

**PENGEMBANGAN E-KOMIK BERBASIS ETNOMATEMATIKA
WAYANG TOPENG MALANGAN UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN LITERASI ALJABAR SISWA MTs KELAS VIII**

TESIS

OLEH

ERNI ANGGRAINI

NIM. 220108210003



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

2024

LEMBAR LOGO



**PENGEMBANGAN E-KOMIK BERBASIS ETNOMATEMATIKA
WAYANG TOPENG MALANGAN UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN LITERASI ALJABAR SISWA MTs KELAS VIII**

TESIS

Diajukan Kepada

Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Memperoleh Gelar Magister

Oleh

Erni Anggraini

NIM. 220108210003



**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2024**

LEMBAR PERSETUJUAN

Tesis dengan judul “Pengembangan E-Komik Berbasis Etnomatematika
Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Aljabar Siswa MTs Kelas VIII”
oleh Erni Anggraini ini telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan ke sidang ujian.

Pembimbing I,



Prof. Dr. H. Sri Harini, M.Si.
NIP. 19731014200112 2 002

Pembimbing II,



Dr. Marhayati, M.PMat.
NIP. 19771026200312 2 003

Mengetahui
Ketua Program Studi,

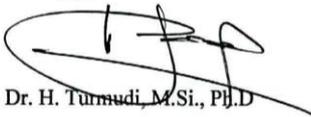
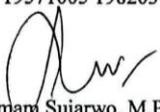


Dr. H. Wahyu Henky Irawan, M.Pd.
NIP. 19710420 200003 1 003

LEMBAR PENGESAHAN

Tesis dengan judul “Pengembangan E-Komik Berbasis Etnomatematika Wayang Topeng Malang untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Aljabar Siswa MTs Kelas VIII” oleh Erni Anggraini ini telah dipertahankan di depan dewan penguji dan dinyatakan lulus pada tanggal 27 Juni 2024.

Dewan Penguji,

 Prof. Dr. H. Tumnudi, M.Si., Ph.D NIP. 19571005 198203 1 006	Penguji Utama
 Dr. Iman Sujarwo, M.Pd NIP. 19630502 198703 1 005	Ketua
 Prof. Dr. Hj. Sri Harini, M.Si NIP. 19731014200112 2 002	Sekretaris
 Dr. Marhayati, M.PMat NIP. 19770126200312 2 003	Anggota

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan



Prof. Dr. H. Nur Ali, M.Pd
NIP. 19650403 199803 1 002

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Emi Angraini
NIM : 220108210003
Program Studi : Magister Pendidikan Matematika
Judul Proposal : Pengembangan E-Komik Berbasis Etnomatematika Wayang Topeng
Malangan Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Aljabar Siswa
MTs Kelas VIII

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

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

Malang, Juni 2024

Hormat Saya,



Emi Angraini

LEMBAR MOTO

“Segala sesuatu yang baik selalu datang disaat terbaiknya. Persis waktunya, tidak datang lebih cepat, pun tidak lebih lambat”

Surah al-Insyirah Ayat 8

HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Tesis ini dipersembahkan kepada kedua orang tua serta adik yang sangat penulis cintai dan sayangi, yang selalu tidak pernah lelah memberikan doa, dukungan, semangat, dan motivasi hingga penulis mampu sampai pada titik ini. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat keluarga bangga, bahagia, dan dapat meninggikan derajat di dunia dan akhirat.

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT, karena berkat limpahan rahmat dan karunia-Nya, peneliti dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Pengembangan E-Komik Berbasis Etnomatematika Wayang Topeng Malang untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Aljabar Siswa MTs Kelas VIII”. Shalawat serta salam semoga senantiasa dilimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membimbing manusia dari kegelapan menuju kehidupan yang terang benderang dengan dinul Islam.

Tesis ini sebagai salah satu syarat memperoleh gelar magister pendidikan matematika di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Penelitian tesis 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. H. Wahyu Henky Irawan, M.Pd selaku ketua Program Studi Magister Pendidikan Matematika, beserta seluruh dosen Program Studi Magister Pendidikan Matematika.
4. Prof. Dr. Hj. Sri Harini dan Dr. Marhayati, M.PMat selaku dosen pembimbing yang selalu sabar, penuh perhatian, dan selalu memberikan waktu, pikiran, serta ilmu untuk membimbing, memotivasi, dan mengarahkan peneliti sehingga dapat menyelesaikan tesis dengan tepat waktu.

5. Mohamad Rosid, M.Pd selaku kepala MTs Nurul Huda Babadan Kecamatan Ngajum, yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian
6. Muh. Andrik, S.Pd selaku guru mata pelajaran matematika MTs Nurul Huda Babadan Ngajum validator ahli yang telah memberikan izin dan membantu kelancaran pelaksanaan kegiatan penelitian.
7. Siswa kelas VIII MTs Nurul Huda Babadan Kecamatan Ngajum tahun pelajaran 2023/2024 yang telah berkenan menjadi subjek penelitian.
8. Seluruh mahasiswa angkatan 2022 Program Studi Magister Pendidikan Matematika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang yang selalu memberikan bantuan dan dukungan yang luar biasa kepada peneliti.
9. Semua pihak yang tidak dapat peneliti sebutkan satu persatu.

Semoga dengan ditulisnya tesis ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak utamanya bagi peneliti.

Malang, 6 Juni 2024

Peneliti

DAFTAR ISI

LEMBAR SAMPUL	
LEMBAR LOGO	
LEMBAR PENGAJUAN	
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN.....	v
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	vi
LEMBAR MOTO.....	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xx
ABSTRAK.....	xxii
ABSTRACT.....	xxiv
ملخص البحث.....	xxvi
PEDOMAN TRANSLITERASI ARAB-LATIN.....	iv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah Penelitian.....	9
C. Tujuan Penelitian.....	9
D. Manfaat Penelitian.....	10

E. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan	11
F. Penelitian terdahulu dan Orisinalitas Penelitian.....	12
G. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan	13
H. Definisi Istilah	14
I. Sistematika Penulisan	15
BAB II.....	19
TINJAUAN PUSTAKA.....	19
A. Kajian Teori.....	19
1. Pengembangan Produk.....	19
2. Model Pengembangan ADDIE	20
3. Media Pembelajaran	23
4. Kajian Validitas, Praktalitas, dan Efektifitas	26
a. Validitas.....	26
5. E-Komik	31
6. Indikator Komik Praktis	40
7. Prosedur Penyusunan Komik.....	42
8. Etnomatematika	43
9. Langkah Pembelajaran RME (<i>Realistic Mathematics Education</i>)	44
10. Materi Himpunan	46
11. Literasi Aljabar	49
12. Hubungan Etnomatematika dengan Literasi Aljabar	54
13. E-Komik untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Aljabar.....	55
B. Kajian Teori dalam Persepektif Islam	56
C. Kerangka Berpikir	57

C. Hipotesis Penelitian	60
BAB III.....	61
METODE PENELITIAN.....	61
A. Pendekatan dan Jenis Penelitian	61
B. Prosedur Pengembangan.....	61
D. Jenis Data	78
E. Instrumen Pengumpulan Data	79
F. Teknik Pengumpulan Data	81
G. Teknik Analisis Data	81
BAB IV	86
HASIL PENGEMBANGAN.....	86
A. Proses Pengembangan.....	86
1. Tahap <i>Analysis</i> (Analisis).....	86
2. Tahap Perancangan (<i>Design</i>).....	94
3. Tahap Pengembangan (<i>Development</i>).....	104
4. Tahap Implementasi (<i>Implementation</i>)	133
5. Tahap Evaluasi (<i>Evaluation</i>)	138
B. Penyajian dan Analisis Data Uji Produk.....	139
1. Analisis Kuantitatif Peningkatan Literasi Aljabar Siswa	139
2. Analisis Deskriptif Kemampuan Literasi Aljabar.....	147
BAB V.....	172
PEMBAHASAN.....	172
A. Proses Pengembangan E-Komik	172

B. Penggunaan E-Komik Berbasis Etnomatematika Meningkatkan Kemampuan Literasi Aljabar	181
2. Kemampuan Literasi Aljabar Siswa	184
BAB VI	187
PENUTUP	187
A. Simpulan	187
B. Saran	188
DAFTAR RUJUKAN	189
DAFTAR LAMPIRAN	198

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Penelitian Terdahulu dan Orisinalitas Penelitian	12
Tabel 2.1 Indikator Penilaian Validasi Ahli Materi.....	36
Tabel 2.2 Indikator Penilaian Validasi Ahli Pembelajaran	37
Tabel 2.3 Indikator Penilaian Validasi Ahli Bahasa.....	38
Tabel 2.4 Indikator Penilaian Validasi Ahli Teknologi	39
Tabel 2.5 Indikator Penilaian Validasi Ahli Media	40
Tabel 2.6 Indikator Penilaian Validasi Ahli Praktisi	41
Tabel 2.7 Pedoman Penskoran Penilaian	41
Tabel 2.8 Kriteria Penilaian Validasi Ahli	42
Tabel 2.9 Indikator Literasi Aljabar	50
Tabel 2.10 Penskoran Kemampuan Literasi Aljabar	51
Tabel 2.11 Level Kemampuan Literasi Aljabar	53
Tabel 2.12 Interval Nilai Literasi Aljabar	54
Tabel 3.1 Capaian Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran	66
Tabel 3.2 Sintaks Realistic Mathematics Education.....	71
Tabel 3.3 Kriteria Validator Ahli Pengembangan	73
Tabel 3.4 Kisi-Kisi Instrumen Tes.....	80
Tabel 3.5 Kriteria Kevalidan Produk	82
Tabel 3.6 Interpretasi Skor Rata-Rata N-Gain	85
Tabel 4.1 Rancangan Isi E-Komik.....	95
Tabel 4.2 <i>Prototype</i> Media Pembelajaran	96
Tabel 4.3 Data Validator Ahli	119

Tabel 4.4 Hasil Validasi oleh Ahli Materi	120
Tabel 4.5 Komentar dan Saran Ahli Materi	120
Tabel 4. 6 Hasil Validasi oleh Ahli Pembelajaran.....	121
Tabel 4. 7 Komentar dan Saran Ahli Pembelajaran	121
Tabel 4.8 Data Kuantitatif Ujicoba Kelompok Kecil	134
Tabel 4.9 Penilaian Siswa Kelas VIII A	135
Tabel 4.10 Penilaian Siswa Kelas VIII B.....	137
Tabel 4.11 Hasil Uji Normalitas.....	140
Tabel 4.12 Hasil Uji Homogenitas	140
Tabel 4.13 Hasil Perhitungan Uji N-Gain Kelas VIII A.....	145
Tabel 4.14 Hasil Perhitungan Uji N-Gain Kelas VIII B	146
Tabel 4. 15 Data Kuantitatif Literasi Aljabar Pre-Test Subjek 1	153

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Venn Himpunan Bagian	48
Gambar 2. 2 Diagram Venn Irisan Himpunan A dan Himpunan B.....	49
Gambar 2.3 Kerangka Berpikir	59
Gambar 3.1 Langkah Kerja Pengembangan ADDIE.....	62
Gambar 3. 2 Diagram Alur Kerja Pengembangan ADDIE.....	63
Gambar 3.3 Alur Uji coba Produk.....	75
Gambar 3.4 Alur Perancangan Soal Tes.....	79
Gambar 4.1 Jawaban Observasi Awal Penyelesaian Materi Himpunan.....	91
Gambar 4. 2 Flowchart E-Komik Berbasis Etnomatematika Wayang Topeng Malangan	98
Gambar 4.3 Edit Gambar Menggunakan Photoshop	105
Gambar 4.4 Tampilan Adobe Animate CC 2017	106
Gambar 4.5 Tampilan Event Handling	107
Gambar 4.6 Tampilan Even Handling	107
Gambar 4.7 Tampilan Coding Navigasi	108
Gambar 4.8 Tampilan Cover	108
Gambar 4.9 Tampilan Menu Home	110
Gambar 4.10 Petunjuk Tombol Penggunaan.....	111
Gambar 4.11 Tampilan Menu CP & TP	111
Gambar 4.12 Tampilan Menu Pengenalan Budaya	113
Gambar 4.13 Tampilan Awal Materi e-Komik	113
Gambar 4.14 Tampilan Pengelompokkan Tokoh Wayang Topeng	114

Gambar 4.15 Materi Definisi Himpunan	115
Gambar 4. 16 Materi Penyajian Himpunan.....	115
Gambar 4. 17 Materi Himpunan Semesta	116
Gambar 4.18 Tampilan Menu Pendalaman Materi.....	117
Gambar 4.19 Tampilan Menu Tes Formatif.....	117
Gambar 4.20 Tampilan Menu Profil.....	118
Gambar 4.21 Materi Himpunan Semesta	130
Gambar 4.22 Tampilan Diagram Venn Himpunan.....	130
Gambar 4. 23 Menu Petunjuk Belajar Sebelum Revisi	131
Gambar 4. 24 Menu Petunjuk Belajar Setelah Revisi	131
Gambar 4. 25 Konsistensi Judul Sebelum Revisi.....	132
Gambar 4. 26 Konsistensi Judul Setelah Revisi	132
Gambar 4.27 Grafik Perkembangan Siswa Kelas VIII A	136
Gambar 4.28 Grafik Perkembangan Siswa Kelas VIII B	138
Gambar 4.29 Hasil <i>Uji Paired Sample Statistic</i> Kelas VIII A.....	141
Gambar 4.30 Hasil <i>Uji Paired Sample Statistic</i> Kelas VIII B	141
Gambar 4.31 Hasil <i>Paired Samples Correlation</i> Kelas VIII A.....	142
Gambar 4.32 Hasil <i>Paired Samples Correlation</i> Kelas VIII A.....	142
Gambar 4.33 Hasil <i>Paired Samples T-Test</i> Kelas VIII A	143
Gambar 4.34 Hasil <i>Paired Samples T-Test</i> Kelas VIII B	143
Gambar 4.35 Penyelesaian Pre-Tes Poin A oleh S1	148
Gambar 4. 36 Penyelesaian <i>Pre-Test</i> Poin B, C, dan D oleh S1	150
Gambar 4. 37 Penyelesaian <i>Pre-Test</i> Poin E.....	152
Gambar 4.38 Proses Penyelesaian <i>Pre-Tes</i> Poin A oleh S2	154

Gambar 4.39 Penyelesaian <i>Pre-Test</i> Poin B, C, dan D oleh S1	157
Gambar 4. 40 Penyelesaian <i>Pre-Test</i> Poin E.....	158
Gambar 4. 41 Penyelesaian <i>Post-Test</i> Poin A oleh S1	160
Gambar 4.42 Penyelesaian <i>Pre-Test</i> Poin B, C, dan D oleh S1	162
Gambar 4. 43 Penyelesaian <i>Post-Test</i> Poin E	164
Gambar 4.44 Penyelesaian <i>Post-Test</i> Poin A oleh S2	166
Gambar 4.45 Penyelesaian <i>Post-Tes</i> Poin B, C, dan D oleh S2.....	167
Gambar 4.46 Penyelesaian <i>Post-Tes</i> Poin E	169

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Izin Penelitian	198
Lampiran 2 Surat Pengantar Validator Materi	199
Lampiran 3 Surat Pengantar Validator Media.....	200
Lampiran 4 Surat Pengantar Validator Bahasa	201
Lampiran 5 Surat Pengantar Validator Media.....	202
Lampiran 6 Penilaian Validasi Ahli Materi	203
Lampiran 7 Penilaian Validasi Ahli Pembelajaran.....	206
Lampiran 8 Penilaian Validasi Ahli Media.....	209
Lampiran 9 Penilaian Validasi Ahli Teknologi.....	213
Lampiran 10 Penilaian Validasi Ahli Bahasa.....	216
Lampiran 11 Penilaian Validasi Praktisi.....	219
Lampiran 12 Modul Ajar Pembelajaran RME	222
Lampiran 13 Hasil Validasi Ahli Instrumen Pre-Test	233
Lampiran 14 Hasil Validasi Ahli Instrumen <i>Post-Test</i>	235
Lampiran 15 Hasil Validasi Pedoman Wawancara	238
Lampiran 16 Instrumen Tes	241
Lampiran 17 Validasi Instrumen Soal <i>Pre-Test</i>	242
Lampiran 18 Instrumen Soal Pre-Test Setelah Revisi	244
Lampiran 19 Instrumen Soal <i>Post-Test</i>	247
Lampiran 20 Instrumen Soal <i>Post-Test</i> Setelah Revisi.....	250
Lampiran 21 Rubrik Penskoran Literasi Aljabar.....	254
Lampiran 22 Pedoman Wawancara	256

Lampiran 23 Data Kuantitatif Kelompok Kecil	257
Lampiran 24 Surat Keterangan Penelitian	258
Lampiran 25 Dokumentasi Wawancara Kepada Guru dan siswa	259
Lampiran 26 Dokumentasi Ujicoba Produk.....	260

ABSTRAK

Anggraini, Erni. 2024. *Pengembangan E-Komik Berbasis Etnomatematika Wayang Topeng Malangan untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Aljabar Siswa MTs Kelas VIII*. Tesis, Program Studi Magister Pendidikan Matematika, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing (I) Prof. Dr. Hj. Sri Harini, M.Si. (II) Dr. Marhayati, M.PMat.

Kata Kunci: Pengembangan, E-Komik, Etnomatematika, Literasi Aljabar

Kemampuan literasi aljabar siswa di tingkat pendidikan menengah masih menjadi tantangan dalam pembelajaran matematika, terutama karena sifat abstrak aljabar yang sering sulit dipahami. Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan media pembelajaran inovatif berupa e-komik berbasis etnomatematika wayang topeng Malangan untuk meningkatkan literasi aljabar siswa. Pendekatan ini memadukan konsep matematika dengan kearifan lokal untuk membuat pembelajaran lebih relevan, menarik, dan bermakna bagi siswa.

Jenis penelitian yang digunakan berupa *Research and Development (R&D)* dengan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*). Proses analisis melibatkan identifikasi kebutuhan pembelajaran aljabar dan potensi integrasi wayang topeng Malangan sebagai media pembelajaran berbasis etnomatematika. Media e-komik yang dikembangkan divalidasi oleh ahli materi, ahli pembelajaran, ahli media, ahli teknologi, dan ahli bahasa, serta ahli praktisi untuk memastikan kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan produk. Uji coba dilakukan pada siswa kelas VIII untuk menilai dampaknya terhadap kemampuan literasi aljabar.

Proses pengembangan produk e-komik melalui tahap pertama yaitu *analyze* (analisis) meliputi analisis studi pendahuluan, studi lapangan, dan kebutuhan. Tahap kedua adalah *design* (perancangan) meliputi penetapan bidang kajian yang akan digunakan, menyusun materi e-komik, merancang desain e-komik, dan memprogram e-komik. Tahap ketiga yaitu *development* (pengembangan) meliputi proses awal pembuatan e-komik menyiapkan program aplikasi yang digunakan seperti *photoshop, adobe animate, dan coding*. Setelah aplikasi siap jadi kemudian dilakukan validasi oleh beberapa ahli yang terdiri dari ahli materi, ahli pembelajaran, ahli media, ahli teknologi, dan ahli bahasa. Tahap keempat yakni *implementation* (implementasi), produk di uji coba pada kelas VIII yang terdiri dari 40 siswa. Tahap implementasi produk dengan pemberian *pre-test* dan *post-test* untuk mengukur keefektifan produk. Selanjutnya tahap kelima adalah *evaluation* (evaluasi) dilakukan dengan pengumpulan seluruh data dari tahap-tahap sebelumnya dengan tujuan untuk menilai peningkatan kemampuan literasi aljabar siswa setelah menggunakan e-komik.

Hasil penilaian validitas produk secara berturut-turut diperoleh persentase 84,38%;87,5%;96,88%;100%;78,12%; dan 93,33%. Selain itu ahli instrumen tes

dan pedoman wawancara juga memberikan penilaian dengan persentase sebesar 97,5% dan 100% dengan rerata sebesar 93,3% termasuk kategori sangat valid. Kepraktisan e-komik berbasis etnomatematika wayang topeng Malangan memiliki rerata 97% termasuk kategori sangat praktis. Keefektifan e-komik memiliki skor N-gain yang cukup besar, yaitu 0,64 dan termasuk dalam kategori sedang. Dengan demikian, e-komik berbasis etnomatematika wayang topeng Malangan dapat menjadi alternatif media pembelajaran yang inovatif untuk meningkatkan literasi aljabar sekaligus melestarikan kearifan budaya lokal. Penelitian ini merekomendasikan pengembang lebih lanjut dalam skala yang lebih luas untuk mendukung pembelajaran matematika yang kontekstual dan inklusif.

ABSTRACT

Anggraini, Erni. 2024. *Development of E-Comics Based on Ethnomathematics of Malang Mask Wayang to Improve Algebraic Literacy Skills of MTs Grade VIII Students*. Thesis, Master's Program in Mathematical Education, Faculty of Tarbiyah and Keguruan Sciences, Maulana Malik Ibrahim Malang State Islamic University. Supervisor (I) Prof. Dr. Hj. Sri Harini, M.Si. (II) Dr. Marhayati, M.PMat.

Keywords: Development, E-Comics, Ethnomathematics, Algebra Literacy.

Students' algebraic literacy skills at the secondary education level are still a challenge in mathematics learning, especially because of the abstract nature of algebra which is often difficult to understand. The purpose of this study is to develop innovative learning media in the form of e-comics based on Malangan Mask Puppet ethnomathematics to improve students' algebraic literacy. This approach combines mathematical concepts with local wisdom to make learning more relevant, interesting, and meaningful for students.

The type of research used is Research and Development (R&D) with the ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation) development model. The analysis process involves identifying algebraic learning needs and the potential for integrating Malangan Mask Puppet as an ethnomathematics-based learning media. The developed e-comic media was validated by material experts, learning experts, media experts, technology experts, and language experts, as well as practitioner experts to ensure the validity, practicality, and effectiveness of the product. The trial was conducted on grade VIII students to assess its impact on algebraic literacy skills.

The process of developing e-comic products through the first stage, namely analyze (analysis) includes analysis of preliminary studies, field studies, and needs. The second stage is design (design) includes determining the field of study to be used, compiling e-comic materials, designing e-comic designs, and programming e-comics. The third stage is development (development) includes the initial process of making e-comics, preparing application programs used such as Photoshop, Adobe Animate, and coding. After the application is ready, validation is carried out by several experts consisting of material experts, learning experts, media experts, technology experts, and language experts. The fourth stage is implementation (implementation), the product is tested on class VIII consisting of 40 students. The product implementation stage by providing pre-tests and post-tests to measure the effectiveness of the product. Furthermore, the fifth stage is evaluation (evaluation) carried out by collecting all data from the previous stages with the aim of assessing the increase in students' algebraic literacy skills after using e-comics.

The results of the product validity assessment consecutively obtained percentages of 84.38%; 87.5%; 96.88%; 100%; 78.12%; and 93.33%. In addition, test instrument and interview guideline experts also gave assessments with percentages of 97.5% and 100% with an average of 93.3% including the very valid category. The practicality of e-comics based on Malangan mask puppet ethnomathematics has an average of 97% including the very practical category. The effectiveness of e-comics has a fairly large N-gain score, which is 0.64 and is included in the moderate category. Thus, e-comics based on Malangan mask puppet ethnomathematics can be an alternative innovative learning media to improve algebraic literacy while preserving local cultural wisdom. This study recommends further development on a wider scale to support contextual and inclusive mathematics learning.

ملخص البحث

ث أنغريني، إرني. ٢٠٢٤. تطوير القصص المصورة الإلكترونية المبنية على الرياضيات العرقية لتحسين قدرة طلاب الصف الثامن في المدرسة المتوسطة على معرفة الجبر. رسالة ماجستير، برنامج دراسة تعليم الرياضيات، كلية التربية وتدريب المعلمين، جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج. المشرف (الأول) البروفيسور. دكتور. هـ. سري هارينى، م.سي. (الثاني) د. مرحياتي، م.مات.

الكلمات الدالة: التطوير، القصص المصورة الإلكترونية، الرياضيات البشرية، معرفة القراءة والكتابة في الجبر

يهدف هذا البحث إلى تطوير قصة كوميدية إلكترونية تعتمد على الرياضيات العرقية للدمى المقنعة في مالانجان، وتكون صالحة وعملية وفعالة، بالإضافة إلى تحليل الزيادة في مهارات القراءة والكتابة الجبرية لدى طلاب الصف الثامن في المدرسة المتوسطة المتوسطة. يعد فن الأقتعة في مالانج ريجنسي تقليدًا نموذجيًا لجزيرة جاوة الشرقية غنيًا بالكرامة الثقافية والفنية. ومع ذلك، فإن وجودها مهدد حاليًا بشكل متزايد بسبب قلة الاهتمام من الجمهور ونقص الأبحاث حول فن الأقتعة. يهدف هذا البحث إلى استكشاف مادة التجمعات والعلاقات في فن قناع مالانج ريجنسي لأنه يمكن أن يوفر رؤى جديدة حول كيفية دمج الرياضيات في الثقافة المحلية.

هذا البحث من نوع البحث والتطوير (R & D). نموذج التطوير المطبق هو أدبيه، والذي يتكون من التحليل - التصميم - التطوير - التنفيذ - التقييم. يتركز التطوير على منتج كوميدي رياضي رقمي بعنوان سيمفوني تعيين

دُمية قناع مالانجية. تم إجراء تجارب المنتج في الفئة الثامنة مدرسة متوسطة نور الهدى بابادان. يعتمد تقييم المنتجات المصورة الإلكترونية على نتائج التحقق من خبراء المواد والتعلم والوسائط والتكنولوجيا واللغة والممارسين. وعلى التوالي بلغت النسب ٨٤,٣٨%؛ و ٨٧,٥%، ٩٦,٨٨%، ١٠٠% و ٧٨,١٢% و ٩٣,٣٣%. وبصرف النظر عن ذلك، قدم خبراء أداة الاختبار ودليل المقابلة أيضًا تقييمات بنسب مئوية ٩٧,٥% و ١٠٠%. ومن ثم نستنتج أن القصص المصورة الإلكترونية صالحة وعملية ويمكن استخدامها في التعلم. بناءً على التجارب الجماعية الصغيرة في الصف الثامن، تم الحصول على نسبة ٨٦,٤%، لذلك تم إعلان المنتج صالحًا وعمليًا في التجارب الجماعية الصغيرة. التالي هي مرحلة تنفيذ التجارب الميدانية لمجموعات كبيرة مكونة من ٤٠ طالبًا من طلاب الصف الثامن. يتم اختبار مرحلة تنفيذ المنتج الإلكتروني الهزلي من خلال اختبار مسبق قبل تنفيذ المنتج واختبار لاحق بعد تنفيذ المنتج. يتم استخدام نتائج كلا الدرجات لقياس فعالية القصص المصورة الإلكترونية وزيادة مهارات القراءة والكتابة في الجبر لدى الطلاب. يتم استخدام عينة ت-امتحان المقترنة و ن-غين كطرق لاختبار الفعالية. تظهر نتائج اختبار الفعالية أن القصص المصورة الإلكترونية المبنية على الرياضيات العرقية للدمى المقنعة في مالانجان قادرة بشكل فعال على تحسين مهارات القراءة والكتابة في الجبر لدى الطلاب. ومن ناحية أخرى، تبين أن مهارات القراءة والكتابة في الجبر لدى الطلاب ارتفعت بعد استخدام المنتجات المصورة الإلكترونية التي تبلغ قيم كسبها ن-غين ٠,٦٤ و ٠,٦٨ لذا كانوا في الفئة المتوسطة

PEDOMAN TRANSLITERASI ARAB-LATIN

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

A. Huruf

أ	= 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

Era globalisasi saat ini menjadikan literasi matematika sebagai indikator yang harus dikuasai siswa dalam memecahkan masalah (Guinocor dkk., 2020). Indikator tersebut meliputi tiga hal (CBSE, 2019:12). Pertama merumuskan masalah secara matematika. Kedua menggunakan konsep, fakta, prosedur, dan penalaran dalam matematika. Ketiga menafsirkan, menerapkan, dan mengevaluasi hasil dari suatu proses matematika. Sehingga, literasi matematika dapat melatih ketrampilan dalam menerapkan matematika yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

Literasi matematika dijadikan sebagai kapasitas individu untuk menformulasikan bentuk matematika dalam berbagai konteks. Konteks literasi matematika meliputi penalaran matematika dan penggunaan konsep, prosedur dan fakta serta alat matematika disebut sebagai konten matematika. Konteks literasi matematika digunakan untuk mendeskripsikan, menjelaskan, dan memprediksi fenomena. Oleh karena itu, literasi matematika dapat tercapai dengan melibatkan konten matematika guna menyelesaikan permasalahan kehidupan sehari-hari berdasarkan konteksnya (Gabriel, 2018).

Konten matematika merupakan komponen yang diartikan sebagai isi, materi, atau subjek matematika yang meliputi konten kuantitas (*quantity*), ruang dan bentuk (*space and shape*), ketidakpastian dan data (*uncertainty and data*), dan perubahan dan hubungan (*change and relationships*) (Morrison & Press, 2013).

Kajian kuantitas (*quantity*) membahas tentang bilangan. Konten ruang dan bentuk (*space and shape*) membahas geometri dan pengukuran. Konten ketidakpastian dan data (*uncertainty and data*) membahas statistika dan pengolahan data, serta ketidakpastian dan peluang. Konten perubahan dan hubungan (*change and relationships*) membahas tentang bentuk aljabar, simbol gambar dan huruf yang mewakili bilangan tertentu dalam sub elemen persamaan dan pertidaksamaan, serta rasio dan proporsi (Tohir, 2021).

Konten perubahan dan hubungan (*change and relationships*) memiliki peran yang signifikan dalam literasi matematika khususnya pada literasi aljabar. Literasi aljabar menjadikan domain penting dalam perkembangan pembelajaran matematika siswa ke jenjang yang lebih tinggi, karena memuat pemodelan matematika yang meliputi variabel dan simbol aljabar (Zimmerman dkk., 2022). Literasi aljabar diartikan sebagai pemahaman dan ketrampilan seseorang dalam menggunakan konsep dasar aljabar (Tyson dkk., 2020). Beberapa konsep aljabar tersebut meliputi materi himpunan, relasi dan fungsi, menyajikan dalam bentuk diagram panah, tabel, himpunan pasangan berurutan, dan fungsi linier secara grafik.

Melalui aljabar siswa dapat bereksplorasi, berpikir kreatif, dan berkomunikasi terkait pendalaman materi himpunan (Wahyono, 2021). Materi himpunan dapat dipahami sebelum memasuki materi relasi dengan mempelajari pengertian himpunan dan cara menyajikan himpunan. Selanjutnya menjelaskan konsep relasi himpunan yang terjadi melalui dua himpunan. Sehingga, materi himpunan memiliki peran yang relevan dalam membentuk pemahaman pada konteks literasi aljabar.

Selain melibatkan konten, untuk menunjang kemampuan literasi perlu dihadirkan konteks nyata dalam penyelesaiannya. Konteks literasi digunakan untuk menjembatani dalam penyelesaian masalah matematika (Kemendikbud, 2020b). Konteks dapat mengarah pembelajaran bermakna ketika siswa secara aktif menunjukkan ide dan ketrampilan tertentu dengan mengajukan pertanyaan, menjelaskan dan membenarkan alasan (Haavold & Sriraman, 2022). Salah satunya menggunakan konteks sosial yang berfokus pada komunitas seseorang yang dipengaruhi oleh norma, nilai, dan praktik sosial dengan menerapkan konsep matematika (Polat M, & Turhan, 2022). Literatur yang relevan menunjukkan hubungan antara konteks sosial dengan peningkatan kemampuan literasi siswa.

Penelitian telah dilaksanakan Kaiser (2005) menjelaskan bahwa efek yang menekankan konteks sosial dunia nyata dan permodelan dapat meningkatkan literasi aljabar secara signifikan. Selanjutnya penelitian Kolar (2021) tentang hubungan antara tingkat pengetahuan matematika pada sub elemen aljabar dengan konteks sosial budaya. Penekanan pada permasalahan konteks sosial kehidupan nyata dibuktikan dengan penggunaan konteks yang berhubungan dengan pengalaman nyata siswa dapat memberikan stimulus belajar dan meningkatkan kompetensi literasi siswa (Berisha & Bytyqi, 2020). Pada penelitian lainnya yang dilaksanakan Utomo dkk (2022), dengan menghadirkan konteks sosial dengan model pembelajaran realistik melalui pendekatan etnomatematika untuk memperkaya dan mengembangkan literasi aljabar siswa berbasis pesantren.

Hasil penilaian telah dilaksanakan oleh PISA menerangkan bahwa literasi dan penguasaan matematika siswa di Indonesia masih rendah. PISA merupakan penilaian yang telah diakui dunia, sehingga hasilnya benar-benar dapat menjadi

tolak ukur posisi literasi matematika siswa Indonesia (Habibi & Suparman, 2020). Perolehan nilai literasi matematika dengan skor 366 menjadikan peringkat kemampuan matematika Indonesia saat ini berada di urutan ke-70 dari 81 negara yang mengikuti tes PISA (OECD, 2022). Dengan demikian, posisi literasi matematika siswa Indonesia masih rendah dibandingkan dengan negara lainnya.

Begitu juga di lingkungan madrasah atau lembaga pendidikan lainnya masih banyak yang belum menguasai literasi matematika termasuk literasi aljabar. Penelitian terdahulu terkait literasi aljabar telah dilaksanakan oleh (Angriani, 2020; Rusmining dkk., 2019; Toh, 2009; Kholifasari, 2020). Penelitian yang dilaksanakan Angriani (2020) menjelaskan literasi aljabar merupakan bagian literasi matematika yang difokuskan dalam konten perubahan dan hubungan (*change and relationship*) dengan elemen aljabar sebagai spesifikasinya. Penelitian Rusmining (2019) memperoleh fakta tentang adanya beberapa siswa yang masih mengalami kesulitan dalam konsep (*change and relationship*) berhubungan dengan materi aljabar pada penyederhanaan bentuk-bentuk aljabar. Kemudian, penelitian telah dilaksanakan Toh (2009) menunjukkan bahwa kesalahan yang sering dilakukan siswa pada operasi aritmatika dan kesulitan lainnya terlihat pada pemahaman konsep aljabar, menerapkan operasi aritmatika dalam ekspresi aljabar dan menginterpretasikan simbol yang tidak diketahui dalam soal. Selanjutnya penelitian Kholifasari (2020) bahwa siswa mengalami kesulitan literasi aljabar dalam menggunakan rumus yang digunakan, aturan dalam operasi aljabar, serta tidak memberikan langkah-langkah yang tepat dalam mengerjakan soal.

Kemampuan literasi aljabar siswa yang rendah dikarenakan beberapa faktor, yaitu pemahaman bacaan siswa terbatas, sehingga membuat daya tangkap

terhadap materi rendah (Adawiyah dkk., 2023). Kurangnya penyajian literasi pada setiap pembelajaran, seperti sumber belajar dengan *framework* PISA (Stacey & Turner, 2015). Terbatasnya ketersediaan bahan ajar yang mendukung program pemerintah dalam pengembangan literasi siswa masih kurang (Susanta dkk., 2023).

Literasi aljabar siswa masih rendah dibuktikan dari hasil wawancara dengan guru matematika di MTs Nurul Huda Babadan, Ngajum Kabupaten Malang. Berdasarkan hasil wawancara diperoleh fakta yaitu (1) guru tersebut menggunakan metode ceramah pada saat pembelajaran; (2) belum optimalnya pembelajaran matematika yang menghadirkan permasalahan terkait kehidupan nyata siswa; (3) penggunaan media pembelajaran hanya berupa LKS dan buku paket. Selain informasi dari wawancara, hasil observasi di lapangan menunjukkan bahwa siswa selama ini mengalami kesulitan mengerjakan soal literasi aljabar untuk materi himpunan sehingga masih banyak dibawah Kriteria Ketuntasan Tujuan Pembelajaran (KKTP). Hal itu dikarenakan kesulitan dalam memahami dan mengaplikasikan konsep himpunan untuk menyelesaikan masalah matematika. Mereka gagal mengidentifikasi kesamaan atau perbedaan antara himpunan, dan kesulitan dalam menggunakan operasi himpunan untuk menyelesaikan masalah yang konkret, ditambah dengan media pembelajaran yang digunakan monoton.

Pembuktian literasi aljabar siswa masih rendah juga diperkuat dengan hasil wawancara pada penelitian Indefenso (2020) menyatakan bahwa penyebabnya dikarenakan siswa malas membaca dan mencerna soal. Siswa juga mengalami kesulitan mengerjakan soal karena sebagian besar soal dianggap jauh dari kehidupan sehari-hari serta masih belum terbiasa menyelesaikan masalah dengan menggunakan standar proses pembelajaran matematika. Standar proses

pembelajaran matematika dapat mengarahkan siswa guna menyelesaikan soal matematika. Kemampuan tersebut akan tercapai, jika literasi aljabar siswa dapat diterapkan dalam proses pembelajaran sesuai dengan konteks permasalahannya.

Penelitian ini difokuskan menggunakan konteks sosial untuk mendukung literasi aljabar melalui pendekatan etnomatematika. Pendekatan etnomatematika digunakan untuk menghubungkan pembelajaran matematika dengan budaya agar pembelajaran menjadi lebih relevan (Shannon, 2021). Konsep etnomatematika dalam penelitian ini yaitu budaya wayang topeng Malangan. Widiyanto (2018) menjelaskan terdapat 76 karakter dalam wayang kemudian diklasifikasikan dalam tokoh baik (protagonis), tokoh jahat (antagonis), tokoh pembantu dan tokoh binatang. Wayang topeng Malangan ditampilkan melalui gerak tari, dan dialog disampaikan oleh dalang, sehingga terlihat penyampaian cerita lebih nyata. Melalui etnomatematika wayang topeng Malangan siswa dapat mengintegrasikan materi himpunan yang diperoleh dari klasifikasi karakter tokohnya.

Etnomatematika wayang topeng Malangan dengan literasi aljabar memiliki hubungan yang erat yang saling melengkapi satu sama lain. Etnomatematika sebagai fasilitator untuk mengimplementasikan pembelajaran inovatif realistik dengan penilaian berorientasi asesmen pembelajaran sekolah guna meningkatkan kemampuan literasi aljabar siswa. Melalui etnomatematika sebagai alternatif memahami konsep dan memperbaiki pembelajaran matematika terhadap pembelajaran berbasis budaya karena menitikberatkan pemberian pengalaman secara langsung dalam mempelajari matematika melalui keunggulan budaya di daerahnya (Ulya & Rahayu, 2018). Hadirnya etnomatematika dalam proses pembelajaran memberikan nuansa baru bahwa belajar matematika tidak hanya

terkungkung di dalam kelas tetapi dunia luar melalui interaksi dengan kebudayaan setempat sebagai media pembelajaran matematika.

Salah satu inovasi media pembelajaran untuk meningkatkan literasi aljabar melalui pendekatan etnomatematika berupa e-komik matematika. E-komik matematika sebagai media pembelajaran interaktif yang disusun secara sistematis sebagai bahan belajar mandiri. Penyajian komik menggunakan karikatur dan pemilihan warna menarik dalam menyampaikan materi matematika (Dayana dkk., 2022). E-komik dapat digunakan dimana saja, sehingga praktis dan dapat diakses secara online (Dewi, 2022). Tujuan pembuatan e-komik membantu penyederhanaan materi matematika yang rumit menjadi format yang lebih sederhana. Selanjutnya, pembuatan e-komik berbasis budaya wayang topeng Malangan yang berkaitan dengan materi himpunan pada kelas VIII.

Kemajuan inovasi e-komik matematika dimanfaatkan dalam upaya meningkatkan literasi aljabar siswa. E-komik dijadikan sebagai alat yang efektif untuk menumbuhkan motivasi belajar siswa, meningkatkan minat belajar serta hasil belajar. Ketiganya merupakan daya dukung untuk memacu kemampuan matematika terutama kemampuan literasi aljabar yang berhubungan dengan permasalahan keseharian. Sehingga, e-komik matematika sangatlah membantu sebagai perantara dalam penyampaian materi dari guru kepada siswa agar tercapai tujuan pembelajaran secara maksimal dalam meningkatkan kemampuan literasi aljabar siswa. E-komik juga dapat menyampaikan pesan tentang pentingnya kerjasama dan penghargaan terhadap perbedaan dalam belajar dan memahami matematika berbasis budaya.

Selain pengintegrasian budaya pada pengembangan komik, diperlukan juga langkah-langkah yang digunakan guru sebagai pedoman dalam melaksanakan pembelajaran, seperti pendekatan realistik dan model pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME). Pendekatan realistik merupakan pendekatan yang memakai masalah situasi dunia nyata atau suatu konsep sebagai titik tolak dalam belajar (Umbara & Nuraeni, 2019). Dalam pembelajaran ini, strategi informasi siswa berkembang saat mereka menyelesaikan masalah pada situasi biasa yang sudah dikenal. Chandra (2023) menambahkan bahwa keadaan ini dijadikan sebagai titik awal pembelajaran dengan model pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME). Pendekatan realistik ini guru berperan sebagai fasilitator, moderator, atau evaluator. Sedangkan murid berpikir, mengkomunikasikan argumennya, mengklarifikasi jawaban mereka, dan melatih untuk saling menghargai strategi atau pendapat orang lain (Salsabila dkk., 2024).

Penelitian terdahulu yang relevan dengan penggunaan e-komik telah dilakukan pengembangan e-komik berbasis budaya (Budi, 2023; Nida dkk., 2017; Witanta dkk., 2019). Budi (2023) mengembangkan komik menggunakan konteks budaya ornamen batik khas Semarang untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif pada materi geometri. Nida dkk (2017) mengembangkan komik matematika menggunakan konteks menara masjid Kudus untuk memotivasi belajar siswa. Witanta dkk (2019) mengembangkan komik pada budaya tari Gambyong pada materi perbandingan untuk meningkatkan hasil belajar.

Berdasarkan pemaparan di atas, untuk meningkatkan kemampuan literasi aljabar dan moderasi beragama, maka akan dikembangkan media pembelajaran e-komik matematika yang memuat konten aljabar dengan kajian materi himpunan,

serta memuat konteks sosial budaya dengan pendekatan etnomatematika yaitu wayang topeng Malangan. E-komik matematika dikembangkan untuk tingkat Madrasah Tsanawiyah (MTs) khususnya kelas VIII. Oleh karena itu, judul dari penelitian ini adalah **“Pengembangan E-Komik Berbasis Etnomatematika Wayang Topeng Malangan untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Aljabar Siswa MTs Kelas VIII”**.

B. Rumusan Masalah Penelitian

Berkaitan dengan latar belakang penelitian yang telah dipaparkan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana proses pengembangan e-komik berbasis etnomatematika wayang topeng Malangan untuk meningkatkan kemampuan literasi aljabar siswa MTs kelas VIII?
2. Apakah penggunaan e-komik berbasis etnomatematika wayang topeng Malangan efektif meningkatkan kemampuan literasi aljabar siswa MTs kelas VIII?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan penelitian ini sebagai berikut:

1. Mendeskripsikan proses pengembangan e-komik berbasis etnomatematika wayang topeng Malangan untuk meningkatkan kemampuan literasi aljabar siswa MTs kelas VIII.
2. Menganalisis kemampuan literasi aljabar siswa MTs kelas VIII setelah menggunakan e-komik berbasis etnomatematika wayang topeng Malangan yang valid, praktis, dan efektif.

D. Manfaat Penelitian

Berkaitan dengan tujuan penelitian yang ingin dicapai, maka hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat secara teoritis maupun praktis sebagai berikut.

1. Manfaat Teoritis

Manfaat teoritis dari penelitian dan pengembangan media e-komik ini yaitu sebagai berikut:

- a. Hasil dari penelitian dan pengembangan diharapkan menjadi bahan pemikiran dalam mengembangkan suatu media pembelajaran.
- b. Hasil dari penelitian dan pengembangan diharapkan menjadi rujukan maupun panduan dalam penelitian selanjutnya, secara khusus dalam pengembangan media komik matematika.

2. Manfaat Praktis

Dari segi praktis, hasil penelitian ini ditujukan untuk memberikan manfaat sebagai berikut.

- a. Bagi guru, e-komik matematika membantu menambah media pembelajaran sehingga diperoleh pembelajaran yang berkualitas.
- b. Bagi siswa, e-komik matematika dapat digunakan sebagai sumber belajar yang lain sehingga dapat meningkatkan kemampuan literasi aljabar siswa melalui pengenalan kebudayaan daerah Malang.
- c. Bagi pengembang lain, hasil pengembangan komik matematika digunakan sebagai salah satu rujukan untuk melakukan penelitian dan pengembangan bahan ajar lain serta dapat digunakan sebagai inspirasi guna mengembangkan komik matematika berbasis etnomatematika.

E. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

1. Asumsi

- a. Pengembangan e-komik matematika dengan menggunakan pendekatan etnomatematika diharapkan memberikan sumbangsih perbaikan pembelajaran baik siswa maupun untuk potensi guru dalam menyusun desain dan strategi mengajar yang tepat, salah satunya adalah guru mampu mengembangkan media pembelajaran siswa yang tentunya akan membawa perubahan lebih baik untuk pembelajaran matematika di masa yang akan datang, serta tidak hanya monoton pada bahan ajar cetak.
- b. E-komik yang dikembangkan pada penelitian diasumsikan dapat digunakan oleh guru dan siswa sebagai media pembelajaran melalui PC dan laptop.

2. Keterbatasan

- a. Fokus pengembangan terbatas pada materi himpunan.
- b. Sasaran pengembangan pada siswa jenjang MTs kelas VIII.
- c. Produk e-komik hanya bisa digunakan atau diakses melalui PC dan laptop dikarenakan e-komik yang dibuat dengan *Adobe Flash Profesional* mungkin dalam format yang didukung oleh browser *mobile*. SWF adalah salah satu contohnya, dimana format ini tidak didukung pada banyak perangkat *mobile*.

F. Penelitian terdahulu dan Orisinalitas Penelitian

Penelitian terdahulu tentang pemahaman konsep materi himpunan dan pengembangan media komik berbasis etnomatematika wayang topeng Malangan dapat dilihat pada Tabel 1.1 sebagai berikut.

Tabel 1.1 Penelitian Terdahulu dan Orisinalitas Penelitian

No.	Judul	Persamaan	Perbedaan	Orisinalitas
1	2	3	4	5
1.	<i>Analisis Kemampuan Literasi Aljabar Siswa SMP</i> (Sufianti, 2023)	Meneliti tentang kemampuan literasi aljabar	- Analisis kemampuan literasi aljabar siswa SMP - Meneliti hal-hal yang menyebabkan kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal literasi aljabar	Pengembangan media pembelajaran berupa e-komik untuk meningkatkan kemampuan literasi aljabar dan moderasi beragama
2.	<i>Kemampuan Literasi Aljabar Siswa Kelas VII yang Ditinjau Berdasarkan Gaya Kognitif</i> (Angriani dkk., 2020)		- Subjek penelitian siswa SMP kelas VII - Fokus penelitian tentang penyebab rendahnya kemampuan literasi aljabar berdasarkan gaya kognitif - Pendekatan pembelajaran menggunakan inkuiri - Menggunakan penelitian kualitatif	- Pengembangan media pembelajaran berupa e-komik berbasis etnomatematika untuk meningkatkan kemampuan literasi aljabar dan moderasi beragama - Pengembangan media untuk kelas VIII

Lanjutan Tabel 1.1

1	2	3	4	5
3.	<i>Pengembangan Media Pembelajaran E-Komik Berbasis Etnomatematika dan Kemampuan Berpikir Kreatif Pada Materi Geometri MTs</i> (Budi, 2023)	Penelitian tentang media pembelajaran e-komik berbasis etnomatematika	- Meningkatkan kemampuan berpikir kreatif materi geometri MTs - Etnomatematika yang dipakai analisis dari Masjid Agung Jawa Tengah	Penelitian yang pengembangan untuk meningkatkan literasi numerasi dan moderasi beragama
4.	<i>Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Etnomatematika pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Kelas VIII SMP Negeri 11 Tapung</i> (Astuti dkk., 2021)	Penelitian berupa penelitian pengembangan produk berbasis etnomatematika	- Penelitian yang mengembangkan LKPD Materi Bangun Ruang Sisi Datar - Etnomatematika yang dipakai Candi Muara Takus Kabupaten Kampar	- Penelitian yang mengembangkan media e-komik dan materi yang berkaitan yaitu himpunan dan - Pengembangan media untuk meningkatkan literasi aljabar dan moderasi beragama

G. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Produk yang diharapkan dari pengembangan ini adalah bahan ajar berupa e-komik yang berbasis etnomatematika untuk meningkatkan kemampuan literasi aljabar siswa. Adapun spesifikasi dari e-komik yang dikembangkan adalah:

1. Bagian awal terdiri atas sampul, judul, menu *home* yang berisi petunjuk penggunaan.
2. Bagian isi terdiri atas: capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, pengenalan budaya, materi e-komik, dan pendalaman materi.
3. Bagian akhir terdiri atas: tes formatif berupa latihan soal, profil.

4. Etnomatematika wayang topeng Malangan memuat materi himpunan yang mengacu pada kurikulum merdeka.
5. Produk e-komik ini merupakan *micromedia flash* dengan berbantuan aplikasi *Adobe Flash Profesional* berupa software yang digunakan untuk membuat media interaktif berbasis 2D, dengan outputnya berupa file exe yang bisa dijalankan melalui PC atau laptop tanpa harus instal software tersebut.

H. Definisi Istilah

Agar terhindar dari adanya kesalahpahaman istilah dalam penelitian ini, peneliti menuliskan beberapa definisi istilah sebagai berikut.

1. Pengembangan

Pengembangan yaitu proses atau cara untuk merancang, mengembangkan, dan menguji produk pendidikan yang memenuhi kriteria valid dan praktis melalui model pengembangan ADDIE yang terdiri dari analisis (*analyze*), perancangan (*design*), pengembangan (*development*), uji coba (*implementation*), dan evaluasi (*evaluation*).

2. Media Pembelajaran

Media pembelajaran yaitu alat yang digunakan dalam menyampaikan pesan maupun informasi pada proses pembelajaran sehingga dapat merangsang siswa untuk menggali sendiri pengetahuan, ketrampilan, maupun sikap sehingga tujuan pendidik dalam penyampaian materi menggunakan media pembelajaran dapat tercapai.

3. E-Komik

E-Komik merupakan bentuk urutan gambar atau kartun yang mengungkapkan suatu karakter dengan memerankan cerita secara urut guna menyampaikan pesan atau informasi secara cepat dan ringkas berdasarkan situasi atau kejadian tertentu yang dikemas secara digital.

4. Etnomatematika

Etnomatematika merupakan suatu pengetahuan yang mengaitkan matematika dengan unsur budaya, wujud keterkaitannya diperlihatkan dalam aspek penerapan konsep matematika dalam suatu budaya, serta cara mengerjakan matematika yang disesuaikan dengan budaya lokal.

5. Literasi aljabar

Literasi aljabar merupakan kemampuan memahami, menggunakan, dan berpikir kritis tentang angka, data dan konsep matematika dalam berbagai konteks kehidupan sehari-hari.

I. Sistematika Penulisan

Agar memudahkan penyusunan tesis serta pembahasannya, peneliti menyajikan sistematika penulisan dalam setiap bab secara rinci. Adapun sistematika penulisan setiap bab dipaparkan sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Pada bagian ini dipaparkan mengenai awal perumusan tema dan rencana penelitian yang dituliskan dalam beberapa bagian, meliputi: 1) Latar belakang masalah yang menjadi alasan dipilihnya tema pengembangan produk berupa e-komik berbasis etnomatematika wayang topeng Malangan untuk meningkatkan kemampuan literasi aljabar; 2) Rumusan masalah yang menjadi masalah utama

dalam penelitian; 3) Tujuan penelitian yang menjadi sasaran peneliti untuk mencapai rumusan masalah; 4) Manfaat penelitian yang menjadi masalah penelitian secara teoritis dan praktis; 5) Orisinalitas penelitian yang memaparkan persamaan, perbedaan, dan keterbaruan penelitian ini dengan penelitian lainnya; 6) Definisi istilah yang disusun sebagai kamus bagi pembaca agar tidak ada salah pemahaman dalam istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian, dan 7) Spesifikasi produk yang dikembangkan sebagai batasan untuk pengembangan produk, serta 8) Sistematika penulisan yang menguraikan secara rinci mengenai komposisi setiap bab dan sub bab dalam penelitian ini.

BAB II KAJIAN TEORI

Pada bagian ini, peneliti memaparkan teori-teori yang menjadi dasar dan mendukung penelitian yang meliputi: 1) Kajian teori yang menjelaskan teori-teori relevan yang digunakan dalam penelitian, yaitu teori pengembangan, model pengembangan ADDIE, media pembelajaran, kajian validitas, praktalitas, dan efektifitas, e-komik, etnomatematika, langkah pembelajaran RME (*Realistic Mathematics Education*), materi himpunan, literasi aljabar, hubungan etnomatematika dengan literasi aljabar, e-komik untuk meningkatkan kemampuan literasi aljabar; 2) Perspektif teori dalam Islam yang memaparkan teori terkait penyelesaian masalah pada QS. Al-Alaq ayat 1-5; dan 3) Kerangka berpikir yang terdiri atas diagram yang merepresentasikan hasil kajian teori yang dijelaskan pada sub bab sebelumnya; serta 4) Hipotesis penelitian berisi pernyataan atau dugaan sementara yang diajukan berdasarkan observasi awal dan digunakan sebagai landasan untuk menguji hubungan variabel penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bagian ini dipaparkan mengenai metode yang digunakan dalam penelitian yang disampaikan dalam beberapa sub bab, meliputi: 1) Jenis penelitian dan model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini; 2) prosedur pengembangan dalam penelitian; 3) uji produk; 4) subjek penelitian yang menjelaskan kriteria subjek yang akan diteliti; 5) jenis data yang memaparkan data yang diperoleh dalam penelitian; 6) instrumen penelitian yang digunakan untuk mendapatkan data penelitian; 7) teknik pengumpulan data yang memaparkan proses peneliti memperoleh data penelitian; 8) analisis data yang dilakukan peneliti dalam mendapatkan data penelitian yang dipaparkan dalam laporan penelitian.

BAB IV HASIL PENGEMBANGAN

Pada bab ini, peneliti menyajikan hasil pengembangan dalam penelitian ini. Hasil pengembangan disajikan terbagi ke dalam dua sub, yakni: 1) proses pengembangan; dan 2) penyajian dan analisis data uji produk. Selain itu, analisis data uji produk juga terbagi ke dalam dua sub, yakni: 1) analisis kuantitatif peningkatan literasi aljabar siswa; dan 2) analisis deksripsi kemampuan literasi aljabar.

BAB V PEMBAHASAN

Pada bab ini, peneliti menyajikan pembahasan mengenai pengembangan e-komik berbasis etnomatematika wayang topeng Malangan menggunakan model ADDIE. Hal tersebut juga terbagi ke dalam dua sub, yakni: 1)) Proses pengembangan; dan 2) Kemampuan literasi aljabar siswa.

BAB VI PENUTUP

Pada bagian ini menjelaskan mengenai simpulan dan saran dalam penelitian, yang disajikan dalam dua sub bab yaitu: 1) Simpulan, yang disajikan berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya; dan 2) Saran, yang disajikan peneliti berdasarkan simpulan serta pengalaman peneliti selama penelitian.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Pengembangan Produk

a. Pengertian Pengembangan

Menurut KBBI *online*, pengembangan adalah proses, cara, perbuatan mengembangkan. Menurut Sugiyono (2017) pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan sebuah produk dan menguji produk tersebut. Sedangkan menurut Sukmadinata (2017:190) mengemukakan penelitian dan pengembangan merupakan pendekatan penelitian untuk menghasilkan produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada. Produk yang dihasilkan bisa berbentuk *software* ataupun *hardware* berupa produk pendidikan seperti buku, modul, komik, atau alat bantu belajar yang lain. Dengan demikian, pengembangan adalah proses atau cara untuk merancang, mengembangkan, dan menguji produk pendidikan yang memenuhi kriteria valid dan praktis.

Menurut Arthamevia (2022) penelitian pengembangan tidak hanya melibatkan aspek proses, tetapi juga melibatkan tahapan untuk menyempurnakan produk sebelumnya dengan mempertimbangan penemuan atau perbaikan. Untuk memastikan kesesuaian proses dalam penelitian pengembangan, diperlukan objek yang akan dikembangkan. Sebagai salah satu contoh produk penelitian pengembangan yaitu media pembelajaran.

Pengembangan media pembelajaran yaitu proses yang berurutan yang bertujuan untuk menciptakan atau mengembangkan suatu produk berupa alat yang

digunakan dalam proses pembelajaran sesuai dengan prinsip-prinsip pengembangan (Sugiyono, 2017). Tujuan dari produk tersebut yaitu media pembelajaran yang didasarkan pada pendekatan tertentu, seperti pendekatan realistik (*realistic learning*), yang mengacu pada teori-teori pembelajaran. Berdasarkan pandangan beberapa ahli tersebut, penelitian pengembangan merupakan bentuk penelitian yang fokus pada proses pengembangan atau penyempurnaan produk yang sudah ada sebelumnya, produk tersebut akan diuji coba untuk mengevaluasi tingkat kualitasnya. Dalam konteks ini penelitian pengembangan dilakukan untuk menciptakan teknologi baru.

2. Model Pengembangan ADDIE

Salah satu model penelitian dan pengembangan yang digunakan yaitu model ADDIE. ADDIE merupakan suatu proses yang memiliki sifat generatif karena menerapkan konsep dan teori dalam konteks tertentu. Model pengembangan ADDIE digunakan untuk memfasilitasi konstruksi pengetahuan dan ketrampilan selama proses pembelajaran yang terarah. Pembelajaran yang terarah ini melibatkan upaya bersama antara siswa dan guru dalam mencapai harapan yang disepakati. Pada saat siswa belajar, pembelajaran yang terarah mengacu pada pembentukan pengetahuan yang terjadi dalam ruang belajar yang dapat berupa fisik maupun non fisik. Prinsip dasar ADDIE yaitu semua kegiatan yang direncanakan difokuskan pada pembimbingan siswa dalam membangun pengetahuan di berbagai ruang belajar.

Salah satu kelebihan ADDIE yaitu mampu menjadi deskriptif dan preseptif. Pendekatan deskriptif ditunjukkan dengan adanya hubungan yang dijelaskan, ilustrasi mengenai apa yang terjadi selama proses, interaksi, penjelasan, serta pengaturan hubungan jika-maka. Selain itu, ADDIE dapat disesuaikan dengan

hamper semua konteks pengembangan. Sementara itu, pendekatan presektif mengarahkan langkah-langkah, menetapkan metode dan prosedur, menghasilkan strategi, berorientasi pada tujuan, serta bersifat dinamis. Paradigma ADDIE, berbagai model juga dapat diterapkan untuk menggambarkan proses pengembangan dengan presisi (Branch, 2009). Model ADDIE yaitu singkatan dari *Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation*. Rancangan pengembangan model ADDIE terdapat 5 tahapan (Branch, 2009) sebagai berikut.

a. *Analyze* (Analisis)

Tahap analisis merupakan tahap awal perencanaan, yaitu pemikiran tentang produk yang dikembangkan. Tujuan tahap analisis yaitu mengidentifikasi kemungkinan penyebab kesenjangan yang terjadi terhadap apa yang akan diteliti (Branch, 2009). Langkah-langkah tahap analisis yaitu:

- 1) Analisis kebutuhan
- 2) Analisis siswa
- 3) Menentukan tujuan instruksional
- 4) Audit sumber daya yang tersedia
- 5) Merekomendasikan sistem pengiriman biaya (termasuk perkiraan biaya)
- 6) Menyusun rencana manajemen proyek

Setelah menyelesaikan tahap analisis, peneliti menentukan apakah ide solusi akan menutup kesenjangan yang ditemukan, mengusulkan sejauh mana solusi akan menutup kesenjangan tersebut, dan merekomendasikan strategi berdasarkan empiris terkait potensi keberhasilannya.

b. *Design* (Perancangan)

Tahap *design* merupakan tahap perancangan produk berdasarkan kebutuhan di tahap analisis (Sugiyono, 2017). Tujuan tahap desain untuk memverifikasi kinerja yang diinginkan dan metode pengujian yang tepat. Tahap desain atau perancangan dilakukan dengan beberapa langkah yaitu:

- 1) Melakukan pencatatan tugas yang ada.
- 2) Merumuskan tujuan pencapaian kinerja.
- 3) Membuat strategi pengujian yang efektif.
- 4) Mengestimasi dari investasi yang dilakukan (Branch, 2009).

c. *Development* (Pengembangan)

Development (pengembangan) yaitu kegiatan membuat dan menguji suatu produk (Sugiyono, 2017). Selaras dengan Branch (2009) tahap pengembangan bertujuan untuk memperoleh dan memvalidasi sumber belajar yang telah ditentukan. Tahap pengembangan terdapat beberapa hal yang dikembangkan yaitu isi dari produk yang disesuaikan dengan materi dan tujuan pembelajaran. Produk yang telah dikembangkan, divalidasi oleh tim ahli sehingga memenuhi kriteria kualitas yang layak diterima, kemudian langkah selanjutnya adalah tes formatif. evaluasi formatif merupakan proses pengumpulan data yang digunakan untuk merevisi sebelum implementasi.

Menurut Branch (2009) langkah-langkah tahap *development* yaitu sebagai berikut:

- 1) Memilih isi atau konten.
- 2) Memilih dan mengembangkan media pendukung.
- 3) Menyusun petunjuk penggunaan.

4) Melakukan revisi formatif.

5) Melakukan uji coba.

d. *Impelentation* (Implementasi)

Impelentation (implementasi/pelaksanaan) yaitu penggunaan produk (Sugiyono, 2010). Tahap implementasi sebagai langkah penerapan produk yang telah dikembangkan. Lebih lanjut Branch (2009) menguraikan langkah-langkah tahap implementasi yaitu menyiapkan guru dan siswa dalam pelaksanaan uji coba produk. Tahap implementasi memberikan kesimpulan dari kegiatan pengembangan dan akhir dari evaluasi formatif. Tahap ini merupakan transformasi dari kegiatan penilaian sumatif dan strategi lainnya dalam proses pembelajaran. Hasil dari tahapan ini yaitu strategi pelaksanaan.

e. *Evaluation* (Evaluasi)

Tahap evaluasi dilakukan beberapa tahap yaitu evaluasi yang dilakukan para ahli melalui proses validasi produk, kemudian merevisi produk berdasarkan penilaian dan saran dari para ahli. Evaluasi dilakukan dalam dua bentuk yaitu evaluasi formatif dan evaluasi sumatif. Evaluasi formatif dilaksanakan pada setiap tahapan sedangkan evaluasi sumatif dilakukan setelah kegiatan berakhir secara keseluruhan. Evaluasi sumatif untuk mengukur kompetensi akhir dari seluruh tahapan yang telah dilaksanakan Syamsuar (2021).

3. Media Pembelajaran

a. Definisi Media Pembelajaran

Media pembelajaran dapat didefinisikan sebagai salah satu alat yang digunakan secara sengaja sebagai suatu perantara antara guru dengan siswa untuk memahami materi pembelajaran agar lebih efektif dan efisien, sehingga materi

tersebut dapat diterima lebih cepat oleh siswa dengan utuh agar dapat menarik minat siswa dalam belajar (Arthamevia dkk., 2022). Media pembelajaran juga dapat didefinisikan sebagai komponen dalam sumber belajar siswa atau suatu wahana fisik yang berisi materi instruksional yang dapat merangsang siswa untuk belajar (Pöysä-Tarhonen dkk., 2022).

Berdasarkan pengertian di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa media pembelajaran yaitu alat yang digunakan dalam menyampaikan suatu pesan maupun informasi pada proses pembelajaran sehingga dapat merangsang siswa dalam menggali sendiri pengetahuan, ketampilan, maupun sikap, sehingga tujuan pendidik dalam penyampaian materi menggunakan media pembelajaran tercapai.

b. Jenis Media Pembelajaran

Campbell (2023) menyatakan bahwa terdapat empat kelompok media pembelajaran yaitu:

1) Teknologi cetak

Pada teknologi cetak, penyampaian materi dilakukan melalui proses percetakan mekanis maupun proses fotografis yang dikemas dalam bentuk Salinan yang telah tercetak. Ciri-ciri dari teknologi cetak yaitu: (a) teks dibaca secara linier sedangkan visual diamati berdasarkan ruangnya, (b) komunikasi teks dan visual ditampilkan satu arah, statis, dan bergantung pada prinsip persepsi visual dan prinsip bahasa, (c) penggunaan teks dan visual berorientasi pada siswa, dan (d) penggunaannya dapat mengatur maupun menata kembali informasi-informasi yang ada di dalamnya.

2) Teknologi audio visual

Pada teknologi audio visual, penyampaian materi dilakukan dengan mesin mekanis dan elektronik. Pada saat pembelajaran, pengajaran dengan menggunakan teknologi audio visual pada umumnya menggunakan perangkat keras (misalnya mesin proyektor) dan pada saat penyampaian materi menggunakan pandangan dan pendengaran. Ciri-ciri teknologi audio visual yaitu: (a) menyajikan suatu visual yang dinamis dan bersifat linier, (b) pembuatnya memiliki wewenang dalam penggunaannya, (c) dapat merepresentasikan gagasan real maupun abstrak secara fisik, dan (d) teknologinya masih berpusat pada guru sedangkan siswa yang terlibat masih kurang.

3) Teknologi berbasis komputer

Pada teknologi berbasis komputer, penyampaian materi dilakukan dengan menggunakan sumber berbasis *micro-processor*. Melalui teknologi komputer pembelajaran pengaplikasiannya dikenal dengan sebutan pembelajaran berbantuan komputer (*computer assisted instruction*). Ciri-ciri teknologi berbasis komputer yaitu: (a) dalam penggunaannya dapat dilakukan secara acak, (b) penggunaannya tidak terpusat pada pembuatnya, (c) penyajian gagasan dalam daya yang abstrak yaitu dalam bentuk simbol-simbol, kata-kata maupun grafik, dan (d) teknologi berorientasi pada siswa sehingga keterlibatan siswa tinggi.

4) Teknologi gabungan

Cara yang dilakukan dengan menggunakan computer sebagai kendali dalam penyampaian materi. Ciri-ciri teknologi gabungan yaitu: (a) dalam penggunaannya dapat dilakukan secara acak, (b) penggunaannya tidak terpusat pada pembuatnya, melainkan pada keinginan pemakai, (c) gagasan yang disampaikan

didalamnya disampaikan di dalamnya disajikan bentuk realitis sesuai dengan pengalaman, (d) bahan pembelajaran menggabungkan kata dan visual dari berbagai sumber sehingga melibatkan interaksi siswa. Sesuai dengan penjelasan tersebut, media pembelajaran yang dibuat peneliti termasuk ke dalam teknologi komputer karena akan membuat produk berupa komik elektronik dengan mengkombinasikan aplikasi-aplikasi didalamnya.

4. Kajian Validitas, Praktalitas, dan Efektifitas

a. Validitas

Validitas berasal dari kata dasar “valid” yang berarti “sahih” (Kemendikbud, 2021). Validitas merupakan faktor penting dalam penelitian yang menentukan sejauh mana temuan dapat dianggap akurat dan terpercaya oleh pembaca, partisipan, atau peneliti itu sendiri (Yanuartuti dkk., 2021). Validitas menekankan pada skor atau hasil evaluasi bukan dari tes itu sendiri. Suatu instrumen dikatakan valid jika alat tersebut mampu mengukur apa yang hendak diukur (Sugiyono, 2017). Untuk memperoleh hasil yang valid, maka perlu alat ukur atau instrumen yang valid juga. Dengan demikian, alat ukur yang valid menjadi salah satu syarat mutlak untuk mendapatkan hasil penelitian yang valid.

Ada dua macam validitas dalam menyusun instrumen sehingga alat ukur tersebut dikatakan valid, yaitu validitas internal dan validitas eksternal (Sugiyono, 2017). Validitas internal memuat indikator yang dikembangkan berdasarkan teori yang relevan dan data yang dihasilkan merupakan fungsi dari rancangan yang digunakan. Validitas internal bisa disebut dengan validitas rasional yang memuat dua syarat, yaitu validitas isi dan konstruksi (Sugiyono, 2017). Validitas isi merupakan kesesuaian instrumen dengan materi pelajaran yang sudah diajarkan,

program yang sudah direncanakan dan tujuan yang sudah dirumuskan. Sedangkan validitas konstruksi merupakan kesesuaian instrumen dengan gejala yang didefinisikan. Pada instrumen tes, harus terpenuhi dua validitas tersebut. Sedangkan instrumen non-tes, seperti pengukuran sikap cukup memenuhi validitas konstruksi.

Sedangkan validitas eksternal memuat indikator yang dikembangkan dari fakta empiris dan hasil penelitian digeneralisasikan pada penelitian lain. Validitas eksternal disebut dengan validitas empiris terbagi menjadi tiga, yaitu validitas setara, saat ini, dan ramalan (Arikunto, 2021). Selanjutnya, Arikunto (2021) menjelaskan validitas setara merupakan perolehan data dari korelasi hasil tes dengan suatu pengukuran lain dalam waktu yang sama. Sedangkan validitas ramalan (prediksi) merupakan perolehan data dari korelasi hasil tes dengan indikator-indikator suatu keberhasilan di masa yang akan datang.

Suatu proses pengukuran terhadap kesesuaian kompetensi atau indikator capaian belajar siswa dengan suatu produk pembelajaran seperti komik disebut validasi produk (M. dkk., 2022). Dikatakan komik yang valid jika terdapat kesesuaian isi komik dan efektif dalam memenuhi indikator capaian belajar (Prastowo dkk., 2019). Hal ini diperkuat oleh Farida (2016), desain pengembangan modul terdiri dari perencanaan waktu kerja, penentuan materi, pencarian bahan-bahan pendukung materi, urutan penyajian, jenis validasi untuk latihan soal, serta perancangan outline dan formatif. Oleh karena itu, dalam pengembangan suatu komik perlu dilakukan validasi.

Validasi dilakukan dengan melibatkan ahli pengetahuan dan ketrampilan sesuai bidang tertentu yang relevan (Chusniah, 2021; Sugiyono, 2017). Jika tidak

tersedia ahli yang sesuai, validasi dapat dilakukan oleh sejumlah guru yang mengajar pada bidang atau kompetensi yang relevan. Validator akan membaca ulang dengan teliti terhadap isi produk pembelajaran tersebut. validator akan mencocokkan antara tujuan pembelajaran, penjelasan materi, bentuk kegiatan, tugas, latihan, atau lainnya dengan tujuan pembelajaran yang ditetapkan. Jika hasil validasi menunjukkan bahwa produk tidak valid, maka produk tersebut perlu diperbaiki agar memenuhi kriteria validitas yang diperlukan.

b. Praktalitas

Praktalitas atau kepraktisan merupakan suatu yang bersifat praktis dan efisien (Kemendikbud, 2020). Kepraktisan dalam evaluasi pendidikan merupakan kemudahan yang ada pada instrumen evaluasi baik dalam mempersiapkan, menggunakan, menginterpretasi tau memperoleh hasil, maupun kemudahan dalam menyimpannya (Arikunto, 2021). Dengan demikian, praktalitas dapat diartikan sebagai kemudahan atau efisiensi dalam penggunaan instrumen evaluasi, termasuk dalam mempersiapkan, menggunakan, dan menyimpan hasil produk pembelajaran.

Kepraktisan suatu produk lebih menekankan pada tingkat efisiensi dan efektivitasnya. Beberapa kriteria dalam mengukur tingkat kepraktisan, diantaranya yaitu : (1) waktu yang diperlukan untuk menyusun produk; (2) biaya yang diperlukan untuk membuat produk tersebut; (3) tingkat kesulitan dalam proses pemeriksaan produk; (4) tingkat kesulitan produk (Quintanilla & Gallardo, 2022). Hal itu memungkinkan para pengajar atau evaluator untuk lebih mudah dan efisien dalam melakukan evaluasi produk. Oleh karena itu praktalitas sangat penting dalam memastikan keberhasilan evaluasi produk pendidikan.

Tingkat kepraktisan suatu produk berdasarkan pada pertimbangan pengguna dan para pakar dalam menggunakannya dalam kondisi normal. Untuk mengukur tingkat kepraktisan yang berkaitan dengan pengembangan produk pembelajaran, yaitu melihat apakah guru mempertimbangkan bahwa produk mudah digunakan oleh guru dan siswa (Wallis, 2003). Khusus untuk pengembangan produk pembelajaran, suatu produk dianggap praktis jika para ahli dan praktisi menyatakan bahwa secara teoritis produk tersebut dalam kategori “baik”. Menentukan tingkat “kebaikan” dan keterlaksanaan produk yang dikembangkan, masih diperlukan indikator-indikator yang relevan untuk digunakan. Istilah “baik” dalam hal ini masih membutuhkan indikator-indikator guna mengukur sejauh mana produk tersebut dianggap berhasil dan efektif dalam mengimplementasikannya.

c. Efektivitas

Efektivitas berasal dari kata efektif. Menurut KBBI kata efektif berarti mempunyai efek, pengaruh, mempunyai akibat atau hasil guna. Efektivitas merupakan keberhasilan suatu kegiatan, proses, sistem, kebijakan, prosedur rencana dan lain sebagainya (Dinda dkk., 2021). Efektivitas pada dasarnya menunjukkan tingkat ketercapainnya hasil sedangkan jika dilihat dari arti efisiensi lebih kepada bagaimana cara mencapai hasil dengan maksimal tetapi dengan sumber daya yang minimal dengan membandingkan output dan inputnya (Arikunto, 2021). Efektivitas ini menunjukkan ketercapaian dari berbagai segi dan sasaran yang telah dirancang. Jika hasil tersebut mendekati sasaran atau tujuan maka semakin tinggi pula efektivitas produk pembelajaran yang telah dirancang.

Efektivitas suatu produk pembelajaran merupakan suatu hal yang sangat penting dalam mencapai tujuan pembelajaran. Menurut Maki (2018) produk

pembelajaran yang efektif adalah produk yang memudahkan siswa untuk mempelajari sesuatu yang bermanfaat seperti fakta, ketrampilan, nilai, konsep, dan bagaimana hidup serasi dengan sesama atau suatu hasil belajar yang diinginkan. Senada dengan (Branch, 2009) berpendapat bahwa produk pembelajaran yang efektif adalah pembelajaran yang secara operasional memberikan hasil sesuai dengan yang diharapkan. Selanjutnya Septian dkk (2019) menjelaskan bahwa pembelajaran dikatakan efektif jika tujuan instruksional khusus yang direncanakan banyak tercapai. Pelaksanaan suatu program dikatakan efektif jika hasil nyata mendekati hasil yang diharapkan. Dengan demikian suatu produk pembelajaran dikatakan efektif apabila tujuan dari pembelajaran tersebut tercapai. Efektifitas produk pembelajaran dikatakan efektif menurut Manurung (2018) dilihat dari beberapa hasil seperti:

- a) Produk pembelajaran dikatakan efektif jika dapat meningkatkan hasil belajar siswa apabila secara statistic hasil belajar siswa menunjukkan perbedaan signifikan antara pemahaman awal dengan pemahaman setelah produk digunakan.
- b) Produk pembelajaran jika dapat meningkatkan minat atau motivasi siswa apabila setelah pembelajaran menjadi lebih termotivasi untuk belajar lebih giat.

Chase (2019) menyatakan bahwa indikator yang dapat digunakan untuk menentukan efektivitas suatu produk pembelajaran bisa dilihat dari hasil belajar siswa dengan menggunakan produk pembelajaran, kemudian termotivasi dan kemandirian belajar siswa serta kemampuan siswa dalam memecahkan masalah dengan menggunakan produk berbasis kontekstual dibandingkan produk pembelajaran berbasis konvensional yang ada di sekolah. Menurut Campbell

(2023) keefektivan pembelajaran ditentukan oleh beberapa indikator yaitu kualitas pembelajaran, kesesuaian tingkat pembelajaran, dan seberapa besar peran media dalam memotivasi siswa dalam mempelajari pelajaran. Sedangkan Du dkk (2022) menemukan untuk mengukur efektivitas pembelajaran ditentukan dari sebuah pertanyaan mengenai “apa yang telah dicapai siswa dan media”. Salah satunya penggunaan komik matematika dalam sebuah media pembelajaran, maka ukuran efektifitas dari penggunaan komik misalnya: (1) proses pembelajaran; (2) motivasi belajar; (3) hasil belajar siswa. Jika keefektifan penggunaan komik terpenuhi paling sedikit 2 dari 3 ukuran tersebut maka dapat dikatakan efektif dalam penggunaan media pembelajaran sebagai salah satu sumber dan media belajar bagi siswa. Disimpulkan bahwa komik pembelajaran yang baik dimana seorang tenaga pengajar berhasil dalam melaksanakan pembelajaran dan memberikan pengalaman yang aktif untuk siswa.

5. E-Komik

a. Pengertian e-Komik

Komik merupakan bentuk urutan gambar atau kartun yang mengungkapkan suatu karakter dengan memerankan cerita secara urut guna menyampaikan pesan. Produk yang dikembangkan pada penelitian ini berupa komik matematika yang dikemas dalam bentuk digital. Komik digital disebut juga komik elektronik atau e-komik. Komik elektronik merupakan komik yang dapat dibaca melalui komputer atau *smartphone* dan dirancang dengan software yang diperlukan (Y. A. Chandra, 2018). Lestari dkk. (2021) menambahkan bahwa e-komik dijadikan sebagai seperangkat media pengajaran digital atau non cetak untuk keperluan belajar mandiri. Dari pendapat tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa

e-komik merupakan urutan gambar atau karakter dengan memerankan cerita secara urut guna mengungkapkan suatu karakter dengan memerankan cerita secara urut guna menyampaikan pesan atau informasi secara cepat berdasarkan situasi atau kejadian tertentu yang dikemas secara elektronik.

Rutta (2021) menyatakan bahwa komik dapat diartikan sebagai produk yang berupa gambar kartun yang dibentuk sebagai gambar kartun dengan tujuan memberikan hiburan kepada pembacanya dengan menyertakan karakter yang memerankan cerita dalam urutan tertentu. Dengan penampilan yang luas, komik juga seringkali diterapkan pada penjelasan yang serius daripada sekedar suatu hiburan. Komik juga memiliki kemampuan dalam menarik minat siswa jika digunakan dalam pengajaran. Oleh karena itu, e-komik dapat digunakan siswa di mana saja dan sebagai penunjang belajar siswa untuk memahami materi matematika.

a. Karakteristik e-Komik

Sani (2022) menyebutkan karakteristik dalam e-komik ada lima hal. Pertama, komik terdiri dari cerita bersambung. Kedua, komik bersifat humor. Ketiga, memiliki perwatakan yang dikenal sehingga dapat dihayati pembaca. Keempat, cerita dalam komik biasanya mengenai diri sendiri sehingga dapat membuat pembaca mengidentifikasi dirinya melalui tindakan maupun perwatakan tokoh komik. Kelima, memiliki cerita yang ringkas dan menarik perhatian serta dilengkapi aksi dan penggunaan warna yang lebih bebas.

b. Komponen e-Komik

Komponen e-komik merupakan bahan-bahan atau bagian yang membentuk desain komik secara menyeluruh dalam suatu komposisi, dan bagian-

bagian pembentuknya tersebut harus ada saat membuat komik. Berikut adalah komponen saat pembuatan komik:

1) *Panel*

Panel merupakan ruang tempat saat menempatkan gambar atau tulisan. *Panel* biasanya dibatasi oleh sebuah *frame*. Bentuk *panel* pada komik bisa kotak, persegi, atau persegi panjang. Dalam membuat komik, dapat menyusun *panel* dari kiri ke kanan, atas ke bawah, atau searah jarum jam. Susunan *panel* tersebut menentukan cara dan urutan pembaca komik yang dibuat.

2) *Gutter*

Gutter merupakan space atau jarak yang terdapat antar *panel*. *Gutter* berfungsi untuk memberikan jeda sejenak bagi pembaca untuk memahami isi cerita di dalam satu *panel* sebelum beralih ke *panel* selanjutnya.

3) *Speech Bubbles*

Speech Bubbles merupakan ruang untuk menuliskan dialog tokoh dalam komik. *Speech Bubbles* biasanya dibuat dalam berbagai bentuk shapes, seperti *oval*, *rounded rectangle*, *explosion* dan sebagainya yang disesuaikan dengan keinginan dan kreativitas pembuat.

4) *Caption*

Caption dalam komik merupakan narasi singkat yang menjelaskan suatu scene atau kejadian dalam cerita. *Caption* dapat disebut juga sebagai latar informasi yang diberikan kepada pembaca.

5) *Thought Bubbles*

Thought Bubbles adalah elemen visual yang sering digunakan dalam berbagai media, terutama dalam komik, kartun, dan ilustrasi untuk menunjukkan apa yang dipikirkan oleh sebuah karakter. *Thought Bubbles* digunakan untuk menggambarkan pemikiran internal karakter yang tidak diucapkan atau digunakan untuk menuliskan teks yang berisi pikiran atau isi hati dari tokoh komik.

6) Gambar

Gambar merupakan ilustrasi yang dilukiskan dalam komik. Ketrampilan yang dimiliki untuk menggambarkan tokoh dan latar cerita merupakan salah satu kunci agar berhasil membuat komik.

7) *Motion lines*

Motion lines merupakan ilustrasi visual dalam bentuk garis yang dibuat untuk menggambarkan perpindahan tokoh atau benda dalam komik. Misalnya, untuk mendukung adanya visual dari pohon yang tertiup angin, mobil bergerak, dan lain-lain.

8) *Sound Effect*

Sound effect merupakan efek suara yang diciptakan untuk mendukung terciptanya suatu gambaran bunyi untuk pembaca. *Sound effect* ini dikenal juga dengan istilah *onomatope*, yaitu kata yang dibuat untuk menirukan bunyi. Contohnya yaitu, suara mengetuk pintu *tok tok tok*, suara tembakan *dor*, dan suara ledakan *duar*.

c. Kelebihan Komik Elektronik Dibandingkan Komik Cetak

Menurut Arthamevia (2022) ada beberapa kelebihan dari penggunaan komik elektronik dibandingkan dengan penggunaan modul konvensional, yaitu:

- 1) Bersifat dinamis dan interaktif, karena dapat dilengkapi dengan objek menarik seperti animasi, audio, dan video.
- 2) Dapat diakses dimanapun dan kapan pun (fleksibel).
- 3) Biaya produksi lebih terjangkau.
- 4) Komprehensif, yaitu tersedia berbagai bentuk kegiatan pembelajaran.
- 5) Siswa dapat belajar secara mandiri.
- 6) Mempermudah interaksi anatar guru dan siswa.
- 7) Kemudahan akses bagi siapa saja.

d. Indikator Validitas dan Parktikalitas E-Komik

Dari beberapa kajian tentang e-komik, peneliti menyusun indikator kevalidan dan kepraktisan e-komik untuk pengembangan instrumen validitas sebagai berikut.

1) Indikator e-Komik Valid

Indikator kevalidan e-komik yang dikembangkan pada penelitian ini terbagi menjadi 5 aspek yaitu validitas aspek materi, pembelajaran, bahasa, media, dan teknologi.

a) Validitas Materi

Validitas materi pada e-komik mengacu pada aspek kesesuaian materi, keakuratan materi, dan kemuthakiran materi (Purwanto dkk., 2019). Validitas kesesuaian materi bertujuan untuk mengetahui relevansi mediapembelajaran

dengan materi pembelajaran, serta memuat kesesuaian materi dengan tujuan yang hendak dicapai (Nufus dkk., 2021). Hal ini selaras dengan pendapat Hwang (2022) bahwa media pembelajaran harus terfokus pada tujuan pembelajaran yang hendak dicapai saat pembelajaran selesai. Pada aspek keakuratan materi harus sesuai dengan Capaian Pembelajaran (CP), kebutuhan mengajar, indikator yang akan dicapai siswa, serta tepat dalam menyajikan simbol (Kemendikbud, 2019). Berikut adalah indikator angket penilaian validasi materi terhadap media pembelajaran e-komik pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Indikator Penilaian Validasi Ahli Materi

No	Aspek	Indikator
1.		Kelengkapan materi pada e-komik
2.	Kesesuaian Materi	Kesesuaian materi dengan Capaian Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran
3.		Sistematika penyajian materi runtut
4.		Keakuratan definisi dari materi
5.	Keakuratan Materi	Penggunaan notasi dan simbol akurat
6.		Kesesuaian gambar dan ilustrasi pada e-komik
7.		Kosep soal yang dibuat tidak menyimpang dari pembahasan
8.	Kemutakhiran Materi	Materi yang disajikan sesuai dengan kurikulum yang berlaku

Sumber: (Sani dkk., 2022)

b) Validitas Pembelajaran

Validitas pembelajaran pada e-komik yang dikembangkan mengacu pada beberapa indikator yaitu adanya relevansi dan kesesuaian materi, tujuan pembelajaran, dan capaian pembelajaran. Hal ini diperkuat oleh Budi (2023) e-komik yang dikembangkan harus sesuai dengan capaian pembelajaran agar proses pembelajaran bermakna. Selain itu, materi sesuai dengan pendekatan, model pembelajaran, gambar/ilustrasi, dan contoh yang diberikan. Lebih lanjut, komik

dikembangkan harus bersifat efisien dalam pencapaian kompetensi, sesuai dengan karakteristik siswa, mudah digunakan, serta kalimat dalam komik lebih komunikatif tanpa adanya makna ganda. Adapun indikator validitas untuk aspek pembelajaran pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Indikator Penilaian Validasi Ahli Pembelajaran

No	Indikator
1.	Relevansi tujuan pembelajaran dengan capaian pembelajaran
2.	Kesesuaian materi dengan tujuan Pembelajaran
3.	Kesesuaian penyajian materi disajikan dengan capaian pembelajaran
4.	Kesesuaian penyajian materi dengan etnomatematika
5.	Kesesuaian contoh yang diberikan dengan materi yang disajikan
6.	Kesesuaian contoh yang diberikan dengan materi yang disajikan
7.	Penggunaan media dapat memberi efisiensi dalam pencapaian kompetensi
8.	Pemilihan media sesuai dengan karakteristik siswa kelas VIII MTs
9.	Kemudahan penggunaan e-komik
10.	Pemilihan kalimat komunikatif dan tidak menimbulkan penafsiran ganda

Sumber: (Sani dkk., 2022)

c) Validitas Bahasa

Validitas bahasa pada komik yang dikembangkan mengacu beberapa indikator, yaitu kesesuaian bahasa dengan tingkat intelektual, perkembangan sosial emosional siswa, konsep pokok bahasan, dan EYD (Ejaan Yang Dibenarkan). Bahasa yang komunikatif merupakan bahasa yang sesuai dengan fungsi-fungsi komunikasi sehingga mudah dipahami pembaca (Cahyani dkk., 2022). Menulis menggunakan kosa kata dan penerapan tanda baca yang benar diperlukan agar makna tulisan dapat tersampaikan (Saputri dkk., 2020). Dengan demikian indikator validitas bahasa pada komik yang akan dikembangkan yaitu harus bersifat konsisten dalam penggunaan lambing/istilah/symbol, komunikatif, kemenarikan dalam penggunaan teks atau dialog, mudah dipahami siswa, dapat mewakili isi

informasi disampaikan guru kepada siswa, sistematis, dan keterpaduan antar kalimat. Adapun instrumen kelayakan untuk aspek bahasa pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Indikator Penilaian Validasi Ahli Bahasa

No	Indikator
1.	Penggunaan Basa Indonesia yang sesuai dengan intelektual siswa MTs.
2.	Penggunaan Bahasa Indonesia yang sesuai dengan tingkat perkembangan sosial emosional
3.	Konsistensi penggunaan istilah/simbol/lambang yang menggambarkan suatu konsep atau sejenisnya
4.	Penyusunan kalimat sesuai dengan EYD (Ejaan Yang Disempurnakan)
5.	Penggunaan dialog menarik dan mengarah pada pemahaman konsep
6.	Penggunaan Bahasa Indonesia yang mudah dipahami siswa
7.	Bahasa yang digunakan bersifat komunikatif
8.	Penggunaan istilah yang sesuai dengan konsep pada pokok bahasan
9.	Kalimat yang digunakan dapat mewakili isi pesan atau informasi yang ingin disampaikan
10.	Keruntutan dan keterpaduan antar kalimat sesuai dengan pokok bahasan

Sumber: (Saputri dkk., 2020)

d) Validitas Teknologi

Validitas teknologi pada komik mengacu pada aspek pengenalan bagian-bagian komik dan kegrafikan UI (*User Interface*). Bersumber dari kajian e-komik Kirksey dkk (2023), pada aspek pengenalan bagian-bagian komik terdiri dari judul komik yang jelas dan mudah memberikan gambaran umum isi komik, serta panduan pengoperasian yang mudah. Pada aspek kegrafikan/UI, tata letak atau *layout* komik harus konsisten, ikon dan tombol mudah dipahami, kesesuaian materi dengan animasi dan gambar, audio/suara disajikan dengan tepat dan berkualitas. Adapun instrumen ahli teknologi pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Indikator Penilaian Validasi Ahli Teknologi

No	Aspek	Indikator
1	Pengenalan	Kejelasan judul e-komik
2	Bagian- Bagian E- komik	Kemudahan judul dalam memberikan gambaran umum e-komik
3		Kemudahan panduan pengoperasian
4		Konsistensi proporsi <i>layout</i> (tata letak, teks, dan gambar)
5		Kemudahan dalam memahami ikon dan tombol
6		Kesesuaian animasi dalam materi
7	Kegrafikan	Ketepatan penyajian suara/audio
8		Kualitas sura/auido
9		Kelayakan penyajian pada bagian tes formatif

Sumber: (Zunaidah & Amin, 2016)

e) Validitas Media

Validitas media pada komik dikembangkan mengacu pada aspek teknik, kelayakan penyajian, dan kepraktisan (Kemendikbud, 2020). Pada aspek teknik penyajian, komik harus bersifat menarik baik dari segi tampilan ataupun warna, kesesuaian gambar dengan materi, warna tampilan dengan *background*, dan keterbacaan huruf. Pada aspek kelayakan penyajian, komik harus layak dalam penyajian bagian halaman depan (sampul), pembuka (menu home), serta penutup. Pada aspek kepraktisan, komik harus bersifat praktis bagi guru ataupun siswa, fleksibel digunakan kapan saja dan di mana saja, serta interaktif. Adapun instrumen validasi media terdapat pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5 Indikator Penilaian Validasi Ahli Media

No	Aspek	Indikator
1.		Kemenarikan tampilan e-komik.
2.		Kemenarikan kombinasi warna.
3.	Teknik Penyajian	Kesesuaian penyajian gambar dengan materi yang dibahas.
4.		Kejelasan dan keterbacaan tipe huruf yang digunakan.
5.		Kesesuaian warna tampilan dengan <i>background</i> .
6.	Kelayakan Penyajian	Kelayakan penyajian pada bagian halaman depan (sampul).
7.		Kelayakan penyajian pada bagian menu
8.		Kelayakan penyajian pada bagian isi (halaman materi).
9.		Kelayakan penyajian pada halaman evaluasi.
10.		Kelayakan penyajian pada bagian penutup.
11.	Kepraktisan	Kepraktisan bagi guru dalam menyampaikan materi Kepraktisan siswa dalam mempelajari materi E-komik dapat diakses secara fleksibel kapan saja dan dimana saja E-komik berbatuan teknologi yang interaktif

Sumber: (Zunaidah & Amin, 2016)

6. Indikator Komik Praktis

Kepraktisan sebuah komik lebih menekankan pada tingkat efisiensi dan efektivitasnya (Nufus & Anggraini, 2021). Tujuan utama pembuatan komik yaitu meningkatkan efisien dan efektivitas pembelajaran di sekolah baik dari segi dana, tenaga, fasilitas, maupun waktu untuk mengoptimalkan capaian kompetensi. Dengan demikian, beberapa indikator dalam pengembangan komik ini yaitu keefektifan dan keefisien, kemudahan pengelolaan/pemeliharaan, mudah diakses oleh guru maupun siswa, serta kemudahan pengoperasian.

Tabel 2.6 Indikator Penilaian Validasi Ahli Praktisi

Nomor	Aspek	Indikator
1		Kesesuaian materi dengan CP dan TP
2		Kelengkapan materi
3		Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran
4		Kejelasan isi materi
5	Desain Pembelajaran	Karuntutan penyampaian materi
6		Kejelasan contoh soal yang disajikan
7		Kesesuaian soal evaluasi yang diberikan dengan tujuan pembelajaran
8		Kesesuaian soal evaluasi yang diberikan dengan materi
9		Kelengkapan cakupan soal yang diberikan
10		Keefektifan dan keefisien e-komik yang dikembangkan
11	Rekayasa Perangkat	Kemudahan pengelolaan/pemeliharaan e-komik
12		Kemudahan pengoperasian e-komik
13		Kejelasan penyampaian petunjuk penggunaan
14	Tampilan	Kerapian tampilan e-komik yang dikembangkan
15	Visual	Kemenarikan desain e-komik

Angket validasi ahli materi, ahli pembelajaran, ahli bahasa, ahli media, ahli teknologi, dan ahli praktisi diberikan berupa pernyataan tertutup dengan empat pilihan jawaban dengan penskoran berdasarkan skala likert yang diadaptasi dari (Riduwan, 2016), disajikan pada Tabel 2.7 sebagai berikut:

Tabel 2.7 Pedoman Penskoran Penilaian

No.	Kriteria Pemilihan	Skor
1.	Tidak baik	1
2.	Kurang Baik	2
3.	Baik	3
4.	Sangat Baik	4

Sumber: (Riduwan, 2016)

Hasil angket diperoleh validasi dari ahli materi, ahli bahasa, ahli desain, ahli agama, dan ahli praktisi kemudian kategorisasi penilaian pada setiap angket sebagai berikut.

Tabel 2.8 Kriteria Penilaian Validasi Ahli

No	Interval	Kriteria
1	0-20	Revisi
2	21-40	Revisi
3	41-60	Revisi Kecil
4	61-81	Tidak Perlu Revisi
5	81-100	Tidak Perlu Revisi

Sumber: (Sugiyono, 2017:165)

7. Prosedur Penyusunan Komik

Proses penyusunan komik terdiri dari beberapa tahap sebagai berikut:

- a. Menentukan strategi dan media pembelajaran yang tepat. Tahap ini penting untuk memperhatikan berbagai karakteristik kompetensi yang akan dipelajari, siswa, konteks, dan situasi dimana komik akan digunakan.
- b. Memproduksi atau merealisasikan komik. Komponen isi komik ini meliputi: tujuan pembelajaran, kebutuhan siswa yang dibutuhkan, substansi atau materi pembelajaran, bentuk kegiatan pembelajaran, dan komponen pendukung.
- c. Merancang instrumen evaluasi. Konteks ini penting untuk memastikan bahwa semua komponen kompetensi (pengetahuan, ketrampilan, dan sikap terkait) dapat dinilai berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan.

Jadi, indikator dalam penelitian pengembangan ini untuk menyatakan implementasi komik dikatakan efektif dapat dilihat dari komponen-komponen yang menyertainya. Seperti hasil belajar dan proses aktivitas siswa. Penelitian pengembangan mengukur kevalidan dan kegrafikan komik serta proses siswa menggunakannya.

8. Etnomatematika

Menurut D'Ambrosio (1985) etnomatematika adalah cara untuk belajar dan menggabungkan ide, cara, teknik yang telah digunakan dan dikembangkan oleh sosial budaya atau anggota budaya yang berbeda. Nilai-nilai budaya memiliki peranan yang sangat signifikan sebagai indikator karakteristik suatu bangsa yang hebat dibuktikan dengan adanya konsep budaya terdapat dalam pembelajaran matematika (Pathuddin dkk., 2023). Konsep budaya diperoleh melalui kegiatan masyarakat, seseorang dapat menghitung, mengamati, mengukur, mengklasifikasikan, membuat alat atau merancang bangunan, mencari model fungsional, dan sebagainya (Susanti, 2020). Dengan demikian etnomatematika merupakan suatu pengetahuan yang mengaitkan matematika dengan unsur budaya, wujud keterkaitannya diperlihatkan dalam aspek penerapan konsep matematika dalam suatu budaya, serta cara mengerjakan matematika yang disesuaikan dengan budaya lokal.

Salah satu konsep etnomatematika yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari adalah wayang topeng Malangan. Topeng Malang merupakan kesenian di daerah persebaran Jawa Timur tepatnya di Desa Karangpandan Kecamatan Pakisaji Kabupaten Malang. Seni ini memanfaatkan topeng ala Jawa sebagai sarana untuk mengungkapkan sifat unik dari tiap topengnya. Wayang topeng yang dilaksanakan dengan tarian dan lagu gamelan yang membawakan cerita Panji melalui pergerakan tari dan dialog (ucapan) yang diperankan oleh dalang (Fitriyani dkk., 2019). Kita bisa melihat kearifan budaya lokal diekspresikan melalui percakapan antara karakter dan lakon yang dimainkan. Kebijaksanaan dapat berupa kesantunan (kesopanan dalam bertutur), subasita (kesopanan), dan pesan-pesan moral

(Risdiyanti & Indra Prahmana, 2020). Adegan pembukaan wayang topeng ditandai dengan garis kedhaton (keadaan tempat). Kemudian dalang (dalang) memperkenalkan paraga (karakter) ketika konflik muncul dan diakhiri dengan penyelesaian (Anggraini dkk., 2024).

Corak topeng Malangan biasanya menutupi seluruh wajah penari sehingga menghalangi penari untuk berbicara. Karakter topeng berjumlah 76 karakter. Kemudian karakter wayang topeng menjadi karakter tokoh baik, karakter tokoh jahat, karakter tokoh pembantu, dan karakter tokoh binatang (Guntur, 2021). Thooyibah (2024) menambahkan klasifikasi wayang topeng Malangan dimanfaatkan dalam menjadi titik awal untuk belajar tentang himpunan yang dikemas dalam bentuk sebuah produk yaitu komik matematika wayang topeng Malangan.

9. Langkah Pembelajaran RME (*Realistic Mathematics Education*)

Langkah pembelajaran realistik merupakan salah satu metode pembelajaran yang berdasarkan pada ide bahwa matematika adalah aktivitas manusia dan matematika harus dihubungkan secara nyata terhadap konteks kehidupan sehari-hari siswa (Dua dkk., 2022). Realistik juga berorientasi pada aktivitas siswa dalam proses pembelajaran di kelas. Langