserta Didik Berkebutuhan Khusus

Peneliti memperoleh informasi mengenai karakteristik peserta didik berkebutuhan khusus melalui instrumen asesmen identifikasi hambatan intelektual peserta didik yang dimiliki oleh pihak sekolah. Hasil asesmen identifikasi hambatan intelektual peserta didik disajikan pada Lampiran 10. Berdasarkan hasil analisis, peserta didik di MTs Ma'arif NU Kota Malang yang diduga mengalami hambatan intelektual kategori *slow learner* atau lamban belajar menunjukkan sejumlah karakteristik yang saling terkait. Dilihat dari aspek akademik, peserta didik tersebut cenderung memiliki daya tangkap yang lebih lambat dibandingkan peserta didik reguler, sehingga membutuhkan pengulangan penjelasan atau instruksi untuk memahami materi dengan baik. Meskipun daya ingatnya tergolong memadai, proses mengingat informasi berlangsung lebih lambat, yang turut memengaruhi kecepatan penyelesaian tugas-tugas akademik. Hal ini berdampak pada rendahnya rata-rata prestasi belajar di hampir semua mata pelajaran, meskipun peserta didik tersebut tidak sampai tidak pernah mengulang kelas atau tidak naik kelas.

Dari aspek keterampilan literasi dasar, peserta didik ini mampu membaca huruf dan kata dengan lancar, tetapi sering mengalami kesalahan dalam menulis, seperti melewatkan atau menambah huruf. Di sisi lain, peserta didik tersebut tidak menunjukkan keterbatasan dalam kemampuan koordinasi motorik, seperti dalam kegiatan olahraga, menggunakan alat tulis, atau aktivitas praktis lainnya. Bahkan, dalam penguasaan keterampilan tertentu, kecepatan belajarnya bisa setar dengan peserta didik reguler, asalkan diberikan waktu dan pendekatan yang sesuai. Sedangkan dari aspek psikososial, peserta didik *slow learner* tersebut memiliki *self-*

image yang cenderung baik, menunjukkan bahwa peserta didik tersebut cenderung tidak mengalami hambatan yang signifikan dalam penerimaan diri atau interaksi sosial.

b. Analisis kebutuhan

Pada tahap analisis kebutuhan, peneliti melakukan wawancara dengan guru matematika untuk mendapatkan informasi mengenai kebutuhan yang menunjukkan urgensi penelitian, meliputi permasalahan dalam kegiatan pembelajaran, kebutuhan bahan ajar, dan kebutuhan konteks budaya dalam pembelajaran matematika di kelas inklusi MTs Ma'arif NU Kota Malang. Hasil analisis yang diperoleh tersebut kemudian digunakan oleh peneliti untuk merancang bahan ajar yang sesuai dengan kebutuhan, dapat mengatasi permasalahan yang ditemukan, dan meningkatkan efektivitas proses pembelajaran.

Untuk mempermudah penyajian data hasil wawancara, digunakan sistem pengkodean dimana kode "P" merepresentasikan pertanyaan dari peneliti, sedangkan "G" merepresentasikan jawaban guru. Digit angka pada akhir kode menunjukkan nomor urut pertanyaan dari peneliti atau respons yang diberikan oleh guru. Berikut sebagian hasil wawancara yang menunjukkan ketersediaan bahan ajar matematika di kelas inklusi.

- P₁ : "Apa saja jenis bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran matematika di kelas?"*
- G₁ : "Untuk bahan ajar yang digunakan hanya terbatas pada buku LKS yang disediakan oleh sekolah saja mbak. Saya jarang menggunakan media-media lain karena keterbatasan saya ya, soalnya saya kurang bisa menggunakan teknologi itu. Jadi ya hanya memanfaatkan LKS yang ada itu saja."*
- P₂ : "Oh nggeh pak, saya dapat informasi bahwa di MTs Ma'arif NU Kota Malang ini menyediakan kelas inklusi nggeh, lantas apakah ada bahan ajar atau lks yang disediakan sekolah itu tadi yang khusus untuk digunakan oleh peserta didik berkebutuhan khusus di kelas inklusi itu?"*

G₂ : “Nggeh, kalau buku LKS yang dipake itu yang umum saja mbak. Jadi untuk anak-anak reguler sama yang anak slow learner ya sama aja LKS nya, nggak dibeda-bedakan.”

Berdasarkan hasil wawancara G₁ dan G₂, bahan ajar yang digunakan di untuk pembelajaran matematika sangat terbatas pada buku LKS yang diberikan oleh sekolah. Minimnya variasi sumber belajar yang digunakan dalam proses pembelajaran matematika disebabkan oleh kurangnya penguasaan guru terhadap penggunaan alat-alat digital, sehingga guru tersebut hanya mengandalkan buku LKS saja. Begitu juga bahan ajar yang digunakan untuk peserta didik berkebutuhan khusus tipe *slow learner*. Guru tersebut tidak memfasilitasi bahan ajar yang dimodifikasi khusus untuk peserta didik *slow learner*. Bahan ajar yang digunakan oleh peserta didik *slow learner* sama seperti bahan ajar yang digunakan oleh peserta didik reguler, tanpa penyesuaian tingkat kesulitan atau metode penyajian. Guru juga menjelaskan terkait penggunaan budaya atau *local wisdom* sebagai konteks pembelajaran sebagai berikut.

P₃ : “Pada kegiatan pembelajaran matematika di kelas, apakah Bapak pernah menggunakan budaya atau kearifan lokal untuk menjelaskan konsep matematika, terutama pada materi transformasi geometri?”

G₃ : “Sepertinya belum pernah ya mbak. Biasanya saya hanya menggunakan benda-benda kontekstual yang biasa dilihat siswa di kelas, di sekolah, di rumah, atau yang familiar saja bagi siswa. Kalau budaya, batik, gitu belum pernah.”

Hasil wawancara dengan guru matematika G₃, peneliti mendapatkan informasi bahwa dalam menjelaskan konsep matematika, terutama pada materi transformasi geometri, guru tersebut belum pernah menggunakan budaya sebagai konteks pembelajaran. Guru tersebut hanya menggunakan benda-benda di sekitar yang sering ditemui oleh peserta didik. Guru juga menjelaskan mengenai

pendekatan dan model pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran matematika di kelas inklusi.

- G₄ : “Pendekatan dan model pembelajaran apa yang sering Bapak gunakan dalam mengajar matematika di kelas inklusi?”*
- G₄ : “Saya lebih sering pakai metode ceramah ya mbak. Jadi saya jelaskan dulu konsepnya gimana, rumusnya gimana, terus saya kasih beberapa contoh soal dan cara menjawabnya, penyelesaiannya gitu. Setelah itu baru saya kasih latihan-latihan soal, yang ada di lks itu, terus maju ke depan untuk mengerjakan di papan. Kadang juga saya bentuk kelompok-kelompok untuk mengerjakan soal.”*

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru matematika G₄, diperoleh informasi bahwa pendekatan pembelajaran yang dominan digunakan untuk pembelajaran di kelas adalah metode ceramah, di mana guru menjelaskan konsep, rumus, dan contoh soal terlebih dahulu sebelum memberikan latihan soal. Hal ini menunjukkan bahwa guru masih mengandalkan pendekatan *teacher-centered*, sehingga dalam kegiatan pembelajaran matematika peserta didik masih belum dilibatkan secara aktif untuk meningkatkan pemahamannya terhadap materi yang dipelajari. Guru juga menjelaskan mengenai kemampuan berpikir geometri peserta didik di kelas inklusi sebagai berikut.

- P₅ : “Lalu menurut bapak, bagaimana kemampuan berpikir geometri peserta didik di kelas inklusi?”*
- G₅ : “Menurut saya, yaaa mungkin masih tergolong rendah ya mbak. Mayoritas kemampuannya masih sangat dasar. Kalau untuk visualisasi bangun-bangun begitu mereka bisa. Tapi kalau untuk analisis yang lebih lanjut sepertinya belum bisa terlalu dalam ya.”*
- P₆ : “Berarti peserta didik sudah bisa mengenali bentuk geometri nggeh. Kemudian, misalkan peserta didik diminta untuk mengidentifikasi secara mandiri bagaimana sifat-sifat dari bangun geometri, apakah peserta didik bisa?”*
- G₆ : “Mungkin ada yang bisa. Tapi biasanya itu siswa cari-cari dulu jawabannya di bukunya. Jadi bukan hasil dari pengamatan mereka sendiri.”*
- P₇ : “Oo nggeh, berarti kalau peserta didik diminta untuk menemukan sendiri rumus-rumus geometri juga masih kesulitan nggeh?”*
- G₇ : “Iya mbak, mereka hanya pakai rumus jadinya saja yang ada di buku itu.”*

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru matematika G₅, peneliti mendapatkan informasi bahwa kemampuan berpikir geometri peserta didik secara umum masih tergolong rendah dan berada pada level yang rendah (visualisasi). Mayoritas peserta didik telah menguasai kemampuan visual untuk mengenali dan membedakan berbagai bentuk geometri berdasarkan penampakan visualnya. Namun, ketika diminta untuk melakukan analisis yang lebih mendalam, seperti mengidentifikasi sifat-sifat bangun geometri atau hubungan antar unsur geometri, peserta didik masih belum mampu untuk melakukannya secara mandiri. Hal ini terlihat dari pernyataan guru yang menyebutkan bahwa peserta didik belum mampu melakukan analisis yang terlalu dalam dan masih bergantung pada uraian materi yang ada di buku. Selain itu, peserta didik juga tidak mampu untuk menemukan rumus sendiri dan hanya menggunakan rumus yang ada di bukunya. Guru juga menjelaskan mengenai sikap peserta didik terhadap matematika sebagai berikut.

- P₈ : “Bagaimana dengan minat belajar, rasa ingin tahu, rasa percaya diri, dan ketekunan peserta didik saat pelajaran matematika pak?”*
- G₈ : “Kalau untuk yang kelas 8 itu menurut saya minat belajar dan rasa ingin tahunya cukup baik ya mbak, yaa walaupun ada beberapa yang masih malas-malasan kalau disuruh memperhatikan dan mengerjakan soal. Rasa percaya dirinya juga cukup baik ya meskipun pemahaman materinya masih kurang. Mereka tidak takut salah untuk menjawab. Kalau disuruh mengerjakan di depan, walaupun ngga tahu gimana cara menjawabnya, dia tetap maju, nanti dibantu sama temen-temennya yang di belakang. Kalau diberikan soal-soal yang mereka anggap susah, mereka sering ngeluh, tapi tetep dikerjakan sebisanya, kadang juga tanya-tanya temennya juga.”*

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru matematika G₈, peneliti mendapatkan informasi bahwa sikap peserta didik terhadap pelajaran matematika cukup baik, meskipun terdapat beberapa peserta didik yang masih menunjukkan sikap malas ketika diminta untuk memperhatikan penjelasan atau mengerjakan soal. Guru juga menjelaskan mengenai kesulitan yang dialami peserta didik reguler dan

peserta didik *slow learner* dalam mempelajari materi transformasi geometri sebagai berikut.

- P₉* : “Untuk materi transformasi geometri, bagaimana kesulitan yang dialami peserta didik dalam memahami materi tersebut?”
- G₉* : “Kalau kesulitannya itu mungkin lebih cenderung ke menghafal rumusnya itu ya. Kan jenis-jenis transformasinya ada banyak ya mbak, apalagi yang refleksi itu. Jadi siswa itu sering lupa rumusnya, harus buka-buka catatannya lagi.
- P₁₀* : “Lalu, bagaimana dengan kesulitan atau hambatan yang dialami peserta didik yang *slow learner* saat kegiatan pembelajaran di kelas pak?”
- G₁₀* : “Kalau untuk anak ini (peserta didik *slow learner*), sebenarnya dia masih bisa mengikuti, tapi dia ngga bisa langsung paham gitu mbak. Kadang setelah saya menjelaskan, dia masih belum paham, jadi ya saya harus menjelaskan lagi ke dia biar dia paham.”
- P₁₁* : “Jadi ada perlakuan khusus gitu nggeh pak untuk peserta didik *slow learner* ini?”
- G₁₁* : “Iya mbak, temen-temennya biasanya juga bantu menjelaskan.”

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru matematika *G₉*, peneliti mendapatkan informasi bahwa kesulitan yang dialami peserta didik dalam mempelajari materi transformasi geometri adalah menghafal berbagai rumus dari beberapa jenis transformasi, terutama materi refleksi. Hal ini menunjukkan bahwa pemahaman konseptual peserta didik untuk materi transformasi geometri masih belum cukup kuat untuk membantunya menurunkan rumus secara mandiri, sehingga peserta didik hanya berfokus pada hafalan rumus. Sedangkan kesulitan yang dialami peserta didik *slow learner* adalah peserta didik tersebut membutuhkan waktu yang lebih lama dan penjelasan berulang untuk dapat memahami materi.

c. Analisis tugas

Pada tahap analisis tugas, peneliti mengidentifikasi kompetensi inti yang harus dikuasai oleh peserta didik selama melakukan proses pembelajaran dan tugas-tugas utama yang harus dikuasai agar peserta didik mampu mencapai kompetensi minimal yang ditetapkan. Hasil analisis ini digunakan peneliti sebagai dasar untuk

menentukan bentuk dan format bahan ajar yang akan dikembangkan sesuai dengan kompetensi yang menjadi target peserta didik.

Menurut hasil wawancara dengan guru matematika di MTs Ma'arif NU Kota Malang, kurikulum yang digunakan untuk kelas 8 adalah Kurikulum Merdeka. Oleh karena itu, peneliti melakukan analisis terhadap Capaian Pembelajaran Matematika fase D yang telah ditetapkan pada Kurikulum Merdeka dan berfokus pada elemen geometri, tepatnya pada materi transformasi geometri. Analisis tersebut dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui tugas-tugas pokok yang perlu dikuasai oleh peserta didik, sehingga peserta didik tersebut dapat mencapai kompetensi minimal yang telah ditetapkan oleh Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia. Hasil analisis mengenai tugas-tugas yang diperlukan dalam proses pembelajaran berupa IKTP (Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran) yang sesuai dengan Capaian Pembelajaran pada elemen Geometri untuk materi transformasi geometri ditunjukkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Analisis Tugas Materi Transformasi Geometri

Capaian Pembelajaran	Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran
Peserta didik dapat melakukan transformasi tunggal (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) titik, garis, dan bangun datar pada bidang koordinat Kartesius dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengidentifikasi jenis transformasi tunggal pada suatu objek dengan benar. 2. Menjelaskan sifat-sifat dari jenis transformasi dengan tepat. 3. Menentukan hasil suatu transformasi geometri tunggal pada bidang koordinat Kartesius. 4. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan transformasi tunggal dalam kehidupan sehari-hari.

d. Analisis Konteks Pembelajaran

Pada tahap menganalisis konteks pembelajaran, peneliti menganalisis pembelajaran yang mendukung untuk diterapkan di lapangan berdasarkan hasil analisis kebutuhan dan analisis tugas yang harus dicapai peserta didik. Proses analisis konteks pembelajaran dilakukan dengan melakukan studi literatur untuk mendapatkan tujuan instruksional dari pembelajaran berupa tujuan umum dan tujuan khusus. Tahap ini membantu peneliti dalam menentukan jenis pengembangan bahan ajar dengan menyesuaikan pembelajaran yang tepat sesuai kondisi di lapangan. Tujuan instruksional yang dihasilkan dari studi literatur dirumuskan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Rumusan Tujuan Instruksional

Tujuan Umum	Tujuan Khusus
Mengembangkan LKPD berbasis etnomatematika untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis peserta didik di kelas inklusi MTs Ma'arif NU Kota Malang.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengintegrasikan motif batik Turonggo Yakso sebagai konteks pembelajaran transformasi geometri (refleksi, rotasi, translasi). 2. Memfasilitasi peserta didik dalam visualisasi konsep transformasi geometri melalui motif batik. 3. Membangun rasa ingin tahu, fleksibilitas, kepercayaan diri dan ketekunan peserta didik dalam menyelesaikan masalah geometri melalui pendekatan budaya. 4. Menyediakan bahan ajar berdiferensiasi yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik reguler dan <i>slow learner</i> di kelas inklusi. 5. Mengembangkan bahan ajar yang memuat materi transformasi geometri yang sesuai dengan Kurikulum Merdeka untuk fase D.

Hasil wawancara dan observasi di MTs Ma'arif NU Kota Malang menunjukkan bahwa pengembangan bahan ajar berupa LKPD berbasis etnomatematika dibutuhkan untuk mendukung pembelajaran matematika di kelas inklusi MTs Ma'arif NU Kota Malang. Dengan menggunakan pendekatan etnomatematika, berupa batik Turonggo Yakso, memungkinkan penyampaian

materi transformasi geometri menjadi lebih menarik dan mudah dipahami karena memanfaatkan budaya atau kearifan lokal Indonesia. Materi transformasi geometri yang termuat dalam LKPD berbasis etnomatematika yang dikembangkan disesuaikan dengan konsep transformasi geometri yang terdapat pada motif batik Turonggo Yakso. Peta konsep materi transformasi geometri yang menjadi muatan dalam LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso ditunjukkan pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Peta Konsep Materi Transformasi Geometri pada LKPD Berbasis Etnomatematika

Adanya dua tipe LKPD, yaitu untuk peserta didik reguler dan untuk peserta didik *slow learner*, kegiatan pembelajaran di kelas menjadi lebih inklusif sesuai dengan kemampuan dan kebutuhan peserta didik. Selain itu, sebagai upaya untuk membantu peserta didik memahami konsep transformasi geometri dengan lebih baik, diperlukan bahan ajar yang menyajikan materi secara sistematis berdasarkan level berpikir geometri. Oleh karena itu, penelitian pengembangan bahan ajar berupa LKPD pada materi transformasi geometri ini menggunakan pendekatan etnomatematika yang difokuskan untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis peserta didik di kelas inklusi MTs Ma'arif NU Kota Malang.

2. Design (Merancang)

Pada tahap *design* atau merancang produk, peneliti merancang dan menspesifikkan gambaran umum dari LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis peserta didik di kelas inklusi MTs Ma'arif NU Kota Malang. Proses merancang produk tersebut dilakukan dengan mempertimbangkan hasil dari tahap *analysis* yang telah dilakukan sebelumnya. Terdapat enam tahapan yang dilakukan oleh peneliti untuk merancang LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso, yaitu pemilihan media, menetapkan bidang kajian yang digunakan, menetapkan model pembelajaran yang digunakan, merancang sistematika LKPD, menyusun aktivitas-aktivitas pembelajaran, merancang desain LKPD, menyiapkan komponen pengembang, dan menyiapkan instrumen penilaian.

a. Pemilihan media

Media yang dimaksudkan dalam proses pembelajaran adalah alat bantu dan perangkat pembelajaran yang mendukung proses pendidikan. Berdasarkan hasil analisis, sumber belajar matematika di MTs Ma'arif NU Kota Malang terbatas hanya pada buku LKS yang disediakan oleh sekolah saja. Penggunaan bahan ajar lain seperti modul, LKPD, dan media pembelajaran lainnya jarang digunakan pada kegiatan pembelajaran di kelas. Oleh karena itu, peneliti memusatkan perhatian untuk mengembangkan LKPD yang bertujuan untuk membantu peserta didik, utamanya di kelas inklusi, memahami materi yang diajarkan serta melibatkan peserta didik secara aktif untuk membangun pemahamannya sendiri terhadap materi yang dipelajari.

LKPD yang dikembangkan disajikan secara cetak. Alasan pemilihan format penyajian LKPD secara cetak yaitu untuk mengakomodasi keterbatasan akses terhadap perangkat elektronik dan internet yang terkadang masih dihadapi oleh sebagian peserta didik. Dengan menggunakan LKPD cetak, peserta didik tidak memerlukan gawai ataupun koneksi internet, sehingga tidak ada hambatan bagi peserta didik untuk mengakses bahan ajar. Selain itu, penggunaan LKPD cetak juga bertujuan untuk meminimalkan distraksi yang dapat muncul akibat penggunaan gawai. Munculnya notifikasi atau keinginan peserta didik untuk membuka aplikasi lain, seperti media sosial atau *game*, sering kali mengganggu konsentrasi peserta didik dan berpotensi menurunkan efektivitas pembelajaran.

b. Menetapkan konten atau bidang kajian yang digunakan

Pada tahap ini, peneliti menetapkan bidang kajian yang digunakan dalam LKPD berdasarkan pada Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP) yang telah ditetapkan pada Kurikulum Merdeka. Bidang kajian yang dijadikan sebagai fokus pengembangan LKPD ini adalah materi transformasi geometri untuk fase D. Peneliti memanfaatkan salah satu unsur budaya Indonesia berupa motif-motif dalam kain batik Turonggo Yakso sebagai konten yang digunakan untuk memfasilitasi pemahaman peserta didik terhadap materi transformasi geometri. Penentuan batik Turonggo Yakso sebagai konten yang digunakan dalam LKPD ini didasarkan pada kesesuaian dan keterkaitan antara budaya tersebut terhadap materi transformasi geometri. Selain itu, penggunaan konten batik Turonggo Yakso ini sekaligus digunakan untuk mengenalkan batik tersebut kepada peserta didik secara luas, tidak terbatas pada peserta didik dimana batik tersebut berasal.

Materi transformasi geometri dalam LKPD ini mencakup tiga sub bab materi, yaitu translasi (pergeseran), refleksi (pencerminan), dan rotasi (perputaran). Pemilihan ketiga sub bab tersebut sebagai bidang kajian transformasi geometri yang digunakan dalam LKPD didasarkan pada konsep transformasi geometri yang terdapat dalam motif batik Turonggo Yakso.

c. Menyusun isi LKPD

Pada tahap menyusun isi LKPD, peneliti menyusun aktivitas-aktivitas pembelajaran yang disesuaikan dengan materi, model pembelajaran, dan indikator dari level berpikir geometri, serta menyusun aktivitas untuk memfasilitasi disposisi matematis peserta didik. Dalam menyusun isi LKPD, peneliti mengumpulkan dan menyusun materi transformasi geometri berdasarkan sumber-sumber yang valid. Materi yang telah dikumpulkan dari beberapa sumber tersebut kemudian dikumpulkan menjadi suatu materi yang dikemas ke dalam bentuk aktivitas-aktivitas pembelajaran dengan menggunakan konten etnomatematika batik Turonggo Yakso.

Materi transformasi geometri dengan menggunakan konten etnomatematika batik Turonggo Yakso dalam LKPD disajikan berdasarkan langkah-langkah model pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME). Pemilihan model pembelajaran RME bertujuan untuk menunjang pemahaman peserta didik terhadap materi transformasi geometri yang disajikan dengan menggunakan konteks nyata yang dapat ditemui dalam kehidupan sehari-hari peserta didik. Selain itu, model pembelajaran ini dipilih untuk memberikan proses pembelajaran yang lebih beragam dan melibatkan peserta didik untuk aktif dalam menggali pengetahuannya secara mandiri terhadap konsep matematika yang dapat

ditemui dalam kehidupan sehari-harinya. Hal ini dikarenakan pembelajaran matematika di MTs Ma'arif NU Kota Malang masih cenderung menggunakan metode pembelajaran konvensional dan jarang melibatkan permasalahan-permasalahan nyata/kontekstual.

Dalam merancang setiap aktivitas pembelajaran dalam LKPD, peneliti mengadaptasi model pembelajaran RME dengan memasukkan indikator kemampuan berpikir geometri. Berdasarkan langkah-langkah pembelajaran RME dan indikator kemampuan berpikir geometri, dihasilkan kegiatan-kegiatan pembelajaran sebagai berikut.

1) Ayo memahami masalah

Kegiatan ini sesuai dengan langkah pembelajaran RME yang pertama, yaitu memahami masalah kontekstual. Pada kegiatan ini, peserta didik disajikan beberapa motif dari batik Turonggo Yakso untuk kemudian diamati dan dianalisis dari segi bentuk visualnya. Kegiatan mengamati visualisasi dari motif batik tersebut sesuai dengan indikator berpikir geometri pada level 0 yang disebut juga sebagai level visualisasi (*visualitation*).

2) Ayo menjelaskan masalah

Pada kegiatan Ayo Menjelaskan Masalah, peserta didik dapat menjelaskan sifat-sifat dari transformasi geometri berdasarkan hasil pengamatan peserta didik terhadap visualisasi dari motif batik. Kegiatan ini disusun sesuai dengan langkah pembelajaran RME yang kedua, yaitu menjelaskan masalah kontekstual, dan sesuai dengan indikator berpikir geometri pada level 1 yang disebut juga sebagai level analisis (*analysis*).

3) Ayo menyelesaikan masalah

Kegiatan Ayo Menyelesaikan Masalah disusun berdasarkan langkah pembelajaran RME yang ketiga, yaitu menyelesaikan masalah kontekstual. Pada kegiatan ini, peserta didik diajak untuk melakukan analisis mengenai bagaimana penerapan konsep transformasi geometri yang terjadi pada motif-motif batik dan menganalisis faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi transformasi pada motif-motif tersebut. Kegiatan ini sesuai dengan indikator kemampuan berpikir geometri pada level 2 yang disebut juga sebagai level deduksi informal. Selain itu, peserta didik juga diajak untuk menggeneralisasikan rumus umum yang terbentuk dari transformasi geometri yang terjadi pada motif. Kegiatan menggeneralisasikan rumus ini sesuai dengan indikator kemampuan berpikir geometri pada level 3 yang disebut juga sebagai level deduksi formal.

4) Ayo Berlatih

Pada kegiatan ini, peserta didik diajak untuk melatih pemahamannya terhadap materi yang telah dipelajari dengan menyelesaikan masalah sederhana yang disajikan. Pada bagian ini, diberikan petunjuk langkah-langkah penyelesaian dari masalah yang disajikan terlebih dahulu untuk kemudian dilengkapi oleh peserta didik. Selanjutnya peserta didik diberikan permasalahan kedua untuk diselesaikan tanpa adanya petunjuk seperti permasalahan sebelumnya.

5) Ayo berdiskusi

Setelah peserta didik mengamati dan menganalisis bagaimana konsep transformasi geometri terjadi pada motif serta berlatih menyelesaikan masalah, peserta didik diminta berkumpul dengan kelompok yang telah ditentukan oleh guru untuk membandingkan dan mendiskusikan jawaban dari kegiatan-kegiatan yang

telah dilakukan sebelumnya. Kegiatan ini sesuai dengan langkah pembelajaran RME yang keempat, yaitu membandingkan dan mendiskusikan jawaban.

6) Ayo menyimpulkan

Dari kegiatan-kegiatan yang telah dilakukan, peserta didik diminta untuk menyimpulkan materi transformasi geometri secara keseluruhan, mulai dari definisi, sifat-sifat, hingga rumus umum dari jenis-jenis transformasi geometri yang telah dipelajari. Kegiatan ini sesuai dengan langkah pembelajaran RME yang terakhir, yaitu menyimpulkan.

7) Quiz

Sebagai evaluasi formatif dari materi yang telah dipelajari, peserta didik diminta untuk mengerjakan kuis yang tersedia di setiap akhir sub bab. Bagian ini dirancang untuk memonitor perkembangan belajar peserta didik.

Setelah rangkaian Aktivitas Pembelajaran, terdapat Pojok Disposisi Matematis, dimana pada bagian ini peserta didik diberikan ruang untuk berekspresi dalam merancang motif-motif batik yang diinginkan. Dengan menerapkan pemahaman yang telah mereka dapatkan mengenai jenis-jenis dan transformasi geometri, peserta didik dapat menggambar suatu pola motif tertentu dan menjelaskan bagaimana aturan transformasi yang digunakan serta langkah-langkah untuk menentukan motif hasil transformasi tersebut.

Di akhir kegiatan, terdapat Soal Evaluasi yang digunakan untuk mengukur pencapaian terhadap kompetensi dalam materi transformasi geometri yang meliputi translasi, refleksi, dan rotasi. Terdapat dua jenis soal yang digunakan, yaitu soal tipe pilihan ganda yang digunakan untuk mengukur pemahaman peserta didik terhadap materi dan soal tipe uraian untuk mengukur kemampuan peserta didik

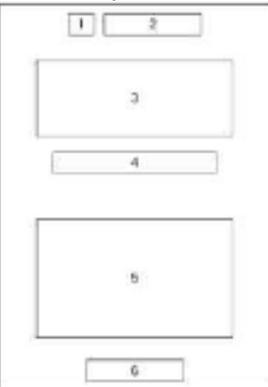
dalam merancang dan menyelesaikan masalah yang terkait dengan transformasi geometri, utamanya pada motif batik.

Desain kegiatan dalam LKPD untuk peserta didik *slow learner* sama dengan desain kegiatan dalam LKPD untuk peserta didik reguler, namun terdapat beberapa *scaffolding* yang memberikan bantuan kepada peserta didik *slow learner* untuk memahami atau menyelesaikan suatu tugas yang masih terlalu sulit jika dilakukan sendiri.

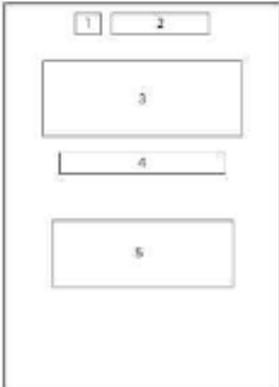
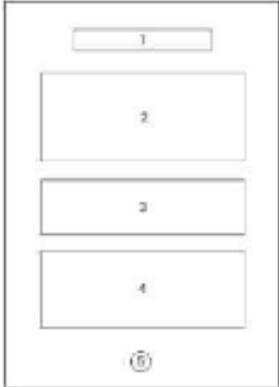
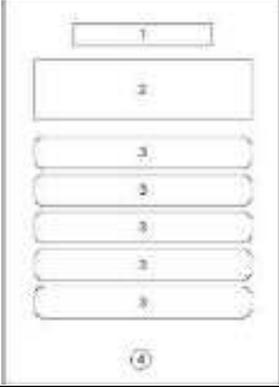
d. Merancang desain LKPD

Pada tahap merancang desain LKPD, peneliti merancang *storyboard* yang berfungsi untuk menyusun rancangan konsep dan desain visual dari setiap bagian dalam LKPD, sehingga dapat dijadikan sebagai pedoman/panduan pada tahap selanjutnya, yaitu tahap *development* atau pengembangan LKPD. *Storyboard* dari Lkpd berbasis etnomatematika batik turonggo yakso untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis di kelas inklusi ditunjukkan pada Tabel 4.3 berikut.

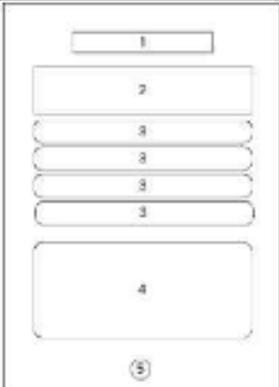
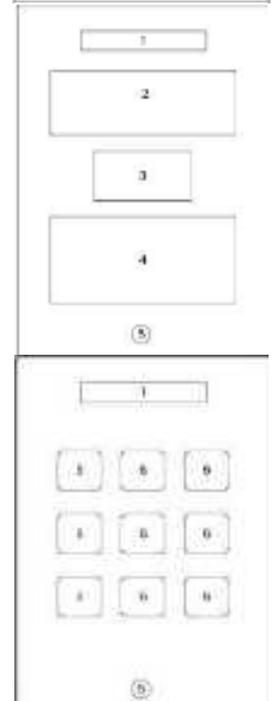
Tabel 4.3 *Storyboard* LKPD Berbasis Etnomatematika Batik Turonggo Yakso

No.	<i>Storyboard</i>	Keterangan
1.		Halaman sampul depan 1) Logo UIN Maulana Malik Ibrahim Malang. 2) Identitas program studi, fakultas dan universitas. 3) Judul LKPD. 4) Deskripsi singkat LKPD. 5) Ilustrasi yang menunjukkan tema LKPD. 6) Nama penulis.

Lanjutan Tabel 4.3 Storyboard LKPD Berbasis Etnomatematika Batik Turonggo Yakso

No.	Storyboard	Keterangan
2.		<p>Halaman sampul belakang</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Logo UIN Maulana Malik Ibrahim Malang. 2) Identitas program studi, fakultas, dan universitas.
3.		<p>Halaman identitas peserta didik</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Logo UIN Maulana Malik Ibrahim Malang. 2) Identitas program studi, fakultas dan universitas. 3) Judul LKPD. 4) Deskripsi singkat LKPD. 5) Identitas peserta didik.
4.		<p>Halaman deskripsi LKPD</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Judul halaman. 2) Deskripsi tentang LKPD. 3) Capaian Pembelajaran dalam LKPD. 4) Tujuan Pembelajaran dalam LKPD. 5) Nomor halaman.
5.		<p>Halaman sintak pembelajaran RME</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Judul halaman. 2) Deskripsi tentang model pembelajaran <i>Realistic Mathematics Education</i> (RME). 3) Langkah-langkah pembelajaran RME. 4) Nomor Halaman.

Lanjutan Tabel 4.3 Storyboard LKPD Berbasis Etnomatematika Batik Turonggo Yakso

No.	Storyboard	Keterangan
6.		<p>Halaman kemampuan berpikir geometri</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Judul halaman. 2) Deskripsi tentang kemampuan berpikir geometri. 3) Level-level berpikir geometri dan indikatornya. 4) Uraian level berpikir geometri dalam kegiatan pembelajaran di LKPD. 5) Nomor halaman.
7.		<p>Halaman disposisi matematis</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Judul halaman. 2) Deskripsi tentang disposisi matematis. 3) Aspek-aspek disposisi matematis dan indikatornya. 4) Uraian kegiatan untuk memfasilitasi disposisi matematis dalam LKPD. 5) Nomor halaman.
8.		<p>Halaman pengenalan batik Turonggo Yakso.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Judul Halaman. 2) Pendahuluan mengenai batik dan batik Turonggo Yakso. 3) Gambar batik Turonggo Yakso. 4) Sejarah batik Turonggo Yakso. 5) Nomor halaman. 6) Gambar dan nama motif dalam batik Turonggo Yakso.

Lanjutan Tabel 4.3 Storyboard LKPD Berbasis Etnomatematika Batik Turonggo Yakso

No.	Storyboard	Keterangan
9.	<p>The storyboard for page 9 consists of four frames. Frame 1 contains four boxes: a small box at the top labeled '1', a box below it labeled '2', a larger box below that labeled '3', and a small box at the bottom labeled '4'. Frame 2 is a large empty box labeled '5' at the bottom. Frame 3 contains two small boxes at the top labeled '6' and '7', a large empty box below them labeled '8', and a small box at the bottom labeled '9'. Frame 4 is a large empty box labeled '10' at the bottom.</p>	<p>Halaman pojok disposisi matematis</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Judul halaman. 2) Deskripsi tugas. 3) Instruksi kegiatan. 4) Nomor halaman. 5) Lembar kotak-kotak untuk menggambar. 6) Jenis transformasi. 7) Aturan transformasi. 8) Langkah-langkah menentukan hasil transformasi.
10.	<p>The storyboard for page 10 consists of two frames. Frame 1 contains a box labeled '1'. Frame 2 contains a box labeled '2'.</p>	<p>Halaman kontributor penulis LKPD</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Judul LKPD. 2) Daftar kontributor penulis LKPD, meliputi penulis, pembimbing, dan para validator.

e. Menyiapkan komponen pengembang

Pada tahap menyiapkan komponen pengembang, peneliti menyiapkan beberapa *software* (perangkat lunak) yang digunakan untuk mengembangkan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis peserta didik. Beberapa aplikasi dan website yang digunakan peneliti untuk mengembangkan LKPD meliputi *Canva*, *GeoGebra Classic*, dan *PicsArt*.

1) Canva

Canva merupakan platform desain grafis berbasis web yang dapat digunakan untuk merancang berbagai jenis konten visual, mulai dari poster, presentasi, video, hingga lembar kerja. *Canva* dipilih sebagai komponen utama dalam pengembangan LKPD karena menyediakan berbagai fitur-fitur yang mudah digunakan. Berbagai template desain, elemen grafis, dan alat-alat pengeditan yang fleksibel yang disediakan oleh *Canva* memungkinkan peneliti untuk menyusun LKPD yang menarik secara visual. Penggunaan *Canva Premium* juga lebih memudahkan peneliti untuk mengoptimalkan penggunaan fitur-fitur pada *Canva*, seperti akses ke lebih banyak elemen grafis, latar belakang transparan, hingga kemampuan ekspor dalam berbagai format yang berkualitas dengan ukuran file yang bisa diatur sesuai dengan keinginan.

2) GeoGebra Classic

GeoGebra Classic digunakan untuk membuat gambar ilustrasi penerapan transformasi geometri pada motif-motif batik Turonggo Yakso. Penggunaan platform ini bertujuan untuk mempermudah peserta didik dalam memvisualisasikan posisi dan transformasi geometri yang diterapkan pada motif batik dengan adanya

bantuan sistem koordinat. Selain itu, *GeoGebra Classic* memiliki fitur otomatis untuk melakukan transformasi geometri, sehingga peneliti dapat langsung memanfaatkan fitur tersebut tanpa perlu menggambar dan menentukan posisi motif hasil transformasi secara manual. Hal ini tidak hanya menghemat waktu, tetapi juga mengurangi kemungkinan kesalahan dalam menentukan posisi motif hasil transformasi yang dilakukan secara manual.

3) *PicsArt AI Photo Editor*

PicsArt AI photo Editor berperan dalam proses memisahkan atau memotong motif batik dari gambar aslinya dengan menggunakan fitur *Cut Out Tool*. Hasil gambar dari *PicsArt* kemudian disimpan dalam format *Portable Network Graphics* (PNG) dengan latar belakang transparan untuk kemudian digunakan untuk membuat ilustrasi transformasi geometri yang lebih akurat dan mudah dipahami oleh peserta didik dengan menggunakan *GeoGebra Classic*.

f. Menyiapkan instrumen penilaian.

Pada tahap menyiapkan instrumen penilaian, peneliti menyusun instrumen penilaian Lkpd berbasis etnomatematika batik turonggo yakso untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis di kelas inklusi. Instrumen penilaian yang disiapkan berupa lembar validasi ahli bahan ajar, lembar validasi ahli materi, lembar validasi ahli bahasa, lembar validasi ahli pembelajaran, lembar validasi praktisi, lembar validasi pendamping peserta didik berkebutuhan khusus, angket disposisi matematis, tes kemampuan berpikir geometri, serta angket respons peserta didik. Masing-masing lembar penilaian menggunakan skala likert 1-4 dengan kolom kritik dan saran di setiap butir penilaian. Perbedaan setiap aspek dan

indikator dalam instrumen disesuaikan dengan kebutuhan dan tujuan penelitian yang berpedoman pada referensi yang mendukung.

Setelah menyusun instrumen penilaian, peneliti melakukan validasi produk kepada validator ahli, yaitu Dimas Femy Sasongko, M.Pd. selaku validator ahli bahan ajar, Muhammad Islahul Mukmin, M.Si., M.Pd. selaku validator ahli materi, Dwi Masdi Widada, S.S., M.Pd. selaku validator ahli bahasa, Dr. Marhayati, M.Pd. selaku validator ahli pembelajaran, Taufiq Satria Mukti, M.Pd. selaku validator ahli disposisi matematis, Dr. Abdussakir, M.Pd. selaku validator ahli instrumen tes kemampuan berpikir geometri, Denik Indah Sulistiowati, S.Sos., M.Pd., Gr. selaku validator praktisi, dan Safira Calfina Izzumi, S.Psi. selaku validator pendamping peserta didik berkebutuhan khusus.

3. *Development* (Mengembangkan)

Pada tahap mengembangkan, peneliti membuat atau mengembangkan Lkpd berbasis etnomatematika batik turonggo yakso untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis di kelas inklusi berdasarkan rancangan desain LKPD yang telah disusun pada tahap sebelumnya. Tahapan pengembangan yang dilakukan terdiri dari tiga tahapan, yaitu pengembangan LKPD, validasi oleh para ahli, dan revisi produk.

a. Pengembangan LKPD

Pada tahap pengembangan, peneliti mengembangkan LKPD dengan memperhatikan sistematika penyusunan LKPD, materi transformasi geometri, sintak model pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME), indikator level berpikir geometri, dan indikator disposisi matematis, sehingga menghasilkan produk berupa Lkpd berbasis etnomatematika batik turonggo yakso untuk

memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis di kelas inklusi. Terdapat dua jenis LKPD yang dikembangkan, yaitu LKPD untuk peserta didik reguler dan LKPD untuk peserta didik berkebutuhan khusus tipe *slow learner*. Susunan kegiatan antara kedua LKPD tersebut sama, namun yang membedakan adalah pada LKPD untuk peserta didik berkebutuhan khusus terdapat petunjuk yang menjelaskan lebih detail mengenai kegiatan yang akan dilakukan, contoh-contoh pengerjaan pada setiap kegiatan, dan petunjuk pada gambar yang lebih detail. Hal ini dilakukan dengan tujuan untuk memudahkan peserta didik tipe *slow learner* memahami kegiatan-kegiatan yang harus dilakukan dalam LKPD, sehingga peserta didik tersebut dapat mengikuti pembelajaran dengan baik dan tidak mengalami kesulitan dalam menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan. Selain itu, dengan adanya penyesuaian ini diharapkan semua peserta didik, baik reguler maupun berkebutuhan khusus tipe *slow learner*, dapat mencapai pemahaman yang optimal terhadap materi yang dipelajari berdasarkan kemampuan kognitif masing-masing peserta didik. Proses pengembangan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis di kelas inklusi diuraikan sebagai berikut.

1) Pembuatan konten gambar

Pembuatan konten gambar dilakukan dengan menggunakan *software* berupa *PicsArt* dan *GeoGebra Classic*. Pembuatan konten gambar ini dilakukan untuk memperjelas ilustrasi dari setiap motif pada batik Turonggo Yakso, sehingga konsep transformasi geometri pada motif batik dapat terlihat dan mudah dipahami. Selain itu, pengilustrasian ini juga digunakan untuk melatih kemampuan berpikir

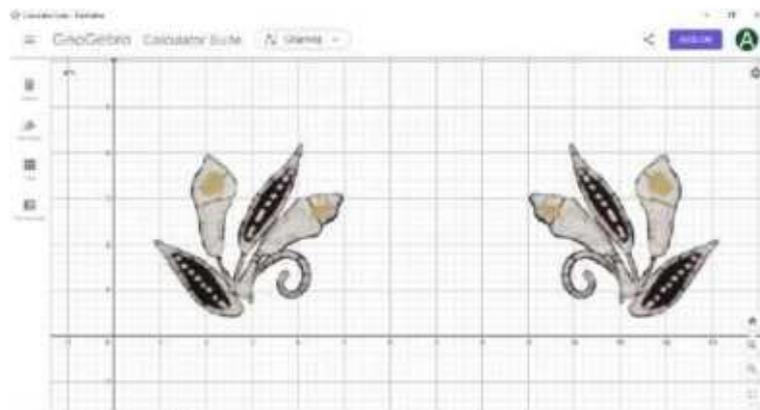
geometri peserta didik dalam mengamati motif dan konsep transformasi geometri yang terjadi pada motif.

Langkah pertama yang dilakukan adalah pembuatan gambar sketsa objek, yaitu motif pada batik Turonggo Yakso. Pada langkah ini, peneliti memotong gambar motif-motif yang diperlukan dari gambar motif batik yang sebenarnya. Contoh hasil pembuatan gambar sketsa objek dengan menggunakan *software PicsArt* ditunjukkan pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Pembuatan Gambar Sketsa Objek dengan Menggunakan *PicsArt*

Setelah sketsa objek didapatkan, objek tersebut kemudian digunakan untuk membuat ilustrasi transformasi geometri pada koordinat kartesius dengan menggunakan *software GeoGebra Classic*. *Software* tersebut digunakan untuk menampilkan berbagai transformasi yang terjadi pada motif batik Turonggo Yakso, dan beberapa transformasi yang mungkin terjadi. Contoh hasil pembuatan ilustrasi gambar pada *software GeoGebra Classic* ditunjukkan pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Pembuatan Ilustrasi Gambar Transformasi pada Motif Batik dengan Menggunakan *GeoGebra Classic*

2) Pembuatan isi LKPD

Pembuatan isi LKPD dilakukan dengan menggunakan aplikasi Canva untuk membuat desain dengan elemen-elemen yang menarik. Ukuran yang digunakan peneliti untuk membuat LKPD adalah ukuran kertas A4, yaitu $21 \times 29,7$ cm. Terdapat tiga jenis font yang digunakan, yaitu “Calistoga”, “Hallimum”, dan “Poppins”. Jenis font Calistoga dan Hallimum digunakan untuk judul LKPD, judul halaman, dan judul aktivitas, sedangkan jenis font “Poppins” digunakan untuk *body text*. Hasil dari pembuatan LKPD pada Canva ini kemudian diunduh dalam format dokumen portable atau *Portable Document Format* (PDF) untuk kemudian dicetak menjadi sebuah modul/lks.

a) Halaman sampul

Terdapat dua jenis halaman sampul, yaitu halaman sampul depan dan halaman sampul belakang. Halaman sampul depan LKPD berisikan identitas dari LKPD tersebut, meliputi logo dan nama instansi, judul LKPD, materi, kelas, kurikulum yang digunakan, dan nama penulis. Desain pada halaman sampul ini menunjukkan tema yang diangkat atau konteks pembelajaran yang digunakan

dalam LKPD ini, yaitu motif pada kain batik. Sedangkan pada halaman sampul belakang terdapat logo dan nama instansi. Halaman sampul depan dan sampul belakang dari LKPD yang dikembangkan peneliti disajikan pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Tampilan Halaman Sampul LKPD

b) Halaman identitas peserta didik

Pada halaman identitas peserta didik, terdapat judul LKPD dan juga kotak identitas yang digunakan untuk menuliskan nama, kelas dan nomor absen dari masing-masing peserta didik. Halaman identitas peserta didik yang dikembangkan ditunjukkan pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Tampilan Halaman Identitas Peserta Didik

c) Halaman kontributor penulis LKPD

Halaman kontributor penulis LKPD merupakan halaman yang menunjukkan nama-nama orang yang berkontribusi pada pengembangan dan penyusunan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis di kelas inklusi. Halaman kontributor penulis LKPD ditunjukkan pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Tampilan Halaman Kontributor penulis LKPD

d) Halaman deskripsi LKPD

Halaman deskripsi LKPD merupakan halaman yang memberikan gambaran umum dan tujuan pengembangan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso yang berfokus untuk memfasilitasi pengembangan kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis peserta didik di kelas inklusi. Selain itu, diuraikan juga Capaian Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran dari rangkaian aktivitas dalam LKPD sesuai dengan Kurikulum Merdeka. Halaman deskripsi LKPD yang dikembangkan ditunjukkan pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Tampilan Halaman Deskripsi LKPD

e) Halaman sintak pembelajaran RME

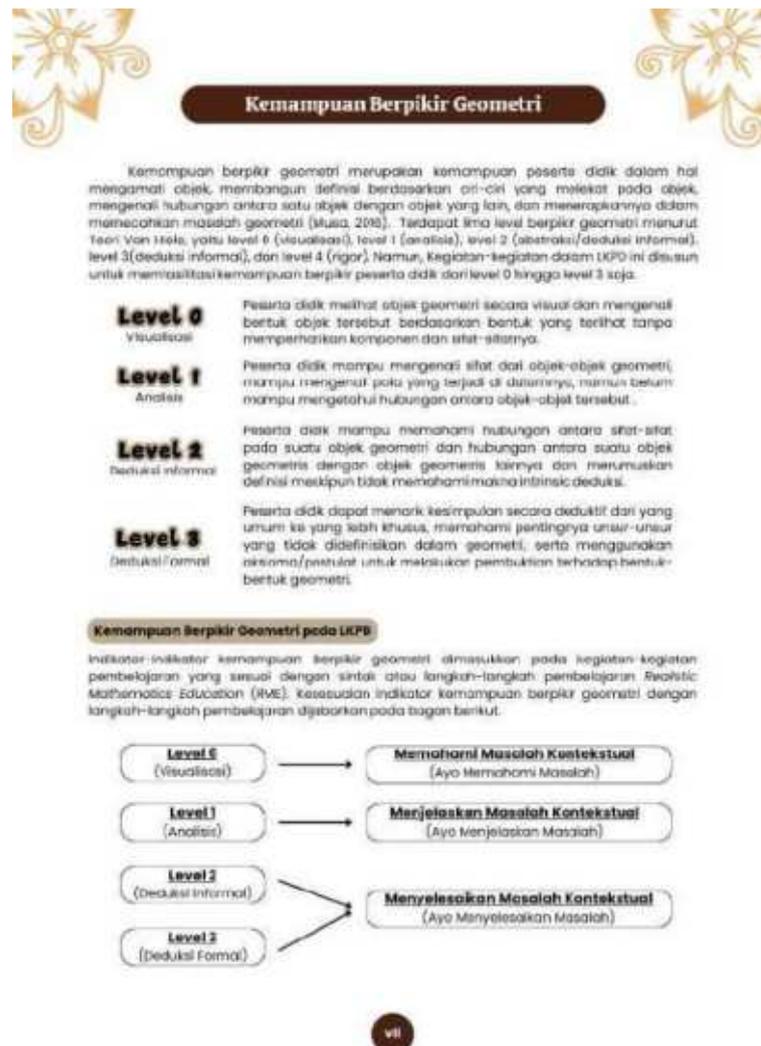
Halaman sintak pembelajaran RME merupakan halaman yang menjelaskan secara singkat mengenai model pembelajaran dan langkah-langkah pembelajaran yang diterapkan dalam susunan kegiatan pembelajaran pada LKPD. Model pembelajaran yang digunakan pada LKPD ini yaitu model pembelajaran *Realistic Mathematics Education (RME)*. Halaman sintak pembelajaran RME ditunjukkan pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Tampilan Halaman Sintaks Pembelajaran RME

f) Halaman kemampuan berpikir geometri

Halaman kemampuan berpikir geometri merupakan halaman yang menampilkan deskripsi singkat mengenai definisi kemampuan berpikir geometri serta level berpikir geometri berdasarkan teori Van Hiele dan indikator dari masing-masing level. Pada halaman ini ditunjukkan juga bagaimana masing-masing level berpikir geometri dimasukkan pada kegiatan pembelajaran dalam LKPD. Halaman kemampuan berpikir geometri ditunjukkan pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9 Tampilan Halaman Kemampuan Berpikir Geometri

g) Halaman disposisi matematis

Halaman disposisi matematis merupakan halaman yang menampilkan deskripsi singkat mengenai disposisi matematis serta empat aspek disposisi matematis yang akan dikembangkan melalui LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso dan indikator dari masing-masing aspek sikap tersebut. Pada halaman ini diuraikan juga mengenai bagian LKPD yang memfasilitasi disposisi matematis peserta didik. Halaman disposisi matematis ditunjukkan pada Gambar 4.10.



Gambar 4.10 Tampilan Halaman Disposisi Matematis

h) Halaman batik Turonggo Yakso

Halaman batik Turonggo Yakso merupakan halaman yang digunakan untuk mengenalkan batik Turonggo Yakso, mulai dari asal daerah, makna motif utama, sejarah singkat, dan nama-nama dari motif yang ada pada batik Turonggo Yakso. Halaman batik Turonggo Yakso ditunjukkan pada Gambar 4.11.



Gambar 4.11 Tampilan Halaman Pengenalan Batik Turonggo Yakso

i) Halaman Aktivitas Pembelajaran

Halaman aktivitas pembelajaran merupakan halaman yang berisi kegiatan-kegiatan belajar peserta didik yang disusun berdasarkan sintak model pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) dengan memperhatikan indikator-indikator dari level berpikir geometri dan disposisi matematis. Terdapat tiga aktivitas pembelajaran dalam LKPD ini, yaitu Aktivitas 1 untuk sub bab translasi (pergeseran), Aktivitas 2 untuk sub bab refleksi (pencerminan), dan Aktivitas 3 untuk sub bab rotasi (perputaran). Halaman aktivitas pembelajaran ditunjukkan pada Gambar 4.12.



Gambar 4.12 Tampilan Halaman Awal Aktivitas Pembelajaran

j) Halaman pojok disposisi matematis

Halaman pojok disposisi matematis merupakan bagian dalam LKPD yang memfasilitasi disposisi matematis peserta didik. Pada halaman ini, terdapat instruksi atau petunjuk kegiatan, bidang koordinat untuk menggambar batik, dan uraian untuk menjelaskan transformasi geometri yang digunakan dalam menggambar batik. Halaman pojok disposisi matematis ditunjukkan oleh Gambar 4.13.

Halaman Disposisi Matematis

Ayo Membatik



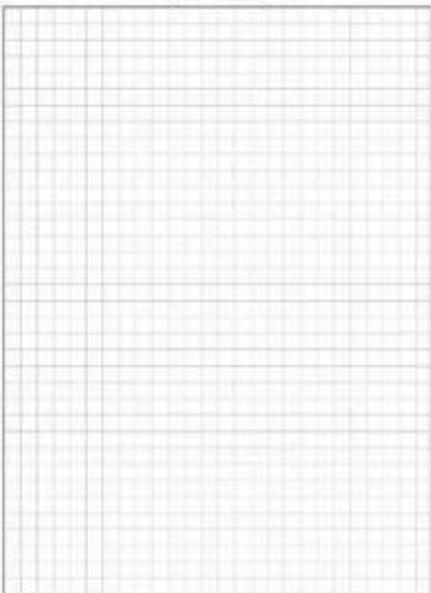
Tidak seperti seni batik? Atau seni berprestasi sebagai perancang motif batik. Dalam merancang motif-motif batik tersebut, ada dua hal yang harus diperhatikan yaitu simetri dan transformasi. Kegiatan ini tidak hanya melatih ketelitian siswa dalam mengukir/menggambar batik, tetapi juga merupakan salah satu pembelajaran matematika dalam mengaplikasikan matematika, dalam hal ini simetri dan transformasi pada seni batik.

Setelah selesai kamu akan dapat melihat beberapa jenis transformasi geometri yang ada pada motif batik. Dengan menggunakan simetri dan transformasi geometri ini kamu akan dapat memahami konsep simetri dan transformasi geometri pada seni batik.

Contoh Kegiatan

1. Menentukan motif batik
 - Menentukan konsep simetri (sumbu-x dan sumbu-y) pada motif yang akan digunakan pada materi pembelajaran.
 - Menentukan konsep simetri yang akan digunakan pada materi pembelajaran.
 - Menentukan konsep simetri pada motif batik yang akan digunakan.
 - Menentukan konsep simetri pada motif batik yang akan digunakan.
2. Menentukan transformasi geometri pada motif batik
 - Menentukan jenis transformasi geometri yang akan digunakan pada materi pembelajaran.
 - Menentukan jenis transformasi geometri yang akan digunakan pada materi pembelajaran.
 - Menentukan jenis transformasi geometri yang akan digunakan pada materi pembelajaran.
3. Menentukan motif batik
 - Menentukan jenis transformasi geometri yang akan digunakan pada materi pembelajaran.
 - Menentukan jenis transformasi geometri yang akan digunakan pada materi pembelajaran.
 - Menentukan jenis transformasi geometri yang akan digunakan pada materi pembelajaran.
4. Menentukan jenis transformasi geometri
 - Menentukan jenis transformasi geometri yang akan digunakan pada materi pembelajaran.
 - Menentukan jenis transformasi geometri yang akan digunakan pada materi pembelajaran.
 - Menentukan jenis transformasi geometri yang akan digunakan pada materi pembelajaran.

Ayo Mengerjakan!



Jenis Transformasi



Jenis Transformasi



Langkah-langkah Menentukan Motif Transformasi

Langkah-langkah yang harus dilakukan untuk menentukan motif batik dengan menggunakan konsep transformasi geometri yang telah kamu pahami. Silakan tulis jawabanmu di bawah ini!



Gambar 4.13 Tampilan Halaman Pojok Disposisi Matematis

k) Halaman Rangkuman Materi

Halaman rangkuman materi merupakan halaman yang berfungsi untuk menyajikan informasi inti dari materi pembelajaran secara keseluruhan. Pada halaman ini, peserta didik didorong untuk merangkum materi transformasi geometri, mulai dari definisi, sifat-sifat, dan rumus-rumusnya berdasarkan rangkuman yang telah dibuat pada masing-masing aktivitas. Tampilan halaman rangkuman materi ditunjukkan pada Gambar 4.14.

Ayo Merangkum

Setelah mempelajari seluruh konsep transformasi geometri yang ada pada Buku Turangga Vaisa, yaitu translasi, refleksi, dan rotasi, buatlah rangkuman mengenai ketiga konsep tersebut.

Definisi Jenis-jenis Transformasi Geometri

Transformasi	Definisi
Translasi	_____
Refleksi	_____
Rotasi	_____

Sifat-sifat Hasil Transformasi

Jenis Transformasi	Sifat-sifat Transformasi Geometri
Translasi	_____
Refleksi	_____

43

Gambar 4.14 Tampilan Halaman Rangkuman Materi

1) Halaman Soal Evaluasi

Halaman soal evaluasi merupakan halaman yang berisi soal-soal untuk mengukur atau mengevaluasi pemahaman peserta didik setelah mempelajari materi transformasi geometri dalam LKPD. Pada halaman soal evaluasi ini, terdapat lima belas soal pilihan ganda dan empat soal uraian yang harus dikerjakan oleh peserta didik. Tampilan halaman soal evaluasi ditunjukkan pada Gambar 4.15.

Soal Evaluasi

A. Pilihan Ganda
Pilihlah satu jawaban yang paling tepat dari soal nomor 1-90 dengan memberi tanda silang (X) pada huruf a, b, c, atau d!

1. Perhatikan gambar-gambar di bawah ini!

1)

2)

3)

4)

Gambar yang menunjukkan contoh penerapan konsep transformasi geometri yaitu ...

a. 1), 2), dan 3)
b. 1), 2), dan 4)
c. 2), 3), dan 4)
d. 1), 3), dan 4)

2. Pernyataan berikut yang benar mengenai sifat transformasi geometri adalah ...

a. Translasi hanya mengubah posisi benda tanpa mempengaruhi ukurannya.
b. Refleksi menyebabkan ukuran benda menjadi dua kali lipat lebih besar.
c. Rotasi selalu mengubah arah objek yang diputar.
d. Translasi, refleksi, dan rotasi selalu mempengaruhi ukuran objek.

3. Gerakan jarum jam menunjukkan transformasi ...

a. translasi
b. refleksi
c. rotasi
d. skala

4. Dalam kehidupan sehari-hari, gerakan naik lift menggambarkan transformasi jenis ...

a. Refleksi
b. Translasi
c. Rotasi
d. Dilatasi

5. Seorang siswa mengatakan bahwa pencerminan terhadap sumbu-x tidak mengubah koordinat sumbu-y. Pernyataan tersebut ...

a. Benar
b. Salah, karena sumbu-x berubah
c. Benar, karena hanya sumbu-y yang berubah
d. Tidak dapat dipastikan

6. Jika kamu ingin membuat desain batik yang memiliki efek perputaran seperti boing-boing, transformasi yang cocok digunakan adalah ...

a. Refleksi
b. Translasi
c. Rotasi
d. Dilatasi

7. Transformasi yang mempertahankan ukuran dan bentuk tetapi mengubah posisi adalah ...

a. Rotasi, translasi, refleksi
b. Refleksi saja
c. Dilatasi
d. Semua transformasi

45

Gambar 4.15 Tampilan Halaman Soal Evaluasi

m) Glosarium

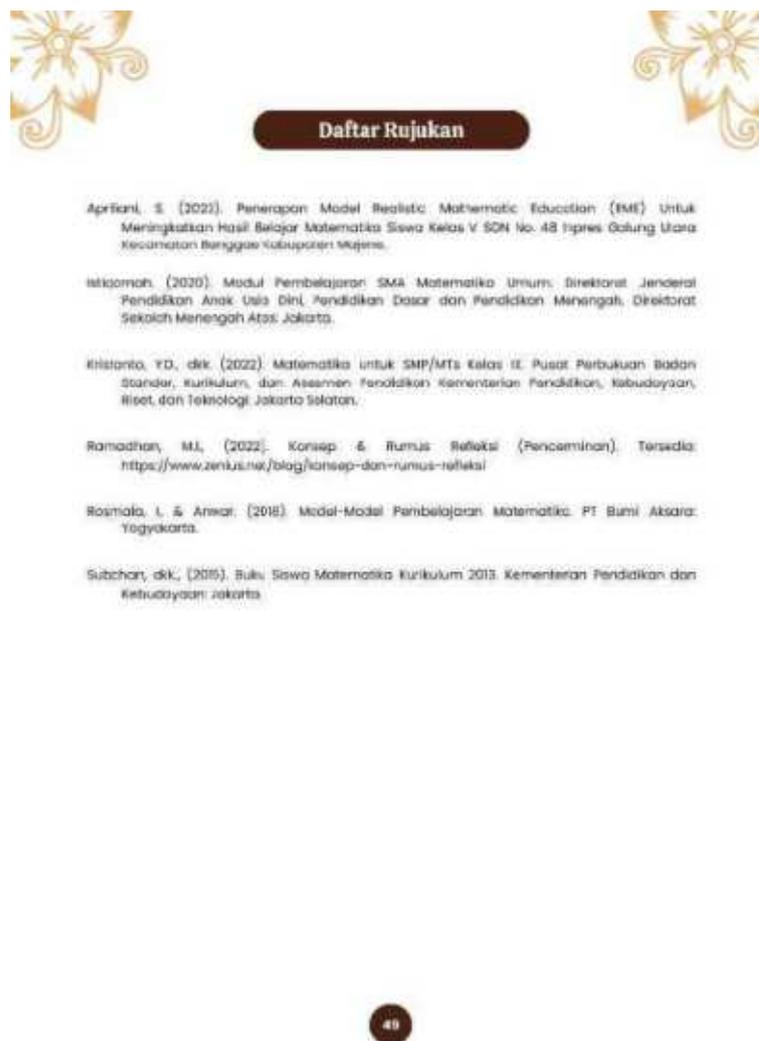
Halaman glosarium merupakan halaman yang berisi definisi dari beberapa istilah teknis yang ada pada konsep transformasi geometri. Tampilan halaman glosarium ditunjukkan pada Gambar 4.16.



Gambar 4.16 Tampilan Halaman Glosarium

n) Halaman Daftar Rujukan

Halaman daftar rujukan merupakan halaman yang berisi sumber-sumber rujukan yang digunakan untuk mengumpulkan materi dan mengembangkan soal dalam LKPD. Halaman daftar rujukan ditunjukkan pada Gambar 4.17.



Gambar 4.17 Tampilan Halaman Daftar Rujukan

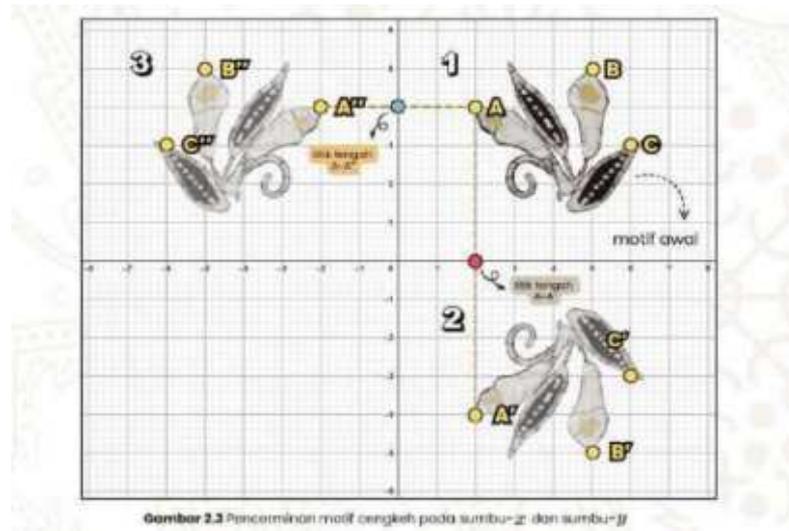
3) Pengembangan LKPD untuk Peserta Didik *Slow Learner*

LKPD yang dirancang untuk peserta didik *slow learner* dirancang dengan memperhatikan karakteristik peserta didik *slow learner* yang cenderung mengalami kesulitan dalam memahami konsep abstrak, memproses informasi dengan cepat, dan menyelesaikan tugas secara mandiri. Oleh karena itu, dalam pengembangan LKPD khusus untuk peserta didik *slow learner* terdapat beberapa perbedaan dari LKPD untuk peserta didik reguler, sehingga LKPD tersebut juga dapat digunakan oleh peserta didik *slow learner* sesuai dengan karakteristiknya.

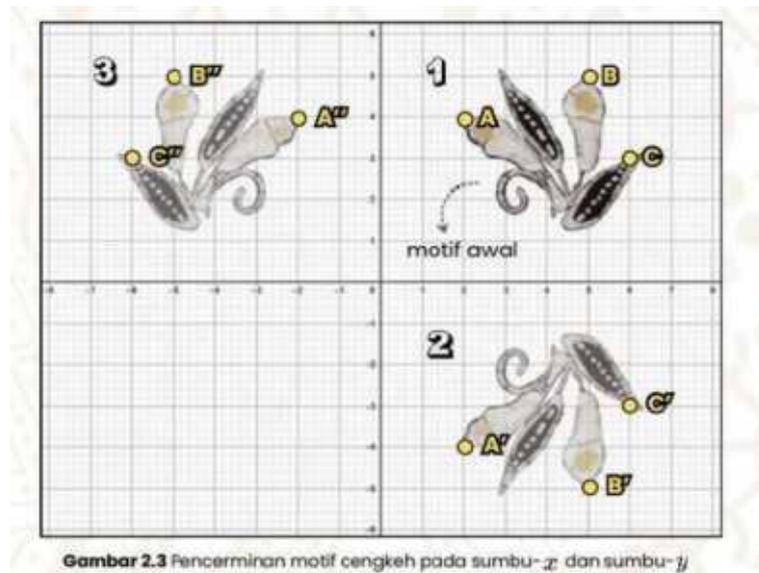
Pengembangan LKPD untuk peserta didik *slow learner* memiliki sistematika yang sama dengan LKPD untuk peserta didik reguler. Namun, terdapat beberapa penyesuaian yang dilakukan dengan tujuan agar LKPD untuk peserta didik *slow learner* dapat lebih efektif dalam membantu pemahaman peserta didik *slow learner*. Penyesuaian yang dilakukan pada LKPD untuk peserta didik *slow learner* yaitu memberikan ilustrasi visual yang mendukung, memberikan instruksi yang jelas dan rinci, memberikan petunjuk langkah-langkah penyelesaian yang terstruktur, dan memberikan contoh-contoh pengerjaan.

a) Ilustrasi visual yang mendukung

Untuk membantu peserta didik *slow learner* memahami konsep dan tugas yang diberikan, ilustrasi gambar yang disajikan diberi tambahan keterangan pada gambar. Keterangan ini berfungsi untuk memberikan penjelasan yang lebih jelas mengenai konsep atau langkah-langkah yang akan digunakan untuk mengerjakan tugas yang diberikan, sehingga peserta didik dapat memahami informasi secara lebih konkret dan terarah. Gambar yang disertai keterangan akan memudahkan peserta didik dalam menghubungkan informasi visual dengan instruksi tugas yang dijelaskan dalam teks. Penggunaan warna atau garis penanda dalam gambar juga dapat membantu menyoroti bagian penting yang perlu diperhatikan. Perbandingan ilustrasi visual pada LKPD untuk peserta didik *slow learner* dan peserta didik reguler ditunjukkan pada Gambar 4.18 dan Gambar 4.19.



Gambar 4.18 Ilustrasi Pencerminan Motif untuk Peserta Didik *Slow Learner*



Gambar 4.19 Ilustrasi Pencerminan Motif untuk Peserta Didik Reguler

b) Langkah-langkah penyelesaian yang terstruktur

Pada LKPD untuk peserta didik *slow learner*, disajikan petunjuk langkah demi langkah yang bertujuan untuk memandu peserta didik dalam memahami tugas dan penyelesaiannya secara sistematis. Petunjuk penyelesaian tugas tersebut disajikan dalam bentuk daftar poin yang memisahkan setiap tahap proses penyelesaian, sehingga dapat membantu peserta didik lebih fokus dalam memahami

instruksi. Contoh langkah-langkah penyelesaian tugas pada LKPD untuk peserta didik *slow learner* ditunjukkan pada Gambar 4.20.

Contoh Pengisian Tabel 1.5:

- Berdasarkan Gambar 1.4, koordinat awal yaitu titik A (5, 12) dan koordinat akhir yaitu A' (-12, 12).
- Pergeseran yang terjadi dari titik A ke titik A' yaitu 17 satuan ke arah kiri dan 0 satuan ke atas/ke bawah.
- Berdasarkan Tabel 1.3, diketahui bahwa jarak dan nilai pergeseran yang terjadi dari titik A ke titik A' yaitu a=-17 dan b=0 atau bisa ditulis dengan . Maka, koordinat titik akhir diperoleh dengan menjumlahkan titik awal dengan nilai pergeseran tersebut. Perhatikan analisis di bawah ini.

$$(-12, 12) = (5 + (-17), 12 + 0)$$

koordinat akhir: $(-12, 12) = (5, 12) + (-17, 0)$ jarak & nilai pergeseran

koordinat awal

- Pada kolom Aturan Pergeseran, tuliskan jarak dan nilai pergeseran yang diperoleh dari hasil analisis sebelumnya.

7

Gambar 4.20 Contoh Pengerjaan Kegiatan

c) Contoh Penyelesaian Soal

Dalam LKPD untuk peserta didik *slow learner*, diberikan contoh soal beserta penyelesaian yang lengkap dan sistematis. Pemberian contoh soal dengan langkah-langkah penyelesaiannya bertujuan untuk membantu peserta didik *slow learner* memahami cara menyelesaikan suatu masalah dengan benar sebelum peserta didik tersebut mencoba mengerjakan latihan secara mandiri. Setiap tahapan penyelesaian dijelaskan dengan kalimat sederhana sehingga mudah dipahami. Contoh soal dan penyelesaian yang ada pada LKPD untuk peserta didik *slow learner* ditunjukkan pada Gambar 4.21.

 **Contoh Soal**

Pak Budi menggambar batik pada bidang kartesius dengan titik pusatnya adalah $A(5,3)$. Dalam menggambar pola motif tersebut, Pak Budi menerapkan konsep refleksi. Untuk mendapatkan motif kedua, ia mencerminkan motif pertama terhadap garis $x = 2$. Setelah mendapatkan motif kedua, Pak Budi ingin menambahkan motif ketiga dengan cara mencerminkan motif kedua terhadap suatu garis refleksi. Ia menginginkan agar jarak antara motif kedua dan motif ketiga adalah 6 satuan pada sumbu- y .

Pertanyaan:

1. Tentukan koordinat motif kedua setelah refleksi terhadap garis $x = 2$.
2. Di manakah posisi garis refleksi yang digunakan untuk mendapatkan motif ketiga?

Penyelesaian:

1. Koordinat motif kedua
 Diketahui: aturan refleksi = $M_{x=2}$
 koordinat motif pertama = $A(5,3)$
 Ditanya: koordinat motif kedua = ...
 Dijawab:

$$A(x, y) \xrightarrow{M_{x=2}} A'((2h - x), y)$$

$$A(5, 3) \xrightarrow{M_{x=2}} A'((2 \times 2) - 5, 3) = A'(4 - 5, 3) = A'(-1, 3)$$

2. Koordinat motif ketiga
 Diketahui: jarak motif 2 dan motif 3 = 6 satuan pada sumbu- y
 koordinat motif kedua = $A'(-1, 3)$
 Ditanya: posisi garis refleksi = ...
 Dijawab:
 Garis refleksi membagi jarak antara motif awal dan motif bayangan sama besar. Oleh karena itu, dapat diketahui bahwa jarak motif awal atau motif 2 adalah $6 \div 2 = 3$ satuan pada sumbu- y . Jadi, 3 satuan dari koordinat motif kedua pada sumbu- y adalah $y = 0$ atau sumbu- x . Jadi, garis refleksi antara motif kedua dan motif ketiga adalah sumbu- x .

Gambar 4.21 Contoh Permasalahan dan Penyelesaiannya

b. Hasil validasi oleh ahli

Setelah mengembangkan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso, peneliti melakukan validasi kepada para ahli berdasarkan instrumen penelitian yang telah disusun. Validasi dilakukan untuk mengevaluasi hasil pengembangan LKPD apakah sudah memiliki kualitas yang baik dan layak untuk digunakan atau masih perlu perbaikan kembali. Saran dan penilaian dari para ahli akan digunakan sebagai dasar untuk melakukan revisi atau perbaikan pada LKPD yang dikembangkan atau instrumen yang akan digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis peserta didik. Hasil validasi yang oleh ahli ditunjukkan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil Penilaian oleh Ahli

No.	Validator	Skor	Skor Ideal	Persentase (%)	Kualifikasi
1.	Ahli Bahan Ajar	83	84	98,81	Sangat Valid
2.	Ahli Materi	62	64	96,88	Sangat Valid
3.	Ahli Bahasa	52	68	76,47	Valid
4.	Ahli Pembelajaran	38	48	79,17	Valid
5.	Praktisi	61	64	95,31	Sangat Praktis
6.	Pendamping Peserta Didik Berkebutuhan Khusus	37	40	92,5	Sangat Praktis
7.	Ahli Instrumen Respons Peserta Didik	39	40	97,50	Sangat Valid
8.	Ahli Instrumen Disposisi Matematis	42	44	95,45	Sangat Valid
9.	Ahli Instrumen Kemampuan Berpikir Geometri	36	40	90,00	Sangat Valid

Kualifikasi hasil penilaian dari para ahli didasarkan pada tabel konversi Tabel 3.9. Berdasarkan Tabel 4.4, validator ahli bahan ajar memberikan penilaian terhadap LKPD yang dikembangkan dengan persentase mencapai 98,81% dengan kualifikasi “sangat valid” dan menyimpulkan bahwa LKPD layak digunakan di lapangan dengan revisi. Validator ahli materi memberikan penilaian terhadap LKPD yang dikembangkan dengan persentase 96,88% dengan kualifikasi “sangat valid” dan menyimpulkan bahwa LKPD layak digunakan di lapangan dengan revisi. Validator ahli bahasa memberikan penilaian terhadap LKPD yang dikembangkan dengan persentase 76,47% dengan kualifikasi “valid” dan menyimpulkan bahwa LKPD layak digunakan di lapangan dengan revisi. Validator ahli pembelajaran memberikan penilaian terhadap LKPD yang dikembangkan dengan persentase 79,17% dengan kualifikasi “valid” dan menyimpulkan bahwa LKPD layak

digunakan di lapangan dengan revisi. Validator praktisi memberikan penilaian terhadap LKPD yang dikembangkan dengan persentase 95,31% dengan kualifikasi “sangat praktis” dan menyimpulkan bahwa LKPD layak digunakan di lapangan dengan revisi. Validator pendamping peserta didik berkebutuhan khusus memberikan penilaian terhadap LKPD yang dikembangkan dengan persentase 92,5% dengan kualifikasi “sangat praktis” dan menyimpulkan bahwa LKPD layak digunakan di lapangan dengan revisi. Validator ahli instrumen respons peserta didik memberikan penilaian terhadap LKPD yang dikembangkan dengan persentase 97,50% dengan kualifikasi “sangat valid” dan menyimpulkan bahwa instrumen layak digunakan di lapangan dengan revisi. Validator ahli instrumen disposisi matematis memberikan penilaian terhadap angket disposisi matematis yang dikembangkan dengan persentase 95,45% dengan kualifikasi “sangat valid” dan menyimpulkan bahwa instrumen layak digunakan di lapangan dengan revisi. Validator ahli instrumen tes kemampuan berpikir geometri memberikan penilaian terhadap instrumen tes kemampuan berpikir geometri yang dikembangkan dengan persentase 90,00% dengan kualifikasi “sangat valid” dan menyimpulkan bahwa instrumen layak digunakan di lapangan dengan revisi.

c. Revisi

Berdasarkan pada komentar dan saran oleh validator, pada tahap revisi ini peneliti memperbaiki LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso dan instrumen penelitian. Perbaikan ini dilakukan untuk memperoleh LKPD dan instrumen penelitian yang baik dan layak untuk digunakan di lapangan. Hasil komentar dan saran dari para validator ahli yang digunakan untuk dasar perbaikan disajikan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Komentar/Saran Validator

No.	Validator	Komentar/Saran
1.	Ahli Bahan Ajar	1) Perlu menambahkan identitas kelas pada halaman sampul. 2) Tujuan pembelajaran memerlukan perbaikan. 3) Terdapat kesalahan penulisan pada beberapa kata. 4) Perlu menambahkan bagan atau keterangan mengenai letak integrasi level berpikir geometri dan disposisi matematis pada LKPD.
2.	Ahli Materi	1) Warna titik yang menunjukkan koordinat dari motif pada bidang Kartesius perlu diganti dengan warna yang lebih kontras. 2) Petunjuk pengisian arah pergeseran perlu diperjelas. 3) Perlu diberikan tanda, ikon, atau gambar yang menunjukkan kegiatan berkelompok. 4) Pada kegiatan Ayo Berdiskusi perlu diberi kolom agar peserta didik dapat mencatat hasil diskusi. 5) Konteks/petunjuk soal pada kegiatan Ayo Berlatih yang ada di aktivitas pertama perlu dipertegas batasan menggambar atau bentuk motifnya. 6) Pada gambar ilustrasi transformasi motif perlu diberi kode untuk masing-masing titik koordinat dan motifnya. 7) Pada kegiatan menentukan hubungan antara garis titik awal dan titik bayangannya terhadap garis refleksi perlu diperjelas perintahnya. 8) Perlu menambahkan peta konsep mengenai jenis-jenis refleksi berdasarkan posisi cermin. 9) Penulisan fungsi pencerminan disesuaikan dengan model matematika yang sesuai. 10) Untuk kegiatan jenis refleksi $x = h$ dan $y = k$ perlu ditambahkan langkah-langkah perolehan rumus. 11) Pada ilustrasi konsep rotasi perlu ditambahkan garis putus-putus yang menghubungkan titik-titik koordinat dengan titik pusat. 12) Pada Tabel 3.4 diberikan petunjuk untuk pengisian kolom besar sudut rotasi berdasarkan Tabel 3.3.
3.	Ahli Bahasa	13) Memperbaiki isi pada profil penyusun. 1) Perbaiki pada tanda titik dan koma. 2) Memperbaiki pemilihan kata hubung yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia.

Lanjutan Tabel 4.5 Komentar/Saran Validator

No.	Validator	Komentar/Saran
4.	Ahli Pembelajaran	3) Penulisan daftar rujukan tidak tepat dengan kaidah.
		4) Susunan istilah pada glosarium perlu diurutkan sesuai abjad.
		1) Menambahkan kolom analisis arah pergeseran.
		2) Perlu adanya kesimpulan pada setiap akhir kegiatan analisis.
		3) Memberikan keterangan untuk masing-masing nama motif.
		4) Perintah analisis pada kegiatan mengamati motif pada kain batik perlu diperjelas.
		5) Struktur kalimat pada petunjuk penggunaan perlu diselaraskan.
		6) Pada kegiatan Ayo Memahami Masalah langsung difokuskan pada perintah untuk memperhatikan gambar.
		7) Perlu menambahkan contoh analisis pada transformasi yang terjadi pada motif.
		8) Tabel analisis untuk pergeseran satu arah dan dua arah dirangkum dalam satu tabel yang sama.
		9) Tidak perlu diberikan deskripsi arah pergeseran motif, melainkan pada tabel analisis dituliskan koordinat awal dan koordinat akhir, sehingga peserta didik yang menentukan arah pergeserannya.
5.	Praktisi	10) Pada tabel analisis pengaruh nilai pergeseran terhadap arah pergeseran perlu ditambahkan kondisi jika $a = 0$ dan $b = 0$.
6.	Pendamping Peserta Didik Berkebutuhan Khusus	11) Perlu ditambahkan kegiatan analisis aturan pergeseran motif dari bentuk umum ke bentuk khusus.
7.	Ahli Instrumen Respons Peserta Didik	1) Penyajian LKPD untuk peserta didik reguler dan peserta didik <i>slow learner</i> , sebaiknya dipisah menjadi dua LKPD yang berbeda.
8.	Ahli Instrumen Disposisi Matematis	1) Menambahkan keterangan tambahan di setiap sebelum kegiatan analisis yang menjelaskan <i>output</i> apa yang dihasilkan dari kegiatan analisis tersebut.
		-
		1) Butir-butir pernyataan yang kurang sesuai untuk mengukur aspek disposisi matematis berdasarkan indikator

Lanjutan Tabel 4.5 Komentar/Saran Validator

No.	Validator	Komentar/Saran
9.	Ahli Instrumen Kemampuan Berpikir Geometri	<p>2) Perbaiki pada pernyataan angket sehingga kalimat yang digunakan efektif dan tidak mengulang-ulang kata yang sama.</p> <p>1) Gambar ilustrasi motif pada bidang koordinat Kartesius perlu diperbesar dan diatur dengan posisi <i>landscape</i>.</p> <p>2) Instrumen tes dibatasi hingga level 3 (deduksi formal).</p> <p>3) Penyajian gambar diletakkan setelah uraian deskripsi tentang batik Turonggo Yakso.</p> <p>4) Penamaan titik-titik koordinat pada motif awal dan motif hasil transformasi perlu diperbaiki.</p> <p>5) Perlu memperbaiki penggunaan huruf kapital.</p> <p>6) Soal untuk level deduksi formal perlu diperbaiki.</p> <p>7) Perlu merubah simbol matematis dari aturan translasi dengan istilah yang dipahami oleh peserta didik.</p> <p>8) Menambahkan halaman untuk lembar jawaban peserta didik.</p>

4. *Implementation* (Mengimplementasikan)

Pada tahap mengimplementasikan, peneliti uji coba dengan menerapkan Lkpd berbasis etnomatematika batik turonggo yakso untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis di kelas inklusi MTs Ma'arif NU Kota Malang secara langsung pada kegiatan pembelajaran. Uji coba dilakukan dengan kelompok kecil dengan jumlah peserta didik sebanyak 5 orang dan uji coba lapangan dengan jumlah peserta didik sebanyak 10 orang.

a. Uji coba kelompok kecil

Pada saat uji coba kelompok kecil, peneliti melakukan uji coba terhadap penggunaan Lkpd berbasis etnomatematika batik turonggo yakso untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis di kelas inklusi MTs Ma'arif NU Kota Malang serta instrumen penelitian. Uji coba ini

dilakukan dengan jumlah peserta didik yang terbatas, yaitu dengan 5 orang peserta didik. Yang pertama dilakukan oleh peneliti adalah menyebarkan instrumen penelitian yaitu angket disposisi matematis dan lembar tes kemampuan berpikir geometri dengan tujuan untuk menguji kelayakan instrumen, sehingga instrumen tersebut dapat digunakan untuk uji coba lapangan.

Saat pengerjaan angket disposisi matematis, peserta didik membutuhkan waktu penyelesaian 15-20 menit. Sedangkan untuk pengerjaan lembar tes kemampuan berpikir geometri, peserta didik membutuhkan waktu 20-30 menit. Pada saat implementasi penggunaan LKPD, ditemukan beberapa kesalahan penulisan di beberapa bagian pada LKPD. Meskipun begitu, kesalahan penulisan tersebut tidak mempengaruhi materi yang disampaikan dalam LKPD dan peserta didik tetap bisa memahami kegiatan-kegiatan dalam LKPD. Temuan ini kemudian dijadikan sebagai dasar untuk memperbaiki LKPD sebelum digunakan pada uji coba lapangan.

b. Uji coba lapangan

Pada uji coba lapangan, peneliti menggunakan LKPD dalam kegiatan pembelajaran matematika di kelas untuk mengetahui kepraktisan dan keefektifan LKPD yang dikembangkan untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis peserta didik melalui pembelajaran dengan menggunakan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso. Selain mengimplementasikan LKPD, peneliti juga memberikan angket respons kepada peserta didik untuk menguji kepraktisan dari LKPD serta memberikan *pre-test* dan *post-test* angket disposisi matematis dan lembar tes kemampuan berpikir geometri untuk menilai keefektifan LKPD.

Langkah pertama yang dilakukan peneliti pada uji coba lapangan yaitu memberikan angket disposisi matematis dan tes kemampuan berpikir geometri sebagai data *pre-test* sebelum peserta didik menggunakan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso. Selanjutnya peneliti memberikan perlakuan dengan memberikan pembelajaran pada materi transformasi geometri dengan menggunakan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso. Peneliti kemudian membagikan angket untuk mengumpulkan respons peserta didik terhadap LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso yang telah diberikan dan digunakan untuk kegiatan pembelajaran. Langkah terakhir, peneliti memberikan angket disposisi matematis dan lembar tes kemampuan berpikir geometri kembali sebagai data *post-test* setelah peserta didik menggunakan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso.

5. Evaluation (Mengevaluasi)

Pada tahap mengevaluasi, peneliti melakukan analisis dari seluruh data yang telah diperoleh melalui serangkaian aktivitas penelitian yang telah dilakukan, yaitu tahap menganalisis, merancang, mengembangkan, dan mengimplementasikan. Data kuantitatif dan data kualitatif yang diperoleh selama proses penelitian digunakan untuk mengetahui tingkat kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso yang telah dikembangkan, sehingga dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran di kelas inklusi. Penilaian kevalidan LKPD dianalisis dari data penilaian dan komentar/saran dari validator ahli bahan ajar, ahli materi, ahli bahasa, dan ahli pembelajaran. Penilaian kepraktisan LKPD dianalisis dari data penilaian dan komentar/saran dari validator praktisi, validator pendamping peserta didik berkebutuhan khusus, dan respons

peserta didik. Sedangkan untuk penilaian keefektifan LKPD diperoleh dengan melakukan analisis terhadap data *pre-test* dan *post-test* kemampuan berpikir geometri dan disposisi peserta didik.

B. Penyajian dan Analisis Data Uji Produk

1. Data Validitas

a. Validasi Ahli Materi

Ahli materi dalam penelitian ini yaitu Muhammad Islahul Mukmin, M.Pd, M.Si, dengan melakukan validasi pada tanggal 4 Februari 2025. Tugas validator ahli materi yaitu mengevaluasi kesesuaian materi dengan Capaian Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran pada LKPD, kelengkapan cakupan isi materi yang disajikan pada setiap Aktivitas, keakuratan materi pada LKPD, serta kemutakhiran materi LKPD. Validasi materi dilakukan sebanyak empat kali pertemuan dengan hasil validasi ditunjukkan pada Lampiran 8.

1) Data Kuantitatif

Berdasarkan validasi produk oleh ahli materi, skor dari masing-masing indikator penilaian produk ditunjukkan pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Penilaian Validasi Ahli Materi

Indikator ke-	Skor	$\sum X$	$\sum X_{max}$	Persentase (%)	Keterangan
1	4	4	4	100	Sangat Sesuai
2	4	4	4	100	Sangat Sesuai
3	4	4	4	100	Sangat Sesuai
4	4	4	4	100	Sangat Sesuai
5	4	4	4	100	Sangat Sesuai
6	4	4	4	100	Sangat Sesuai
7	4	4	4	100	Sangat Sesuai
8	4	4	4	100	Sangat Sesuai
9	4	4	4	100	Sangat Sesuai
10	4	4	4	100	Sangat Sesuai
11	4	4	4	100	Sangat Sesuai

Lanjutan Tabel 4.6 Penilaian Validasi Ahli Materi

Indikator ke-	Skor	$\sum X$	$\sum X_{max}$	Persentase (%)	Keterangan
12	4	4	4	100	Sangat Sesuai
13	4	4	4	100	Sangat Sesuai
14	4	4	4	100	Sangat Sesuai
15	3	3	4	75	Sesuai
16	3	3	4	75	Sesuai
Rata-rata penilaian	3,875	3,875	4	96,88	Sangat Valid

Berdasarkan hasil penilaian oleh ahli materi yang disajikan pada Tabel 4.6 dapat disimpulkan bahwa ditinjau dari aspek materi, LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis untuk kelas inklusi mencapai kualifikasi sangat valid dengan persentase mencapai 96,88%.

2) Data Kualitatif

Validator memberikan komentar dan saran terletak pada warna titik yang menunjukkan koordinat dari motif pada bidang Kartesius perlu diganti dengan warna yang lebih kontras, petunjuk pengisian arah pergeseran perlu diperjelas, perlu diberikan tanda, ikon, atau gambar yang menunjukkan kegiatan berkelompok, pada kegiatan Ayo Berdiskusi perlu diberi kolom agar peserta didik dapat mencatat hasil diskusi, konteks/petunjuk soal pada kegiatan Ayo Berlatih yang ada di aktivitas pertama perlu dipertegas batasan menggambar atau bentuk motifnya, pada gambar ilustrasi transformasi motif perlu diberi kode untuk masing-masing titik koordinat dan motifnya, pada kegiatan menentukan hubungan antara garis titik awal dan titik bayangannya terhadap garis refleksi perlu diperjelas perintahnya, perlu menambahkan peta konsep mengenai jenis-jenis refleksi berdasarkan posisi cermin, penulisan fungsi pencerminan disesuaikan dengan model matematika yang sesuai,

untuk kegiatan jenis refleksi $x = h$ dan $y = k$ perlu ditambahkan langkah-langkah perolehan rumus, pada ilustrasi konsep rotasi perlu ditambahkan garis putus-putus yang menghubungkan titik-titik koordinat dengan titik pusat, pada Tabel 3.4 diberikan petunjuk untuk pengisian kolom besar sudut rotasi berdasarkan Tabel 3.3, serta memperbaiki isi pada profil penyusun. Sebagai kesimpulan, validator ahli materi menyatakan bahwa LKPD berbasis etnomatematika pada materi transformasi geometri untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis pada peserta didik di kelas inklusi layak digunakan di lapangan dengan revisi.

b. Validasi Ahli Bahan Ajar

Ahli bahan ajar dalam penelitian ini yaitu Dimas Femy Sasongko, M.Pd., dengan melakukan validasi pada tanggal 20 Januari 2025. Tugas validator ahli bahan ajar yaitu mengevaluasi desain cover LKPD, kesesuaian format dan struktur LKPD, kejelasan visual dan tata letak, ketepatan ilustrasi yang digunakan, kesesuaian dan konsistensi elemen teks, dan kesesuaian dengan tujuan pengembangan. Validasi bahan ajar dilakukan sebanyak dua kali pertemuan dengan hasil validasi ditunjukkan pada Lampiran 9.

1) Data Kuantitatif

Berdasarkan validasi produk oleh ahli bahan ajar, skor dari masing-masing indikator penilaian produk ditunjukkan pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Penilaian Validasi Ahli Bahan Ajar

Indikator ke-	Skor	$\sum X$	$\sum X_{max}$	Persentase (%)	Keterangan
1	4	4	4	100	Sangat Sesuai
2	4	4	4	100	Sangat Sesuai
3	4	4	4	100	Sangat Sesuai
4	4	4	4	100	Sangat Sesuai

Lanjutan Tabel 4.7 Penilaian Validasi Ahli Bahan Ajar

Indikator ke-	Skor	$\sum X$	$\sum X_{max}$	Persentase (%)	Keterangan
5	4	4	4	100	Sangat Sesuai
6	4	4	4	100	Sangat Sesuai
7	4	4	4	100	Sangat Sesuai
8	4	4	4	100	Sangat Sesuai
9	4	4	4	100	Sangat Sesuai
10	4	4	4	100	Sangat Sesuai
11	4	4	4	100	Sangat Sesuai
12	4	4	4	100	Sangat Sesuai
13	4	4	4	100	Sangat Sesuai
14	4	4	4	100	Sangat Sesuai
15	4	4	4	100	Sangat Sesuai
16	4	4	4	100	Sangat Sesuai
17	4	4	4	100	Sangat Sesuai
18	4	4	4	100	Sangat Sesuai
19	3	3	4	75	Sesuai
20	4	4	4	100	Sangat Sesuai
21	4	4	4	100	Sangat Sesuai
Rata-rata penilaian	3,95	3,95	4	98,81	Sangat Valid

Berdasarkan hasil penilaian oleh ahli bahan ajar yang disajikan pada Tabel 4.7, dapat disimpulkan bahwa ditinjau dari aspek bahan ajar, LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis untuk kelas inklusi mencapai kualifikasi sangat valid dengan persentase mencapai 98,81%.

2) Data Kualitatif

Validator memberikan komentar dan saran terletak pada perlu penambahan identitas kelas pada halaman sampul, tujuan pembelajaran memerlukan perbaikan, terdapat kesalahan penulisan pada beberapa kata, serta perlu menambahkan bagan atau keterangan mengenai letak integrasi level berpikir geometri dan disposisi matematis pada LKPD. Pada saat penilaian lembar validasi ahli materi. Pada saat penilaian lembar validasi ahli bahan ajar, validator juga

memberikan komentar/saran secara umum, yaitu pengembangan LKPD belum secara eksplisit menunjukkan perhatian terhadap tahapan/komponen berpikir geometri. Sebagai kesimpulan, validator ahli bahan ajar menyatakan bahwa LKPD berbasis etnomatematika pada materi transformasi geometri untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis pada peserta didik di kelas inklusi layak digunakan di lapangan dengan revisi.

c. Validasi Ahli Bahasa

Ahli bahasa dalam penelitian ini yaitu Dwi Masdi Widada, S.S., M.Pd., dengan melakukan validasi pada tanggal 6 Februari 2025. Tugas validator ahli bahasa yaitu mengevaluasi keefektifan kalimat, kesesuaian dengan peserta didik, ketepatan kaidah bahasa, konsistensi bahasa dan simbol, penggunaan kalimat yang komunikatif, kesesuaian struktur LKPD, serta kesesuaian bahasa dengan tujuan LKPD. Validasi bahasa dilakukan sebanyak satu kali pertemuan dengan hasil validasi ditunjukkan pada Lampiran 10.

1) Data Kuantitatif

Berdasarkan validasi produk oleh ahli bahasa, skor dari masing-masing indikator penilaian produk ditunjukkan pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Penilaian Validasi Ahli Bahasa

Indikator ke-	Skor	$\sum X$	$\sum X_{max}$	Persentase (%)	Keterangan
1	3	3	4	75	Sesuai
2	3	3	4	75	Sesuai
3	3	3	4	75	Sesuai
4	3	3	4	75	Sesuai
5	3	3	4	75	Sesuai
6	4	4	4	100	Sangat Sesuai
7	3	3	4	75	Sesuai
8	3	3	4	75	Sesuai
9	3	3	4	75	Sesuai
10	3	3	4	75	Sesuai

Lanjutan Tabel 4.8 Penilaian Validasi Ahli Bahasa

Indikator ke-	Skor	$\sum X$	$\sum X_{max}$	Persentase (%)	Keterangan
11	3	3	4	75	Sesuai
12	3	3	4	75	Sesuai
13	3	3	4	75	Sesuai
14	3	3	4	75	Sesuai
15	3	3	4	75	Sesuai
16	3	3	4	75	Sesuai
17	3	3	4	75	Sesuai
Rata-rata penilaian	3,05	3,05	4	76,47	Valid

Berdasarkan hasil penilaian oleh ahli bahasa yang disajikan pada Tabel 4.8 dapat disimpulkan bahwa ditinjau dari aspek bahasa, LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis untuk kelas inklusi mencapai kualifikasi valid dengan persentase mencapai 76,47%.

2) Data Kualitatif

Validator memberikan komentar dan saran terletak pada perbaikan tanda titik dan koma, perbaikan pemilihan kata hubung yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia, penulisan daftar rujukan tidak tepat dengan kaidah, serta susunan istilah pada glosarium perlu diurutkan sesuai abjad. Sebagai kesimpulan, validator ahli bahasa menyatakan bahwa LKPD berbasis etnomatematika pada materi transformasi geometri untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis pada peserta didik di kelas inklusi layak digunakan di lapangan dengan revisi.

d. Validasi Ahli Pembelajaran

Ahli pembelajaran dalam penelitian ini yaitu Dr. Marhayati, M.Pd., dengan melakukan validasi pada tanggal 4 Maret 2025. Tugas validator ahli

pembelajaran yaitu mengevaluasi kelayakan materi sesuai dengan kurikulum yang digunakan dan karakteristik peserta didik, kesesuaian dan keruntutan penyajian konsep materi dalam LKPD, serta kesesuaian model pembelajaran *Realistic Mathematics Education* dengan materi LKPD. Validasi oleh ahli pembelajaran dilakukan sebanyak tiga kali pertemuan dengan hasil validasi ditunjukkan pada Lampiran 11.

1) Data Kuantitatif

Berdasarkan validasi produk oleh ahli pembelajaran, skor dari masing-masing indikator penilaian produk ditunjukkan pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Penilaian Validasi Ahli Pembelajaran

Indikator ke-	Skor	$\sum X$	$\sum X_{max}$	Persentase (%)	Keterangan
1	4	4	4	100	Sangat Sesuai
2	4	4	4	100	Sangat Sesuai
3	3	3	4	75	Sesuai
4	3	3	4	75	Sesuai
5	3	3	4	75	Sesuai
6	3	3	4	75	Sesuai
7	3	3	4	75	Sesuai
8	3	3	4	75	Sesuai
9	3	3	4	75	Sesuai
10	3	3	4	75	Sesuai
11	3	3	4	75	Sesuai
12	3	3	4	75	Sesuai
Rata-rata penilaian	3,16	3,16	4	79,17	Valid

Berdasarkan hasil penilaian oleh ahli pembelajaran yang disajikan pada Tabel 4.9 dapat disimpulkan bahwa ditinjau dari aspek pembelajaran, LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis untuk kelas inklusi mencapai kualifikasi valid dengan persentase mencapai 79,17%.

2) Data Kualitatif

Validator memberikan komentar dan saran terletak pada penambahan kolom analisis arah pergeseran, perlu adanya kesimpulan pada setiap akhir kegiatan analisis, memberikan keterangan untuk masing-masing nama motif, perintah analisis pada kegiatan mengamati motif pada kain batik perlu diperjelas, struktur kalimat pada petunjuk penggunaan perlu diselaraskan, pada kegiatan Ayo Memahami Masalah langsung difokuskan pada perintah untuk memperhatikan gambar, perlu menambahkan contoh analisis pada transformasi yang terjadi pada motif, tabel analisis untuk pergeseran satu arah dan dua arah dirangkum dalam satu tabel yang sama, tidak perlu diberikan deskripsi arah pergeseran motif, melainkan pada tabel analisis dituliskan koordinat awal dan koordinat akhir, pada tabel analisis pengaruh nilai pergeseran terhadap arah pergeseran perlu ditambahkan kondisi jika $a = 0$ dan $b = 0$, serta perlu ditambahkan kegiatan analisis aturan pergeseran motif dari bentuk umum ke bentuk khusus. Sebagai kesimpulan, validator ahli pembelajaran menyatakan bahwa LKPD berbasis etnomatematika pada materi transformasi geometri untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis pada peserta didik di kelas inklusi layak digunakan di lapangan dengan revisi.

e. Validasi Ahli Instrumen Respons Peserta Didik

Ahli instrumen respons peserta didik dalam penelitian ini yaitu Denik Indah Sulistiowati, S.Sos., M.Pd., Gr., dengan melakukan validasi pada tanggal 6 Maret 2025. Tugas validator ahli instrumen respons peserta didik yaitu mengevaluasi keefektifan kalimat, kesesuaian dengan peserta didik, ketepatan kaidah bahasa, konsistensi bahasa dan simbol, penggunaan kalimat yang

komunikatif, kesesuaian struktur LKPD, serta kesesuaian bahasa dengan tujuan LKPD. Validasi bahasa dilakukan sebanyak satu kali pertemuan dengan hasil validasi ditunjukkan pada Lampiran 13.

1) Data Kuantitatif

Berdasarkan validasi produk oleh ahli instrumen respons peserta didik, skor dari masing-masing indikator penilaian instrumen ditunjukkan pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Penilaian Validasi Ahli Instrumen Respons Peserta Didik

Indikator ke-	Skor	$\sum X$	$\sum X_{max}$	Persentase (%)	Keterangan
1	4	4	4	100	Sangat Sesuai
2	4	4	4	100	Sangat Sesuai
3	4	4	4	100	Sangat Sesuai
4	4	4	4	100	Sangat Sesuai
5	4	4	4	100	Sangat Sesuai
6	3	3	4	75	Sesuai
7	4	4	4	100	Sangat Sesuai
8	4	4	4	100	Sangat Sesuai
9	4	4	4	100	Sangat Sesuai
10	4	4	4	100	Sangat Sesuai
Rata-rata penilaian	3,9	3,9	4	97,5	Sangat Valid

Berdasarkan hasil penilaian oleh ahli bahasa yang disajikan pada Tabel 4.10 dapat disimpulkan bahwa instrumen berupa angket respons peserta didik mencapai kualifikasi valid dengan persentase mencapai 97,5%.

2) Data Kualitatif

Validator memberikan komentar bahwa instrumen angket tidak memerlukan perbaikan produk dan dapat digunakan dalam penelitian. Sebagai kesimpulan, validator angket respons peserta didik menyatakan bahwa instrumen berupa angket respons peserta didik layak digunakan di lapangan tanpa revisi.

f. Validasi Ahli Instrumen Angket Disposisi Matematis

Ahli instrumen disposisi matematis dalam penelitian ini yaitu Taufiq Satria Mukti, M.Pd., dengan melakukan validasi pada tanggal 9 Januari 2025. Tugas validator ahli instrumen disposisi matematis yaitu untuk mengevaluasi kesesuaian instrumen penelitian berupa angket disposisi matematis peserta didik yang digunakan untuk mengukur sikap positif peserta didik terhadap matematika sebelum dan sesudah menggunakan produk LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso. Validasi instrumen disposisi matematis dilakukan sebanyak tiga kali pertemuan dengan hasil validasi ditunjukkan pada Lampiran 13.

1) Data Kuantitatif

Berdasarkan validasi produk oleh ahli instrumen angket disposisi matematis, skor dari masing-masing indikator penilaian instrumen ditunjukkan pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Penilaian Validasi Instrumen Angket Disposisi Matematis

Indikator ke-	Skor	$\sum X$	$\sum X_{max}$	Persentase (%)	Keterangan
1	4	4	4	100	Sangat Sesuai
2	4	4	4	100	Sangat Sesuai
3	4	4	4	100	Sangat Sesuai
4	3	3	4	75	Sesuai
5	4	4	4	100	Sangat Sesuai
6	4	4	4	100	Sangat Sesuai
7	3	3	4	75	Sesuai
8	4	4	4	100	Sangat Sesuai
9	4	4	4	100	Sangat Sesuai
10	4	4	4	100	Sangat Sesuai
11	4	4	4	100	Sangat Sesuai
Rata-rata penilaian	3,82	3,82	4	95,45	Sangat Valid

Berdasarkan hasil penilaian oleh ahli instrumen angket disposisi matematis yang disajikan pada Tabel 4.11, dapat disimpulkan bahwa instrumen

angket disposisi matematis peserta didik mencapai kualifikasi valid dengan persentase mencapai 95,45%.

2) Data Kualitatif

Validator memberikan komentar dan saran terletak pada perbaikan butir-butir pernyataan yang kurang sesuai untuk mengukur aspek disposisi matematis berdasarkan indikator, serta perbaikan pernyataan angket sehingga kalimat yang digunakan efektif dan tidak mengulang-ulang kata yang sama. Sebagai kesimpulan, validator ahli instrumen angket disposisi matematis menyatakan bahwa instrumen berupa angket disposisi matematis peserta didik layak digunakan di lapangan dengan revisi.

g. Validasi Ahli Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Geometri

Ahli instrumen tes kemampuan berpikir geometri dalam penelitian ini yaitu Dr. Abdussakir, M.Pd., dengan melakukan validasi pada tanggal 12 Februari 2025. Tugas validator ahli instrumen disposisi matematis yaitu untuk mengevaluasi kesesuaian instrumen penelitian berupa tes kemampuan berpikir geometri yang digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir geometri peserta didik menurut teori Van Hiele sebelum dan sesudah implementasi produk LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso dalam kegiatan pembelajaran matematika. Validasi instrumen disposisi matematis dilakukan sebanyak tiga kali pertemuan dengan hasil validasi ditunjukkan pada Lampiran 12.

1) Data Kuantitatif

Berdasarkan validasi produk oleh ahli instrumen tes kemampuan berpikir geometri, skor dari masing-masing indikator penilaian instrumen ditunjukkan pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12 Penilaian Validasi Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Geometri

Indikator ke-	Skor	$\sum X$	$\sum X_{max}$	Persentase (%)	Keterangan
1	4	4	4	100	Sangat Sesuai
2	3	3	4	75	Sesuai
3	4	4	4	100	Sangat Sesuai
4	4	4	4	100	Sangat Sesuai
5	3	3	4	75	Sesuai
6	4	4	4	100	Sangat Sesuai
7	4	4	4	100	Sangat Sesuai
8	3	3	4	75	Sesuai
9	4	4	4	100	Sangat Sesuai
10	3	3	4	75	Sesuai
Rata-rata penilaian	3,6	3,6	4	90	Sangat Valid

Berdasarkan hasil penilaian oleh ahli instrumen tes kemampuan berpikir geometri yang disajikan pada Tabel 4.12, dapat disimpulkan bahwa instrumen tes kemampuan berpikir geometri mencapai kualifikasi sangat valid dengan persentase mencapai 90%.

2) Data Kualitatif

Validator memberikan saran dan komentar bahwa pada gambar ilustrasi motif pada bidang koordinat Kartesius perlu diperbesar dan diatur dengan posisi *landscape*, instrumen tes dibatasi hingga level 3 (deduksi formal), penyajian gambar diletakkan setelah uraian deskripsi tentang batik Turonggo Yakso, penamaan titik-titik koordinat pada motif awal dan motif hasil transformasi perlu diperbaiki, perlu memperbaiki penggunaan huruf kapital, soal untuk level deduksi formal perlu diperbaiki, perlu merubah simbol matematis dari aturan translasi dengan istilah yang dipahami oleh peserta didik, serta menambahkan halaman untuk lembar jawaban peserta didik. Sebagai kesimpulan, validator ahli instrumen tes kemampuan berpikir geometri menyatakan bahwa instrumen berupa angket disposisi matematis peserta didik layak digunakan di lapangan dengan revisi.

2. Data Kepraktisan

a. Praktisi

Praktisi dalam penelitian ini yaitu Denik Indah Sulistiowati, S.Sos., M.Pd., Gr, selaku praktisi pendidik di MTs Ma'arif NU Kota Malang, dengan melakukan penilaian pada tanggal 6 Maret 2025. Tugas praktisi yaitu mengevaluasi kepraktisan dari Lkpd berbasis etnomatematika batik turonggo yakso untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis di kelas inklusi di MTs Ma'arif NU Kota Malang. Hasil evaluasi ini digunakan oleh peneliti untuk mengetahui tingkat kepraktisan dari LKPD yang disusun berdasarkan penilaian dari praktisi/pendidik di lapangan. Penilaian praktisi ini dilakukan pada tanggal 6 Maret 2025 dengan hasil penilaian ditunjukkan pada Lampiran 14.

1) Data Kuantitatif

Skor dari masing-masing indikator penilaian LKPD berbasis etnomatematika Batik Turonggo Yakso berdasarkan hasil penilaian kepraktisan oleh praktisi ditunjukkan pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13 Penilaian Kepraktisan oleh Praktisi

Indikator ke-	Skor	$\sum X$	$\sum X_{max}$	Persentase (%)	Keterangan
1	4	4	4	100	Sangat Sesuai
2	4	4	4	100	Sangat Sesuai
3	4	4	4	100	Sangat Sesuai
4	4	4	4	100	Sangat Sesuai
5	4	4	4	100	Sangat Sesuai
6	4	4	4	100	Sangat Sesuai
7	4	4	4	100	Sangat Sesuai
8	4	4	4	100	Sangat Sesuai
9	3	3	4	75	Sesuai
10	3	3	4	75	Sesuai
11	4	4	4	100	Sangat Sesuai
12	3	3	4	75	Sesuai
13	4	4	4	100	Sangat Sesuai

Lanjutan Tabel 4.13 Penilaian Kepraktisan oleh Praktisi

Indikator ke-	Skor	$\sum X$	$\sum X_{max}$	Persentase (%)	Keterangan
14	4	4	4	100	Sangat Sesuai
15	4	4	4	100	Sangat Sesuai
16	4	4	4	100	Sangat Sesuai
Rata-rata penilaian	3,81	3,81	4	95,31	Sangat Praktis

Berdasarkan hasil penilaian oleh praktisi yang disajikan pada Tabel 4.13, dapat disimpulkan bahwa LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis untuk kelas inklusi mencapai kualifikasi sangat praktis dengan persentase mencapai 95,31%.

2) Data Kualitatif

Praktisi memberikan komentar dan saran bahwa penyajian LKPD untuk peserta didik reguler dan peserta didik *slow learner* dipisah menjadi dua LKPD yang berbeda, sehingga penyajian halaman antara LKPD reguler dan LKPD untuk peserta didik *slow learner* tidak terlampau jauh. Kesimpulan hasil penilaian oleh praktisi menyatakan bahwa Lkpd berbasis etnomatematika batik turonggo yakso untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis di kelas inklusi layak digunakan di lapangan dengan revisi.

b. Pendamping Peserta Didik Berkebutuhan Khusus

Pendamping peserta didik berkebutuhan khusus dalam penelitian ini yaitu Safira Calfina Izzumi, S.Psi dengan melakukan penilaian pada tanggal 24 Februari 2025. Tugas pendamping peserta didik berkebutuhan khusus dalam penelitian ini yaitu mengevaluasi kesesuaian bahasa yang digunakan dan ilustrasi visual pada LKPD dengan karakteristik peserta didik *slow learner*, kesesuaian penyajian materi

untuk peserta didik *slow learner*, dan kelengkapan *scaffolding* untuk membantu peserta didik *slow learner* memahami tugas. Hasil evaluasi ini digunakan oleh peneliti untuk mengetahui tingkat kepraktisan dari LKPD untuk peserta didik *slow learner* yang disusun berdasarkan penilaian dari praktisi/pendidik di lapangan. Validasi praktisi ini dilakukan sebanyak satu kali pertemuan dengan hasil validasi ditunjukkan pada Lampiran 15.

1) Data Kuantitatif

Skor dari masing-masing indikator penilaian LKPD berbasis etnomatematika Batik Turonggo Yakso berdasarkan hasil penilaian kepraktisan oleh pendamping peserta didik berkebutuhan khusus ditunjukkan pada Tabel 4.14.

Tabel 4.14 Penilaian Kepraktisan oleh Pendamping Peserta Didik Berkebutuhan Khusus

Indikator ke-	Skor	$\sum X$	$\sum X_{max}$	Persentase (%)	Keterangan
1	3	4	4	75	Sesuai
2	3	4	4	75	Sesuai
3	4	4	4	100	Sangat Sesuai
4	4	4	4	100	Sangat Sesuai
5	4	4	4	100	Sangat Sesuai
6	3	4	4	75	Sesuai
7	4	4	4	100	Sangat Sesuai
8	4	4	4	100	Sangat Sesuai
9	4	3	4	100	Sangat Sesuai
10	4	3	4	100	Sangat Sesuai
Rata-rata penilaian	3,7	3,81	4	92,5	Sangat Praktis

Berdasarkan hasil penilaian oleh pendamping peserta didik berkebutuhan khusus yang disajikan pada Tabel 4.14, dapat disimpulkan bahwa LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis untuk kelas inklusi mencapai kualifikasi sangat praktis dengan persentase mencapai 92,5%.

2) Data Kualitatif

Pendamping peserta didik berkebutuhan khusus memberikan komentar dan saran bahwa perlu menambahkan keterangan tambahan di setiap sebelum kegiatan analisis, dengan tujuan agar peserta didik *slow learner* dapat mengetahui *output/materi* apa yang akan diperoleh dari hasil analisis tersebut. Kesimpulan hasil penilaian oleh praktisi menyatakan bahwa Lkpd berbasis etnomatematika batik turonggo yakso untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis di kelas inklusi layak digunakan di lapangan dengan revisi.

c. Respons Peserta Didik

Tingkat kepraktisan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso juga diukur berdasarkan respons peserta didik yang dikumpulkan dengan menggunakan instrumen angket respons peserta didik. Melalui hasil angket tersebut, peneliti dapat mengetahui tingkat kepraktisan dari LKPD berdasarkan penilaian peserta didik setelah menggunakan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso di lapangan. Angket respons peserta didik diberikan setelah peserta didik menggunakan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso dalam pembelajaran matematika materi transformasi geometri, sehingga diperoleh hasil respons peserta didik yang ditunjukkan pada Lampiran 34. Adapun analisis hasil uji kepraktisan dari respons peserta didik ditunjukkan pada Tabel 4.15.

Tabel 4.15 Penilaian Kepraktisan dari Respons Peserta Didik

No.	Nama	Jumlah Skor	Skor Maksimal	Persentase (%)	Kualifikasi
1.	DATJ	38	40	95	Sangat Sesuai
2.	KMM	37	40	92,5	Sangat Sesuai
3.	MARAK	39	40	97,5	Sangat Sesuai
4.	MAA	37	40	92,5	Sangat Sesuai
5.	NLA	30	40	75	Sesuai
6.	SN	29	40	72,5	Sesuai

Lanjutan Tabel 4.15 Penilaian Kepraktisan dari Respons Peserta Didik

No.	Nama	Jumlah Skor	Skor Maksimal	Persentase (%)	Kualifikasi
7.	ZM	39	40	97,5	Sangat Sesuai
8.	MAF	33	40	82,5	Sesuai
9.	DNP	31	40	77,5	Sesuai
10.	RPP	33	40	82,5	Sesuai
Rata-rata Penilaian		34,6	40	86,5	Sangat Praktis

Hasil angket respons peserta didik saat uji coba lapangan menunjukkan tingkat kepraktisan Lkpd berbasis etnomatematika batik turonggo yakso untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis di kelas inklusi mencapai kualifikasi sangat praktis dengan persentase mencapai 86,5%.

Berdasarkan rata-rata penilaian kepraktisan dari praktisi sebesar 95,31%, rata-rata penilaian kepraktisan dari pendamping peserta didik berkebutuhan khusus sebesar 92,5%, dan rata-rata penilaian kepraktisan dari respons peserta didik sebesar 86,5%, diperoleh rata-rata keseluruhan penilaian kepraktisan produk Lkpd berbasis etnomatematika batik turonggo yakso untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis di kelas inklusi yaitu 92,5%. Mengacu pada Tabel 3.9 dengan rata-rata penilaian yang diperoleh mencapai 92,5%, dapat disimpulkan bahwa LKPD yang dikembangkan mencapai kualifikasi sangat praktis.

3. Data Keefektifan

Keefektifan Lkpd berbasis etnomatematika batik turonggo yakso untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis di kelas inklusi diketahui dengan melakukan *pre-test* dan *post-test*. Tes dilakukan dengan menggunakan instrumen penelitian berupa lembar tes kemampuan berpikir geometri dan angket disposisi matematis. Instrumen penelitian diberikan kepada

peserta didik di kelas VIII MTs Ma'arif NU Kota Malang yang berjumlah 10 orang. Adapun hasil *pre-test* dan *post-test* kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis peserta didik ditunjukkan pada Tabel 4.16.

Tabel 4.16 Hasil *Pre-test* dan *Post-test* Peserta Didik

No.	Nama	Kemampuan Berpikir Geometri		Disposisi Matematis	
		<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
1.	DATJ	5	12	84	107
2.	KMM	4	14	82	101
3.	MARAK	9	16	115	128
4.	MAA	5	13	93	114
5.	NLA	6	17	83	92
6.	SN	5	14	87	95
7.	ZM	8	16	105	120
8.	MAF	4	13	87	93
9.	DNP	3	11	80	97
10.	RPP	2	6	76	88
Rata-rata skor		5,1	13,2	89,2	103,4

Berdasarkan Tabel 4.16, dapat diketahui bahwa rata-rata skor *pre-test* kemampuan berpikir geometri peserta didik adalah 5,1 dan rata-rata skor *post-test* kemampuan berpikir geometri adalah 13,2. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat peningkatan skor sebesar 8,1 sehingga dapat disimpulkan bahwa terjadi peningkatan kemampuan berpikir geometri peserta didik. Sedangkan, rata-rata skor *pre-test* disposisi matematis peserta didik adalah 89,2 dan rata-rata skor *post-test* disposisi matematis peserta didik adalah 103,4. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat peningkatan skor sebesar 14,2, sehingga dapat disimpulkan bahwa terjadi peningkatan disposisi matematis peserta didik. Analisis keefektifan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis peserta didik ditunjukkan sebagai berikut:

a. Kemampuan Berpikir Geometri

Untuk mengetahui keefektifan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso dalam memfasilitasi kemampuan berpikir geometri peserta didik, peneliti melakukan uji hipotesis melalui uji-T atau *Paired Sample T-Test*. Uji hipotesis ini dilakukan dengan berbantuan aplikasi IBM SPSS Statistics versi 25.0. Saat melakukan uji *Paired Sample T-Test*, data yang digunakan harus normal karena hal tersebut merupakan syarat mutlak dalam melakukan analisis uji statistik (Hasyim dkk., 2021). Sementara itu, untuk mengetahui kualifikasi tingkat keefektifan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso dalam memfasilitasi kemampuan berpikir geometri peserta didik dilakukan uji *N-Gain*. Hasil pengujian dan analisis data kemampuan berpikir geometri peserta didik ditunjukkan sebagai berikut:

1) Uji normalitas

Uji normalitas dalam penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah data yang dikumpulkan terdistribusi dengan normal atau tidak. Karena jumlah responden kurang dari 50 responden, maka uji normalitas yang digunakan adalah tipe *Shapiro-Wilk* (Andra Ningsih dkk., 2019). Normal atau tidaknya data penelitian ini ditentukan oleh nilai signifikansi dalam uji tipe *Shapiro-Wilk*. Jika nilai signifikansi lebih dari 0,05 (Sig. > 0,05), maka data penelitian ini dinyatakan berdistribusi dengan normal. Sedangkan jika nilai signifikansi kurang dari 0,05 (Sig. < 0,05), maka data penelitian ini dinyatakan tidak berdistribusi dengan normal. Hasil uji normalitas data *pre-test* dan *post-test* kemampuan berpikir geometri peserta didik ditunjukkan pada Tabel 4.17.

Tabel 4.17 Output Hasil Uji Normalitas Kemampuan Berpikir Geometri

	<i>Test of Normality</i>					
	<i>Kolmogorov-Smirnov^a</i>			<i>Shapiro-Wilk</i>		
	<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>	<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>
<i>Pre-test</i>	.219	10	.192	.944	10	.594
<i>Post-test</i>	.175	10	.200	.899	10	.215

Hasil uji normalitas yang ditunjukkan pada Tabel 4.17 menunjukkan bahwa dalam uji *Shapiro-Wilk*, nilai signifikansi kemampuan berpikir geometri peserta didik sebelum menggunakan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso adalah 0,594. Sedangkan nilai signifikansi kemampuan berpikir geometri peserta didik sesudah menggunakan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso adalah 0,215. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa nilai signifikansi dari data *pre-test* dan *post-test* kemampuan berpikir geometri peserta didik lebih dari 0,05, sehingga data pada penelitian ini berdistribusi normal dan dapat dilanjutkan ke uji *Paired Sample T-Test*.

2) Uji *Paired Sample T-Test*

Untuk membandingkan selisih rata-rata dari sampel yang berpasangan dan sebagai dasar dalam mengambil keputusan dari hipotesis penelitian, peneliti melakukan uji *Paired Sample T-Test*. Keputusan tersebut diambil berdasarkan nilai signifikansi yang diperoleh dari uji *Paired Sample T-Test*. Jika nilai signifikansi kurang dari 0,05 (Sig. < 0,05), maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Sedangkan jika nilai signifikansi lebih dari 0,05 (Sig. > 0,05), maka H_0 diterima dan H_1 ditolak. Adapun hasil uji *Paired Sample T-Test* kemampuan berpikir geometri peserta didik ditunjukkan pada Tabel 4.18, Tabel 4.19, dan Tabel 4.20.

Tabel 4.18 Output Pertama Hasil Uji Paired Sample T-Test Kemampuan Berpikir Geometri

		<i>Paired Samples Statistics</i>			
		<i>Mean</i>	<i>N</i>	<i>Std. Deviation</i>	<i>Std. Error Mean</i>
<i>Pair 1</i>	<i>Pretest</i>	5.1000	10	2.13177	.67412
	<i>Posttest</i>	13.2000	10	3.15524	.99778

Berdasarkan *output* pertama, yaitu *Paired Samples Statistics*, diperoleh skor rata-rata dari hasil tes kemampuan berpikir geometri peserta didik sebelum menggunakan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso adalah 5,1. Sedangkan skor rata-rata dari hasil tes kemampuan berpikir geometri peserta didik setelah menggunakan LKPD adalah 13,2. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan skor rata-rata tes kemampuan berpikir geometri peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso.

Tabel 4.19 Output Kedua Hasil Uji Paired Sample T-Test Kemampuan Berpikir Geometri

		<i>Paired Samples Correlations</i>		
		<i>N</i>	<i>Correlation</i>	<i>Sig.</i>
<i>Pair 1</i>	<i>Pretest & Posttest</i>	10	.806	.005

Pada *output* kedua, yaitu *Paired Samples Correlations*, diketahui bahwa nilai signifikansi yaitu 0,005. Hal ini berarti nilai signifikansi tersebut lebih kecil dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan atau korelasi data antara sebelum dan sesudah penggunaan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso.

Tabel 4.20 Output Ketiga Hasil Uji Paired Sample T-Test Kemampuan Berpikir Geometri

Pair 1	Pretest-Posttest	Paired Samples Test Paired Differences							
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
					Lower	Upper			
		-8.10000	1.91195	.60461	-9.46773	-6.73227	-13.397	9	,000

Berdasarkan *output* ketiga, yaitu *Paired Sample Test*, pada Tabel 4.20, diketahui bahwa hasil *Sig. (2-tailed)* adalah 0,000. Hal ini menunjukkan hasil tersebut lebih kecil dari 0,05, sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa penggunaan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso dapat memfasilitasi kemampuan berpikir geometri peserta didik di kelas inklusi MTs Ma'arif NU Kota Malang.

3) Uji *N-Gain*

Untuk menentukan kualifikasi tingkat keefektifan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso dilakukan uji *N-Gain*. Hasil analisis *N-Gain* kemampuan berpikir geometri peserta didik ditunjukkan pada Tabel 4.21.

Tabel 4.21 Analisis *N-Gain* Kemampuan Berpikir Geometri Peserta Didik

No.	Nama	Kemampuan Berpikir Geometri		<i>N-Gain</i>	Kualifikasi
		<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>		
1.	DATJ	5	12	0,54	Sedang
2.	KMM	4	14	0,71	Tinggi
3.	MARAK	9	16	0,78	Tinggi
4.	MAA	5	13	0,62	Sedang
5.	NLA	6	17	0,92	Tinggi
6.	SN	5	14	0,69	Sedang
7.	ZM	8	16	0,80	Tinggi
8.	MAF	4	13	0,64	Sedang
9.	DNP	3	11	0,53	Sedang
10.	RPP	2	6	0,25	Rendah
Rata-rata skor		5,1	13,2	0,65	Sedang

Persentase dari kualifikasi *N-Gain* kemampuan berpikir geometri peserta didik ditunjukkan pada Tabel 4.22.

Tabel 4.22 Persentase Kualifikasi *N-Gain* Kemampuan Berpikir Geometri Peserta Didik

Nilai	Kualifikasi	Jumlah Peserta Didik	Persentase
$g \geq 0,7$	Tinggi	4	40
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang	5	50
$g < 0,3$	Rendah	1	10

Tabel 4.22 menunjukkan bahwa terdapat 40% atau 4 peserta didik dengan kualifikasi *N-Gain* tinggi, 50% atau 5 peserta didik dengan kualifikasi *N-Gain* sedang, dan 10% atau 1 peserta didik dengan kualifikasi *N-Gain* rendah. Secara keseluruhan, rata-rata nilai *N-Gain* mencapai 0,65 dengan kualifikasi sedang. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso dapat memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dengan kualifikasi sedang.

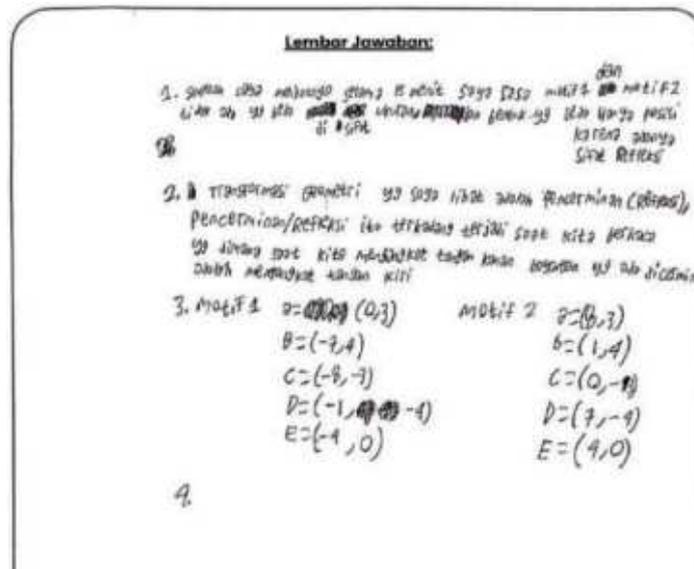
4) Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif kemampuan berpikir geometri peserta didik dilakukan dengan menganalisis jawaban *pre-test* dan *post-test* peserta didik. Soal *pre-test* yang digunakan disajikan pada Lampiran 24, sedangkan soal *post-test* yang digunakan disajikan pada Lampiran 21. Peneliti memilih hasil jawaban dari dua subjek yang masing-masing mewakili peserta didik reguler dan peserta didik *slow learner* untuk kemudian dianalisis berdasarkan alternatif jawaban yang disajikan pada Lampiran 22 dan penskoran dilakukan berdasarkan pedoman penskoran yang disajikan pada Lampiran 23. Subjek 1 merupakan peserta didik reguler dengan inisial MARAK, sedangkan Subjek 2 merupakan peserta didik *slow learner* dengan

inisial KMM. Berikut disajikan hasil analisis deskriptif dari jawaban tertulis peserta didik:

a) Subjek 1 (MARA)

Hasil jawaban tertulis dari *pre-test* kemampuan berpikir geometri Subjek 1, yaitu MARAK, ditunjukkan pada Gambar 4.22.



Gambar 4.22 Jawaban *Pre-test* Kemampuan Berpikir Geometri Subjek 1

Pada *pre-test* kemampuan berpikir geometri, soal nomor 1 digunakan untuk mengukur indikator level 0 (visualisasi). Pada soal ini, peserta didik diminta untuk mengamati dan menganalisis perubahan posisi, ukuran, bentuk, dan arah dari dua motif batik yang disajikan. Subjek 1 mampu mengidentifikasi tiga aspek perbedaan dengan benar, namun tidak menyebutkan satu aspek lainnya. Ketidaklengkapan jawaban menunjukkan bahwa Subjek 1 belum sepenuhnya memenuhi indikator level 0, sehingga berdasarkan pedoman penskoran yang telah ditentukan Subjek 1 memperoleh poin 4 untuk soal nomor 1.

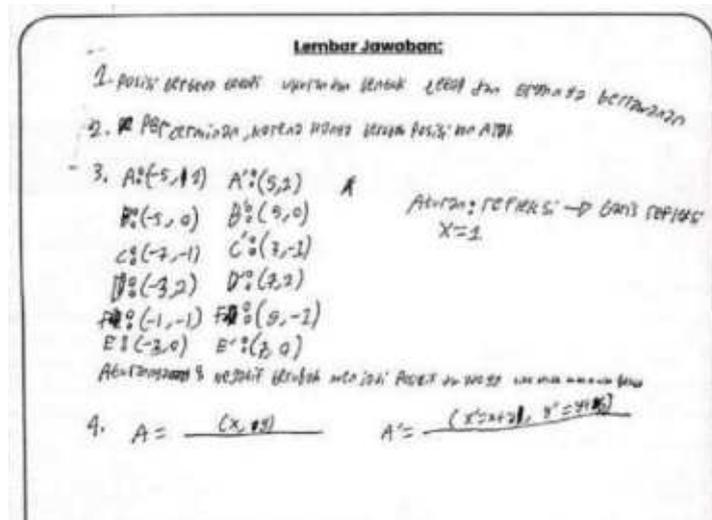
Soal nomor 2 digunakan untuk mengukur indikator level 1 (analisis). Pada soal ini, peserta didik diminta untuk menyebutkan jenis transformasi geometri yang

terjadi antara motif 1 dan motif 2, serta menjelaskan sifat-sifat transformasi tersebut. Subjek 1 menyebutkan jenis transformasi yang terjadi antara Motif 1 dengan Motif 2 dengan tidak tepat, serta penjelasan mengenai sifat transformasi juga tidak tepat dengan jawaban yang seharusnya. Berdasarkan pedoman penskoran, jawaban Subjek 1 memperoleh poin 3 karena jenis transformasi yang disebutkan salah dan sifat yang dijelaskan tidak sesuai dengan soal. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa Subjek 1 belum sepenuhnya memenuhi indikator level 1 karena belum mampu mengidentifikasi jenis dan sifat-sifat dari transformasi motif yang disajikan dengan tepat.

Soal nomor 3 digunakan untuk mengukur indikator level 2 (deduksi informal). Pada soal ini, peserta didik diminta untuk menentukan titik-titik koordinat asal (Motif 1) dan bayangannya (Motif 2) dan mengidentifikasi aturan transformasi yang terjadi dari kedua motif tersebut. Subjek 1 mampu menentukan titik-titik koordinat Motif 1 dan Motif 2 dengan tepat, namun tidak menyebutkan aturan transformasi yang menghubungkan Motif 1 dan Motif 2. Ketidakmampuan Subjek 1 dalam menjelaskan aturan transformasi menunjukkan bahwa Subjek 1 belum mencapai level 2. Berdasarkan pedoman penskoran, jawaban Subjek 1 pada soal nomor 3 memperoleh skor 2.

Soal nomor 4 digunakan untuk mengukur indikator level 3 (deduksi formal). Pada soal ini, peserta didik diminta untuk membuktikan secara matematis hubungan antara koordinat awal dan hasil translasi. Subjek 1 tidak memberikan jawaban sama sekali. Ketidakmampuan Subjek 1 dalam memberikan jawaban menunjukkan bahwa ia belum mencapai level deduksi formal. Berdasarkan pedoman penskoran, jawaban Subjek 1 pada soal nomor 4 memperoleh skor 0.

Hasil jawaban tertulis dari *post-test* kemampuan berpikir geometri Subjek 1 ditunjukkan pada Gambar 4.23.



Gambar 4.23 Jawaban *Post-test* Kemampuan Berpikir Geometri Subjek 1

Pada soal nomor 1 yang digunakan untuk mengukur indikator level 0 (visualisasi), Subjek 1 mampu mengidentifikasi empat aspek perubahan dengan tepat. Dengan demikian, Subjek 1 telah menguasai level visualisasi dengan baik. Berdasarkan pedoman penskoran, Subjek 1 mendapat skor 5 untuk soal nomor 1. Pada soal nomor 2, Subjek 1 menyebutkan jenis transformasi dengan benar dan memberikan penjelasan mengenai sifat-sifat dari transformasi tersebut meskipun kurang rinci. Hal ini menunjukkan bahwa Subjek 1 telah mencapai level analisis. Berdasarkan pedoman penskoran, Subjek 1 mendapat skor 5 untuk soal nomor 2. Pada soal nomor 3, Subjek 1 dapat menyebutkan titik koordinat dari Motif 1 dan Motif 2 dan aturan transformasinya dengan tepat. Hal ini menunjukkan bahwa Subjek 1 berhasil mencapai level deduksi informal. Berdasarkan pedoman penskoran, Subjek 1 mendapat skor 5 untuk soal nomor 3. Pada soal nomor 4, Subjek 1 hanya menulis rumus akhir tanpa menunjukkan langkah pembuktian. Meskipun rumus yang disajikan benar, namun tidak ada penjabaran proses deduktif.

Hal ini menunjukkan bahwa Subjek 1 belum sepenuhnya mencapai level deduksi formal. Berdasarkan pedoman penskoran, Subjek 1 mendapat skor 1 untuk soal nomor 4.

Rekap skor masing-masing indikator kemampuan berpikir geometri Subjek 1 pada *pre-test* dan *post-test* ditunjukkan pada Tabel 4.23.

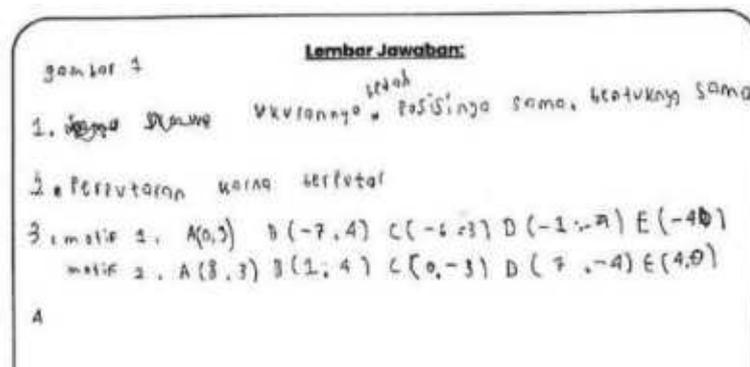
Tabel 4.23 Rekap Skor Kemampuan Berpikir Geometri Subjek 1

Jenis Tes	Level Kemampuan Berpikir Geometri				Jumlah
	Level 0	Level 1	Level 2	Level 3	
<i>Pre-test</i>	4	3	2	0	9
<i>Post-test</i>	5	5	5	1	16

Tabel 4.23 menunjukkan bahwa Subjek 1 mengalami peningkatan skor pada level 0 sebanyak 1 poin, pada level 1 sebanyak 2 poin, pada level 2 sebanyak 3 poin, dan pada level 3 sebanyak 1 poin. Secara keseluruhan, Subjek 1 mengalami peningkatan kemampuan berpikir geometri sebanyak 7 poin, dimana pada saat *pre-test* mendapatkan skor 9 sedangkan pada saat *post-test* mendapatkan skor 16.

b) Subjek 2 (KMM)

Hasil jawaban tertulis dari *pre-test* kemampuan berpikir geometri Subjek 2, yaitu KMM, ditunjukkan pada Gambar 4.24.



Gambar 4.24 Jawaban *Pre-test* Kemampuan Berpikir Geometri Subjek 2

Pada *pre-test* kemampuan berpikir geometri, soal nomor 1 digunakan untuk mengukur indikator level 0 (visualisasi). Pada soal ini, peserta didik diminta untuk mengamati dan menganalisis perubahan posisi, ukuran, bentuk, dan arah dari dua motif batik yang disajikan. Subjek 2 hanya mengidentifikasi tiga aspek perbedaan dengan satu jawaban yang benar. Ketidaklengkapan jawaban menunjukkan bahwa Subjek 1 belum memenuhi indikator level 0, sehingga berdasarkan pedoman penskoran yang telah ditentukan Subjek 2 memperoleh poin 2 untuk soal nomor 1.

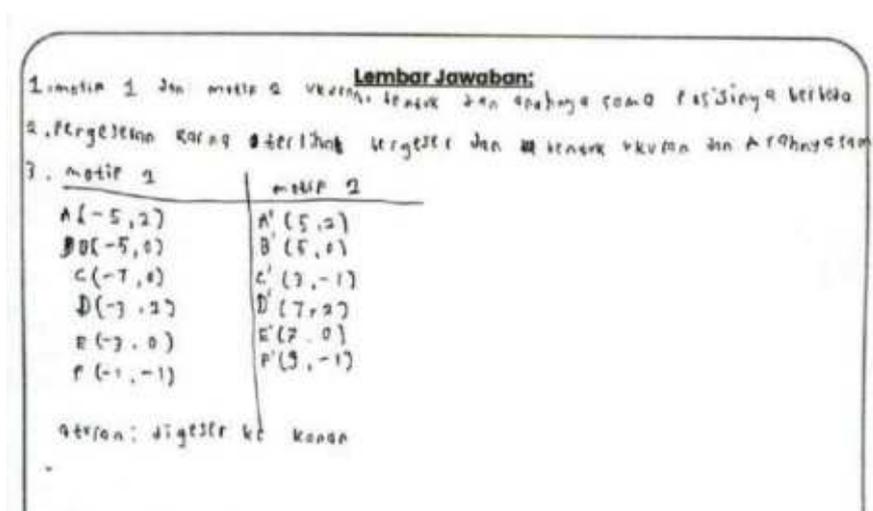
Soal nomor 2 digunakan untuk mengukur indikator level 1 (analisis). Pada soal ini, peserta didik diminta untuk menyebutkan jenis transformasi geometri yang terjadi antara motif 1 dan motif 2, serta menjelaskan sifat-sifat transformasi tersebut. Subjek 2 menyebutkan jenis dan sifat transformasi yang terjadi antara Motif 1 dengan Motif 2 dengan tidak tepat. Berdasarkan pedoman penskoran, jawaban Subjek 2 memperoleh poin 1 karena tidak dapat menyebutkan jenis dan sifat transformasi dari Motif 1 ke Motif 2 dengan benar. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa Subjek 2 belum memenuhi indikator level 1.

Soal nomor 3 digunakan untuk mengukur indikator level 2 (deduksi informal). Pada soal ini, peserta didik diminta untuk menentukan titik-titik koordinat asal (Motif 1) dan bayangannya (Motif 2) dan mengidentifikasi aturan transformasi yang terjadi dari kedua motif tersebut. Subjek 2 belum mampu menentukan posisi dari seluruh titik-titik koordinat Motif 1 dan Motif 2 dengan tepat, serta tidak menyebutkan aturan transformasi yang menghubungkan Motif 1 dan Motif 2. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan Subjek 2 belum mencapai

level 2. Berdasarkan pedoman penskoran, jawaban Subjek 1 pada soal nomor 3 memperoleh skor 1.

Soal nomor 4 digunakan untuk mengukur indikator level 3 (deduksi formal). Pada soal ini, peserta didik diminta untuk membuktikan secara matematis hubungan antara koordinat awal dan hasil translasi. Subjek 2 tidak memberikan jawaban sama sekali. Ketidakhampuan Subjek 2 dalam memberikan jawaban menunjukkan bahwa ia belum mencapai level deduksi formal. Berdasarkan pedoman penskoran, jawaban Subjek 2 pada soal nomor 4 memperoleh skor 0.

Hasil jawaban tertulis dari *post-test* kemampuan berpikir geometri Subjek 2 ditunjukkan pada Gambar 4.25.



Gambar 4.25 Jawaban *Post-test* Kemampuan Berpikir Geometri Subjek 1

Pada soal nomor 1 yang digunakan untuk mengukur indikator level 0 (visualisasi), Subjek 2 mampu mengidentifikasi empat aspek perubahan dengan tepat. Dengan demikian, Subjek 2 telah menguasai level visualisasi dengan baik. Berdasarkan pedoman penskoran, Subjek 2 mendapat skor 5 untuk soal nomor 1. Pada soal nomor 2, Subjek 2 menyebutkan jenis transformasi dengan benar dan memberikan penjelasan mengenai sifat-sifat dasar dari translasi. Hal ini

menunjukkan bahwa Subjek 2 telah mencapai level analisis. Berdasarkan pedoman penskoran, Subjek 2 mendapat skor 5 untuk soal nomor 2. Pada soal nomor 3, Subjek 2 dapat menyebutkan seluruh titik koordinat dari Motif 1 dan Motif 2 dengan tepat. Subjek 2 menyebutkan bahwa aturan transformasi yang terjadi adalah digeser ke kanan, namun tidak menyebutkan besaran pergeseran atau notasi matematis dari translasi. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan Subjek 2 hampir mencapai level deduksi informal. Berdasarkan pedoman penskoran, Subjek 1 mendapat skor 4 untuk soal nomor 3. Pada soal nomor 4, Subjek 2 tidak memberikan jawaban. Hal ini menunjukkan bahwa Subjek 2 belum mencapai level deduksi formal. Berdasarkan pedoman penskoran, Subjek 2 mendapat skor 0 untuk soal nomor 4.

Rekap skor masing-masing indikator kemampuan berpikir geometri Subjek 2 pada *pre-test* dan *post-test* ditunjukkan pada Tabel 4.24.

Tabel 4.24 Rekap Skor Kemampuan Berpikir Geometri Subjek 2

Jenis Tes	Level Kemampuan Berpikir Geometri				Jumlah
	Level 0	Level 1	Level 2	Level 3	
<i>Pre-test</i>	2	1	1	0	4
<i>Post-test</i>	5	5	4	0	14

Tabel 4.24 menunjukkan bahwa Subjek 2 mengalami peningkatan skor pada level 0 sebanyak 3 poin, pada level 1 sebanyak 4 poin, dan pada level 2 sebanyak 3 poin. Namun, Subjek 2 tidak mengalami peningkatan skor pada level 4, yaitu tetap pada poin 0. Secara keseluruhan, Subjek 2 mengalami peningkatan kemampuan berpikir geometri sebanyak 10 poin, dimana pada saat *pre-test* mendapatkan skor 4 sedangkan pada saat *post-test* mendapatkan skor 14.

b. Disposisi Matematis

Untuk mengetahui keefektifan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso dalam memfasilitasi disposisi matematis peserta didik, peneliti melakukan uji hipotesis melalui uji-T atau *Paired Sample T-Test*. Uji hipotesis ini dilakukan dengan berbantuan aplikasi IBM SPSS Statistics versi 30.0. Saat melakukan uji *Paired Sample T-Test*, data yang digunakan harus normal karena hal tersebut merupakan syarat mutlak dalam melakukan analisis uji statistik (Hasyim dkk., 2021). Sementara itu, untuk mengetahui kualifikasi tingkat keefektifan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso dalam memfasilitasi disposisi matematis peserta didik dilakukan uji *N-Gain*. Hasil pengujian dan analisis data kemampuan berpikir geometri peserta didik ditunjukkan sebagai berikut:

1) Uji normalitas

Uji normalitas dalam penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah data yang dikumpulkan terdistribusi dengan normal atau tidak. Karena jumlah responden kurang dari 50 responden, maka uji normalitas yang digunakan adalah tipe *Shapiro-Wilk* (Andra Ningsih dkk., 2019). Normal atau tidaknya data penelitian ini ditentukan oleh nilai signifikansi dalam uji tipe *Shapiro-Wilk*. Jika nilai signifikansi lebih dari 0,05 (Sig. > 0,05), maka data penelitian ini dinyatakan berdistribusi dengan normal. Sedangkan jika nilai signifikansi kurang dari 0,05 (Sig. < 0,05), maka data penelitian ini dinyatakan tidak berdistribusi dengan normal. Hasil uji normalitas data angket *pre-test* dan *post-test* disposisi matematis peserta didik ditunjukkan pada Tabel 4.25.

Tabel 4.25 Output Hasil Uji Normalitas Disposisi Matematis

	<i>Test of Normality</i>					
	<i>Kolmogorov-Smirnov^a</i>			<i>Shapiro-Wilk</i>		
	<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>	<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>
<i>Pre-test</i>	.272	10	.034	.857	10	.069
<i>Post-test</i>	.187	10	.200	.917	10	.336

Hasil uji normalitas yang ditunjukkan pada Tabel 4.25 menunjukkan bahwa dalam uji *Shapiro-Wilk* nilai signifikansi disposisi matematis peserta didik sebelum menggunakan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso adalah 0,069. Sedangkan, nilai signifikansi disposisi matematis peserta didik sesudah menggunakan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso adalah 0,336. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa nilai signifikansi dari data *pre-test* dan *post-test* disposisi matematis peserta didik lebih dari 0,05, sehingga data pada penelitian ini berdistribusi normal dan dapat dilanjutkan ke uji *Paired Sample T-Test*.

2) Uji *Paired Sample T-Test*

Untuk membandingkan selisih rata-rata dari sampel yang berpasangan dan sebagai dasar dalam mengambil keputusan dari hipotesis penelitian, peneliti melakukan uji *Paired Sample T-Test*. Keputusan tersebut diambil berdasarkan nilai signifikansi yang diperoleh dari uji *Paired Sample T-Test*. Jika nilai signifikansi kurang dari 0,05 (Sig. < 0,05), maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Sedangkan jika nilai signifikansi lebih dari 0,05 (Sig. > 0,05), maka H_0 diterima dan H_1 ditolak. Adapun hasil uji *Paired Sample T-Test* disposisi matematis peserta didik ditunjukkan pada Tabel 4.26, Tabel 4.27, dan Tabel 4.28.

Tabel 4.26 Output Pertama Hasil Uji Paired Sample T-Test Disposisi Matematis

		<i>Paired Samples Statistics</i>			
		<i>Mean</i>	<i>N</i>	<i>Std. Deviation</i>	<i>Std. Error Mean</i>
<i>Pair 1</i>	<i>Pretest</i>	89.2000	10	12.09040	3.82332
	<i>Posttest</i>	103.5000	10	13.32708	4.21439

Berdasarkan *output* pertama pada Tabel 4.26, yaitu *Paired Samples Statistics*, diperoleh skor rata-rata dari hasil angket disposisi matematis peserta didik sebelum menggunakan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso adalah 89,2. Sedangkan skor rata-rata dari hasil angket disposisi matematis peserta didik setelah menggunakan LKPD adalah 103,5. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan skor rata-rata disposisi matematis peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso.

Tabel 4.27 Output Kedua Hasil Uji Paired Sample T-Test Disposisi Matematis

		<i>Paired Samples Correlations</i>		
		<i>N</i>	<i>Correlation</i>	<i>Sig</i>
<i>Pair 1</i>	<i>Pretest & Posttest</i>	10	.903	.000

Berdasarkan *output* kedua pada Tabel 4.27, yaitu *Paired Samples Correlations*, diketahui bahwa nilai signifikansi (Sig.) yaitu 0,000. Hal ini berarti nilai signifikansi tersebut lebih kecil dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan atau korelasi data antara sebelum dan sesudah penggunaan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso.

Tabel 4.28 Output Ketiga Hasil Uji Paired Sample T-Test Disposisi Matematis

		<i>Paired Samples Test</i>							
		<i>Paired Differences</i>			<i>95% Confidence Interval of the Difference</i>		<i>t</i>	<i>df</i>	<i>Sig. (2-tailed)</i>
		<i>Mean</i>	<i>Std. Deviation</i>	<i>Std. Error Mean</i>	<i>Lower</i>	<i>Upper</i>			
<i>Pair 1</i>	<i>Pretest-Posttest</i>	-14.30000	5.71645	1.80770	-18.38930	-10.21070	-7.911	9	.000

Berdasarkan *output* ketiga, yaitu *Paired Sample Test*, pada Tabel 4.28, diketahui bahwa hasil *Sig. (2-tailed)* adalah 0,000. Hal ini menunjukkan hasil tersebut lebih kecil dari 0,05, sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa penggunaan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso dapat memfasilitasi disposisi matematis peserta didik di kelas inklusi MTs Ma'arif NU Kota Malang.

3) Uji *N-Gain*

Untuk menentukan kualifikasi tingkat keefektifan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso dilakukan uji *N-Gain* dimana analisis kualifikasi keefektifan didasarkan pada kriteria gain Hake (1999). Hasil analisis *N-Gain* disposisi matematis peserta didik ditunjukkan pada Tabel 4.29.

Tabel 4.29 Analisis *N-Gain* Disposisi Matematis Peserta Didik

No.	Nama	Disposisi Matematis		<i>N-Gain</i>	Kualifikasi
		<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>		
1.	DATJ	84	107	0,48	Sedang
2.	KMM	82	101	0,38	Sedang
3.	MARAK	115	128	0,76	Tinggi
4.	MAA	93	114	0,54	Sedang
5.	NLA	83	92	0,18	Rendah
6.	SN	87	95	0,18	Rendah
7.	ZM	105	120	0,56	Sedang
8.	MAF	87	93	0,13	Rendah
9.	DNP	80	97	0,33	Sedang
10.	RPP	76	88	0,21	Rendah
Rata-rata skor		89,2	103,4	0,38	Sedang

Persentase dari kualifikasi *N-Gain* disposisi matematis peserta didik ditunjukkan pada Tabel 4.30.

Tabel 4.30 Persentase Kualifikasi *N-Gain* Disposisi Matematis Peserta Didik

Nilai	Kualifikasi	Jumlah Peserta Didik	Persentase
$g \geq 0,7$	Tinggi	1	10%
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang	5	50%
$g < 0,3$	Rendah	4	40%

Tabel 4.30 menunjukkan bahwa terdapat 10% atau 1 peserta didik dengan kualifikasi *N-Gain* tinggi, 50% atau 5 peserta didik dengan kualifikasi *N-Gain* sedang, dan 40% atau 4 peserta didik dengan kualifikasi *N-Gain* rendah. Secara keseluruhan, rata-rata nilai *N-Gain* mencapai 0,38 dengan kualifikasi sedang. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso dapat memfasilitasi disposisi matematis dengan kualifikasi sedang.

4) Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif disposisi matematis peserta didik dilakukan dengan menganalisis jawaban angket *pre-test* dan *post-test* peserta didik. Peneliti memilih hasil angket dari dua subjek yang masing-masing mewakili peserta didik reguler dan peserta didik *slow learner*. Subjek 1 merupakan peserta didik reguler dengan inisial MARAK, sedangkan Subjek 2 merupakan peserta didik *slow learner* dengan inisial KMM. Berikut merupakan deskripsi dari jawaban angket peserta didik:

a) Subjek 1 (MARAK)

Hasil jawaban angket oleh Subjek 1 secara lengkap disajikan pada Lampiran 36 dan Lampiran 37. Berdasarkan angket *pre-test* disposisi matematis, diketahui bahwa Subjek 1 sering dapat menjelaskan alasan setiap langkah penyelesaian matematika, sering mempertimbangkan pendapat matematis teman meskipun berbeda, sering senang mencoba metode baru dalam menyelesaikan soal/masalah matematika, sering tertarik untuk mempelajari berbagai metode penyelesaian dalam matematika, sering merasa frustrasi ketika diminta untuk memikirkan cara lain dalam menyelesaikan soal matematika, sering bertanya kepada teman atau guru ketika mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal

matematika, jarang mengerjakan soal-soal matematika yang mudah saja, jarang mengikuti cara penyelesaian soal matematika yang telah diajarkan oleh guru saja, dan jarang ketika merasa bosan ketika membahas aplikasi/penerapan matematika dalam kehidupan nyata. Dengan demikian, total skor angket *pre-test* disposisi matematis yang diperoleh Subjek 1 adalah 115.

Berdasarkan hasil angket *post-test* disposisi matematis Subjek 1, diketahui bahwa Subjek 1 sering sekali dapat menjelaskan alasan setiap langkah penyelesaian matematika, sering sekali tetap mempertimbangkan pendapat matematis teman meskipun berbeda, sering sekali senang mencoba metode baru dalam menyelesaikan soal/masalah matematika, sering sekali tertarik untuk mempelajari berbagai metode penyelesaian dalam matematika, jarang sekali merasa frustrasi ketika diminta untuk memikirkan cara lain dalam menyelesaikan soal matematika, sering sekali bertanya kepada teman atau guru ketika mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal matematika, jarang sekali mengerjakan soal-soal matematika yang mudah saja, jarang sekali hanya mengikuti cara penyelesaian soal matematika yang telah diajarkan oleh guru saja, dan jarang sekali merasa bosan ketika membahas aplikasi/penerapan matematika dalam kehidupan nyata.

Rekap hasil angket *pre-test* dan *post-test* disposisi matematis Subjek 1 ditunjukkan pada Tabel 4.31.

Tabel 4.31 Rekap Skor Disposisi Matematis Subjek 1

Jenis Tes	Aspek Disposisi Matematis			Jumlah
	Percaya Diri	Fleksibilitas	Rasa Ingin Tahu	
<i>Pre-test</i>	35	19	26	115
<i>Post-test</i>	36	24	33	128

Dari Tabel 4.31, diketahui bahwa Subjek 1 mengalami peningkatan skor pada aspek percaya diri sebanyak 1 poin, pada aspek fleksibilitas sebanyak 5 poin, dan pada aspek rasa ingin tahu sebanyak 7 poin. Sedangkan pada aspek ketekunan, tidak terjadi peningkatan. Secara keseluruhan, Subjek 1 mengalami peningkatan skor sebanyak 13 poin, dimana pada saat *pre-test* memperoleh skor 115 sedangkan pada saat *post-test* memperoleh skor 128. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa Subjek 1 mengalami peningkatan disposisi matematis.

b) Subjek 2 (KMM)

Hasil jawaban angket oleh Subjek 2 secara lengkap disajikan pada Lampiran 36 dan Lampiran 37. Berdasarkan angket *pre-test* disposisi matematis, diketahui bahwa Subjek 1 jarang mampu mengaplikasikan matematika dalam kehidupan sehari-hari, jarang mampu menyelesaikan soal/tugas matematika dengan baik, sering merasa gugup ketika menjelaskan pemikiran matematika kepada orang lain, jarang sekali senang mencoba metode baru dalam menyelesaikan soal/masalah matematika, jarang sekali merasa tertantang untuk menyelesaikan soal-soal matematika yang sulit, jarang sekali belajar matematika dari buku tambahan selain yang digunakan di kelas, sering sekali menyontek pekerjaan teman jika ada tugas matematika yang sulit dikerjakan, sering melewatkan beberapa detail penting dalam soal matematika, dan jarang berusaha memahami konsep matematika secara mendalam.

Berdasarkan hasil angket *post-test* disposisi matematis Subjek 2, diketahui bahwa Subjek 2 sering mampu mengaplikasikan matematika dalam kehidupan sehari-hari, sangat sering mampu menyelesaikan soal/tugas matematika dengan baik, jarang merasa gugup ketika menjelaskan pemikiran matematika kepada orang

lain, sering senang mencoba metode baru dalam menyelesaikan soal/masalah matematika, jarang merasa tertantang untuk menyelesaikan soal-soal matematika yang sulit, sering belajar matematika dari buku tambahan selain yang digunakan di kelas, jarang sekali menyontek pekerjaan teman jika ada tugas matematika yang sulit dikerjakan, jarang sekali melewatkan beberapa detail penting dalam soal matematika, dan jarang berusaha memahami konsep matematika secara mendalam.

Rekap hasil angket *pre-test* dan *post-test* disposisi matematis Subjek 2 ditunjukkan pada Tabel 4.32.

Tabel 4.32 Rekap Skor Disposisi Matematis Subjek 2

Jenis Tes	Aspek Disposisi Matematis				Jumlah
	Percaya Diri	Fleksibilitas	Rasa Ingin Tahu	Ketekunan	
<i>Pre-test</i>	19	9	19	19	66
<i>Post-test</i>	28	18	23	32	101

Dari Tabel 4.32, diketahui bahwa Subjek 2 mengalami peningkatan skor pada aspek percaya diri sebanyak 9 poin, pada aspek fleksibilitas sebanyak 9 poin, dan pada aspek rasa ingin tahu sebanyak 4 poin, dan pada aspek ketekunan sebanyak 13 poin. Secara keseluruhan, Subjek 2 mengalami peningkatan skor sebanyak 35 poin, dimana pada saat *pre-test* memperoleh skor 66 sedangkan pada saat *post-test* memperoleh skor 101. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa Subjek 2 mengalami peningkatan disposisi matematis.

C. Revisi Produk

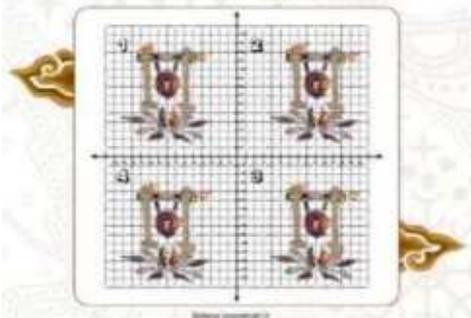
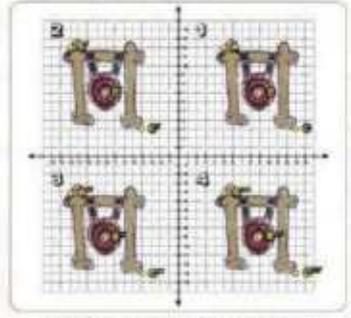
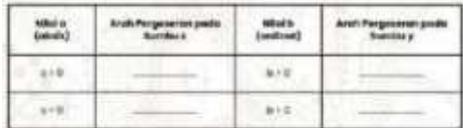
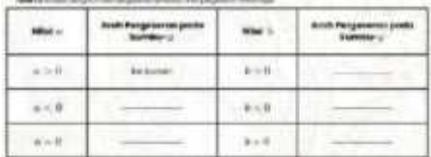
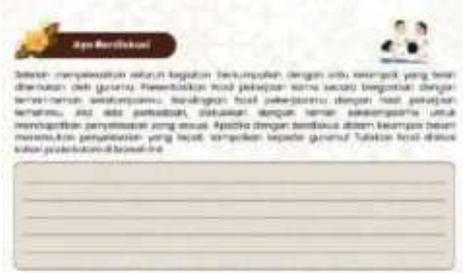
Produk dan instrumen pengumpul data yang telah melalui tahap validasi selanjutnya direvisi sesuai dengan saran, komentar, dan arahan dari para ahli. Selain itu, revisi produk juga direvisi berdasarkan hasil temuan pada saat uji coba

kelompok kecil. Berikut merupakan disajikan produk sebelum dan sesudah direvisi berdasarkan komentar para ahli.

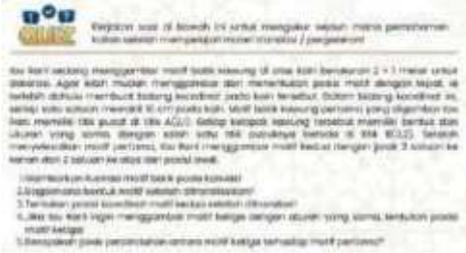
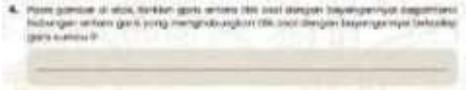
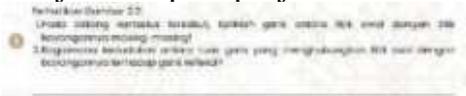
1. Revisi dari Ahli Materi

Pada saat melakukan validasi produk kepada ahli materi, terdapat beberapa komentar dan saran perbaikan yang disampaikan. Komentar dan saran yang diperoleh dari ahli materi diantaranya yaitu warna titik yang menunjukkan koordinat dari motif pada bidang Kartesius perlu diganti dengan warna yang lebih kontras, petunjuk pengisian arah pergeseran perlu diperjelas, perlu diberikan tanda, ikon, atau gambar yang menunjukkan kegiatan berkelompok, pada kegiatan Ayo Berdiskusi perlu diberi kolom agar peserta didik dapat mencatat hasil diskusi, konteks/petunjuk soal pada kegiatan Ayo Berlatih yang ada di aktivitas pertama perlu dipertegas batasan menggambar atau bentuk motifnya, pada gambar ilustrasi transformasi motif perlu diberi kode untuk masing-masing titik koordinat dan motifnya, pada kegiatan menentukan hubungan antara garis titik awal dan titik bayangannya terhadap garis refleksi perlu diperjelas perintahnya, perlu menambahkan peta konsep mengenai jenis-jenis refleksi berdasarkan posisi cermin, penulisan fungsi pencerminan disesuaikan dengan model matematika yang sesuai, untuk kegiatan jenis refleksi $x = h$ dan $y = k$ perlu ditambahkan langkah-langkah perolehan rumus, pada ilustrasi konsep rotasi perlu ditambahkan garis putus-putus yang menghubungkan titik-titik koordinat dengan titik pusat, pada Tabel 3.4 diberikan petunjuk untuk pengisian kolom besar sudut rotasi berdasarkan Tabel 3.3, serta memperbaiki isi pada profil penyusun. Perbaikan produk berdasarkan komentar dan saran dari validator ahli materi disajikan pada Tabel 4.33.

Tabel 4.33 Revisi Produk dari Ahli Materi

No.	Sebelum Revisi	Setelah Revisi
1.	<p>Warna nama titik koordinat dari motif pada bidang koordinat Kartesius perlu diganti karena kurang dapat terlihat dengan jelas.</p> 	<p>Warna nama koordinat diubah dengan warna yang lebih terang dan diberi garis tepi yang mempertegas huruf.</p> 
2.	<p>Petunjuk pengisian arah pergeseran pada tabel perlu diperjelas.</p> 	<p>Diberi contoh pengisian arah pergeseran pada tabel.</p> 
3.	<p>Pada kegiatan Ayo Berdiskusi, tanda yang menunjukkan kegiatan berkelompok bisa diganti dengan gambar yang menunjukkan bahwa kegiatan tersebut merupakan kegiatan kelompok. Selain itu, perlu diberi kolom untuk mencatat hasil diskusi.</p> 	<p>Tanda kegiatan berkelompok diganti dengan ikon atau gambar yang merepresentasikan bahwa kegiatan Ayo Berdiskusi merupakan kegiatan berkelompok. Diberikan juga kolom yang cukup untuk peserta didik mencatat hasil diskusi.</p> 

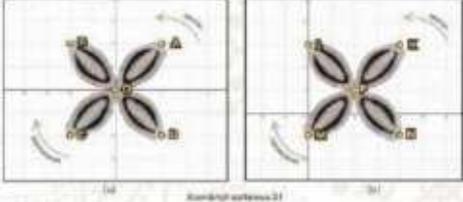
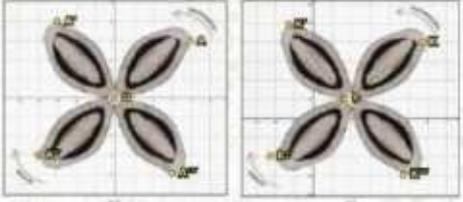
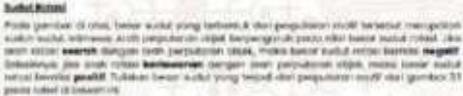
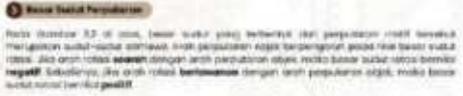
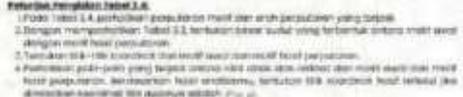
Lanjutan Tabel 3.33 Revisi Produk dari Ahli Materi

No.	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
4.	<p>Ukuran kelopak motif kawung tidak dijelaskan, sehingga memungkinkan jawaban terbuka.</p>	<p>Sudah ditentukan ukuran setiap kelopak motif kawung.</p>
		
5.	<p>Pada gambar ilustrasi transformasi motif perlu diberi kode untuk masing-masing titik koordinat dan motifnya.</p>	<p>Masing-masing titik koordinat motif pada gambar ilustrasi diberi kode untuk memperjelas titik awal dan bayangannya.</p>
		
6.	<p>Pada kegiatan menentukan hubungan antara garis titik awal dan titik bayangannya terhadap garis refleksi perlu diperjelas perintahnya.</p>	<p>Perintah analisis hubungan antara garis titik awal dan bayangannya terhadap garis refleksi dipisahkan menjadi dua poin penjelasan.</p>
		
7.	<p>Perlu menambahkan peta konsep mengenai jenis-jenis refleksi berdasarkan posisi cermin.</p>	<p>Disajikan peta konsep mengenai jenis-jenis refleksi berdasarkan posisi cermin. Peta konsep ini diletakkan pada kegiatan Ayo Menyelesaikan Masalah, sehingga peserta didik dapat mengetahui bahwa terdapat beberapa jenis refleksi yang akan dipelajari.</p>

Lanjutan Tabel 4.33 Revisi Produk dari Ahli Materi

No.	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi														
8. Penulisan fungsi transformasi disesuaikan dengan notasi matematika yang sesuai.	<p>Dengan demikian, diberikan rumus untuk menentukan bayangan dari titik terhadap sumbu x, yaitu:</p> $P(x, y) \xrightarrow{\text{refleksi}} P'(\dots, \dots)$	<p>Apa yang dimaksudkan Refleksi?</p> <p>Untuk membuat titik baru dengan memantulkannya terhadap sebuah titik sehingga jarak titik yang baru diperoleh berbanding sama jarak titik asalnya. Pada keadaan tersebut, terdapat 2 jenis refleksi yang umum digunakan, yaitu yang ditunjukkan pada gambar berikut.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> Refleksi Terhadap Sumbu x atau Sumbu y </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> Terhadap Titik Asal $(1, 1)$ </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> Terhadap Titik $(-1, -1)$ atau $(-1, 1)$ </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> Terhadap Titik $(1, -1)$ atau $(-1, -1)$ </div> </div> <p>Dengan demikian dapat dituliskan hasil pemetaan oleh $P(x, y)$ terhadap sumbu x yang ditunjukkan dengan M_x, yaitu:</p> $P(x, y) \xrightarrow{M_x} P'(\dots, \dots)$														
9. Untuk kegiatan jenis refleksi $x = h$ dan $y = k$ perlu ditambahkan langkah-langkah perolehan rumus.	<p>Selesaikan data yang diperoleh dari Tabel 2.6, perlihatkan hasil analisis dan hasil dari titik asal dan bayangannya. Masih apakah yang terlintas?</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Titik Refleksi</th> <th>k</th> <th>Titik Asal</th> <th>Titik Bayangan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center;">Sumbu $x = 2$</td> <td>2</td> <td>A (.....)</td> <td>A' (.....)</td> </tr> <tr> <td>.....</td> <td>B (.....)</td> <td>B' (.....)</td> </tr> <tr> <td>.....</td> <td>C (.....)</td> <td>C' (.....)</td> </tr> </tbody> </table> <p>Masih apakah yang terlintas? Bagaimana pola perubahannya? (jelaskan dengan titik x dan titik y pada titik asal)</p>	Titik Refleksi	k	Titik Asal	Titik Bayangan	Sumbu $x = 2$	2	A (.....)	A' (.....)	B (.....)	B' (.....)	C (.....)	C' (.....)	<p>Kegiatan analisis diperbaiki sehingga peserta didik dapat menganalisis letak garis refleksi dengan menentukan titik tengah pada masing-masing titik awal dan bayangannya. Kemudian diberikan uraian mengenai langkah-langkah perolehan rumus dan selanjutnya rumus tersebut dibuktikan untuk menentukan titik bayangan dari titik asal dan letak garis refleksi yang telah diketahui.</p>
Titik Refleksi	k	Titik Asal	Titik Bayangan													
Sumbu $x = 2$	2	A (.....)	A' (.....)													
	B (.....)	B' (.....)													
	C (.....)	C' (.....)													
10. Pada ilustrasi konsep rotasi, terdapat kesalahan penulisan arah perputaran	<p>Keterangan arah perputaran sudah diperbaiki berdasarkan arah panah</p>															

Lanjutan Tabel 4.33 Revisi Produk dari Ahli Materi

No.	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
	<p>berdasarkan arah panah. Selain itu, perlu ditambahkan garis putus-putus yang menghubungkan titik-titik koordinat dengan titik pusat.</p> 	<p>dan sudah ditambahkan garis putus-putus yang menghubungkan titik-titik koordinat motif dengan titik pusat perputaran.</p> 
11.	<p>Perlu diberi petunjuk penggunaan alat bantu berupa busur untuk menghitung besar sudut perputaran.</p> 	<p>Diberikan petunjuk pengisian untuk menggunakan busur sebagai alat untuk mengukur besar sudut rotasi.</p> 
12.	<p>Pada Tabel 3.4 diberikan petunjuk untuk pengisian kolom besar sudut rotasi berdasarkan Tabel 3.3.</p> 	<p>Pada petunjuk pengisian Tabel 3.4, dijelaskan bahwa penentuan besar sudut rotasi diarahkan untuk memperhatikan Tabel 3.3.</p> 
13.	<p>Melengkapi soal Quiz dengan soal-soal pemahaman konsep.</p> 	<p>Menambahkan soal-soal pemahaman konsep pada soal Quiz.</p> 

Lanjutan Tabel 4.33 Revisi Produk dari Ahli Materi

No.	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
14.	Memperbaiki isi pada profil penyusun.	Judul halaman diubah menjadi profil penulis dan isi profil diperbaiki.
		

2. Revisi dari Ahli Bahan Ajar

Pada saat melakukan validasi produk kepada ahli bahan ajar, terdapat beberapa komentar dan saran perbaikan yang disampaikan. Komentar dan saran yang diperoleh dari ahli bahan ajar diantaranya yaitu perlu penambahan identitas kelas pada halaman sampul, tujuan pembelajaran memerlukan perbaikan, terdapat kesalahan penulisan pada beberapa kata, serta perlu menambahkan bagan atau keterangan mengenai letak integrasi level berpikir geometri dan disposisi matematis pada LKPD. Pada saat penilaian lembar validasi ahli materi. Pada saat penilaian lembar validasi ahli bahan ajar, validator juga memberikan komentar/saran secara umum, yaitu pengembangan LKPD belum secara eksplisit menunjukkan perhatian terhadap tahapan/komponen berpikir geometri. Perbaikan produk berdasarkan komentar dan saran dari validator ahli bahan ajar disajikan pada Tabel 4.34.

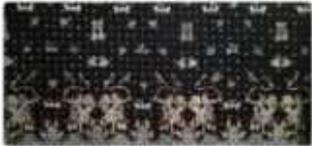
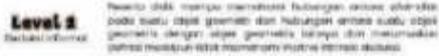
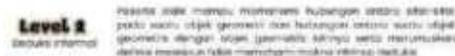
Tabel 4.34 Revisi Produk dari Ahli Bahan Ajar

No.	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
1.	Identitas kelas pada halaman sampul belum dituliskan.	Pada halaman sampul diberi keterangan kelas.
		
2.	Tujuan pembelajaran yang keempat perlu dilengkapi, tidak hanya membuat rancangan penyelesaiannya saja.	Tujuan pembelajaran yang keempat dilengkapi menjadi “membuat rancangan penyelesaian dan menyelesaikan”.
		
3.	Perlu menambahkan bagan atau keterangan mengenai letak integrasi level berpikir geometri dan disposisi matematis pada LKPD.	Keterangan letak integrasi kemampuan berpikir pada setiap kegiatan dalam LKPD disajikan dalam bentuk bagan, sedangkan keterangan letak disposisi matematis pada LKPD disajikan dalam bentuk uraian.
		

3. Revisi dari Ahli Bahasa

Pada saat melakukan validasi produk kepada ahli bahasa, terdapat beberapa komentar dan saran perbaikan yang disampaikan. Komentar dan saran yang diperoleh dari ahli bahasa diantaranya yaitu perbaikan tanda titik dan koma, perbaikan pemilihan kata hubung yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia, penulisan daftar rujukan tidak tepat dengan kaidah, serta susunan istilah pada glosarium perlu diurutkan sesuai abjad. Perbaikan produk berdasarkan komentar dan saran dari validator ahli bahasa disajikan pada Tabel 4.35.

Tabel 4.35 Revisi Produk dari Ahli Bahasa

No.	Sebelum Revisi	Setelah Revisi
1.	Perbaikan pada susunan kalimat agar lebih efektif dan efisien.	Kalimat direvisi sesuai dengan saran validator, sehingga terbentuk dua kalimat yang efektif.
		
2.	Pemilihan kata hubung yang kurang tepat.	Memperbaiki pemilihan kata hubung yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia.
		
3.	Penulisan daftar rujukan belum sesuai dengan aturan penulisan daftar rujukan.	Penulisan daftar rujukan diperbaiki sesuai dengan aturan penulisan daftar rujukan, yaitu diurutkan berdasarkan urutan abjad nama belakang penulis dan baris kedua dan seterusnya menjorok ke dalam.

Lanjutan Tabel 4.35 Revisi Produk dari Ahli Bahasa

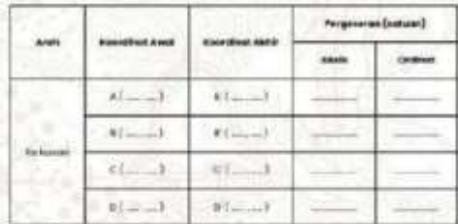
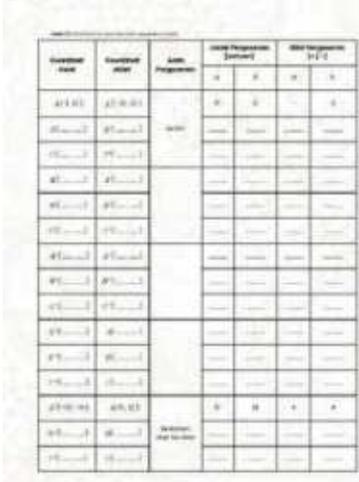
No.	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
4.	 <p>Daftar Istilah</p> <p>Arifin, I., & Anwar, (2010). <i>Metodologi Penelitian Sastra</i>. Yogyakarta: Ar-Raniry.</p> <p>Arifin, I. (2017). <i>Penelitian Sastra: Metode, Teknik dan Aplikasi</i>. Yogyakarta: Ar-Raniry.</p> <p>Arifin, I. (2018). <i>Metodologi Penelitian Sastra</i>. Yogyakarta: Ar-Raniry.</p> <p>Arifin, I. (2019). <i>Metodologi Penelitian Sastra</i>. Yogyakarta: Ar-Raniry.</p> <p>Arifin, I. (2020). <i>Metodologi Penelitian Sastra</i>. Yogyakarta: Ar-Raniry.</p> <p>Arifin, I. (2021). <i>Metodologi Penelitian Sastra</i>. Yogyakarta: Ar-Raniry.</p> <p>Arifin, I. (2022). <i>Metodologi Penelitian Sastra</i>. Yogyakarta: Ar-Raniry.</p> <p>Arifin, I. (2023). <i>Metodologi Penelitian Sastra</i>. Yogyakarta: Ar-Raniry.</p> <p>Arifin, I. (2024). <i>Metodologi Penelitian Sastra</i>. Yogyakarta: Ar-Raniry.</p>	 <p>Daftar Istilah</p> <p>Arifin, I. (2010). <i>Metodologi Penelitian Sastra</i>. Yogyakarta: Ar-Raniry.</p> <p>Arifin, I. (2017). <i>Penelitian Sastra: Metode, Teknik dan Aplikasi</i>. Yogyakarta: Ar-Raniry.</p> <p>Arifin, I. (2018). <i>Metodologi Penelitian Sastra</i>. Yogyakarta: Ar-Raniry.</p> <p>Arifin, I. (2019). <i>Metodologi Penelitian Sastra</i>. Yogyakarta: Ar-Raniry.</p> <p>Arifin, I. (2020). <i>Metodologi Penelitian Sastra</i>. Yogyakarta: Ar-Raniry.</p> <p>Arifin, I. (2021). <i>Metodologi Penelitian Sastra</i>. Yogyakarta: Ar-Raniry.</p> <p>Arifin, I. (2022). <i>Metodologi Penelitian Sastra</i>. Yogyakarta: Ar-Raniry.</p> <p>Arifin, I. (2023). <i>Metodologi Penelitian Sastra</i>. Yogyakarta: Ar-Raniry.</p> <p>Arifin, I. (2024). <i>Metodologi Penelitian Sastra</i>. Yogyakarta: Ar-Raniry.</p>
	 <p>Glosarium</p> <p>Transformasi - Suatu proses perubahan suatu bentuk atau struktur menjadi bentuk lain.</p> <p>Prinsip - Pergerakan atau perubahan suatu objek atau suatu bidang dengan cara dan cara tertentu tanpa memperhatikan perubahan bentuk dan ukuran (Bakir, 2010).</p> <p>Refleksi - Transformasi yang memetakan setiap titik dalam suatu objek ke titik lain dalam objek yang sama, sehingga titik-titik yang berhubungan satu-satu yang berimpitan di atas dan berimpitan tegak satu terhadap yang lainnya, dan setiap pasangan berimpitan yang sama panjang dan garis lurus.</p> <p>Refleksi - Transformasi yang memetakan suatu objek terhadap titik yang tetap dengan berpusat pada titik tersebut.</p> <p>Diagram - Suatu kerangka yang menunjukkan suatu objek yang saling terkait, yaitu suatu objek yang saling berimpitan dan berimpitan tegak satu terhadap yang lainnya.</p> <p>Titik berimpitan - Suatu titik berimpitan yang memetakan suatu titik pada objek ke titik lain pada objek yang sama (Bakir, 2010).</p> <p>Titik pusat - Titik pusat suatu objek berimpitan atau objek berimpitan tegak satu terhadap yang lainnya.</p> <p>Refleksi - Suatu kerangka yang menunjukkan suatu objek yang saling terkait, yaitu suatu objek yang saling berimpitan dan berimpitan tegak satu terhadap yang lainnya.</p> <p>Refleksi - Transformasi yang memetakan setiap titik dalam suatu objek ke titik lain dalam objek yang sama, sehingga titik-titik yang berhubungan satu-satu yang berimpitan di atas dan berimpitan tegak satu terhadap yang lainnya, dan setiap pasangan berimpitan yang sama panjang dan garis lurus.</p>	 <p>Glosarium</p> <p>Asas - Suatu kerangka yang menunjukkan suatu objek yang saling terkait, yaitu suatu objek yang saling berimpitan dan berimpitan tegak satu terhadap yang lainnya.</p> <p>Diagram - Suatu kerangka yang menunjukkan suatu objek yang saling terkait, yaitu suatu objek yang saling berimpitan dan berimpitan tegak satu terhadap yang lainnya.</p> <p>Refleksi - Transformasi yang memetakan setiap titik dalam suatu objek ke titik lain dalam objek yang sama, sehingga titik-titik yang berhubungan satu-satu yang berimpitan di atas dan berimpitan tegak satu terhadap yang lainnya, dan setiap pasangan berimpitan yang sama panjang dan garis lurus.</p> <p>Refleksi - Transformasi yang memetakan suatu objek terhadap titik yang tetap dengan berpusat pada titik tersebut.</p> <p>Titik berimpitan - Suatu titik berimpitan yang memetakan suatu titik pada objek ke titik lain pada objek yang sama (Bakir, 2010).</p> <p>Titik pusat - Titik pusat suatu objek berimpitan atau objek berimpitan tegak satu terhadap yang lainnya.</p> <p>Transformasi - Suatu proses perubahan suatu bentuk atau struktur menjadi bentuk lain.</p> <p>Prinsip - Pergerakan atau perubahan suatu objek atau suatu bidang dengan cara dan cara tertentu tanpa memperhatikan perubahan bentuk dan ukuran (Bakir, 2010).</p>

4. Revisi dari Ahli Pembelajaran

Pada saat melakukan validasi produk kepada ahli pembelajaran, terdapat beberapa komentar dan saran perbaikan yang disampaikan. Komentar dan saran yang diperoleh dari ahli pembelajaran diantaranya yaitu penambahan kolom analisis arah pergeseran, perlu adanya kesimpulan pada setiap akhir kegiatan analisis, memberikan keterangan untuk masing-masing nama motif, perintah analisis pada kegiatan mengamati motif pada kain batik perlu diperjelas, struktur kalimat pada petunjuk penggunaan perlu diselaraskan, pada kegiatan Ayo

Memahami Masalah langsung difokuskan pada perintah untuk memperhatikan gambar, perlu menambahkan contoh analisis pada transformasi yang terjadi pada motif, tabel analisis untuk pergeseran satu arah dan dua arah dirangkum dalam satu tabel yang sama, tidak perlu diberikan deskripsi arah pergeseran motif, melainkan pada tabel analisis dituliskan koordinat awal dan koordinat akhir, pada tabel analisis pengaruh nilai pergeseran terhadap arah pergeseran perlu ditambahkan kondisi jika $a = 0$ dan $b = 0$, serta perlu ditambahkan kegiatan analisis aturan pergeseran motif dari bentuk umum ke bentuk khusus. Perbaiki produk berdasarkan komentar dan saran dari validator ahli pembelajaran disajikan pada Tabel 4.36.

Tabel 4.36 Revisi Produk dari Ahli Pembelajaran

No.	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
1.	<p>Arah pergeseran motif sudah disebutkan pada tabel, analisis pergeserannya kurang lengkap, belum ada contoh jawaban.</p> 	<p>Susunan analisis diperbaiki, sehingga peserta didik harus menentukan terlebih dahulu titik-titik koordinat yang telah ditentukan, kemudian menganalisis kemana arah pergeseran motif tersebut. Selanjutnya peserta didik menganalisis jarak pergeseran motif pada masing-masing sumbu dan menentukan nilai pergeseran tersebut berdasarkan arah pergeseran.</p> 

Lanjutan Tabel 4.36 Revisi Produk dari Ahli Pembelajaran

No.	Sebelum Revisi	Setelah Revisi
2.	<p>Perlu menambahkan kegiatan/soal yang membantu peserta didik untuk menyimpulkan konsep yang telah dipelajari setelah satu kegiatan analisis. Dengan demikian, peserta didik nantinya dapat lebih mudah membuat kesimpulan di akhir aktivitas.</p>	<p>Setelah kegiatan analisis, diberikan beberapa kegiatan/soal tambahan untuk menguatkan pemahaman peserta didik dan sebagai bahan untuk merangkum materi di akhir aktivitas.</p>
3.	<p><i>Layout</i> kurang sesuai dan tidak ada pengenalan nama dari masing-masing motif.</p>	<p><i>Layout</i> diperbaiki sehingga lebih mudah untuk dibaca dan ditambah bagian pengenalan nama dari masing-masing motif.</p>



Lanjutan Tabel 4.36 Revisi Produk dari Ahli Pembelajaran

No.	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
4.	<p data-bbox="392 338 863 571">  </p> <p data-bbox="392 584 863 660"> Batik Turangga Yaka Batik Turangga Yaka merupakan salah satu batik yang dihasilkan masyarakat Jawa Timur yang memiliki motif dan corak khas Turangga, yaitu Jember Turangga Yaka. Turangga Yaka berasal dari kata "Turangga" yang berarti perantara atau "Yaka" yang berarti perantara. Jadi, batik Turangga Yaka adalah batik yang memiliki motif batik Turangga Yaka, berlatar belakang batik motif batik yang sangat indah. </p> <div data-bbox="443 674 608 696"> <p>Sejarah Batik Turangga Yaka</p> </div> <p data-bbox="443 707 608 875"> Sejarah pembuatan batik Turangga Yaka berawal dari kesukaan Turangga Yaka Turangga, yaitu orang-orang tua yang sangat suka dengan batik Turangga Yaka. Hal ini mengakibatkan Turangga Yaka batik ini mulai ada di masyarakat sekitar tahun 1930-an, yang disebut Batik Turangga Yaka. Pada tahun 1930-an, batik Turangga Yaka mulai dikenal di masyarakat. Batik Turangga Yaka ini merupakan salah satu batik yang sangat indah dan memiliki motif batik yang sangat indah. </p> <div data-bbox="651 674 799 696"> <p>Identifikasi Motif Batik Turangga Yaka</p> </div> <p data-bbox="651 707 799 913"> Batik batik Turangga Yaka ini memiliki motif batik yang sangat indah dan memiliki motif batik yang sangat indah. Batik batik Turangga Yaka ini memiliki motif batik yang sangat indah dan memiliki motif batik yang sangat indah. </p>	<p data-bbox="887 338 1361 517">  </p> <p data-bbox="927 439 1310 517"> Batik batik Turangga Yaka ini memiliki motif batik yang sangat indah dan memiliki motif batik yang sangat indah. Batik batik Turangga Yaka ini memiliki motif batik yang sangat indah dan memiliki motif batik yang sangat indah. </p> <p data-bbox="927 528 1310 651">  </p> <p data-bbox="927 663 1310 741"> Batik batik Turangga Yaka ini memiliki motif batik yang sangat indah dan memiliki motif batik yang sangat indah. Batik batik Turangga Yaka ini memiliki motif batik yang sangat indah dan memiliki motif batik yang sangat indah. </p> <div data-bbox="927 752 1086 775"> <p>Identifikasi Batik Turangga Yaka</p> </div> <p data-bbox="927 786 1310 853"> Sejarah pembuatan batik Turangga Yaka berawal dari kesukaan Turangga Yaka Turangga, yaitu orang-orang tua yang sangat suka dengan batik Turangga Yaka. Hal ini mengakibatkan Turangga Yaka batik ini mulai ada di masyarakat sekitar tahun 1930-an, yang disebut Batik Turangga Yaka. Pada tahun 1930-an, batik Turangga Yaka mulai dikenal di masyarakat. Batik Turangga Yaka ini merupakan salah satu batik yang sangat indah dan memiliki motif batik yang sangat indah. </p> <p data-bbox="927 864 1310 913"> Batik batik Turangga Yaka ini memiliki motif batik yang sangat indah dan memiliki motif batik yang sangat indah. Batik batik Turangga Yaka ini memiliki motif batik yang sangat indah dan memiliki motif batik yang sangat indah. </p>

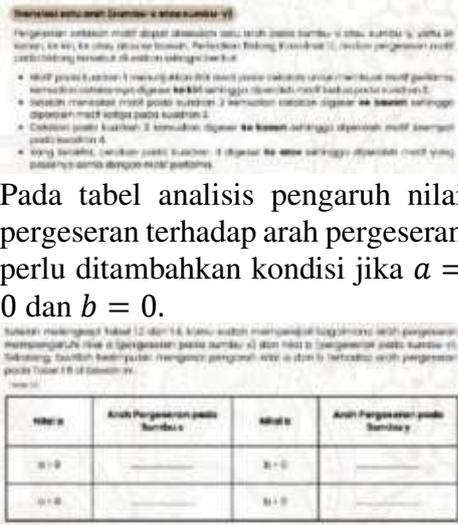
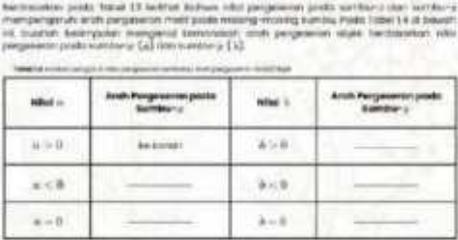
Lanjutan Tabel 4.36 Revisi Produk dari Ahli Pembelajaran

No.	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
6.		
8.		

Lanjutan Tabel 4.36 Revisi Produk dari Ahli Pembelajaran

No.	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
7.	<p>Tidak perlu diberikan deskripsi arah pergeseran motif, melainkan pada tabel analisis dituliskan koordinat awal dan koordinat akhir, sehingga peserta didik yang menentukan arah pergeserannya.</p>	<p>Rincian pergeseran motif pada gambar dihapus.</p>

Lanjutan Tabel 4.36 Revisi Produk dari Ahli Pembelajaran

No.	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
8.	 <p>Perintah pengisian tabel diperjelas dan pada tabel ditambahkan satu baris untuk analisis pengaruh nilai pergeseran jika $a = 0$ dan $b = 0$.</p>	
9.	 <p>Perlu ditambahkan kegiatan analisis aturan pergeseran motif dari bentuk umum ke bentuk khusus.</p>	 <p>Tabel analisis diperbaiki dengan menambahkan uraian pergeseran motif, mengganti nama kolom dari "pembuktian" menjadi "analisis", dan mengubah posisi kolom aturan translasi di paling akhir. Selain itu, pada baris terakhir ditambahi dengan analisis aturan pergeseran untuk bentuk khusus, yaitu dari titik awal $A(x, y)$ menjadi titik akhir $A'(x', y')$.</p>

5. Revisi dari Praktisi

Pada saat melakukan validasi instrumen penelitian kepada praktisi, terdapat komentar dan saran perbaikan yang disampaikan. Komentar dan saran yang diperoleh dari ahli instrumen respons peserta didik yaitu menyajikan LKPD untuk peserta didik reguler dan peserta didik *slow learner* dalam dua LKPD yang terpisah. Berdasarkan saran tersebut, maka peneliti membuat dua LKPD yang terpisah antara LKPD untuk peserta didik reguler dan peserta didik *slow learner*. Untuk memudahkan membedakan kedua LKPD tersebut, maka pada halaman sampul depan LKPD untuk peserta didik reguler dan *slow learner* diberikan suatu tanda berbeda. Perbedaan halaman sampul depan LKPD untuk peserta didik *slow learner* dan LKPD untuk peserta didik reguler ditunjukkan pada Gambar 4.26 dan Gambar 4.27.



Gambar 4.26 Halaman Sampul Depan LKPD untuk Peserta Didik *Slow Learner*



Gambar 4.27 Halaman Sampul Depan LKPD untuk Peserta Didik Reguler

6. Revisi dari Ahli Instrumen Respons Peserta Didik

Ahli instrumen respons peserta didik tidak memberikan komentar atau saran terhadap angket respons peserta didik yang peneliti kembangkan sebagai instrumen untuk menilai kepraktisan LKPD. Hal tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat revisi terhadap instrumen penelitian yang digunakan oleh peneliti.

7. Revisi dari Ahli Instrumen Disposisi Matematis

Perbaikan yang telah dilakukan peneliti dalam penyusunan angket disposisi matematis yang dikembangkan sebagai instrumen untuk menilai disposisi matematis, yaitu menambahkan pembahasan mengenai indikator-indikator pada masing-masing aspek disposisi matematis pada Bab II. Pembahasan indikator dari masing-masing aspek disposisi matematis berdasarkan saran dari validator disposisi matematis ditunjukkan pada Gambar 4.28.

Wardani (2010) menyatakan bahwa setiap ilmu sains yang akan dipelajari oleh siswa dapat dipelajari matematika (Wardani, 2010). Aspek dan indikator disposisi matematis menurut Wardani ditunjukkan pada Tabel 4.28 berikut ini.

Tabel 4.28 Aspek dan Indikator Disposisi Matematis Menurut Wardani

No.	Aspek Disposisi Matematis	Indikator
1.	Kepercayaan diri	a. Berkeyakinan b. Berkepercayaan
2.	Kemampuan	a. Berprestasi b. Menemukan penyelesaian c. Aktif dan kreatif dalam belajar matematika d. Berprestasi dalam menyelesaikan masalah
3.	Aktifitas	a. Gigih b. Teliti c. Perhatian d. Kesungguhan
4.	Keuletakan	a. Berprestasi dalam penyelesaian b. Mengungkap masalah yang terdapat c. Berprestasi dalam menyelesaikan masalah
5.	Ketekunan	a. Berprestasi dan ketekunan dalam menyelesaikan masalah b. Menunjukkan semangat yang tinggi dalam belajar

Dari penelitian ini, yang diadopsi dengan disposisi matematis yaitu sikap ketekunan dan keuletakan dalam menyelesaikan masalah matematika. Indikator yang digunakan untuk mengukur aspek ketekunan yaitu:

- 1) Berprestasi dalam penyelesaian tugas yang ada dalam menyelesaikan permasalahan matematika.
- 2) Aktif dan kreatif dalam menyelesaikan masalah.
- 3) Berprestasi dalam menyelesaikan masalah dalam menyelesaikan permasalahan matematika yang diberikan.

c. **Rasa Ingin Tahu**

Rasa ingin tahu atau sering disebut dengan disposisi matematis adalah sikap untuk mengetahui lebih jauh tentang suatu masalah dan apa yang dipelajari indikator yang digunakan untuk mengukur aspek rasa ingin tahu yaitu:

- 1) Berprestasi dalam penyelesaian masalah dalam menyelesaikan permasalahan matematika.
- 2) Aktif dan kreatif dalam menyelesaikan masalah.
- 3) Berprestasi dalam menyelesaikan masalah dalam menyelesaikan permasalahan matematika yang diberikan.
- 4) Berprestasi dalam menyelesaikan masalah dalam menyelesaikan permasalahan matematika.

Gambar 4.28 Revisi Uraian Aspek dan Indikator Disposisi Matematis

Selanjutnya, peneliti melakukan perbaikan pada pernyataan-pernyataan dengan struktur kalimat yang tidak efektif. Butir-butir pernyataan yang tidak efektif ditunjukkan pada Gambar 4.29.

6. Saya merasa tidak yakin dengan jawaban saya sendiri dalam menyelesaikan soal/masalah matematika.	
7. Saya dapat menjelaskan alasan di balik setiap langkah penyelesaian matematika saya.	
8. Saya merasa gugup ketika diminta untuk menjelaskan pemikiran matematika saya kepada orang lain.	
9. Saya tidak berani menjelaskan perbedaan penyelesaian dari masalah matematika dengan teman yang lain.	
11. Saya sulit menerima pendapat matematis teman yang berbeda dengan pendapat saya.	
12. Saya tetap mempertimbangkan pendapat matematis teman saya walaupun tidak sesuai dengan pemikiran saya.	
	15. Saya merasa frustrasi ketika diminta untuk memikirkan cara lain dalam menyelesaikan soal matematika.
	26. Saya akan menyontek pekerjaan teman saya jika ada tugas matematika yang sulit dikerjakan.
	27. Saya sering memunda-munda mengerjakan tugas matematika.
	28. Saya sering lupa mengerjakan tugas matematika karena kesibukan saya.

Gambar 4.29 Butir Pernyataan Angket Disposisi Matematis Sebelum Direvisi

Pernyataan-pernyataan angket yang telah diperbaiki efektivitas kalimatnya disajikan pada Tabel 4.37.

Tabel 4.37 Pernyataan-pernyataan Angket Disposisi Matematis Sebelum dan Sesudah Direvisi

No.	Pernyataan Sebelum Direvisi	Pernyataan Sesudah Direvisi
6.	Saya merasa tidak yakin dengan jawaban saya sendiri dalam menyelesaikan soal/masalah matematika.	Saya merasa tidak yakin dengan jawaban sendiri dalam menyelesaikan soal/masalah matematika.
7.	Saya dapat menjelaskan alasan di balik setiap langkah penyelesaian saya.	Saya dapat menjelaskan alasan di balik setiap langkah penyelesaian matematika saya.
8.	Saya merasa gugup ketika diminta untuk menjelaskan pemikiran matematika saya kepada orang lain.	Saya merasa gugup ketika menjelaskan pemikiran matematika saya kepada orang lain.
9.	Saya tidak berani menjelaskan perbedaan penyelesaian dari masalah matematika dengan teman yang lain.	Saya tidak berani menjelaskan perbedaan penyelesaian dari masalah matematika dengan teman yang lain.
11.	Saya sulit menerima pendapat matematis teman yang berbeda dengan pendapat saya.	Saya sulit menerima pendapat matematis yang berbeda dari teman.
12.	Saya tetap mempertimbangkan pendapat matematis teman saya walaupun tidak sesuai dengan pemikiran saya.	Saya tetap mempertimbangkan pendapat matematis teman meskipun berbeda.

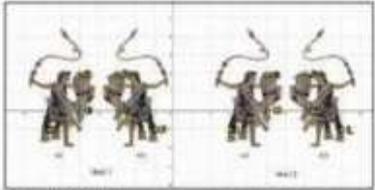
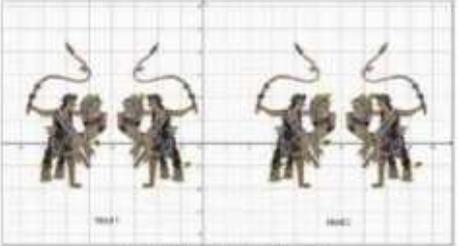
Lanjutan Tabel 4.37 Pernyataan-pernyataan Angket Disposisi Matematis Sebelum dan Sesudah Direvisi

No.	Pernyataan Sebelum Direvisi	Pernyataan Sesudah Direvisi
15.	Saya merasa frustrasi ketika diminta untuk memikirkan cara lain dalam menyelesaikan soal matematika.	Saya merasa frustrasi ketika diminta untuk memikirkan cara lain dalam menyelesaikan soal matematika.
26.	Saya akan menyontek pekerjaan teman saya ajika ada tugas matematika yang sulit dikerjakan.	Saya akan menyontek pekerjaan teman jika ada tugas matematika yang sulit dikerjakan.
28.	Saya sering lupa mengerjakan tugas matematika karena kesibukan saya.	Saya sering lupa mengerjakan tugas matematika karena sibuk melakukan pekerjaan yang lain.

8. Revisi dari Ahli Instrumen Kemampuan Berpikir Geometri

Pada saat melakukan validasi instrumen penelitian kepada ahli instrumen kemampuan berpikir geometri, terdapat beberapa komentar dan saran perbaikan yang disampaikan. Komentar dan saran yang diperoleh dari ahli instrumen kemampuan berpikir geometri diantaranya yaitu gambar ilustrasi motif pada bidang koordinat Kartesius perlu diperbesar dan diatur dengan posisi *landscape*, instrumen tes dibatasi hingga level 3 (deduksi formal), penyajian gambar diletakkan setelah uraian deskripsi tentang batik Turonggo Yakso, penamaan titik-titik koordinat pada motif awal dan motif hasil transformasi perlu diperbaiki, soal untuk level deduksi formal perlu diperbaiki, perlu merubah simbol matematis dari aturan translasi dengan istilah yang dipahami oleh peserta didik, serta menambahkan halaman untuk lembar jawaban peserta didik. Perbaikan produk berdasarkan komentar dan saran dari validator ahli instrumen kemampuan berpikir geometri disajikan pada Tabel 4.38.

Tabel 4.38 Revisi Instrumen Tes dari Ahli Instrumen Kemampuan Berpikir Geometri

No.	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
1.	<p>Pengenalan mengenai batik Turonggo Yakso perlu disajikan terlebih dahulu sebelum gambarnya.</p>	<p>Sebelum menunjukkan gambar batik, disajikan terlebih dahulu uraian pengenalan batik tersebut.</p>
	<p style="text-align: center;">Batik</p> <p>Gambar 1 Berikan uraian pengenalan Batik Turonggo Yakso yang merupakan bentuk batik dari Kabupaten Trenggeng.</p>  <p style="text-align: center;">Gambar 1 Batik Turonggo Yakso</p> <p>Batik Turonggo Yakso merupakan salah satu batik yang menggunakan bentuk dan figuratif alam yang menjadi ciri khas Kabupaten Trenggeng. Batik ini dibuat menggunakan Turonggo Yakso motif utamanya merupakan kelahiran khas Kabupaten Trenggeng, yaitu Jaranan Turonggo Yakso. Motif Jaranan Turonggo Yakso ini digambarkan sebagai seorang jaranan yang sedang beraksi menggunakan senjata tombak berwujud sebagai</p>	<p style="text-align: center;">Batik</p> <p>Batik Turonggo Yakso merupakan salah satu batik yang menggunakan bentuk dan figuratif alam yang menjadi ciri khas Kabupaten Trenggeng. Batik ini dibuat menggunakan Turonggo Yakso motif utamanya merupakan kelahiran khas Kabupaten Trenggeng, yaitu Jaranan Turonggo Yakso. Motif Jaranan Turonggo Yakso ini digambarkan sebagai seorang jaranan yang sedang beraksi menggunakan senjata tombak berwujud sebagai</p>  <p style="text-align: center;">Gambar 1 Batik Turonggo Yakso</p>
2.	<p>Gambar ilustrasi motif disajikan pada halaman dengan format <i>landscape</i>. Selain itu, huruf-huruf yang merepresentasikan koordinat motif 2 perlu disesuaikan.</p>	<p>Gambar ilustrasi motif Jaranan Turonggo Yakso disajikan pada halaman dengan format <i>landscape</i> dan penamaan motif 2 disesuaikan dengan bayangan dari motif 1.</p>
	<p style="text-align: center;">Aspek motif Jaranan Turonggo Yakso pada diagram kartesius seperti pada Gambar 2 berikut!</p>  <p style="text-align: center;">Gambar 2 Motif Jaranan Turonggo Yakso pada Diagram Kartesius</p> <p>Pada Gambar 2, titik A, B, C, D, E, dan F merupakan titik-titik koordinat yang merepresentasikan posisi dari motif 1, sedangkan titik G, H, I, J, K, dan L merepresentasikan posisi dari motif 2.</p>	<p style="text-align: center;">Aspek motif Jaranan Turonggo Yakso pada diagram kartesius seperti pada Gambar 2 berikut!</p>  <p style="text-align: center;">Gambar 2 Motif Jaranan Turonggo Yakso pada Diagram Kartesius</p>
3.	<p>Pada soal nomor 1 dan nomor 2, perlu diperjelas motif mana yang harus diperhatikan</p>	<p>Perintah pengamatan motif pada soal diperjelas, yaitu dari Motif 1 ke Motif 2.</p>
	<p>1. Perhatikan motif Jaranan Turonggo Yakso pada Gambar 1. Apakah motif ini merupakan transformasi geometri, jika iya, jenis transformasi apa yang terjadi? (100)</p> <p>2. Terdapat dua gambar motif apa yang terlihat dalam motif Jaranan Turonggo Yakso? Jelaskan jika ada!</p>	<p>1. Perhatikan motif Jaranan Turonggo Yakso pada Gambar 2. Apakah motif ini merupakan transformasi geometri, jika iya, jenis transformasi apa yang terjadi? (100)</p> <p>2. Terdapat dua gambar motif apa yang terlihat dalam motif Jaranan Turonggo Yakso? Jelaskan jika ada!</p>
4.	<p>Pada soal nomor 3 perlu dilengkapi dengan analisis letak titik-titik koordinat dari motif 1 dan motif 2, sedangkan soal nomor 4 tidak diperlukan.</p>	<p>Soal nomor 3 dilengkapi dengan perintah untuk menganalisis titik-titik koordinat dari masing-masing motif.</p>
	<p>3. Bagaimana cara transformasi yang terjadi dari motif 1 ke motif 2?</p> <p>4. Motif Jaranan Turonggo Yakso memiliki pola berulang. Jelaskan bagaimana membuat sebuah motif Jaranan Turonggo Yakso baru dengan cara ini oleh ahli batik motif batik tersebut dan analisis titik-titik koordinat dari motif Jaranan tersebut! Jelaskan bagaimana membuat motif batik tersebut dengan menggunakan titik-titik transformasi geometri!</p>	<p>3. Terdapat titik-titik koordinat pada motif 1 dan motif 2. Jelaskan bagaimana membuat motif batik tersebut dengan motif 1 ke motif 2!</p>
5.	<p>Menggunakan notasi matematika yang mungkin masih belum dipahami oleh peserta didik.</p>	<p>Notasi matematika diubah menjadi bahasa yang sederhana dan dapat dipahami oleh peserta didik.</p>
	<p>5. Jelaskan titik A dan koordinat titik P(x, y) sebagai titik bayangan A'(x', y'). Jelaskan bahwa $x' = x + da$, $y' = y + fa$.</p>	<p>5. Jelaskan titik A(x, y) dan koordinat bayangan A'(x', y'). Jelaskan bahwa $x' = x + da$, $y' = y + fa$.</p>

BAB V

PEMBAHASAN

A. Pengembangan LKPD Berbasis Etnomatematika Batik Turonggo Yakso yang Valid dan Praktis

Penelitian dan pengembangan ini menghasilkan Lkpd berbasis etnomatematika batik turonggo yakso untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis di kelas inklusi. Model pengembangan yang digunakan untuk menghasilkan LKPD ini yaitu model pengembangan ADDIE yang terdiri dari lima tahap, yaitu tahap *Analysis* (menganalisis), tahap *Design* (merancang), tahap *Development* (mengembangkan), tahap *Implementation* (mengimplementasikan), dan tahap *Evaluation* (mengevaluasi). Tahapan pengembangan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso di kelas inklusi diuraikan sebagai berikut:

1. *Analysis* (Menganalisis)

Pada tahap pertama, peneliti melakukan analisis peserta didik berkebutuhan khusus untuk mengetahui karakteristik peserta didik tersebut. Berdasarkan instrumen asesmen identifikasi hambatan intelektual peserta didik yang dimiliki oleh sekolah, diperoleh informasi mengenai karakteristik peserta didik *slow learner* yang ada di MTs Ma'arif NU Kota Malang. Karakteristik peserta didik *slow learner* di sekolah tersebut yaitu: 1) memiliki daya tangkap yang lebih lambat, 2) membutuhkan pengulangan penjelasan atau instruksi untuk memahami materi dengan baik, 3) proses mengingat informasi berlangsung lebih lambat, 4) rata-rata prestasi belajar rendah, dan 5) sering lambat dalam menyelesaikan tugas-

tugas akademik. Hasil asesmen tersebut menunjukkan bahwa peserta didik tersebut teridentifikasi mengalami hambatan intelektual lamban belajar atau *slow learner*.

Pada tahap kedua, peneliti melakukan analisis kebutuhan dengan melakukan observasi dan wawancara dengan guru matematika di MTs Ma'arif NU Kota Malang. Peneliti mendapati bahwa bahan ajar yang digunakan sangat terbatas, hanya mengandalkan buku LKS yang disediakan di sekolah tanpa ada variasi sumber belajar lainnya. Tidak ada perbedaan bahan ajar yang digunakan oleh peserta didik reguler dan peserta didik *slow learner*. Hal ini menunjukkan bahwa sekolah tidak memfasilitasi bahan ajar yang sesuai dengan kemampuan peserta didik *slow learner*. Metode pembelajaran yang digunakan masih konvensional dan didominasi dengan pendekatan *teacher-centered*, sehingga peserta didik tidak terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran. Selain itu, pemanfaatan konteks budaya untuk menjelaskan konsep matematika belum pernah diterapkan dalam kegiatan pembelajaran matematika. Berdasarkan pengamatan guru matematika, kemampuan berpikir geometri peserta didik masih berada pada level rendah, yaitu level visualisasi. Peserta didik mampu mengenali dan membedakan bentuk-bentuk geometri berdasarkan penampakan visualnya, tetapi mengalami kesulitan dalam menganalisis sifat-sifat atau hubungan antar unsur geometri dan belum mampu menurunkan rumus secara mandiri. Sedangkan, disposisi matematis peserta didik secara umum dinilai cukup baik, meskipun terdapat beberapa peserta didik yang menunjukkan sikap kurang antusias selama kegiatan pembelajaran matematika. Di sisi lain, tantangan yang dialami peserta didik *slow learner* adalah membutuhkan waktu yang lebih lama dan penjelasan berulang untuk memahami materi. Hal ini

menunjukkan pentingnya bahan ajar yang adaptif dan sesuai dengan karakteristik peserta didik *slow learner*.

Pada tahap ketiga, peneliti melakukan analisis terhadap tugas atau kompetensi inti yang harus dikuasai peserta didik selama proses pembelajaran pada materi transformasi geometri. Peneliti menganalisis Capaian Pembelajaran (CP) yang telah ditentukan oleh Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia, kemudian menjabarkan Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (IKTP) yang perlu dicapai peserta didik setelah mengikuti kegiatan pembelajaran.

Pada tahap keempat, peneliti melakukan analisis terhadap konteks pembelajaran yang dapat mendukung kegiatan pembelajaran matematika didasarkan pada permasalahan yang ditemukan pada analisis kebutuhan dan analisis tugas. Peneliti menyimpulkan bahwa pengembangan LKPD untuk kelas inklusi dibutuhkan di MTs Ma'arif NU Kota Malang. Penggunaan pendekatan etnomatematika dianggap dapat memudahkan penyampaian materi transformasi geometri serta membantu peserta didik memahami konsep matematika, dimana peserta didik dapat memahami matematika dari pengalaman konkret sebelum beralih pada konsep abstrak. Selain itu, dalam upaya memfasilitasi bahan ajar untuk peserta didik *slow learner*, diperlukan bahan ajar yang dirancang khusus sesuai dengan kebutuhan belajar peserta didik *slow learner*. Oleh karena itu, pengembangan LKPD yang juga memfasilitasi peserta didik *slow learner* dengan penambahan *scaffolding* yang membantu peserta didik dalam memahami tugas-tugasnya dianggap perlu.

2. *Design* (Merancang)

Untuk merancang LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso, terdapat enam tahapan yang dilakukan oleh peneliti, yaitu pemilihan media, menetapkan bidang kajian yang digunakan, menyusun isi LKPD, merancang desain LKPD, menyiapkan komponen pengembang, dan menyiapkan instrumen penilaian.

Tahap pertama, peneliti menentukan jenis media yang sesuai dengan kebutuhan kegiatan pembelajaran matematika di kelas. Peneliti memilih format media cetak dalam mengembangkan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso.

Tahap kedua, peneliti menetapkan konten atau bidang kajian yang digunakan di dalam LKPD. Bidang kajian yang digunakan dalam LKPD adalah materi transformasi geometri yang disusun berdasarkan Capaian Pembelajaran (CP) matematika fase D yang telah ditetapkan pada Kurikulum Merdeka. Peneliti memanfaatkan motif-motif dalam kain batik Turonggo Yakso sebagai konten yang digunakan untuk memfasilitasi pemahaman peserta didik terhadap materi transformasi geometri. Hal ini selaras dengan hasil penelitian oleh Eldiana dkk. (2023) bahwa dalam motif kain batik Turonggo Yakso memuat konsep matematika, yaitu transformasi geometri. Berdasarkan pada konsep transformasi geometri yang terdapat pada motif batik Turonggo Yakso, maka bidang kajian transformasi geometri yang digunakan dalam pengembangan LKPD mencakup tiga sub bab materi, yaitu translasi (pergeseran), refleksi (pencerminan), dan rotasi (perputaran).

Tahap ketiga, peneliti menyusun isi LKPD dengan terlebih dahulu mengumpulkan dan menyusun materi transformasi geometri dari berbagai sumber yang valid. Sesuai dengan model *Realistic Mathematics Education* (RME),

penyusunan materi transformasi geometri dimulai dari konteks nyata, kemudian berkembang menuju konsep abstrak. Kegiatan-kegiatan dalam satu aktivitas pembelajaran disusun sesuai dengan sintaks atau langkah-langkah model pembelajaran RME dan disesuaikan dengan indikator-indikator level berpikir geometri menurut Teori Van Hiele. Kegiatan-kegiatan dalam satu aktivitas pembelajarannya yaitu 1) “Ayo Memahami Masalah” yang sesuai dengan sintaks memahami masalah kontekstual dalam model pembelajaran RME dan sesuai dengan indikator berpikir geometri level 0 atau level visualisasi, 2) “Ayo Menjelaskan Masalah” yang sesuai dengan sintaks menjelaskan masalah kontekstual dalam model pembelajaran RME dan sesuai dengan indikator berpikir geometri level 1 atau level analisis, 3) “Ayo Menyelesaikan Masalah” yang sesuai dengan sintaks menyelesaikan masalah kontekstual dalam model pembelajaran RME dan sesuai dengan indikator berpikir geometri level 2 atau level deduksi informal dan level 3 atau deduksi formal, 4) “Ayo Berlatih”, 5) “Ayo Berdiskusi” yang sesuai dengan sintaks membandingkan dan mendiskusikan jawaban dalam model pembelajaran RME, 6) “Ayo Menyimpulkan” yang sesuai dengan sintaks menyimpulkan dalam model pembelajaran RME, dan 7) “Quiz”. Setelah rangkaian aktivitas pembelajaran, terdapat pojok disposisi matematis yang memfasilitasi pengembangan sikap positif peserta didik terhadap matematika. Di akhir LKPD, dirancang soal evaluasi yang dapat digunakan untuk mengukur pencapaian tujuan pembelajaran dalam LKPD.

Tahap keempat, peneliti merancang desain LKPD dengan membuat *storyboard* untuk menyusun konsep dan desain visual dari setiap halaman dalam LKPD yang kemudian dapat digunakan sebagai pedoman pada tahap

pengembangan LKPD. Dalam *storyboard*, rancangan konsep dan desain visual tiap halaman disajikan dalam bentuk bagan-bagan sederhana dengan kode angka yang kemudian terdapat keterangan penjelas dari kode-kode angka tersebut.

Tahap kelima, peneliti menyiapkan *software* (perangkat) yang digunakan untuk mengembangkan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso. Komponen pengembang yang digunakan yaitu *Canva*, *GeoGebra Classic*, dan *PicsArt AI Photo Editor*. *Canva* merupakan komponen utama yang digunakan untuk menyusun isi LKPD dan menambahkan elemen-elemen grafis yang mendukung tampilan LKPD. *GeoGebra Classic* digunakan untuk membuat ilustrasi transformasi geometri yang terjadi pada motif-motif batik. Sedangkan *PicsArt AI Photo Editor* digunakan untuk memisahkan motif batik dari gambar aslinya.

Tahap keenam, peneliti menyiapkan instrumen penilaian yang digunakan untuk validasi produk kepada validator ahli. Instrumen penilaian yang disiapkan diantaranya yaitu lembar validasi ahli bahan ajar, lembar validasi ahli materi, lembar validasi ahli bahasa, lembar validasi ahli pembelajaran, lembar validasi instrumen angket respons peserta didik, lembar validasi instrumen tes kemampuan berpikir geometri, lembar validasi instrumen angket disposisi matematis, lembar validasi praktisi, lembar validasi pendamping peserta didik berkebutuhan khusus. Penilaian pada lembar validasi menggunakan skala likert 1-4 disertai kolom komentar/saran pada setiap butir penilaian serta komentar/saran secara umum. Setelah instrumen penilaian disusun, peneliti mengajukan surat permohonan validator dan melakukan validasi dengan validator ahli.

3. *Development* (Mengembangkan)

Dalam mengembangkan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso, terdapat tiga tahapan yang dilakukan, yaitu pengembangan LKPD, validasi oleh validator ahli, dan revisi produk. Pada tahap pertama, LKPD dikembangkan dengan memperhatikan sistematika penyusunan LKPD, materi transformasi geometri, dan sintaks model pembelajaran RME, indikator level berpikir geometri dan indikator disposisi matematis. Untuk menyesuaikan kebutuhan peserta didik di kelas inklusi, maka dibuat dua jenis LKPD masing-masing untuk peserta didik reguler dan peserta didik *slow learner*. Dalam proses pembuatannya, peneliti terlebih dahulu membuat konten gambar yang digunakan untuk membuat ilustrasi transformasi geometri, kemudian dilanjutkan dengan menyusun isi LKPD berdasarkan *storyboard* yang telah dirancang. Sistematika isi LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso meliputi halaman sampul depan, halaman identitas peserta didik, halaman kontributor penulis LKPD, halaman kata pengantar, halaman daftar isi, halaman deskripsi LKPD, halaman sintaks pembelajaran RME, halaman kemampuan berpikir geometri, halaman disposisi matematis, halaman petunjuk penggunaan, halaman peta pikiran, halaman pendahuluan, halaman aktivitas pembelajaran, halaman disposisi matematis, halaman rangkuman, halaman evaluasi, halaman glosarium, halaman daftar rujukan, halaman profil penulis, dan halaman sampul belakang. Pengembangan LKPD untuk peserta didik *slow learner* dilakukan beberapa penyesuaian yang dapat membantu peserta didik tersebut mengikuti pelajaran dan memahami materi dengan baik, diantaranya yaitu memberikan ilustrasi visual yang mendukung, memberikan

instruksi yang jelas dan rinci, memberikan petunjuk langkah-langkah penyelesaian yang terstruktur, dan memberikan contoh-contoh pengerjaan.

Tahap selanjutnya yang dilakukan oleh peneliti adalah melakukan validasi dengan para validator ahli dengan menyerahkan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso kepada validator untuk dievaluasi sesuai dengan bidang keahliannya. Tujuan dari tahap validasi ini adalah untuk mengevaluasi apakah LKPD yang telah dikembangkan sudah memiliki kualitas yang baik dan layak untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran matematika di kelas atau masih memerlukan perbaikan. Selain LKPD yang telah dikembangkan, instrumen penelitian yang akan digunakan untuk mengumpulkan data mengenai kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis juga divalidasi oleh validator ahli. Hasil validasi yang dilakukan peneliti kepada validator ahli diuraikan sebagai berikut:

a. Validasi Ahli Bahan Ajar

Validator ahli bahan ajar dalam penelitian ini adalah Dimas Femy Sasongko, M.Pd. Proses validasi bahan ajar dilakukan dalam dua kali pertemuan, yaitu pada 31 Desember 2024 dan 20 Januari 2025. Hasil validasi oleh ahli bahan ajar menunjukkan nilai rata-rata 3,95 dengan persentase rata-rata 98,81%. Berdasarkan Tabel 3.9, maka dapat disimpulkan bahwa LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso masuk dalam kategori sangat valid dan validator ahli bahan ajar menyatakan bahwa LKPD layak digunakan di lapangan dengan revisi.

b. Validasi Ahli Materi

Validator materi dalam penelitian ini adalah Muhammad Islahul Mukmin, M.Si., M.Pd. Proses validasi materi dilakukan dalam tiga kali pertemuan, yaitu pada

8 Januari 2025, 20 Januari 2025, dan 4 Februari 2025. Hasil validasi oleh ahli materi menunjukkan nilai rata-rata 3,88 dengan persentase rata-rata 96,88%. Berdasarkan Tabel 3.9, maka dapat disimpulkan bahwa LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso masuk dalam kategori sangat valid dan validator ahli materi menyatakan bahwa LKPD layak digunakan di lapangan dengan revisi.

c. Validasi Ahli Bahasa

Validator bahasa dalam penelitian ini adalah Dwi Masdi Widada, S.S., M.Pd. Proses validasi bahasa dilakukan dalam satu kali pertemuan, yaitu pada 6 Februari 2025. Hasil validasi oleh ahli bahasa menunjukkan nilai rata-rata 3,05 dengan persentase rata-rata 76,47%. Berdasarkan Tabel 3.9, maka dapat disimpulkan bahwa LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso masuk dalam kategori valid dan validator ahli bahasa menyatakan bahwa LKPD layak digunakan di lapangan dengan revisi.

d. Validasi Ahli Pembelajaran

Validator ahli pembelajaran dalam penelitian ini adalah Dr. Marhayati, M.PMat. Proses validasi pembelajaran dilakukan dalam tiga kali pertemuan, yaitu pada 30 Januari 2025, 14 Februari 2025, dan 4 Maret 2025. Hasil validasi oleh ahli pembelajaran menunjukkan nilai rata-rata 3,16 dengan persentase rata-rata 79,17%. Berdasarkan Tabel 3.9, maka dapat disimpulkan bahwa LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso masuk dalam kategori valid dan validator ahli pembelajaran menyatakan bahwa LKPD layak digunakan di lapangan dengan revisi.

e. Validasi Ahli Instrumen Respons Peserta Didik

Validator ahli instrumen respons peserta didik dalam penelitian ini adalah Denik Indah Sulistiowati, S.Sos., M.Pd., Gr. Proses validasi pembelajaran dilakukan dalam satu kali pertemuan, yaitu pada 6 Maret 2025. Hasil validasi oleh ahli instrumen respons peserta didik menunjukkan nilai rata-rata 3,9 dengan persentase rata-rata 97,5%. Berdasarkan Tabel 3.9, maka dapat disimpulkan bahwa angket respons peserta didik masuk dalam kategori sangat valid dan validator ahli instrumen respons peserta didik menyatakan bahwa LKPD layak digunakan di lapangan dengan revisi.

f. Validasi Ahli Instrumen Kemampuan Berpikir Geometri

Validator ahli instrumen kemampuan berpikir geometri dalam penelitian ini adalah Dr. Abdussakir, M.Pd. Proses validasi pembelajaran dilakukan dalam tiga kali pertemuan, yaitu pada 20 Januari 2025, 30 Januari 2025, dan 7 Februari 2025. Hasil validasi oleh ahli instrumen respons peserta didik menunjukkan nilai rata-rata 3,6 dengan persentase rata-rata 90%. Berdasarkan Tabel 3.9, maka dapat disimpulkan bahwa instrumen tes kemampuan berpikir geometri masuk dalam kategori sangat valid dan validator ahli instrumen kemampuan berpikir geometri menyatakan bahwa LKPD layak digunakan di lapangan dengan revisi.

g. Validasi Ahli Instrumen Disposisi Matematis

Validator ahli instrumen disposisi matematis dalam penelitian ini adalah Taufiq Satria Mukti, M.Pd. Proses validasi pembelajaran dilakukan dalam tiga kali pertemuan, yaitu pada 4 Desember 2024, 23 Desember 2024, dan 9 Januari 2025. Hasil validasi oleh ahli instrumen respons peserta didik menunjukkan nilai rata-rata 3,82 dengan persentase rata-rata 95,45%. Berdasarkan Tabel 3.9, maka dapat

disimpulkan bahwa instrumen angket disposisi matematis masuk dalam kategori sangat valid dan validator ahli instrumen disposisi matematis menyatakan bahwa LKPD layak digunakan di lapangan dengan revisi.

h. Validasi Praktisi

Validator praktisi dalam penelitian ini adalah Denik Indah Sulistiowati, S.Sos., M.Pd., Gr. Proses validasi pembelajaran dilakukan dalam satu kali pertemuan, yaitu pada 6 Maret 2025. Hasil validasi oleh praktisi menunjukkan nilai rata-rata 3,82 dengan persentase rata-rata 95,45%. Berdasarkan Tabel 3.9, maka dapat disimpulkan bahwa instrumen angket disposisi matematis masuk dalam kategori sangat praktis dan praktisi menyatakan bahwa LKPD layak digunakan di lapangan dengan revisi.

i. Validasi Pendamping Peserta Didik Berkebutuhan Khusus

Validator pendamping peserta didik berkebutuhan khusus dalam penelitian ini adalah Safira Calfina Izzumi, S.Psi. Proses validasi pembelajaran dilakukan dalam satu kali pertemuan, yaitu pada 24 Februari 2025. Hasil validasi oleh pendamping peserta didik berkebutuhan khusus menunjukkan nilai rata-rata 3,7 dengan persentase rata-rata 92,5%. Berdasarkan Tabel 3.9, maka dapat disimpulkan bahwa instrumen angket disposisi matematis masuk dalam kategori sangat praktis dan pendamping peserta didik berkebutuhan khusus menyatakan bahwa LKPD layak digunakan di lapangan dengan revisi.

Tahap terakhir yang dilakukan oleh peneliti adalah melakukan revisi produk dan instrumen penelitian. Revisi produk dan instrumen dilakukan berdasarkan komentar dan saran yang disampaikan oleh validator ahli.

4. *Implementation* (Mengimplementasikan)

Sebelum melakukan uji lapangan, peneliti melakukan uji coba terhadap instrumen penelitian dan mengimplementasikan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis di kelas inklusi dengan peserta didik yang terbatas, yaitu 5 orang peserta didik. Hasil uji implementasi pada kelompok kecil ini diperoleh informasi bahwa peserta didik membutuhkan waktu 15 – 20 menit untuk mengisi angket disposisi matematis dan membutuhkan waktu 30 – 40 menit untuk menyelesaikan tes kemampuan berpikir geometri. Berdasarkan hasil pengujian instrumen penelitian tidak ditemukan kesalahan atau kekeliruan pemahaman pada angket disposisi matematis. Namun, pada instrumen tes diperlukan perbaikan pada soal nomor 1, yaitu menambahkan analisis terhadap arah motif. Dalam pengujian produk LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso ditemukan kekurangan produk, yaitu peserta didik kesulitan melihat angka-angka pada bidang koordinat kartesius. Oleh karena itu, diperlukan adanya perbaikan agar bidang koordinat kartesius terlihat lebih jelas dan mudah dibaca oleh peserta didik. Selain itu, juga ditemukan beberapa kesalahan penulisan pada beberapa kegiatan.

Setelah melakukan uji coba instrumen tes dan uji coba LKPD dengan kelompok kecil, peneliti melakukan uji coba lapangan pada satu kelas inklusi yang terdiri dari 10 orang peserta didik untuk mengimplementasikan LKPD berbasis etnomatematika pada kegiatan pembelajaran matematika untuk mengetahui kepraktisan dan keefektifan produk dalam memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis di kelas inklusi. Sebelum mengimplementasikan LKPD, peneliti memberikan *pre-test* untuk mengukur skor awal kemampuan

berpikir geometri dan skor awal disposisi matematis peserta didik. Selanjutnya, peneliti mengimplementasikan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso pada kegiatan pembelajaran matematika selama 8 JP atau 4 kali pertemuan. Selama kegiatan pembelajaran ini, peserta didik menunjukkan minat yang baik dan terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran.

Setelah kegiatan pembelajaran, peneliti menyebar angket respons terhadap kegiatan pembelajaran dengan menggunakan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso kepada peserta didik. Tujuan penyebaran angket respons kepada peserta didik ini adalah untuk mengukur kepraktisan penggunaan LKPD dari sisi peserta didik. Selain itu, untuk mengetahui keefektifan LKPD untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis peserta didik, maka peneliti menyebarkan tes kemampuan berpikir geometri dan angket disposisi matematis sebagai data *post-test*. Berdasarkan skor *pre-test* dan *post-test* menunjukkan adanya peningkatan kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis peserta didik setelah melakukan pembelajaran dengan menggunakan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso.

5. *Evaluation* (Mengevaluasi)

Pada tahap *Evaluation*, peneliti melakukan evaluasi terhadap data yang diperoleh dari seluruh tahapan pengembangan sebelumnya, yaitu tahap menganalisis, merancang, mengembangkan, dan mengimplementasikan. Kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan LKPD dianalisis dari data kuantitatif dan data kualitatif yang dikumpulkan selama proses penelitian. Kevalidan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso dinilai berdasarkan penilaian dan komentar/saran dari validator ahli materi, ahli bahan ajar, ahli bahasa, dan ahli

pembelajaran. Persentase rata-rata penilaian oleh validator ahli materi mencapai 96,88% dengan kualifikasi “sangat valid”, persentase rata-rata penilaian oleh validator ahli bahan ajar mencapai 98,81% dengan kualifikasi “sangat valid”, persentase rata-rata penilaian oleh validator ahli bahasa mencapai 76,47% dengan kualifikasi “valid”, dan persentase penilaian oleh validator ahli pembelajaran mencapai 79,17% dengan kualifikasi “valid”. Berdasarkan penilaian keempat validator ahli tersebut, maka rata-rata penilaian kevalidan produk secara keseluruhan mencapai 87,83%. Dengan demikian, LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis di kelas inklusi mencapai kualifikasi sangat valid.

Kevalidan instrumen penelitian berupa instrumen tes kemampuan berpikir geometri dan angket disposisi matematis dinilai berdasarkan penilaian oleh validator ahli instrumen kemampuan berpikir geometri dan validator ahli instrumen disposisi matematis. Persentase rata-rata penilaian oleh validator ahli instrumen kemampuan berpikir geometri mencapai 90% dengan kualifikasi “sangat valid”. Sedangkan persentase rata-rata penilaian oleh validator ahli instrumen disposisi matematis mencapai 95,45% dengan kualifikasi “sangat valid”.

Kepraktisan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso dinilai berdasarkan penilaian dari validator praktisi, validator pendamping peserta didik berkebutuhan khusus, dan respons peserta didik. Persentase rata-rata penilaian oleh validator praktisi mencapai 95,31% dengan kualifikasi “sangat praktis”, persentase rata-rata penilaian oleh validator pendamping peserta didik berkebutuhan khusus mencapai 92,5% dengan kualifikasi “sangat praktis”, dan rata-rata persentase respons peserta didik mencapai 86,5% dengan kualifikasi “sangat praktis”.

Berdasarkan rata-rata penilaian kepraktisan oleh praktisi, pendamping peserta didik berkebutuhan khusus, dan respons peserta didik, maka rata-rata penilaian kepraktisan secara keseluruhan mencapai 91,44%. Dengan demikian, Lkpd berbasis etnomatematika batik turonggo yakso untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis di kelas inklusi mencapai kualifikasi sangat praktis.

Sesuai dengan tujuan pengembangan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso, yaitu untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis peserta didik, maka perlu dilakukan uji untuk mengukur keefektifan LKPD. Efektivitas LKPD untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri diukur melalui tes kemampuan berpikir geometri, sedangkan efektivitas LKPD untuk memfasilitasi disposisi matematis diukur melalui angket disposisi matematis. Penilaian keefektifan LKPD dalam memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis peserta didik di kelas inklusi MTs Ma'arif NU Kota Malang dilakukan melalui uji *Paired Sample T-Test* dan uji *N-Gain*.

B. Efektivitas LKPD Berbasis Etnomatematika Batik Turonggo Yakso untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Geometri Peserta Didik

Tujuan pengembangan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso adalah untuk menyediakan bahan ajar yang dapat memfasilitasi kemampuan berpikir geometri peserta didik berdasarkan Teori Van Hiele. Berdasarkan teori ini, LKPD yang dikembangkan dapat memfasilitasi peserta didik untuk mengembangkan pemahaman dan kemampuan berpikir geometri secara hierarkis, mulai dari tingkat visualisasi hingga tingkat deduksi formal (Rizqi, 2024). Pemilihan LKPD sebagai bahan ajar yang dikembangkan didasarkan pada

karakteristiknya yang terstruktur, interaktif, dan dapat memandu peserta didik melalui tahapan berpikir geometri secara sistematis. LKPD menyediakan aktivitas bertahap yang sesuai dengan level berpikir geometri, mulai dari penyajian dan pengenalan bentuk visual motif-motif batik, identifikasi sifat transformasi, penentuan aturan transformasi, hingga generalisasi rumus transformasi. Hal ini sejalan dengan pendapat Kariadinata (2010) yang menyatakan bahwa visualisasi geometri diperlukan untuk mengatasi kesulitan peserta didik dalam memecahkan masalah geometri. Penggunaan etnomatematika batik Turonggo Yakso sebagai konteks pembelajaran memiliki peran penting dalam mengenalkan konsep transformasi geometri, serta memungkinkan untuk mengembangkan kemampuan berpikir dan memahami materi geometri (Massarwe dkk., 2010). Seperti yang dikemukakan oleh Matang (2005), pembelajaran matematika dengan pendekatan etnomatematika dapat memfasilitasi proses berpikir geometri peserta didik pada setiap tahapnya karena pengenalan konsep dimulai dari konteks sosiokultural yang lebih dikenal. Misalnya, peserta didik dapat mengamati perubahan posisi motif batik sebagai contoh translasi atau melihat simetri pada pola batik sebagai contoh refleksi. Hal ini membuat pembelajaran lebih bermakna dan mendorong pemahaman yang mendalam (Doorman dkk., 2019). Secara khusus, produk yang dikembangkan juga dapat memfasilitasi pengembangan kemampuan berpikir geometri untuk peserta didik dengan tipe *slow learner* di kelas inklusi. Wardhani (2015), menegaskan bahwa melalui tahapan berpikir geometri Van Hiele, pendidik dapat merancang pembelajaran geometri dari tahap mudah, sedang, hingga kompleks, sehingga sesuai dengan kebutuhan peserta didik di kelas inklusi dengan kemampuan beragam.

Efektivitas LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri peserta didik di kelas inklusi dibuktikan melalui hasil penelitian pada tahap *implementation*, dimana LKPD yang telah dikembangkan diujicobakan pada satu kelas inklusi di MTs Ma'arif NU Kota Malang yang terdiri dari 10 peserta didik. Data yang diperoleh dari *pre-test* dan *post-test* kemampuan berpikir geometri kemudian dianalisis dengan perhitungan *Paired Sample T-Test* dan *N-Gain*. Uji *Paired Sample T-Test* dilakukan untuk mengetahui tingkat signifikansi antara skor *pre-test* dan skor *post-test* kemampuan berpikir geometri peserta didik. Hasil uji *Paired Sample T-Test* yang dilakukan dengan menggunakan *software* IBM SPSS menunjukkan bahwa hubungan antara skor *pre-test* dan *post-test* yaitu signifikan dengan ditolaknya H_0 dan diterimanya H_1 . Perhitungan dan interpretasi secara lengkap disajikan pada Lampiran 40. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa penggunaan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso dapat memfasilitasi kemampuan berpikir geometri peserta didik di kelas inklusi MTs Ma'arif NU Kota Malang. Selanjutnya, uji *N-Gain* pada skor *pre-test* dan *post-test* dilakukan untuk mengetahui kriteria peningkatan kemampuan berpikir geometri. Uji *N-Gain* kemampuan berpikir geometri peserta didik secara lengkap disajikan pada Lampiran 41. Hasil uji *N-Gain* menunjukkan bahwa nilai rata-rata *N-Gain* yaitu 0,66 dengan kualifikasi sedang. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa penggunaan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso dapat memfasilitasi kemampuan berpikir geometri peserta didik dengan kualifikasi sedang.

Hasil jawaban *pre-test* dan *post-test* kemampuan berpikir geometri peserta didik menunjukkan adanya peningkatan kemampuan berpikir geometri. Peneliti

melakukan analisis jawaban tes peserta didik berdasarkan indikator kemampuan berpikir geometri pada Tabel 2.1. Seperti yang telah dipaparkan pada Bab IV, hasil *pre-test* kemampuan berpikir geometri menunjukkan bahwa Subjek 1 menjawab soal nomor 1 yang merupakan indikator level 0 (visualisasi) dengan kurang lengkap. Dari empat aspek perubahan yang perlu dianalisis, Subjek 1 hanya menganalisis tiga aspek perubahan dengan benar. Oleh karena itu, Subjek 1 memenuhi skor 4 pada indikator level 0. Subjek 1 menjawab soal nomor 2 yang merupakan indikator level 1 (analisis) dengan tidak tepat. Subjek 1 menganalisis transformasi yang terjadi antara Motif 1 ke Motif 2 adalah refleksi dan menjelaskan sifat refleksi dengan tepat. Namun, karena jawaban yang diberikan oleh Subjek 1 tidak sesuai dengan transformasi yang terjadi antara motif 1 dan motif 2, maka Subjek 1 memenuhi skor 3 pada indikator level 1. Subjek 1 menjawab soal nomor 3 yang merupakan indikator level 2 (deduksi informal) dengan kurang tepat. Subjek 1 dapat menganalisis titik-titik koordinat dari Motif 1 dan Motif 2 dengan tepat. Namun, Subjek 1 tidak menyebutkan aturan transformasi yang terjadi. Oleh karena itu, Subjek 1 memenuhi skor 2 pada indikator level 2. Subjek 1 tidak menjawab soal nomor 4 yang merupakan indikator level 3 (deduksi formal). Dengan demikian, Subjek 1 memenuhi skor 0 pada indikator level 3.

Sedangkan pada *post-test* kemampuan berpikir geometri, Subjek 1 menjawab soal nomor 1 yang merupakan indikator level 0 (visualisasi) dengan tepat dan lengkap. Subjek 1 mampu menganalisis perubahan yang terjadi pada Motif 1 dan Motif 2 berdasarkan 4 aspek perubahan yang diminta pada soal. Dengan demikian, Subjek 1 memenuhi skor 5 pada indikator level 0. Subjek 1 menjawab soal nomor 2 yang merupakan indikator level 1 (analisis) dengan tepat. Subjek 1

menyebutkan jenis transformasi dengan benar dan memberikan penjelasan mengenai sifat dari transformasi tersebut. Dengan demikian, Subjek 1 memenuhi skor 5 pada indikator level 1 (analisis). Subjek 1 menjawab soal nomor 3 yang merupakan indikator level 2 (deduksi informal) dengan tepat. Subjek 1 dapat menyebutkan seluruh titik koordinat dari Motif 1 dan Motif 2 beserta aturan transformasinya dengan tepat. Dengan demikian, Subjek 1 memenuhi skor 5 pada indikator level 2. Subjek 1 menjawab soal nomor 4 yang merupakan indikator level 3 (deduksi formal) dengan kurang tepat. Subjek 1 hanya menuliskan titik awal dan bagaimana titik akhir berdasarkan rumus yang diberikan. Hal ini menunjukkan bahwa Subjek 1 belum menunjukkan adanya langkah-langkah pembuktian. Dengan demikian, Subjek 1 memenuhi skor 1 pada indikator level 3.

Pada paparan hasil analisis Bab IV, hasil *pre-test* kemampuan berpikir geometri menunjukkan bahwa Subjek 2 menjawab soal nomor 1 yang merupakan indikator level 0 (visualisasi) dengan kurang lengkap. Dari empat aspek perubahan yang perlu dianalisis, Subjek 2 hanya menganalisis tiga aspek perubahan dengan satu hasil analisis yang benar. Oleh karena itu, Subjek 2 memenuhi skor 2 pada indikator level 0. Subjek 2 menjawab soal nomor 2 yang merupakan indikator level 1 (analisis) dengan tidak tepat. Subjek 2 menganalisis transformasi yang terjadi antara Motif 1 ke Motif 2 adalah perputaran/rotasi dan tidak menjelaskan sifatnya. Karena jawaban yang diberikan tidak tepat, maka Subjek 2 memenuhi skor 1 pada indikator level 1. Subjek 2 menjawab soal nomor 3 yang merupakan indikator level 2 (deduksi informal) dengan kurang tepat. Subjek 2 belum mampu menentukan posisi dari seluruh titik-titik koordinat Motif 1 dan Motif 2 dengan tepat, serta tidak menyebutkan aturan transformasi yang menghubungkan Motif 1 dan Motif 2. Oleh

karena itu, Subjek 2 memenuhi skor 1 pada indikator level 2. Subjek 1 tidak menjawab soal nomor 4 yang merupakan indikator level 3 (deduksi formal). Dengan demikian, Subjek 1 memenuhi skor 0 pada indikator level 3.

Sedangkan pada *post-test* kemampuan berpikir geometri, Subjek 2 menjawab soal nomor 1 yang merupakan indikator level 0 (visualisasi) dengan tepat dan lengkap. Subjek 1 mampu menganalisis empat aspek perubahan yang terjadi pada Motif 1 dan Motif 2. Dengan demikian, Subjek 2 memenuhi skor 5 pada indikator level 0. Subjek 2 menjawab soal nomor 2 yang merupakan indikator level 1 (analisis) dengan tepat. Subjek 2 menyebutkan jenis transformasi dengan benar dan menyebutkan sifat dasar dari translasi. Dengan demikian, Subjek 2 memenuhi skor 5 pada indikator level 1 (analisis). Subjek 2 menjawab soal nomor 3 yang merupakan indikator level 2 (deduksi informal) dengan tepat. Subjek 2 mampu menentukan posisi dari seluruh titik koordinat Motif 1 dan Motif 2. Dalam menentukan aturan translasi, Subjek 2 hanya menentukan arah pergeseran motif tanpa menentukan besaran pergeserannya. Dengan demikian, Subjek 2 memenuhi skor 4 pada indikator level 2. Subjek 2 tidak menjawab soal nomor 4 yang merupakan indikator level 3 (deduksi formal). Dengan demikian, Subjek 2 memenuhi skor 0 pada indikator level 3.

Berdasarkan uraian hasil analisis kemampuan berpikir geometri peserta didik di kelas inklusi, penggunaan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso dalam pembelajaran matematika efektif untuk memfasilitasi pengembangan kemampuan berpikir geometri peserta didik pada materi transformasi geometri. LKPD ini menggunakan pendekatan *Realistic Mathematics Educations* (RME) yang menjadikan konteks nyata sebagai titik awal pembelajaran. Melalui LKPD ini,

peserta didik diajak untuk memahami masalah kontekstual melalui pengamatan terhadap motif batik Turonggo Yakso yang didalamnya terdapat pola geometris. Penggunaan motif batik Turonggo Yakso sebagai konteks konkret memudahkan peserta didik untuk memvisualisasikan bentuk-bentuk perubahan geometris. Keterhubungan antara budaya lokal dan konsep matematika tidak hanya membuat pembelajaran lebih relevan dan menarik, tetapi juga meningkatkan motivasi peserta didik karena merasa dekat dengan materi yang dipelajari. Pada kegiatan selanjutnya, peserta didik menjelaskan dan menganalisis pola-pola tersebut, mengaitkannya dengan konsep transformasi geometri, seperti translasi, refleksi, dan rotasi. Setelah itu, peserta didik menyelesaikan masalah kontekstual yang disajikan dalam bentuk kegiatan eksploratif, kemudian membandingkan hasil kerjanya melalui diskusi kelompok, dan akhirnya menarik kesimpulan terhadap konsep transformasi geometri yang telah dipelajari. Sintaks pembelajaran RME ini memberikan pengalaman belajar yang konkret, bermakna, dan terstruktur, sehingga membantu peserta didik memahami konsep abstrak secara lebih mudah.

Selain dikembangkan dengan menggunakan pendekatan RME, LKPD ini juga disusun secara sistematis mengikuti tahapan perkembangan kemampuan berpikir geometri menurut teori Van Hiele, yaitu level visualisasi, level analisis, level deduksi informal, hingga level deduksi formal. Pada tahap visualisasi, peserta didik mengenali bentuk transformasi dari pola batik; pada tahap analisis, peserta didik mulai mengidentifikasi sifat dan karakteristik dari transformasi tersebut; pada tahap deduksi informal, peserta didik diajak untuk mengaitkan antar konsep dan memberikan alasan atas transformasi yang terjadi; sedangkan pada tahap deduksi informal, peserta didik diarahkan untuk dapat menggeneralisasi rumus transformasi

geometri berdasarkan hasil analisis yang dilakukan. Dengan rangkaian kegiatan seperti ini, LKPD mampu memfasilitasi perkembangan kemampuan berpikir geometri peserta didik secara bertahap dan mendalam.

LKPD ini menyediakan dua versi berbeda yang disesuaikan dengan karakteristik peserta didik, yaitu untuk peserta didik reguler dan untuk peserta didik berkebutuhan khusus dengan tipe *slow learner*. LKPD untuk peserta didik *slow learner* disusun dengan adanya *scaffolding* yang membimbing peserta didik *slow learner* dalam menyelesaikan tugas-tugasnya. Bentuk *scaffolding* yang diberikan diantaranya yaitu gambar yang lebih informatif, petunjuk pengerjaan yang sistematis, dan contoh-contoh yang membantu peserta didik memahami cara penyelesaian suatu masalah.

C. Efektivitas LKPD Berbasis Etnomatematika Batik Turonggo Yakso untuk Memfasilitasi Disposisi Matematis Peserta Didik

Tujuan pengembangan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso adalah untuk menyediakan bahan ajar yang dapat memfasilitasi disposisi matematis peserta didik, meliputi rasa ingin tahu, percaya diri, ketekunan, dan fleksibilitas. Menurut penelitian Kloosterman (2002), LKPD yang dirancang dengan baik dapat memberikan pengalaman belajar terstruktur yang memungkinkan peserta didik mengalami keberhasilan secara bertahap, sehingga membangun keyakinan diri dan sikap positif terhadap matematika. Penelitian Kehi dkk. (2019) dan Wulandari & Puspawati (2016) menunjukkan bahwa peserta didik akan menunjukkan sikap lebih positif dan tertarik pada pembelajaran matematika jika dikaitkan dengan budayanya. Presmeg (1998) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis etnomatematika mendorong munculnya pertanyaan-

pertanyaan eksploratif yang memicu keingintahuan matematis. Hal ini sejalan dengan pendapat D'Ambrosio (1985) bahwa penyadaran akan penerapan matematika dalam seni dan budaya dapat meningkatkan apresiasi peserta didik terhadap matematika. Dengan demikian, penggunaan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso dapat menjadi salah satu solusi untuk memfasilitasi pengembangan disposisi matematis peserta didik.

Efektivitas LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso untuk memfasilitasi disposisi matematis peserta didik di kelas inklusi dibuktikan melalui hasil penelitian pada tahap *implementation*, dimana LKPD yang telah dikembangkan diujicobakan pada satu kelas inklusi di MTs Ma'arif NU Kota Malang yang terdiri dari 10 peserta didik. Data yang diperoleh dari hasil angket *pre-test* dan *post-test* disposisi matematis kemudian dianalisis dengan perhitungan *Paired Sample T-Test* dan *N-Gain*. Uji *Paired Sample T-Test* dilakukan untuk mengetahui tingkat signifikansi antara skor *pre-test* dan skor *post-test* disposisi matematis peserta didik. Hasil uji *Paired Sample T-Test* yang dilakukan dengan menggunakan *software* IBM SPSS menunjukkan bahwa hubungan antara skor *pre-test* dan *post-test* yaitu signifikan dengan ditolaknya H_0 dan diterimanya H_1 . Perhitungan dan interpretasi secara lengkap disajikan pada Lampiran 40. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa penggunaan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso dapat memfasilitasi disposisi matematis peserta didik di kelas inklusi MTs Ma'arif NU Kota Malang. Selanjutnya, uji *N-Gain* pada skor *pre-test* dan *post-test* dilakukan untuk mengetahui kriteria peningkatan disposisi matematis peserta didik. Uji *N-Gain* disposisi matematis peserta didik secara lengkap disajikan pada Lampiran 41. Hasil uji *N-Gain* menunjukkan bahwa nilai

rata-rata *N-Gain* yaitu 0,38 dengan kualifikasi sedang. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa penggunaan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso dapat memfasilitasi disposisi matematis peserta didik dengan kualifikasi sedang.

Hasil jawaban angket *pre-test* dan *post-test* disposisi matematis peserta didik menunjukkan adanya peningkatan disposisi matematis. Seperti yang dipaparkan pada Bab IV, hasil angket *pre-test* disposisi matematis Subjek 1 diantaranya adalah sering dapat menjelaskan alasan setiap langkah penyelesaian matematika, sering mempertimbangkan pendapat matematis teman meskipun berbeda, sering merasa frustrasi ketika diminta untuk memikirkan cara lain dalam menyelesaikan soal matematika, dan sering bertanya kepada teman atau guru ketika mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal matematika. Sedangkan, hasil jawaban *post-test* disposisi matematis Subjek 1 diantaranya menjadi sering sekali dapat menjelaskan alasan setiap langkah penyelesaian matematika, sering sekali tetap mempertimbangkan pendapat matematis teman meskipun berbeda, jarang sekali merasa frustrasi ketika diminta untuk memikirkan cara lain dalam menyelesaikan soal matematika, dan sering sekali bertanya kepada teman atau guru ketika mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal matematika. Dapat disimpulkan bahwa pada Subjek 1 terdapat perbedaan dan pengembangan disposisi matematis sebelum dan sesudah menggunakan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso.

Seperti yang dipaparkan pada Bab IV, hasil angket *pre-test* disposisi matematis Subjek 2 diantaranya adalah jarang mampu mengaplikasikan matematika dalam kehidupan sehari-hari, jarang mampu menyelesaikan soal/tugas

matematika dengan baik, sering merasa gugup ketika menjelaskan pemikiran matematika kepada orang lain, jarang sekali belajar matematika dari buku tambahan selain yang digunakan di kelas, dan sering sekali menyontek pekerjaan teman jika ada tugas matematika yang sulit dikerjakan. Sedangkan, hasil jawaban *post-test* disposisi matematis Subjek 2 diantaranya menjadi sering mampu mengaplikasikan matematika dalam kehidupan sehari-hari, sangat sering mampu menyelesaikan soal/tugas matematika dengan baik, jarang merasa gugup ketika menjelaskan pemikiran matematika kepada orang lain, sering belajar matematika dari buku tambahan selain yang digunakan di kelas, dan jarang sekali menyontek pekerjaan teman jika ada tugas matematika yang sulit dikerjakan. Dapat disimpulkan bahwa pada Subjek 2 terdapat perbedaan dan pengembangan disposisi matematis sebelum dan sesudah menggunakan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso.

Berdasarkan uraian hasil analisis disposisi matematis peserta didik di kelas inklusi, penggunaan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso dalam pembelajaran matematika efektif untuk memfasilitasi pengembangan disposisi matematis peserta didik pada materi transformasi geometri. Dalam LKPD ini, rasa ingin tahu peserta didik dibangkitkan melalui eksplorasi pola-pola matematis yang terdapat pada motif batik Turonggo Yakso. Peserta didik diajak mengamati, menemukan, dan menafsirkan pola berulang dan transformasi dalam motif, sehingga peserta didik tertarik untuk menggali lebih dalam hubungan antara budaya dan matematika. Sikap percaya diri peserta didik dibangun melalui penyajian aktivitas dengan tingkat kesulitan yang bertahap. Aktivitas ini dirancang agar peserta didik dapat merasakan keberhasilan secara bertahap, sehingga meningkatkan rasa percaya dirinya dalam menyelesaikan tantangan yang lebih

kompleks. Ketekunan dikembangkan melalui penyelesaian masalah kontekstual yang menantang, sehingga peserta didik terdorong untuk tidak mudah menyerah dan terus mencoba berbagai solusi. Fleksibilitas peserta didik dilatih melalui kegiatan yang memungkinkan mereka mengeksplorasi berbagai alternatif penyelesaian masalah, misalnya dalam menentukan jenis transformasi yang sesuai untuk membentuk suatu pola motif batik atau mencari posisi hasil transformasi.

Sebagai bentuk penguatan disposisi matematis, dalam LKPD ini terdapat bagian khusus bernama Pojok Disposisi Matematis yang ditunjukkan pada Gambar 5.1.



Pojok Disposisi Matematis

Ayo Membatik

Pada kegiatan "Ayo Membatik", kamu akan berperan sebagai perancang motif batik. Dalam merancang motif-motif batik tersebut, kamu akan menerapkan konsep transformasi geometri yang telah dipelajari untuk mendapatkan pola simetri dan harmonis. Kegiatan ini tidak hanya melatih kreativitasmu dalam menghubungkan seni dengan matematika, tetapi juga bertujuan untuk meningkatkan kemampuannya dalam mengaplikasikan matematika dalam kehidupan sehari-hari, khususnya pada seni dan budaya lokal.

Menurut LKPD ini, kamu telah mempelajari beberapa jenis transformasi geometri yang ada pada motif batik Tunggul Raksas, yaitu translasi, refleksi, dan rotasi. Dalam kegiatan ini, kamu akan berlatih menerapkan pengetahuan tersebut untuk menghasilkan motif baru dengan pola tertentu.

Instruksi Kegiatan:

- Membuat Motif Awal**
 - Gambarlah bidang koordinat (sumbu-x dan sumbu-y) pada lembar yang telah disediakan pada halaman berikutnya.
 - Pada bidang koordinat yang telah kamu buat, gambarlah satu motif batik sederhana. Kamu dapat bebas memilih motif batik sesuai dengan kreativitasmu.
 - Tentukan dan tandai beberapa titik koordinat yang merepresentasikan motif tersebut.
- Menerapkan Transformasi Geometri Untuk Membuat Pola**
 - Pilih salah satu jenis transformasi geometri yang telah dipelajari sebelumnya, baik translasi, refleksi atau rotasi. Kemudian, tentukan aturan transformasinya.
 - Tentukan aturan transformasi yang kamu inginkan, kemudian gambarlah motif-motif lainnya dengan menerapkan aturan transformasi geometri yang telah kamu pilih.
 - Tandai beberapa titik koordinat dari motif-motif hasil transformasi sesuai dengan motif awalnya.
- Menjelaskan Hasil Karya**
 - Periksa kembali apakah motif hasil transformasi telah sesuai dengan aturan transformasi yang kamu pilih.
 - Berikan penjelasan pada kolom yang sudah disediakan mengenai bagaimana proses transformasi sehingga diperoleh motif motif baru.
- Mempresentasikan Hasil Karya**
 - Presentasikan hasil karya membatik kalian kepada teman sekelasmu. Jelaskan juga bagaimana cara kamu memperoleh motif baru dengan menerapkan konsep transformasi.

40

Gambar 5.1 Pojok Disposisi Matematis

Pada bagian ini, peserta didik diminta untuk menciptakan motif batik sendiri, kemudian menerapkan konsep transformasi geometri yang telah dipelajari untuk menyusun pola motif batik tersebut. Peserta didik menuliskan aturan transformasi yang digunakan, menjelaskan langkah-langkah menentukan posisi motif, dan akhirnya mempresentasikan hasil karyanya di depan kelas. Pada bagian ini, peserta didik didorong untuk berpikir kritis dan fleksibel untuk menentukan bentuk motif dan pola motif batik yang dibuat dengan menerapkan konsep transformasi geometri, serta menumbuhkan rasa percaya diri untuk mempresentasikan hasil karyanya di depan orang lain.

BAB VI

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengembangan dan pembahasan mengenai pengembangan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis di kelas inklusi MTs Ma'arif NU Kota Malang, peneliti memperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Proses pengembangan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis di kelas inklusi dilakukan berdasarkan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari lima tahapan, yaitu tahap *Analysis* (menganalisis), tahap *Design* (merancang), tahap *Development* (mengembangkan), tahap *Implementation* (mengimplementasikan), dan tahap *Evaluation* (mengevaluasi). Pada tahap *Analysis*, terdapat empat jenis analisis yang dilakukan, yaitu analisis peserta didik berkebutuhan khusus, analisis kebutuhan, analisis tugas, dan analisis konteks pembelajaran. Pada tahap *Design*, LKPD dirancang melalui beberapa tahap, yaitu melakukan pemilihan media, menetapkan konten atau bidang kajian yang digunakan, menyusun isi LKPD, merancang desain LKPD, menyiapkan komponen pengembang, dan menyiapkan instrumen penilaian. Pada tahap *Development*, dilakukan pengembangan LKPD berdasarkan desain yang telah dibuat, memvalidasi produk dan instrumen penelitian kepada para validator ahli dengan rincian validator ahli bahan ajar persentase kevalidan

98,81% kualifikasi “sangat valid”, validator ahli materi persentase kevalidan 96,88% kualifikasi “sangat valid”, validator ahli bahasa persentase kevalidan 76,47% kualifikasi “valid”, validator ahli pembelajaran persentase kevalidan 79,17% kualifikasi “valid”, validator praktisi persentase kepraktisan 95,31% kualifikasi “sangat praktis”, validator pendamping peserta didik berkebutuhan khusus persentase kepraktisan 92,5% kualifikasi “sangat praktis”, validator ahli instrumen disposisi matematis persentase kevalidan 95,45% kualifikasi “sangat valid”, dan validator ahli instrumen kemampuan berpikir geometri persentase kevalidan 90% kualifikasi “sangat valid”, serta kemudian dilakukan revisi sesuai dengan komentar dan saran dari validator. Pada tahap *Implementation*, dilakukan uji coba LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso pada kelompok kecil dan kemudian dilanjutkan dengan uji lapangan. Dari hasil uji coba tersebut, diperoleh rata-rata persentase respons peserta didik 97,5% dengan kualifikasi “sangat praktis”. Pada tahap terakhir, yaitu tahap *Evaluation*, dilakukan evaluasi terhadap proses pengembangan dan penggunaan LKPD. Berdasarkan hasil evaluasi, diperoleh kesimpulan bahwa validitas produk mencapai rata-rata 87,83% dengan kualifikasi “sangat valid” serta kepraktisan produk mencapai rata-rata persentase 91,44% dengan kualifikasi “sangat praktis” untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran matematika di kelas inklusi.

2. Uji efektivitas LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dilakukan dengan melakukan uji statistik *Paired Sample T-Test* dan uji *N-Gain*. Pada uji *Paired Sample T-Test* diperoleh hasil signifikansi *2-tailed* adalah 0,000, sehingga H_0 ditolak dan H_1

diterima. Hal ini menunjukkan penggunaan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso memfasilitasi kemampuan berpikir geometri peserta didik di kelas inklusi MTs Ma'arif NU Kota Malang. Berdasarkan hasil uji *N-Gain*, diperoleh rata-rata nilai *N-Gain* mencapai 0,65 dengan kualifikasi sedang. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penggunaan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri peserta didik di kelas inklusi MTs Ma'arif NU Kota Malang dengan kualifikasi sedang.

3. Uji efektivitas LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso untuk memfasilitasi disposisi matematis dilakukan dengan melakukan uji statistik *Paired Sample T-Test* dan uji *N-Gain*. Pada uji *Paired Sample T-Test* diperoleh hasil signifikansi (*2-tailed*) adalah kurang dari 0,000, sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hal ini menunjukkan penggunaan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso untuk memfasilitasi disposisi matematis peserta didik di kelas inklusi MTs Ma'arif NU Kota Malang. Berdasarkan hasil uji *N-Gain*, diperoleh rata-rata nilai *N-Gain* mencapai 0,38 dengan kualifikasi sedang. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penggunaan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso memfasilitasi disposisi matematis peserta didik di kelas inklusi MTs Ma'arif NU Kota Malang dengan kualifikasi sedang.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso untuk memfasilitasi kemampuan berpikir

geometri dan disposisi matematis di kelas inklusi, peneliti memberikan beberapa saran untuk penelitian dan pengembangan lebih lanjut, yaitu:

1. LKPD dapat dikembangkan dengan menggunakan budaya atau kearifan lokal Indonesia lainnya.
2. LKPD dapat dikembangkan untuk memfasilitasi aspek matematika yang lainnya.
3. Penelitian ini dapat dikembangkan dengan melibatkan subjek uji coba yang lebih banyak.
4. Untuk meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap konsep transformasi geometri, LKPD dapat dikombinasikan dengan media digital interaktif yang dapat memvisualisasikan proses transformasi geometri.

DAFTAR RUJUKAN

- Abdussakir, A. (2009). Pembelajaran Geometri Sesuai Teori Van Hiele. *Madrasah*, 2(1). <https://doi.org/10.18860/jt.v2i1.1832>
- Agasi, G. R., & Wahyuono, Y. D. (2016). Kajian Etnomatematika: studi kasus penggunaan bahasa lokal untuk penyajian dan penyelesaian masalah lokal matematika. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 527–534.
- Andra Ningsih, D., Nurhasanah, & Fadillah, L. (2019). Efektivitas Pembelajaran Di Luar Kelas Dalam Pembentukan Sikap Percaya Diri Peserta Didik Pada Mata Pelajaran Ipa Di Kelas V Sdn 190 Cenning. *Jurnal Pendidikan Dasar dan Keguruan*, 4(2). <https://doi.org/10.47435/jpdk.v4i2.314>
- Andriyani, K., & Kuntarto, E. (2017). Etnomatematika: Model baru dalam pembelajaran. *Jurnal Gantang*, 2(2), 133–144.
- Aprilianingsih, N. Z., & Rusdiana, Y. (2019). Ethnomatematika Budaya Purbalingga Dalam Pembelajaran Matematika. *Prosiding Sendika*, 5(1).
- Arnidha, Y. (2013). *Efektifitas Model Kooperatif Think Pair Share Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep dan Disposisi Matematis Siswa*. Universitas Terbuka.
- Astuti, E. P., Purwoko, R. Y., & Sintiya, M. W. (2019). Bentuk etnomatematika pada Batik Adipurwo dalam pembelajaran pola bilangan. *Journal of Mathematics Science and Education*, 1(2), 1–16.
- Bird, J. (2004). *Matematika dasar teori dan aplikasi praktis*.
- Budiarto, M. T. (2000). Pembelajaran geometri dan berpikir geometri. *Dalam prosiding Seminar Nasional Matematika “Peran Matematika Memasuki Milenium III”*. Jurusan Matematika FMIPA ITS Surabaya. Surabaya, 2.
- Burger, W. F., & Shaughnessy, J. M. (2020). Characterizing the Van Hiele Levels of Development in Geometry. *Journal for Research in Mathematics Education*, 17(1). <https://doi.org/10.5951/jresematheduc.17.1.0031>
- Cahyadi, R. A. H. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Addie Model. *Halaqa: Islamic Education Journal*, 3(1). <https://doi.org/10.21070/halaqa.v3i1.2124>
- Dahlan, J. A., & Permatasari, R. (2018). Pengembangan bahan ajar berbasis etnomatematika dalam pembelajaran matematika sekolah menengah pertama. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 2(1), 133–150.
- d’Ambrosio, U. (1985). Ethnomathematics and its place in the history and pedagogy of mathematics. *For the learning of Mathematics*, 5(1), 44–48.

- Daryanto, A. D., & Dwicahyono, A. (2014). Pengembangan perangkat pembelajaran (silabus, RPP, PHB, bahan ajar). *Yogyakarta: Gava Media*.
- Dhoka, F. A., Poang, F., Dhey, K. A., & Lajo, M. Y. (2023). Pendidikan inklusi sebagai upaya mengatasi permasalahan sosial bagi anak berkebutuhan khusus. *Jurnal Pendidikan Inklusi Citra Bakti*, 1(1), 20–30.
- Doorman, M., Bos, R., de Haan, D., Jonker, V., Mol, A., & Wijers, M. (2019). Making and Implementing a Mathematics Day Challenge as a Makerspace for Teams of Students. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 17. <https://doi.org/10.1007/s10763-019-09995-y>
- Eldiana, N. F., Kusumaningrum, S. R., & Dewi, R. S. I. (2023). Ethnomathematics: Mathematics In Batik Turonggo Yakso From Trenggalek. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(1), 1515–1524.
- Fairus, F., Fauzi, A., & Sitompul, P. (2023). Analisis kemampuan disposisi matematis pada pembelajaran matematika siswa SMKN 2 Langsa. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(3), 2382–2390.
- Fajriyah, E. (2018). Peran etnomatematika terkait konsep matematika dalam mendukung literasi. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 1, 114–119.
- Findell, B., Swafford, J., & Kilpatrick, J. (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. National Academies Press.
- Firdaus, A., Maryono, I., & Solehudin, S. (2024a). Analisis Kemampuan Abstraksi Matematis berdasarkan Teori Van Hiele Pada Siswa Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Perspektif*, 8(1), 106–116.
- Firdaus, A., Maryono, I., & Solehudin, S. (2024b). Analisis Kemampuan Abstraksi Matematis berdasarkan Teori Van Hiele Pada Siswa Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Perspektif*, 8(1), 106–116. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15575/jp.v8i1.273>
- Fitriyani, H., Widodo, S. A., & Hendroanto, A. (2018). STUDENTS' GEOMETRIC THINKING BASED ON VAN HIELE'S THEORY. *Infinity Journal*, 7(1). <https://doi.org/10.22460/infinity.v7i1.p55-60>
- Fuys, D., Geddes, D., & Tischler, R. (1988). The Van Hiele Model of Thinking in Geometry among Adolescents. *Journal for Research in Mathematics Education. Monograph*, 3. <https://doi.org/10.2307/749957>
- Geary, D. C. (2013). Early Foundations for Mathematics Learning and Their Relations to Learning Disabilities. Dalam *Current Directions in Psychological Science* (Vol. 22, Nomor 1). <https://doi.org/10.1177/0963721412469398>
- Gravemeijer, K. P. E. (1994). *Developing realistic mathematics education*.

- Hadi, F. R. (2016). Proses Pembelajaran Matematika Pada Anak Slow Learners (Lamban Belajar). *Premiere Educandum : Jurnal Pendidikan Dasar dan Pembelajaran*, 6(01). <https://doi.org/10.25273/pe.v6i01.295>
- Hakim, A. R. (2019). Menumbuhkembangkan kemampuan disposisi matematis siswa dalam pembelajaran matematika. *Diskusi Panel Nasional Pendidikan Matematika*, 5(1).
- Hasyim, A. F., Munawar, B., & Ma'arif, M. (2021). Penggunaan Media Video Untuk Meningkatkan Pemahaman Karakteristik Arus Searah Dan Bolak-Balik Pada Peserta didik MAN 1 Pandeglang. *Jurnal Pendidikan*, 9(1).
- Hendri, D., Zulkardi, Z., & Ilma, R. (2007). Pengembangan Materi Kesebangunan Dengan Pendekatan PMRI di SMP Negeri 5 Talang Ubi. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(2), 46–55.
- Hendriyanto, A., Kusmayadi, T. A., & Fitriana, L. (2021). Geometric Thinking Ability for Prospective Mathematics Teachers in Solving Ethnomathematics Problem. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1808(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1808/1/012040>
- Holisin, I. (2007). Pembelajaran matematika realistik (PMR). *Didaktis: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Pengetahuan*, 7(3).
- Irfandi, M. (2015). Pengembangan Pembelajaran. *Medan: Universitas Negeri Medan*.
- Jarmita, N., & Hazami, H. (2013). Ketuntasan hasil belajar siswa melalui pendekatan realistic mathematics education (rme) pada materi perkalian. *Jurnal Ilmiah Didaktika*, 13(2).
- Jauhari, A. (2017). Pendidikan inklusi sebagai alternatif solusi mengatasi permasalahan sosial anak penyandang disabilitas. *IJTIMAIYA: Journal of Social Science Teaching*, 1(1).
- Jofipasi, R. A., Efendi, J., & Asri, R. (2023). Membangun Kesadaran Orang Tua terhadap Keberagaman dalam Pendidikan inklusi pada Anak Usia Dini. *Journal of Special Education Lectura*, 1(2), 1–8.
- Johnson, D. T., Mason, M. M., & Adelson, J. (2021). The van Hiele Levels of Geometric Understanding. Dalam *Polygons Galore!* <https://doi.org/10.4324/9781003237204-6>
- Kandaga, T., Rosjanuardi, R., & Juandi, D. (2022). Epistemological Obstacle in Transformation Geometry Based on van Hiele's Level. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 18(4). <https://doi.org/10.29333/ejmste/11914>

- Kariadinata, R. (2010). Kemampuan visualisasi geometri spasial siswa Madrasah Aliyah Negeri (MAN) kelas X melalui software pembelajaran mandiri. *Jurnal Edumat*, 1(2), 1–13.
- Kuniasih, E., Ammnet, A., & Domingo, M. J. (2022). Profil Kemampuan Geometri Menurut Teori Van Hiele Pada Materi Transformasi Geometri. *International Journal of Progressive Mathematics Education*, 2(2). <https://doi.org/10.22236/ijopme.v2i2.8876>
- Lafiana, N. A., Witono, H., & Affandi, L. H. (2022). Problematika guru dalam membelajarkan anak berkebutuhan khusus. *Journal of Classroom Action Research*, 4(2), 81–86.
- Lestari, E. K., Yudhanegara, M. R., & Ridwan, M. (2015). Penelitian Pendidikan Matematika, Bandung: PT. Refika Aditama.
- Lestari, L. A., Suharto, S., & Fatahillah, A. (2016). Analisis Pengaruh Disposisi Matematis terhadap Hasil Belajar Materi Integral Tak Tentu Siswa Kelas XII IPA 2 SMAN 4 Jember. *Jurnal Edukasi*, 3(1), 40–43.
- Mahmudi, A. (2010). Tinjauan asosiasi antara kemampuan pemecahan masalah matematis dan disposisi matematis. *Makalah Disajikan Pada Seminar Nasional Pendidikan Matematika FMIPA UNY*, 17, 1–11.
- Mahmuzah, R., & Aklimawati, A. (2022). Pengembangan Instrumen Skala Disposisi Matematis. *Jurnal Pendidikan Matematika Malikussaleh*, 2(1). <https://doi.org/10.29103/jpmm.v2i1.7462>
- Majid, A., & Pd, M. (2019). *Strategi pembelajaran*.
- Ma'rifah, N., Junaedi, I., & Mulyono. (2019). *Tingkat Kemampuan Berpikir Geometri Siswa Kelas VIII. Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana UNNES Seminar Nasional Pascasarjana*.
- Massarwe, K., Verner, I., & Bshouty, D. (2010). An Ethnomathematics Exercise in Analyzing and Constructing Ornaments in a Geometry Class. *Journal of Mathematics and Culture*, 5(1).
- Mastuti, I. (2008). Kiat percaya diri. *Jakarta: Hi-Fest Publishing*.
- Matang, R. A. (2005). Formalising the role of Indigenous counting systems in teaching the formal English arithmetic strategies through local vernaculars: An example from Papua New Guinea. *28th Conference of Mathematics Education Research Group of Australasia, Melbourne*, 505–512.
- Mulyadi, H. (2010). Diagnosis kesulitan belajar dan bimbingan terhadap kesulitan belajar khusus. *Yogyakarta: Nuha Litera*.
- Musa, L. A. D. (2016). Level berpikir geometri menurut teori Van Hiele berdasarkan kemampuan geometri dan perbedaan gender siswa kelas VII

- SMPN 8 Pare-Pare. *Al-Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 4(2), 103–116.
- Muttaqin, M. Z., & Sukma Ningsih, E. (2018). Belajar Matematika Melalui Batik Jlamprang. *Prosiding Seminar Nasional Universitas Pekalongan "Job Outlook Mencari Atribut Ideal Lulusan Perguruan Tinggi*.
- NCTM. (2002). *Curriculum and Evaluation's Standards' for School Mathematics*.
- Prafitralia, A., Turmudi, I., & Zahro, K. I. (2023). Terapi Bermain Meronce Untuk Mengembangkan Motorik Halus Pada Anak Berkebutuhan Khusus di Kelas Inklusi MI Al Ma'arif 02 Jombang Jember: Meronce Play Therapy to Develop Fine Motor in Children with Special Needs in Inclusion Class MI Al Ma'arif 02 Jombang Jember. *Sociocouns: Journal of Islamic Guidance and Counseling*, 3(1), 117–127.
- Prastowo, A. (2019). *Panduan kreatif membuat bahan ajar inovatif menciptakan metode pembelajaran yang menarik dan menyenangkan*.
- Rizqi, U. B. N. (2024). Penerapan Teori Van Hiele dalam Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Geometri: Systematic Literatur Review. *SANTIKA: Seminar Nasional Tadris Matematika*, 4, 79–91.
- Sodikin, A. (2014). *Strategi Abduktif-Deduktif untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran, Pemecahan Masalah dan Disposisi Matematis Siswa SMA*. UPI.
- Sugiyono, M. (2008). Penelitian kuantitatif kualitatif dan R&D. *Bandung: Alfabeta*.
- Sukamto, H. (2009). Dasar Dasar Pembuatan LKS yang Baik dan Benar sebagai Media Pembelajaran. *Jakarta: PT. Kencana*.
- Sumarmo, U. (2010). Berpikir Dan Disposisi Matematik: Apa, Mengapa, dan bagaimana dikembangkan pada peserta didik. *Bandung: FPMIPA UPI*, 1–27.
- Sunendar, A. (2016). Mengembangkan disposisi matematik melalui model pembelajaran kontekstual. *Jurnal THEOREMS (The Original Research of Mathematics)*, 1(1).
- Suryabrata, S. (2011). *Psikologi pendidikan*.
- Sutrisno, J. S. (2019). Problem Solving Ability of Junior High School Students Towards Geometry: Gender and Mathematical Disposition Analysis. *Jurnal Pendidikan Progresif*, 9(2).
- Tahmasebi, P., & Hezarkhani, A. (2012). A hybrid neural networks-fuzzy logic-genetic algorithm for grade estimation. *Computers and Geosciences*, 42. <https://doi.org/10.1016/j.cageo.2012.02.004>
- Tampa, A., Ihsan, H., & Sulleng, O. M. (2024). Interrelationship of Mathematical Problem-Solving Ability, Mathematical Disposition, and Gender among

- Grade 10 Students. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 15(2), 548–565.
- Trianto, M. P. (2009). Mendesain model pembelajaran inovatif-progresif. *Jakarta: Kencana*.
- Trianto, M. P. (2024). *Model pembelajaran terpadu: Konsep, strategi, dan implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Bumi Aksara.
- Trimurtini, Waluya, S. B., Sukestiyarno, Y. L., & Kharisudin, I. (2022). A Systematic Review on Geometric Thinking: A Review Research Between 2017-2021. Dalam *European Journal of Educational Research* (Vol. 11, Nomor 3). <https://doi.org/10.12973/eu-jer.11.3.1535>
- van der Sandt, S., & Nieuwoudt, H. D. (2005). Geometry content knowledge: Is pre-service training making a difference? *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, 9(2). <https://doi.org/10.1080/10288457.2005.10740582>
- Van Hiele, P. M., & Piaget, J. (1959). *Development and Learning Process. A Study of Some Aspects of Piaget's Psychology in Relation with the Didactics of Mathematics*. Groningen.
- Wahyudi, W. (2020). Pengembangan Model Realistic Mathematics Education (Rme) Dalam Peningkatan Pembelajaran Matematika Bagi Mahasiswa Pendidikan Guru Sekolah Dasar. *Jurnal Pedagogik Pendidikan Dasar*, 4(1), 46–57.
- Wahyuni, A., & Pertiwi, S. (2017). Etnomatematika dalam ragam hias melayu. *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 113–118.
- Wahyuni, S. (2023). Analisis kesulitan siswa pada mata pelajaran transformasi geometri dalam meningkatkan kemampuan koneksi matematika siswa. *Journal Mathematics Education Sigma [JMES]*, 4(1), 55–62.
- Wanabuliandari, S., Dwi Ardianti, S., & Rahardjo, S. (2016). Implementasi Model Ejas Berbasis Mathematic Edutainment untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Dan Perilaku Kepedulian Terhadap Lingkungan. *Eduma: Mathematics Education Learning and Teaching*, 5(2). <https://doi.org/10.24235/eduma.v5i2.1174>
- Wanabuliandari, S., & Purwaningrum, J. P. (2018). Pembelajaran Matematika Berbasis Kearifan Lokal Gusjigang Kudus Pada Siswa Slow Learner. *Eduma: Mathematics Education Learning and Teaching*, 7(1). <https://doi.org/10.24235/eduma.v7i1.2724>
- Wardani, S. (2009). Meningkatkan kemampuan berfikir kreatif dan disposisi matematik siswa SMA melalui pembelajaran dengan pendekatan model

- Sylver. *Disertasi doktor, tidak diterbitkan. Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia: Bandung.*
- Wardhani, I. S. (2015). Menumbuhkan Kemampuan Berfikir Geometri Melalui Pembelajaran Connected Mathematics Project (CMP). *PENA SD (Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Anak Sekolah Dasar)*, 1(1).
- Waruwu, M. (2024). Metode penelitian dan pengembangan (R&D): konsep, jenis, tahapan dan kelebihan. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(2), 1220–1230.
- Wasilah, W., Iltavia, I., & Amelia, M. (2023). Analisis Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Materi Transformasi di Kelas XI MIPA SMAN 1 Kecamatan Kapur IX. *ALFIHRIS: Jurnal Inspirasi Pendidikan*, 1(1), 177–189.
- Wijayanto, Z. (2017). Pengembangan perangkat pembelajaran matematika berbasis etnomatematika pada keraton yogyakarta. *SOSIOHUMANIORA: Jurnal Ilmiah Ilmu Sosial Dan Humaniora*, 3(1).
- Yanti, D., & Haji, S. (2019). Studi tentang konsep-konsep transformasi geometri pada kain Besurek Bengkulu. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 3(2), 265–280.
- Yazdani, M. A. (2007). Correlation between Students' level of Understanding Geometry According to the van Hieles' Model and Students' Achievement in Plane Geometry. *Journal of Mathematical Sciences & Mathematics Education*, 2(2).
- Zhang, W., & Zhang, Q. (2023). Ethnomathematics and its integration within the mathematics curriculum. *Journal of mathematics education*, 151–157.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Izin Penelitian



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS ILMU TARBİYAH DAN KEGURUAN

Jalan Gajayana 50, Telepon (0341) 552398 Faximile (0341) 552398 Malang
<http://fitk.uin-malang.ac.id>, email : fitk@uin-malang.ac.id

Nomor : 426/Un.03.1/TL.00.1/02/2025 6 Februari 2025
Sifat : Penting
Lampiran : -
Hal : Izin Penelitian

Kepada

Yth. Kepala MTs Ma'arif NU Kota Malang
di
Malang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan hormat, dalam rangka menyelesaikan tugas akhir berupa penyusunan skripsi mahasiswa Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan (FITK) Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, kami mohon dengan hormat agar mahasiswa berikut:

Nama	: Avida Faustina Harithiya
NIM	: 210108110026
Jurusan	: Tadris Matematika (TM)
Semester - Tahun Akademik	: Genap - 2024/2025
Judul Skripsi	: Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Etnomatematika Batik Turonggo Yakso pada Materi Transformasi Geometri untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Geometri dan Disposisi Matematis di Kelas Inklusi
Lama Penelitian	: Februari 2025 sampai dengan April 2025 (3 bulan)

diberi izin untuk melakukan penelitian di lembaga/instansi yang menjadi wewenang Bapak/Ibu.

Demikian, atas perkenan dan kerjasama Bapak/Ibu yang baik di sampaikan terimakasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Tembusan :

1. Yth. Ketua Program Studi TM
2. Arsip

Lampiran 2 Surat Izin Validasi Bahan Ajar



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
 UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
 Jalan Gajayana 50, Telepon (0341) 552398 Faximile (0341) 552398 Malang
 http://fitk.uin-malang.ac.id, email : fitk@uin_malang.ac.id

Nomor : B-5870Un.03/FITK/PP.00.9/11/2024 15 November 2024
 Lampiran : -
 Perihal : Permohonan Menjadi Validator

Kepada Yth.
 Dimas Femy Sasongko, M.Pd
 di -
 Tempat

Assalamualaikum Wr. Wb.

Sehubungan dengan proses penyusunan skripsi mahasiswa berikut:

Nama : Avida Faustina Harithiya
 NIM : 210108110026
 Program Studi : Tadris Matematika (TM)
 Judul Skripsi : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Etnomatematika Batik Turonggo Yakso pada Materi Transformasi Geometri untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Geometri dan Disposisi Matematis Peserta Didik di Kelas Inklusi
 Dosen Pembimbing : Ulfa Masamah, M.Pd

maka dimohon Bapak/Ibu berkenan menjadi validator penelitian tersebut. Adapun segala hal berkaitan dengan apresiasi terhadap kegiatan validasi sebagaimana dimaksud sepenuhnya menjadi tanggung jawab mahasiswa bersangkutan.

Demikian Permohonan ini disampaikan, atas perkenan dan kerjasamanya yang baik disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaiikum Wr. Wb.



Lampiran 3 Surat Izin Validasi Tes Berpikir Geometri



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
 UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
 Jalan Gajayana 50, Telepon (0341) 552398 Faximile (0341) 552398 Malang
 http:// fitk.uin-malang.ac.id. email : fitk@uin_malang.ac.id

Nomor : B- *TC* /Un.03/FITK/PP.00.9/01/2025 08 Januari 2025
 Lampiran : -
 Perihal : Permohonan Menjadi Validator

Kepada Yth.
Dr. Abdussakir, M.Pd
 di -
 Tempat

Assalamualaikum Wr. Wb.

Sehubungan dengan proses penyusunan skripsi mahasiswa berikut:

Nama : Avida Faustina Harthiya
 NIM : 210108110026
 Program Studi : Tadris Matematika (TM)
 Judul Skripsi : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Etnomatematika Batik Turonggo Yakso pada Materi Transformasi Geometri untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Geometri dan Disposisi Matematis Peserta Didik di Kelas Inklusi
 Dosen Pembimbing : Ulfa Masamah, M.Pd

maka dimohon Bapak/Ibu berkenan menjadi validator penelitian tersebut. Adapun segala hal berkaitan dengan apresiasi terhadap kegiatan validasi sebagaimana dimaksud sepenuhnya menjadi tanggung jawab mahasiswa bersangkutan.

Demikian Permohonan ini disampaikan, atas perkenan dan kerjasamanya yang baik disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Lampiran 4 Surat Izin Validasi Angket Disposisi Matematis



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
 UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS ILMU TARBİYAH DAN KEGURUAN
 Jalan Gajayana 50, Telepon (0341) 552398 Faximile (0341) 552398 Malang
 http://fitk.uin-malang.ac.id. email : fitk@uin_malang.ac.id

Nomor : B3372/Un.03/FITK/PP.00.9/11/2024 15 November 2024
 Lampiran : -
 Perihal : Permohonan Menjadi Validator

Kepada Yth.
Taufiq Satria Mukti, M.Pd
 di -
 Tempat

Assalamualaikum Wr. Wb.

Sehubungan dengan proses penyusunan skripsi mahasiswa berikut:

Nama : Avida Faustina Harithiya
 NIM : 210108110025
 Program Studi : Tadris Matematika (TM)
 Judul Skripsi : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Etnomatematika Batik Turonggo Yakso pada Materi Transformasi Geometri untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Geometri dan Disposisi Matematis Peserta Didik di Kelas Inklusi
 Dosen Pembimbing : Ulfa Masamah, M.Pd

maka dimohon Bapak/Ibu berkenan menjadi validator penelitian tersebut. Adapun segala hal berkaitan dengan apresiasi terhadap kegiatan validasi sebagaimana dimaksud sepenuhnya menjadi tanggung jawab mahasiswa bersangkutan.

Demikian Permohonan ini disampaikan, atas perkenan dan kerjasamanya yang baik disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Lampiran 5 Surat Izin Validasi Materi



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
 UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
 Jalan Gajayana 50, Telepon (0341) 552398 Faximile (0341) 552398 Malang
 http:// fitk.uin-malang.ac.id, email : fitk@uin_malang.ac.id

Nomor : B-441/Un.03/FITK/PP.00.9/11/2024
 Lampiran : -
 Perihal : Permohonan Menjadi Validator

29 November 2024

Kepada Yth.
Muhammad Islahul Mukmin, M.Si., M.Pd
 di -
 Tempat

Assalamualaikum Wr. Wb.

Sehubungan dengan proses penyusunan skripsi mahasiswa berikut:

Nama : Avida Faustina Harithiya
 NIM : 210108110026
 Program Studi : Tadris Matematika (TM)
 Judul Skripsi : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Etnomatematika Batik Turonggo Yakso pada Materi Transformasi Geometri untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Geometri dan Disposisi Matematis Peserta Didik di Kelas Inklusi
 Dosen Pembimbing : Ulfa Masamah, M.Pd

maka dimohon Bapak/Ibu berkenan menjadi validator penelitian tersebut. Adapun segala hal berkaitan dengan apresiasi terhadap kegiatan validasi sebagaimana dimaksud sepenuhnya menjadi tanggung jawab mahasiswa bersangkutan.

Demikian Permohonan ini disampaikan, atas perkenan dan kerjasamanya yang baik disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Lampiran 6 Surat Izin Validasi Pembelajaran



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
 UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
 Jalan Gajayana 50, Telepon (0341) 552398 Faximile (0341) 552398 Malang
[http:// fitk.uin-malang.ac.id](http://fitk.uin-malang.ac.id). email : fitk@uin_malang.ac.id

Nomor : B-26 /Un.03/FITK/PP.00.9/01/2025
 Lampiran : -
 Perihal : Permohonan Menjadi Validator

17 Januari 2025

Kepada Yth.
 Dr. Marhayati, M.PMat
 di -
 Tempat

Assalamualaikum Wr. Wb.

Sehubungan dengan proses penyusunan skripsi mahasiswa berikut:

Nama : Avida Faustina Harithiya
 NIM : 210108110026
 Program Studi : Tadris Matematika (TM)
 Judul Skripsi : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis
 Elnomatematika Batik Turonggo Yakso pada Materi
 Transformasi Geometri untuk Memfasilitasi
 Kemampuan Berpikir Geometri dan Disposisi
 Matematis Peserta Didik di Kelas Inklusi
 Dosen Pembimbing : Ulfa Masamah, M.Pd

maka dimohon Bapak/Ibu berkenan menjadi validator penelitian tersebut. Adapun segala hal berkaitan dengan apresiasi terhadap kegiatan validasi sebagaimana dimaksud sepenuhnya menjadi tanggung jawab mahasiswa bersangkutan.

Demikian Permohonan ini disampaikan, atas perkenan dan kerjasamanya yang baik disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Lampiran 7 Hasil Identifikasi Hambatan Intelektual Peserta Didik *Slow Learner*

Pada instrumen assesmen identifikasi hambatan intelektual, peserta didik dikategorikan sebagai peserta didik lamban belajar/*slow learner* adalah peserta didik yang memperoleh skor diatas 100. Berdasarkan analisis ini, peserta didik dengan inisial KMM memperoleh skor 150. Dengan demikian peserta didik KMM termasuk kategori lamban belajar/*slow learner*.

IDENTITAS ANAK						
Nama	KMM		Teknik			
Tempat, tgl lahir	:		1. Observasi			
Jenis kelamin	:		2. Wawancara			
Nama Sekolah	:		3. Dokumen			
Kelas	:		4. Perintah			
Alamat rumah	:		5. Gabungan 1,2,3			
Alamat sekolah	:					
Tanggal	:					
Nama Asesor	:					
Tanda tangan	:					

IDENTIFIKASI HAMBATAN INTELEKTUAL KATEGORI LAMBAN BELAJAR/SLOW LEARNER						
PETUNJUK						
Ketik angka 1 jika ya dan angka 0 jika tidak pada kolom warna kuning pernyataan sesuai dengan gejala yang tampak/ diperoleh						
KATEGORI	NO	PERTANYAAN	BOBOT	TEKNIK	YA=1, TIDAK=0	Skor
IDENTIFIKASI HAMBATAN INTELEKTUAL KATEGORI LAMBAN BELAJAR/SLOW LEARNER	1	Pernah tidak naik kelas	20	5	0	0
	2	Daya tangkap terhadap pelajaran lambat	30	4	1	30
	3	Sering lambat dalam menyelesaikan tugas-tugas akademik	30	3	1	30
	4	Rata-rata prestasi belajar selalu rendah	30	3	1	30
	5	Bisa membaca huruf gagal membaca kata	30	4	0	0
	6	Memahami perintah setelah diulang-ulang	30	4	1	30
	7	Memiliki self image yang buruk (pemalu, pendiam, kurang percaya diri, menarik diri dari lingkungan sosial) sehingga mengalami kesulitan dalam berteman	30	4	0	0
	8	Memiliki daya ingat yang memadai, namun lambat dalam mengingat	30	4	1	30
	9	Menguasai suatu keterampilan dengan lambat, dan untuk beberapa kemampuan bahkan tidak dapat dikuasai	30	4	0	0
	10	Terbatasnya kemampuan koordinasi (seperti olahraga, menggunakan alat tulis atau mengenakan pakaian)	30	4	0	0
		Skor gejala				150
Tuliskan temuan lain (jika ada) tentang kondisi anak yang berhubungan dengan Hambatan intelektual kategori lamban belajar/slow learner di bawah ini:						
KESIMPULAN				Diduga	SLOW LEARNER/LAMBAN BELAJAR	

Lampiran 8 Hasil Validasi Ahli Materi

LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI

Judul : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Etnomatematika Batik Turonggo Yakso pada Materi Transformasi Geometri untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Geometri dan Disposisi Matematis Peserta Didik di Kelas Inklusi
Peneliti : Avida Faustina Harithiya
Prodi/ Asal Instansi : Tadris Matematika/ UIN Maulana Malik Ibrahim Malang
Mata Pelajaran : Matematika
Pokok Bahasan : Transformasi Geometri
Sasaran Kelas : 8 SMP/MTs
Semester : II / Genap
Nama Validator : Muhammad Islahul Mukmin, M.Si., M.Pd
NIP : 19850213201802011135
Hari/Tanggal : Selasa, 4 Februari 2025

A. Pengantar

Lembar validasi ini digunakan untuk mendapatkan penilaian dan mengetahui pendapat Bapak/Ibu terhadap bahan ajar yang akan digunakan dalam penelitian dengan judul **"Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Etnomatematika Batik Turonggo Yakso pada Materi Transformasi Geometri untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Geometri dan Disposisi Matematis Peserta Didik di Kelas Inklusi"**. Penilaian dan pendapat Bapak/Ibu nantinya akan digunakan untuk menentukan layak atau tidaknya Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) tersebut untuk digunakan dalam pembelajaran di sekolah. Penilaian, pendapat, saran, dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas LKPD yang dikembangkan. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terima kasih.

B. Petunjuk Pengisian

1. Sebelum mengisi lembar validasi, dimohon Bapak/Ibu mengamati produk Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dan membaca setiap item yang tersedia terlebih dahulu.
2. Berilah tanda centang (✓) pada kolom "Skor Penilaian" yang telah disediakan sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu terhadap produk LKPD yang dikembangkan.
3. Berilah penilaian sesuai dengan skala penilaian sebagai berikut:

Skor 1, jika kurang sesuai/tepat/akurat.

Skor 2, jika cukup sesuai/tepat/akurat.

Skor 3, jika sesuai/tepat/akurat.

Skor 4, jika sangat sesuai/tepat/akurat.

4. Apabila penilaian Bapak/Ibu adalah 1 atau 2, maka mohon memberikan saran terkait hal-hal yang menjadi kekurangan pada Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) pada kolom komentar/saran yang disediakan.

Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian dan saran, saya ucapkan terima kasih.

C. Penilaian

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skor Penilaian				Komentar/Saran
		1	2	3	4	
a. Kesesuaian aktivitas pembelajaran dengan Capaian Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran	1. Aktivitas dalam LKPD sesuai dengan standar Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP).				✓	
	2. Soal evaluasi dalam setiap kegiatan sesuai dengan tujuan pembelajaran.				✓	
b. Kelengkapan cakupan aktivitas pembelajaran	3. Kelengkapan aktivitas pembelajaran dengan CP dan TP materi Transformasi Geometri.				✓	
	4. Aktivitas pembelajaran disajikan secara runtut dan sistematis.				✓	
c. Keakuratan aktivitas pembelajaran dengan materi	5. Aktivitas yang disajikan melatih kemampuan peserta didik untuk membayangkan dan menggambarkan Transformasi Geometri				✓	

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skor Penilaian				Komentar/Saran
		1	2	3	4	
	6. Aktivitas yang disajikan melatih kemampuan peserta didik untuk menganalisis sifat-sifat Transformasi Geometri.				✓	
	7. Aktivitas yang disajikan melatih kemampuan peserta didik untuk mendefinisikan Transformasi Geometri.				✓	
	8. Aktivitas yang disajikan melatih kemampuan peserta didik untuk menggeneralisasikan rumus Transformasi Geometri.				✓	
	9. Aktivitas yang disajikan melatih kemampuan peserta didik untuk memecahkan persoalan Transformasi Geometri.				✓	
	10. Keakuratan konsep materi yang disajikan dalam setiap aktivitas.				✓	
	11. Keakuratan fakta/lambang/symbol.				✓	
	12. Keakuratan soal dengan materi.			✓	✓	
	13. Kesesuaian penggunaan gambar dan ilustrasi pada materi.				✓	

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skor Penilaian				Komentar/Saran
		1	2	3	4	
d. Kemutakhiran materi	14. Kesesuaian materi yang berkaitan dengan studi kasus/ccontoh sehari-hari.				✓	
e. Kesesuaian dengan kemampuan peserta didik	15. Aktivitas yang disajikan dalam LKPD sesuai dengan kemampuan peserta didik di kelas inklusi.			✓		
	16. Soal evaluasi yang disajikan sesuai dengan kemampuan peserta didik di kelas inklusi.			✓		

Komentar/saran secara umum:

Revisi minor yg. ada di catatan / dilampir .

Kesimpulan:

- Layak digunakan di lapangan tanpa revisi
 Layak digunakan di lapangan dengan revisi
 Tidak layak digunakan di lapangan

*) Berikan tanda centang (✓) pada salah satu kolom

Demikian lembar validasi ini saya isi dengan sebenarnya, tanpa ada pengaruh dari pihak lain.

Malang, 4 Feb 2025
Validator



Muhammad Islahul Mukmin, M.Si., M.Pd
NIP. 19850213201802011135

Lampiran 9 Hasil Validasi Bahan Ajar

LEMBAR VALIDASI AHLI BAHAN AJAR

Judul : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Etnomatematika Batik Turonggo Yakso pada Materi Transformasi Geometri untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Geometri dan Disposisi Matematis Peserta Didik di Kelas Inklusi

Peneliti : Avida Faustina Harithiya

Prodi/ Asal Instansi : Tadris Matematika/ UIN Maulana Malik Ibrahim Malang

Mata Pelajaran : Matematika

Pokok Bahasan : Transformasi Geometri

Sasaran Kelas : 8 SMP/MTs

Semester : II / Genap

Nama Validator : Dimas Femy Sasongko, M.Pd

NIP : 19900410201802011136

Hari/Tanggal :

A. Pengantar

Lembar validasi ini digunakan untuk mendapatkan penilaian dan mengetahui pendapat Bapak/Ibu terhadap bahan ajar yang akan digunakan dalam penelitian dengan judul **"Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Etnomatematika Batik Turonggo Yakso pada Materi Transformasi Geometri untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Geometri dan Disposisi Matematis Peserta Didik di Kelas Inklusi"**. Penilaian dan pendapat Bapak/Ibu nantinya akan digunakan untuk menentukan layak atau tidaknya Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) tersebut untuk digunakan dalam pembelajaran di sekolah. Penilaian, pendapat, saran, dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas LKPD yang dikembangkan. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terima kasih.

B. Petunjuk Pengisian

1. Sebelum mengisi lembar validasi, dimohon Bapak/Ibu mengamati produk Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dan membaca setiap item yang tersedia terlebih dahulu.
2. Berilah tanda centang (✓) pada kolom "Skor Penilaian" yang telah disediakan sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu terhadap produk LKPD yang dikembangkan.
3. Berilah penilaian sesuai dengan skala penilaian sebagai berikut:

Skor 1, jika kurang sesuai/tepat/akurat.

Skor 2, jika cukup sesuai/tepat/akurat.

Skor 3, jika sesuai/tepat/akurat.

Skor 4, jika sangat sesuai/tepat/akurat.

4. Apabila penilaian Bapak/Ibu adalah 1 atau 2, maka mohon memberikan saran terkait hal-hal yang menjadi kekurangan pada Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) pada kolom komentar/saran yang disediakan.

Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian dan saran, saya ucapkan terima kasih.

C. Penilaian

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skor Penilaian				Komentar/Saran
		1	2	3	4	
a. Desain cover LKPD	1. Komposisi elemen desain (teks, gambar, dan warna) proporsional dan seimbang.				✓	
	2. Mencantumkan informasi yang jelas, seperti judul, materi, kelas, dan identitas pembuat.				✓	
	3. Teks pada cover LKPD mudah dibaca, dengan jenis huruf, ukuran, dan warna yang sesuai.				✓	
	4. Ilustrasi yang digunakan menggambarkan tema pembelajaran dan materi.				✓	
b. Kesesuaian format dan struktur LKPD	5. Memiliki komponen utama yang lengkap, meliputi identitas, CP dan TP, peta pikiran, deskripsi, pendahuluan/pengantar materi, aktivitas, dan evaluasi.				✓	

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skor Penilaian				Komentar/Saran
		1	2	3	4	
	6. Penyusunan LKPD mengikuti alur pembelajaran yang sistematis.				✓	
	7. Panduan penggunaan LKPD mudah dipahami oleh peserta didik dan guru.				✓	
c. Kejelasan visual dan tata letak	8. Penempatan teks, gambar, tabel, dan unsur tata letak lainnya konsisten di seluruh bagian LKPD.				✓	
	9. Penggunaan warna menarik tanpa mengurangi keterbacaan dan tidak mengganggu pemahaman materi.				✓	
	10. Tata letak teks, gambar, dan tabel teratur.				✓	
d. Ketepatan ilustrasi yang digunakan	11. Gambar, ikon, dan simbol yang digunakan relevan dengan materi pembelajaran dan mendukung pemahaman peserta didik.				✓	
	12. Gambar memiliki resolusi yang jelas dan mudah dipahami.				✓	
	13. Penggunaan simbol, ikon, atau format konsisten di seluruh bagian LKPD.				✓	
e. Kesesuaian dan konsistensi	14. Jenjang judul dan subjudul ditampilkan secara jelas, konsisten, dan proporsional.				✓	

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skor Penilaian				Komentar/Saran
		1	2	3	4	
elemen teks	15. Jenis, ukuran, dan karakter huruf yang digunakan mudah dibaca.				✓	
	16. Teks dalam LKPD terbaca dengan baik				✓	
	17. Tidak menggunakan terlalu banyak jenis huruf.				✓	
	18. Ukuran huruf yang digunakan konsisten di seluruh bagian LKPD.				✓	
	19. Perbandingan ukuran tulisan dan gambar tepat.				✓	
Kesesuaian dengan tujuan pengembangan	20. Memfasilitasi kemampuan berpikir geometri peserta didik.			✓		
	21. Memfasilitasi disposisi matematis peserta didik (rasa percaya diri, fleksibilitas, rasa ingin tahu, dan ketekunan).			✓	✓	

Komentar/saran secara umum:

Penyempurnaan LKPD belum secara eksplisit menunjukkan perhatian terhadap tahapan/komponen berpikir geometri.

Kesimpulan:

- Layak digunakan di lapangan tanpa revisi
 Layak digunakan di lapangan dengan revisi
 Tidak layak digunakan di lapangan

*) Berikan tanda centang (✓) pada salah satu kolom

Demikian lembar validasi ini saya isi dengan sebenarnya, tanpa ada pengaruh dari pihak lain.

Malang, 20 - 01 - 2025

Validator



Dimas Femy Sasongko, M.Pd

NIP. 19900410201802011136-

19100910 2023 21 103,2

Lampiran 10 Hasil Validasi Ahli Bahasa

LEMBAR VALIDASI AHLI BAHASA

Judul : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Etnomatematika Batik Turonggo Yakso pada Materi Transformasi Geometri untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Geometri dan Disposisi Matematis Peserta Didik di Kelas Inklusi

Peneliti : Avida Faustina Harithiya

Prodi/ Asal Instansi : Tadris Matematika/ UIN Maulana Malik Ibrahim Malang

Mata Pelajaran : Matematika

Pokok Bahasan : Transformasi Geometri

Sasaran Kelas : 8 SMP/MTs

Semester : II / Genap

Nama Validator : Dwi Masdi Widada, M.Pd

NIP : 198205142015031003

Hari/Tanggal :

A. Pengantar

Lembar validasi ini digunakan untuk mendapatkan penilaian dan mengetahui pendapat Bapak/Ibu terhadap bahan ajar yang akan digunakan dalam penelitian dengan judul **"Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Etnomatematika Batik Turonggo Yakso pada Materi Transformasi Geometri untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Geometri dan Disposisi Matematis Peserta Didik di Kelas Inklusi"**. Penilaian dan pendapat Bapak/Ibu nantinya akan digunakan untuk menentukan layak atau tidaknya Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) tersebut untuk digunakan dalam pembelajaran di sekolah. Penilaian, pendapat, saran, dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas LKPD yang dikembangkan. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terima kasih.

B. Petunjuk Pengisian

1. Sebelum mengisi lembar validasi, dimohon Bapak/Ibu mengamati produk Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dan membaca setiap item yang tersedia terlebih dahulu.
2. Berilah tanda centang (✓) pada kolom "Skor Penilaian" yang telah disediakan sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu terhadap produk LKPD yang dikembangkan.
3. Berilah penilaian sesuai dengan skala penilaian sebagai berikut:

Skor 1, jika kurang sesuai/tepat/akurat.

Skor 2, jika cukup sesuai/tepat/akurat.

Skor 3, jika sesuai/tepat/akurat.

Skor 4, jika sangat sesuai/tepat/akurat.

4. Apabila penilaian Bapak/Ibu adalah 1 atau 2, maka mohon memberikan saran terkait hal-hal yang menjadi kekurangan pada Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) pada kolom komentar/saran yang disediakan.

Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian dan saran, saya ucapkan terima kasih.

C. Penilaian

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skor Penilaian				Komentar/Saran
		1	2	3	4	
a. Keefektifan kalimat	1. Kalimat dalam LKPD disusun secara ringkas, padat, dan sesuai dengan konteks materi.			✓		
	2. Kalimat yang disusun dalam LKPD tidak bertele-tele.			✓		
	3. Kalimat dalam LKPD tidak menimbulkan makna ganda atau multi tafsir.			✓		
b. Kesesuaian dengan peserta didik	4. Bahasa yang digunakan dalam LKPD sesuai dengan tingkat kognitif dan perkembangan bahasa peserta didik di kelas inklusi.			✓		
	5. Bahasa yang digunakan sederhana dan mudah dipahami oleh peserta didik.			✓		
c. Ketepatan kaidah	6. Ejaan, tanda baca, dan struktur kalimat yang digunakan sudah				✓	

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skor Penilaian				Komentar/Saran
		1	2	3	4	
bahasa	sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar.					
	7. Menggunakan istilah atau kata-kata yang baku.			✓		
d. Konsistensi bahasa dan simbol	8. Penggunaan istilah dalam LKPD konsisten di seluruh bagian.			✓		
	9. Penggunaan simbol atau ikon dalam LKPD konsisten di seluruh bagian.			✓		
e. Komunikatif	10. Bahasa dalam LKPD komunikatif sehingga mampu menyampaikan pesan secara jelas.			✓		
f. Kesesuaian struktur LKPD	11. Bahasa yang digunakan dalam judul, deskripsi, dan panduan LKPD sesuai dengan isi materi dan mudah dipahami			✓		
	12. Instruksi dalam LKPD dirancang jelas dan mudah diikuti oleh peserta didik.			✓		
	13. Soal evaluasi dalam LKPD dirancang dengan kalimat sederhana dan mudah dipahami.			✓		
g. Kesesuaian bahasa	14. Bahasa yang digunakan memfasilitasi kemampuan berpikir geometri.			✓		

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skor Penilaian				Komentar/Saran
		1	2	3	4	
dengan tujuan LKPD	15. Bahasa yang digunakan memfasilitasi disposisi matematis.			✓		
	16. Bahasa yang digunakan memudahkan peserta didik (reguler/berkebutuhan khusus <i>slow learner</i>) untuk mempelajari materi transformasi geometri.			✓		
	17. Bahasa dalam LKPD dapat menjelaskan keterkaitan budaya Batik Turonggo Yakso dengan materi transformasi geometri.			✓		

Komentar/saran secara umum:

1. Beberapa kata penghubung perlu dipertahankan
2. Pengean huruf besar dan kecil, tanda baca.
3. Urutan Paragraf presentasi.

Kesimpulan:

- Layak digunakan di lapangan tanpa revisi
 Layak digunakan di lapangan dengan revisi
 Tidak layak digunakan di lapangan
 *) Berikan tanda centang (✓) pada salah satu kolom

Demikian lembar validasi ini saya isi dengan sebenarnya, tanpa ada pengaruh dari pihak lain.

Malang, 6 Februari 2025
 Validator



Dwi Masdi Widada, M.Pd
 NIP. 198205142015031003

Lampiran 11 Hasil Validasi Ahli Pembelajaran

LEMBAR VALIDASI AHLI PEMBELAJARAN

Judul : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Etnomatematika Batik Turonggo Yakso pada Materi Transformasi Geometri untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Geometri dan Disposisi Matematis Peserta Didik di Kelas Inklusi

Peneliti : Avida Faustina Harithiya

Prodi/ Asal Instansi : Tadris Matematika/ UIN Maulana Malik Ibrahim Malang

Mata Pelajaran : Matematika

Pokok Bahasan : Transformasi Geometri

Sasaran Kelas : VIII SMP/MTs

Semester : II / Genap

Nama Validator : Dr. Marhayati, M.PMat

NIP : 197710262003122003

Hari/Tanggal :

A. Pengantar

Lembar validasi ini digunakan untuk mendapatkan penilaian dan mengetahui pendapat Bapak/Ibu terhadap bahan ajar yang akan digunakan dalam penelitian dengan judul **“Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Etnomatematika Batik Turonggo Yakso pada Materi Transformasi Geometri untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Geometri dan Disposisi Matematis Peserta Didik di Kelas Inklusi”**. Penilaian dan pendapat Bapak/Ibu nantinya akan digunakan untuk menentukan layak atau tidaknya Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) tersebut untuk digunakan dalam pembelajaran di sekolah. Penilaian, pendapat, saran, dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas LKPD yang dikembangkan. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terima kasih.

B. Petunjuk Pengisian

1. Sebelum mengisi lembar validasi, dimohon Bapak/Ibu mengamati produk Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dan membaca setiap item yang tersedia terlebih dahulu.
2. Berilah tanda centang (✓) pada kolom “Skor Penilaian” yang telah disediakan sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu terhadap produk LKPD yang dikembangkan.
3. Berilah penilaian sesuai dengan skala penilaian sebagai berikut:

Skor 1, jika kurang sesuai/tepat/akurat.

Skor 2, jika cukup sesuai/tepat/akurat.

Skor 3, jika sesuai/tepat/akurat.

Skor 4, jika sangat sesuai/tepat/akurat.

4. Apabila penilaian Bapak/Ibu adalah 1 atau 2, maka mohon memberikan saran terkait hal-hal yang menjadi kekurangan pada Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) pada kolom komentar/saran yang disediakan.

Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian dan saran, saya ucapkan terima kasih.

C. Penilaian

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skor Penilaian				Komentar/Saran
		1	2	3	4	
a. Kelayakan Isi	1. Relevansi tujuan pembelajaran dan capaian pembelajaran.				✓	
	2. Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran.				✓	
	3. Kesesuaian materi dengan capaian pembelajaran.			✓		
	4. Kebenaran dan substansi dalam materi pembelajaran.			✓		
	5. Keakuratan konsep			✓		
	6. Ketepatan penyajian masalah dan instruksi kegiatan.			✓		
	7. Kesesuaian materi untuk kelas inklusi dengan peserta didik berkebutuhan khusus tipe <i>slow learner</i> .			✓		
b. Konstruksi	8. Kesesuaian materi pelajaran dengan tingkat kemampuan siswa.			✓		

	9. Penyajian materi secara sistematis.			✓	
	10. Kejelasan materi dalam mencapai tujuan pembelajaran.			✓	
	11. Penyajian materi sesuai dengan model pembelajaran <i>Realistic Mathematic Education</i> (RME).			✓	
	12. Sistematika materi sesuai dengan level berpikir geometri menurut teori van hiele.			✓	

Komentar/saran secara umum:

Kesimpulan:

- Layak digunakan di lapangan tanpa revisi
 Layak digunakan di lapangan dengan revisi
 Tidak layak digunakan di lapangan

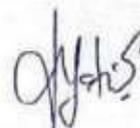
*) Berikan tanda centang (✓) pada salah satu kolom

Demikian lembar validasi ini saya isi dengan sebenarnya, tanpa ada pengaruh dari pihak lain.

Malang,

2025

Validator



Dr. Marhayati, S.Pd., M.P.Mat
 NIP. 197710262003122003

Lampiran 12 Hasil Validasi Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Geometri

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN TES KEMAMPUAN BERPIKIR GEOMETRI

Judul	: Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Etnomatematika Batik Turonggo Yakso pada Materi Transformasi Geometri untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Geometri dan Disposisi Matematis Peserta Didik di Kelas Inklusi
Peneliti	: Avida Faustina Harithiya
Prodi/ Asal Instansi	: Tadris Matematika/ UIN Maulana Malik Ibrahim Malang
Mata Pelajaran	: Matematika
Pokok Bahasan	: Transformasi Geometri
Sasaran Kelas	: 8 SMP/MTs
Semester	: II / Genap
Nama Validator	: Dr. Abdussakir, M.Pd
NIP	: 197510062003121001
Hari/Tanggal	: Rabu, 12 Februari 2025

A. Pengantar

Lembar validasi ini digunakan untuk mendapatkan penilaian dan mengetahui pendapat Bapak/Ibu terhadap bahan ajar yang akan digunakan dalam penelitian dengan judul **“Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Etnomatematika Batik Turonggo Yakso pada Materi Transformasi Geometri untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Geometri dan Disposisi Matematis Peserta Didik di Kelas Inklusi”**. Penilaian dan pendapat Bapak/Ibu nantinya akan digunakan untuk menentukan layak atau tidaknya Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) tersebut untuk digunakan dalam pembelajaran di sekolah. Penilaian, pendapat, saran, dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas LKPD yang dikembangkan. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terima kasih.

B. Petunjuk Pengisian

1. Sebelum mengisi lembar validasi, dimohon Bapak/Ibu mengamati produk Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dan membaca setiap item yang tersedia terlebih dahulu.

2. Berilah tanda centang (✓) pada kolom "Skor Penilaian" yang telah disediakan sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu terhadap produk LKPD yang dikembangkan.
3. Berilah penilaian sesuai dengan skala penilaian sebagai berikut:
 Skor 1, jika kurang sesuai/tepat/akurat.
 Skor 2, jika cukup sesuai/tepat/akurat.
 Skor 3, jika sesuai/tepat/akurat.
 Skor 4, jika sangat sesuai/tepat/akurat.
4. Apabila penilaian Bapak/Ibu adalah 1 atau 2, maka mohon memberikan saran terkait hal-hal yang menjadi kekurangan pada Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) pada kolom komentar/saran yang disediakan.

Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian dan saran, saya ucapkan terima kasih.

C. Penilaian

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skor Penilaian				Komentar/Saran
		1	2	3	4	
Aspek bahasa	1. Menggunakan bahasa sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar.				✓	
	2. Rumusan pernyataan / pertanyaan menggunakan bahasa yang sederhana dan dapat dipahami peserta didik.			✓		
	3. Menggunakan kalimat yang tidak menimbulkan makna ganda (ambigu).				✓	
Aspek petunjuk	4. Petunjuk lembar pengisian instrumen tes				✓	

	dinyatakan dengan jelas.					
	5. Lembar tes kemampuan berpikir geometri mudah digunakan.			✓		
Aspek isi	6. Soal yang diberikan berkaitan dengan tujuan penelitian.				✓	
	7. Kesesuaian soal dengan indikator level berpikir geometri Van Hiele.				✓	
	8. Kesesuaian soal dengan kisi-kisi soal.			✓		
	9. Kesesuaian soal dengan materi yang digunakan.				✓	
	10. Informasi yang diberikan cukup dan jelas untuk menyelesaikan permasalahan.			✓		

Komentar/saran secara umum:

Penisi sesuai abstrak & artikel

ustrane

Kesimpulan:

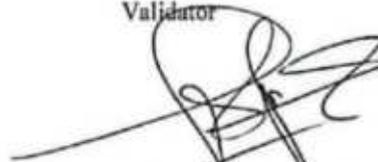
- Layak digunakan di lapangan tanpa revisi
 Layak digunakan di lapangan dengan revisi
 Tidak layak digunakan di lapangan

*) Berikan tanda centang (✓) pada salah satu kolom

Demikian lembar validasi ini saya isi dengan sebenarnya, tanpa ada pengaruh dari pihak lain.

Malang, 12 Februari 2025

Validator



Dr. Abdussakir, M.Pd
NIP. 197510062003121001

Lampiran 13 Hasil Validasi Angket Disposisi Matematis

LEMBAR VALIDASI ANGKET DISPOSISI MATEMATIS

Judul : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Etnomatematika Batik Turonggo Yakso pada Materi Transformasi Geometri untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Geometri dan Disposisi Matematis Peserta Didik di Kelas Inklusi

Peneliti : Avida Faustina Harithiya

Prodi/ Asal Instansi : Tadris Matematika/ UIN Maulana Malik Ibrahim Malang

Mata Pelajaran : Matematika

Pokok Bahasan : Transformasi Geometri

Sasaran Kelas : 8 SMP/MTs

Semester : II / Genap

Nama Validator : Taufiq Satria Mukti, M.Pd

NIP : 199501202019031010

Hari/Tanggal :

A. Pengantar

Lembar validasi ini digunakan untuk mendapatkan penilaian dan mengetahui pendapat Bapak/Ibu terhadap bahan ajar yang akan digunakan dalam penelitian dengan judul “**Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Etnomatematika Batik Turonggo Yakso pada Materi Transformasi Geometri untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Geometri dan Disposisi Matematis Peserta Didik di Kelas Inklusi**”. Penilaian dan pendapat Bapak/Ibu nantinya akan digunakan untuk menentukan layak atau tidaknya Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) tersebut untuk digunakan dalam pembelajaran di sekolah. Penilaian, pendapat, saran, dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas LKPD yang dikembangkan. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terima kasih.

B. Petunjuk Pengisian

1. Sebelum mengisi lembar validasi, dimohon Bapak/Ibu mengamati produk Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dan membaca setiap item yang tersedia terlebih dahulu.
2. Berilah tanda centang (✓) pada kolom “Skor Penilaian” yang telah disediakan sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu terhadap produk LKPD yang dikembangkan.
3. Berilah penilaian sesuai dengan skala penilaian sebagai berikut:

Skor 1, jika kurang sesuai/tepat/akurat.

Skor 2, jika cukup sesuai/tepat/akurat.

Skor 3, jika sesuai/tepat/akurat.

Skor 4, jika sangat sesuai/tepat/akurat.

4. Apabila penilaian Bapak/Ibu adalah 1 atau 2, maka mohon memberikan saran terkait hal-hal yang menjadi kekurangan pada Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) pada kolom komentar/saran yang disediakan.

Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian dan saran, saya ucapkan terima kasih.

C. Penilaian

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skor Penilaian				Komentar/Saran
		1	2	3	4	
a. Aspek petunjuk	1. Judul lembar angket dinyatakan dengan jelas				✓	
	2. Petunjuk dalam lembar pengisian Angket Disposisi Matematis Peserta Didik dinyatakan dengan jelas dan mudah dipahami.				✓	
	3. Angket Disposisi Matematis Peserta Didik mudah digunakan.				✓	
b. Aspek isi	4. Butir-butir pernyataan dinyatakan dengan jelas.			✓		
	5. Pernyataan yang diberikan berkaitan dengan tujuan				✓	

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skor Penilaian				Komentar/Saran
		1	2	3	4	
	penelitian.					
	6. Butir-butir pernyataan sudah relevan dengan indikator disposisi matematis.				✓	
	7. Butir-butir pernyataan dapat berisikan satu gagasan yang lengkap.			✓		
c. Aspek bahasa	8. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia.				✓	
	9. Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat pemahaman peserta didik.				✓	
	10. Rumusan pernyataan komunikatif.				✓	
	11. Menggunakan kalimat yang tidak menimbulkan makna ganda (multitafsir)				✓	

Komentar/saran secara umum:

Perbaiki sesuai saran pada babay.

Kesimpulan:

Layak digunakan di lapangan tanpa revisi

- Layak digunakan di lapangan dengan revisi
 Tidak layak digunakan di lapangan
*) Berikan tanda centang (✓) pada salah satu kolom

Demikian lembar validasi ini saya isi dengan sebenarnya, tanpa ada pengaruh dari pihak lain.

Malang, 9 Januari 2025

Validator



Taufiq Satria Mukti, M.Pd
NIP. 199501202019031010

Lampiran 14 Hasil Validasi Praktisi

LEMBAR VALIDASI PRAKTIKI

Judul : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Etnomatematika Batik Turonggo Yakso pada Materi Transformasi Geometri untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Geometri dan Disposisi Matematis Peserta Didik di Kelas Inklusi

Peneliti : Avida Faustina Harithiya

Prodi/ Asal Instansi : Tadris Matematika/ UIN Maulana Malik Ibrahim Malang

Mata Pelajaran : Matematika

Pokok Bahasan : Transformasi Geometri

Sasaran Kelas : 8 SMP/MTs

Semester : II / Genap

Nama Validator : Denik Indah Sulistiowati, S.Sos., M.Pd., Gr

NIP :

Hari/Tanggal :

A. Pengantar

Lembar validasi ini digunakan untuk mendapatkan penilaian dan mengetahui pendapat Bapak/Ibu terhadap bahan ajar yang akan digunakan dalam penelitian dengan judul **“Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Etnomatematika Batik Turonggo Yakso pada Materi Transformasi Geometri untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Geometri dan Disposisi Matematis Peserta Didik di Kelas Inklusi”**. Penilaian dan pendapat Bapak/Ibu nantinya akan digunakan untuk menentukan layak atau tidaknya Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) tersebut untuk digunakan dalam pembelajaran di sekolah. Penilaian, pendapat, saran, dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas LKPD yang dikembangkan. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terima kasih.

B. Petunjuk Pengisian

1. Sebelum mengisi lembar validasi, dimohon Bapak/Ibu mengamati produk Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dan membaca setiap item yang tersedia terlebih dahulu.
2. Berilah tanda centang (✓) pada kolom “Skor Penilaian” yang telah disediakan sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu terhadap produk LKPD yang dikembangkan.
3. Berilah penilaian sesuai dengan skala penilaian sebagai berikut:

Skor 1, jika kurang sesuai/tepat/akurat.

Skor 2, jika cukup sesuai/tepat/akurat.

Skor 3, jika sesuai/tepat/akurat.

Skor 4, jika sangat sesuai/tepat/akurat.

4. Apabila penilaian Bapak/Ibu adalah 1 atau 2, maka mohon memberikan saran terkait hal-hal yang menjadi kekurangan pada Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) pada kolom komentar/saran yang disediakan.

Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian dan saran, saya ucapkan terima kasih.

C. Penilaian

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skor Penilaian				Komentar/Saran
		1	2	3	4	
Tampilan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	1. Halaman sampul LKPD berbasis etnomatematika Batik Turonggo Yakso menarik dan menunjukkan tema yang digunakan dalam LKPD.				✓	
	2. Ketepatan <i>layout</i> (tata letak teks dan gambar) pada LKPD.				✓	
	3. Gambar dan ilustrasi dalam LKPD menarik dan relevan dengan materi.				✓	
	4. Jenis dan ukuran huruf yang digunakan sesuai.				✓	
Penyajian Materi pada LKPD	5. Materi dalam LKPD sesuai dengan Capaian Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran.				✓	

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skor Penilaian				Komentar/Saran
		1	2	3	4	
	6. Penyajian peta pikiran memuat alur materi yang akan dipelajari dalam LKPD.				✓	
	7. Penyajian materi pada LKPD mudah dipahami.				✓	
	8. Kesesuaian etnomatematika berupa Batik Turonggo Yakso dengan materi pada LKPD.				✓	
Kebahasaan LKPD	9. Kesesuaian ejaan, tanda baca, dan struktur kalimat dengan kaidah Bahasa Indonesia.			✓		
	10. Kalimat yang digunakan dalam LKPD mudah dipahami.			✓		
	11. Menggunakan kata / istilah yang sederhana dan baku.				✓	
Kegunaan dan Kemudahan dalam Pembelajaran	12. Instruksi dalam LKPD mudah dipahami dan membantu peserta didik dalam mengerjakan kegiatan-kegiatan dalam LKPD.			✓		
	13. Aktivitas yang disajikan dalam LKPD memudahkan peserta didik untuk memahami				✓	

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skor Penilaian				Komentar/Saran
		1	2	3	4	
	konsep materi dengan baik.					
	14. Kelayakan LKPD berbasis etnomatematika Batik Turonggo Yakso sebagai bahan ajar dalam pembelajaran matematika di kelas inklusi dengan tipe ABK <i>slow learner</i> .				✓	
	15. Kelayakan penggunaan LKPD berbasis etnomatematika Batik Turonggo Yakso untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri peserta didik.				✓	
	16. Kelayakan penggunaan LKPD berbasis etnomatematika Batik Turonggo Yakso untuk memfasilitasi sikap positif peserta didik terhadap matematika.				✓	

Komentar/saran secara umum:

Kesimpulan:

- Layak digunakan di lapangan tanpa revisi
 Layak digunakan di lapangan dengan revisi
 Tidak layak digunakan di lapangan

*) Berikan tanda centang (✓) pada salah satu kolom

Demikian lembar validasi ini saya isi dengan sebenarnya, tanpa ada pengaruh dari pihak lain.

Malang, 6 maret 2025

Validator



**Denik Indah Sulistiowati, S.Sos., M.Pd., Gr
NIP.**

Lampiran 15 Hasil Validasi Pendamping Peserta Didik Berkebutuhan Khusus

LEMBAR VALIDASI GURU PENDAMPING PESERTA DIDIK BERKEBUTUHAN KHUSUS

Judul	: Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Etnomatematika Batik Turonggo Yakso pada Materi Transformasi Geometri untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Geometri dan Disposisi Matematis Peserta Didik di Kelas Inklusi
Peneliti	: Avida Faustina Harithiya
Prodi/ Asal Instansi	: Tadris Matematika/ UIN Maulana Malik Ibrahim Malang
Mata Pelajaran	: Matematika
Pokok Bahasan	: Transformasi Geometri
Sasaran Kelas	: 8 SMP/MTs
Semester	: II / Genap
Nama Validator	: Safira Calfina Izzumi, S.Psi
NIP	: -
Hari/Tanggal	: 24 Februari 2025

A. Pengantar

Lembar validasi ini digunakan untuk mendapatkan penilaian dan mengetahui pendapat Bapak/Ibu terhadap bahan ajar yang akan digunakan dalam penelitian dengan judul **“Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Etnomatematika Batik Turonggo Yakso pada Materi Transformasi Geometri untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Geometri dan Disposisi Matematis Peserta Didik di Kelas Inklusi”**. Penilaian dan pendapat Bapak/Ibu nantinya akan digunakan untuk menentukan layak atau tidaknya Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) tersebut untuk digunakan dalam pembelajaran di sekolah. Penilaian, pendapat, saran, dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas LKPD yang dikembangkan. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terima kasih.

B. Petunjuk Pengisian

1. Sebelum mengisi lembar validasi, dimohon Bapak/Ibu mengamati produk Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dan membaca setiap item yang tersedia terlebih dahulu.

2. Berilah tanda centang (✓) pada kolom "Skor Penilaian" yang telah disediakan sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu terhadap produk LKPD yang dikembangkan.
3. Berilah penilaian sesuai dengan skala penilaian sebagai berikut:
 - Skor 1, jika kurang sesuai/tepat/akurat.
 - Skor 2, jika cukup sesuai/tepat/akurat.
 - Skor 3, jika sesuai/tepat/akurat.
 - Skor 4, jika sangat sesuai/tepat/akurat.
4. Apabila penilaian Bapak/Ibu adalah 1 atau 2, maka mohon memberikan saran terkait hal-hal yang menjadi kekurangan pada Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) pada kolom komentar/saran yang disediakan.

Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian dan saran, saya ucapkan terima kasih.

C. Penilaian

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skor Penilaian				Komentar/Saran
		1	2	3	4	
Bahasa dan Penyajian Visual LKPD	1. Menggunakan bahasa yang sederhana, jelas, dan mudah dipahami oleh peserta didik <i>slow learner</i> .			✓		
	2. Petunjuk/instruksi kegiatan dalam LKPD jelas dan terstruktur (langkah demi langkah).			✓		
	3. Desain LKPD menarik.				✓	
	4. Ilustrasi gambar yang digunakan mendukung visualisasi konsep transformasi geometri.				✓	
	5. Ilustrasi menggunakan warna yang menarik, sehingga memperjelas				✓	

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skor Penilaian				Komentar/Saran
		1	2	3	4	
	konsep transformasi yang ditampilkan.					
Kesesuaian Materi	6. Penyajian materi sesuai dengan kemampuan peserta didik <i>slow learner</i> .			✓		
	7. Materi yang disajikan dalam LKPD disusun secara sistematis dan jelas, sehingga konsep transformasi geometri mudah dipahami.				✓	
	8. Kegiatan-kegiatan dalam LKPD mendorong peserta didik <i>slow learner</i> untuk dapat menemukan konsep transformasi geometri.				✓	
Pendekatan Inklusif	9. LKPD memberikan <i>scaffolding</i> yang cukup bagi peserta didik <i>slow learner</i> .				✓	
	10. LKPD menyediakan contoh penyelesaian soal sebetulnya soal latihan atau quiz.				✓	

Komentar/saran secara umum:

Kesimpulan:

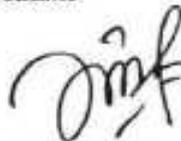
- Layak digunakan di lapangan tanpa revisi
 Layak digunakan di lapangan dengan revisi
 Tidak layak digunakan di lapangan

*) Berikan tanda centang (✓) pada salah satu kolom

Demikian lembar validasi ini saya isi dengan sebenarnya, tanpa ada pengaruh dari pihak lain.

Malang, 24 Februari 2025

Validator:



Safira Cahna Izzumi, S.Psi

NIP. -

Lampiran 16 Hasil Validasi Angket Respon Peserta Didik

LEMBAR VALIDASI ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

Judul : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Etnomatematika Batik Turonggo Yakso pada Materi Transformasi Geometri untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Geometri dan Disposisi Matematis Peserta Didik di Kelas Inklusi

Peneliti : Avida Faustina Harithiya

Prodi/ Asal Instansi : Tadris Matematika/ UIN Maulana Malik Ibrahim Malang

Mata Pelajaran : Matematika

Pokok Bahasan : Transformasi Geometri

Sasaran Kelas : 8 SMP/MTs

Semester : II / Genap

Nama Validator : Denik Indah Sulistiowati, S.Sos., M.Pd., Gr

NIP :

Hari/Tanggal :

C. Pengantar

Lembar validasi ini digunakan untuk mendapatkan penilaian dan mengetahui pendapat Bapak/Ibu terhadap bahan ajar yang akan digunakan dalam penelitian dengan judul **“Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Etnomatematika Batik Turonggo Yakso pada Materi Transformasi Geometri untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Geometri dan Disposisi Matematis Peserta Didik di Kelas Inklusi”**. Penilaian dan pendapat Bapak/Ibu nantinya akan digunakan untuk menentukan layak atau tidaknya Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) tersebut untuk digunakan dalam pembelajaran di sekolah. Penilaian, pendapat, saran, dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas LKPD yang dikembangkan. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terima kasih.

D. Petunjuk Pengisian

4. Sebelum mengisi lembar validasi, dimohon Bapak/Ibu mengamati produk Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dan membaca setiap item yang tersedia terlebih dahulu.
5. Berilah tanda centang (✓) pada kolom **“Skor Penilaian”** yang telah disediakan sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu terhadap produk LKPD yang dikembangkan.

3. Berilah penilaian sesuai dengan skala penilaian sebagai berikut:
 Skor 1, jika kurang sesuai/tepat/akurat.
 Skor 2, jika cukup sesuai/tepat/akurat.
 Skor 3, jika sesuai/tepat/akurat.
 Skor 4, jika sangat sesuai/tepat/akurat.
4. Apabila penilaian Bapak/Ibu adalah 1 atau 2, maka mohon memberikan saran terkait hal-hal yang menjadi kekurangan pada Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) pada kolom komentar/saran yang disediakan.

Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian dan saran, saya ucapkan terima kasih.

C. Penilaian

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skor Penilaian				Komentar/Saran
		1	2	3	4	
Aspek Petunjuk	1. Petunjuk lembar pengisian dinyatakan dengan jelas.				✓	
	2. Angket Respons Peserta Didik mudah digunakan.				✓	
	3. Kriteria penilaian dinyatakan dengan jelas.				✓	
Aspek Isi	4. Kategori yang terdapat dalam Angket Respons Peserta Didik sudah mencakup semua aspek terlaksananya pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik berbasis Etnomatematika Batik Turonggo Yakso.				✓	
	5. Butir-butir penilaian dapat mengukur respons peserta				✓	

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Skor Penilaian				Komentar/Saran
		1	2	3	4	
	didik dalam aktivitas pengembangan LKPD.					
	6. Butir-butir aspek yang terdapat dalam angket sudah relevan dengan unsur pendukung terlaksananya pengembangan LKPD.			✓		
	7. Aspek penilaian dapat mengukur respons peserta didik dalam pemberian LKPD.				✓	
Aspek Bahasa	8. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia.				✓	
	9. Rumusan pernyataan komunikatif.				✓	
	10. Menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami oleh peserta didik.				✓	

Komentar/saran secara umum:

Kesimpulan:

- Layak digunakan di lapangan tanpa revisi
- Layak digunakan di lapangan dengan revisi
- Tidak layak digunakan di lapangan

*) Berikan tanda centang (✓) pada salah satu kolom

Demikian lembar validasi ini saya isi dengan sebenarnya, tanpa ada pengaruh dari pihak lain.

Malang, 6 Maret 2025

Validator



Denik Indah Sulistiowati, S.Sos., M.Pd., Gr
NIP.

Lampiran 17 Kisi-kisi Instrumen Angket Disposisi Matematis Peserta Didik Sebelum Direvisi

KISI-KISI INSTRUMEN ANGKET DISPOSISI MATEMATIS

Variabel : Disposisi Matematis Peserta Didik

Definisi Konseptual :

Disposisi matematis merupakan sikap, kebiasaan, dan kecenderungan mental yang mendukung keberhasilan dalam belajar matematika yang mencakup bagaimana peserta didik menghadapi dan merespons tantangan matematika, perasaan peserta didik terhadap matematika, serta bagaimana peserta didik memandang pentingnya matematika dalam kehidupan sehari-hari.

Aspek Disposisi Matematis	Indikator	Butir Pernyataan	Jenis Pernyataan		Nomor Butir
			(+)	(-)	
Rasa percaya diri	Percaya diri dalam menggunakan / menerapkan konsep matematika	1. Saya mampu mengaplikasikan matematika dalam kehidupan sehari-hari.	✓		1
		2. Saya ragu-ragu untuk mencoba metode baru dalam memecahkan masalah matematika.		✓	2
		3. Saya percaya bisa mempelajari konsep matematika baru dengan baik dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah matematika.	✓		3
	Mampu untuk memecahkan soal/masalah matematika	4. Saya mampu menyelesaikan soal/tugas matematika dengan baik.	✓		4
		5. <u>Saya yakin</u> dapat menyelesaikan soal/permasalahan matematika dengan baik dan benar. ✓	✓		5

SPOK :

		6. Saya merasa tidak yakin dengan jawaban <u>saya</u> sendiri dalam menyelesaikan soal/masalah matematika.	✓	6
	Mampu memberikan alasan terhadap penyelesaian matematika yang digunakan	7. Saya dapat menjelaskan alasan di balik setiap langkah penyelesaian matematika <u>saya</u> .	✓	7
	Percaya diri untuk mengkomunikasikan / menyampaikan ide-ide matematis kepada orang lain	8. Saya merasa gugup ketika diminta untuk menjelaskan pemikiran matematika <u>saya</u> kepada orang lain.	✓	8
		9. Saya tidak berani menjelaskan perbedaan <u>selesaian</u> dari masalah matematika dengan teman yang lain.	✓	9
Fleksibilitas	Bekerjasama/berbagi pengetahuan dengan orang lain dalam menyelesaikan soal/masalah matematika	10. Saya senang berdiskusi tentang berbagai perspektif dalam menyelesaikan soal/masalah matematika.	✓	10
	Menerima dan menghargai perbedaan pendapat	11. <u>Saya</u> sulit menerima pendapat matematis teman yang berbeda dengan pendapat <u>saya</u> .	✓	11
		12. Saya tetap mempertimbangkan pendapat matematis teman saya walaupun tidak sesuai dengan pemikiran <u>saya</u> .	✓	12

	Berusaha mencari solusi atau strategi lain untuk menemukan penyelesaian dari soal/masalah matematika yang dihadapi	13. Saya senang mencoba metode baru dalam menyelesaikan soal/masalah matematika.	✓		13
		14. Saya tertarik untuk mempelajari berbagai metode penyelesaian dalam matematika.	✓		14
		15. Saya merasa frustrasi ketika diminta untuk memikirkan cara lain dalam menyelesaikan soal matematika.		✓	15
Rasa ingin tahu	Sering mengajukan pertanyaan	16. Saya akan bertanya kepada teman atau guru ketika mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal matematika.	✓		16
		17. Saya jarang bertanya tentang konsep matematika yang tidak saya pahami.		✓	17
	Melakukan eksplorasi dan penyelidikan	18. Saya suka mengerjakan soal-soal matematika yang mudah saja.	✓		18
		19. Saya hanya mengikuti cara penyelesaian soal matematika yang telah diajarkan oleh guru saja.		✓	19
		20. Saya merasa tertantang untuk menyelesaikan soal-soal matematika yang sulit.	✓		20
	Antusias/semangat dalam belajar matematika.	21. Saya senang mempelajari topik matematika yang baru.	✓		21

		22. Saya merasa bosan ketika membahas aplikasi/penerapan matematika dalam kehidupan nyata.		✓	22
	Banyak membaca/mencari sumber lain.	23. Saya menerima apa adanya materi pembelajaran yang diberikan oleh guru.		✓	23
		24. Saya belajar matematika dari buku tambahan selain yang digunakan di kelas.	✓		24
Ketekunan	Tidak mudah menyerah dalam menghadapi masalah matematika yang sulit	25. Saya lebih memilih untuk tidak melanjutkan mencari selesaian dari soal yang sulit.		✓	25
		26. Saya akan menyontek pekerjaan teman ^{saya} jika ada tugas matematika yang sulit dikerjakan.		✓	26
	Tekun dalam mengerjakan dan menyelesaikan tugas atau soal matematika	27. Saya sering menunda-nunda mengerjakan tugas matematika.		✓	27
		28. Saya sering lupa mengerjakan tugas matematika karena kesibukan ^{saya} .		✓	28
	Perhatian atau fokus terhadap detail-detail dalam soal atau masalah matematika.	29. Saya memperhatikan setiap kata kunci dalam soal matematika untuk menentukan langkah penyelesaian yang tepat.	✓		29
		30. Saya terkadang melewatkan beberapa detail penting dalam soal matematika.		✓	30

Kesungguhan untuk belajar, memahami konsep matematika dan menyelesaikan tugas atau soal matematika.	31. Saya hanya belajar matematika saat akan menghadapi ujian saja.		✓	31
	32. Saya berusaha mengerjakan sendiri setiap tugas matematika yang diberikan oleh guru.	✓		32
	33. Saya selalu berusaha memahami konsep matematika secara mendalam	✓		33

Lampiran 18 Kisi-kisi Instrumen Angket Disposisi Matematis Sesudah Direvisi

KISI-KISI INSTRUMEN ANGKET DISPOSISI MATEMATIS

Variabel : Disposisi Matematis Peserta Didik

Definisi Konseptual :

Disposisi matematis merupakan sikap, kebiasaan, dan kecenderungan mental yang mendukung keberhasilan dalam belajar matematika yang mencakup bagaimana peserta didik menghadapi dan merespons tantangan matematika, perasaan peserta didik terhadap matematika, serta bagaimana peserta didik memandang pentingnya matematika dalam kehidupan sehari-hari.

Aspek Disposisi Matematis	Indikator	Butir Pernyataan	Jenis Pernyataan		Nomor Butir
			(+)	(-)	
Rasa percaya diri	Percaya diri dalam menggunakan / menerapkan konsep matematika	1. Saya mampu mengaplikasikan matematika dalam kehidupan sehari-hari.	✓		1
		2. Saya ragu-ragu untuk mencoba metode baru dalam memecahkan masalah matematika.		✓	2
		3. Saya percaya bisa mempelajari konsep matematika baru dengan baik dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah matematika.	✓		3
	Mampu untuk memecahkan soal/masalah matematika	4. Saya mampu menyelesaikan soal/tugas matematika dengan baik.	✓		4
		5. Saya yakin dapat menyelesaikan soal/permasalahan matematika dengan baik dan benar.	✓		5

Aspek Disposisi Matematis	Indikator	Butir Pernyataan	Jenis Pernyataan		Nomor Butir	
			(+)	(-)		
	Mampu memberikan alasan terhadap penyelesaian matematika yang digunakan	6. Saya merasa tidak yakin dengan jawaban sendiri dalam menyelesaikan soal/masalah matematika.		✓	6	
		7. Saya dapat menjelaskan alasan setiap langkah penyelesaian matematika saya.	✓		7	
		8. Saya merasa gugup ketika menjelaskan pemikiran matematika saya kepada orang lain.		✓	8	
	Percaya diri untuk mengkomunikasikan / menyampaikan ide-ide matematis kepada orang lain	9. Saya tidak berani menjelaskan perbedaan penyelesaian dari masalah matematika dengan teman.		✓	9	
		10. Saya senang berdiskusi tentang berbagai perspektif dalam menyelesaikan soal/masalah matematika.	✓		10	
	Fleksibilitas	Bekerjasama/berbagi pengetahuan dengan orang lain dalam menyelesaikan soal/masalah matematika	11. Saya sulit menerima pendapat matematis yang berbeda dari teman.		✓	11
			12. Saya tetap mempertimbangkan pendapat matematis teman meskipun berbeda.	✓		12
			Menerima dan menghargai perbedaan pendapat			

Aspek Disposisi Matematis	Indikator	Butir Pernyataan	Jenis Pernyataan		Nomor Butir
			(+)	(-)	
	Berusaha mencari solusi atau strategi lain untuk menemukan penyelesaian dari soal/masalah matematika yang dihadapi	13. Saya senang mencoba metode baru dalam menyelesaikan soal/masalah matematika.	✓		13
		14. Saya tertarik untuk mempelajari berbagai metode penyelesaian dalam matematika.	✓		14
		15. Saya merasa frustrasi ketika memikirkan cara lain dalam menyelesaikan soal matematika.		✓	15
Rasa ingin tahu	Sering mengajukan pertanyaan	16. Saya akan bertanya kepada teman atau guru ketika mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal matematika.	✓		16
		17. Saya jarang bertanya tentang konsep matematika yang tidak saya pahami		✓	17
	Melakukan eksplorasi dan penyelidikan	18. Saya suka mengerjakan soal-soal matematika yang mudah saja.		✓	18
		19. Saya hanya mengikuti cara penyelesaian soal matematika yang telah diajarkan oleh guru saja.		✓	19
		20. Saya merasa tertantang untuk menyelesaikan soal-soal matematika yang sulit.	✓		20
	Antusias/semangat dalam belajar matematika.	21. Saya senang mempelajari topik matematika yang baru.	✓		21

Aspek Disposisi Matematis	Indikator	Butir Pernyataan	Jenis Pernyataan		Nomor Butir
			(+)	(-)	
		22. Saya merasa bosan ketika membahas aplikasi/penerapan matematika dalam kehidupan nyata.		✓	22
	Banyak membaca/mencari sumber lain.	23. Saya menerima apa adanya materi pembelajaran yang diberikan oleh guru.		✓	23
		24. Saya belajar matematika dari buku tambahan selain yang digunakan di kelas.	✓		24
Ketekunan	Tidak mudah menyerah dalam menghadapi masalah matematika yang sulit	25. Saya lebih memilih untuk tidak melanjutkan mencari penyelesaian dari soal yang sulit.		✓	25
		26. Saya akan menyontek pekerjaan teman saya jika ada tugas matematika yang sulit dikerjakan.		✓	26
	Tekun dalam mengerjakan dan menyelesaikan tugas atau soal matematika	27. Saya sering menunda-nunda mengerjakan tugas matematika.		✓	27
		28. Saya sering lupa mengerjakan tugas matematika karena sibuk melakukan pekerjaan yang lain.		✓	28
	Perhatian atau fokus terhadap detail-detail dalam soal atau masalah matematika	29. Saya memperhatikan setiap kata kunci dalam soal matematika untuk menentukan langkah penyelesaian yang tepat.	✓		29

Aspek Disposisi Matematis	Indikator	Butir Pernyataan	Jenis Pernyataan		Nomor Butir
			(+)	(-)	
		30. Saya terkadang melewatkan beberapa detail penting dalam soal matematika.		✓	30
	Kesungguhan untuk belajar, memahami konsep matematika dan menyelesaikan tugas atau soal matematika.	31. Saya hanya belajar matematika saat akan menghadapi ujian saja.		✓	31
		32. Saya berusaha mengerjakan sendiri setiap tugas matematika yang diberikan oleh guru.	✓		32
		33. Saya selalu berusaha memahami konsep matematika secara mendalam.	✓		33

Lampiran 19 Angket Disposisi Matematis Peserta Didik

ANGKET DISPOSISI MATEMATIS PESERTA DIDIK

A. Identitas Peserta Didik

Nama Lengkap :

Kelas :

B. Petunjuk Pengisian

1. Bacalah pernyataan-pernyataan berikut ini dengan teliti!
2. Pilihlah satu respons pada masing-masing pernyataan yang sesuai dengan keadaan Anda!
3. Jawaban Anda tidak dimaksudkan untuk penilaian, sehingga tidak akan mempengaruhi nilai matematika. Angket ini bertujuan untuk mengetahui apa yang Anda rasakan selama mengikuti proses pembelajaran matematika.
4. Tidak ada jawaban benar atau salah terhadap butir pernyataan, sehingga tidak perlu terpengaruh oleh pendapat teman.
5. Berilah tanda centang (✓) pada kolom yang tersedia sesuai dengan ketentuan sebagai berikut:

SS : Sering Sekali

S : Sering

J : Jarang

JS : Jarang Sekali

C. Respons Butir Pernyataan Peserta Didik

No.	Pernyataan	Respons			
		SS	S	J	JS
1	Saya mampu mengaplikasikan matematika dalam kehidupan sehari-hari.				
2	Saya ragu-ragu untuk mencoba metode baru dalam memecahkan masalah matematika.				
3	Saya percaya bisa mempelajari konsep matematika baru dengan baik dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah matematika.				
4	Saya mampu menyelesaikan soal/tugas matematika dengan baik.				
5	Saya yakin dapat menyelesaikan soal/permasalahan matematika dengan baik dan benar.				

No.	Pernyataan	Respons			
		SS	S	J	JS
6	Saya merasa tidak yakin dengan jawaban sendiri dalam menyelesaikan soal/masalah matematika.				
7	Saya dapat menjelaskan alasan setiap langkah penyelesaian matematika.				
8	Saya merasa gugup ketika menjelaskan pemikiran matematika kepada orang lain.				
9	Saya tidak berani menjelaskan perbedaan penyelesaian dari masalah matematika dengan teman.				
10	Saya senang berdiskusi tentang berbagai perspektif dalam menyelesaikan soal/masalah matematika.				
11	Saya sulit menerima pendapat matematis yang berbeda dari teman.				
12	Saya tetap mempertimbangkan pendapat matematis teman meskipun berbeda.				
13	Saya senang mencoba metode baru dalam menyelesaikan soal/masalah matematika.				
14	Saya tertarik untuk mempelajari berbagai metode penyelesaian dalam matematika.				
15	Saya merasa frustrasi ketika untuk memikirkan cara lain dalam menyelesaikan soal matematika.				
16	Saya akan bertanya kepada teman atau guru ketika mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal matematika.				
17	Saya jarang bertanya tentang konsep matematika yang tidak saya pahami.				
18	Saya suka mengerjakan soal-soal matematika yang mudah saja.				
19	Saya hanya mengikuti cara penyelesaian soal matematika yang telah diajarkan oleh guru saja.				
20	Saya merasa tertantang untuk menyelesaikan soal-soal matematika yang sulit.				
21	Saya senang mempelajari topik matematika yang baru.				
22	Saya merasa bosan ketika membahas aplikasi/penerapan matematika dalam kehidupan nyata.				

No.	Pernyataan	Respons			
		SS	S	J	JS
23	Saya menerima apa adanya materi pembelajaran yang diberikan oleh guru.				
24	Saya belajar matematika dari buku tambahan selain yang digunakan di kelas.				
25	Saya lebih memilih untuk tidak melanjutkan mencari selesaian dari soal yang sulit.				
26	Saya akan menyontek pekerjaan teman jika ada tugas matematika yang sulit dikerjakan.				
27	Saya sering memunda-munda mengerjakan tugas matematika.				
28	Saya sering lupa mengerjakan tugas matematika karena sibuk melakukan pekerjaan yang lain.				
29	Saya memperhatikan setiap kata kunci dalam soal matematika untuk menentukan langkah penyelesaian yang tepat.				
30	Saya terkadang melewatkan beberapa detail penting dalam soal matematika.				
31	Saya hanya belajar matematika saat akan menghadapi ujian saja.				
32	Saya berusaha mengerjakan sendiri setiap tugas matematika yang diberikan oleh guru.				
33	Saya selalu berusaha memahami konsep matematika secara mendalam.				

Malang, 2025

Peserta Didik

Lampiran 20 Kisi-kisi Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Geometri

KISI-KISI INSTRUMEN TES KEMAMPUAN BERPIKIR GEOMETRI

Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas	: VIII
Materi	: Transformasi Geometri
Variabel	: Kemampuan Berpikir Geometri

Definisi Konseptual :

Kemampuan berpikir geometri merupakan keterampilan seseorang dalam memahami, menganalisis, dan memecahkan masalah yang berkaitan dengan konsep dan hubungan antar objek geometri, seperti bentuk, ukuran, ruang, dan posisi. Selain melibatkan pengenalan bentuk geometris, kemampuan berpikir geometri ini juga melibatkan kemampuan untuk memecahkan masalah geometri melalui analisis, perbandingan, dan pembuatan kesimpulan.

Level Berpikir Geometri	Indikator Kemampuan Berpikir Geometri	Indikator Soal	No	Soal
Level 0 (Visualisasi)	Kemampuan mengenali perubahan visual pada motif, seperti posisi, ukuran, atau bentuk, tanpa perlu memahami jenis, sifat-sifat atau aturan transformasi.	Peserta didik dapat mengidentifikasi perubahan geometris (posisi, ukuran, bentuk) motif yang ditunjukkan berdasarkan pengamatan visual.	1	Lihatlah motif Jamanan Turonggo Yakso pada Gambar 2. Apakah dari Motif 1 ke Motif 2 mengalami perubahan posisi, ukuran, atau bentuk? Jelaskan apa yang kamu lihat!

Level 1 (Analisis)	Kemampuan menganalisis jenis dan memahami sifat-sifat transformasi geometri.	Peserta didik dapat menganalisis jenis transformasi geometri dengan menganalisis pola hubungan antar elemen motif dan menyebutkan sifat-sifatnya.	2	Transformasi geometri apa yang terjadi dari motif 1 ke motif 2 Jaranan Turonggo Yakso? Jelaskan sifat-sifatnya!
Tahap 2 (Deduksi Informal / Abstraksi)	Kemampuan memahami adanya aturan atau hubungan matematis yang dapat digunakan untuk menemukan koordinat bayangan.	Peserta didik dapat menentukan titik-titik koordinat dari dua motif dan menyimpulkan aturan transformasi yang terjadi antara dua motif berdasarkan pola perubahan koordinat.	3	Tentukan titik-titik koordinat asal pada Motif 1 dan titik-titik koordinat bayangan pada Motif 2! Bagaimana aturan transformasi yang terjadi dari Motif 1 ke Motif 2?
Tahap 3 (Deduksi Formal)	Kemampuan melakukan pembuktian matematis dengan pendekatan deduktif	Peserta didik dapat membuktikan aturan transformasi geometri.	4	Misalkan titik $A(x, y)$ ditranslasikan sejauh a satuan pada sumbu- x dan b satuan pada sumbu- y menghasilkan bayangan $A'(x', y')$. Buktikan bahwa $x' = x + a$ dan $y' = y + b$.

Lampiran 21 Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Geometri Sebelum Direvisi**TES KEMAMPUAN BERPIKIR GEOMETRI**

Nama :

Nomor Absen :

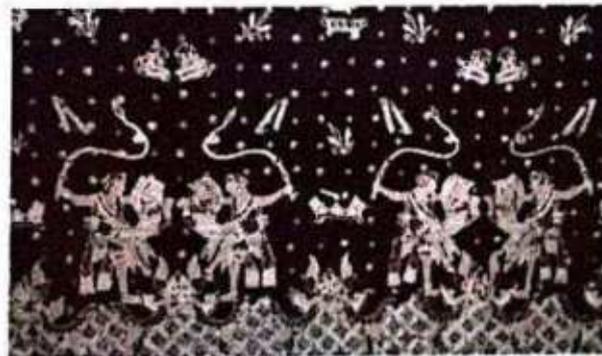
Hari/Tanggal :

Petunjuk Umum Pengerjaan

1. Berdoalah terlebih dahulu sebelum mulai mengerjakan soal!
2. Isilah identitas diri dengan benar dan lengkap!
3. Kerjakan semua soal secara individu!
4. Cermati dan periksa soal dengan seksama sebelum menjawab!
5. Tanyakan kepada peneliti apabila terdapat hal yang kurang jelas!
6. Kerjakan dengan menuliskan langkah-langkah pengerjaan secara lengkap!

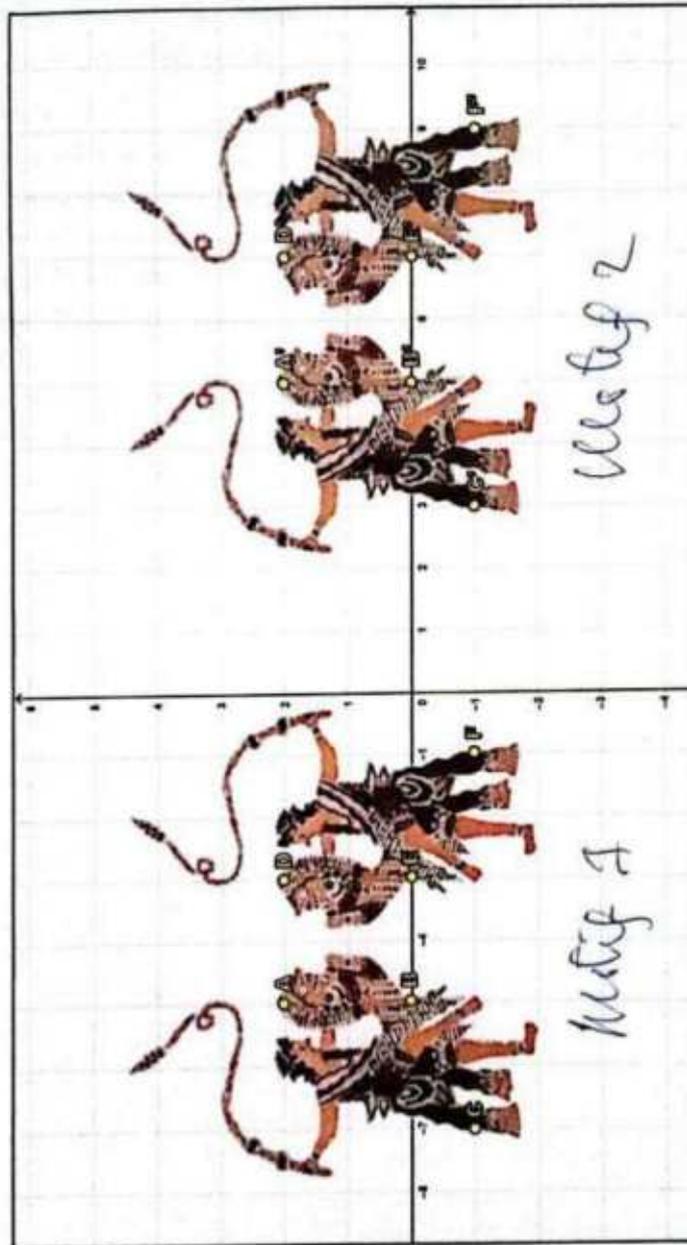
Soal

Batik Turonggo Yakso merupakan salah satu batik yang menampilkan budaya dan kekayaan alam yang menjadi ciri khas Kabupaten Trenggalek. Batik ini diberi nama batik Turonggo Yakso karena motif utamanya merupakan kebudayaan lokal Kabupaten Trenggalek, yaitu Jaranan Turonggo Yakso. Motif Jaranan Turonggo Yakso ini digambarkan sebagai seorang kesatria yang gagah berani menunggangi seekor kuda berwajah raksasa. Motif batik Turonggo Yakso ditunjukkan pada Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1 Batik Turonggo Yakso

Amati motif Jaranan Turonggo Yakso pada diagram kartesius pada Gambar 2 berikut ini!



Kes:

Gambar 2 Motif Jaranan Turonggo Yakso pada Diagram Cartesius

Gambar Jaranan Turonggo Yakso

Pada Gambar 2, titik A, B, C, D, E , dan F merupakan titik-titik koordinat yang merepresentasikan posisi dari motif 1, sedangkan titik A', B', C', D', E' , dan F' merepresentasikan posisi dari motif 2.

Permasalahan:

1. Lihatlah motif Jaranan Turonggo Yakso pada Gambar 2. Apakah dari motif 1 ke motif 2 mengalami perubahan posisi, ukuran, atau bentuk? Jelaskan apa yang kamu lihat!
2. Transformasi geometri apa yang terjadi dari motif 1 ke motif 2 Jaranan Turonggo Yakso? Jelaskan sifat-sifatnya!
3. Tentukan titik-titik koordinat asal pada motif 1 dan titik-titik koordinat bayangan pada motif 2!
4. Bagaimana aturan transformasi yang terjadi dari motif 1 ke motif 2?
5. Misalkan titik A ditranslasikan oleh $T(a, b)$ menghasilkan bayangan $A'(x', y')$. Buktikan bahwa $x' = x + a$ dan $y' = y + b$.

*Siapa itu siswa
over paham...??*

Lembar Jawaban:

Jawaban 2 Caution.

Lampiran 22 Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Geometri Sesudah Direvisi**TES KEMAMPUAN BERPIKIR GEOMETRI**

Nama :
Nomor Absen :
Hari/Tanggal :

Petunjuk Umum Pengerjaan

1. Berdoalah terlebih dahulu sebelum mulai mengerjakan soal!
2. Isilah identitas diri dengan benar dan lengkap!
3. Kerjakan semua soal secara individu!
4. Cermati dan periksa soal dengan seksama sebelum menjawab!
5. Tanyakan kepada peneliti apabila terdapat hal yang kurang jelas!
6. Kerjakan dengan memuliskan langkah-langkah pengerjaan secara lengkap!

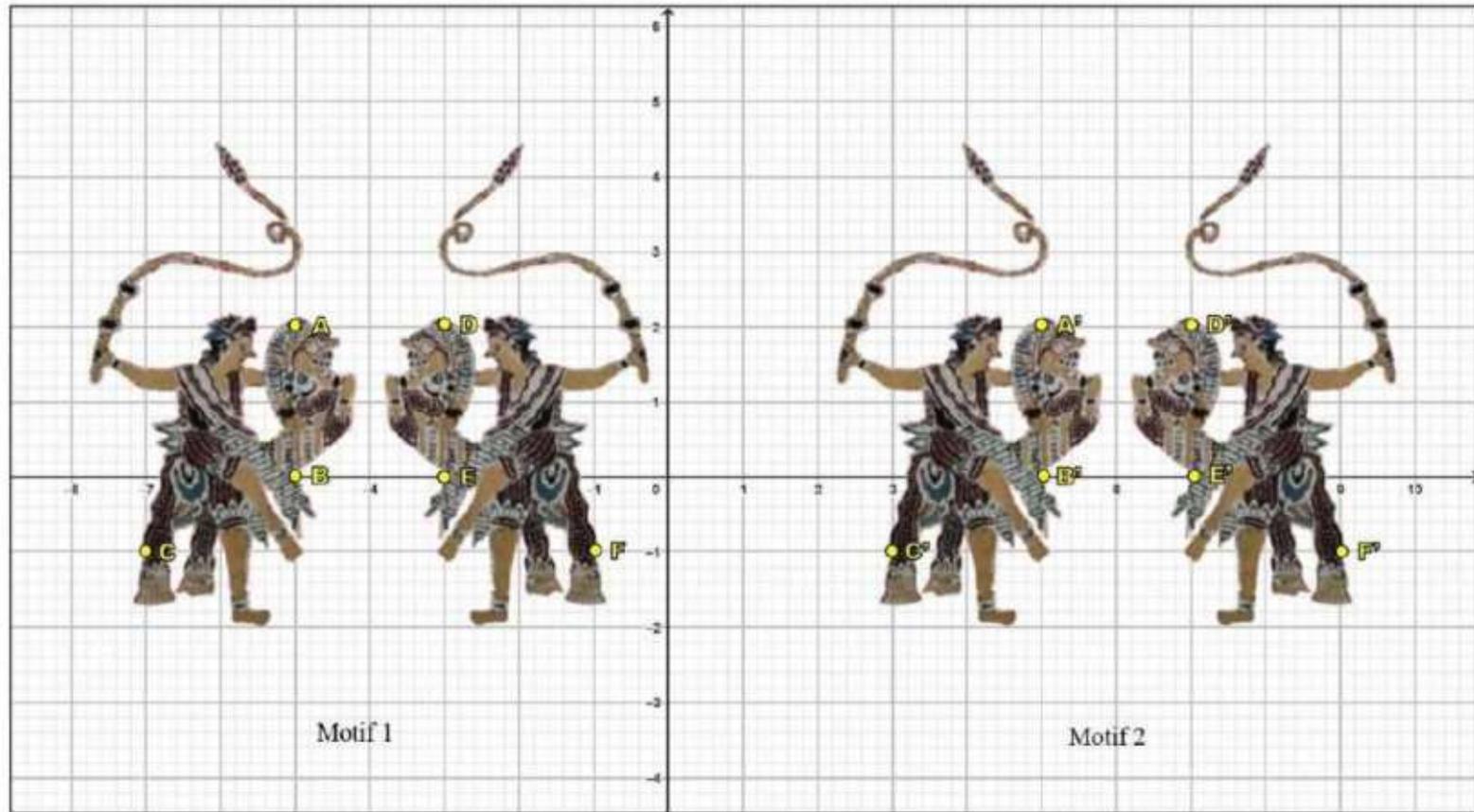
Soal

Batik Turonggo Yakso merupakan salah satu batik yang menampilkan budaya dan kekayaan alam yang menjadi ciri khas Kabupaten Trenggalek. Batik ini diberi nama batik Turonggo Yakso karena motif utamanya merupakan kebudayaan lokal Kabupaten Trenggalek, yaitu Jaranan Turonggo Yakso. Motif Jaranan Turonggo Yakso ini digambarkan sebagai seorang kesatria yang gagah berani menunggangi seekor kuda berwajah raksasa. Motif batik Turonggo Yakso ditunjukkan pada Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1 Batik Turonggo Yakso

Amati motif Jaranan Turonggo Yakso pada diagram kartesius pada Gambar 2 berikut ini!



Gambar 2 Motif Jaranan Turonggo Yakso pada Diagram Cartesius

Pada Gambar 2, titik A, B, C, D, E , dan F merupakan titik-titik koordinat yang merepresentasikan posisi pada Motif 1, sedangkan titik A', B', C', D', E' , dan F' merepresentasikan posisi pada Motif 2.

Permasalahan:

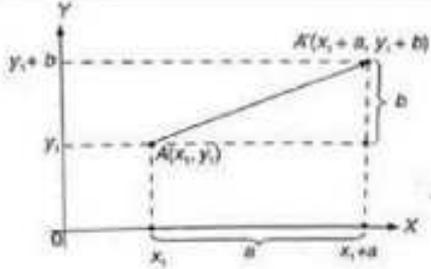
1. Lihatlah motif Jaranan Turonggo Yakso pada Gambar 2. Apakah dari Motif 1 ke Motif 2 mengalami perubahan posisi, ukuran, arah atau bentuk? Jelaskan apa yang kamu lihat!
2. Transformasi geometri apa yang terjadi dari Motif 1 ke Motif 2 Jaranan Turonggo Yakso? Jelaskan sifat-sifatnya!
3. Tentukan titik-titik koordinat asal pada Motif 1 dan titik-titik koordinat bayangan pada Motif 2! Bagaimana aturan transformasi yang terjadi dari Motif 1 ke Motif 2?
4. Misalkan titik $A(x, y)$ ditranslasikan sejauh a satuan pada sumbu- x dan b satuan pada sumbu- y menghasilkan bayangan $A'(x', y')$. Buktikan bahwa $x' = x + a$ dan $y' = y + b$.

Lembar Jawaban:

Lampiran 23 Alternatif Jawaban Tes Kemampuan Berpikir Geometri

ALTERNATIF JAWABAN
TES KEMAMPUAN BERPIKIR GEOMETRI PESERTA DIDIK

No.	Kunci Jawaban	Skor Maksimal
1.	<p>Translasi</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Bentuk motif kedua terlihat sama persis dengan motif pertama. b. Tidak ada perbedaan ukuran antara motif 1 dengan motif 2. c. Terjadi perubahan posisi antara motif 1 dan motif 2. d. Motif 2 terlihat seperti motif 1 yang digeser ke kanan. <p>Refleksi</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Diantara motif 1 dan motif 2 seolah-olah terdapat cermin yang berfungsi untuk memantulkan bayangan. b. Motif 2 seperti bayangan cermin dari motif 1. c. Motif 2 seperti dipantulkan ke sisi lain dengan ukuran yang sama. d. Motif 1 dan motif 2 memiliki bentuk yang sama. 	5
2.	<p>Translasi</p> <p>Jenis transformasi: translasi</p> <p>Sifat-sifat translasi dalam motif Jaranan Turonggo Yakso yaitu:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Motif hasil translasi memiliki ukuran yang sama dengan motif asli. b. Motif hasil translasi memiliki bentuk yang sama dengan motif asli. c. Tidak ada perubahan orientasi antara motif asli dengan motif hasil translasi. d. Motif lainnya diperoleh dengan menggeser motif awal. <p>Refleksi</p> <p>Jenis transformasi: refleksi</p> <p>Sifat-sifat translasi dalam motif Jaranan Turonggo Yakso yaitu:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Motif hasil transformasi terlihat seperti bayangan cermin dari motif asli. b. Motif hasil refleksi memiliki ukuran yang sama dengan motif asli. c. Motif hasil refleksi memiliki bentuk yang sama dengan motif asli. d. Posisi motif asli dengan motif hasil refleksi berlawanan. e. Garis sumbu refleksi yang berfungsi seperti cermin berada di tengah antara motif asli dan motif hasil transformasi, sehingga setiap titik pada motif asli dan motif hasil transformasi berjarak sama dari garis sumbu. 	5
3.	Titik-titik koordinat motif 1 (titik asal) dan titik-titik koordinat motif 2 (titik bayangan):	5

No.	Kunci Jawaban	Skor Maksimal														
	<table border="1" data-bbox="496 331 1082 589"> <thead> <tr> <th data-bbox="496 331 788 365">Titik Koordinat Motif 1</th> <th data-bbox="788 331 1082 365">Titik Koordinat Motif 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="496 365 788 398">$A(-5,2)$</td> <td data-bbox="788 365 1082 398">$A'(5,2)$</td> </tr> <tr> <td data-bbox="496 398 788 432">$B(-5,0)$</td> <td data-bbox="788 398 1082 432">$B'(5,0)$</td> </tr> <tr> <td data-bbox="496 432 788 465">$C(-7,-1)$</td> <td data-bbox="788 432 1082 465">$C'(3,-1)$</td> </tr> <tr> <td data-bbox="496 465 788 499">$D(-3,2)$</td> <td data-bbox="788 465 1082 499">$D'(7,2)$</td> </tr> <tr> <td data-bbox="496 499 788 533">$E(-3,0)$</td> <td data-bbox="788 499 1082 533">$E'(7,0)$</td> </tr> <tr> <td data-bbox="496 533 788 589">$F(-1,-1)$</td> <td data-bbox="788 533 1082 589">$F'(9,-1)$</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="405 589 1169 801">Translasi Berdasarkan pada Gambar 2, setiap titik pada motif 1 memiliki jarak yang sama terhadap titik bayangannya di motif 2, yaitu 10 satuan. Maka, translasi yang terjadi dari motif 1 ke motif 2 adalah pergeseran ke kanan sebanyak 10 satuan atau secara matematis dapat ditulis sebagai $T(10,0)$</p> <p data-bbox="405 801 1169 1010">Refleksi Berdasarkan pada Gambar 2, setiap titik pada motif 1 dan setiap bayangannya pada motif 2 memiliki jarak yang sama terhadap suatu garis, yaitu garis $x = 1$. Sehingga refleksi yang terjadi dari motif 1 ke motif 2 adalah refleksi terhadap garis $x = 1$ atau secara matematis dapat ditulis sebagai $M_{x=1}$.</p>	Titik Koordinat Motif 1	Titik Koordinat Motif 2	$A(-5,2)$	$A'(5,2)$	$B(-5,0)$	$B'(5,0)$	$C(-7,-1)$	$C'(3,-1)$	$D(-3,2)$	$D'(7,2)$	$E(-3,0)$	$E'(7,0)$	$F(-1,-1)$	$F'(9,-1)$	
Titik Koordinat Motif 1	Titik Koordinat Motif 2															
$A(-5,2)$	$A'(5,2)$															
$B(-5,0)$	$B'(5,0)$															
$C(-7,-1)$	$C'(3,-1)$															
$D(-3,2)$	$D'(7,2)$															
$E(-3,0)$	$E'(7,0)$															
$F(-1,-1)$	$F'(9,-1)$															
4.	 <p data-bbox="405 1317 1169 1415">Berdasarkan kurva tersebut, ditranslasi sebanyak a satuan pada sumbu-x dan b satuan pada sumbu-y akan memetakan titik $A(x, y)$ ke titik $A'(x + a, y + b)$.</p>	3														

Lampiran 24 Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Berpikir Geometri

PEDOMAN PENSKORAN KEMAMPUAN BERPIKIR GEOMETRI PESERTA DIDIK

Nomor Soal	Level Berpikir Geometri	Deskripsi Respon Siswa	Skor
1	Level 0 (Visualisasi)	Peserta didik tidak memberikan jawaban atau tidak relevan dengan pertanyaan.	0
		Peserta didik tidak tepat dalam menganalisis perubahan yang terjadi.	1
		Peserta didik menyebutkan satu aspek perubahan dengan tepat.	2
		Peserta didik menyebutkan dua aspek perubahan dengan tepat.	3
		Peserta didik menyebutkan tiga aspek perubahan dengan tepat.	4
		Peserta didik menyebutkan seluruh aspek perubahan dengan tepat.	5
2	Level 1 (Analisis)	Peserta didik tidak memberikan jawaban atau tidak relevan dengan pertanyaan.	0
		Peserta didik hanya menyebutkan jenis transformasi, tetapi kurang tepat.	1
		Peserta didik hanya menyebutkan jenis transformasi dengan tepat.	2
		Peserta didik menyebutkan jenis transformasi dan sifat-sifatnya, tetapi keduanya tidak tepat.	3
		Peserta didik menyebutkan jenis transformasi dengan tepat, tetapi tidak atau kurang tepat dalam menyebutkan sifat-sifatnya.	4
		Peserta didik menyebutkan jenis transformasi dan sifat-sifatnya dengan tepat.	5
3.	Level 2 (Deduksi Informal/ Abstraksi)	Peserta didik tidak memberikan jawaban atau tidak relevan dengan pertanyaan.	0
		Peserta didik hanya menentukan titik koordinat masing-masing motif dengan kurang tepat.	1
		Peserta didik hanya menentukan titik koordinat masing-masing motif dengan tepat.	2
		Peserta didik menentukan titik koordinat masing-masing motif dan aturan transformasinya, tetapi keduanya kurang tepat.	3
		Peserta didik menentukan koordinat masing-masing motif dengan tepat, tetapi kurang tepat dalam menentukan aturan transformasi.	4
		Peserta didik menentukan koordinat masing-masing motif dan aturan transformasi dengan tepat.	5
4.	Level 3	Peserta didik tidak memberikan jawaban atau tidak relevan dengan pertanyaan.	0

Nomor Soal	Level Berpikir Geometri	Deskripsi Respon Siswa	Skor
	(Deduksi Formal)	Peserta didik mencoba menjawab tetapi tidak menunjukkan langkah pembuktian yang benar atau hanya menuliskan rumus tanpa penjelasan.	1
		Peserta didik memahami konsep translasi dan menunjukkan langkah-langkah pembuktian, tetapi masih terdapat kesalahan atau penjelasan kurang jelas.	2
		Peserta didik membuktikan dengan benar bahwa $x' = x + a$ dan $y' = y + b$ dengan langkah-langkah sistematis dan penjelasan yang jelas.	3

Lampiran 25 Pre-test Tes Kemampuan Berpikir Geometri**PRE-TEST KEMAMPUAN BERPIKIR GEOMETRI**

Nama :

Nomor Absen :

Hari/Tanggal :

Petunjuk Umum Pengerjaan

1. Berdoalah terlebih dahulu sebelum mulai mengerjakan soal!
2. Isilah identitas diri dengan benar dan lengkap!
3. Kerjakan semua soal secara individu!
4. Cermati dan periksa soal dengan seksama sebelum menjawab!
5. Tanyakan kepada peneliti apabila terdapat hal yang kurang jelas!
6. Kerjakan dengan menuliskan langkah-langkah pengerjaan secara lengkap!

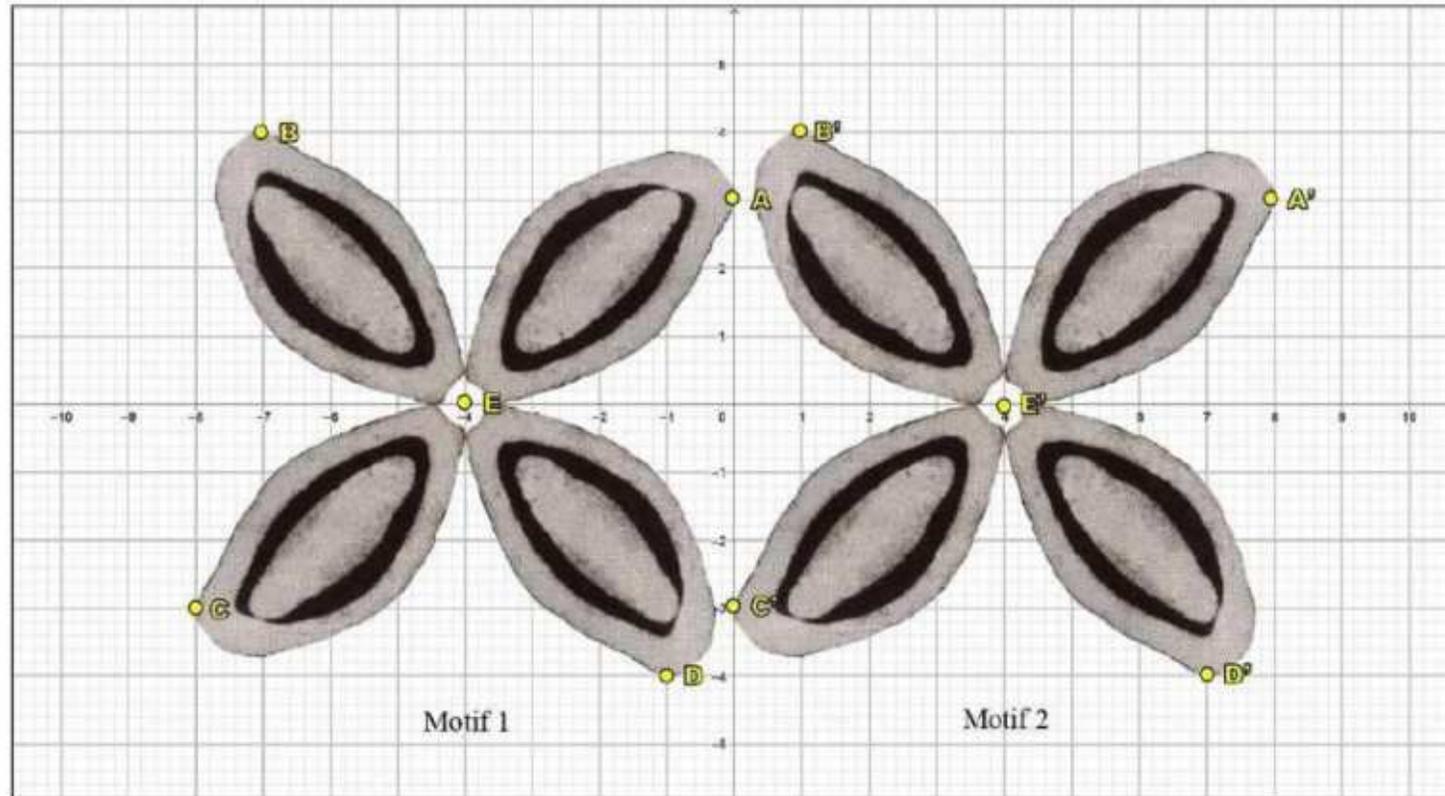
Soal

Batik Turonggo Yakso merupakan salah satu batik yang menampilkan budaya dan kekayaan alam yang menjadi ciri khas Kabupaten Trenggalek. Batik ini diberi nama batik Turonggo Yakso karena motif utamanya merupakan kebudayaan lokal Kabupaten Trenggalek, yaitu Jaranan Turonggo Yakso. Salah satu motif pendukung pada Batik Turonggo Yakso adalah motif kawung yang melambangkan keseimbangan dan keharmonisan hidup masyarakat Trenggalek. Motif batik Turonggo Yakso ditunjukkan pada Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1 Batik Turonggo Yakso

Amati motif kawung pada diagram kartesius pada Gambar 2 berikut ini!



Gambar 2 Motif Kawung pada Diagram Kartesius

Pada Gambar 2, titik A, B, C, D , dan E merupakan titik-titik koordinat yang merepresentasikan posisi pada Motif 1, sedangkan titik A', B', C', D' , dan E' merepresentasikan posisi pada Motif 2.

Permasalahan:

1. Lihatlah motif Kawung pada Gambar 2. Apakah dari Motif 1 ke Motif 2 mengalami perubahan posisi, ukuran, arah, atau bentuk? Jelaskan apa yang kamu lihat!
2. Transformasi geometri apa yang terjadi dari Motif 1 ke Motif 2? Jelaskan sifat-sifatnya!
3. Tentukan titik-titik koordinat asal pada Motif 1 dan titik-titik koordinat bayangan pada Motif 2! Bagaimana aturan transformasi yang terjadi dari Motif 1 ke Motif 2?
4. Misalkan titik $A(x, y)$ ditranslasikan sejauh a satuan pada sumbu- x dan b satuan pada sumbu- y menghasilkan bayangan $A'(x', y')$. Buktikan bahwa $x' = x + a$ dan $y' = y + b$.

Lampiran 26 Kisi-kisi Angket Respon Peserta Didik

KISI-KISI ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

No	Aspek Penilaian	Indikator	Butir Pernyataan	Nomor Butir
1.	Kemenarikan Desain LKPD.	Desain halaman sampul menarik.	Desain halaman sampul LKPD berbasis etnomatematika Batik Turonggo Yakso menarik.	1
		Desain, gambar, dan isi LKPD menarik.	Desain, gambar, dan isi dalam LKPD berbasis etnomatematika Batik Turonggo Yakso menarik.	2
		Pembelajaran menggunakan LKPD tidak membosankan dan membangkitkan minat belajar.	LKPD berbasis etnomatematika Batik Turonggo Yakso membuat pembelajaran menjadi lebih menyenangkan dan tidak membosankan.	3
2.	Keterbacaan dan Kemudahan Pemahaman Materi.	Bahasa yang digunakan dalam LKPD mudah dimengerti/dipahami.	Bahasa yang digunakan dalam LKPD berbasis etnomatematika Batik Turonggo Yakso mudah dipahami.	4
		Materi yang disajikan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari sehingga mudah dipahami.	Materi dalam LKPD berkaitan dengan kehidupan sehari-hari sehingga lebih mudah dipahami.	5
		Ilustrasi yang disajikan memudahkan pemahaman konsep.	Ilustrasi yang terdapat dalam LKPD membantu saya memahami konsep dengan lebih mudah.	6
		Susunan kegiatan disajikan secara runtut dalam menjelaskan materi.	Susunan kegiatan dalam LKPD disajikan secara sistematis dari konsep kontekstual ke konsep matematis, sehingga mudah dipahami.	7
3.	Manfaat Penggunaan.	Dapat digunakan sebagai bahan ajar.	LKPD berbasis etnomatematika Batik Turonggo Yakso dapat digunakan sebagai bahan ajar dalam pembelajaran.	8
		Meningkatkan motivasi belajar.	LKPD berbasis etnomatematika Batik Turonggo Yakso membantu meningkatkan motivasi saya dalam belajar.	9
		Mudah digunakan dalam pembelajaran.	LKPD berbasis etnomatematika Batik Turonggo Yakso mudah digunakan dalam pembelajaran.	10

Lampiran 27 Angket Respon Peserta Didik

ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

A. Tujuan Angket

Untuk mengetahui respon pesera didik terhadap penggunaan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) matematika berbasis etnomatematika Batik Turonggo Yakso untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis peserta didik.

B. Identitas Peserta Didik

Nama Lengkap :

Kelas :

No. Absen :

C. Petunjuk Pengisian

1. Sebelum mengisi angket, amatilah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis etnomatematika Batik Turonggo Yakso terlebih dahulu!
2. Bacalah pernyataan-pernyataan berikut ini dengan teliti!
3. Tidak ada jawaban benar atau salah terhadap butir penilaian, sehingga tidak perlu terpengaruh oleh pendapat teman.
4. Jawaban Anda tidak mempengaruhi nilai matematika.
5. Isilah angket dengan bersungguh-sungguh!
6. Berilah tanda centang (✓) pada kolom "skor penilaian" sesuai dengan penilaian Anda dengan ketentuan penilaian sebagai berikut:

SS : Sangat Setuju

S : Setuju

TS : Tidak Setuju

STS : Sangat Tidak Setuju

D. Respon Penilaian Peserta Didik

No	Pernyataan	Respons			
		SS	S	TS	STS
1.	Desain halaman sampul LKPD berbasis etnomatematika Batik Turonggo Yakso menarik.				
2.	Desain, gambar, dan isi dalam LKPD berbasis etnomatematika Batik Turonggo Yakso menarik dan mudah dipahami.				

No	Pernyataan	Respons			
		SS	S	TS	STS
3.	Penggunaan LKPD berbasis etnomatematika Batik Turonggo Yakso membuat materi transformasi geometri menjadi lebih mudah dipahami.				
4.	Bahasa yang digunakan dalam LKPD berbasis etnomatematika Batik Turonggo Yakso mudah dipahami.				
5.	Permasalahan yang disajikan pada LKPD berkaitan dengan kehidupan sehari-hari sehingga lebih mudah dipahami.				
6.	Ilustrasi yang terdapat dalam LKPD membantu saya memahami konsep dengan lebih mudah.				
7.	Susunan kegiatan dalam LKPD disajikan secara sistematis dari konsep kontekstual ke konsep matematis, sehingga mudah dipahami.				
8.	LKPD berbasis etnomatematika Batik Turonggo Yakso dapat digunakan sebagai bahan ajar dalam pembelajaran.				
9.	LKPD berbasis etnomatematika Batik Turonggo Yakso membantu meningkatkan motivasi belajar.				
10.	LKPD berbasis etnomatematika Batik Turonggo Yakso mudah digunakan dalam pembelajaran.				

Malang,
Peserta Didik

2025

Lampiran 28 Data Peserta Didik Uji Coba**DATA PESERTA DIDIK UJI COBA**

Kelompok Uji Coba	Nama Peserta Didik
Uji Kelompok Kecil	AZ
	EMF
	IAGB
	NH
	SR
Uji Lapangan	DATJ
	KMM
	MARAK
	MAA
	NLA
	SN
	ZM
	MAF
	DNP
	RPP

Lampiran 29 Data Kuantitatif Uji Coba kelompok Kecil

1. Uji Instrumen Angket Disposisi Matematis

Nama Peserta Didik	Jawaban Angket Disposisi Matematis																																	Σ	
	(+)	(-)	(+)	(+)	(+)	(-)	(+)	(-)	(-)	(+)	(-)	(+)	(+)	(+)	(-)	(+)	(-)	(-)	(-)	(+)	(+)	(-)	(-)	(+)	(-)	(-)	(-)	(+)	(-)	(-)	(+)	(+)			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33		
AZ	2	3	2	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2	3	2	4	3	2	2	2	2	1	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	75
EMF	2	3	3	2	2	2	2	1	3	3	1	3	2	3	1	4	2	1	1	4	2	1	1	2	1	2	2	3	4	1	3	2	4	73	
IAGB	3	2	3	4	4	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	2	3	4	3	2	2	4	4	3	2	3	2	3	3	3	103	
NH	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	2	3	3	1	3	3	2	2	2	3	3	2	2	3	3	3	3	3	2	3	2	3	89	
SR	2	3	3	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2	2	2	4	3	3	3	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	77	

2. Uji Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Geometri

Nama Peserta Didik	Jawaban Test Kemampuan Berpikir Geometri				Σ
	1	2	3	4	
AZ	1	0	1	0	2
EMF	3	1	1	2	7
IAGB	3	5	4	2	14
NH	3	1	1	2	7
SR	3	5	2	1	11

Lampiran 30 Uji Validitas Instrumen

Instrumen penelitian dikatakan valid apabila instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur (Sugiyono, 2008). Oleh karena itu, sebelum melakukan penelitian, instrumen yang digunakan untuk mengukur data perlu dilakukan uji validitas sehingga data yang didapatkan dapat mengukur dan mengungkap data dari variabel yang diteliti.

Pengujian validitas instrumen pada penelitian ini menggunakan pendapat para ahli (*expert judgement*). Hasil uji validitas instrumen oleh para ahli ditunjukkan pada tabel berikut.

No	Validasi Instrumen	Persentase Skor Perolehan (%)	Kriteria
1.	Ahli instrumen angket disposisi matematis	95,45	Sangat Valid
2.	Ahli Instrumen tes kemampuan berpikir geometri	90	Sangat Valid

Berdasarkan tabel di atas, diperoleh data dari hasil validasi instrumen oleh ahli instrumen angket disposisi matematis geometri memperoleh nilai 95,45% dengan kategori “sangat valid” dan instrumen tes kemampuan berpikir geometri memperoleh nilai 90% dengan kategori “sangat valid”.

Lampiran 31 Uji Reliabilitas Instrumen

Uji reliabilitas instrumen pada penelitian ini dinilai melalui besaran koefisien *Cronbach's Alpha* dengan bantuan program IBM SPSS 27.0 dari data uji instrumen pada saat uji kelompok kecil. Nilai suatu instrumen dinyatakan reliabel apabila nilai dari *Cronbach's Alpha* lebih besar dari 0,60. Hasil uji reliabilitas item instrumen disajikan sebagai berikut:

1. Reliabilitas Instrumen Angket Disposisi Matematis

Berdasarkan *output* hasil uji reliabilitas menggunakan program IBM SPSS versi 27.0, diperoleh nilai *Cronbach's Alpha* yang ditunjukkan pada gambar berikut.

Reliability Statistics	
Cronbach's	
Alpha	N of Items
.919	33

Pada gambar tersebut menunjukkan nilai *Cronbach's Alpha* dari 33 item instrumen memiliki nilai 0,919 dimana nilai tersebut lebih besar dari 0,60. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa instrumen angket disposisi matematis adalah reliabel.

2. Reliabilitas Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Geometri

Berdasarkan *output* hasil uji reliabilitas menggunakan program IBM SPSS versi 27.0, diperoleh nilai *Cronbach's Alpha* yang ditunjukkan pada gambar berikut.

Reliability Statistics	
Cronbach's	
Alpha	N of Items
.747	4

Pada gambar tersebut menunjukkan nilai *Cronbach's Alpha* dari 4 item instrumen memiliki nilai 0,747 dimana nilai tersebut lebih besar dari 0,60. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa instrumen tes kemampuan berpikir geometri adalah reliabel.

Lampiran 32 Hasil Angket Respon Peserta Didik

1) Subjek 1

ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

A. Tujuan Angket

Untuk mengetahui respon peserta didik terhadap penggunaan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) matematika berbasis etnomatematika Batik Turonggo Yakso untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis peserta didik.

B. Identitas Peserta Didik

Nama Lengkap : MARAK
 Kelas :
 No. Absen :

C. Petunjuk Pengisian

1. Sebelum mengisi angket, amatilah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis etnomatematika Batik Turonggo Yakso terlebih dahulu!
2. Bacalah pernyataan-pernyataan berikut ini dengan teliti!
3. Tidak ada jawaban benar atau salah terhadap butir penilaian, sehingga tidak perlu terpengaruh oleh pendapat teman.
4. Jawaban Anda tidak mempengaruhi nilai matematika.
5. Isilah angket dengan bersungguh-sungguh!
6. Berilah tanda centang (✓) pada kolom "skor penilaian" sesuai dengan penilaian Anda dengan ketentuan penilaian sebagai berikut:

SS : Sangat Setuju

S : Setuju

TS : Tidak Setuju

STS : Sangat Tidak Setuju

D. Respon Penilaian Peserta Didik

No	Pernyataan	Respons			
		SS	S	TS	STS
1.	Desain halaman sampul LKPD berbasis etnomatematika Batik Turonggo Yakso menarik.		✓		
2.	Desain, gambar, dan isi dalam LKPD berbasis etnomatematika Batik Turonggo Yakso menarik dan mudah dipahami.	✓			

No	Pernyataan	Respons			
		SS	S	TS	STS
3.	Penggunaan LKPD berbasis etnomatematika Batik Turonggo Yakso membuat materi transformasi geometri menjadi lebih mudah dipahami.	✓			
4.	Bahasa yang digunakan dalam LKPD berbasis etnomatematika Batik Turonggo Yakso mudah dipahami.	✓			
5.	Permasalahan yang disajikan pada LKPD berkaitan dengan kehidupan sehari-hari sehingga lebih mudah dipahami.	✓			
6.	Ilustrasi yang terdapat dalam LKPD membantu saya memahami konsep dengan lebih mudah.	✓			
7.	Susunan kegiatan dalam LKPD disajikan secara sistematis dari konsep kontekstual ke konsep matematis, sehingga mudah dipahami.	✓			
8.	LKPD berbasis etnomatematika Batik Turonggo Yakso dapat digunakan sebagai bahan ajar dalam pembelajaran.	✓			
9.	LKPD berbasis etnomatematika Batik Turonggo Yakso membantu meningkatkan motivasi belajar.	✓			
10.	LKPD berbasis etnomatematika Batik Turonggo Yakso mudah digunakan dalam pembelajaran.	✓			

Malang,

2025

Peserta Didik



2) Subjek 2

ANGKET RESPON PESERTA DIDIK**A. Tujuan Angket**

Untuk mengetahui respon peserta didik terhadap penggunaan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) matematika berbasis etnomatematika Batik Turonggo Yakso untuk memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis peserta didik.

B. Identitas Peserta Didik

Nama Lengkap : KMM ...
 Kelas : ...
 No. Absen : ...

C. Petunjuk Pengisian

1. Sebelum mengisi angket, amatilah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis etnomatematika Batik Turonggo Yakso terlebih dahulu!
2. Bacalah pernyataan-pernyataan berikut ini dengan teliti!
3. Tidak ada jawaban benar atau salah terhadap butir penilaian, sehingga tidak perlu terpengaruh oleh pendapat teman.
4. Jawaban Anda tidak mempengaruhi nilai matematika.
5. Isilah angket dengan bersungguh-sungguh!
6. Berilah tanda centang (✓) pada kolom "skor penilaian" sesuai dengan penilaian Anda dengan ketentuan penilaian sebagai berikut:

SS : Sangat Setuju
 S : Setuju
 TS : Tidak Setuju
 STS : Sangat Tidak Setuju

D. Respon Penilaian Peserta Didik

No	Pernyataan	Respon			
		SS	S	TS	STS
1.	Desain halaman sampul LKPD berbasis etnomatematika Batik Turonggo Yakso menarik.		✓		
2.	Desain, gambar, dan isi dalam LKPD berbasis etnomatematika Batik Turonggo Yakso menarik dan mudah dipahami.	✓			

No	Pernyataan	Respons			
		SS	S	TS	STS
3.	Penggunaan LKPD berbasis etnomatematika Batik Turonggo Yakso membuat materi transformasi geometri menjadi lebih mudah dipahami.	✓			
4.	Bahasa yang digunakan dalam LKPD berbasis etnomatematika Batik Turonggo Yakso mudah dipahami.		✓		
5.	Permasalahan yang disajikan pada LKPD berkaitan dengan kehidupan sehari-hari sehingga lebih mudah dipahami.	✓			
6.	Ilustrasi yang terdapat dalam LKPD membantu saya memahami konsep dengan lebih mudah.	✓			
7.	Susunan kegiatan dalam LKPD disajikan secara sistematis dari konsep kontekstual ke konsep matematis, sehingga mudah dipahami.	✓			
8.	LKPD berbasis etnomatematika Batik Turonggo Yakso dapat digunakan sebagai bahan ajar dalam pembelajaran.	✓			
9.	LKPD berbasis etnomatematika Batik Turonggo Yakso membantu meningkatkan motivasi belajar.		✓		
10.	LKPD berbasis etnomatematika Batik Turonggo Yakso mudah digunakan dalam pembelajaran.	✓			

Malang,

2025

Peserta Didik



Lampiran 33 Data Kuantitatif Angket Respons Peserta Didik

No.	Nama Peserta Didik	Rekap Angket Respon Peserta Didik										Σ
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	DATJ	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	38
2	KMM	3	4	4	3	4	4	4	4	3	4	37
3	MARAK	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	39
4	MAA	4	3	4	4	4	4	3	4	3	4	37
5	NLA	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
6	SN	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	29
7	ZM	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	39
8	MAF	3	4	3	3	3	4	3	3	3	4	33
9	DNP	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	31
10	RPP	4	3	3	3	2	4	4	4	3	3	33

Lampiran 34 Hasil *Pre-test* Kemampuan Berpikir Geometri Subjek 1

Lembar Jawaban:

gambar 4

1. ~~sejajar~~ ~~sejajar~~ ukurannya ^{besar} = basisnya sama, bentuknya sama

2. Perputaran kawat berputar

3. motif 1. A(0,3) B(-7,4) C(-6,-3) D(-1,-2) E(-4,0)

motif 2. A(8,3) B(1,4) C(0,-3) D(7,-4) E(4,0)

4

Lampiran 35 Hasil *Pre-test* Kemampuan Berpikir Geometri Subjek 2**Lembar Jawaban:**

1. Saat saya melihatnya selama 15 menit saya bisa motif 1 ^{dan} motif 2
 lihat ah ya bisa ~~lihat~~ ~~lihat~~ ukuran ~~lihat~~ ~~lihat~~ bentuk yg ~~lihat~~ hanya posisi
 di ~~lihat~~ ~~lihat~~ ~~lihat~~ ~~lihat~~ karena adanya
 sifat REFLEKSI
2. Transformasi geometri yg saya lihat adalah pencerminan (REFLEKSI),
 Pencerminan/REFLEKSI itu terkadang terjadi saat kita berkaca
 yg dimana saat kita mengangkat tangan kanan bayangan yg ada di cermin
 akan mengangkat tangan kiri
3. Motif 1 $a = (0, 3)$ Motif 2 $a = (0, 3)$
 $B = (-2, 4)$ $b = (1, 4)$
 $C = (-8, -3)$ $c = (0, -3)$
 $D = (-1, -4)$ $D = (7, -4)$
 $E = (-4, 0)$ $E = (4, 0)$
- 4.

Lampiran 36 Hasil *Post-test* Kemampuan Berpikir Geometri Subjek 1

Lembar Jawaban:

1. Posisi berbeda tetapi urutan dan bentuk tetap dan arahnya berlawanan

2. Per cerminan, karena hanya berubah posisi ke arah

3. $A^o(-5, 2)$ $A'^o(5, 2)$ *
 $B^o(-5, 0)$ $B'^o(5, 0)$
 $C^o(-7, -1)$ $C'^o(7, -1)$
 $D^o(-3, 2)$ $D'^o(7, 2)$
 $F^o(-1, -1)$ $F'^o(9, -1)$
 $E^o(-3, 0)$ $E'^o(7, 0)$
 Aturan: REFLEKSI \rightarrow Garis REFLEKSI
 $X=1$

4. $A = \underline{(x, y)}$ $A' = \underline{(x' = 2 + x), y' = y + 0}$

Lampiran 37 Hasil *Post-test* Kemampuan Berpikir Geometri Subjek 2

Lembar Jawaban:

1. motif 1 dan motif 2 ukuran dan bentuk dan arahnya sama posisinya berbeda

2. Pergerakan kanan terlihat bergeser dan ke bentuk ukuran dan arahnya sama

3. motif 1

motif 1	motif 2
A (-5, 2)	A' (5, 2)
B (-5, 0)	B' (5, 0)
C (-7, 0)	C' (3, -1)
D (-3, 2)	D' (7, 2)
E (-3, 0)	E' (7, 0)
F (-1, -1)	F' (9, -1)

gerakan: digeser ke kanan

Lampiran 38 Data Kuantitatif Kemampuan Berpikir Geometri Peserta Didik

1. *Pre-test* Kemampuan Berpikir Geometri

Nama Peserta Didik	Rekap Penskoran Pre-test Kemampuan Berpikir Geometri				Σ
	1	2	3	4	
DATJ	3	1	1	0	5
KMM	2	1	1	0	4
MARAK	4	3	2	0	9
MAA	3	1	1	0	5
NLA	3	2	1	0	6
SN	3	2	0	0	5
ZM	4	3	1	0	8
MAF	2	1	1	0	4
DNP	2	0	1	0	3
RPP	2	0	0	0	2

2. *Post-test* Kemampuan Berpikir Geometri

Nama Peserta Didik	Rekap Penskoran Post-test Kemampuan Berpikir Geometri				Σ
	1	2	3	4	
DATJ	5	5	2	0	12
KMM	5	5	4	0	14
MARAK	5	5	5	1	16
MAA	5	5	2	1	13
NLA	5	5	4	3	17
SN	5	4	2	3	14
ZM	5	5	4	2	16
MAF	4	2	4	3	13
DNP	4	5	1	1	11
RPP	3	2	1	0	6

Lampiran 39 Hasil *Pre-test* Angket Disposisi Matematis Subjek 1

ANGKET DISPOSISI MATEMATIS PESERTA DIDIK

A. Identitas Peserta Didik

Nama Lengkap : MARAK
Kelas :

B. Petunjuk Pengisian

- Bacalah pernyataan-pernyataan berikut ini dengan teliti!
- Pilihlah satu respons pada masing-masing pernyataan yang sesuai dengan keadaan Anda!
- Jawaban Anda tidak dimaksudkan untuk penilaian, sehingga tidak akan mempengaruhi nilai matematika. Angket ini bertujuan untuk mengetahui apa yang Anda rasakan selama mengikuti proses pembelajaran matematika.
- Tidak ada jawaban benar atau salah terhadap butir pernyataan, sehingga tidak perlu terpengaruh oleh pendapat teman.
- Berilah tanda centang (✓) pada kolom yang tersedia sesuai dengan ketentuan sebagai berikut:

SS : Sering Sekali

S : Sering

J : Jarang

JS : Jarang Sekali

C. Respons Butir Pernyataan Peserta Didik

No.	Pernyataan	Respons			
		SS	S	J	JS
1	Saya mampu mengaplikasikan matematika dalam kehidupan sehari-hari.	✓			
2	Saya ragu-ragu untuk mencoba metode baru dalam memecahkan masalah matematika.				✓
3	Saya percaya bisa mempelajari konsep matematika baru dengan baik dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah matematika.		✓		
4	Saya mampu menyelesaikan soal/tugas matematika dengan baik.	✓			
5	Saya yakin dapat menyelesaikan soal/permasalahan matematika dengan baik dan benar.	✓			

No.	Pernyataan	Respons			
		SS	S	J	JS
6	Saya merasa tidak yakin dengan jawaban sendiri dalam menyelesaikan soal/masalah matematika.				✓
7	Saya dapat menjelaskan alasan setiap langkah penyelesaian matematika.		✓		
8	Saya merasa gugup ketika menjelaskan pemikiran matematika kepada orang lain.				✓
9	Saya tidak berani menjelaskan perbedaan penyelesaian dari masalah matematika dengan teman.				✓
10	Saya senang berdiskusi tentang berbagai perspektif dalam menyelesaikan soal/masalah matematika.	✓			
11	Saya sulit menerima pendapat matematis yang berbeda dari teman.				✓
12	Saya tetap mempertimbangkan pendapat matematis teman meskipun berbeda.		✓		
13	Saya senang mencoba metode baru dalam menyelesaikan soal/masalah matematika.		✓		
14	Saya tertarik untuk mempelajari berbagai metode penyelesaian dalam matematika.		✓		
15	Saya merasa frustrasi ketika untuk memikirkan cara lain dalam menyelesaikan soal matematika.		✓		
16	Saya akan bertanya kepada teman atau guru ketika mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal matematika.		✓		
17	Saya jarang bertanya tentang konsep matematika yang tidak saya pahami.			✓	
18	Saya suka mengerjakan soal-soal matematika yang mudah saja.			✓	
19	Saya hanya mengikuti cara penyelesaian soal matematika yang telah diajarkan oleh guru saja.			✓	
20	Saya merasa tertantang untuk menyelesaikan soal-soal matematika yang sulit.		✓		
21	Saya senang mempelajari topik matematika yang baru.		✓		
22	Saya merasa bosan ketika membahas aplikasi/penerapan matematika dalam kehidupan nyata.			✓	

No.	Pernyataan	Respons			
		SS	S	J	JS
23	Saya menerima apa adanya materi pembelajaran yang diberikan oleh guru.	✓			
24	Saya belajar matematika dari buku tambahan selain yang digunakan di kelas.	✓			
25	Saya lebih memilih untuk tidak melanjutkan mencari selesaian dari soal yang sulit.				✓
26	Saya akan menyontek pekerjaan teman jika ada tugas matematika yang sulit dikerjakan.				✓
27	Saya sering menunda-nunda mengerjakan tugas matematika.				✓
28	Saya sering lupa mengerjakan tugas matematika karena sibuk melakukan pekerjaan yang lain.				✓
29	Saya memperhatikan setiap kata kunci dalam soal matematika untuk menentukan langkah penyelesaian yang tepat.	✓			
30	Saya terkadang melewatkan beberapa detail penting dalam soal matematika.			✓	
31	Saya hanya belajar matematika saat akan menghadapi ujian saja.				✓
32	Saya berusaha mengerjakan sendiri setiap tugas matematika yang diberikan oleh guru.	✓			
33	Saya selalu berusaha memahami konsep matematika secara mendalam	✓			

Malang, 2025

Peserta Didik



Lampiran 40 Hasil *Pre-test* Angket Disposisi Matematis Subjek 2

ANGKET DISPOSISI MATEMATIS PESERTA DIDIK

A. Identitas Peserta Didik

Nama Lengkap : KMM

Kelas :

B. Petunjuk Pengisian

1. Bacalah pernyataan-pernyataan berikut ini dengan teliti!
2. Pilihlah satu respons pada masing-masing pernyataan yang sesuai dengan keadaan Anda!
3. Jawaban Anda tidak dimaksudkan untuk penilaian, sehingga tidak akan mempengaruhi nilai matematika. Angket ini bertujuan untuk mengetahui apa yang Anda rasakan selama mengikuti proses pembelajaran matematika.
4. Tidak ada jawaban benar atau salah terhadap butir pernyataan, sehingga tidak perlu terpengaruh oleh pendapat teman.
5. Berilah tanda centang (✓) pada kolom yang tersedia sesuai dengan ketentuan sebagai berikut:
 SS : Sering Sekali
 S : Sering
 J : Jarang
 JS : Jarang Sekali

C. Respons Butir Pernyataan Peserta Didik

No.	Pernyataan	Respons			
		SS	S	J	JS
1	Saya mampu mengaplikasikan matematika dalam kehidupan sehari-hari.			✓	
2	Saya ragu-ragu untuk mencoba metode baru dalam memecahkan masalah matematika.		✓		
3	Saya percaya bisa mempelajari konsep matematika baru dengan baik dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah matematika.			✓	
4	Saya mampu menyelesaikan soal/tugas matematika dengan baik.			✓	
5	Saya yakin dapat menyelesaikan soal/permasalahan matematika dengan baik dan benar.			✓	

No.	Pernyataan	Respons			
		SS	S	J	JS
6	Saya merasa tidak yakin dengan jawaban sendiri dalam menyelesaikan soal/masalah matematika.			✓	
7	Saya dapat menjelaskan alasan setiap langkah penyelesaian matematika.			✓	
8	Saya merasa gugup ketika menjelaskan pemikiran matematika kepada orang lain.		✓		
9	Saya tidak berani menjelaskan perbedaan penyelesaian dari masalah matematika dengan teman.		✓		
10	Saya senang berdiskusi tentang berbagai perspektif dalam menyelesaikan soal/masalah matematika.			✓	
11	Saya sulit menerima pendapat matematis yang berbeda dari teman.		✓		
12	Saya tetap mempertimbangkan pendapat matematis teman meskipun berbeda.			✓	
13	Saya senang mencoba metode baru dalam menyelesaikan soal/masalah matematika.				✓
14	Saya tertarik untuk mempelajari berbagai metode penyelesaian dalam matematika.				✓
15	Saya merasa frustrasi ketika untuk memikirkan cara lain dalam menyelesaikan soal matematika.	✓			
16	Saya akan bertanya kepada teman atau guru ketika mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal matematika.	✓			
17	Saya jarang bertanya tentang konsep matematika yang tidak saya pahami.				✓
18	Saya suka mengerjakan soal-soal matematika yang mudah saja.	✓			
19	Saya hanya mengikuti cara penyelesaian soal matematika yang telah diajarkan oleh guru saja.	✓			
20	Saya merasa tertantang untuk menyelesaikan soal-soal matematika yang sulit.				✓
21	Saya senang mempelajari topik matematika yang baru.			✓	
22	Saya merasa bosan ketika membahas aplikasi/penerapan matematika dalam kehidupan nyata.		✓		

No.	Pernyataan	Respons			
		SS	S	J	JS
23	Saya menerima apa adanya materi pembelajaran yang diberikan oleh guru.			✓	
24	Saya belajar matematika dari buku tambahan selain yang digunakan di kelas.				✓
25	Saya lebih memilih untuk tidak melanjutkan mencari penyelesaian dari soal yang sulit.				✓
26	Saya akan menyontek pekerjaan teman jika ada tugas matematika yang sulit dikerjakan.	✓			
27	Saya sering menunda-nunda mengerjakan tugas matematika.		✓		
28	Saya sering lupa mengerjakan tugas matematika karena sibuk melakukan pekerjaan yang lain.	✓			
29	Saya memperhatikan setiap kata kunci dalam soal matematika untuk menentukan langkah penyelesaian yang tepat.		✓		
30	Saya terkadang melewatkan beberapa detail penting dalam soal matematika.		✓		
31	Saya hanya belajar matematika saat akan menghadapi ujian saja.		✓		
32	Saya berusaha mengerjakan sendiri setiap tugas matematika yang diberikan oleh guru.			✓	
33	Saya selalu berusaha memahami konsep matematika secara mendalam			✓	

Malang, 2025

Peserta Didik



Lampiran 41 Hasil *Post-test* Angket Disposisi Matematis Subjek 1

ANGKET DISPOSISI MATEMATIS PESERTA DIDIK

A. Identitas Peserta Didik

Nama Lengkap : MARAK
Kelas :

B. Petunjuk Pengisian

1. Bacalah pernyataan-pernyataan berikut ini dengan teliti!
2. Pilihlah satu respons pada masing-masing pernyataan yang sesuai dengan keadaan Anda!
3. Jawaban Anda tidak dimaksudkan untuk penilaian, sehingga tidak akan mempengaruhi nilai matematika. Angket ini bertujuan untuk mengetahui apa yang Anda rasakan selama mengikuti proses pembelajaran matematika.
4. Tidak ada jawaban benar atau salah terhadap butir pernyataan, sehingga tidak perlu terpengaruh oleh pendapat teman.
5. Berilah tanda centang (✓) pada kolom yang tersedia sesuai dengan ketentuan sebagai berikut:
 SS : Sering Sekali
 S : Sering
 J : Jarang
 JS : Jarang Sekali

C. Respons Butir Pernyataan Peserta Didik

No.	Pernyataan	Respons			
		SS	S	J	JS
1	Saya mampu mengaplikasikan matematika dalam kehidupan sehari-hari.	✓			
2	Saya ragu-ragu untuk mencoba metode baru dalam memecahkan masalah matematika.				✓
3	Saya percaya bisa mempelajari konsep matematika baru dengan baik dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah matematika.	✓			
4	Saya mampu menyelesaikan soal/tugas matematika dengan baik.	✓			
5	Saya yakin dapat menyelesaikan soal/permasalahan matematika dengan baik dan benar.	✓			

No.	Pernyataan	Respons			
		SS	S	J	JS
6	Saya merasa tidak yakin dengan jawaban sendiri dalam menyelesaikan soal/masalah matematika.				✓
7	Saya dapat menjelaskan alasan setiap langkah penyelesaian matematika.		✓		
8	Saya merasa gugup ketika menjelaskan pemikiran matematika kepada orang lain.				✓
9	Saya tidak berani menjelaskan perbedaan penyelesaian dari masalah matematika dengan teman.				✓
10	Saya senang berdiskusi tentang berbagai perspektif dalam menyelesaikan soal/masalah matematika.	✓			
11	Saya sulit menerima pendapat matematis yang berbeda dari teman.				✓
12	Saya tetap mempertimbangkan pendapat matematis teman meskipun berbeda.	✓			
13	Saya senang mencoba metode baru dalam menyelesaikan soal/masalah matematika.	✓			
14	Saya tertarik untuk mempelajari berbagai metode penyelesaian dalam matematika.	✓			
15	Saya merasa frustrasi ketika untuk memikirkan cara lain dalam menyelesaikan soal matematika.				✓
16	Saya akan bertanya kepada teman atau guru ketika mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal matematika.	✓			
17	Saya jarang bertanya tentang konsep matematika yang tidak saya pahami.				✓
18	Saya suka mengerjakan soal-soal matematika yang mudah saja.				✓
19	Saya hanya mengikuti cara penyelesaian soal matematika yang telah diajarkan oleh guru saja.				✓
20	Saya merasa tertantang untuk menyelesaikan soal-soal matematika yang sulit.	✓			
21	Saya senang mempelajari topik matematika yang baru.	✓			
22	Saya merasa bosan ketika membahas aplikasi/penerapan matematika dalam kehidupan nyata.				✓

No.	Pernyataan	Respons			
		SS	S	J	JS
23	Saya mencria apa adanya materi pembelajaran yang diberikan oleh guru.	✓			
24	Saya belajar matematika dari buku tambahan selain yang digunakan di kelas.	✓			
25	Saya lebih memilih untuk tidak melanjutkan mencari selesaian dari soal yang sulit.				✓
26	Saya akan menyontek pekerjaan teman jika ada tugas matematika yang sulit dikerjakan.				✓
27	Saya sering menunda-nunda mengerjakan tugas matematika.				✓
28	Saya sering lupa mengerjakan tugas matematika karena sibuk melakukan pekerjaan yang lain.				✓
29	Saya memperhatikan setiap kata kunci dalam soal matematika untuk menentukan langkah penyelesaian yang tepat.	✓			
30	Saya terkadang melewatkan beberapa detail penting dalam soal matematika.			✓	
31	Saya hanya belajar matematika saat akan menghadapi ujian saja.				✓
32	Saya berusaha mengerjakan sendiri setiap tugas matematika yang diberikan oleh guru.	✓			
33	Saya selalu berusaha memahami konsep matematika secara mendalam	✓			

Malang, 2025

Peserta Didik



Lampiran 42 Hasil *Post-test* Angket Disposisi Matematis Subjek 2

ANGKET DISPOSISI MATEMATIS PESERTA DIDIK

A. Identitas Peserta Didik

Nama Lengkap : KMM

Kelas :

B. Petunjuk Pengisian

- Bacalah pernyataan-pernyataan berikut ini dengan teliti!
- Pilihlah satu respons pada masing-masing pernyataan yang sesuai dengan keadaan Anda!
- Jawaban Anda tidak dimaksudkan untuk penilaian, sehingga tidak akan mempengaruhi nilai matematika. Angket ini bertujuan untuk mengetahui apa yang Anda rasakan selama mengikuti proses pembelajaran matematika.
- Tidak ada jawaban benar atau salah terhadap butir pernyataan, sehingga tidak perlu terpengaruh oleh pendapat teman.
- Berilah tanda centang (✓) pada kolom yang tersedia sesuai dengan ketentuan sebagai berikut:

SS : Sering Sekali

S : Sering

J : Jarang

JS : Jarang Sekali

C. Respons Butir Pernyataan Peserta Didik

No.	Pernyataan	Respons			
		SS	S	J	JS
1	Saya mampu mengaplikasikan matematika dalam kehidupan sehari-hari.		✓		
2	Saya ragu-ragu untuk mencoba metode baru dalam memecahkan masalah matematika.			✓	
3	Saya percaya bisa mempelajari konsep matematika baru dengan baik dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah matematika.		✓		
4	Saya mampu menyelesaikan soal/tugas matematika dengan baik.	✓			
5	Saya yakin dapat menyelesaikan soal/permasalahan matematika dengan baik dan benar.		✓		

No.	Pernyataan	Respons			
		SS	S	J	JS
6	Saya merasa tidak yakin dengan jawaban sendiri dalam menyelesaikan soal/masalah matematika.			✓	
7	Saya dapat menjelaskan alasan setiap langkah penyelesaian matematika.		✓		
8	Saya merasa gugup ketika menjelaskan pemikiran matematika kepada orang lain.			✓	
9	Saya tidak berani menjelaskan perbedaan penyelesaian dari masalah matematika dengan teman.			✓	
10	Saya senang berdiskusi tentang berbagai perspektif dalam menyelesaikan soal/masalah matematika.		✓		
11	Saya sulit menerima pendapat matematis yang berbeda dari teman.			✓	
12	Saya tetap mempertimbangkan pendapat matematis teman meskipun berbeda.	✓			
13	Saya senang mencoba metode baru dalam menyelesaikan soal/masalah matematika.		✓		
14	Saya tertarik untuk mempelajari berbagai metode penyelesaian dalam matematika.		✓		
15	Saya merasa frustrasi ketika untuk memikirkan cara lain dalam menyelesaikan soal matematika.		✓		
16	Saya akan bertanya kepada teman atau guru ketika mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal matematika.		✓		
17	Saya jarang bertanya tentang konsep matematika yang tidak saya pahami.			✓	
18	Saya suka mengerjakan soal-soal matematika yang mudah saja.		✓		
19	Saya hanya mengikuti cara penyelesaian soal matematika yang telah diajarkan oleh guru saja.			✓	
20	Saya merasa tertantang untuk menyelesaikan soal-soal matematika yang sulit.			✓	
21	Saya senang mempelajari topik matematika yang baru.				✓
22	Saya merasa bosan ketika membahas aplikasi/penerapan matematika dalam kehidupan nyata.				✓

No.	Pernyataan	Respons			
		SS	S	J	JS
23	Saya menerima apa adanya materi pembelajaran yang diberikan oleh guru.		✓		
24	Saya belajar matematika dari buku tambahan selain yang digunakan di kelas.		✓		
25	Saya lebih memilih untuk tidak melanjutkan mencari selesaian dari soal yang sulit.			✓	
26	Saya akan menyontek pekerjaan teman jika ada tugas matematika yang sulit dikerjakan.				✓
27	Saya sering menunda-nunda mengerjakan tugas matematika.				✓
28	Saya sering lupa mengerjakan tugas matematika karena sibuk melakukan pekerjaan yang lain.			✓	
29	Saya memperhatikan setiap kata kunci dalam soal matematika untuk menentukan langkah penyelesaian yang tepat.			✓	
30	Saya terkadang melewatkan beberapa detail penting dalam soal matematika.				✓
31	Saya hanya belajar matematika saat akan menghadapi ujian saja.				✓
32	Saya berusaha mengerjakan sendiri setiap tugas matematika yang diberikan oleh guru.	✓			
33	Saya selalu berusaha memahami konsep matematika secara mendalam	✓			

Malang, 2025

Peserta Didik



Lampiran 43 Data Kuantitatif Angket Disposisi Matematis Peserta Didik

1. *Pre-test* Angket Disposisi Matematis

Nama Peserta Didik	Jawaban Angket <i>Pre-test</i> Disposisi Matematis																																	Σ
	1 (+)	2 (-)	3 (+)	4 (+)	5 (+)	6 (-)	7 (+)	8 (-)	9 (-)	10 (+)	11 (-)	12 (+)	13 (+)	14 (+)	15 (-)	16 (+)	17 (-)	18 (-)	19 (-)	20 (+)	21 (+)	22 (-)	23 (-)	24 (+)	25 (-)	26 (-)	27 (-)	28 (-)	29 (+)	30 (-)	31 (-)	32 (+)	33 (+)	
DATJ	2	4	1	2	1	3	2	4	3	1	3	1	3	1	3	4	4	1	3	2	3	2	4	1	3	3	3	4	2	4	3	2	2	84
KMM	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	2	2	1	4	4	2	3	3	2	4	3	1	4	1	2	1	3	2	2	2	2	82
MARAK	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	1	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	115
MAA	3	3	3	3	3	3	3	2	3	4	3	3	2	2	3	4	3	1	1	3	2	2	2	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	93
NLA	3	3	3	2	3	2	2	1	3	4	3	2	3	2	2	4	2	2	2	3	3	2	2	2	4	2	2	2	2	3	3	2	3	83
SN	2	2	3	3	2	3	1	2	2	2	3	3	3	2	3	4	3	4	2	2	4	2	2	2	2	3	2	3	2	1	2	3	4	83
ZM	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	1	3	3	3	1	3	2	1	3	3	4	1	4	1	4	4	4	4	4	4	4	4	105
MAF	4	2	3	3	3	2	2	1	2	3	2	2	2	2	1	4	4	1	1	1	1	2	1	2	2	1	2	1	3	1	3	3	4	71
DNP	2	2	1	2	2	2	2	3	3	3	4	4	2	2	2	4	3	2	3	3	2	3	2	1	3	2	2	1	3	2	2	2	4	80
RPP	2	2	2	3	2	1	2	1	2	2	2	4	2	3	3	3	4	1	1	2	3	4	1	3	2	3	4	3	3	1	1	3	1	76

2. *Post-test* Angket Disposisi Matematis

Nama Peserta Didik	Jawaban Angket <i>Post-test</i> Disposisi Matematis																																	Σ
	1 (+)	2 (-)	3 (+)	4 (+)	5 (+)	6 (-)	7 (+)	8 (-)	9 (-)	10 (+)	11 (-)	12 (+)	13 (+)	14 (+)	15 (-)	16 (+)	17 (-)	18 (-)	19 (-)	20 (+)	21 (+)	22 (-)	23 (-)	24 (+)	25 (-)	26 (-)	27 (-)	28 (-)	29 (+)	30 (-)	31 (-)	32 (+)	33 (+)	
DATJ	3	4	3	3	1	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	4	3	4	107
KMM	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	2	3	3	2	3	2	1	4	2	3	3	4	4	3	2	4	4	4	4	101
MARAK	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	128
MAA	4	3	3	3	4	4	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	4	4	2	3	3	4	4	3	4	3	3	4	3	114
NLA	2	3	2	2	3	4	3	2	3	3	3	3	3	2	3	4	2	2	2	3	3	3	2	3	3	4	2	3	3	3	3	3	3	92
SN	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	2	3	1	2	2	1	3	3	3	3	4	95
ZM	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	2	4	4	4	1	3	3	4	2	4	4	3	4	4	4	120
MAF	3	1	2	2	2	4	3	4	3	4	4	4	3	4	3	4	4	1	1	3	3	4	1	2	3	2	2	1	4	2	3	3	4	93
DNP	1	2	3	1	3	3	4	4	3	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	2	4	3	3	1	3	3	3	4	3	3	2	3	2	97
RPP	4	2	3	4	1	3	4	2	3	4	4	2	3	4	3	3	3	2	4	3	3	3	1	3	2	2	3	2	1	1	1	3	2	88

Lampiran 44 Uji Normalitas

Uji normalitas penelitian ini dinilai melalui uji *Shapiro-Wilk* karena jumlah responden relatif sedikit, yaitu 10 orang responden. Uji normalitas *Shapiro-Wilk* dilakukan dengan menggunakan program IBM SPSS versi 27.0 dari data *pre-test* dan *post-test* pada saat uji coba lapangan. Kriteria uji pada uji normalitas ini adalah jika nilai Sig. lebih besar dari 0,05, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak. Sedangkan jika nilai Sig. lebih kecil dari 0,05, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

Hipotesis statistik:

H_0 : Sampel berasal dari populasi berdistribusi normal

H_1 : Sampel tidak berasal dari populasi berdistribusi normal

1. Uji Normalitas Kemampuan Berpikir Geometri Peserta Didik

Output hasil uji normalitas kemampuan berpikir geometri peserta didik dengan menggunakan bantuan program IBM SPSS versi 27.0, ditunjukkan pada tabel berikut.

	Test of Normality					
	<i>Kolmogorov-Smirnov^a</i>			<i>Shapiro-Wilk</i>		
	<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>	<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>
<i>Pre-test</i>	.219	10	.192	.944	10	.594
<i>Post-test</i>	.175	10	.200	.899	10	.215

Tabel di atas menunjukkan bahwa nilai Sig. data *pre-test* adalah 0,594 dan nilai Sig. data *post-test* adalah 0,215. Hal ini menunjukkan bahwa nilai Sig. data *pre-test* dan *post-test* lebih besar dari 0,05. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kedua data tersebut berdistribusi normal, sehingga uji *Paired Sample T-Test* dapat dilakukan.

2. Uji Normalitas Disposisi Matematis Peserta Didik

Output hasil uji normalitas disposisi matematis peserta didik dengan menggunakan bantuan program IBM SPSS versi 27.0, ditunjukkan pada tabel berikut.

	Test of Normality					
	<i>Kolmogorov-Smirnov^a</i>			<i>Shapiro-Wilk</i>		
	<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>	<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>
<i>Pre-test</i>	.272	10	.034	.857	10	.069
<i>Post-test</i>	.187	10	.200	.917	10	.336

Tabel di atas menunjukkan bahwa nilai Sig. data *pre-test* adalah 0,069 dan nilai Sig. data *post-test* adalah 0,336. Hal ini menunjukkan bahwa nilai Sig. data *pre-test* dan *post-test* lebih besar dari 0,05. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kedua data tersebut berdistribusi normal, sehingga uji *Paired Sample T-Test* dapat dilakukan.

Lampiran 45 Uji Paired Sample T-Test

Menurut Widiyanto & Agus (2013), *Paired Sample T-Test* adalah teknik analisis statistik yang bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas suatu perlakuan melalui perbandingan nilai rata-rata sebelum dan sesudah perlakuan. Metode ini digunakan sebagai uji beda untuk dua sampel berpasangan, di mana subjek penelitiannya sama namun mendapatkan perlakuan berbeda. Uji ini khusus dirancang untuk kebutuhan analisis data dalam desain penelitian *pre-test* dan *post-test*. Syarat utama penerapan uji ini mengharuskan data berdistribusi normal sebagai asumsi dasarnya.

Taraf signifikansi yang digunakan adalah 0,05 ($\alpha = 0,05$) dengan pengambilan keputusan dari *Sig. 2 tailed*. Kriteria uji pada uji *Paired Sample T-Test* ini adalah sebagai berikut:

- Jika nilai signifikansi (Sig.) > 0,05 maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.
- Jika nilai signifikansi (Sig.) < 0,05 maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.

1. Kemampuan Berpikir Geometri

Hipotesis penelitian dalam perhitungan memfasilitasi disposisi matematis peserta didik ditunjukkan sebagai berikut:

- H_0 : Penggunaan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso tidak memfasilitasi kemampuan berpikir geometri peserta didik di kelas inklusi MTs Ma'arif NU Kota Malang.
- H_1 : Penggunaan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso memfasilitasi kemampuan berpikir geometri peserta didik di kelas inklusi MTs Ma'arif NU Kota Malang.

Output hasil uji *Paired Sample T-Test* dengan menggunakan bantuan program IBM SPSS versi 27.0 ditunjukkan pada tabel berikut.

		Paired Samples Statistics			
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Pretest	5.1000	10	2.13177	.67412
	Posttest	13.2000	10	3.15524	.99778

		Paired Samples Correlations		
		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Pretest & Posttest	10	.806	.005

		Paired Samples Test							
		Paired Differences			95% Confidence Interval of the Difference				
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper	t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1	Pretest-Posttest	-8.10000	1.91195	.60461	-9.46773	-6.73227	-13.397	9	.000

Berdasarkan *output* pertama, yaitu *Paired Samples Statistics*, diperoleh skor rata-rata dari hasil tes kemampuan berpikir geometri peserta didik sebelum menggunakan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso adalah 5,1. Sedangkan skor rata-rata dari hasil tes kemampuan berpikir geometri peserta didik setelah menggunakan LKPD adalah 13,2. Dari perbedaan kedua skor tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan skor rata-rata tes kemampuan berpikir geometri peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso. Pada *output* kedua, yaitu *Paired Samples Correlations*, diketahui bahwa nilai signifikansi yaitu 0,005. Dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan atau korelasi data antara sebelum dan sesudah penggunaan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso. Pada *output* ketiga, yaitu *Paired Sample Test*, diketahui bahwa hasil *Sig. (2-tailed)* adalah 0,000, sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa penggunaan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso pada materi transformasi geometri dapat memfasilitasi kemampuan berpikir geometri peserta didik di kelas inklusi MTs Ma'arif NU Kota Malang.

2. Disposisi Matematis

Hipotesis penelitian dalam perhitungan memfasilitasi disposisi matematis peserta didik ditunjukkan sebagai berikut:

H_0 : Penggunaan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso tidak memfasilitasi disposisi matematis peserta didik di kelas inklusi MTs Ma'arif NU Kota Malang.

H_1 : Penggunaan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso memfasilitasi disposisi matematis peserta didik di kelas inklusi MTs Ma'arif NU Kota Malang.

Output hasil uji *Paired Sample T-Test* dengan menggunakan bantuan program IBM SPSS versi 27.0 ditunjukkan pada tabel berikut.

		Paired Samples Statistics			
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Pretest	89.2000	10	12.09040	3.82332
	Posttest	103.5000	10	13.32708	4.21439

<i>Paired Samples Correlations</i>				
		<i>N</i>	<i>Correlation</i>	<i>Sig.</i>
<i>Pair 1</i>	<i>Pretest & Posttest</i>	10	.903	.000

<i>Paired Samples Test</i>									
<i>Paired Differences</i>									
<i>95% Confidence Interval of the Difference</i>									
		<i>Mean</i>	<i>Std. Deviation</i>	<i>Std. Error Mean</i>	<i>Lower</i>	<i>Upper</i>	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>Sig. (2-tailed)</i>
<i>Pair 1</i>	<i>Pretest-Posttest</i>	-14.30000	5.71645	1.80770	-18.38930	-10.21070	-7.911	9	.000

Berdasarkan *output* pertama pada, yaitu *Paired Samples Statistics*, diperoleh skor rata-rata dari hasil angket disposisi matematis peserta didik sebelum menggunakan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso adalah 89,2. Sedangkan skor rata-rata dari hasil angket disposisi matematis peserta didik setelah menggunakan LKPD adalah 103,5. Dari kedua skor tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan skor rata-rata disposisi matematis peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso. Berdasarkan *output* kedua pada, yaitu *Paired Samples Correlations*, diketahui bahwa nilai signifikansi (*Sig.*) yaitu 0,000, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan atau korelasi data antara sebelum dan sesudah penggunaan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso. Berdasarkan *output* ketiga, yaitu *Paired Sample Test*, diketahui bahwa hasil *Sig. (2-tailed)* adalah 0,000, sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa penggunaan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso pada materi transformasi geometri dapat memfasilitasi disposisi matematis peserta didik di kelas inklusi MTs Ma'arif NU Kota Malang.

Lampiran 46 Uji *N-Gain*

Gain ternormalisasi atau *N-Gain* merupakan perbandingan skor gain yang diperoleh (skor gain aktual) dengan skor gain tertinggi yang mungkin diperoleh (skor gain maksimum) (Hake, 1998). Uji *N-Gain* ini dilakukan untuk mengetahui peningkatan suatu variabel tertentu setelah diberikan perlakuan. Uji ini dilakukan dari data *pre-test* dan *post-test* pada saat uji lapangan. Perhitungan uji *N-Gain* dilakukan dengan menggunakan rumus berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{ideal} - S_{pre}}$$

Keterangan:

$\langle g \rangle$	= Skor rata-rata gain yang dinormalisasi
S_{post}	= Skor rata-rata tes akhir peserta didik
S_{pre}	= Skor rata-rata tes awal peserta didik
S_{ideal}	= Skor maksimum ideal

Hasil perolehan nilai rata-rata *N-Gain* diklasifikasikan sesuai kriteria gain yang diadaptasi dari Hake (1999), dapat dilihat pada tabel berikut.

Nilai <i>N-Gain</i>	Kualifikasi
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq \langle g \rangle < 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

1. Kemampuan Berpikir Geometri

Dengan melakukan perhitungan sesuai rumus yang telah diberikan di atas, diperoleh hasil uji *N-Gain* ditunjukkan pada tabel berikut.

No.	Nama	Kemampuan Berpikir Geometri		<i>Gain</i>	<i>N-Gain</i>	Kualifikasi
		<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>			
1.	DATJ	5	12	7	0,54	Sedang
2.	KMM	4	14	10	0,71	Tinggi
3.	MARAK	9	16	7	0,78	Tinggi
4.	MAA	5	13	8	0,62	Sedang
5.	NLA	6	17	11	0,92	Tinggi
6.	SN	5	14	9	0,69	Sedang
7.	ZM	8	16	8	0,80	Tinggi
8.	MAF	4	13	9	0,64	Sedang
9.	DNP	3	11	8	0,53	Sedang
10.	RPP	2	6	4	0,25	Rendah
Rata-rata skor		5,1	13,2	8,1	0,65	Sedang

Persentase dari kualifikasi *N-Gain* kemampuan berpikir geometri keseluruhan peserta didik ditunjukkan pada tabel berikut.

Nilai	Kualifikasi	Jumlah Peserta	Persentase
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi	4	40%
$0,3 \leq \langle g \rangle < 0,7$	Sedang	5	50%
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah	1	10%

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa 4% atau sebanyak 4 peserta didik dengan kualifikasi *N-Gain* tinggi, 50% atau sebanyak 5 peserta didik dengan kualifikasi *N-Gain* sedang, dan 1% atau sebanyak 1 peserta didik dengan kualifikasi *N-Gain* rendah. Secara keseluruhan rata-rata nilai *N-Gain* mencapai 0,65 dengan kualifikasi sedang. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso pada materi transformasi geometri dapat memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dengan kualifikasi sedang.

2. Angket Disposisi Matematis

Dengan melakukan perhitungan sesuai rumus yang telah diberikan di atas, diperoleh hasil uji *N-Gain* ditunjukkan pada tabel berikut.

No.	Nama	Disposisi Matematis		Gain	N-Gain	Kualifikasi
		Pre-test	Post-test			
1.	DATJ	84	107	23	0,48	Sedang
2.	KMM	82	101	19	0,38	Sedang
3.	MARAK	115	128	13	0,76	Tinggi
4.	MAA	93	114	21	0,54	Sedang
5.	NLA	83	92	9	0,18	Rendah
6.	SN	87	95	8	0,18	Rendah
7.	ZM	105	120	15	0,56	Sedang
8.	MAF	87	93	6	0,13	Rendah
9.	DNP	80	97	17	0,33	Sedang
10.	RPP	76	88	12	0,21	Rendah
Rata-rata skor		89,2	103,4	14,3	0,38	Sedang

Persentase dari kualifikasi *N-Gain* kemampuan berpikir geometri keseluruhan peserta didik ditunjukkan pada tabel berikut.

Nilai	Kualifikasi	Jumlah Peserta	Persentase
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi	1	10%
$0,3 \leq \langle g \rangle < 0,7$	Sedang	5	50%
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah	4	40%

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa 10% atau sebanyak 1 peserta didik dengan kualifikasi *N-Gain* tinggi, 50% atau sebanyak 5 peserta didik dengan kualifikasi *N-Gain* sedang, dan 4% atau sebanyak 4 peserta didik dengan kualifikasi *N-Gain* rendah. Secara keseluruhan rata-rata nilai *N-Gain* mencapai 0,38 dengan kualifikasi sedang. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso pada materi transformasi geometri dapat memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dengan kualifikasi sedang.

Lampiran 47 Produk LKPD untuk Peserta Didik Reguler



Program Studi Tadris Matematika
Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Hegeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Tahun 2025

Lembar Kerja

Peserta Didik

Berbasis Etnomatematika Batik Turonggo Yakso

✦

Transformasi Geometri

Kelas VIII

Edisi Reguler

untuk kegiatan pembelajaran Matematika pada jenjang SMP/MTs (fase D) Kurikulum Merdeka di kelas inklusi



Ditulis:
Avida Faustina Harithiya



Program Studi Tadris Matematika
Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Tahun 2025



Lembar Kerja

Peserta Didik

Berbasis Etnomatematika Batik Turonggo Yakso



Transformasi Geometri



untuk kegiatan pembelajaran Matematika pada jenjang SMP/MTs
(fase D) di kelas inklusi

Identitas Peserta Didik

Nama :

Kelas :

No. Absen :





Program Studi Tadris Matematika
 Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
 Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
 Tahun 2025



Lembar Kerja

Peserta Didik

Berbasis Etnomatematika Batik Turonggo Yakso



Dikembangkan untuk kegiatan pembelajaran Matematika pada jenjang SMP/MTs Kurikulum Merdeka (fase D) di kelas inklusi

Penulis:

Avida Faustina Harithiya

Editor:

Avida Faustina Harithiya

Layouter:

Avida Faustina Harithiya

Pembimbing:

Ulfa Masamah, M.Pd

Validator ahli materi:

Muhammad Islahul Mukmin, M.Si, M.Pd

Validator ahli bahan ajar:

Dimas Femy Sasongka, M.Pd

Validator ahli bahasa:

Dwi Masdi Widadada, M.Pd

Validator ahli pembelajaran:

Dr. Marhayati, M.Pd

Validator ahli instrumen kemampuan berpikir geometri:

Dr. Abdussakir, M.Pd

Validator ahli disposisi matematis:

Taufiq Satria Mukti, M.Pd

Validator praktisi pembelajaran:

Denik Indah Sulistiowati, S.Sos, M.Pd, Gr

Validator pendamping peserta didik berkebutuhan khusus:

Safira Calfina Izzumi, S.Psi





Kata Pengantar

Puji Syukur kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis etnomatematika Batik Turonggo Yakso pada materi transformasi geometri untuk kelas inklusi versi reguler dapat diselesaikan dengan baik. Adapun tujuan dari penyusunan LKPD ini adalah untuk memenuhi kebutuhan bahan ajar matematika di sekolah yang memiliki program kelas inklusi, sehingga diharapkan dapat memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis peserta didik terkait materi transformasi geometri.

LKPD ini dirancang untuk pembelajaran matematika kelas VIII semester II pada sekolah atau madrasah yang memiliki program kelas inklusi. LKPD ini menggunakan pendekatan *Realistic Mathematic Education (RME)* dengan konteks motif batik Turonggo Yakso agar dapat menghubungkan apa yang dipelajari dengan kehidupan sehari-harinya, khususnya pada salah satu kearifan lokal Kabupaten Trenggalek.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan bahan ajar berupa LKPD ini terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari pembaca LKPD dibutuhkan untuk meningkatkan kualitas LKPD. LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso ini diharapkan dapat bermanfaat untuk semua pihak, baik siswa, guru, madrasah, maupun pembaca pada umumnya, serta dapat memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis peserta didik khususnya peserta didik di kelas inklusi pada materi transformasi geometri.

Malang, 10 Maret 2025
Penulis

Avida Faustina Harithiya



Daftar Isi

Halaman Sampul	i
Identitas Peserta Didik	ii
Penulis LKPD	iii
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi	v
Deskripsi Lembar Kerja Peserta Didik	vi
Sintak Pembelajaran RME	vii
Kemampuan Berpikir Geometri	viii
Disposisi Matematis	ix
Petunjuk Penggunaan	x
Peta Pikiran	xi
Pendahuluan	xii
Aktivitas 1: Translasi	1
Ayo Memahami Masalah	1
Ayo Menjelaskan Masalah	2
Ayo Menyelesaikan Masalah	3
Ayo Berlatih	9
Ayo Berdiskusi	10
Ayo Menyimpulkan	10
Quiz	11
Aktivitas 2: Refleksi	12
Ayo Memahami Masalah	12
Ayo Menjelaskan Masalah	13
Ayo Menyelesaikan Masalah	15
Ayo Berlatih	25
Ayo Berdiskusi	27
Ayo Menyimpulkan	27
Quiz	28
Aktivitas 3: Rotasi	30
Ayo Memahami Masalah	30
Ayo Menjelaskan Masalah	31
Ayo Menyelesaikan Masalah	34
Ayo Berlatih	37
Ayo Berdiskusi	37
Ayo Menyimpulkan	38
Quiz	39
Pajak Disposisi Matematis "Ayo Membatik"	40
Rangkuman	43
Soal Evaluasi	45
Glosarium	50
Daftar Rujukan	51



Deskripsi Lembar Kerja Peserta Didik

LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso dirancang dengan menggunakan motif pada batik tersebut untuk membantu peserta didik memahami konsep transformasi geometri dengan lebih mudah. Hal ini karena peserta didik didorong dan diarahkan untuk menggali pemahamannya sendiri terhadap konsep transformasi geometri yang terjadi pada motif-motif pada kain batik.

LKPD ini dikembangkan khusus untuk mendukung kegiatan pembelajaran matematika di jenjang SMP (fase D) di kelas inklusi, dengan tipe peserta didik reguler dan *slow learner*. Terdapat dua jenis LKPD yang disesuaikan dengan tipe peserta didik, yaitu LKPD untuk peserta didik reguler dan LKPD untuk peserta didik *slow learner*. LKPD ini dirancang **untuk peserta didik reguler** di kelas inklusi.

LKPD berbasis etnomatematika Batik Turonggo Yakso ini dikembangkan dengan menggunakan teori belajar *Realistic Mathematics Education* (RME), di mana peserta didik mempelajari konsep matematika melalui konteks nyata yang dapat ditemui dalam kehidupan sehari-harinya. Melalui LKPD ini juga, peserta didik difasilitasi untuk mengembangkan kemampuan berpikir geometri secara sistematis berdasarkan Teori Van Hiele dan memfasilitasi peserta didik untuk membangun sikap positif peserta didik terhadap matematika atau yang disebut sebagai disposisi matematis.

Capaian Pembelajaran

Peserta didik dapat melakukan transformasi tunggal (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) titik, garis, dan bangun datar pada bidang koordinat kartesius dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah.

Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti pembelajaran dengan LKPD berbasis etnomatematika Batik Turonggo Yakso, peserta didik dapat:

1. Mengidentifikasi sifat-sifat dasar dari berbagai jenis transformasi geometri (translasi, refleksi, dan rotasi) dengan benar.
2. Mendefinisikan jenis-jenis transformasi geometri (translasi, refleksi, dan rotasi) dengan tepat.
3. Menggeneralisasikan rumus-rumus transformasi geometri berdasarkan sifat-sifat yang ditemukan pada setiap jenis transformasi dengan tepat.
4. Membuat rancangan penyelesaian dan menyelesaikan suatu permasalahan yang berkaitan dengan transformasi geometri dalam kehidupan sehari-hari dengan benar.



Sintak Pembelajaran RME

Pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) merupakan suatu pendekatan yang bertujuan memotivasi siswa untuk memahami konsep matematika dengan mengaitkan konsep tersebut dengan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. permasalahan yang digunakan dalam pembelajaran dengan Pendekatan Matematika Realistik harus mempunyai keterkaitan dengan situasi nyata yang mudah dipahami dan dibayangkan oleh siswa sehingga dapat meningkatkan struktur pemahaman matematika siswa.

Terdapat lima sintak atau langkah-langkah pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME), yaitu:



Memahami Masalah Kontekstual

Peserta didik memahami masalah kontekstual dari peristiwa nyata dalam kehidupan sehari-harinya dengan menggunakan pengetahuan awal yang telah dimilikinya.



Menjelaskan Masalah Kontekstual

Peserta didik memahami masalah yang dihadapi dengan adanya petunjuk atau arahan (hal-hal yang diketahui dari masalah kontekstual).



Menyelesaikan Masalah Kontekstual

Peserta didik menyelesaikan masalah kontekstual yang diberikan dengan caranya sendiri dari hasil pemahamannya.



Membandingkan & Mendiskusikan Jawaban

Melalui diskusi kelompok, peserta didik membandingkan dan mengoreksi bersama hasil pemecahan masalah kontekstual yang diberikan.



Menyimpulkan

Peserta didik menyimpulkan konsep atau hasil dari pembelajaran yang telah dilakukan untuk memperkuat pemahaman peserta didik.



Kemampuan Berpikir Geometri

Kemampuan berpikir geometri merupakan kemampuan peserta didik dalam hal mengamati objek, membangun definisi berdasarkan ciri-ciri yang melekat pada objek, mengenali hubungan antara satu objek dengan objek yang lain, dan menerapkannya dalam memecahkan masalah geometri (Musa, 2016). Terdapat lima level berpikir geometri menurut Teori Van Hiele, yaitu level 0 (visualisasi), level 1 (analisis), level 2 (abstraksi/deduksi informal), level 3 (deduksi informal), dan level 4 (rigor). Namun, Kegiatan-kegiatan dalam LKPD ini disusun untuk memfasilitasi kemampuan berpikir peserta didik dari level 0 hingga level 3 saja.

Level 0

Visualisasi

Peserta didik melihat objek geometri secara visual dan mengenali bentuk objek tersebut berdasarkan bentuk yang terlihat tanpa memperhatikan komponen dan sifat-sifatnya.

Level 1

Analisis

Peserta didik mampu mengenali sifat dari objek-objek geometri, mampu mengenali pola yang terjadi di dalamnya, namun belum mampu mengetahui hubungan antara objek-objek tersebut.

Level 2

Deduksi Informal

Peserta didik mampu memahami hubungan antara sifat-sifat pada suatu objek geometri dan hubungan antara suatu objek geometris dengan objek geometris lainnya dan merumuskan definisi meskipun tidak memahami makna intrinsik deduksi.

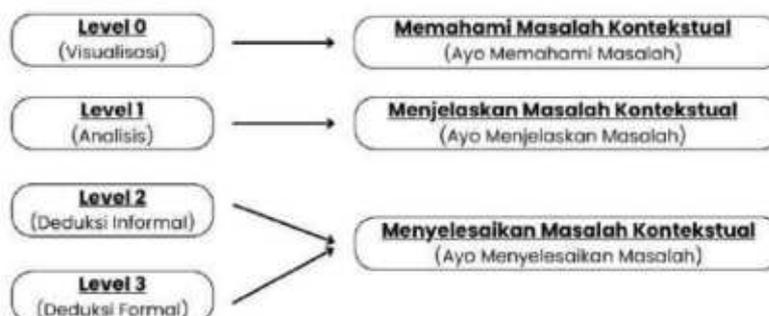
Level 3

Deduksi Formal

Peserta didik dapat menarik kesimpulan secara deduktif dari yang umum ke yang lebih khusus, memahami pentingnya unsur-unsur yang tidak didefinisikan dalam geometri, serta menggunakan aksioma/postulat untuk melakukan pembuktian terhadap bentuk-bentuk geometri.

Kemampuan Berpikir Geometri pada LKPD

Indikator-indikator kemampuan berpikir geometri dimasukkan pada kegiatan-kegiatan pembelajaran yang sesuai dengan sintak atau langkah-langkah pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME). Kesesuaian indikator kemampuan berpikir geometri dengan langkah-langkah pembelajaran dijabarkan pada bagan berikut.





Disposisi Matematis

Disposisi matematis yaitu sikap, kebiasaan, dan kecenderungan mental yang mendukung keberhasilan dalam belajar matematika yang mencakup bagaimana peserta didik menghadapi dan merespons tantangan matematika, perasaan peserta didik terhadap matematika, serta bagaimana peserta didik memandang pentingnya matematika dalam kehidupan sehari-hari.



Percaya Diri

Percaya diri dalam matematika adalah keyakinan individu terhadap kemampuannya dalam memahami, menggunakan, menerapkan konsep-konsep matematika dan mengkomunikasikannya. Sikap percaya diri peserta didik dibangun melalui penyajian aktivitas dengan tingkat kesulitan yang bertahap.

Fleksibilitas

Fleksibilitas dalam disposisi matematika mengacu pada kemampuan seseorang untuk berpikir secara terbuka dalam menghadapi masalah matematika. Fleksibilitas peserta didik dilatih melalui kegiatan yang memungkinkan mereka mengeksplorasi berbagai alternatif penyelesaian masalah.



Rasa Ingin Tahu

Rasa ingin tahu atau keingintahuan dalam disposisi matematis adalah sikap untuk mengetahui lebih mendalam dan meluas dari apa yang dipelajarinya. Rasa ingin tahu peserta didik dalam LKPD ini dibangkitkan melalui eksplorasi pola-pola matematis yang terdapat pada motif batik Turonggo Yakso.

Ketekunan/Kegigihan

Ketekunan dalam disposisi matematis merupakan sikap gigih dan tidak mudah menyerah dalam menghadapi tantangan atau kesulitan dalam belajar matematika. Ketekunan peserta didik dalam LKPD ini dikembangkan melalui penyelesaian masalah kontekstual yang menantang, sehingga peserta didik terdorong untuk tidak mudah menyerah.



Pada LKPD juga terdapat **Pojok Disposisi Matematis** yang memfasilitasi pengembangan disposisi matematis peserta didik. Pada Pojok Disposisi Matematis ini, peserta didik diminta untuk mendesain motif batik sesuai dengan kreativitasnya masing-masing dengan menerapkan salah satu aturan dari transformasi geometri yang telah dipelajarinya.



Petunjuk Penggunaan

Tipe Peserta Didik

Tipe peserta didik yang dapat menggunakan LKPD berbasis etnomatematika ini adalah peserta didik reguler, utamanya peserta didik reguler di kelas inklusi.

Petunjuk Umum LKPD

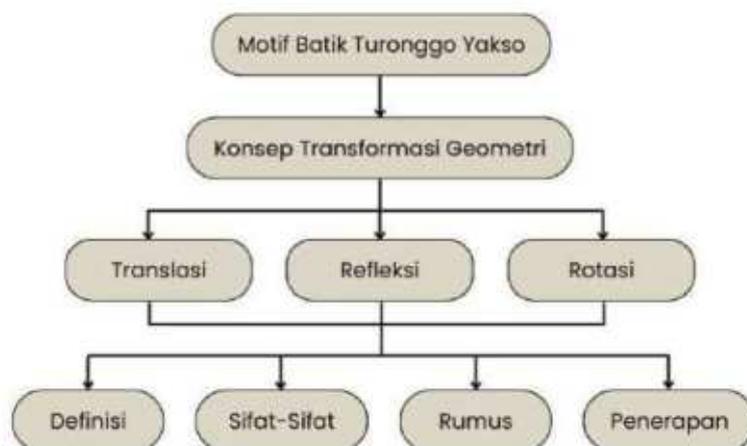
1. Berdoalah terlebih dahulu sebelum memulai mengerjakan LKPD agar Kamu dapat memahami materi dengan baik!
2. Bacalah setiap petunjuk pengerjaan dan informasi yang ada dengan teliti serta pahami maksud dari setiap tugas!
3. Kerjakanlah setiap kegiatan pembelajaran secara berurutan agar lebih mudah memahami materi!
4. Kerjakanlah setiap kegiatan dalam LKPD secara mandiri!
5. Pada kegiatan "Ayo Berdiskusi", berkumpullah dengan kelompok yang telah ditentukan oleh gurumu untuk berdiskusi dan bertukar informasi dari kegiatan-kegiatan yang telah diselesaikan!
6. Bertanyalah kepada teman atau guru jika menemukan kesulitan!
7. Lakukanlah tes formatif dengan mengerjakan quiz di setiap akhir materi dan tes sumatif di akhir rangkaian aktivitas belajar!

Alokasi Waktu Penggunaan LKPD

- **Aktivitas 1 Translasi atau Pergeseran**
Alokasi Waktu Pembelajaran: 2 kali pertemuan (4 x 30 menit)
- **Aktivitas 2 Refleksi atau Pencerminan**
Alokasi Waktu Pembelajaran: 3 kali pertemuan (6 x 30 menit)
- **Aktivitas 3 Rotasi atau Perputaran**
Alokasi Waktu Pembelajaran: 1 kali pertemuan (2 x 30 menit)



Peta Pikiran





Batik Turonggo Yakso

Salah satu warisan budaya Indonesia yang sangat terkenal dan diakui oleh dunia adalah batik. Batik merupakan kain bergambar yang pembuatannya secara khusus dengan menuliskan atau menerakan cairan lilin malam pada kain tersebut dengan menggunakan sebuah alat bernama canting, kemudian pengolahannya diproses dengan cara tertentu. Setiap daerah di Indonesia memiliki motif batik yang beragam sesuai dengan kekhasan daerah masing-masing yang menampilkan identitas, sejarah, dan nilai-nilai lokal. Salah satu contoh batik lokal adalah Batik Turonggo Yakso. Gambar 1 di bawah ini menunjukkan motif Batik Turonggo Yakso.



Gambar 1 Batik Turonggo Yakso

Batik Turonggo Yakso merupakan salah satu batik khas Kabupaten Trenggalek, Jawa Timur. Batik ini memiliki motif ikon kesenian asli Trenggalek, yaitu Jaranan Turonggo Yakso. Turonggo Yakso berasal dari kata "Turonggo" yang berarti jaran/kuda dan "Yakso" yang berarti buto/raksasa. Jadi, seni Jaranan Turonggo Yakso adalah seni jaranan yang menampilkan kuda berwajah raksasa, sementara penunggangnya adalah seorang ksatria yang gagah berani.



Sejarah Batik Turonggo Yakso

Konsep pembuatan batik Turonggo Yakso terinspirasi dari kesenian Turonggo Yakso Trenggalek. Tarian ini berasal dari ritual adat masyarakat Kecamatan Dongko setelah panen yang disebut Baritan. Baritan memiliki makna bahwa setelah panen, waktunya menanam kembali. Gerakan tari Turonggo Yakso menggambarkan seluruh proses bertani, mulai dari mengolah tanah hingga panen. Pertunjukan tari ini merupakan ungkapan syukur kepada Tuhan atas hasil panen yang melimpah.

Motif-motif pada batik Turonggo Yakso ini menggambarkan kearifan lokal dari Kabupaten Trenggalek. Di antaranya yaitu kesenian Jaranan Turonggo Yakso beserta alat musik pengiring kesenian tersebut, hasil perkebunan berupa cengkeh, serta motif-motif truntum yang berjejer-jejer yang melambangkan kehidupan masyarakat yang saling membutuhkan satu sama lain untuk menciptakan kehidupan bermasyarakat yang harmonis.



Batik Turonggo Yakso

1. Motif Turonggo Yakso menunjukkan kepada masyarakat luas bahwa kesenian Jaranan Turonggo Yakso merupakan kesenian khas dari Kabupaten Trenggalek.
2. motif alat-alat musik menunjukkan bahwa alat-alat itulah yang digunakan dalam mengiringi kesenian Jaranan Turonggo Yakso.
3. Motif cengkeh menunjukkan bahwa salah satu komoditas besar dari Kabupaten Trenggalek adalah hasil perkebunan cengkeh.
4. Motif kawung mengandung makna persahabatan.
5. Motif truntum mengandung makna dalam kehidupan manusia tidak bisa hidup sendiri, melainkan membutuhkan orang lain untuk hidup berdampingan.

> Jenis-jenis Motif pada Batik Turonggo Yakso



Motif Jaranan
Turonggo Yakso



Motif Kawung



Motif Bunga Cengkeh



Motif Gong



Motif Truntum



Motif Kendhang



Motif Seruling



Motif Bonang



Motif Saron

Aktivitas 1

Alokasi Waktu : 2 x 30 menit

Translasi



Ayo Memahami Masalah

Perhatikan selembar kain Batik Turonggo Yakso pada Gambar 1.1 berikut ini!



Gambar 1.1 Batik Turonggo Yakso

Jika dilihat secara kasat mata, pada batik Turonggo Yakso yang ditunjukkan pada Gambar 1.1 terdapat beberapa motif yang tampak identik atau serupa berdasarkan bentuk, ukuran dan arahnya, namun memiliki posisi yang berbeda. Coba amatilah motif alat musik bonang pada Gambar 1.2 yang diambil dari kain batik pada Gambar 1.1.



Gambar 1.2 Motif Bonang pada Batik Turonggo Yakso

Motif A, B, dan C tampak serupa tapi tak sama. Ketiga motif tersebut memiliki bentuk dan ukuran yang sama namun memiliki arah yang berbeda. Motif A dan C memiliki arah yang cenderung turun ke kanan, sedangkan motif B cenderung turun ke kiri. Selain itu, arah alat pemukul bonang (bindhi) pada motif A dan motif C terlihat berbeda dibandingkan arah alat pemukul bonang pada motif B. Jadi dapat disimpulkan bahwa motif bonang yang identik berdasarkan Gambar 1.1 adalah motif A dan C.

Lakukanlah analisis motif yang identik pada jenis-jenis motif lain seperti yang dicontohkan pada analisis motif Bonang. Kemudian sajikan hasil analisismu pada Tabel 1.1 di bawah ini.

Tabel 1.1 Analisis motif yang identik

Jenis Motif	Motif yang Identik
Bonang	motif A dan motif C
Cengkeh
Gong
Saron
Kendhang



Ayo Menjelaskan Masalah

Untuk mendapatkan motif-motif yang identik, Ibu Tie Poek menggunakan cetakan saat menggambar motif di kain. Proses ini dilakukan dengan menggambar motif pada posisi awal, kemudian menggeser cetakan ke **arah dan jarak tertentu** untuk menciptakan motif baru. Teknik ini menunjukkan penerapan konsep matematika, yaitu **translasi atau pergeseran**, di mana cetakan motif digeser ke posisi tertentu sehingga menghasilkan motif-motif yang identik.

Motif-motif yang identik menunjukkan bahwa setiap motif merupakan hasil pergeseran dari cetakan motif yang sama. Dari motif-motif yang telah Kamu analisis pada Tabel 1.1, kamu dapat memahami sifat-sifat pergeseran suatu objek berdasarkan bentuk, ukuran, posisi, dan arahnya. Amati kembali aspek-aspek tersebut pada motif-motif yang identik. Apakah terdapat perbedaan di antara motif-motif tersebut? Analisislah sifat-sifat dari pergeseran motif tersebut dengan melengkapi Tabel 1.2 berikut ini. Tuliskan **"sama"** jika tidak ada perbedaan dan **"berbeda"** jika ada perbedaan di antara motif-motif tersebut!

Tabel 1.2 Sifat-sifat pergeseran motif/fotokopi

Jenis Transformasi	Ukuran	Bentuk	Posisi	Arah
Translasi

Berdasarkan analisis yang telah kamu lakukan pada Tabel 12, buatlah kesimpulan mengenai sifat-sifat objek setelah mengalami pergeseran.

sifat-sifat translasi

1

2

Berdasarkan pada kegiatan Ibu Tie Paek dalam menerapkan konsep translasi untuk menggambar motif dan hasil analisis sifat-sifat translasi, cobalah untuk mendefinisikan translasi dengan kata-katamu sendiri pada kolom di bawah ini!

Translasi



Ayo Menyelesaikan Masalah

Salah satu jenis motif dari Batik Turonggo Yakso yang menerapkan konsep pergeseran dalam pola motifnya adalah motif gong. Cetakan motif gong yang digunakan dalam menggambar motif tersebut ditunjukkan pada Gambar 1.3 di samping. Dengan menggunakan motif gong tersebut, kamu akan mempelajari bagaimana cetakan motif tersebut **bergeser ke beberapa arah dan dengan jarak tertentu**, sehingga diperoleh motif yang baru.

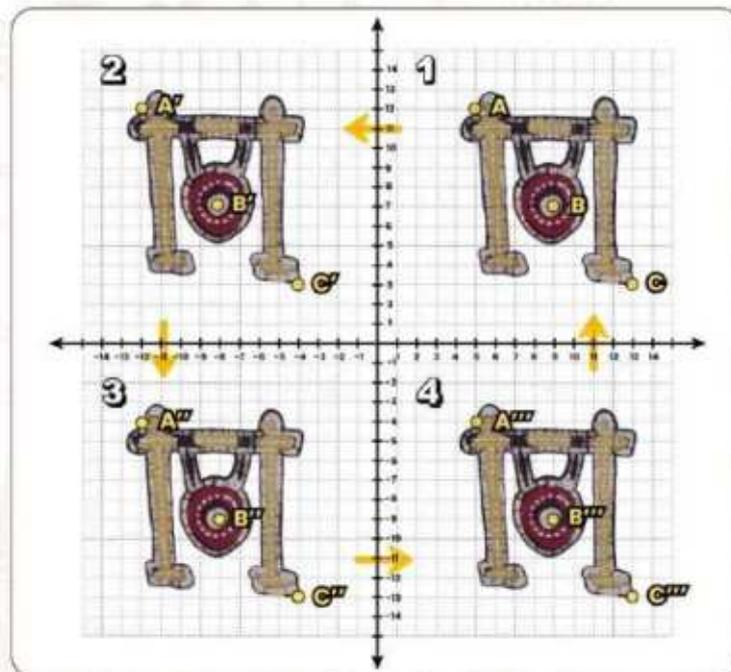


Gambar 1.3 Cetakan motif alat musik gong

Perhatikan Gambar 1.4 di bawah ini. Gambar tersebut menunjukkan beberapa motif gong pada bidang koordinat kartesius. Pergeseran cetakan dari motif awal ke motif akhir diperinci sebagai berikut:

Motif 1 → Motif 2
 Motif 2 → Motif 3
 Motif 3 → Motif 4
 Motif 4 → Motif 1

Motif 3 → Motif 1
 Motif 2 → Motif 4
 Motif 4 → Motif 2
 Motif 1 → Motif 3



Gambar 1.4 Motif-motif hasil pergeseran cetakan motif gang pada bidang koordinat kartesius

Analisislah bagaimana jarak pergeseran, nilai pergeseran dan arah pergeseran dari motif-motif pada Gambar 1.4 dengan melengkapi Tabel 1.3 di bawah ini. Sebelumnya, baca dan pahami petunjuk pengisian Tabel 1.3 berikut ini!

Petunjuk pengisian Tabel 1.3:

1. Tentukan titik-titik koordinat dari motif awal dan motif akhir yang telah ditentukan pada Tabel 1.3 berdasarkan Gambar 1.4.
2. Pada kolom Arah Pergeseran, tentukan arah pergeseran dari motif yang dimaksud (ke kiri, ke kanan, ke atas, ke bawah atau kombinasi dari dua arah pada sumbu- x dan sumbu- y). Jika pergeseran motif terjadi pada dua arah, tentukan terlebih dahulu arah pergeseran pada sumbu- x , selanjutnya tentukan arah pergeseran pada sumbu- y .
3. Pada kolom Jarak Pergeseran, hitunglah berapa **a satuan** pergeseran motif tersebut pada sumbu- x (ke kanan atau ke kiri) dan berapa **b satuan** pergeseran motif pada sumbu- y (ke atas atau ke bawah). Jika motif **tidak bergeser**, maka motif tersebut bergeser **0** (nol) satuan.
4. Pada kolom Nilai Pergeseran, tentukan nilai pergeseran berdasarkan arah pergeseran motif.
 - Jika motif bergeser **ke kanan**, maka pergeseran pada sumbu- x (a) bernilai **positif (+)**. Sebaliknya, jika motif bergeser **ke kiri**, maka pergeseran a bernilai **negatif (-)**.
 - Jika motif bergeser **ke atas**, maka pergeseran pada sumbu- y (b) bernilai **positif (+)**. Sebaliknya, jika motif bergeser **ke bawah**, maka pergeseran y bernilai **negatif (-)**.
 - Jika motif **tidak bergeser**, berikan nilai **nol (0)**.

Tabel 1.3 Analisis jarak, nilai, dan arah pergeseran matrik

Koordinat Awal	Koordinat Akhir	Arah Pergeseran	Jarak Pergeseran (satuan)		Nilai Pergeseran (+/-)	
			a	b	a	b
$A(5, 12)$	$A'(-12, 12)$	ke kiri	17	0	-	0
$B(---, ---)$	$B'(----, ---)$		---	---	---	---
$C(---, ---)$	$C'(----, ---)$		---	---	---	---
$A(---, ---)$	$A'(---, ---)$		---	---	---	---
$B(---, ---)$	$B'(---, ---)$		---	---	---	---
$C(---, ---)$	$C'(---, ---)$		---	---	---	---
$A'(---, ---)$	$A''(---, ---)$		---	---	---	---
$B'(---, ---)$	$B''(---, ---)$		---	---	---	---
$C'(---, ---)$	$C''(---, ---)$		---	---	---	---
$A''(---, ---)$	$A(---, ---)$		---	---	---	---
$B''(---, ---)$	$B(---, ---)$		---	---	---	---
$C''(---, ---)$	$C(---, ---)$		---	---	---	---
$A'(-12, -4)$	$A(5, 12)$	ke kanan dan ke atas	17	16	+	+
$B'(----, ---)$	$B(---, ---)$		---	---	---	---
$C'(----, ---)$	$C(---, ---)$		---	---	---	---

Lanjutan Tabel 1.3 Analisis jarak, nilai, dan arah pergeseran motif

Koordinat Awal	Koordinat Akhir	Arah Pergeseran	Jarak Pergeseran (satuan)		Nilai Pergeseran (+/-)	
			a	b	a	b
$A(---, ---)$	$A'(---, ---)$		-----	-----	-----	-----
$B(---, ---)$	$B'(---, ---)$		-----	-----	-----	-----
$C(---, ---)$	$C'(---, ---)$		-----	-----	-----	-----
$A'(---, ---)$	$A(---, ---)$		-----	-----	-----	-----
$B'(---, ---)$	$B(---, ---)$		-----	-----	-----	-----
$C'(---, ---)$	$C(---, ---)$		-----	-----	-----	-----
$A(---, ---)$	$A'(---, ---)$		-----	-----	-----	-----
$B(---, ---)$	$B'(---, ---)$		-----	-----	-----	-----
$C(---, ---)$	$C'(---, ---)$		-----	-----	-----	-----

Setelah melengkapi Tabel 1.3, coba amati arah pergeseran motif dan nilai pergeserannya pada sumbu- x dan sumbu- y . Kemudian, buatlah kesimpulan dengan **melingkari jawaban yang benar di dalam kurung** pada pernyataan di bawah ini:

- 
 Jika cetakan motif digeser **ke kiri**, maka pergeseran motif tersebut pada sumbu- x bernilai (**positif / negatif / nol**), sedangkan pergeserannya pada sumbu- y bernilai (**positif / negatif / nol**).
- 
 Jika cetakan motif digeser **ke kanan**, maka pergeseran motif tersebut pada sumbu- x bernilai (**positif / negatif / nol**), sedangkan pergeserannya pada sumbu- y bernilai (**positif / negatif / nol**).
- 
 Jika cetakan motif digeser **ke atas**, maka pergeseran motif tersebut pada sumbu- x bernilai (**positif / negatif / nol**), sedangkan pergeserannya pada sumbu- y bernilai (**positif / negatif / nol**).
- 
 Jika cetakan motif digeser **ke bawah**, maka pergeseran motif tersebut pada sumbu- x bernilai (**positif / negatif / nol**), sedangkan pergeserannya pada sumbu- y bernilai (**positif / negatif / nol**).

- Jika cetakan motif digeser **ke kanan dan ke atas**, maka pergeseran motif tersebut pada sumbu- x bernilai (**positif / negatif / nol**), sedangkan pergeserannya pada sumbu- y bernilai (**positif / negatif / nol**).
- Jika cetakan motif digeser **ke kiri dan ke atas**, maka pergeseran motif tersebut pada sumbu- x bernilai (**positif / negatif / nol**), sedangkan pergeserannya pada sumbu- y bernilai (**positif / negatif / nol**).
- Jika cetakan motif digeser **ke kanan dan ke bawah**, maka pergeseran motif tersebut pada sumbu- x bernilai (**positif / negatif / nol**), sedangkan pergeserannya pada sumbu- y bernilai (**positif / negatif / nol**).
- Jika cetakan motif digeser **ke kiri dan ke bawah**, maka pergeseran motif tersebut pada sumbu- x bernilai (**positif / negatif / nol**), sedangkan pergeserannya pada sumbu- y bernilai (**positif / negatif / nol**).

Berdasarkan pada Tabel 1.3 terlihat bahwa nilai pergeseran pada sumbu- x dan sumbu- y mempengaruhi arah pergeseran motif pada masing-masing sumbu. Pada Tabel 1.4 di bawah ini, buatlah kesimpulan mengenai kemana arah pergeseran objek berdasarkan nilai pergeseran pada sumbu- x (a) dan sumbu- y (b).

Tabel 1.4 Analisis pengaruh nilai pergeseran terhadap arah pergeseran motif/objek

Nilai a	Arah Pergeseran pada Sumbu- x	Nilai b	Arah Pergeseran pada Sumbu- y
$a > 0$	ke kanan	$b > 0$	_____
$a < 0$	_____	$b < 0$	_____
$a = 0$	_____	$b = 0$	_____



sifat-sifat translasi

Dari hasil analisis pada Tabel 1.3 dan Tabel 1.4 terlihat sifat-sifat lain dari pergeseran suatu objek. Jawablah soal-soal di bawah ini untuk mengetahui sifat-sifat lain dari pergeseran suatu objek.

- Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 1.3, apa saja yang mempengaruhi pergeseran suatu objek dari posisi awal ke posisi lainnya?

- Bagaimana jarak dan arah pergeseran setiap titik pada suatu objek setelah mengalami pergeseran?

Dalam konsep transformasi geometri, pergeseran/translasi suatu objek pada bidang koordinat kartesius dinotasikan sebagai $T(a, b)$ dengan keterangan sebagai berikut:

- T → menunjukkan jenis transformasi yang terjadi, yaitu translasi.
- a → menunjukkan pergeseran pada sumbu- x atau absis (ke kanan atau ke kiri).
- b → menunjukkan pergeseran pada sumbu- y atau ordinat (ke atas atau ke bawah).

Pada Tabel 1.5 di bawah ini, analisislah bagaimana aturan translasi dari pergeseran suatu objek dari motif awal ke motif akhirnya? Sebelumnya, baca dan amatilah Petunjuk Pengisian Tabel 1.5 di bawah ini!

Petunjuk Pengisian Tabel 1.5:

1. Tentukan titik-titik koordinat dari motif awal dan motif akhir yang telah ditentukan pada Tabel 1.5 berdasarkan Gambar 1.4.
2. Pada kolom Pergeseran, tuliskan jarak dan arah pergeseran yang terjadi dari motif awal ke motif akhir berdasarkan hasil analisis pada Tabel 1.3. Tuliskan pergeseran pada sumbu- x (a) terlebih dahulu, lalu pergeseran pada sumbu- y (b).
3. Pada kolom Analisis, hitung perubahan koordinat motif dengan menjumlahkan nilai koordinat awal sesuai dengan pergeseran yang terjadi.
4. Berdasarkan hasil analisis, tentukan aturan translasi dalam bentuk $T(a, b)$ dimana:
 - a adalah pergeseran pada sumbu- x .
 - b adalah pergeseran pada sumbu- y .

Tabel 1.5 Analisis aturan pergeseran motif/objek

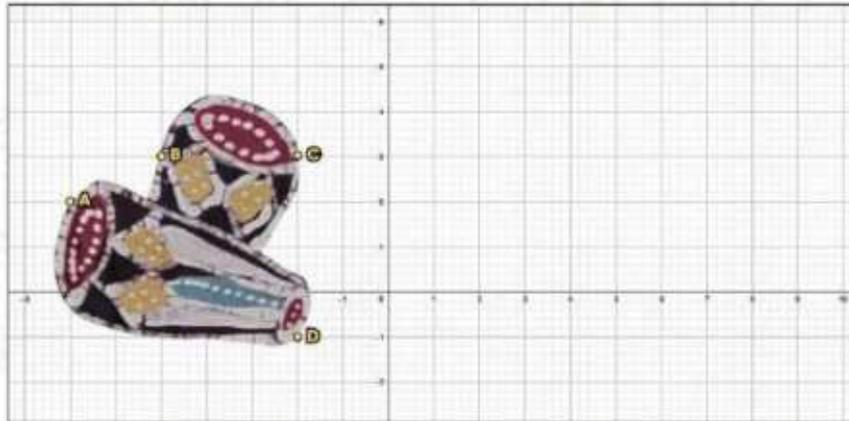
Koordinat Awal	Koordinat Akhir	Pergeseran	Analisis	Aturan Translasi
$A(5, 12)$	$A'(-12, 12)$	17 satuan ke kiri 0 satuan ke atas/bawah	$(-12, 12) = (5 + (-17), 12 + 0)$ $= (5, 12) + (-17, 0)$	$T(-17, 0)$
$A'(\dots, \dots)$	$A''(\dots, \dots)$	... satuan ke satuan ke	$(\dots, \dots) = (\dots + \dots, \dots + \dots)$ $= (\dots, \dots) + (\dots, \dots)$	$T(\dots, \dots)$
$A''(\dots, \dots)$	$A'''(\dots, \dots)$	... satuan ke satuan ke	$(\dots, \dots) = (\dots + \dots, \dots + \dots)$ $= (\dots, \dots) + (\dots, \dots)$	$T(\dots, \dots)$
$A'''(\dots, \dots)$	$A^{(4)}(\dots, \dots)$	... satuan ke satuan ke	$(\dots, \dots) = (\dots + \dots, \dots + \dots)$ $= (\dots, \dots) + (\dots, \dots)$	$T(\dots, \dots)$
$A^{(4)}(\dots, \dots)$	$A^{(5)}(\dots, \dots)$	... satuan ke satuan ke	$(\dots, \dots) = (\dots + \dots, \dots + \dots)$ $= (\dots, \dots) + (\dots, \dots)$	$T(\dots, \dots)$
$A^{(5)}(\dots, \dots)$	$A^{(6)}(\dots, \dots)$	... satuan ke satuan ke	$(\dots, \dots) = (\dots + \dots, \dots + \dots)$ $= (\dots, \dots) + (\dots, \dots)$	$T(\dots, \dots)$
$A^{(6)}(\dots, \dots)$	$A^{(7)}(\dots, \dots)$	... satuan ke satuan ke	$(\dots, \dots) = (\dots + \dots, \dots + \dots)$ $= (\dots, \dots) + (\dots, \dots)$	$T(\dots, \dots)$
$A^{(7)}(\dots, \dots)$	$A^{(8)}(\dots, \dots)$	... satuan ke satuan ke	$(\dots, \dots) = (\dots + \dots, \dots + \dots)$ $= (\dots, \dots) + (\dots, \dots)$	$T(\dots, \dots)$
$P(x, y)$	$P'(x', y')$	a satuan ke kanan/kiri b satuan ke atas/bawah	$(\dots, \dots) = (\dots + \dots, \dots + \dots)$ $= (\dots, \dots) + (\dots, \dots)$	$T(\dots, \dots)$

Berdasarkan analisis pada Tabel 1.5, maka dapat digeneralisasikan atau dibuat kesimpulan umum, misalkan titik awal $P(x, y)$ ditranslasikan dengan $T(a, b)$, maka menghasilkan titik akhir $P'(x', y')$ dengan rumus:

$$P(x, y) \xrightarrow{T(a, b)} P'(\dots, \dots)$$



Ayo Berlatih



Gambar 1.5 Motif kendang pada bidang kartesius

Perhatikan titik-titik koordinat motif kendang pada bidang kartesius berikut ini! Jika motif tersebut ditranslasikan sejauh $(8, 2)$, tentukan titik koordinat dari masing-masing bayangan titik asal dan gambarkan titik koordinat bayangannya pada koordinat kartesius di atas!

Jawaban:



Ayo Berdiskusi



Setelah menyelesaikan seluruh kegiatan, berkumpul dengan satu kelompok yang telah ditentukan oleh gurumu. Presentasikan hasil pekerjaan kamu secara bergantian dengan teman-teman sekelompokmu. Bandingkan hasil pekerjaanmu dengan hasil pekerjaan temanmu. Jika ada perbedaan, diskusikan dengan teman sekelompokmu untuk mendapatkan penyelesaian yang sesuai. Apabila dengan berdiskusi dalam kelompok belum menemukan penyelesaian yang tepat, sampaikan kepada gurumu! Tuliskan hasil diskusi kalian pada kolom di bawah ini!



Ayo Menyimpulkan

Dari hasil pengamatan, diskusi, dan penerapan yang telah kamu lakukan, tuliskan kesimpulan tentang apa itu translasi, sifat-sifat translasi, dan rumus translasi. Apa yang selalu sama pada bentuk setelah mengalami translasi? Bagaimana cara kita menghitung posisi baru suatu bentuk setelah digeser?

Definisi Translasi

Sifat-sifat Translasi

1.
2.
3.
4.
5.

Rumus Translasi

$$P(x, y) \xrightarrow{T(a, b)} P'(\dots, \dots)$$



Kerjakan soal di bawah ini untuk mengukur sejauh mana pemahaman kalian setelah mempelajari materi transiasi / pergeseran!

Ibu Rani sedang menggambar motif batik kawung di atas kain berukuran 2×1 meter untuk dekorasi. Agar lebih mudah menggambar dan menentukan posisi motif dengan tepat, ia terlebih dahulu membuat bidang koordinat pada kain tersebut. Dalam bidang koordinat ini, setiap satu satuan mewakili 10 cm pada kain. Motif batik kawung pertama yang digambar Ibu Rani memiliki titik pusat di titik $A(2, 1)$. Setiap kelopak kawung tersebut memiliki bentuk dan ukuran yang sama, dengan salah satu titik pucuknya berada di titik $B(3, 2)$. Setelah menyelesaikan motif pertama, Ibu Rani menggambar motif kedua dengan jarak 3 satuan ke kanan dan 2 satuan ke atas dari posisi awal.

1. Gambarkan ilustrasi motif batik pada kanvas!
2. Bagaimana bentuk motif setelah ditransiasikan?
3. Tentukan posisi koordinat motif kedua setelah ditransiasikan!
4. Jika Ibu Rani ingin menggambar motif ketiga dengan aturan yang sama, tentukan posisi motif ketiga!
5. Berapakah jarak perpindahan antara motif ketiga terhadap motif pertama?

Jawaban



Aktivitas 2

Alokasi Waktu : 4 x 35 menit

Refleksi



Ayo Memahami Masalah

Amatilah motif-motif Batik Turonggo Yakso yang telah diberi notasi pada Gambar 2.1 berikut ini!



Gambar 2.1 Batik Turonggo Yakso

Pada kain batik yang ditunjukkan oleh Gambar 2.1, terdapat beberapa pasang motif yang serupa namun dengan arah yang berbeda. Jika diperhatikan dengan seksama, satu motif dalam setiap pasangan tampak sebagai **kebalikan** dari motif pasangannya. Perhatikan motif alat musik bonang A, B, dan C pada Gambar 2.2 di bawah ini!



Gambar 2.2 Motif alat musik bonang

Motif A dan B merupakan motif yang serupa, tetapi arahnya berlawanan. Motif A adalah kebalikan dari motif B. Hal yang sama berlaku untuk motif B dan C, di mana motif B merupakan kebalikan dari motif C. Dengan demikian motif A dan B serta motif B dan C merupakan pasangan motif yang serupa tetapi dengan arah yang saling berkebalikan.

Seperti analisis yang telah dilakukan pada motif alat musik bonang, coba analisislah pasangan motif dari beberapa jenis motif batik Turonggo Yakso yang merupakan motif yang serupa tetapi dengan arah yang saling berkebalikan! Sajikan hasil analisismu pada Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Analisis pasangan motif yang serupa tetapi dengan arah yang berbeda

Jenis Motif	Pasangan Motif
Bonang	Motif A dan B, Motif B dan C
Cengkeh
Gong
Saron
Kendhang



Ayo Menjelaskan

Pasangan motif yang serupa tetapi memiliki arah berlawanan menunjukkan bahwa satu motif diperoleh dari motif pasangannya melalui **pencerminan terhadap suatu garis tertentu**. Pola ini menunjukkan penerapan konsep **refleksi atau pencerminan** dalam transformasi geometri, di mana suatu motif dipantulkan terhadap garis tertentu sehingga diperoleh motif baru (motif bayangan) dengan bentuk yang sama tetapi dengan arah yang berlawanan.

Dari pasangan motif yang telah Kamu analisis pada Tabel 2.1, kamu dapat memahami sifat-sifat pencerminan suatu objek berdasarkan bentuk, ukuran, posisi, dan arahnya. Amati kembali aspek-aspek tersebut pada masing-masing pasangan motif. Apakah terdapat perbedaan di antara motif-motif tersebut? Analisislah sifat-sifat dari pencerminan motif tersebut dengan melengkapi Tabel 2.2 berikut ini. Tuliskan "**sama**" jika tidak ada perbedaan dan "**berbeda**" jika ada perbedaan di antara motif-motif tersebut!

Tabel 2.2 Sifat-sifat pencerminan motif/objek

Jenis Transformasi	Ukuran	Bentuk	Posisi	Arah
Refleksi

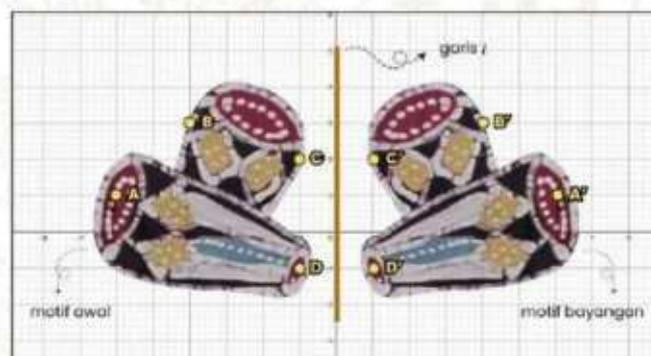
Berdasarkan analisis yang telah kamu lakukan Tabel 2.2, buatlah kesimpulan mengenai sifat-sifat bayangan objek setelah direfeksi.

sifat-sifat refleksi

- _____
- _____



Pencerminan/refleksi dalam konsep transformasi geometri melibatkan penggunaan garis sebagai cermin, yang berperan memantulkan setiap titik dari motif asal ke posisi yang berlawanan dari cermin. Garis ini disebut dengan istilah **garis refleksi**. Perhatikan motif kendang yang menerapkan konsep pencerminan yang diletakkan pada bidang koordinat kartesius seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.3 berikut.



Gambar 2.3 Motif kendang pada bidang koordinat kartesius

Misalkan motif di sebelah kiri garis garis refleksi merupakan motif awal dan motif di sebelah kanan garis refleksi merupakan motif hasil pencerminan atau yang disebut sebagai motif bayangan. Ukurlah jarak masing-masing titik pada motif awal dan titik pada bayangan terhadap garis l , kemudian lengkapilah Tabel 2.3 di bawah ini!

Tabel 2.3 Analisis jarak motif awal dan motif bayangan terhadap garis refleksi

Motif Awal	Jarak terhadap garis l (satuan)	Motif Bayangan	Jarak terhadap garis l (satuan)
A	6 satuan	A'	_____
B	_____	B'	_____
C	_____	C'	_____
D	_____	D'	_____

sifat-sifat refleksi

Dari Gambar 2.2 dan hasil analisis pada Tabel 2.3, terdapat sifat-sifat lain dari pencerminan suatu objek terhadap garis refleksi. Jawablah soal-soal berikut untuk mengetahui sifat-sifat dari pencerminan suatu objek.

- Berdasarkan hasil pengukuran jarak motif awal dan motif bayangan terhadap garis l pada Tabel 2.2, bagaimana hubungan antara jarak setiap titik-titik yang bersesuaian pada motif awal dan motif bayangan terhadap garis l (garis refleksi)?

Perhatikan Gambar 2.2!

- 1. Pada bidang kartesius tersebut, tariklah garis antara titik awal dengan titik bayangannya masing-masing!
2. Bagaimana kedudukan antara ruas garis yang menghubungkan titik asal dengan bayangannya terhadap garis refleksi?

Berdasarkan pada kegiatan Ibu Tie Poek dalam menerapkan konsep refleksi untuk menggambar motif dan hasil analisis sifat-sifat refleksi, cobalah untuk mendefinisikan refleksi dengan kata-katamu sendiri pada kolom di bawah ini!

Refleksi

.....

.....

.....



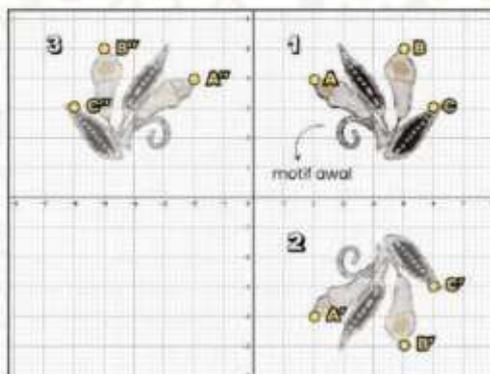
Ayo Menyelesaikan Masalah

Untuk membuat motif baru dengan memanfaatkan konsep refleksi, ada beberapa jenis refleksi yang bisa digunakan berdasarkan posisi garis refleksinya. Pada koordinat kartesius, terdapat 7 jenis refleksi yang umum digunakan seperti yang ditunjukkan pada bagan berikut.



Refleksi terhadap sumbu- x dan sumbu- y

Perhatikan motif cengkeh pada Gambar 2.3 berikut ini. Pada gambar tersebut menunjukkan pencerminan motif 1 pada dua garis refleksi, sehingga diperoleh bayangannya yaitu motif 2 dan motif 3.



Gambar 2.3 Pencerminan motif cengkeh pada sumbu- x dan sumbu- y

1. Refleksi terhadap sumbu- x

Perhatikan Gambar 2.3 di atas. Misalkan motif 1 merupakan motif awal, kemudian direfleksikan terhadap suatu garis refleksi sehingga diperoleh motif 2 sebagai motif bayangannya. Analisislah dimana posisi garis refleksi dari pencerminan motif 1 ke motif 2 dengan melengkapi Tabel 2.4 di bawah ini!

Petunjuk Pengisian Tabel 2.4:

1. Tentukan titik koordinat dari motif awal (motif 1) dan titik koordinat motif bayangan (motif 2) berdasarkan Gambar 2.3.
2. Hitunglah jarak antara setiap titik awal dan titik bayangannya.
3. Berdasarkan pada hasil analisis jarak antara titik awal dan titik bayangannya, tentukan titik tengah antara titik-titik yang bersesuaian pada motif awal dan motif bayangan, sehingga jarak titik awal ke titik tengah sama dengan jarak titik bayangan ke titik tengah.
4. Pada Gambar 2.3, gambariah titik-titik tengah yang sudah dianalisis dan hubungkan titik-titik tersebut sehingga diperoleh garis refleksi. Tentukan dimanakah posisi dari garis refleksi tersebut.

Tabel 2.4 Analisis garis refleksi pada sumbu- x

Koordinat Motif Awal	Koordinat Motif Bayangan	Jarak Antara Titik Awal dan Titik Bayangan	Titik Tengah	Posisi Garis Refleksi
$A(2, 4)$	$A'(2, -4)$	0 satuan pada sumbu- x dan 8 satuan pada sumbu- y	$(2, 0)$	—————
$B(\dots, \dots)$	$B'(\dots, \dots)$	— satuan pada sumbu- x dan ... satuan pada sumbu- y	(\dots, \dots)	
$C(\dots, \dots)$	$C'(\dots, \dots)$	— satuan pada sumbu- x dan ... satuan pada sumbu- y	(\dots, \dots)	

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 2.4, jawablah soal-soal berikut ini untuk mengetahui bagaimana pengaruh perubahan koordinat dari motif awal ke motif bayangan.

- Adakah perbedaan absis (x) dari koordinat titik awal dengan koordinat titik bayangan? Jika ada, tuliskan bagaimana perbedaan tersebut!

- Adakah perbedaan ordinat (y) dari koordinat titik awal dengan koordinat titik bayangan? Jika ada, tuliskan bagaimana perbedaan tersebut!

Dengan demikian dapat dirumuskan hasil pencerminan titik $P(x, y)$ terhadap sumbu- x yang dinotasikan dengan M_x , yaitu:

$$P(x, y) \xrightarrow{M_x} P'(\dots, \dots)$$

2. Refleksi terhadap sumbu- y

Perhatikan Gambar 2.3 di atas. Misalkan motif 1 merupakan motif awal, kemudian direfleksikan terhadap suatu garis refleksi sehingga diperoleh motif 3 sebagai motif bayangannya. Analisislah dimana posisi garis refleksi dari pencerminan motif 1 ke motif 3 dengan melengkapi Tabel 2.5 di bawah ini!

Tabel 2.5 Analisis garis refleksi pada sumbu- y

Koordinat Motif Awal	Koordinat Motif Bayangan	Jarak Antara Titik Awal dan Titik Bayangan	Titik Tengah	Posisi Garis Refleksi
$A(\dots, \dots)$	$A'(\dots, \dots)$	— satuan pada sumbu- x dan — satuan pada sumbu- y	(\dots, \dots)	—————
$B(\dots, \dots)$	$B'(\dots, \dots)$	— satuan pada sumbu- x dan — satuan pada sumbu- y	(\dots, \dots)	
$C(\dots, \dots)$	$C'(\dots, \dots)$	— satuan pada sumbu- x dan — satuan pada sumbu- y	(\dots, \dots)	

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 2.5, jawablah soal-soal berikut ini untuk mengetahui bagaimana pengaruh perubahan koordinat dari motif awal ke motif bayangan.

- Adakah perbedaan absis (x) dari koordinat titik awal dengan koordinat titik bayangan? Jika ada, tuliskan bagaimana perbedaan tersebut!

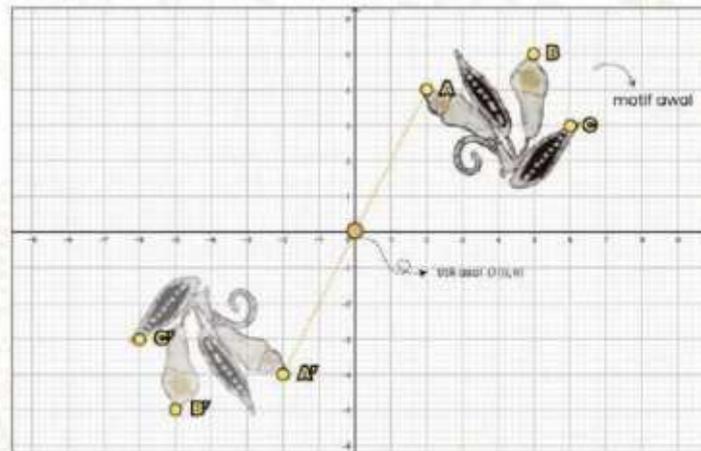
- Adakah perbedaan ordinat (y) dari koordinat titik awal dengan koordinat titik bayangan? Jika ada, tuliskan bagaimana perbedaan tersebut!

Dengan demikian dapat dirumuskan hasil pencerminan titik $P(x, y)$ terhadap sumbu- y yang dinotasikan dengan M_y , yaitu:

$$P(x, y) \xrightarrow{M_y} P'(\dots, \dots)$$

Refleksi terhadap titik asal $M_{O(0,0)}$

Perhatikan pencerminan motif cengkeh pada Gambar 2.4 berikut ini.



Gambar 2.4 Pencerminan motif terhadap titik $O(0,0)$

Analisislah dimanakah posisi titik/garis refleksi dari pencerminan motif cengkeh yang terjadi pada Gambar 2.4 dengan melengkapi Tabel 2.6 berikut ini.

Petunjuk Pengisian Tabel 2.6:

1. Tentukan titik koordinat dari motif awal dan titik koordinat motif bayangan berdasarkan Gambar 2.4.
2. Pada Gambar 2.4, gambarkan garis-garis yang menghubungkan titik-titik yang bersesuaian pada motif awal dan motif bayangan serta melewati titik asal $O(0,0)$.
3. Hitunglah jarak antara setiap titik awal dan titik bayangannya dengan menghitung jarak satuan pada sumbu- x dan pada sumbu- y .
4. Berdasarkan garis yang telah kamu gambar dan hasil analisis jarak antara titik awal dan titik bayangannya, tentukan titik tengah antara titik awal dan titik bayangannya sehingga jarak titik awal ke titik tengah sama dengan jarak titik bayangan ke titik tengah. Kemudian gambarkan titik-titik tersebut pada Gambar 2.4.
5. Pada Gambar 2.4, gambarkan titik-titik tengah yang sudah dianalisis dan hubungkan titik-titik tersebut sehingga diperoleh garis refleksi. Tentukan dimanakah posisi dari garis refleksi tersebut.

Tabel 2.6 Analisis pencerminan terhadap titik pusat $O(0,0)$

Koordinat Motif Awal	Koordinat Motif Bayangan	Jarak Antara Titik Awal dan Titik Bayangan	Titik Tengah	Posisi Garis Refleksi
$A(2, 4)$	$A'(-2, -4)$	4 satuan pada sumbu- x dan 8 satuan pada sumbu- y	$(0, 0)$	
$B(\dots, \dots)$	$B'(\dots, \dots)$	... satuan pada sumbu- x dan ... satuan pada sumbu- y	(\dots, \dots)	
$C(\dots, \dots)$	$C'(\dots, \dots)$	... satuan pada sumbu- x dan ... satuan pada sumbu- y	(\dots, \dots)	

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 2.6, jawablah soal-soal berikut ini untuk mengetahui bagaimana pengaruh perubahan koordinat dari motif awal ke motif bayangan.

➤ Adakah perbedaan absis (x) dari koordinat titik awal dengan koordinat titik bayangan? Jika ada, tuliskan bagaimana perbedaan tersebut!

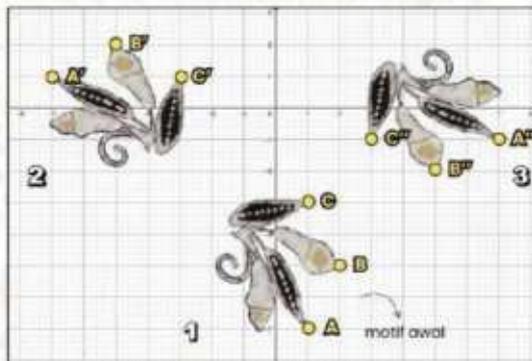
➤ Adakah perbedaan ordinat (y) dari koordinat titik awal dengan koordinat titik bayangan? Jika ada, tuliskan bagaimana perbedaan tersebut!

Dengan demikian dapat dirumuskan hasil pencerminan titik $P(x, y)$ terhadap titik pusat $O(0, 0)$ yang dinotasikan dengan $M_{O(0,0)}$, yaitu:

$$P(x, y) \xrightarrow{M_{O(0,0)}} P'(\dots, \dots)$$

Refleksi terhadap garis $y = x$ dan garis $y = -x$

Perhatikan motif cengkeh pada Gambar 2.5 berikut ini. Pada gambar tersebut menunjukkan pencerminan motif 1 pada dua garis refleksi, sehingga diperoleh bayangannya yaitu motif 2 dan motif 3.



Gambar 2.5 pencerminan motif terhadap garis $y = x$ dan $y = -x$

1. Refleksi terhadap garis $y = x$

Perhatikan Gambar 2.5 di atas. Misalkan motif 1 merupakan motif awal, kemudian direfleksikan terhadap suatu garis refleksi sehingga diperoleh motif 2 sebagai motif bayangannya. Analisislah dimana posisi garis refleksi dari pencerminan motif 1 ke motif 2! dengan melengkapi Tabel 2.7 di bawah ini!

Petunjuk Pengisian Tabel 2.7:

1. Tentukan titik koordinat dari motif awal (motif 1) dan titik koordinat motif bayangan (motif 2) berdasarkan Gambar 2.5.
2. Hitunglah jarak antara setiap titik awal dan titik bayangannya.
3. Berdasarkan pada hasil analisis jarak antara titik awal dan titik bayangannya, tentukan titik tengah antara titik-titik yang bersesuaian pada motif awal dan motif bayangan, sehingga jarak titik awal ke titik tengah sama dengan jarak titik bayangan ke titik tengah.

Tabel 2.7 Analisis garis refleksi terhadap garis $y = x$

Koordinat Motif Awal	Koordinat Motif Bayangan	Jarak Antara Titik Awal dan Titik Bayangan	Titik Tengah
$A(1, -7)$	$A'(-7, 1)$	8 satuan pada sumbu- x dan 8 satuan pada sumbu- y	$(-3, -3)$
$B(\dots, \dots)$	$B'(\dots, \dots)$	.... satuan pada sumbu- x dan ... satuan pada sumbu- y	(\dots, \dots)
$C(\dots, \dots)$	$C'(\dots, \dots)$	.... satuan pada sumbu- x dan ... satuan pada sumbu- y	(\dots, \dots)

gambarlah titik-titik tengah tersebut dan tariklah garis yang menghubungkan titik-titik tersebut pada Gambar 2.5. Untuk menentukan posisi garis refleksinya secara matematis, gunakan rumus persamaan garis lurus yang melewati dua titik. Pilihlah dua titik tengah dari Tabel 2.7, kemudian tuliskan titik-titik tersebut pada kotak di bawah ini.

titik tengah 1

$(-3, -3)$

x_1 y_1

titik tengah 2

(\dots, \dots)

x_2 y_2

$$\frac{(y - y_1)}{(y_2 - y_1)} = \frac{(x - x_1)}{(x_2 - x_1)} \quad \dots \times (y - \dots) = \dots \times (x - \dots)$$

$$\frac{(y - (-3))}{(\dots - (-3))} = \frac{(x - (-3))}{(\dots - (-3))} \quad \dots y - \dots = \dots x - \dots$$

$$\frac{(y - \dots)}{(\dots - \dots)} = \frac{(x - \dots)}{(\dots - \dots)} \quad \dots y = \dots x$$

$$y = \dots$$

Berdasarkan perhitungan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa posisi garis refleksi antara motif 1 dan motif 2 adalah

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 2.7, jawablah soal-soal berikut ini untuk mengetahui bagaimana pengaruh perubahan koordinat dari motif awal ke motif bayangan.

1. Adakah perbedaan absis (x) dari koordinat titik awal dengan koordinat titik bayangan? Jika ada, tuliskan bagaimana perbedaan tersebut!

- Adakah perbedan ordinat (y) dari koordinat titik awal dengan koordinat titik bayangan? Jika ada, tuliskan bagaimana perbedaan tersebut!

Dengan demikian dapat dirumuskan hasil pencerminan titik $P(x, y)$ terhadap garis $y = x$ yang dinotasikan dengan $M_{y=x}$, yaitu:

$$P(x, y) \xrightarrow{M_{y=x}} P'(\dots, \dots)$$

2. Refleksi terhadap garis $y = -x$

Perhatikan Gambar 2.5 di atas. Misalkan motif 1 merupakan motif awal, kemudian direfleksikan terhadap suatu garis refleksi sehingga diperoleh motif 3 sebagai motif bayangannya. Analisislah dimana posisi garis refleksi dari pencerminan motif 1 ke motif 3! dengan melengkapi Tabel 2.8 di bawah ini!

Tabel 2.8 Analisis garis refleksi terhadap garis $y = -x$

Koordinat Motif Awal	Koordinat Motif Bayangan	Jarak Antara Titik Awal dan Titik Bayangan	Titik Tengah
$A(\dots, \dots)$	$A'(\dots, \dots)$	.... satuan pada sumbu- x dan satuan pada sumbu- y	(\dots, \dots)
$B(\dots, \dots)$	$B'(\dots, \dots)$	.... satuan pada sumbu- x dan satuan pada sumbu- y	(\dots, \dots)
$C(\dots, \dots)$	$C'(\dots, \dots)$	.... satuan pada sumbu- x dan satuan pada sumbu- y	(\dots, \dots)

gambarlah titik-titik tengah tersebut dan tariklah garis yang menghubungkan titik-titik tersebut pada Gambar 2.5. Untuk menentukan posisi garis refleksinya secara matematis, gunakan rumus persamaan garis lurus yang melewati dua titik. Pilihlah dua titik tengah dari Tabel 2.8, kemudian tuliskan titik-titik tersebut pada kotak di bawah ini.

Titik tengah 1
 (\dots, \dots)
 $x_1 \leftarrow \quad \rightarrow y_1$

Titik tengah 2
 (\dots, \dots)
 $x_2 \leftarrow \quad \rightarrow y_2$

$$\frac{(y - y_1)}{(y_2 - y_1)} = \frac{(x - x_1)}{(x_2 - x_1)} \quad \dots \times (y - \dots) = \dots \times (x - \dots)$$

$$\frac{(y - \dots)}{(\dots - \dots)} = \frac{(x - \dots)}{(\dots - \dots)} \quad \dots y - \dots = \dots x - \dots$$

$$\frac{(y - \dots)}{(\dots - \dots)} = \frac{(x - \dots)}{(\dots - \dots)} \quad \dots y = \dots x - \dots$$

$$y = \dots x - \dots$$

Berdasarkan perhitungan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa posisi garis refleksi antara motif 1 dan motif 3 adalah

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 2.8, jawablah soal-soal berikut ini untuk mengetahui bagaimana pengaruh perubahan koordinat dari motif awal ke motif bayangan.

- Adakah perbedaan absis (x) dari koordinat titik awal dengan koordinat titik bayangan? Jika ada, tuliskan bagaimana perbedaan tersebut!

- Adakah perbedaan ordinat (y) dari koordinat titik awal dengan koordinat titik bayangan? Jika ada, tuliskan bagaimana perbedaan tersebut!

Dengan demikian dapat dirumuskan hasil pencerminan titik $P(x, y)$ terhadap garis $y = -x$ yang dinotasikan dengan $M_{y=-x}$, yaitu:

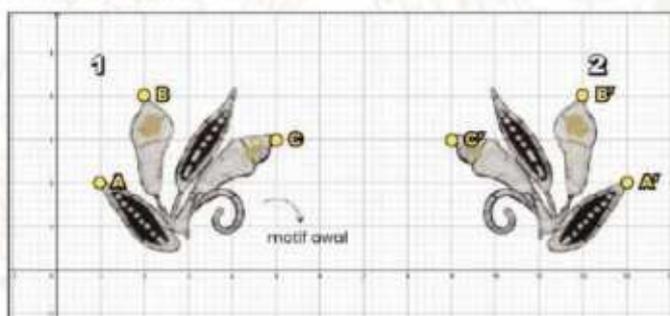
$$P(x, y) \xrightarrow{M_{y=-x}} P'(\dots, \dots)$$

Refleksi terhadap garis $x = h$ dan garis $y = k$

Cermin atau garis refleksi dapat digeser sejajar dengan sumbu- x maupun sejajar dengan sumbu- y . Refleksi jenis ini disebut dengan refleksi terhadap garis $x = h$ dan refleksi terhadap garis $y = k$.

1. Refleksi terhadap garis $x = h$

Perhatikan Gambar 2.6 di bawah ini!



Gambar 2.6 Pencerminan motif cengkeh terhadap garis refleksi $x = h$

Gambar 2.6 di atas menunjukkan hasil refleksi motif 1 terhadap garis $x = h$ sehingga menghasilkan motif 2. Carilah dimana posisi garis refleksi dari pencerminan motif 1 ke motif 2! Tuliskan jawabanmu pada Tabel 2.9 di bawah ini!

Petunjuk Pengisian Tabel 2.9:

1. Tentukan titik koordinat dari motif awal (motif 1) dan titik koordinat motif bayangan (motif 2) berdasarkan Gambar 2.6.
2. Hitunglah jarak antara setiap titik awal dan titik bayangannya.
3. Berdasarkan pada hasil analisis jarak antara titik awal dan titik bayangannya, tentukan titik tengah antara titik-titik yang bersesuaian pada motif awal dan motif bayangan, sehingga jarak titik awal ke titik tengah sama dengan jarak titik bayangan ke titik tengah.
4. Pada Gambar 2.6, gambarkan titik-titik tengah yang sudah dianalisis dan hubungkan titik-titik tersebut sehingga diperoleh garis refleksi. Tentukan dimanakah posisi dari garis refleksi tersebut.

Tabel 2.9 Analisis garis refleksi terhadap garis $x = h$.

Koordinat Motif Awal	Koordinat Motif Bayangan	Jarak Antara Titik Awal dan Titik Bayangan	Titik Tengah	Posisi Garis Refleksi
$A(x_1, y_1)$	$A'(x_2, y_2)$	— satuan pada sumbu- x dan — satuan pada sumbu- y	(x_3, y_3)	$x = h = \text{---}$
$B(x_4, y_4)$	$B'(x_5, y_5)$	— satuan pada sumbu- x dan — satuan pada sumbu- y	(x_6, y_6)	
$C(x_7, y_7)$	$C'(x_8, y_8)$	— satuan pada sumbu- x dan — satuan pada sumbu- y	(x_9, y_9)	

Berdasarkan data yang diperoleh dari Tabel 2.9, perhatikan absis dan ordinat dari titik awal dan titik hasil refleksi. Dari absis dan ordinat kedua titik tersebut, manakah yang tetap dan manakah yang berubah?

Tetap = _____

Berubah = _____

Jika sudah menemukan posisi garis refleksi, terdapat beberapa langkah yang dapat dilakukan untuk menentukan titik hasil refleksi, yaitu:

1. Menentukan jarak antara garis refleksi dengan titik awal, yaitu dengan cara mengurangkan h dengan absis pada titik awal tersebut. Secara matematis dapat dituliskan dengan $h - x$.
2. Selanjutnya menentukan letak x' dengan cara menambah h pada hasil operasi sebelumnya. Secara matematis dapat dituliskan dengan $x' = h + (h - x) = h + h - x = 2h - x$.
3. Pada titik hasil refleksi, tuliskan absis baru berdasarkan perhitungan dan tuliskan kembali ordinat dari titik awal.

Untuk membuktikan kebenaran langkah-langkah yang dijelaskan di atas, lengkapi Tabel 2.10 berikut ini.

Tabel 2.10 Analisis rumus refleksi terhadap garis $x = h$.

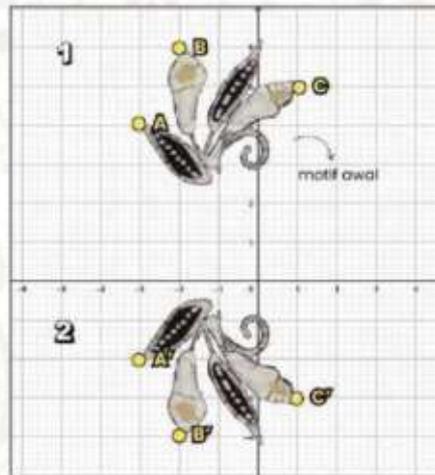
h	Titik Awal	$h - x$	$h + (h - x)$	Titik Hasil Refleksi
7	$A(1, 2)$	$7 - 1 = 6$	$7 + 6 = 13$	$A(13, 2)$
	$B(\text{---}, \text{---})$	_____ - _____ = _____	_____ + _____ = _____	$B'(\text{---}, \text{---})$
	$C(\text{---}, \text{---})$	_____ - _____ = _____	_____ + _____ = _____	$C'(\text{---}, \text{---})$

Dengan demikian dapat dirumuskan hasil pencerminan titik $P(x, y)$ terhadap garis $x = h$ yang dinotasikan dengan $M_{x=h}$, yaitu:

$$P(x, y) \xrightarrow{M_{x=h}} P'(\text{---}, \text{---})$$

2. Refleksi terhadap garis $y = k$

Perhatikan Gambar 2.7 di bawah ini!



Gambar 2.7 pencerminan motif kacang terhadap garis $y = k$

Gambar 2.7 di atas menunjukkan hasil refleksi motif 1 terhadap garis $y = k$ sehingga menghasilkan motif 2. Analisislah dimana posisi garis refleksi dari pencerminan motif 1 ke motif 2 dengan melengkapi Tabel 2.11 di bawah ini!

Tabel 2.11 Analisis posisi garis refleksi terhadap garis $y = k$

Koordinat Motif Awal	Koordinat Motif Bayangan	Jarak Antara Titik Awal dan Titik Bayangan	Titik Tengah	Posisi Garis Refleksi
$A(\dots, \dots)$	$A'(\dots, \dots)$	... satuan pada sumbu- x dan ... satuan pada sumbu- y	(\dots, \dots)	$y = k = \dots$
$B(\dots, \dots)$	$B'(\dots, \dots)$	... satuan pada sumbu- x dan ... satuan pada sumbu- y	(\dots, \dots)	
$C(\dots, \dots)$	$C'(\dots, \dots)$	... satuan pada sumbu- x dan ... satuan pada sumbu- y	(\dots, \dots)	

Berdasarkan data yang diperoleh dari Tabel 2.11, perhatikan absis dan ordinat dari titik awal dan titik hasil refleksi. Dari absis dan ordinat kedua titik tersebut, manakah yang tetap dan manakah yang berubah?

Tetap = _____

Berubah = _____

Jika sudah menemukan posisi garis refleksi, terdapat beberapa langkah yang dapat dilakukan untuk menentukan titik hasil refleksi, yaitu:

1. Menentukan jarak antara garis refleksi dengan titik awal, yaitu dengan cara mengurangkan k dengan absis pada titik awal tersebut. Secara matematis dapat dituliskan dengan $k - y$
2. Selanjutnya menentukan letak y' dengan cara menambah k pada hasil operasi sebelumnya. Secara matematis dapat dituliskan dengan $y' = k + (k - y) = k + k - y = 2k - y$.
3. Pada titik hasil refleksi, tuliskan kembali absis dari titik awal dan tuliskan ordinat baru berdasarkan perhitungan.

Untuk membuktikan kebenaran langkah-langkah yang dijelaskan di atas, lengkapilah tabel berikut ini.

Tabel 2.12 Analisis rumus refleksi terhadap garis $y = k$

k	Titik Asal	$k - y$	$k + (k - y)$	Titik Bayangan
.....	$A(....., .....$)	..... - ..... = .....	..... + ..... = .....	$A'(.....,$)
	$B(....., .....$)	..... - ..... = .....	..... + ..... = .....	$B'(.....,$)
	$C(....., .....$)	..... - ..... = .....	..... + ..... = .....	$C'(.....,$)

Dengan demikian dapat dirumuskan hasil pencerminan titik $P(x, y)$ terhadap garis $y = k$ yang dinotasikan dengan $M_{y=k}$, yaitu:

$$P(x, y) \xrightarrow{M_{y=k}} P'(.....,$$

Ayo Berlatih



Gambar 2.8 Kartu Natal Turangga Yeksa



Ayo Berdiskusi



Setelah menyelesaikan seluruh kegiatan, berkumpul dengan satu kelompok yang telah ditentukan oleh gurumu. Presentasikan hasil pekerjaan kamu secara bergantian dengan teman-teman sekelompokmu. Bandingkan hasil pekerjaanmu dengan hasil pekerjaan temanmu. Jika ada perbedaan, diskusikan dengan teman sekelompokmu untuk mendapatkan penyelesaian yang sesuai. Apabila dengan berdiskusi dalam kelompok belum menemukan penyelesaian yang tepat, sampaikan kepada gurumu!



Ayo Menyimpulkan

Dari rangkaian kegiatan yang telah Kamu lakukan, simpulkan apa yang telah kalian pelajari pada aktivitas 2 mengenai konsep refleksi atau pencerminan!

Definisi Refleksi

Sifat-sifat Refleksi

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Jenis-jenis Refleksi dan Rumusnya

Tabel 2.12 Ringkasan Jenis-jenis Refleksi dan Rumusnya

Jenis Refleksi	Pemetaan Transformasi
Terhadap sumbu x	$P(x, y) \xrightarrow{M_x} P'(\dots, \dots)$
Terhadap sumbu y	$P(x, y) \xrightarrow{M_y} P'(\dots, \dots)$
Terhadap titik asal $O(0, 0)$	$P(x, y) \xrightarrow{M_{(0,0)}} P'(\dots, \dots)$
Terhadap $y = x$	$P(x, y) \xrightarrow{M_{y=x}} P'(\dots, \dots)$
Terhadap $y = -x$	$P(x, y) \xrightarrow{M_{y=-x}} P'(\dots, \dots)$
Terhadap $x = h$	$P(x, y) \xrightarrow{M_{x=h}} P'(\dots, \dots)$
Terhadap $y = k$	$P(x, y) \xrightarrow{M_{y=k}} P'(\dots, \dots)$

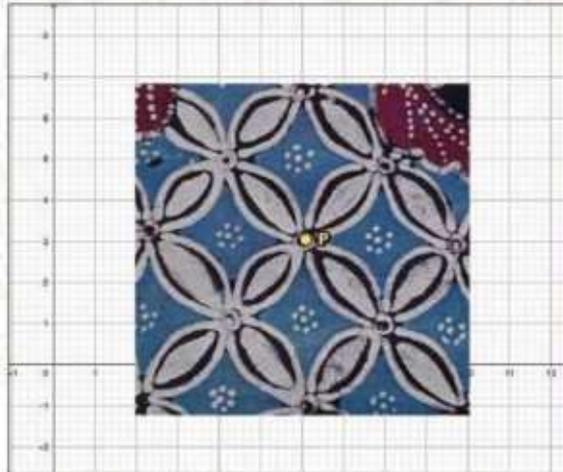


Kerjakan soal di bawah ini untuk mengukur sejauh mana pemahaman kalian setelah mempelajari materi refleksi / pencerminan!

Perhatikan tabel berikut yang berisi beberapa pernyataan tentang sifat-sifat refleksi. Beri tanda centang pada kolom "Benar" jika pernyataan tersebut benar dan beri tanda centang pada kolom "Salah" jika pernyataan tersebut salah.

No	Pernyataan	Benar	Salah
1	Refleksi mempertahankan bentuk dan ukuran dari objek yang ditranslasikan.		
2	Orientasi gambar tidak berubah setelah dilakukan refleksi terhadap garis refleksi tertentu.		
3	Jarak titik ke garis refleksi selalu sama dengan jarak bayangannya ke garis refleksi.		
4	Pencerminan bisa mengubah warna bangun.		

2. Perhatikan motif batik Turonggo Yakso pada bidang Koordinat Kartesius di samping! Tentukan posisi titik koordinat dari pusat motif tersebut, kemudian carilah titik koordinat bayangan motif tersebut yang direfleksikan sesuai dengan jenis refleksi yang tertera pada tabel di bawah ini!



Titik koordinat pusat motif: $P(\dots, \dots)$

Jenis Refleksi	Titik Koordinat Bayangan	Jenis Refleksi	Titik Koordinat Bayangan
Terhadap sumbu x	$P'(\dots, \dots)$	Terhadap $y = -x$	$P'(\dots, \dots)$
Terhadap sumbu y	$P'(\dots, \dots)$	Terhadap $x = 5$	$P'(\dots, \dots)$
Terhadap titik asal $O(0,0)$	$P'(\dots, \dots)$	Terhadap $y = -1$	$P'(\dots, \dots)$
Terhadap $y = x$	$P'(\dots, \dots)$		

Aktivitas 3

Waktu: 2 x 35 menit

Rotasi



Ayo Memahami Masalah

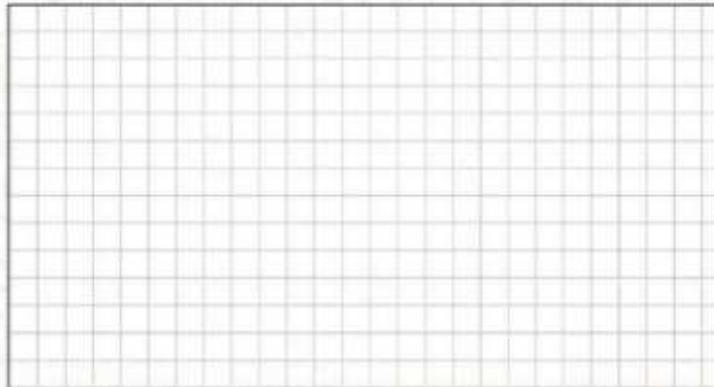
Perhatikan motif kawung pada Batik Turonggo Yakso berikut ini!



Gambar 1.1 Motif kawung pada Batik Turonggo Yakso

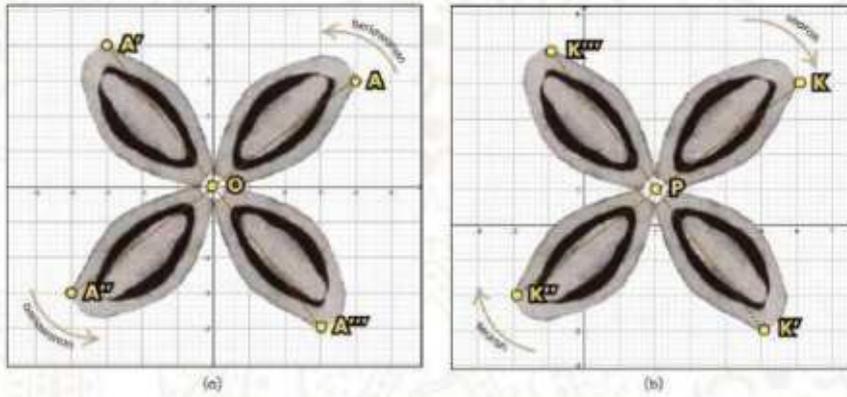
Jika diperhatikan dengan seksama, kelopak pada motif kawung tersebut tampak seperti memutar lingkaran yang ada di tengah motif. Pola memutar pada motif kawung ini menunjukkan adanya konsep perputaran atau rotasi dalam membuat motif pada Batik Turonggo Yakso ini.

Coba gambarkan kembali motif-motif kawung yang ada pada Batik Turonggo Yakso pada tempat yang telah disediakan. Kemudian tunjukkan dimana saja poros atau pusat perputaran dari masing-masing motif kawung tersebut!



Ayo Menjelaskan

Perhatikan dengan seksama perputaran kelopak pada motif kawung dalam batik Turangga Yakso pada Gambar 3.2 berikut ini!



Gambar 3.2 Motif kawung dengan dua jenis pusat rotasi

Berdasarkan hasil pengamatanmu pada Gambar 3.2 di atas, tentukan ada atau tidak ada perubahan/perbedaan antara motif awal dengan motif hasil perputarannya dengan mengisi Tabel 3.1 di bawah! Tuliskan "sama" dalam masing-masing kolom jika tidak ada perubahan/perbedaan antara motif awal dengan motif hasil perputaran dan tuliskan "berubah" jika ada perubahan/perbedaan antara motif awal dengan motif hasil perputaran.

Tabel 3.1 Sifat-sifat perputaran motif/objek

Jenis Transformasi	Ukuran	Bentuk	Posisi	Arah
Rotasi

Berdasarkan analisis yang telah kamu lakukan pada Tabel 3.1, buatlah kesimpulan mengenai sifat-sifat objek setelah mengalami perputaran.

sifat-sifat rotasi

- _____
- _____

Dalam membuat pola motif dengan menerapkan konsep perputaran, terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan, yaitu pusat perputaran, arah perputaran, dan besar sudut perputaran.

Pusat Perputaran

Amatilah Gambar 3.2 (a) dan 3.2 (b). Terdapat dua jenis titik yang berfungsi sebagai poros putaran motif. Berdasarkan pada gambar tersebut, identifikasilah titik koordinat dari pusat perputaran tersebut!

Petunjuk pengisian:

1. Tuliskan titik koordinat dari pusat rotasi dari Gambar 3.2 (a), yaitu titik O.
2. Tuliskan titik koordinat dari pusat rotasi dari Gambar 3.2 (b), yaitu titik P.
3. Pusat rotasi pada titik P menunjukkan bahwa pusat perputaran motif dapat terjadi di berbagai titik pada bidang kartesius. Oleh karena itu, koordinat dari titik pusat rotasi yang demikian dapat dimisalkan dengan a satuan pada sumbu- x dan b satuan pada sumbu- y .

O (_____ , _____)

P (_____ , _____) = (_____ , _____)

Arah Perputaran

Perputaran motif kawung dapat terjadi searah atau berlawanan dengan arah perputaran jarum jam. Coba analisislah arah perputaran motif tersebut pada Tabel 3.2 berikut ini jika motif awal direpresentasikan dengan titik A dan K!

Petunjuk pengisian:

Tuliskan titik-titik yang merepresentasikan hasil perputaran motif berdasarkan arah yang telah ditentukan.

Tabel 3.2 Analisis motif hasil perputaran berdasarkan arah perputarannya

Searah arah jarum jam	Berlawanan arah jarum jam
A → A'' → A'' → A' → A	A → _____ → _____ → _____ → _____
K → _____ → _____ → _____ → _____	K → _____ → _____ → _____ → _____

Berdasarkan analisis yang telah Kamu lakukan, buatlah kesimpulan sifat rotasi berdasarkan arah perputaran rotasi di bawah ini!

sifat-sifat rotasi

Besar Sudut Perputaran

Pada Gambar 3.2 di atas, besar sudut yang terbentuk dari perputaran motif tersebut merupakan sudut-sudut istimewa, yaitu 90° , 180° , 270° dan 360° . Arah perputaran objek berpengaruh pada nilai besar sudut rotasi. Jika arah rotasi **searah** dengan arah perputaran objek, maka besar sudut rotasi bernilai **negatif**. Sebaliknya, jika arah rotasi **berlawanan** dengan arah perputaran objek, maka besar sudut rotasi bernilai **positif**.

Petunjuk pengisian:

Dengan menggunakan busur sebagai alat untuk mengukur besar sudut rotasi, tuliskan besar sudut yang terjadi dari perputaran motif dari gambar 3.2 (a) pada Tabel 3.3 di bawah ini.

Tabel 3.3 Analisis besar sudut perputaran motif/cakuk

Berlawanan Arah Perputaran Jarum Jam		Searah Perputaran Jarum Jam	
Perputaran Motif	Besar Sudut	Perputaran Motif	Besar Sudut
$A \rightarrow A'$	90°	$K \rightarrow K'$	-90°
$A \rightarrow A''$	_____	$K \rightarrow K''$	_____
$A \rightarrow A'''$	_____	$K \rightarrow K'''$	_____
$A \rightarrow A$	_____	$K \rightarrow K$	_____

Berdasarkan analisis yang telah Kamu lakukan, buatlah kesimpulan sifat rotasi berdasarkan besar sudut perputaran rotasi di bawah ini!

**sifat-sifat rotasi**

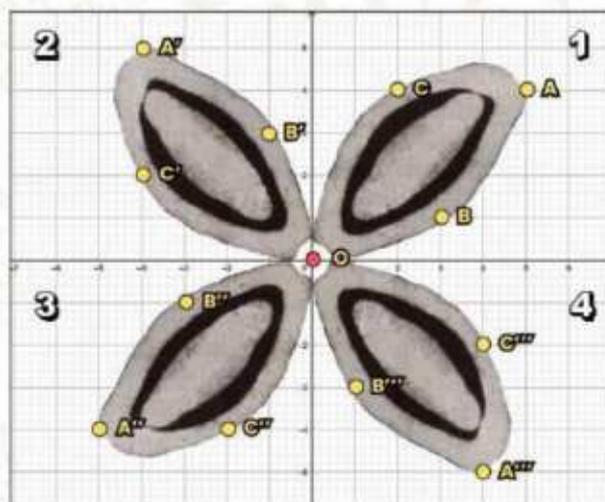
Dalam geometri, konsep perputaran disebut dengan istilah rotasi. Berdasarkan hasil analisis sifat-sifat perputaran/rotasi dari suatu objek, cobalah mendefinisikan transisi dengan kata-katamu sendiri pada kolom di bawah ini!

Rotasi



Ayo Menyelesaikan Masalah

Perhatikan Gambar 3.3 yang menunjukkan titik-titik koordinat dari motif-motif hasil perputaran di bawah ini!



Gambar 3.3 Titik-titik koordinat dari motif hasil perputaran

Berdasarkan pada Gambar 3.2, motif kawung dirotasikan dengan pusat rotasi di $O(0,0)$. Pada Tabel 3.4, kamu akan menganalisis pengaruh arah dan besar rotasi terhadap koordinat dari motif hasil rotasi.

Petunjuk Pengisian Tabel 3.4:

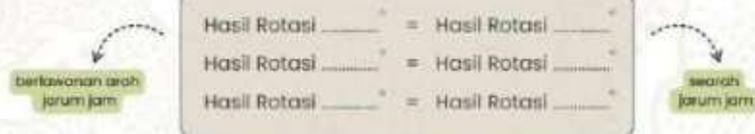
1. Perhatikan perputaran motif yang ditunjukkan pada Gambar 3.3 sesuai dengan ketentuan perputaran yang ada pada tabel.
2. Tentukan arah perputaran dari motif yang telah ditentukan.
3. Dengan memperhatikan Tabel 3.3, tentukan besar sudut yang terbentuk antara motif awal dengan motif hasil perputaran.
4. Tentukan titik-titik koordinat dari motif awal dan motif hasil perputaran.
5. Perhatikan pola-pola yang terjadi antara nilai absis dan ordinat dari motif awal dan motif hasil perputaran. Berdasarkan hasil analisismu, tentukan titik koordinat hasil refleksi jika dimisalkan koordinat titik awalnya adalah $P(x, y)$.

Tabel 3.4 Analisis pengaruh arah dan sudut rotasi terhadap koordinat motif hasil rotasi

Perputaran Motif	Arah Rotasi	Sudut Rotasi	Titik Koordinat Motif Awal	Titik Koordinat Motif Hasil Rotasi
Motif 1 ke Motif 2		_____	$A(____, ____)$	$A'(____, ____)$
			$B(____, ____)$	$B'(____, ____)$
			$C(____, ____)$	$C'(____, ____)$
			$P(x, y)$	$P'(____, ____)$
Motif 1 ke Motif 3	Berlawanan arah perputaran jarum jam	_____	$A(____, ____)$	$A''(____, ____)$
			$B(____, ____)$	$B''(____, ____)$
			$C(____, ____)$	$C''(____, ____)$
			$P(x, y)$	$P''(____, ____)$
Motif 1 ke Motif 4		_____	$A(____, ____)$	$A''(____, ____)$
			$B(____, ____)$	$B''(____, ____)$
			$C(____, ____)$	$C''(____, ____)$
			$P(x, y)$	$P''(____, ____)$
Motif 1 ke Motif 4	Searah perputaran jarum jam	_____	$A(____, ____)$	$A''(____, ____)$
			$B(____, ____)$	$B''(____, ____)$
			$C(____, ____)$	$C''(____, ____)$
			$P(x, y)$	$P''(____, ____)$

Arah Rotasi	Perputaran Motif	Sudut Rotasi	Titik Koordinat Motif Awal	Titik Koordinat Motif Hasil Rotasi
Searah perputaran jarum jam	Motif 1 ke Motif 3	—°	$A(\dots, \dots)$	$A'(\dots, \dots)$
			$B(\dots, \dots)$	$B'(\dots, \dots)$
			$C(\dots, \dots)$	$C'(\dots, \dots)$
			$P(x, y)$	$P'(\dots, \dots)$
	Motif 1 ke Motif 2	—°	$A(\dots, \dots)$	$A'(\dots, \dots)$
			$B(\dots, \dots)$	$B'(\dots, \dots)$
			$C(\dots, \dots)$	$C'(\dots, \dots)$
			$P(x, y)$	$P'(\dots, \dots)$

Perhatikan titik koordinat motif hasil rotasi pada Tabel 3.4. Terdapat **titik koordinat hasil rotasi yang sama**, namun memiliki **besar sudut dan arah rotasi yang berbeda**. Identifikasilah sudut-sudut rotasi yang berbeda namun memiliki titik hasil rotasinya sama!



Berdasarkan titik P dan titik hasil rotasinya P' pada Tabel 3.4, maka dapat ditemukan rumus umum untuk menentukan koordinat hasil rotasi dari suatu titik dengan pusat rotasi di O(0,0), adalah sebagai berikut:

Rotasi 90°	:	$P(x, y)$	$\xrightarrow{R_{O(0,0),90^\circ}}$	$P'(\dots, \dots)$
Rotasi 180°	:	$P(x, y)$	$\xrightarrow{R_{O(0,0),180^\circ}}$	$P'(\dots, \dots)$
Rotasi 270°	:	$P(x, y)$	$\xrightarrow{R_{O(0,0),270^\circ}}$	$P'(\dots, \dots)$

**Ayo Berlatih**

Suatu kain batik memiliki motif geometri dengan titik koordinat $A(1, 0)$, $B(3, 2)$, dan $C(3, 2)$. Jika motif tersebut dirotasi terhadap titik pusat $O(0, 0)$ dengan besar sudut 90° , maka tentukan titik koordinat motif hasil rotasi tersebut!

**Ayo Berdiskusi**

Setelah menyelesaikan seluruh kegiatan, berkumpul dengan satu kelompok yang telah ditentukan oleh gurumu. Presentasikan hasil pekerjaan kamu secara bergantian dengan teman-teman sekelompokmu. Bandingkan hasil pekerjaanmu dengan hasil pekerjaan temanmu. Jika ada perbedaan, diskusikan dengan teman sekelompokmu untuk mendapatkan penyelesaian yang sesuai. Apabila dengan berdiskusi dalam kelompok belum menemukan penyelesaian yang tepat, sampaikan kepada gurumu!



Ayo Menyimpulkan

Dari rangkaian kegiatan yang telah Kamu lakukan, simpulkan apa yang telah kalian pelajari pada Aktivitas 3 mengenai konsep rotasi atau perputaran!

Definisi Rotasi

Sifat-sifat Rotasi

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Rumus Rotasi dengan Pusat Rotasi $O(0, 0)$

$$\text{Rotasi } 90^\circ : A(x, y) \xrightarrow{R_{O(0,0), 90^\circ}} A'(\text{---}, \text{---})$$

$$\text{Rotasi } 180^\circ : A(x, y) \xrightarrow{R_{O(0,0), 180^\circ}} A'(\text{---}, \text{---})$$

$$\text{Rotasi } 270^\circ : A(x, y) \xrightarrow{R_{O(0,0), 270^\circ}} A'(\text{---}, \text{---})$$



Kerjakan soal di bawah ini untuk mengukur sejauh mana pemahaman kalian setelah mempelajari materi rotasi / perputaran!

1. Perhatikan pernyataan-pernyataan berikut ini! Berikan tanda centang pada kotak yang disediakan jika pernyataan tersebut benar dan berikan tanda silang jika pernyataan tersebut salah!

- Jika titik $A(3, -2)$ dirotasikan 90° searah jarum jam terhadap titik asal $O(0,0)$, bayangan titik nya adalah $A'(2, 3)$.
- Jika titik $C(-2, -3)$ dirotasikan 270° berlawanan arah jarum jam terhadap titik asal, bayangannya adalah $C'(-3, 2)$.
- Hasil rotasi 90° berlawanan arah jarum jam akan sama dengan hasil rotasi 270° berlawanan arah jarum jam.
- Jika arah rotasi searah dengan arah perputaran objek, maka besar sudut rotasi bernilai negatif. Sedangkan jika arah rotasi berlawanan dengan arah perputaran objek, maka besar sudut rotasi bernilai positif.
- Rotasi 180° terhadap titik asal mengubah koordinat (x, y) menjadi $(-x, -y)$ dan rotasi 180° terhadap titik asal tidak mengubah koordinat objek.

2. Perhatikan motif Batik Turonggo Yakso pada gambar di samping! Motif bunga tersebut menerapkan konsep rotasi dalam membuat motif-motif yang baru. Jelaskan pendapatmu mengapa motif-motif tersebut dikatakan menerapkan konsep rotasi! Sebutkan sifat-sifatnya!



Gambar 32



Pojok Disposisi Matematis

Ayo Mambatik



Pada kegiatan "Ayo Mambatik", Kamu akan berperan sebagai perancang motif batik. Dalam merancang motif-motif batik tersebut, Kamu akan menerapkan konsep transformasi geometri yang telah dipelajari untuk mendapatkan pola simetris dan harmonis. Kegiatan ini tidak hanya melatih kreativitasmu dalam menghubungkan seni dengan matematika, tetapi juga bertujuan untuk meningkatkan kemampuanmu dalam mengaplikasikan matematika dalam kehidupan sehari-hari, khususnya pada seni dan budaya lokal.

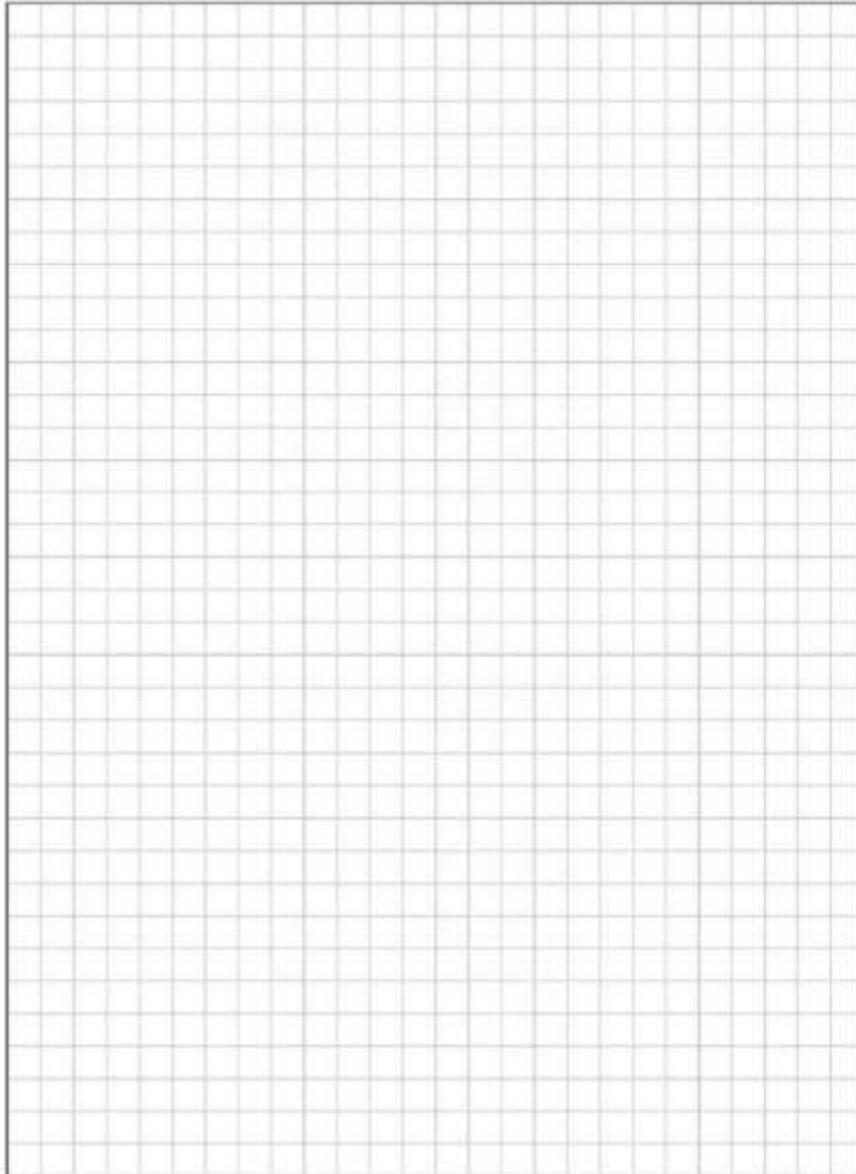
Melalui LKPD ini, Kamu telah mempelajari beberapa jenis transformasi geometri yang ada pada motif Batik Turonggo Yakso, yaitu translasi, refleksi, dan rotasi. Dalam kegiatan ini, Kamu akan berlatih menerapkan pengetahuan tersebut untuk menghasilkan motif baru dengan pola tertentu.

Instruksi Kegiatan:

1. Membuat Motif Awal
 - Gambarkan bidang koordinat (sumbu-x dan sumbu-y) pada lembar yang telah disediakan pada halaman berikutnya.
 - Pada bidang koordinat yang telah kamu buat, gambarkan satu motif batik sederhana. Kamu dapat bebas memilih motif batik sesuai dengan kreativitasmu.
 - Tentukan dan tandai beberapa titik koordinat yang merepresentasikan motif tersebut.
2. Menerapkan Transformasi Geometri untuk Membuat Pola
 - Pilih salah satu jenis transformasi geometri yang telah dipelajari sebelumnya, baik translasi, refleksi, atau rotasi. Kemudian, tentukan aturan transformasinya.
 - Tentukan aturan transformasi yang kamu inginkan, kemudian gambarkan motif-motif lainnya dengan menerapkan aturan transformasi geometri yang telah kamu pilih.
 - Tandai beberapa titik koordinat dari motif-motif hasil transformasi sesuai dengan motif awalnya.
3. Menjelaskan Hasil Karya
 - Periksa kembali apakah motif hasil transformasi telah sesuai dengan aturan transformasi yang kamu pilih.
 - Berikan penjelasan pada kolom yang sudah disediakan mengenai bagaimana proses transformasi sehingga diperoleh motif motif baru.
4. Mempresentasikan Hasil Karya
 - Presentasikan hasil karya membatik kalian kepada teman sekelasmu. Jelaskan juga bagaimana cara kamu memperoleh motif baru dengan menerapkan konsep transformasi.



Ayo Mulai Membatik





Jenis Transformasi

Aturan Transformasi

Langkah-langkah Menentukan Hasil Transformasi

Uraikan bagaimana cara yang kamu lakukan untuk memperoleh motif baru dengan menerapkan konsep transformasi geometri yang telah kamu pilih. Sajikan juga titik-titik koordinat dari motif asal dan motif hasil transformasi dalam bentuk tabel.



Ayo Merangkum

Setelah mempelajari seluruh konsep transformasi geometri yang ada pada Batik Turangga Yakso, yaitu translasi, refleksi, dan rotasi, buatlah rangkuman mengenai ketiga konsep tersebut.

Definisi Jenis-jenis Transformasi Geometri

Transformasi	Definisi
Translasi
Refleksi
Rotasi

Sifat-sifat Hasil Transformasi

Jenis Transformasi	Sifat-sifat Transformasi Geometri
Translasi
Refleksi



Jenis Transformasi	Sifat-sifat Transformasi Geometri
Rotasi	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

Rumus-rumus Transformasi Geometri

Jenis Transformasi	Pemetaan Transformasi
Translasi	$P(x, y) \xrightarrow{T(a,b)} P'(\dots, \dots)$
Refleksi terhadap sumbu- x	$P(x, y) \xrightarrow{M_x} P'(\dots, \dots)$
Refleksi terhadap sumbu- y	$P(x, y) \xrightarrow{M_y} P'(\dots, \dots)$
Refleksi terhadap titik asal	$P(x, y) \xrightarrow{M_{O(0,0)}} P'(\dots, \dots)$
Refleksi terhadap garis $y = x$	$P(x, y) \xrightarrow{M_{y=x}} P'(\dots, \dots)$
Refleksi terhadap garis $y = -x$	$P(x, y) \xrightarrow{M_{y=-x}} P'(\dots, \dots)$
Refleksi terhadap garis $x = h$	$P(x, y) \xrightarrow{M_{x=h}} P'(\dots, \dots)$
Refleksi terhadap garis $y = k$	$P(x, y) \xrightarrow{M_{y=k}} P'(\dots, \dots)$
Rotasi terhadap titik $O(0,0)$	$A(x, y) \xrightarrow{R_{O(0,0), 90^\circ}} A'(\dots, \dots)$
	$A(x, y) \xrightarrow{R_{O(0,0), 180^\circ}} A'(\dots, \dots)$
	$A(x, y) \xrightarrow{R_{O(0,0), 270^\circ}} A'(\dots, \dots)$

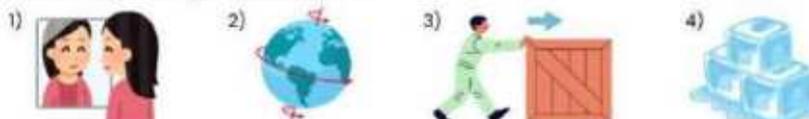


Soal Evaluasi

A. Pilihan Ganda

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat dari soal nomor 1–10 dengan memberi tanda silang (X) pada huruf a, b, c, atau d!

1. Perhatikan gambar-gambar di bawah ini!



Gambar yang menunjukkan contoh penerapan konsep transformasi geometri yaitu ...

- | | |
|---|---|
| <p>a. 1), 2), dan 3)</p> <p>b. 1), 2), dan 4)</p> | <p>c. 2), 3), dan 4)</p> <p>d. 1), 3), dan 4)</p> |
|---|---|
2. Pernyataan berikut yang benar mengenai sifat transformasi geometri adalah ...
 - a. Translasi hanya mengubah posisi benda tanpa mempengaruhi ukurannya.
 - b. Refleksi menyebabkan ukuran benda menjadi dua kali lipat lebih besar.
 - c. Rotasi selalu mengubah arah objek yang diputar.
 - d. Translasi, refleksi, dan rotasi selalu mempengaruhi ukuran objek.
 3. Gerakan jarum jam menunjukkan transformasi ...

a. Translasi	c. Rotasi
b. Refleksi	d. Skala
 4. Dalam kehidupan sehari-hari, gerakan naik lift menggambarkan transformasi jenis ...

a. Refleksi	c. Rotasi
b. Translasi	d. Dilatasi
 5. Seorang siswa mengatakan bahwa pencerminan terhadap sumbu- x tidak mengubah koordinat sumbu- x . Pernyataan tersebut ...
 - a. Benar
 - b. Salah, karena sumbu- x berubah
 - c. Benar, karena hanya sumbu- y yang berubah
 - d. Tidak dapat dipastikan
 6. Jika Rani ingin membuat desain batik yang memiliki efek perputaran seperti baling-baling, transformasi yang cocok digunakan adalah ...

a. Refleksi	c. Rotasi
b. Translasi	d. Dilatasi
 7. Transformasi yang mempertahankan ukuran dan bentuk tetapi mengubah posisi adalah ...

a. Rotasi, translasi, refleksi	c. Dilatasi
b. Refleksi saja	d. Semua transformasi



15. Hasil rotasi 90° titik $K(x, y)$ terhadap $O(0, 0)$ adalah ...

- a. $K'(-y, x)$
 c. $K'(-x, -y)$
 b. $K'(y, -x)$
 d. $K'(x, y)$

C. Pernyataan Benar atau Salah

Berilah tanda centang (✓) pada kolom benar jika pernyataan benar dan berilah tanda centang (✗) pada kolom salah jika pernyataan salah!

No.	Pernyataan	Benar	Salah
16.	Translasi dapat terjadi ke segala arah.		
17.	Refleksi suatu titik terhadap sumbu- x membuat nilai absis berubah.		
18.	Rotasi 90° dari titik $D(4, 0)$ terhadap titik pusat $O(0, 0)$ menghasilkan titik $D'(0, 4)$.		
19.	Rotasi sejauh 180° terhadap titik pusat $O(0, 0)$ dari titik (x, y) akan menghasilkan bayangan (y, x) .		
20.	Jika titik $P(5, -2)$ direfleksikan terhadap sumbu- x , maka bayangannya adalah $P'(5, 2)$.		

D. Menjodohkan

Tariklah garis yang memasangkan masing-masing soal dengan jawaban yang tepat!

21. Titik $P(6, 2)$ dirotasikan terhadap titik asal $O(0, 0)$ dengan besar sudut rotasi -90° , maka titik P' adalah ... ●
 22. Bayangan titik $P(a, b)$ setelah dicerminkan terhadap garis $y = -x$ menjadi $P'(6, 5)$. Titik P adalah ... ●
 23. Diketahui $D(2, 7)$ dicerminkan terhadap garis l , sehingga bayangannya adalah $D'(-4, 7)$. Posisi garis l adalah ... ●
 24. Bayangan titik $C(3, -7)$ oleh translasi $T(4, 2)$ adalah ... ●
 25. Titik $T(3, -9)$ direfleksikan terhadap suatu garis sehingga diperoleh bayangan $T'(7, -9)$. Garis yang merefleksikan titik T tersebut adalah ... ●

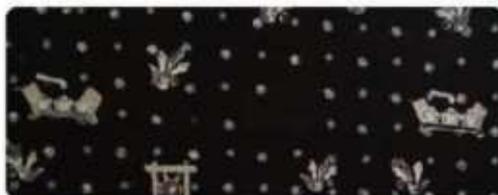
- $(-5, -6)$
 ● $x = 5$
 ● $(2, -6)$
 ● $y = -1$
 ● $(7, -5)$



E. Soal Uraian

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan benar! Tuliskan jawaban kalian di tempat yang telah disediakan.

1.



Perhatikan motif alat musik tradisional pada batik Turonggo Yakso pada gambar di samping! Transformasi apa yang terjadi pada motif tersebut? Jelaskan sifat-sifat transformasi yang ada pada motif tersebut!

2. Suatu motif batik memiliki titik-titik koordinat $K(2,3)$, $L(5,0)$, dan $M(5,3)$. Jika motif tersebut digeser sejauh 2 satuan ke kiri dan 1 satuan ke bawah, tentukan titik-titik koordinat motif tersebut setelah digeser!

3. Motif pada Batik Turonggo Yakso pada gambar di samping menggunakan konsep refleksi untuk menghasilkan motif yang baru. Jelaskan bagaimana refleksi mempengaruhi bentuk dan pola dari motif-motif tersebut!





4. Motif Kawung terdiri dari bentuk geometris oval yang mengelilingi suatu titik pusat dengan pola yang teratur. Titik pusat motif Kawung tersebut berada di koordinat $A(-1, 2)$, sedangkan salah satu titik ujung oval menempel pada titik pusat, dan titik ujung lainnya berada di titik $B(2, 1)$. Dengan menggunakan konsep rotasi, tentukan 3 posisi oval lainnya sehingga terbentuk motif Kawung yang lengkap! Kemudian, gambarkan motif Kawung tersebut pada diagram kartesius yang sudah disediakan. Jelaskan langkah-langkah yang kamu gunakan untuk menentukan posisi oval lainnya!





Glosarium

Arah rotasi	: Arah putaran titik atau bangun, yaitu searah perputaran jarum jam (arah negatif) atau berlawanan arah dengan perputaran jarum jam (arah positif).
Diagram kartesius	: Sistem koordinat yang terdiri dari dua garis yang saling tegak lurus, yaitu sumbu x dan sumbu y, yang digunakan untuk memetakan posisi titik-titik dalam bidang datar.
Refleksi	: Transformasi yang memetakan setiap titik dalam suatu objek ke titik-titik dalam bayangannya sedemikian sehingga ruas garis yang menghubungkan titik-titik yang bersesuaian di objek asli dan bayangannya tegak lurus terhadap garis tersebut dan dibagi menjadi dua bagian yang sama panjang oleh garis itu.
Rotasi	: Transformasi yang memutar suatu objek terhadap titik yang tetap dengan ukuran sudut dan arah tertentu.
Sudut rotasi	: Besar sudut dari bayangan objek terhadap posisi awalnya
Titik koordinat	: kedudukan dari suatu titik yang mempertemukan antara garis vertikal dan horizontal yang meliputi Longitude (garis bujur) dan Latitude (garis lintang).
Titik pusat	: Besarnya sudut yang terbentuk saat objek diputar mengelilingi titik pusat.
Transformasi Geometri	: Suatu proses perubahan posisi, ukuran, dan bentuk suatu objek geometris dengan aturan tertentu.
Translasi	: Pergeseran atau perpindahan suatu objek pada suatu bidang dengan jarak dan arah tertentu tanpa mengakibatkan perubahan bentuk dan ukuran objek tersebut.



Daftar Rujukan

- Apriliani, S. (2023). Penerapan Model Realistic Mathematic Education (RME) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas V SDN No. 48 Inpres Galung Utara Kecamatan Banggae Kabupaten Majene.
- Istiqomah. (2020). Modul Pembelajaran SMA Matematika Umum. Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah, Direktorat Sekolah Menengah Atas: Jakarta.
- Kristanto, Y.D., dkk. (2022). Matematika untuk SMP/MTs Kelas IX. Pusat Perbukuan Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi: Jakarta Selatan.
- Ramadhan, M.I. (2022). Konsep & Rumus Refleksi (Pencerminan). Tersedia: <https://www.zenius.net/blog/konsep-dan-rumus-refleksi>
- Rasmala, I, & Anwar. (2018). Model-Model Pembelajaran Matematika. PT Bumi Aksara: Yogyakarta.
- Subchan, dkk., (2015). Buku Siswa Matematika Kurikulum 2013. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan: Jakarta.

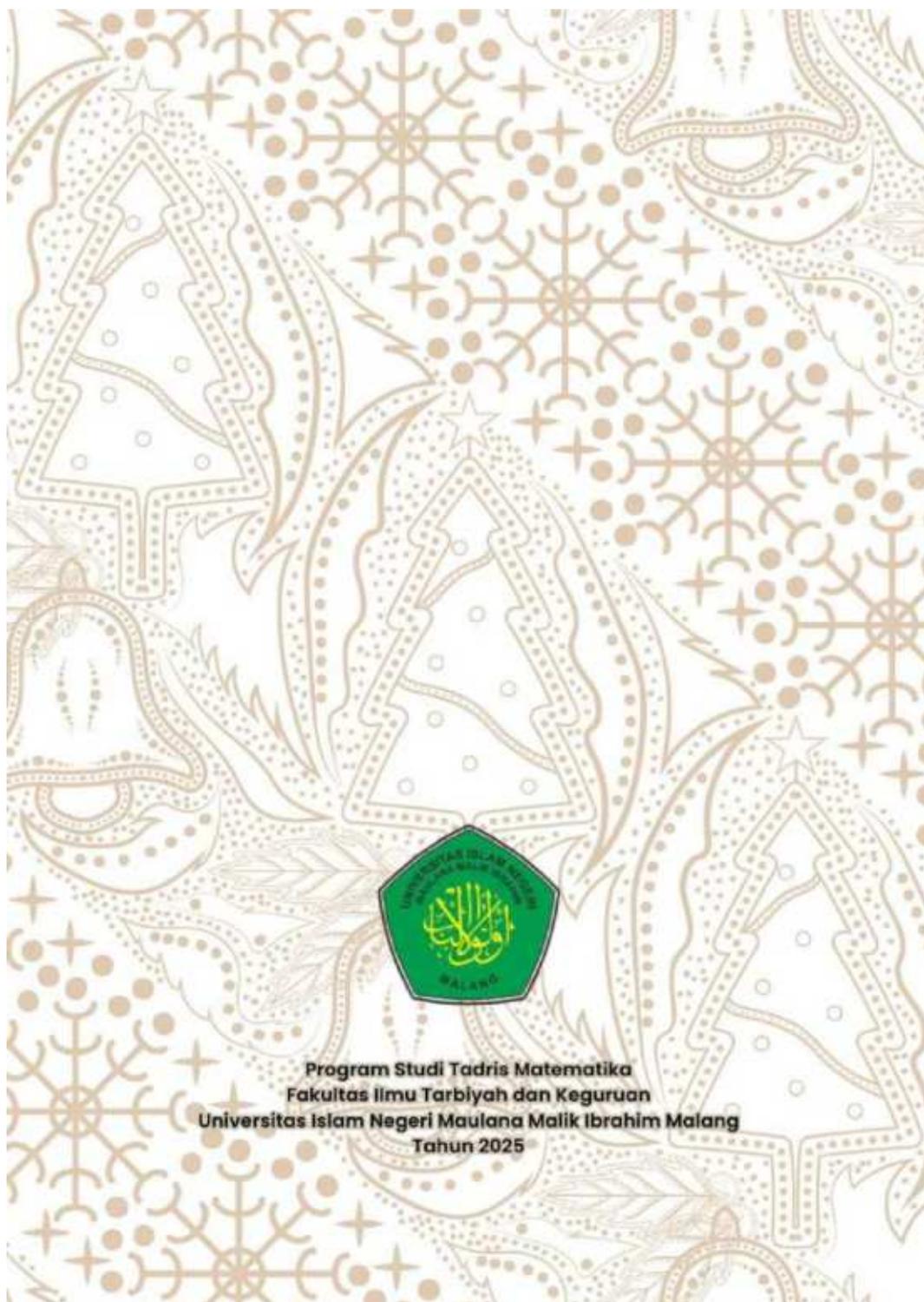


Profil Penulis



Avida Faustina Harithiya adalah seorang mahasiswa Tadris Matematika UIN Maulana Malik Ibrahim Malang yang menekuni studi di bidang pendidikan, khususnya pendidikan matematika. Lahir pada tanggal 12 April 2003 di Trenggalek. Ia saat ini tinggal di Rt. 08, Rw. 03, Dsn. Gebangan, Kel. Kelutan, Kec. Trenggalek, Kab. Trenggalek, Jawa Timur. Untuk keperluan komunikasi, dapat dihubungi melalui email di avida.harithiya@gmail.com.

Pendidikan formal Avida Faustina Harithiya dimulai di TK Al-Hidayah VII Gebangan Kelutan, tempat ia belajar dari tahun 2007 hingga 2009. Melanjutkan ke MI Plus Wali Songo Trenggalek, ia mengembangkan dasar-dasar akademisnya selama enam tahun berikutnya. Di jenjang pendidikan menengah, ia menimba ilmu di MTsN 1 Trenggalek dari tahun 2015 hingga 2018, dan kemudian di MAN Kota Batu hingga tahun 2021. Pada tahun 2021, Avida Faustina Harithiya melanjutkan studinya ke Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, memilih program studi Tadris Matematika di Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan.



Lampiran 48 Produk LKPD untuk Peserta Didik *Slow Learner*

Program Studi Tadris Matematika
Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Tahun 2025

Lembar Kerja

Peserta Didik

Berbasis Etnomatematika Batik Turonggo Yakso

✦

Transformasi Geometri
Kelas VIII

Edisi Spesial

untuk kegiatan pembelajaran Matematika pada
jenjang SMP/MTs (fase D) Kurikulum Merdeka di kelas inklusi



Ditulis:
Avida Faustina Harithiya



Program Studi Tadris Matematika
Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Tahun 2025



Lembar Kerja

Peserta Didik

Berbasis Etnomatematika Batik Turonggo Yakso



Transformasi Geometri



untuk kegiatan pembelajaran Matematika pada jenjang SMP/MTs
(fase D) di kelas inklusi

Identitas Peserta Didik

Nama :

Kelas :

No. Absen :





Program Studi Tadris Matematika
 Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
 Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
 Tahun 2025



Lembar Kerja

Peserta Didik

Berbasis Etnomatematika Batik Turonggo Yakso



Dikembangkan untuk kegiatan pembelajaran Matematika pada jenjang SMP/MTs
 Kurikulum Merdeka (fase D) di kelas inklusi

Penulis:

Avida Faustina Harithiya

Editor:

Avida Faustina Harithiya

Layouter:

Avida Faustina Harithiya

Pembimbing:

Ulfa Masamah, M.Pd

Validator ahli materi:

Muhammad Islahul Mukmin, M.Si, M.Pd

Validator ahli bahan ajar:

Dimas Femy Sasongka, M.Pd

Validator ahli bahasa:

Dwi Masdi Widadada, M.Pd

Validator ahli pembelajaran:

Dr. Marhayati, M.Pd

Validator ahli instrumen kemampuan berpikir geometri:

Dr. Abdussakir, M.Pd

Validator ahli disposisi matematis:

Taufiq Satria Mukti, M.Pd

Validator praktisi pembelajaran:

Denik Indah Sulistiowati, S.Sos, M.Pd, Gr

Validator pendamping peserta didik berkebutuhan khusus:

Safira Calfina Izzumi, S.Psi





Kata Pengantar

Puji Syukur kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis etnomatematika Batik Turonggo Yakso pada materi transformasi geometri untuk kelas inklusi versi spesial (untuk peserta didik *slow learner*) dapat diselesaikan dengan baik. Adapun tujuan dari penyusunan LKPD ini adalah untuk memenuhi kebutuhan bahan ajar matematika di sekolah yang memiliki program kelas inklusi, sehingga diharapkan dapat memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis peserta didik terkait materi transformasi geometri.

LKPD ini dirancang untuk pembelajaran matematika kelas VIII semester II pada sekolah atau madrasah yang memiliki program kelas inklusi. LKPD ini menggunakan pendekatan *Realistic Mathematic Education* (RME) dengan konteks motif batik Turonggo Yakso agar dapat menghubungkan apa yang dipelajari dengan kehidupan sehari-harinya khususnya pada salah satu kearifan lokal Kabupaten Trenggalek.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan bahan ajar berupa LKPD ini terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari pembaca LKPD dibutuhkan untuk meningkatkan kualitas LKPD. LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso ini diharapkan dapat bermanfaat untuk semua pihak, baik siswa, guru, madrasah, maupun pembaca pada umumnya, serta dapat memfasilitasi kemampuan berpikir geometri dan disposisi matematis peserta didik khususnya peserta didik di kelas inklusi pada materi transformasi geometri.

Malang, 10 Maret 2025
Penulis

Avida Faustina Harithiya



Daftar Isi

Halaman Sampul	i
Identitas Peserta Didik	ii
Kontributor Penulis LKPD	iii
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi	v
Deskripsi Lembar Kerja Peserta Didik	vi
Sintaks Pembelajaran RME	vii
Kemampuan Berpikir Geometri	viii
Disposisi Matematis	ix
Petunjuk Penggunaan	x
Peta Pikiran	xi
Batik Turangga Yakso	xii
Aktivitas 1: Translasi	1
Ayo Memahami Masalah	1
Ayo Menjelaskan Masalah	2
Ayo Menyelesaikan Masalah	3
Ayo Berlatih	10
Ayo Berdiskusi	11
Ayo Menyimpulkan	11
Quiz	12
Aktivitas 2: Refleksi	13
Ayo Memahami Masalah	13
Ayo Menjelaskan Masalah	14
Ayo Menyelesaikan Masalah	16
Ayo Berlatih	28
Ayo Berdiskusi	30
Ayo Menyimpulkan	30
Quiz	31
Aktivitas 3: Rotasi	33
Ayo Memahami Masalah	33
Ayo Menjelaskan Masalah	34
Ayo Menyelesaikan Masalah	37
Ayo Berlatih	40
Ayo Berdiskusi	40
Ayo Menyimpulkan	41
Quiz	42
Pajak Disposisi Matematis "Ayo Membatik"	43
Rangkuman	46
Soal Evaluasi	48
Glosarium	53
Daftar Rujukan	54



Deskripsi Lembar Kerja Peserta Didik

LKPD berbasis etnomatematika batik Turonggo Yakso dirancang dengan menggunakan motif pada batik tersebut untuk membantu peserta didik memahami konsep transformasi geometri dengan lebih mudah. Hal ini karena peserta didik didorong dan diarahkan untuk menggali pemahamannya sendiri terhadap konsep transformasi geometri yang terjadi pada motif-motif pada kain batik.

LKPD ini dikembangkan khusus untuk mendukung kegiatan pembelajaran matematika di jenjang SMP (fase D) di kelas inklusi, dengan tipe peserta didik reguler dan slow learner. Terdapat dua jenis LKPD yang disesuaikan dengan tipe peserta didik, yaitu LKPD untuk peserta didik reguler dan LKPD untuk peserta didik slow learner. LKPD ini dirancang **untuk peserta didik slow learner** di kelas inklusi.

LKPD berbasis etnomatematika Batik Turonggo Yakso ini dikembangkan dengan menggunakan teori belajar *Realistic Mathematics Education* (RME), di mana peserta didik mempelajari konsep matematika melalui konteks nyata yang dapat ditemui dalam kehidupan sehari-harinya. Melalui LKPD ini juga, peserta didik difasilitasi untuk mengembangkan kemampuan berpikir geometri secara sistematis berdasarkan Teori Van Hiele dan memfasilitasi peserta didik untuk membangun sikap positif peserta didik terhadap matematika atau yang disebut sebagai disposisi matematis.

Capaian Pembelajaran

Peserta didik dapat melakukan transformasi tunggal (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) titik, garis, dan bangun datar pada bidang koordinat kartesius dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah.

Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti pembelajaran dengan LKPD berbasis etnomatematika Batik Turonggo Yakso, peserta didik dapat:

1. Mengidentifikasi sifat-sifat dasar dari berbagai jenis transformasi geometri (translasi, refleksi, dan rotasi) dengan benar.
2. Mendefinisikan jenis-jenis transformasi geometri (translasi, refleksi, dan rotasi) dengan tepat.
3. Menggeneralisasikan rumus-rumus transformasi geometri berdasarkan sifat-sifat yang ditemukan pada setiap jenis transformasi dengan tepat.
4. Membuat rancangan penyelesaian dan menyelesaikan suatu permasalahan yang berkaitan dengan transformasi geometri dalam kehidupan sehari-hari dengan benar.



Sintak Pembelajaran RME

Pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) merupakan suatu pendekatan yang bertujuan memotivasi siswa untuk memahami konsep matematika dengan mengaitkan konsep tersebut dengan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. permasalahan yang digunakan dalam pembelajaran dengan Pendekatan Matematika Realistik harus mempunyai keterkaitan dengan situasi nyata yang mudah dipahami dan dibayangkan oleh siswa sehingga dapat meningkatkan struktur pemahaman matematika siswa.

Terdapat lima sintak atau langkah-langkah pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME), yaitu:



Memahami Masalah Kontekstual

Peserta didik memahami masalah kontekstual dari peristiwa nyata dalam kehidupan sehari-harinya dengan menggunakan pengetahuan awal yang telah dimilikinya.



Menjelaskan Masalah Kontekstual

Peserta didik memahami masalah yang dihadapi dengan adanya petunjuk atau arahan (hal-hal yang diketahui dari masalah kontekstual).



Menyelesaikan Masalah Kontekstual

Peserta didik menyelesaikan masalah kontekstual yang diberikan dengan caranya sendiri dari hasil pemahamannya.



Membandingkan & Mendiskusikan Jawaban

Melalui diskusi kelompok, peserta didik membandingkan dan mengoreksi bersama hasil pemecahan masalah kontekstual yang diberikan.



Menyimpulkan

Peserta didik menyimpulkan konsep atau hasil dari pembelajaran yang telah dilakukan untuk memperkuat pemahaman peserta didik.



Kemampuan Berpikir Geometri

Kemampuan berpikir geometri merupakan kemampuan peserta didik dalam hal mengamati objek, membangun definisi berdasarkan ciri-ciri yang melekat pada objek, mengenali hubungan antara satu objek dengan objek yang lain, dan menerapkannya dalam memecahkan masalah geometri (Musa, 2016). Terdapat lima level berpikir geometri menurut Teori Van Hiele, yaitu level 0 (visualisasi), level 1 (analisis), level 2 (abstraksi/deduksi informal), level 3 (deduksi informal), dan level 4 (rigor). Namun, Kegiatan-kegiatan dalam LKPD ini disusun untuk memfasilitasi kemampuan berpikir peserta didik dari level 0 hingga level 3 saja.

Level 0

Visualisasi

Peserta didik melihat objek geometri secara visual dan mengenali bentuk objek tersebut berdasarkan bentuk yang terlihat tanpa memperhatikan komponen dan sifat-sifatnya.

Level 1

Analisis

Peserta didik mampu mengenali sifat dari objek-objek geometri, mampu mengenali pola yang terjadi di dalamnya, namun belum mampu mengetahui hubungan antara objek-objek tersebut.

Level 2

Deduksi Informal

Peserta didik mampu memahami hubungan antara sifat-sifat pada suatu objek geometri dan hubungan antara suatu objek geometris dengan objek geometris lainnya serta merumuskan definisi meskipun tidak memahami makna intrinsik deduksi.

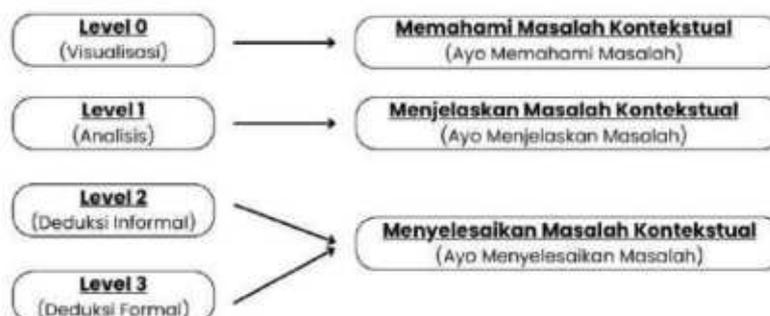
Level 3

Deduksi Formal

Peserta didik dapat menarik kesimpulan secara deduktif dari yang umum ke yang lebih khusus, memahami pentingnya unsur-unsur yang tidak didefinisikan dalam geometri, serta menggunakan aksioma/postulat untuk melakukan pembuktian terhadap bentuk-bentuk geometri.

Kemampuan Berpikir Geometri pada LKPD

Indikator-indikator kemampuan berpikir geometri dimasukkan pada kegiatan-kegiatan pembelajaran yang sesuai dengan sintak atau langkah-langkah pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME). Kesesuaian indikator kemampuan berpikir geometri dengan langkah-langkah pembelajaran dijabarkan pada bagan berikut.





Disposisi Matematis

Disposisi matematis yaitu sikap, kebiasaan, dan kecenderungan mental yang mendukung keberhasilan dalam belajar matematika yang mencakup bagaimana peserta didik menghadapi dan merespons tantangan matematika, perasaan peserta didik terhadap matematika, serta bagaimana peserta didik memandang pentingnya matematika dalam kehidupan sehari-hari.



Percaya Diri

Percaya diri dalam matematika adalah keyakinan individu terhadap kemampuannya dalam memahami, menggunakan, menerapkan konsep-konsep matematika dan mengkomunikasikannya. Sikap percaya diri peserta didik dibangun melalui penyajian aktivitas dengan tingkat kesulitan yang bertahap.

Fleksibilitas

Fleksibilitas dalam disposisi matematika mengacu pada kemampuan seseorang untuk berpikir secara terbuka dalam menghadapi masalah matematika. Fleksibilitas peserta didik dilatih melalui kegiatan yang memungkinkan mereka mengeksplorasi berbagai alternatif penyelesaian masalah.



Rasa Ingin Tahu

Rasa ingin tahu atau keingintahuan dalam disposisi matematis adalah sikap untuk mengetahui lebih mendalam dan meluas dari apa yang dipelajarinya. Rasa ingin tahu peserta didik dalam LKPD ini dibangkitkan melalui eksplorasi pola-pola matematis yang terdapat pada motif batik Turonggo Yakso.

Ketekunan/Kegigihan

Ketekunan dalam disposisi matematis merupakan sikap gigih dan tidak mudah menyerah dalam menghadapi tantangan atau kesulitan dalam belajar matematika. Ketekunan peserta didik dalam LKPD ini dikembangkan melalui penyelesaian masalah kontekstual yang menantang, sehingga peserta didik terdorong untuk tidak mudah menyerah.



Pada LKPD juga terdapat **Pojok Disposisi Matematis** yang memfasilitasi pengembangan disposisi matematis peserta didik. Pada Pojok Disposisi Matematis ini, peserta didik diminta untuk mendesain motif batik sesuai dengan kreativitasnya masing-masing dengan menerapkan salah satu aturan dari transformasi geometri yang telah dipelajarinya.



Petunjuk Penggunaan

Tipe Peserta Didik

Tipe peserta didik yang dapat menggunakan LKPD berbasis etnomatematika ini adalah peserta didik reguler berkebutuhan khusus dengan tipe hambatan intelektual lamban belajar atau *slow learner* di kelas inklusi.

Petunjuk Umum LKPD

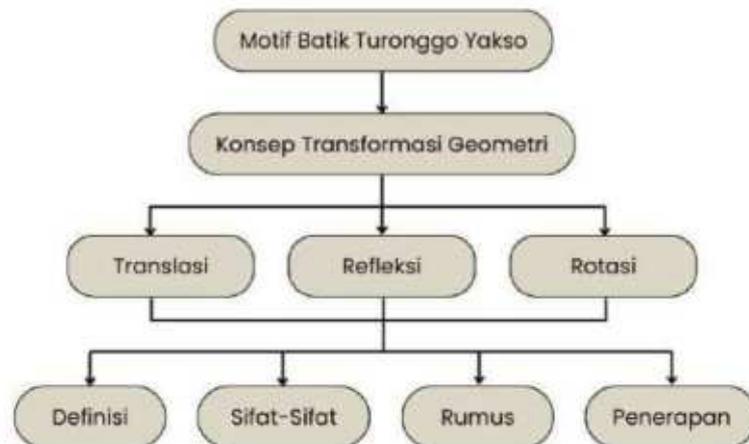
1. Berdoalah terlebih dahulu sebelum memulai mengerjakan LKPD agar Kamu dapat memahami materi dengan baik!
2. Bacalah setiap petunjuk pengerjaan dan informasi yang ada dengan teliti serta pahami maksud dari setiap tugas!
3. Kerjakanlah setiap kegiatan pembelajaran secara berurutan agar lebih mudah memahami materi!
4. Kerjakanlah setiap kegiatan dalam LKPD secara mandiri!
5. Pada kegiatan "Ayo Berdiskusi", berkumpullah dengan kelompok yang telah ditentukan oleh gurumu untuk berdiskusi dan bertukar informasi dari kegiatan-kegiatan yang telah diselesaikan!
6. Bertanyalah kepada teman atau guru jika menemukan kesulitan!
7. Lakukanlah tes formatif dengan mengerjakan quiz di setiap akhir materi dan tes sumatif di akhir rangkaian aktivitas belajar!

Alokasi Waktu Penggunaan LKPD

- **Aktivitas 1 Translasi atau Pergeseran**
Alokasi Waktu Pembelajaran: 2 kali pertemuan (4 x 30 menit)
- **Aktivitas 2 Refleksi atau Pencerminan**
Alokasi Waktu Pembelajaran: 3 kali pertemuan (6 x 30 menit)
- **Aktivitas 3 Rotasi atau Perputaran**
Alokasi Waktu Pembelajaran: 1 kali pertemuan (2 x 30 menit)



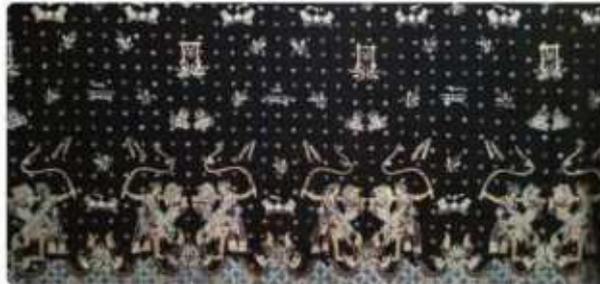
Peta Pikiran





Batik Turonggo Yakso

Salah satu warisan budaya Indonesia yang sangat terkenal dan diakui oleh dunia adalah batik. Batik merupakan kain bergambar yang pembuatannya secara khusus dengan menuliskan atau menerakan cairan lilin malam pada kain tersebut dengan menggunakan sebuah alat bernama canting, kemudian pengolahannya diproses dengan cara tertentu. Setiap daerah di Indonesia memiliki motif batik yang beragam sesuai dengan kekhasan daerah masing-masing yang menampilkan identitas, sejarah, dan nilai-nilai lokal. Salah satu contoh batik lokal adalah Batik Turonggo Yakso. Gambar 1 di bawah ini menunjukkan motif Batik Turonggo Yakso.



Gambar 1 Batik Turonggo Yakso

Batik Turonggo Yakso merupakan salah satu batik khas Kabupaten Trenggalek, Jawa Timur yang memiliki motif ikon kesenian asli Trenggalek, yaitu Jaranan Turonggo Yakso. Turonggo Yakso berasal dari kata "Turonggo" yang berarti jaran/kuda dan "Yakso" yang berarti buto/raksasa. Jadi, seni Jaranan Turonggo Yakso adalah seni jaranan yang menampilkan kuda berwajah raksasa, sementara penunggangnya adalah seorang ksatria yang gagah berani.



Sejarah Batik Turonggo Yakso

Konsep pembuatan batik Turonggo Yakso terinspirasi dari kesenian Turonggo Yakso Trenggalek. Tarian ini berasal dari ritual adat masyarakat Kecamatan Dongko setelah panen yang disebut Baritan. Baritan memiliki makna bahwa setelah panen, waktunya menanam kembali. Gerakan tari Turonggo Yakso menggambarkan seluruh proses bertani, mulai dari mengolah tanah hingga panen. Pertunjukan tari ini merupakan ungkapan syukur kepada Tuhan atas hasil panen yang melimpah.

Motif-motif pada batik Turonggo Yakso ini menggambarkan kearifan lokal dari Kabupaten Trenggalek. Di antaranya yaitu kesenian Jaranan Turonggo Yakso beserta alat musik pengiring kesenian tersebut, hasil perkebunan berupa cengkeh, serta motif-motif truntum yang berjejer-jejer yang melambangkan kehidupan masyarakat yang saling membutuhkan satu sama lain untuk menciptakan kehidupan bermasyarakat yang harmonis.



Batik Turonggo Yakso

1. Motif Turonggo Yakso menunjukkan kepada masyarakat luas bahwa kesenian Jaranan Turonggo Yakso merupakan kesenian khas dari Kabupaten Trenggalek.
2. motif alat-alat musik menunjukkan bahwa alat-alat itulah yang digunakan dalam mengiringi kesenian Jaranan Turonggo Yakso.
3. Motif cengkeh menunjukkan bahwa salah satu komoditas besar dari Kabupaten Trenggalek adalah hasil perkebunan cengkeh.
4. Motif kawung mengandung makna persahabatan.
5. Motif truntum mengandung makna dalam kehidupan manusia tidak bisa hidup sendiri, melainkan membutuhkan orang lain untuk hidup berdampingan.

> Jenis-jenis Motif pada Batik Turonggo Yakso



Motif Jaranan
Turonggo Yakso



Motif Kawung



Motif Bunga Cengkeh



Motif Gong



Motif Truntum



Motif Kendhang



Motif Seruling



Motif Bonang



Motif Saron

Aktivitas 1

Alokasi Waktu : 2 x 30 menit

Translasi



Ayo Memahami Masalah

Perhatikan selembar kain Batik Turonggo Yakso pada Gambar 1.1 berikut ini!



Gambar 1.1 Batik Turonggo Yakso

Jika dilihat secara kasat mata, pada batik Turonggo Yakso yang ditunjukkan pada Gambar 1.1 terdapat beberapa motif yang tampak **identik** atau serupa berdasarkan **bentuk, ukuran dan arahnya**, namun memiliki **posisi yang berbeda**. Coba amatilah motif alat musik bonang pada Gambar 1.2 yang diambil dari kain batik pada Gambar 1.1.



Gambar 1.2 Motif Bonang pada Batik Turonggo Yakso

Motif A, B, dan C pada Gambar 1.2 terlihat mirip. Ketiga motif tersebut memiliki bentuk dan ukuran yang sama namun memiliki arah yang berbeda. Motif A dan C memiliki arah yang cenderung turun ke kanan, sedangkan motif B cenderung turun ke kiri. Selain itu, arah alat pemukul bonang (bindhi) pada motif A dan motif C terlihat berbeda dibandingkan arah alat pemukul bonang pada motif B. Jadi dapat disimpulkan bahwa motif bonang yang identik berdasarkan Gambar 1.1 adalah motif A dan C.

Lakukanlah analisis motif yang identik pada jenis-jenis motif lain seperti yang dicontohkan pada analisis motif Bonang. Kemudian sajikan hasil analisismu pada Tabel 1.1 di bawah ini.

Tabel 1.1 Analisis motif yang identik

Jenis Motif	Motif yang Identik
Bonang	motif A dan motif C
Cengkeh
Gong
Saron
Kendhang



Ayo Menjelaskan Masalah

Untuk mendapatkan motif-motif yang identik, Ibu Tie Poek menggunakan cetakan saat menggambar motif di kain. Proses ini dilakukan dengan menggambar motif pada posisi awal, kemudian menggeser cetakan ke **arah dan jarak tertentu** untuk menciptakan motif baru. Teknik ini menunjukkan penerapan konsep matematika, yaitu **translasi atau pergeseran**, di mana cetakan motif digeser ke posisi tertentu sehingga menghasilkan motif-motif yang identik.

Motif-motif yang identik menunjukkan bahwa setiap motif merupakan hasil pergeseran dari cetakan motif yang sama. Dari motif-motif yang telah Kamu analisis pada Tabel 1.1, kamu dapat memahami sifat-sifat pergeseran suatu objek berdasarkan bentuk, ukuran, posisi, dan arahnya. Amati kembali aspek-aspek tersebut pada motif-motif yang identik. Apakah terdapat perbedaan di antara motif-motif tersebut? Analisislah sifat-sifat dari pergeseran motif tersebut dengan melengkapi Tabel 1.2 berikut ini. Tuliskan **"sama"** jika tidak ada perbedaan dan **"berbeda"** jika ada perbedaan di antara motif-motif tersebut!

Tabel 1.2 Sifat-sifat pergeseran motif/fotokopi

Jenis Transformasi	Ukuran	Bentuk	Posisi	Arah
Translasi

Berdasarkan analisis yang telah kamu lakukan pada Tabel 12, buatlah kesimpulan mengenai sifat-sifat objek setelah mengalami pergeseran dengan melengkapi pernyataan berikut.

sifat-sifat translasi

- Objek yang digeser tidak mengalami perubahan pada dan
- Pergeseran menyebabkan objek berubah.

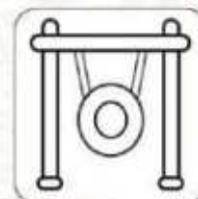
Berdasarkan pada kegiatan Ibu Tie Paek dalam menerapkan konsep translasi untuk menggambar motif dan hasil analisis sifat-sifat translasi, cobalah untuk mendefinisikan translasi dengan kata-katamu sendiri pada kolom di bawah ini!

Translasi



Ayo Menyelesaikan Masalah

Salah satu jenis motif dari Batik Turonggo Yakso yang menerapkan konsep pergeseran dalam pola motifnya adalah motif gong. Cetakan motif gong yang digunakan dalam menggambar motif tersebut ditunjukkan pada Gambar 13 di samping. Dengan menggunakan motif gong tersebut, kamu akan mempelajari bagaimana cetakan motif tersebut **bergeser ke beberapa arah dan dengan jarak tertentu**, sehingga diperoleh motif yang baru.



Gambar 13 Cetakan motif alat musik gong

Perhatikan Gambar 14 di bawah ini. Gambar tersebut menunjukkan beberapa motif gong pada bidang koordinat kartesius. Pergeseran cetakan dari motif awal ke motif akhir diperinci sebagai berikut:

Pergeseran satu arah

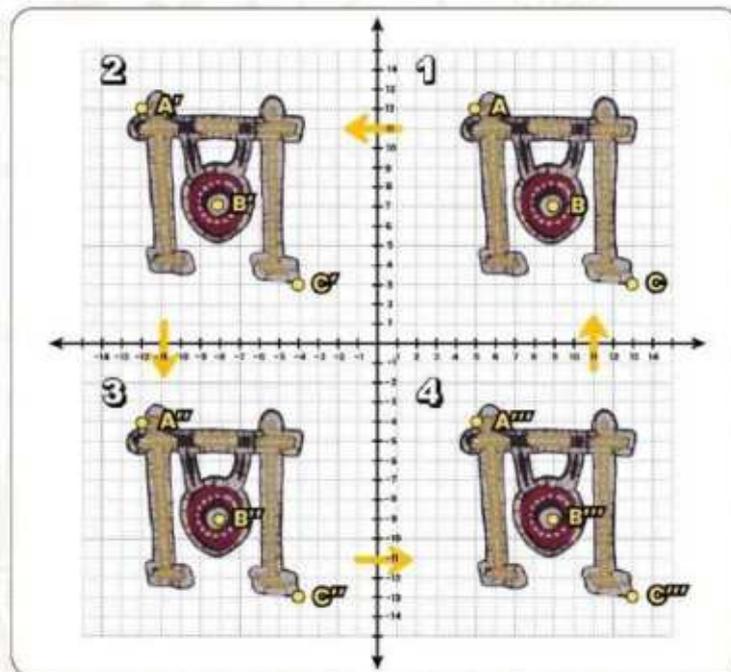
Pada sumbu- x , motif dapat bergeser ke kiri dan ke kanan, sedangkan pada sumbu- y , motif dapat bergeser ke atas dan ke bawah. Pergeseran satu arah pada motif gong, yaitu:

Motif 1 \longrightarrow Motif 2	Motif 3 \longrightarrow Motif 4
Motif 2 \longrightarrow Motif 3	Motif 4 \longrightarrow Motif 1

Pergeseran dua arah

Pergeseran dua arah menunjukkan bahwa motif bergeser pada sumbu- x dan sumbu- y sekaligus, misalnya ke kanan dan ke atas. Pergeseran dua arah pada motif gong, yaitu:

Motif 3 \longrightarrow Motif 1	Motif 4 \longrightarrow Motif 2
Motif 2 \longrightarrow Motif 4	Motif 1 \longrightarrow Motif 3



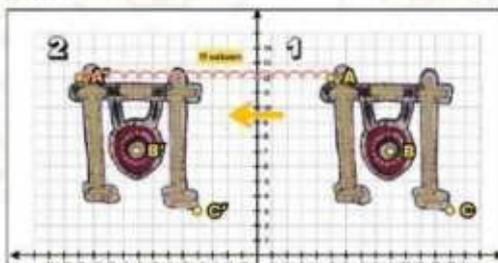
Gambar 1.4 Motif-motif hasil pergeseran cetakan motif gong pada bidang koordinat kartesius

Analisislah bagaimana jarak pergeseran, nilai pergeseran dan arah pergeseran dari motif-motif pada Gambar 1.4 dengan melengkapi Tabel 1.3 di bawah ini. Sebelumnya, baca dan pahami petunjuk pengisian Tabel 1.3 berikut ini!

Petunjuk pengisian Tabel 1.3:

1. Tentukan titik-titik koordinat dari motif awal dan motif akhir yang telah ditentukan pada Tabel 1.3 berdasarkan Gambar 1.4.
2. Pada kolom Arah Pergeseran, tentukan arah pergeseran dari motif yang dimaksud (ke kiri, ke kanan, ke atas, ke bawah atau kombinasi dari dua arah pada sumbu- x dan sumbu- y). Jika pergeseran motif terjadi pada dua arah, tentukan terlebih dahulu arah pergeseran pada sumbu- x , selanjutnya tentukan arah pergeseran pada sumbu- y .
3. Pada kolom Jarak Pergeseran, hitunglah berapa a satuan pergeseran motif tersebut pada sumbu- x (ke kanan atau ke kiri) dan berapa b satuan pergeseran motif pada sumbu- y (ke atas atau ke bawah). Jika motif **tidak bergeser**, maka motif tersebut bergeser **0** (nol) satuan.
4. Pada kolom Nilai Pergeseran, tentukan nilai pergeseran berdasarkan arah pergeseran motif.
 - Jika motif bergeser **ke kanan**, maka pergeseran pada sumbu- x (a) bernilai **positif (+)**. Sebaliknya, jika motif bergeser **ke kiri**, maka pergeseran a bernilai **negatif (-)**.
 - Jika motif bergeser **ke atas**, maka pergeseran pada sumbu- y (b) bernilai **positif (+)**. Sebaliknya, jika motif bergeser **ke bawah**, maka pergeseran y bernilai **negatif (-)**.
 - Jika motif **tidak bergeser**, berikan nilai **nol (0)**.

Contoh Pengisian Tabel 1.3:



- Berdasarkan Gambar 1.4, koordinat awal yaitu titik $A(5, 12)$ dan koordinat akhir yaitu $A'(-12, 12)$.
- Arah pergeseran dari titik A ke A' adalah ke arah kiri.
- Titik A bergeser 17 satuan ke arah kiri, sehingga $a = 17$. Titik A tidak bergeser ke atas atau ke bawah, sehingga $b = 0$.
- Karena titik A bergeser ke arah kiri, maka a bernilai negatif (-). Titik A tidak bergeser ke atas atau ke bawah, maka b bernilai 0.

Tabel 1.3 Analisis jarak, nilai, dan arah pergeseran titik

Koordinat Awal	Koordinat Akhir	Arah Pergeseran	Jarak Pergeseran (satuan)		Nilai Pergeseran (+/-)	
			a	b	a	b
$A(5, 12)$	$A'(-12, 12)$	ke kiri	17	0	-	0
$B(---, ---)$	$B'(---, ---)$		-----	-----	-----	-----
$C(---, ---)$	$C'(---, ---)$		-----	-----	-----	-----
$A'(---, ---)$	$A''(---, ---)$		-----	-----	-----	-----
$B'(---, ---)$	$B''(---, ---)$		-----	-----	-----	-----
$C'(---, ---)$	$C''(---, ---)$		-----	-----	-----	-----
$A''(---, ---)$	$A'''(---, ---)$		-----	-----	-----	-----
$B''(---, ---)$	$B'''(---, ---)$		-----	-----	-----	-----
$C''(---, ---)$	$C'''(---, ---)$		-----	-----	-----	-----

Tabel 13 Analisis jarak, nilai, dan arah pergeseran matri

Koordinat Awal	Koordinat Akhir	Arah Pergeseran	Jarak Pergeseran (satuan)		Nilai Pergeseran (+/-)	
			a	b	a	b
$A^-(\dots, \dots)$	$A(\dots, \dots)$		-----	-----	-----	-----
$B^-(\dots, \dots)$	$B(\dots, \dots)$		-----	-----	-----	-----
$C^-(\dots, \dots)$	$C(\dots, \dots)$		-----	-----	-----	-----
$A^-(-12, -4)$	$A(5, 12)$	ke kanan dan ke atas	17	16	+	+
$B^-(\dots, \dots)$	$B(\dots, \dots)$		-----	-----	-----	-----
$C^-(\dots, \dots)$	$C(\dots, \dots)$		-----	-----	-----	-----
$A^-(\dots, \dots)$	$A^-(\dots, \dots)$		-----	-----	-----	-----
$B^-(\dots, \dots)$	$B^-(\dots, \dots)$		-----	-----	-----	-----
$C^-(\dots, \dots)$	$C^-(\dots, \dots)$		-----	-----	-----	-----
$A^-(\dots, \dots)$	$A^-(\dots, \dots)$		-----	-----	-----	-----
$B^-(\dots, \dots)$	$B^-(\dots, \dots)$		-----	-----	-----	-----
$C^-(\dots, \dots)$	$C^-(\dots, \dots)$		-----	-----	-----	-----
$A(\dots, \dots)$	$A^-(\dots, \dots)$		-----	-----	-----	-----
$B(\dots, \dots)$	$B^-(\dots, \dots)$		-----	-----	-----	-----
$C(\dots, \dots)$	$C^-(\dots, \dots)$		-----	-----	-----	-----

Setelah melengkapi Tabel 1.3, coba amati arah pergeseran motif dan nilai pergeserannya pada sumbu- x dan sumbu- y . Kemudian, buatlah kesimpulan dengan **melingkari jawaban yang benar di dalam kurung** pada pernyataan di bawah ini:

- ➔ Jika cetakan motif digeser **ke kiri**, maka pergeseran motif tersebut pada sumbu- x bernilai (**positif / negatif / nol**), sedangkan pergeserannya pada sumbu- y bernilai (**positif / negatif / nol**).
- ➔ Jika cetakan motif digeser **ke kanan**, maka pergeseran motif tersebut pada sumbu- x bernilai (**positif / negatif / nol**), sedangkan pergeserannya pada sumbu- y bernilai (**positif / negatif / nol**).
- ⬆ Jika cetakan motif digeser **ke atas**, maka pergeseran motif tersebut pada sumbu- x bernilai (**positif / negatif / nol**), sedangkan pergeserannya pada sumbu- y bernilai (**positif / negatif / nol**).
- ⬇ Jika cetakan motif digeser **ke bawah**, maka pergeseran motif tersebut pada sumbu- x bernilai (**positif / negatif / nol**), sedangkan pergeserannya pada sumbu- y bernilai (**positif / negatif / nol**).
- ➔ Jika cetakan motif digeser **ke kanan dan ke atas**, maka pergeseran motif tersebut pada sumbu- x bernilai (**positif / negatif / nol**), sedangkan pergeserannya pada sumbu- y bernilai (**positif / negatif / nol**).
- ⬆ Jika cetakan motif digeser **ke kiri dan ke atas**, maka pergeseran motif tersebut pada sumbu- x bernilai (**positif / negatif / nol**), sedangkan pergeserannya pada sumbu- y bernilai (**positif / negatif / nol**).
- ⬇ Jika cetakan motif digeser **ke kanan dan ke bawah**, maka pergeseran motif tersebut pada sumbu- x bernilai (**positif / negatif / nol**), sedangkan pergeserannya pada sumbu- y bernilai (**positif / negatif / nol**).
- ⬇ Jika cetakan motif digeser **ke kiri dan ke bawah**, maka pergeseran motif tersebut pada sumbu- x bernilai (**positif / negatif / nol**), sedangkan pergeserannya pada sumbu- y bernilai (**positif / negatif / nol**).

Berdasarkan pada Tabel 1.3 terlihat bahwa nilai pergeseran pada sumbu- x dan sumbu- y mempengaruhi arah pergeseran motif pada masing-masing sumbu. Pada Tabel 1.4 di bawah ini, buatlah kesimpulan mengenai kemanakah arah pergeseran objek berdasarkan nilai pergeseran pada sumbu- x (a) dan sumbu- y (b).

Tabel 1.4 Analisis pengaruh nilai pergeseran terhadap arah pergeseran motif/objek

Nilai a	Arah Pergeseran pada Sumbu- x	Nilai b	Arah Pergeseran pada Sumbu- y
$a > 0$	ke kanan	$b > 0$	.....
$a < 0$	.....	$b < 0$	.....
$a = 0$	.....	$b = 0$	.....

sifat-sifat translasi

Dari hasil analisis pada Tabel 1.3 dan Tabel 1.4 terlihat sifat-sifat lain dari pergeseran suatu objek. Jawablah soal-soal di bawah ini untuk mengetahui sifat-sifat lain dari pergeseran suatu objek.

2. Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 1.3, apa saja yang mempengaruhi pergeseran suatu objek dari posisi awal ke posisi lainnya?

3. Bagaimana jarak dan arah pergeseran setiap titik pada suatu objek setelah mengalami pergeseran?

Dalam konsep transformasi geometri, pergeseran/translasi suatu objek pada bidang koordinat kartesius dinotasikan sebagai $T(a, b)$ dengan keterangan sebagai berikut:

- T → menunjukkan jenis transformasi yang terjadi, yaitu translasi.
- a → menunjukkan pergeseran pada sumbu- x atau absis (ke kanan atau ke kiri).
- b → menunjukkan pergeseran pada sumbu- y atau ordinat (ke atas atau ke bawah).

Pada Tabel 1.5 di bawah ini, analisislah bagaimana aturan translasi dari pergeseran suatu objek dari motif awal ke motif akhirnya? Sebelumnya, baca dan amatilah Petunjuk Pengisian Tabel 1.5 di bawah ini!

Petunjuk Pengisian Tabel 1.5:

1. Tentukan titik-titik koordinat dari motif awal dan motif akhir yang telah ditentukan pada Tabel 1.5 berdasarkan Gambar 1.4.
2. Pada kolom Pergeseran, tuliskan jarak dan arah pergeseran yang terjadi dari motif awal ke motif akhir berdasarkan hasil analisis pada Tabel 1.3. Tuliskan pergeseran pada sumbu- x (a) terlebih dahulu, lalu pergeseran pada sumbu- y (b).
3. Pada kolom Analisis, analisislah bagaimana koordinat motif akhir ditemukan dari koordinat motif awal dan pergeseran yang terjadi pada motif.
4. Berdasarkan hasil analisis, tentukan aturan translasi dalam bentuk $T(a, b)$ dimana:
 - a adalah pergeseran pada sumbu- x .
 - b adalah pergeseran pada sumbu- y .

Ccontoh Pengisian Tabel 1.5:

1. Berdasarkan Gambar 1.4, koordinat awal yaitu titik $A(5, 12)$ dan koordinat akhir yaitu $A'(-12, 12)$.
2. Pergeseran yang terjadi dari titik A ke titik A' yaitu 17 satuan ke arah kiri dan 0 satuan ke atas/ke bawah.
3. Berdasarkan Tabel 1.3, diketahui bahwa jarak dan nilai pergeseran yang terjadi dari titik A ke titik A' yaitu $a=-17$ dan $b=0$ atau bisa ditulis dengan . Maka, koordinat titik akhir diperoleh dengan menjumlahkan titik awal dengan nilai pergeseran tersebut. Perhatikan analisis di bawah ini.

$$(-12, 12) = (5 + (-17), 12 + 0)$$


4. Pada kolom Aturan Pergeseran, tuliskan jarak dan nilai pergeseran yang diperoleh dari hasil analisis sebelumnya.

Tabel 1.5 Analisis aturan pergeseran motif/objek

Koordinat Awal	Koordinat Akhir	Pergeseran	Analisis	Aturan Translasi
$A(5, 12)$	$A'(-12, 12)$	17 satuan ke kiri 0 satuan ke atas/bawah	$(-12, 12) = (6 + (-17), 12 + 0)$ $= (6, 12) + (-17, 0)$	$T(-17, 0)$
$A'(\dots, \dots)$	$A''(\dots, \dots)$	... satuan ke satuan ke	$(\dots, \dots) = (\dots + \dots, \dots + \dots)$ $= (\dots, \dots) + (\dots, \dots)$	$T(\dots, \dots)$
$A''(\dots, \dots)$	$A'''(\dots, \dots)$	... satuan ke satuan ke	$(\dots, \dots) = (\dots + \dots, \dots + \dots)$ $= (\dots, \dots) + (\dots, \dots)$	$T(\dots, \dots)$
$A'''(\dots, \dots)$	$A(\dots, \dots)$	... satuan ke satuan ke	$(\dots, \dots) = (\dots + \dots, \dots + \dots)$ $= (\dots, \dots) + (\dots, \dots)$	$T(\dots, \dots)$
$A(\dots, \dots)$	$A'(\dots, \dots)$	... satuan ke satuan ke	$(\dots, \dots) = (\dots + \dots, \dots + \dots)$ $= (\dots, \dots) + (\dots, \dots)$	$T(\dots, \dots)$
$A'(\dots, \dots)$	$A''(\dots, \dots)$	... satuan ke satuan ke	$(\dots, \dots) = (\dots + \dots, \dots + \dots)$ $= (\dots, \dots) + (\dots, \dots)$	$T(\dots, \dots)$
$A''(\dots, \dots)$	$A'''(\dots, \dots)$	... satuan ke satuan ke	$(\dots, \dots) = (\dots + \dots, \dots + \dots)$ $= (\dots, \dots) + (\dots, \dots)$	$T(\dots, \dots)$
$A'''(\dots, \dots)$	$A(\dots, \dots)$	... satuan ke satuan ke	$(\dots, \dots) = (\dots + \dots, \dots + \dots)$ $= (\dots, \dots) + (\dots, \dots)$	$T(\dots, \dots)$
$P(x, y)$	$P'(x', y')$	a satuan ke kanan/kiri b satuan ke atas/bawah	$(\dots, \dots) = (\dots + \dots, \dots + \dots)$ $= (\dots, \dots) + (\dots, \dots)$	$T(\dots, \dots)$

Berdasarkan analisis pada Tabel 1.5, maka dapat digeneralisasikan atau dibuat kesimpulan umum, misalkan titik awal $P(x, y)$ ditranslasikan dengan $T(a, b)$, maka menghasilkan titik akhir $P'(x', y')$ dengan rumus:

$$P(x, y) \xrightarrow{T(a, b)} P'(\dots, \dots)$$



Ccontoh Soal

Dalam mendesain batik, seorang desainer menggunakan sistem koordinat pada kainnya untuk memastikan pola batik yang dibuat dapat tersusun rapi. Pada awalnya, desainer tersebut menempatkan satu motif bunga di titik $A(2, 3)$. Agar desain kain batiknya lebih seimbang, ia perlu menyalin motif tersebut ke tempat lain dengan cara menggesernya ke kanan sejauh 6 cm dan ke bawah sejauh 4 cm.

Soal:

1. Tuliskan aturan translasi motif bunga tersebut secara matematis!
2. Tentukan posisi motif bunga setelah digeser!

Penyelesaian:**1. Aturan translasi**

Motif awal digeser sejauh 6 cm ke kanan dan 4 cm ke bawah. Pergeseran ke kanan bernilai positif, sedangkan pergeseran ke bawah bernilai negatif. Dengan demikian:

$$\text{Aturan Translasi: } T(6, -4)$$

2. Posisi motif setelah digeser

Untuk menentukan posisi motif setelah digeser, perlu diketahui koordinat awal dan aturan translasi dari motif tersebut.

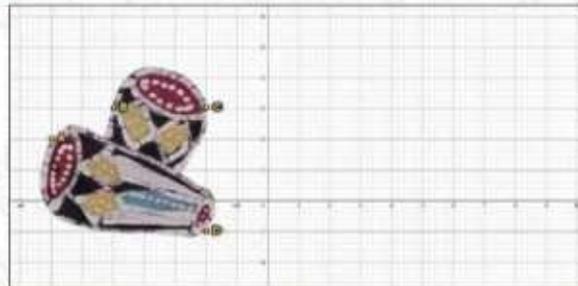
$$\begin{aligned} \text{Diketahui: koordinat awal} &= A(2, 3) \\ \text{aturan translasi} &= T(6, -4) \end{aligned}$$

Ditanya: koordinat akhir = ...

Dijawab:

$$\begin{aligned} \text{koordinat akhir} &= \text{koordinat awal} + \text{aturan translasi} \\ &= (2, 3) + (6, -4) \\ &= (8, -1) \end{aligned}$$

Jadi, posisi motif setelah digeser dengan aturan $T(6, -4)$ adalah $A'(8, -1)$.

**Ayo Berlatih**

Gambar 1.5 Motif kendang pada bidang kartesius

Perhatikan titik-titik koordinat motif kendang pada Gambar 1.5 di atas! Jika motif tersebut ditranslasikan sejauh $(8, 2)$, tentukan titik koordinat dari masing-masing bayangan titik asal dan gambarkan titik koordinat bayangannya pada koordinat kartesius di atas!

Jawaban:



Ayo Berdiskusi



Setelah menyelesaikan seluruh kegiatan, berkumpul dengan satu kelompok yang telah ditentukan oleh gurumu. Presentasikan hasil pekerjaan kamu secara bergantian dengan teman-teman sekelompokmu. Bandingkan hasil pekerjaanmu dengan hasil pekerjaan temanmu. Jika ada perbedaan, diskusikan dengan teman sekelompokmu untuk mendapatkan penyelesaian yang sesuai. Apabila dengan berdiskusi dalam kelompok belum menemukan penyelesaian yang tepat, sampaikan kepada gurumu! Tuliskan hasil diskusi kalian pada kolom di bawah ini!



Ayo Menyimpulkan

Dari hasil pengamatan, diskusi, dan penerapan yang telah Kamu lakukan, tuliskan kesimpulan tentang apa itu translasi, sifat-sifat translasi, dan rumus translasi. Apa yang selalu sama pada bentuk setelah mengalami translasi? Bagaimana cara kita menghitung posisi baru suatu bentuk setelah digeser?

Definisi Translasi

Sifat-sifat Translasi

1.
2.
3.
4.
5.

Rumus Translasi

$$P(x, y) \xrightarrow{T(a, b)} P'(\dots, \dots)$$



Kerjakan soal di bawah ini untuk mengukur sejauh mana pemahaman kalian setelah mempelajari materi transiasi / pergeseran!

Ibu Rani sedang menggambar motif batik kawung di atas kain berukuran 2×1 meter untuk dekorasi. Agar lebih mudah menggambar dan menentukan posisi motif dengan tepat, ia terlebih dahulu membuat bidang koordinat pada kain tersebut. Dalam bidang koordinat ini, setiap satu satuan mewakili 10 cm pada kain. Motif batik kawung pertama yang digambar Ibu Rani memiliki titik pusat di titik $A(2, 1)$. Setiap kelopak kawung tersebut memiliki bentuk dan ukuran yang sama, dengan salah satu titik pucuknya berada di titik $B(3, 2)$. Setelah menyelesaikan motif pertama, Ibu Rani menggambar motif kedua dengan jarak 3 satuan ke kanan dan 2 satuan ke atas dari posisi awal.

1. Gambarkan ilustrasi motif batik pada kanvas!
2. Bagaimana bentuk motif setelah ditransiasikan?
3. Tentukan posisi koordinat motif kedua setelah ditransiasi!
4. Jika Ibu Rani ingin menggambar motif ketiga dengan aturan yang sama, tentukan posisi motif ketiga!
5. Berapakah jarak perpindahan antara motif ketiga terhadap motif pertama?

Jawaban



Blank area for writing the answer.

Aktivitas 2

Alokasi Waktu : 4 x 35 menit

Refleksi



Ayo Memahami Masalah

Amatilah motif-motif Batik Turonggo Yakso yang telah diberi notasi pada Gambar 2.1 berikut ini!



Gambar 2.1 Batik Turonggo Yakso

Pada kain batik yang ditunjukkan oleh Gambar 2.1, terdapat beberapa pasang motif yang serupa namun dengan arah yang berbeda. Jika diperhatikan dengan seksama, satu motif dalam setiap pasangan tampak sebagai **kebalikan** dari motif pasangannya. Perhatikan motif alat musik bonang A, B, dan C pada Gambar 2.2 di bawah ini!



Gambar 2.2 Motif alat musik bonang

Motif A dan B merupakan motif yang serupa, tetapi arahnya berlawanan. Motif A adalah kebalikan dari motif B. Hal yang sama berlaku untuk motif B dan C, di mana motif B merupakan kebalikan dari motif C. Dengan demikian motif A dan B serta motif B dan C merupakan pasangan motif yang serupa tetapi dengan arah yang saling berkebalikan.

Seperti analisis yang telah dilakukan pada motif alat musik bonang, coba analisislah pasangan motif dari beberapa jenis motif batik Turonggo Yakso yang merupakan motif yang serupa tetapi dengan arah yang saling berkebalikan! Sajikan hasil analisismu pada Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Analisis pasangan motif yang serupa tetapi dengan arah yang berbeda

Jenis Motif	Pasangan Motif
Bonang	Motif A dan B, Motif B dan C
Cengkeh
Gong
Saron
Kendhang



Ayo Menjelaskan

Pasangan motif yang serupa tetapi memiliki arah berlawanan menunjukkan bahwa satu motif diperoleh dari motif pasangannya melalui **pencerminan terhadap suatu garis tertentu**. Pola ini menunjukkan penerapan konsep **refleksi atau pencerminan** dalam transformasi geometri, di mana suatu motif dipantulkan terhadap garis tertentu sehingga diperoleh motif baru (motif bayangan) dengan bentuk yang sama tetapi dengan arah yang berlawanan.

Dari pasangan motif yang telah Kamu analisis pada Tabel 2.1, kamu dapat memahami sifat-sifat pencerminan suatu objek berdasarkan bentuk, ukuran, posisi, dan arahnya. Amati kembali aspek-aspek tersebut pada masing-masing pasangan motif. Apakah terdapat perbedaan di antara motif-motif tersebut? Analisislah sifat-sifat dari pencerminan motif tersebut dengan melengkapi Tabel 2.2 berikut ini. Tuliskan "**sama**" jika tidak ada perbedaan dan "**berbeda**" jika ada perbedaan di antara motif-motif tersebut!

Tabel 2.2 Sifat-sifat pencerminan motif/objek

Jenis Transformasi	Ukuran	Bentuk	Posisi	Arah
Refleksi

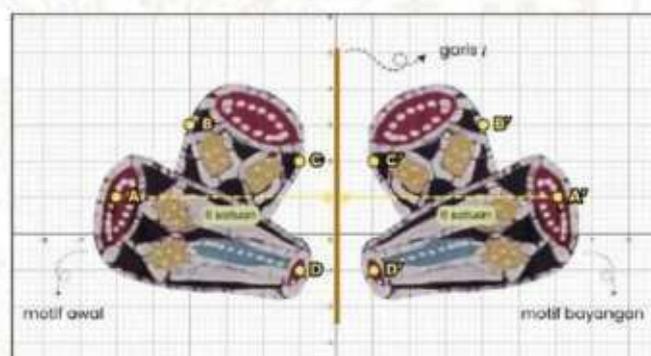
Berdasarkan analisis yang telah kamu lakukan Tabel 2.2, buatlah kesimpulan mengenai sifat-sifat bayangan objek.

sifat-sifat refleksi

- _____
- _____



Pencerminan/refleksi dalam konsep transformasi geometri melibatkan penggunaan garis sebagai cermin, yang berperan memantulkan setiap titik dari motif asal ke posisi yang berlainan dari cermin. Garis ini disebut dengan istilah **garis refleksi**. Perhatikan motif kendang yang menerapkan konsep pencerminan yang diletakkan pada bidang koordinat kartesius seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.3 berikut.



Gambar 2.3 Motif kendang pada bidang koordinat kartesius

Misalkan motif di sebelah kiri garis garis refleksi merupakan motif awal dan motif di sebelah kanan garis refleksi merupakan motif hasil pencerminan atau yang disebut sebagai motif bayangan. Ukurlah jarak masing-masing titik pada motif awal dan titik pada bayangan terhadap garis l , kemudian lengkapi Tabel 2.3 di bawah ini!

Tabel 2.3 Analisis jarak motif awal dan motif bayangan terhadap garis refleksi

Motif Awal	Jarak terhadap garis l (satuan)	Motif Bayangan	Jarak terhadap garis l (satuan)
A	6 satuan	A'	6 satuan
B	_____	B'	_____
C	_____	C'	_____
D	_____	D'	_____

sifat-sifat refleksi

Dari Gambar 2.2 dan hasil analisis pada Tabel 2.3, terdapat sifat-sifat lain dari pencerminan suatu objek terhadap garis refleksi. Jawablah soal-soal berikut untuk mengetahui sifat-sifat dari pencerminan suatu objek.

- Berdasarkan hasil pengukuran jarak motif awal dan motif bayangan terhadap garis l pada Tabel 2.2, bagaimana jarak setiap titik-titik yang bersesuaian pada motif awal dan motif bayangan terhadap garis l (garis refleksi)? Sama atautkah berbeda?

- Pada Gambar 2.2, tariklah garis antara titik awal dengan titik bayangannya masing-masing! Bagaimana kedudukan antara ruas garis yang menghubungkan titik asal dengan bayangannya terhadap garis refleksi? Apakah saling sejajar, saling tegak lurus, atau saling berhimpit?

Berdasarkan pada kegiatan Ibu Tie Poek dalam menerapkan konsep refleksi untuk menggambar motif dan hasil analisis sifat-sifat refleksi, cobalah untuk mendefinisikan refleksi dengan kata-katamu sendiri pada kolom di bawah ini!

Refleksi



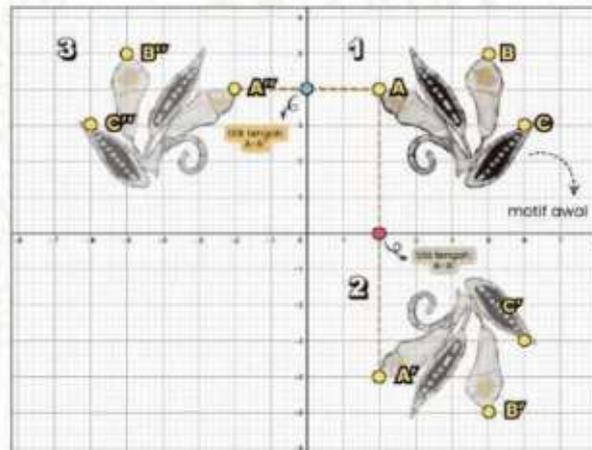
Ayo Menyelesaikan Masalah

Untuk membuat motif baru dengan memanfaatkan konsep refleksi, ada beberapa jenis refleksi yang bisa digunakan berdasarkan posisi garis refleksinya. Pada koordinat kartesius, terdapat 7 jenis refleksi yang umum digunakan seperti yang ditunjukkan pada bagan berikut.



Refleksi terhadap sumbu- x dan sumbu- y

Perhatikan motif cengkeh pada Gambar 2.3 berikut ini. Pada gambar tersebut menunjukkan pencerminan motif 1 pada dua garis refleksi, sehingga diperoleh bayangannya yaitu motif 2 dan motif 3.



Gambar 2.3 Pencerminan motif cengkeh pada sumbu- x dan sumbu- y

1. Refleksi terhadap sumbu- x

Perhatikan Gambar 2.3 di atas. Misalkan motif 1 merupakan motif awal, kemudian direfleksikan terhadap suatu garis refleksi sehingga diperoleh motif 2 sebagai motif bayangannya. Analisislah dimana posisi garis refleksi dari pencerminan motif 1 ke motif 2 dengan melengkapi Tabel 2.4 di bawah ini!

Petunjuk Pengisian Tabel 2.4:

1. Tentukan titik koordinat dari motif awal (motif 1) dan titik koordinat motif bayangan (motif 2) berdasarkan Gambar 2.3.
2. Hitunglah jarak antara setiap titik awal dan titik bayangannya pada sumbu- x dan sumbu- y , yaitu antara $A-A'$, $B-B'$, dan $C-C'$. Jika pada salah satu sumbu tidak mengalami perubahan, maka jaraknya sama dengan 0.
3. Berdasarkan pada hasil analisis jarak antara titik awal dan titik bayangannya, tentukan titik tengah antara titik-titik yang bersesuaian pada motif awal dan motif bayangan, sehingga jarak titik awal ke titik tengah sama dengan jarak titik bayangan ke titik tengah.
4. Pada Gambar 2.3, gambarkan titik-titik tengah yang sudah dianalisis dan hubungkan titik-titik tersebut sehingga diperoleh garis refleksi. Tentukan dimanakah posisi dari garis refleksi tersebut.

Contoh Pengisian Tabel 2.4:

1. Pada Tabel 2.4, diketahui bahwa titik koordinat awal adalah titik A, maka berdasarkan Gambar 2.3, titik A berada di koordinat $A(2, 4)$.
2. Titik koordinat akhir adalah titik A', maka berdasarkan Gambar 2.3 titik A' berada di koordinat $A'(2, -4)$.
3. Pada Gambar 2.3, hitunglah jarak antara titik A dan titik A'. Pada sumbu- x , jarak antara kedua titik tersebut adalah 0 satuan. Sedangkan, pada sumbu- y , jarak antara kedua titik tersebut adalah 8 satuan.
4. Carilah titik tengah dengan membagi 2 jarak pada masing-masing sumbu. Sehingga diketahui pada sumbu- y jarak titik tengah dengan titik A dan titik A' adalah $8:2=4$ satuan. Dengan demikian, titik tengah antara dua titik tersebut adalah $(2, 0)$.
5. Tariklah garis antara titik A dan titik A', untuk memperoleh garis refleksi antara motif 1 dan motif 2.

Tabel 2.4 Analisis garis refleksi pada sumbu- y

Koordinat Motif Awal	Koordinat Motif Bayangan	Jarak Antara Titik Awal dan Titik Bayangan	Titik Tengah	Posisi Garis Refleksi
$A(2, 4)$	$A'(2, -4)$	0 satuan pada sumbu- x dan 8 satuan pada sumbu- y	$(2, 0)$	—————
$B(\dots, \dots)$	$B'(\dots, \dots)$	— satuan pada sumbu- x dan — satuan pada sumbu- y	(\dots, \dots)	
$C(\dots, \dots)$	$C'(\dots, \dots)$	— satuan pada sumbu- x dan — satuan pada sumbu- y	(\dots, \dots)	

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 2.4, jawablah soal-soal berikut ini untuk mengetahui bagaimana pengaruh perubahan koordinat dari motif awal ke motif bayangan.

1. Adakah perbedaan absis (x) dari koordinat titik awal dengan koordinat titik bayangan? Jika ada, tuliskan bagaimana perbedaan tersebut!

2. Adakah perbedaan ordinat (y) dari koordinat titik awal dengan koordinat titik bayangan? Jika ada, tuliskan bagaimana perbedaan tersebut!

Dengan demikian dapat dirumuskan hasil pencerminan titik $P(x, y)$ terhadap sumbu- x yang dinotasikan dengan M_x , yaitu:

$$P(x, y) \xrightarrow{M_x} P'(\dots, \dots)$$

2. Refleksi terhadap sumbu- y

Perhatikan Gambar 2.3 di atas. Misalkan motif 1 merupakan motif awal, kemudian direfleksikan terhadap suatu garis refleksi sehingga diperoleh motif 3 sebagai motif bayangannya. Analisislah dimana posisi garis refleksi dari pencerminan motif 1 ke motif 3 dengan melengkapi Tabel 2.5 di bawah ini!

Keterangan:

(Perhatikan petunjuk dan contoh pengerjaan Tabel 2.4 untuk mengerjakan Tabel 2.5)

Tabel 2.5 Analisis garis refleksi pada sumbu- y

Koordinat Motif Awal	Koordinat Motif Bayangan	Jarak Antara Titik Awal dan Titik Bayangan	Titik Tengah	Posisi Garis Refleksi
$A(2, 4)$	$A'(-2, 4)$	4 satuan pada sumbu- x dan 0 satuan pada sumbu- y	(\dots, \dots)	—————
$B(\dots, \dots)$	$B'(\dots, \dots)$	\dots satuan pada sumbu- x dan \dots satuan pada sumbu- y	(\dots, \dots)	
$C(\dots, \dots)$	$C'(\dots, \dots)$	\dots satuan pada sumbu- x dan \dots satuan pada sumbu- y	(\dots, \dots)	

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 2.5, jawablah soal-soal berikut ini untuk mengetahui bagaimana pengaruh perubahan koordinat dari motif awal ke motif bayangan.

- Adakah perbedaan absis (x) dari koordinat titik awal dengan koordinat titik bayangan? Jika ada, tuliskan bagaimana perbedaan tersebut!

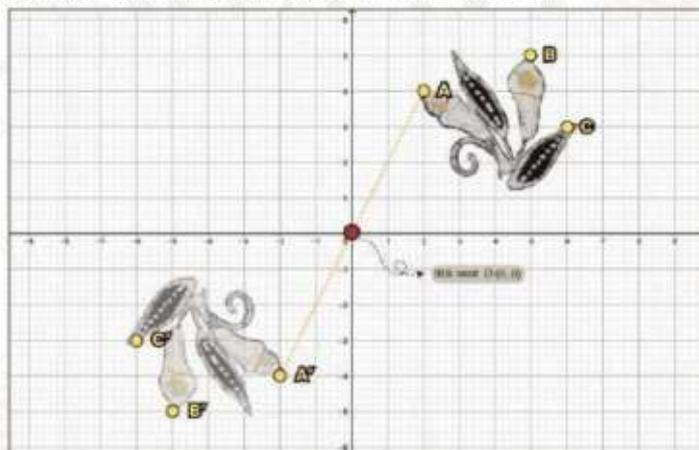
- Adakah perbedaan ordinat (y) dari koordinat titik awal dengan koordinat titik bayangan? Jika ada, tuliskan bagaimana perbedaan tersebut!

Dengan demikian dapat dirumuskan hasil pencerminan titik $P(x, y)$ terhadap sumbu- y yang dinotasikan dengan M_y , yaitu:

$$P(x, y) \xrightarrow{M_y} P'(\dots, \dots)$$

Refleksi terhadap titik asal $M_{(2,0,0)}$

Perhatikan pencerminan motif cengkeh pada Gambar 2.4 berikut ini.



Gambar 2.4 Pencerminan motif terhadap titik $(0,0,0)$

Analisislah dimanakah posisi titik/garis refleksi dari pencerminan motif cengkeh yang terjadi pada Gambar 2.4 dengan melengkapi Tabel 2.6 berikut ini.

Petunjuk Pengisian Tabel 2.6:

1. Tentukan titik koordinat dari motif awal dan titik koordinat motif bayangan berdasarkan Gambar 2.4.
2. Pada Gambar 2.4, gambarlah garis-garis yang menghubungkan titik-titik yang bersesuaian pada motif awal dan motif bayangan serta **melewati titik asal** $O(0,0)$.
3. Hitunglah jarak antara setiap titik awal dan titik bayangannya dengan menghitung jarak satuan pada sumbu- x dan pada sumbu- y .
4. Berdasarkan garis yang telah kamu gambar dan hasil analisis jarak antara titik awal dan titik bayangannya, tentukan titik tengah antara titik awal dan titik bayangannya sehingga jarak titik awal ke titik tengah sama dengan jarak titik bayangan ke titik tengah. Kemudian gambarlah titik-titik tersebut pada Gambar 2.4.
5. Pada Gambar 2.4, gambarlah titik-titik tengah yang sudah dianalisis dan hubungkan titik-titik tersebut sehingga diperoleh garis refleksi. Tentukan dimanakah posisi dari garis refleksi tersebut.

Contoh Pengisian Tabel 2.6:

1. Pada Tabel 2.6, diketahui bahwa titik koordinat awal adalah titik A, maka berdasarkan Gambar 2.4, titik A berada di koordinat $A(2,4)$.
2. Titik koordinat akhir adalah titik A', maka berdasarkan Gambar 2.4 titik A' berada di koordinat $A'(-2,-4)$.
3. Pada Gambar 2.4, hitunglah jarak antara titik A dan titik A'. Pada sumbu- x , jarak antara kedua titik tersebut adalah 4 satuan. Sedangkan, pada sumbu- y jarak antara kedua titik tersebut adalah 8 satuan.

4. Carilah titik tengah dengan membagi 2 jarak pada masing-masing sumbu. Sehingga diketahui pada sumbu- x jarak titik tengah dengan titik A dan titik A' adalah $4:2=2$ satuan dan pada sumbu- y jarak titik tengah dengan kedua titik tersebut adalah $8:2=4$ satuan. Dengan demikian, titik tengah antara dua titik tersebut adalah $(0, 0)$.

5. Tariklah garis antara titik A dan titik A', untuk memperoleh garis refleksi antara motif 1 dan motif 2.

Tabel 2.6 Analisis pencerminan terhadap titik pusat $O(0,0)$

Koordinat Motif Awal	Koordinat Motif Bayangan	Jarak Antara Titik Awal dan Titik Bayangan	Titik Tengah	Posisi Garis Refleksi
A (2, 4)	A' (-2, -4)	4 satuan pada sumbu- x dan 8 satuan pada sumbu- y	(0, 0)	—————
B(—, —)	B'(—, —)	— satuan pada sumbu- x dan — satuan pada sumbu- y	(—, —)	
C(—, —)	C'(—, —)	— satuan pada sumbu- x dan — satuan pada sumbu- y	(—, —)	

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 2.6, jawablah soal-soal berikut ini untuk mengetahui bagaimana pengaruh perubahan koordinat dari motif awal ke motif bayangan.

- Adakah perbedaan absis (x) dari koordinat titik awal dengan koordinat titik bayangan? Jika ada, tuliskan bagaimana perbedaan tersebut!

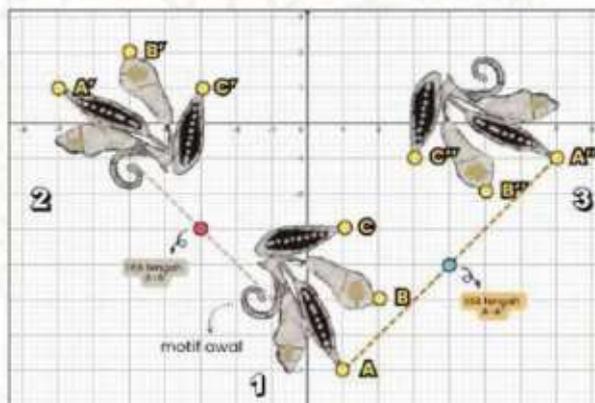
- Adakah perbedaan ordinat (y) dari koordinat titik awal dengan koordinat titik bayangan? Jika ada, tuliskan bagaimana perbedaan tersebut!

Dengan demikian dapat dirumuskan hasil pencerminan titik $P(x, y)$ terhadap titik pusat $O(0, 0)$ yang dinotasikan dengan $M_{O(0,0)}$, yaitu:

$$P(x, y) \xrightarrow{M_{O(0,0)}} P'(\text{—, —})$$

Refleksi terhadap garis $y = x$ dan garis $y = -x$

Perhatikan motif cengkeh pada Gambar 2.5 berikut ini. Pada gambar tersebut menunjukkan pencerminan motif 1 pada dua garis refleksi, sehingga diperoleh bayangannya yaitu motif 2 dan motif 3.



Gambar 2.5 Pencerminan motif terhadap garis $y = x$ dan $y = -x$

1. Refleksi terhadap garis $y = x$

Perhatikan Gambar 2.5 di atas. Misalkan motif 1 merupakan motif awal, kemudian direfleksikan terhadap suatu garis refleksi sehingga diperoleh motif 2 sebagai motif bayangannya. Analisislah dimana posisi garis refleksi dari pencerminan motif 1 ke motif 2! dengan melengkapi Tabel 2.7 di bawah ini!

Petunjuk Pengisian Tabel 2.7:

1. Tentukan titik koordinat dari motif awal (motif 1) dan titik koordinat motif bayangan (motif 2) berdasarkan Gambar 2.5.
2. Hitunglah jarak antara setiap titik awal dan titik bayangannya.
3. Berdasarkan pada hasil analisis jarak antara titik awal dan titik bayangannya, tentukan titik tengah antara titik-titik yang bersesuaian pada motif awal dan motif bayangan, sehingga jarak titik awal ke titik tengah sama dengan jarak titik bayangan ke titik tengah.

Tabel 2.7 Analisis garis refleksi terhadap garis $y = x$

Koordinat Motif Awal	Koordinat Motif Bayangan	Jarak Antara Titik Awal dan Titik Bayangan	Titik Tengah
$A(1, -7)$	$A'(-7, 1)$	8 satuan pada sumbu- x dan 8 satuan pada sumbu- y	$(-3, -3)$
$B(\dots, \dots)$	$B'(\dots, \dots)$	— satuan pada sumbu- x dan — satuan pada sumbu- y	(\dots, \dots)
$C(\dots, \dots)$	$C'(\dots, \dots)$	— satuan pada sumbu- x dan — satuan pada sumbu- y	(\dots, \dots)

Setelah menganalisis titik tengah antara titik-titik awal dengan bayangannya, sekarang gambarlah titik-titik tersebut dan tariklah garis yang menghubungkan titik-titik tersebut pada Gambar 2.5. Untuk menentukan posisi garis refleksinya secara matematis, gunakan rumus persamaan garis lurus yang melewati dua titik. **Pilihlah dua titik tengah** dari Tabel 2.7, kemudian tuliskan titik-titik tersebut pada kotak di bawah ini.

$$\begin{matrix} (-3, -3) & & (\dots, \dots) \\ x_1 = -3 & & x_2 = \dots \\ y_1 = -3 & & y_2 = \dots \end{matrix}$$

Substitusi kedua titik tengah tersebut ke rumus persamaan garis berikut ini.

$$\begin{aligned} \frac{(y - y_1)}{(y_2 - y_1)} &= \frac{(x - x_1)}{(x_2 - x_1)} & \dots \times (y - \dots) &= \dots \times (x - \dots) \\ \frac{(y - (-3))}{(\dots - (-3))} &= \frac{(x - (-3))}{(\dots - (-3))} & \dots y - \dots &= \dots x - \dots \\ \frac{(y - \dots)}{(\dots - (-3))} &= \frac{(x - (-3))}{(\dots - (-3))} & \dots y &= \dots x \\ & & y &= \dots \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa posisi garis refleksi antara motif 1 dan motif 2 adalah

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 2.7, jawablah soal-soal berikut ini untuk mengetahui bagaimana pengaruh perubahan koordinat dari motif awal ke motif bayangan.

1. Adakah perbedaan absis (x) dari koordinat titik awal dengan koordinat titik bayangan? Jika ada, tuliskan bagaimana perbedaan tersebut!

2. Adakah perbedaan ordinat (y) dari koordinat titik awal dengan koordinat titik bayangan? Jika ada, tuliskan bagaimana perbedaan tersebut!

Dengan demikian dapat dirumuskan hasil pencerminan titik $P(x, y)$ terhadap garis $y = x$ yang dinotasikan dengan $M_{y=x}$, yaitu:

$$P(x, y) \xrightarrow{M_{y=x}} P'(\dots, \dots)$$

2. Refleksi terhadap garis $y = -x$

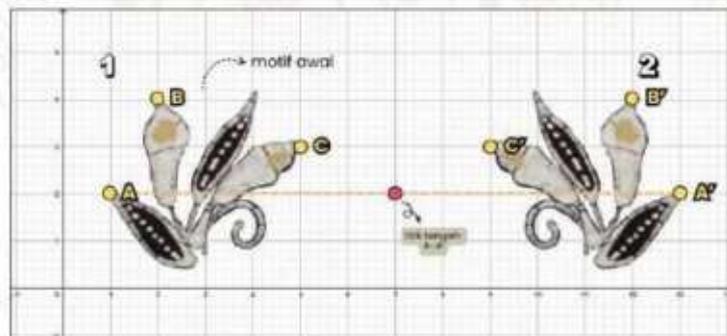
Perhatikan Gambar 2.5 di atas. Misalkan motif 1 merupakan motif awal, kemudian direfleksikan terhadap suatu garis refleksi sehingga diperoleh motif 3 sebagai motif bayangannya. Analisislah dimana posisi garis refleksi dari pencerminan motif 1 ke motif 3! dengan melengkapi Tabel 2.8 di bawah ini!

Tabel 2.8 Analisis garis refleksi terhadap garis $y = -x$

Koordinat Motif Awal	Koordinat Motif Bayangan	Jarak Antara Titik Awal dan Titik Bayangan	Titik Tengah
$A(1, -7)$	$A(7, -1)$	8 satuan pada sumbu- x dan 8 satuan pada sumbu- y	$(4, -4)$
$B(\dots, \dots)$	$B(\dots, \dots)$	\dots satuan pada sumbu- x dan \dots satuan pada sumbu- y	(\dots, \dots)
$C(\dots, \dots)$	$C(\dots, \dots)$	\dots satuan pada sumbu- x dan \dots satuan pada sumbu- y	(\dots, \dots)

1. Refleksi terhadap garis $x = h$

Perhatikan Gambar 2.6 di bawah ini!



Gambar 2.6 Pencerminan motif cangkah terhadap garis refleksi $x = h$

Gambar 2.6 di atas menunjukkan hasil refleksi motif 1 terhadap garis $x = h$ sehingga menghasilkan motif 2. Carilah dimana posisi garis refleksi dari pencerminan motif 1 ke motif 2! Tuliskan jawabanmu pada Tabel 2.9 di bawah ini!

Petunjuk Pengisian Tabel 2.9:

1. Tentukan titik koordinat dari motif awal (motif 1) dan titik koordinat motif bayangan (motif 2) berdasarkan Gambar 2.6.
2. Hitunglah jarak antara setiap titik awal dan titik bayangannya.
3. Berdasarkan pada hasil analisis jarak antara titik awal dan titik bayangannya, tentukan titik tengah antara titik-titik yang bersesuaian pada motif awal dan motif bayangan, sehingga jarak titik awal ke titik tengah sama dengan jarak titik bayangan ke titik tengah.
4. Pada Gambar 2.6, gambarlah titik-titik tengah yang sudah dianalisis dan hubungkan titik-titik tersebut sehingga diperoleh garis refleksi. Tentukan dimanakah posisi dari garis refleksi tersebut.

Tabel 2.9 Analisis garis refleksi terhadap garis $x = h$

Koordinat Motif Awal	Koordinat Motif Bayangan	Jarak Antara Titik Awal dan Titik Bayangan	Titik Tengah	Posisi Garis Refleksi
$A(1, 2)$	$A'(13, 2)$	12 satuan pada sumbu- x dan 0 satuan pada sumbu- y	$(7, 2)$	$x = h$ $x = \dots$
$B(\dots, \dots)$	$B''(\dots, \dots)$	\dots satuan pada sumbu- x dan \dots satuan pada sumbu- y	(\dots, \dots)	
$C(\dots, \dots)$	$C''(\dots, \dots)$	\dots satuan pada sumbu- x dan \dots satuan pada sumbu- y	(\dots, \dots)	

Berdasarkan data yang diperoleh dari Tabel 2.9, perhatikan absis dan ordinat dari titik awal dan titik hasil refleksi. Dari absis dan ordinat kedua titik tersebut, manakah yang tetap dan manakah yang berubah?

Tetap =

Berubah =

Untuk menentukan jarak garis $x = h$ ke titik awal, terdapat beberapa langkah yang harus dilakukan, yaitu:

1. Menentukan jarak antara titik $x = h$ dengan titik awal, yaitu dengan cara mengurangkan h dengan absis pada titik awal tersebut. Secara matematis dapat dituliskan dengan $h - x$.
2. Selanjutnya menentukan letak x' dengan cara menambah h pada hasil operasi sebelumnya. Secara matematis dapat dituliskan dengan $x' = h + (h - x) = h + h - x = 2h - x$.
3. Pada titik hasil refleksi, tuliskan absis baru berdasarkan perhitungan dan tuliskan kembali ordinat dari titik awal.

Untuk membuktikan kebenaran langkah-langkah yang dijelaskan di atas, lengkapi Tabel 2.10 berikut ini.

Tabel 2.10 Analisis rumus refleksi terhadap garis $x = h$

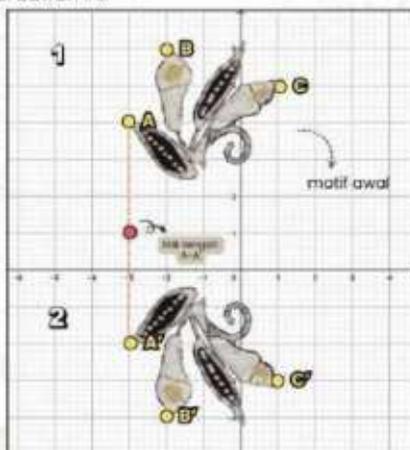
h	Titik Awal	$h - x$	$h + (h - x)$	Titik Hasil Refleksi
	$A(1, 2)$	$7 - 1 = 6$	$7 + 6 = 13$	$A'(13, 2)$
7	$B(\dots, \dots)$	$\dots - \dots = \dots$	$\dots + \dots = \dots$	$B'(\dots, \dots)$
	$C(\dots, \dots)$	$\dots - \dots = \dots$	$\dots + \dots = \dots$	$C'(\dots, \dots)$

Dengan demikian dapat dirumuskan hasil pencerminan titik $P(x, y)$ terhadap garis $x = h$ yang dinotasikan dengan $M_{x=h}$, yaitu:

$$P(x, y) \xrightarrow{M_{x=h}} P'(\dots, \dots)$$

2. Refleksi terhadap garis $y = k$

Perhatikan Gambar 2.7 di bawah ini!



Gambar 2.7 Pencerminan motif cengkeh terhadap garis $y = k$

Gambar 2.7 di atas menunjukkan hasil refleksi motif 1 terhadap garis $y = k$ sehingga menghasilkan motif 2. Analisislah dimana posisi garis refleksi dari pencerminan motif 1 ke motif 3 dengan melengkapi Tabel 2.11 di bawah ini!

Tabel 2.11 Analisis posisi garis refleksi terhadap garis $y = k$

Koordinat Motif Awal	Koordinat Motif Bayangan	Jarak Antara Titik Awal dan Titik Bayangan	Titik Tengah	Posisi Garis Refleksi
$A(-3, 4)$	$A'(-3, -2)$	0 satuan pada sumbu- x dan 6 satuan pada sumbu- y	$(3, 1)$	$y = k$ $y = \dots$
$B(\dots, \dots)$	$B''(\dots, \dots)$	... satuan pada sumbu- x dan ... satuan pada sumbu- y	(\dots, \dots)	
$C(\dots, \dots)$	$C''(\dots, \dots)$	... satuan pada sumbu- x dan ... satuan pada sumbu- y	(\dots, \dots)	

Berdasarkan data yang diperoleh dari Tabel 2.11, perhatikan absis dan ordinat dari titik awal dan titik hasil refleksi. Dari absis dan ordinat kedua titik tersebut, manakah yang tetap dan manakah yang berubah?

Tetap =

Berubah =

Untuk menentukan jarak garis $y = k$ ke titik awal, terdapat beberapa langkah yang harus dilakukan, yaitu:

1. Menentukan jarak antara titik $y = k$ dengan titik awal, yaitu dengan cara mengurangkan k dengan ordinat pada titik awal tersebut. Secara matematis dapat dituliskan dengan $k - y$.
2. Selanjutnya menentukan letak y' dengan cara menambah k pada hasil operasi sebelumnya. Secara matematis dapat dituliskan dengan $y' = k + (k - y) = k + k - y = 2k - y$.
3. Pada titik hasil refleksi, tuliskan kembali absis dari titik awal dan tuliskan ordinat baru berdasarkan perhitungan.

Untuk membuktikan kebenaran langkah-langkah yang dijelaskan di atas, lengkapi tabel berikut ini.

Tabel 2.12 Analisis rumus refleksi terhadap garis $y = k$

k	Titik Asal	$k - y$	$k + (k - y)$	Titik Bayangan
.....	$A(\dots, \dots)$	..... - ..... = .....	..... + ..... = .....	$A'(\dots, \dots)$
	$B(\dots, \dots)$	..... - ..... = .....	..... + ..... = .....	$B'(\dots, \dots)$
	$C(\dots, \dots)$	..... - ..... = .....	..... + ..... = .....	$C'(\dots, \dots)$

Dengan demikian dapat dirumuskan hasil pencerminan titik $P(x, y)$ terhadap garis $y = k$ yang dinotasikan dengan $M_{y=k}$, yaitu:

$$P(x, y) \xrightarrow{M_{y=k}} P'(\dots, \dots)$$



Contoh Soal

Pak Budi menggambar batik pada bidang kartesius dengan titik pusatnya adalah $A(5,3)$. Dalam menggambar pola motif tersebut, Pak Budi menerapkan konsep refleksi. Untuk mendapatkan motif kedua, ia mencerminkan motif pertama terhadap garis $x = 2$. Setelah mendapatkan motif kedua, Pak Budi ingin menambahkan motif ketiga dengan cara mencerminkan motif kedua terhadap suatu garis refleksi. Ia menginginkan agar jarak antara motif kedua dan motif ketiga adalah 6 satuan pada sumbu- y .

Pertanyaan:

1. Tentukan koordinat motif kedua setelah refleksi terhadap garis $x = 2$.
2. Di manakah posisi garis refleksi yang digunakan untuk mendapatkan motif ketiga?

Penyelesaian:

1. Koordinat motif kedua

Diketahui: aturan refleksi = $M_{x=2}$

koordinat motif pertama = $A(5,3)$

Ditanya: koordinat motif kedua = ...

Dijawab:

$$A(x, y) \xrightarrow{M_{x=2}} A'(2h - x, y)$$

$$A(5, 3) \xrightarrow{M_{x=2}} A'((2 \times 2) - 5, 3) = A'(4 - 5, 3) = A'(-1, 3)$$

2. Koordinat motif ketiga

Diketahui: jarak motif 2 dan motif 3 = 6 satuan pada sumbu- y

koordinat motif kedua = $A'(-1, 3)$

Ditanya: posisi garis refleksi = ...

Dijawab:

Garis refleksi membagi jarak antara motif awal dan motif bayangan sama besar. Oleh karena itu, dapat diketahui bahwa jarak motif awal atau motif 2 adalah $6 \div 2 = 3$ satuan pada sumbu- y . Jadi, 3 satuan dari koordinat motif kedua pada sumbu- y adalah $y = 0$ atau sumbu- x . Jadi, garis refleksi antara motif kedua dan motif ketiga adalah sumbu- x .



Ayo Berlatih



Gambar 2.9 Motif Batik Turonogo Yoko



Ayo Berdiskusi



Setelah menyelesaikan seluruh kegiatan, berkumpul dengan satu kelompok yang telah ditentukan oleh gurumu. Presentasikan hasil pekerjaan kamu secara bergantian dengan teman-teman sekelompokmu. Bandingkan hasil pekerjaanmu dengan hasil pekerjaan temanmu. Jika ada perbedaan, diskusikan dengan teman sekelompokmu untuk mendapatkan penyelesaian yang sesuai. Apabila dengan berdiskusi dalam kelompok belum menemukan penyelesaian yang tepat, sampaikan kepada gurumu!



Ayo Menyimpulkan

Dari rangkaian kegiatan yang telah Kamu lakukan, simpulkan apa yang telah kalian pelajari pada aktivitas 2 mengenai konsep refleksi atau pencerminan!

Definisi Refleksi

Sifat-sifat Refleksi

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Jenis-jenis Refleksi dan Rumusnya

Tabel 2.12

Jenis Refleksi	Pemetaan Transformasi
Terhadap sumbu x	$P(x, y) \xrightarrow{M_x} P'(\dots, \dots)$
Terhadap sumbu y	$P(x, y) \xrightarrow{M_y} P'(\dots, \dots)$
Terhadap titik asal $O(0, 0)$	$P(x, y) \xrightarrow{M_{(0,0)}} P'(\dots, \dots)$
Terhadap $y = x$	$P(x, y) \xrightarrow{M_{y=x}} P'(\dots, \dots)$
Terhadap $y = -x$	$P(x, y) \xrightarrow{M_{y=-x}} P'(\dots, \dots)$
Terhadap $x = h$	$P(x, y) \xrightarrow{M_{x=h}} P'(\dots, \dots)$
Terhadap $y = k$	$P(x, y) \xrightarrow{M_{y=k}} P'(\dots, \dots)$



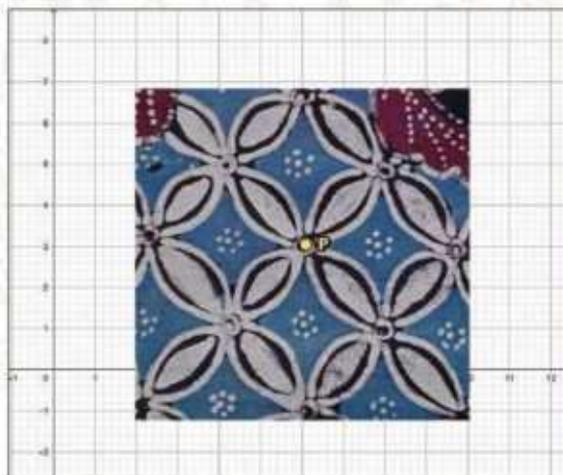
Kerjakan soal di bawah ini untuk mengukur sejauh mana pemahaman kalian setelah mempelajari materi refleksi / pencerminan!

1. Perhatikan tabel berikut yang berisi beberapa pernyataan tentang sifat-sifat refleksi. Beri tanda centang pada kolom "Benar" jika pernyataan tersebut benar dan beri tanda centang pada kolom "Salah" jika pernyataan tersebut salah.

Tabel 2.13

No	Pernyataan	Benar	Salah
1	Refleksi mempertahankan bentuk dan ukuran dari objek yang ditranslasikan.		
2	Orientasi gambar tidak berubah setelah dilakukan refleksi terhadap garis refleksi tertentu.		
3	Jarak titik ke garis refleksi selalu sama dengan jarak bayangannya ke garis refleksi.		

2. Perhatikan motif batik Turonggo Yakso pada bidang Koordinat Kartesius di samping! Tentukan posisi titik koordinat dari pusat motif tersebut, kemudian carilah titik koordinat bayangan motif tersebut yang direfleksikan sesuai dengan jenis refleksi yang tertera pada tabel di bawah ini!



Titik koordinat pusat motif: $P(\text{---}, \text{---})$

Tabel 2.3

Jenis Refleksi	Titik Koordinat Bayangan	Jenis Refleksi	Titik Koordinat Bayangan
Terhadap sumbu x	$P'(\text{---}, \text{---})$	Terhadap $y = -x$	$P'(\text{---}, \text{---})$
Terhadap sumbu y	$P'(\text{---}, \text{---})$	Terhadap $x = 5$	$P'(\text{---}, \text{---})$
Terhadap titik asal $O(0,0)$	$P'(\text{---}, \text{---})$	Terhadap $y = -1$	$P'(\text{---}, \text{---})$
Terhadap $y = x$	$P'(\text{---}, \text{---})$		

Aktivitas 3

Waktu: 2 x 35 menit

Rotasi



Ayo Memahami Masalah

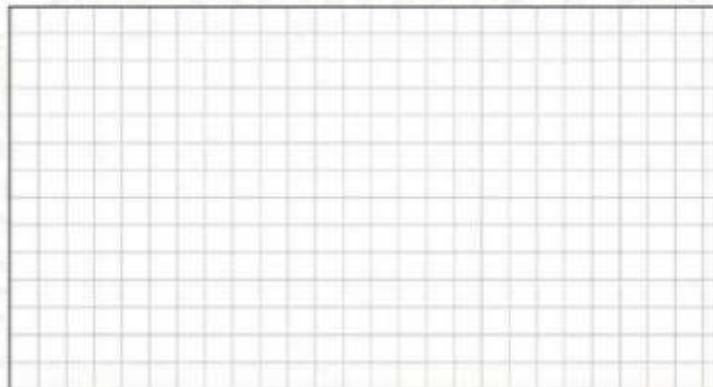
Perhatikan motif kawung pada Batik Turonggo Yakso berikut ini!



Gambar 1.1 Motif kawung pada Batik Turonggo Yakso

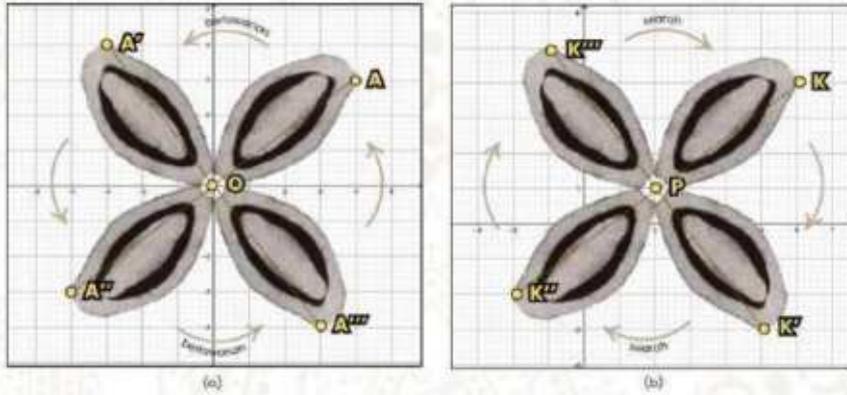
Jika diperhatikan dengan seksama, kelopak pada motif kawung tersebut tampak seperti memutar di lingkaran yang ada di tengah motif. Pola memutar pada motif kawung ini menunjukkan adanya konsep perputaran atau rotasi dalam membuat motif pada Batik Turonggo Yakso ini.

Coba gambarkan kembali motif-motif kawung yang ada pada Batik Turonggo Yakso pada tempat yang telah disediakan. Kemudian tunjukkan dimana saja pusat perputaran dari masing-masing motif kawung tersebut!



Ayo Menjelaskan

Perhatikan dengan seksama **kelopak-kelopak pada motif kawung** dalam batik Turonggo Yakso pada Gambar 3.2 berikut ini!



Gambar 3.2 Motif kawung dengan dua jenis pusat rotasi

Kelopak-kelopak pada motif kawung di atas terlihat **mengelilingi suatu titik tertentu**. Berdasarkan hasil pengamatanmu pada Gambar 3.2 di atas, tentukan ada atau tidak ada perubahan/perbedaan antara kelopak-kelopak pada motif kawung dengan mengisi Tabel 3.1 di bawah! Tuliskan **"sama"** dalam masing-masing kolom jika tidak ada perubahan/perbedaan antara motif awal dengan motif hasil perputaran dan tuliskan **"berubah"** jika ada perubahan/perbedaan antara motif awal dengan motif hasil perputaran.

Tabel 3.1 Sifat-sifat perputaran motif/objek

Jenis Transformasi	Ukuran	Bentuk	Posisi	Arah
Rotasi	_____	_____	_____	_____

Berdasarkan analisis yang telah kamu lakukan pada Tabel 3.1, buatlah kesimpulan mengenai sifat-sifat objek setelah mengalami perputaran.

sifat-sifat rotasi

- _____
- _____

Dalam membuat pola motif dengan menerapkan konsep perputaran, terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan, yaitu pusat perputaran, arah perputaran, dan besar sudut perputaran.

➤ Pusat Perputaran

Amatilah Gambar 3.2 (a) dan 3.2 (b). Terdapat dua jenis titik yang berfungsi sebagai poros putaran motif. Berdasarkan pada gambar tersebut, identifikasilah titik koordinat dari pusat perputaran tersebut!

Petunjuk pengisian:

1. Tuliskan titik koordinat dari pusat rotasi dari Gambar 3.2 (a), yaitu titik O.
2. Tuliskan titik koordinat dari pusat rotasi dari Gambar 3.2 (b), yaitu titik P.
3. Pusat rotasi pada titik P menunjukkan bahwa pusat perputaran motif dapat terjadi di berbagai titik pada bidang kartesius. Oleh karena itu, koordinat dari titik pusat rotasi yang demikian dapat dimisalkan dengan a satuan pada sumbu- x dan b satuan pada sumbu- y .

O (_____ , _____)

P (_____ , _____) = (_____ , _____)

➤ Arah Perputaran

Perputaran motif kawung dapat terjadi searah atau berlawanan dengan arah perputaran jarum jam. Coba analisislah arah perputaran motif tersebut pada Tabel 3.2 berikut ini jika motif awal direpresentasikan dengan titik A dan K!

Petunjuk pengisian:

Tuliskan titik-titik yang merepresentasikan hasil perputaran motif berdasarkan arah yang telah ditentukan.

Tabel 3.2 Analisis motif hasil perputaran berdasarkan arah perputarannya

Searah arah jarum jam	Berlawanan arah jarum jam
A → A'' → A'' → A' → A	A → _____ → _____ → _____ → _____
K → _____ → _____ → _____ → _____	K → _____ → _____ → _____ → _____

Berdasarkan analisis yang telah Kamu lakukan, buatlah kesimpulan sifat rotasi berdasarkan arah perputaran rotasi di bawah ini!



sifat-sifat rotasi



➤ Besar Sudut Perputaran

Pada Gambar 3.2 di atas, besar sudut yang terbentuk dari perputaran motif tersebut merupakan sudut-sudut istimewa, yaitu 90° , 180° , 270° dan 360° . Arah perputaran objek berpengaruh pada nilai besar sudut rotasi. Jika arah rotasi **searah** dengan arah perputaran objek, maka besar sudut rotasi bernilai **negatif**. Sebaliknya, jika arah rotasi **berlawanan** dengan arah perputaran objek, maka besar sudut rotasi bernilai **positif**.

Petunjuk pengisian:

Dengan menggunakan busur sebagai alat untuk mengukur besar sudut rotasi, tuliskan besar sudut yang terjadi dari perputaran motif dari gambar 3.2 (a) pada Tabel 3.3 di bawah ini.

Tabel 3.3 Analisis besar sudut perputaran motif/cakuk

Berlawanan Arah Perputaran Jarum Jam		Searah Perputaran Jarum Jam	
Perputaran Motif	Besar Sudut	Perputaran Motif	Besar Sudut
$A \rightarrow A'$	90°	$K \rightarrow K'$	-90°
$A \rightarrow A''$	_____	$K \rightarrow K''$	_____
$A \rightarrow A'''$	_____	$K \rightarrow K'''$	_____
$A \rightarrow A$	_____	$K \rightarrow K$	_____

Berdasarkan analisis yang telah Kamu lakukan, buatlah kesimpulan sifat rotasi berdasarkan besar sudut perputaran rotasi di bawah ini!

**sifat-sifat rotasi**

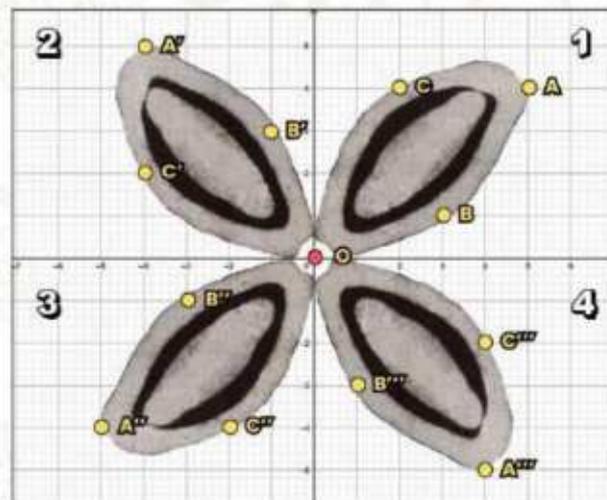
Dalam geometri, konsep perputaran disebut dengan istilah rotasi. Berdasarkan hasil analisis sifat-sifat perputaran/rotasi dari suatu objek, cobalah mendefinisikan transisi dengan kata-katamu sendiri pada kolom di bawah ini!

Rotasi



Ayo Menyelesaikan Masalah

Perhatikan Gambar 3.3 yang menunjukkan titik-titik koordinat dari motif-motif hasil perputaran di bawah ini!



Gambar 3.3 Titik-titik koordinat dari motif hasil perputaran.

Berdasarkan pada Gambar 3.3, motif kawung dirotasikan dengan pusat rotasi di $O(0,0)$. Pada Tabel 3.4, kamu akan menganalisis pengaruh arah dan besar rotasi terhadap koordinat dari motif hasil rotasi.

Petunjuk Pengisian Tabel 3.4:

1. Pada Tabel 3.4, perhatikan perputaran motif dan arah perputaran yang terjadi.
2. Dengan memperhatikan Tabel 3.3, tentukan besar sudut yang terbentuk antara motif awal dengan motif hasil perputaran.
3. Tentukan titik-titik koordinat dari motif awal dan motif hasil perputaran berdasarkan Gambar 3.3.
4. Perhatikan pola-pola yang terjadi antara nilai absis dan ordinat dari motif awal dan motif hasil perputaran. Berdasarkan hasil analisismu, tentukan titik koordinat hasil refleksi jika dimisalkan koordinat titik awalnya adalah $P(x,y)$.

Contoh Pengisian Tabel 3.4

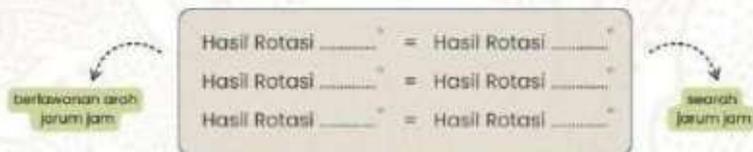
1. Perputaran Motif 1 ke Motif 2 adalah berlawanan arah jarum jam. Berdasarkan Tabel 3.3, besar sudut Motif 1 ke Motif 2 adalah 90° .
2. Berdasarkan Gambar 3.3, koordinat titik A dan A' adalah $A(5,4)$ dan $A'(-4,5)$.

Tabel 3.4 Analisis pengaruh arah dan sudut rotasi terhadap koordinat motif hasil rotasi

Perputaran Motif	Arah Rotasi	Sudut Rotasi	Titik Koordinat Motif Awal	Titik Koordinat Motif Hasil Rotasi
Motif 1 ke Motif 2		90°	$A(5,4)$	$A'(-4,5)$
			$B(\dots, \dots)$	$B'(\dots, \dots)$
			$C(\dots, \dots)$	$C'(\dots, \dots)$
			$P(x,y)$	$P'(\dots, \dots)$
Motif 1 ke Motif 3	Berlawanan arah perputaran jarum jam	\dots	$A(\dots, \dots)$	$A''(\dots, \dots)$
			$B(\dots, \dots)$	$B''(\dots, \dots)$
			$C(\dots, \dots)$	$C''(\dots, \dots)$
			$P(x,y)$	$P''(\dots, \dots)$
Motif 1 ke Motif 4		\dots	$A(\dots, \dots)$	$A''(\dots, \dots)$
			$B(\dots, \dots)$	$B''(\dots, \dots)$
			$C(\dots, \dots)$	$C''(\dots, \dots)$
			$P(x,y)$	$P''(\dots, \dots)$
Motif 1 ke Motif 4	Searah perputaran jarum jam	-90°	$A(5,4)$	$A'''(4,-5)$
			$B(\dots, \dots)$	$B'''(\dots, \dots)$
			$C(\dots, \dots)$	$C'''(\dots, \dots)$
			$P(x,y)$	$P'''(\dots, \dots)$

Arah Rotasi	Perputaran Motif	Sudut Rotasi	Titik Koordinat Motif Awal	Titik Koordinat Motif Hasil Rotasi
Searah perputaran jarum jam	Motif 1 ke Motif 3	—°	$A(\dots, \dots)$	$A'(\dots, \dots)$
			$B(\dots, \dots)$	$B'(\dots, \dots)$
			$C(\dots, \dots)$	$C'(\dots, \dots)$
			$P(x, y)$	$P'(\dots, \dots)$
	Motif 1 ke Motif 2	—°	$A(\dots, \dots)$	$A'(\dots, \dots)$
			$B(\dots, \dots)$	$B'(\dots, \dots)$
			$C(\dots, \dots)$	$C'(\dots, \dots)$
			$P(x, y)$	$P'(\dots, \dots)$

Perhatikan titik koordinat motif hasil rotasi pada Tabel 3.4. Terdapat **titik koordinat hasil rotasi yang sama**, namun memiliki **besar sudut dan arah rotasi yang berbeda**. Identifikasilah sudut-sudut rotasi yang berbeda namun memiliki titik hasil rotasinya sama!



Berdasarkan titik P dan titik hasil rotasinya P' pada Tabel 3.4, maka dapat ditemukan rumus umum untuk menentukan koordinat hasil rotasi dari suatu titik dengan pusat rotasi di $O(0, 0)$, adalah sebagai berikut:

Rotasi 90°	:	$A(x, y)$	$\xrightarrow{R_{(0,0),90^\circ}}$	$A'(\dots, \dots)$
Rotasi 180°	:	$A(x, y)$	$\xrightarrow{R_{(0,0),180^\circ}}$	$A'(\dots, \dots)$
Rotasi 270°	:	$A(x, y)$	$\xrightarrow{R_{(0,0),270^\circ}}$	$A'(\dots, \dots)$



Contoh Soal

Suatu kain batik memiliki motif geometri dengan titik koordinat $A(2, 3)$, $B(0, 1)$, dan $C(1, 2)$. Jika motif tersebut dirotasi terhadap titik pusat $O(0, 0)$ dengan besar sudut 180° , maka tentukan titik koordinat motif hasil rotasi tersebut!

Penyelesaian:

Berdasarkan Aktivitas 3, diperoleh bahwa rumus rotasi dengan besar sudut 180° adalah:

$$\text{Rotasi } 180^\circ : A(x, y) \xrightarrow{R_{(0,0),180^\circ}} A'(-x, -y)$$

Maka, hasil rotasi dari ketiga titik koordinat tersebut adalah sebagai berikut:

$$A(2, 3) \xrightarrow{R_{(0,0),180^\circ}} A'(-2, -3)$$

$$B(0, 1) \xrightarrow{R_{(0,0),180^\circ}} B'(0, -1)$$

$$C(1, 2) \xrightarrow{R_{(0,0),180^\circ}} C'(-1, -2)$$



Ayo Berlatih

Suatu kain batik memiliki motif geometri dengan titik koordinat $A(1, 0)$, $B(3, 2)$, dan $C(3, 2)$. Jika motif tersebut dirotasi terhadap titik pusat $O(0, 0)$ dengan besar sudut 90° , maka tentukan titik koordinat motif hasil rotasi tersebut!



Ayo Berdiskusi



Setelah menyelesaikan seluruh kegiatan, berkumpulah dengan satu kelompok yang telah ditentukan oleh gurumu. Presentasikan hasil pekerjaan kamu secara bergantian dengan teman-teman sekelompokmu. Bandingkan hasil pekerjaanmu dengan hasil pekerjaan temanmu. Jika ada perbedaan, diskusikan dengan teman sekelompokmu untuk mendapatkan penyelesaian yang sesuai. Apabila dengan berdiskusi dalam kelompok belum menemukan penyelesaian yang tepat, sampaikan kepada gurumu!



Ayo Menyimpulkan

Dari rangkaian kegiatan yang telah kamu lakukan, simpulkan apa yang telah kalian pelajari pada Aktivitas 3 mengenai konsep rotasi atau perputaran!

Definisi Rotasi

Tuliskan definisi dari rotasi (perputaran) yang telah kamu pelajari pada Aktivitas 3 ini pada kolom berikut!

Sifat-sifat Rotasi

Kumpulkan dan tuliskan sifat-sifat rotasi yang telah kamu dapatkan dari Aktivitas 3 pada kolom di bawah ini!

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Rumus Rotasi dengan Pusat Rotasi $O(0,0)$

Tuliskan rumus dari beberapa jenis rotasi yang searah dengan perputaran arah jarum jam pada kolom di bawah ini!

$$\text{Rotasi } 90^\circ : A(x, y) \xrightarrow{R_{O(0,0),90^\circ}} A'(\text{---}, \text{---})$$

$$\text{Rotasi } 180^\circ : A(x, y) \xrightarrow{R_{O(0,0),180^\circ}} A'(\text{---}, \text{---})$$

$$\text{Rotasi } 270^\circ : A(x, y) \xrightarrow{R_{O(0,0),270^\circ}} A'(\text{---}, \text{---})$$



Kerjakan soal di bawah ini untuk mengukur sejauh mana pemahaman kalian setelah mempelajari materi rotasi / perputaran!

1. Perhatikan pernyataan-pernyataan berikut ini! Berikan tanda centang pada kotak yang disediakan jika pernyataan tersebut benar dan berikan tanda silang jika pernyataan tersebut salah!

- Jika titik $A(3, -2)$ dirotasikan 90° searah jarum jam terhadap titik asal $O(0,0)$, bayangan titik nya adalah $A'(2, 3)$.
- Jika titik $C(-2, -3)$ dirotasikan 270° berlawanan arah jarum jam terhadap titik asal, bayangannya adalah $C'(-3, 2)$.
- Hasil rotasi 90° berlawanan arah jarum jam akan sama dengan hasil rotasi 270° berlawanan arah jarum jam.
- Jika arah rotasi searah dengan arah perputaran objek, maka besar sudut rotasi bernilai negatif. Sedangkan jika arah rotasi berlawanan dengan arah perputaran objek, maka besar sudut rotasi bernilai positif.
- Rotasi 180° terhadap titik asal mengubah koordinat (x, y) menjadi $(-x, -y)$ dan rotasi 180° terhadap titik asal tidak mengubah koordinat objek.

2. Perhatikan motif Batik Turonggo Yakso pada gambar di samping! Motif bunga tersebut menerapkan konsep rotasi dalam membuat motif-motif yang baru. Jelaskan pendapatmu mengapa motif-motif tersebut dikatakan menerapkan konsep rotasi! Sebutkan sifat-sifatnya!



Gambar 32



Pojok Disposisi Matematis

Ayo Mambatik



Pada kegiatan "Ayo Mambatik", Kamu akan berperan sebagai perancang motif batik. Dalam merancang motif-motif batik tersebut, Kamu akan menerapkan konsep transformasi geometri yang telah dipelajari untuk mendapatkan pola simetris dan harmonis. Kegiatan ini tidak hanya melatih kreativitasmu dalam menghubungkan seni dengan matematika, tetapi juga bertujuan untuk meningkatkan kemampuanmu dalam mengaplikasikan matematika dalam kehidupan sehari-hari, khususnya pada seni dan budaya lokal.

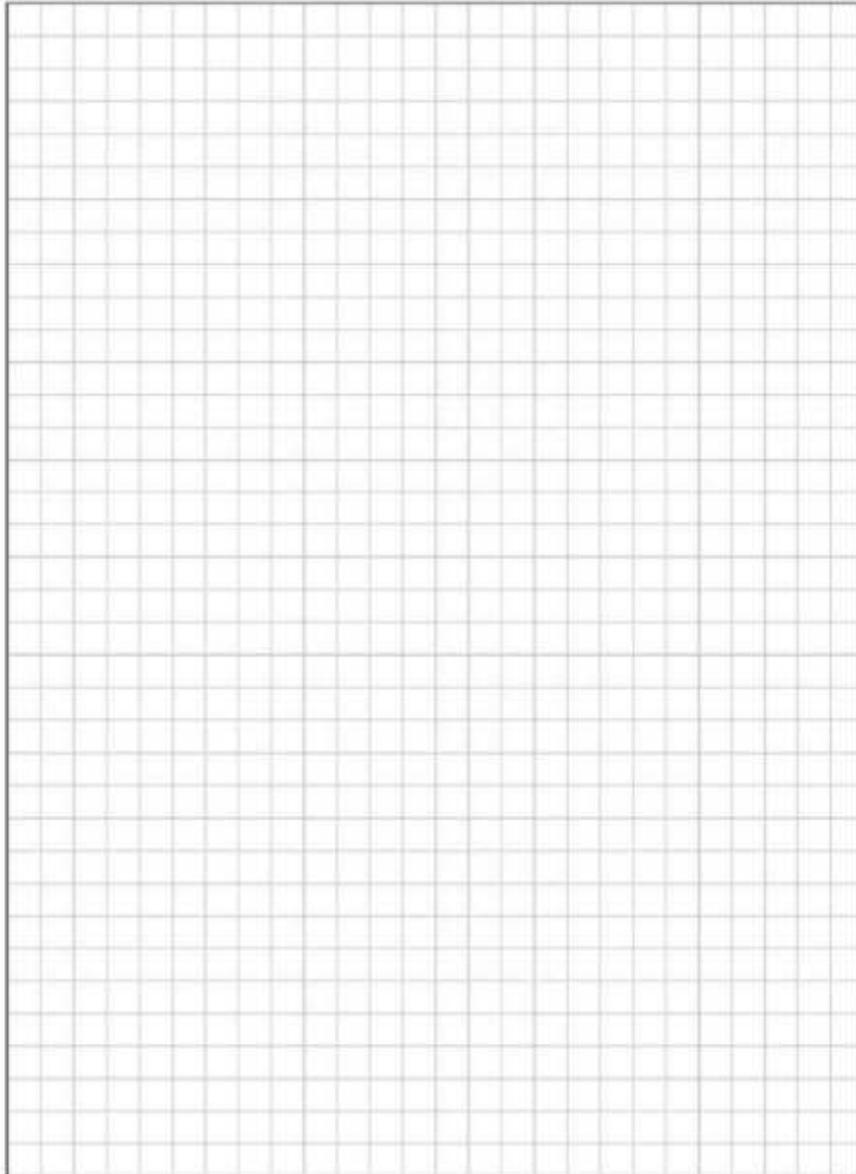
Melalui LKPD ini, Kamu telah mempelajari beberapa jenis transformasi geometri yang ada pada motif Batik Turonggo Yakso, yaitu translasi, refleksi, dan rotasi. Dalam kegiatan ini, Kamu akan berlatih menerapkan pengetahuan tersebut untuk menghasilkan motif baru dengan pola tertentu.

Instruksi Kegiatan:

1. Membuat Motif Awal
 - Gambarkan bidang koordinat (sumbu-x dan sumbu-y) pada lembar yang telah disediakan pada halaman berikutnya.
 - Pada bidang koordinat yang telah kamu buat, gambarkan satu motif batik sederhana. Kamu dapat bebas memilih motif batik sesuai dengan kreativitasmu.
 - Tentukan dan tandai beberapa titik koordinat yang merepresentasikan motif tersebut.
2. Menerapkan Transformasi Geometri untuk Membuat Pola
 - Pilih salah satu jenis transformasi geometri yang telah dipelajari sebelumnya, baik translasi, refleksi, atau rotasi. Kemudian, tentukan aturan transformasinya.
 - Tentukan aturan transformasi yang kamu inginkan, kemudian gambarkan motif-motif lainnya dengan menerapkan aturan transformasi geometri yang telah kamu pilih.
 - Tandai beberapa titik koordinat dari motif-motif hasil transformasi sesuai dengan motif awalnya.
3. Menjelaskan Hasil Karya
 - Periksa kembali apakah motif hasil transformasi telah sesuai dengan aturan transformasi yang kamu pilih.
 - Berikan penjelasan pada kolom yang sudah disediakan mengenai bagaimana proses transformasi sehingga diperoleh motif motif baru.
4. Mempresentasikan Hasil Karya
 - Presentasikan hasil karya mambatik kalian kepada teman sekelasmu. Jelaskan juga bagaimana cara kamu memperoleh motif baru dengan menerapkan konsep transformasi.



Ayo Mulai Membatik



**Jenis Transformasi**

Tuliskan jenis transformasi yang kamu gunakan dalam membuat batik pada kolom di bawah ini.

Aturan Transformasi

Tuliskan aturan transformasi yang kamu gunakan dalam membuat batik pada kolom di bawah ini.

Langkah-langkah Menentukan Hasil Transformasi

Uraikan bagaimana cara yang kamu lakukan untuk memperoleh motif baru dengan menerapkan konsep transformasi geometri yang telah kamu pilih. Sajikan juga titik-titik koordinat dari motif asal dan motif hasil transformasi dalam bentuk tabel.



Ayo Merangkum

Setelah mempelajari seluruh konsep transformasi geometri yang ada pada Batik Turangga Yakso, yaitu translasi, refleksi, dan rotasi, buatlah rangkuman mengenai ketiga konsep tersebut.

Definisi Jenis-jenis Transformasi Geometri

Transformasi	Definisi
Translasi
Refleksi
Rotasi

Sifat-sifat Hasil Transformasi

Jenis Transformasi	Sifat-sifat Transformasi Geometri
Translasi
Refleksi



Jenis Transformasi	Sifat-sifat Transformasi Geometri
Rotasi	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

Rumus-rumus Transformasi Geometri

Jenis Transformasi	Pemetaan Transformasi
Translasi	$P(x, y) \xrightarrow{T_{(a,b)}} P'(\dots, \dots)$
Refleksi terhadap sumbu- x	$P(x, y) \xrightarrow{M_x} P'(\dots, \dots)$
Refleksi terhadap sumbu- y	$P(x, y) \xrightarrow{M_y} P'(\dots, \dots)$
Refleksi terhadap titik asal	$P(x, y) \xrightarrow{M_{O(0,0)}} P'(\dots, \dots)$
Refleksi terhadap garis $y = x$	$P(x, y) \xrightarrow{M_{y=x}} P'(\dots, \dots)$
Refleksi terhadap garis $y = -x$	$P(x, y) \xrightarrow{M_{y=-x}} P'(\dots, \dots)$
Refleksi terhadap garis $x = h$	$P(x, y) \xrightarrow{M_{x=h}} P'(\dots, \dots)$
Refleksi terhadap garis $y = k$	$P(x, y) \xrightarrow{M_{y=k}} P'(\dots, \dots)$
Rotasi terhadap titik $O_{(0,0)}$	$A(x, y) \xrightarrow{R_{O(0,0), 90^\circ}} A'(\dots, \dots)$
	$A(x, y) \xrightarrow{R_{O(0,0), 180^\circ}} A'(\dots, \dots)$
	$A(x, y) \xrightarrow{R_{O(0,0), 270^\circ}} A'(\dots, \dots)$



E. Soal Uraian

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan benar! Tuliskan jawaban kalian di tempat yang telah disediakan.

1.



Perhatikan motif alat musik tradisional pada batik Turonggo Yakso pada gambar di samping! Transformasi apa yang terjadi pada motif tersebut? Jelaskan sifat-sifat transformasi yang ada pada motif tersebut!

2. Suatu motif batik memiliki titik-titik koordinat $K(2,3)$, $L(5,0)$, dan $M(5,3)$. Jika motif tersebut digeser sejauh 2 satuan ke kiri dan 1 satuan ke bawah, tentukan titik-titik koordinat motif tersebut setelah digeser!

3. Motif pada Batik Turonggo Yakso pada gambar di samping menggunakan konsep refleksi untuk menghasilkan motif yang baru. Jelaskan bagaimana refleksi mempengaruhi bentuk dan pola dari motif-motif tersebut!





4. Motif Kawung terdiri dari bentuk geometris oval yang mengelilingi suatu titik pusat dengan pola yang teratur. Titik pusat motif Kawung tersebut berada di koordinat $A(-1, 2)$, sedangkan salah satu titik ujung oval menempel pada titik pusat, dan titik ujung lainnya berada di titik $B(2, 1)$. Dengan menggunakan konsep rotasi, tentukan 3 posisi oval lainnya sehingga terbentuk motif Kawung yang lengkap! Kemudian, gambarkan motif Kawung tersebut pada diagram kartesius yang sudah disediakan. Jelaskan langkah-langkah yang kamu gunakan untuk menentukan posisi oval lainnya!





Glosarium

Arah rotasi	: Arah putaran titik atau bangun, yaitu searah perputaran jarum jam (arah negatif) atau berlawanan arah dengan perputaran jarum jam (arah positif).
Diagram kartesius	: Sistem koordinat yang terdiri dari dua garis yang saling tegak lurus, yaitu sumbu x dan sumbu y, yang digunakan untuk memetakan posisi titik-titik dalam bidang datar.
Refleksi	: Transformasi yang memetakan setiap titik dalam suatu objek ke titik-titik dalam bayangannya sedemikian sehingga ruas garis yang menghubungkan titik-titik yang bersesuaian di objek asli dan bayangannya tegak lurus terhadap garis tersebut dan dibagi menjadi dua bagian yang sama panjang oleh garis itu.
Rotasi	: Transformasi yang memutar suatu objek terhadap titik yang tetap dengan ukuran sudut dan arah tertentu.
Sudut rotasi	: Besar sudut dari bayangan objek terhadap posisi awalnya
Titik koordinat	: kedudukan dari suatu titik yang mempertemukan antara garis vertikal dan horizontal yang meliputi Longitude (garis bujur) dan Latitude (garis lintang).
Titik pusat	: Besarnya sudut yang terbentuk saat objek diputar mengelilingi titik pusat.
Transformasi Geometri	: Suatu proses perubahan posisi, ukuran, dan bentuk suatu objek geometris dengan aturan tertentu.
Translasi	: Pergeseran atau perpindahan suatu objek pada suatu bidang dengan jarak dan arah tertentu tanpa mengakibatkan perubahan bentuk dan ukuran objek tersebut.



Daftar Rujukan

- Apriliani, S. (2023). Penerapan Model Realistic Mathematic Education (RME) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas V SDN No. 48 Inpres Galung Utara Kecamatan Banggae Kabupaten Majene.
- Istiqomah. (2020). Modul Pembelajaran SMA Matematika Umum. Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah, Direktorat Sekolah Menengah Atas: Jakarta.
- Kristanto, Y.D., dkk. (2022). Matematika untuk SMP/MTs Kelas IX. Pusat Perbukuan Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi: Jakarta Selatan.
- Ramadhan, M.I. (2022). Konsep & Rumus Refleksi (Pencerminan). Tersedia: <https://www.zenius.net/blog/konsep-dan-rumus-refleksi>
- Rosmala, I, & Anwar. (2018). Model-Model Pembelajaran Matematika. PT Bumi Aksara: Yogyakarta.
- Subchan, dkk., (2015). Buku Siswa Matematika Kurikulum 2013. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan: Jakarta.

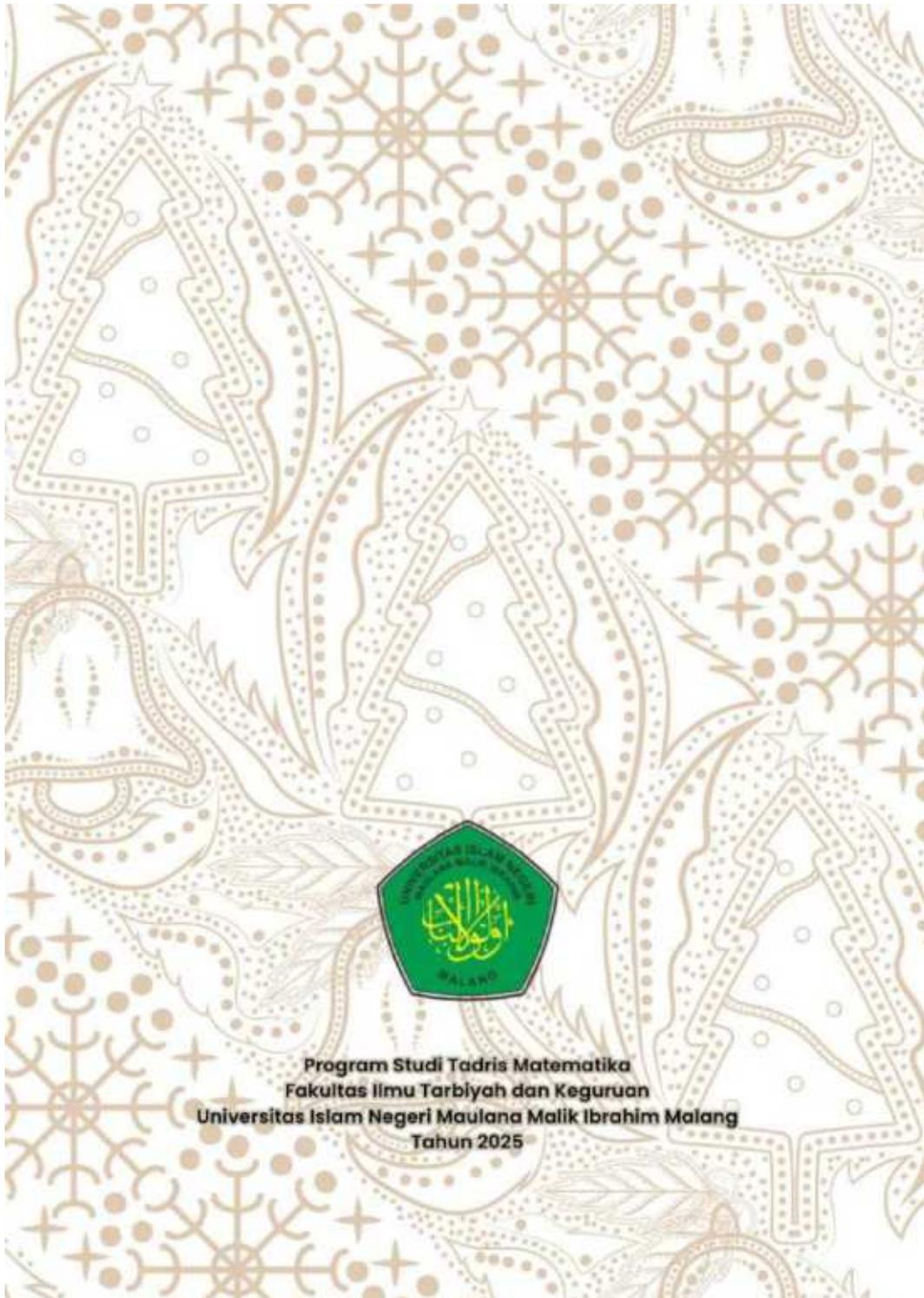


Profil Penulis



Avida Faustina Harithiya adalah seorang mahasiswa Tadris Matematika UIN Maulana Malik Ibrahim Malang yang menekuni studi di bidang pendidikan, khususnya pendidikan matematika. Lahir pada tanggal 12 April 2003 di Trenggalek. Ia saat ini tinggal di Rt. 08, Rw. 03, Dsn. Gebangan, Kel. Kelutan, Kec. Trenggalek, Kab. Trenggalek, Jawa Timur. Untuk keperluan komunikasi, dapat dihubungi melalui email di avida.harithiya@gmail.com.

Pendidikan formal Avida Faustina Harithiya dimulai di TK Al-Hidayah VII Gebangan Kelutan, tempat ia belajar dari tahun 2007 hingga 2009. Melanjutkan ke MI Plus Wali Songo Trenggalek, ia mengembangkan dasar-dasar akademisnya selama enam tahun berikutnya. Di jenjang pendidikan menengah, ia menimba ilmu di MTsN 1 Trenggalek dari tahun 2015 hingga 2018, dan kemudian di MAN Kota Batu hingga tahun 2021. Pada tahun 2021, Avida Faustina Harithiya melanjutkan studinya ke Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, memilih program studi Tadris Matematika di Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan.



Lampiran 49 Surat Keterangan Selesai Penelitian



LEMBAGA PENDIDIKAN MA'ARIF NU
MADRASAH TSANAWIYAH MA'ARIF NU KOTA MALANG
NSM : 121235730027 NPSN : 69881693
TERAKREDITASI " B "
Alamat : Jl. H. Abd. Ghofur No. 9 Malang Telp (0341) 486144
E-mail: mts.maarifmalang@gmail.com

SURAT KETERANGAN TELAH MELAKUKAN PENELITIAN

Nomor : MTs.Ma.15.25.1R/PP.005/084/V/2025

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Denik Indah Sulistiowati, S.Sos., M.Pd., Gr
NIP : -
Pangkat/Golongan : III/a (Inpassing)
Jabatan : Kepala MTs Ma'arif NU Kota Malang

Dengan ini menerangkan bahwa mahasiswa dengan identitas:

Nama : Avida Faustina Harithiya
NIM : 210108110026
Program Studi : Tadris Matematika (TM)
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Benar-benar telah melakukan penelitian di MTs Ma'arif NU Kota Malang untuk memperoleh data dalam rangka penyusunan Skripsi yang berjudul:

"Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Etnomatematika Batik Turonggo Yakso pada Materi Transformasi Geometri untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Geometri dan Disposisi Matematis di Kelas Inklusi"

Penelitian dilakukan pada Bulan Februari – April 2025 dan hasil penelitian tersebut sudah sesuai dengan kondisi riil di madrasah.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat dan diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Malang, 15 Mei 2025

Kepala Madrasah,


Denik Indah Sulistiowati, S.Sos., M.Pd., Gr

Lampiran 50 Dokumentasi Penelitian

Uji coba kelompok kecil



Uji Coba Lapangan



Wawancara dengan guru matematika

RIWAYAT HIDUP



Avida Faustina Harithiya adalah seorang mahasiswa Tadris Matematika UIN Maulana Malik Ibrahim Malang yang menekuni studi di bidang pendidikan, khususnya pendidikan matematika. Lahir pada tanggal 12 April 2003 di Trenggalek. Ia saat ini tinggal di Rt. 08, Rw. 03, Dsn. Gebangan, Kel. Kelutan, Kec. Trenggalek, Kab. Trenggalek, Jawa Timur. Untuk keperluan komunikasi, dapat dihubungi melalui email di avida.harithiya@gmail.com.

Pendidikan formal Avida Faustina Harithiya dimulai di TK Al-Hidayah VII Gebangan Kelutan, tempat ia belajar dari tahun 2007 hingga 2009. Melanjutkan ke MI Plus Wali Songo Trenggalek, ia mengembangkan dasar-dasar akademisnya selama enam tahun berikutnya. Di jenjang pendidikan menengah, ia menimba ilmu di MTsN 1 Trenggalek dari tahun 2015 hingga 2018, dan kemudian di MAN Kota Batu hingga tahun 2021. Pada tahun 2021, Avida Faustina Harithiya melanjutkan studinya ke Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, memilih program studi Tadris Matematika di Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan.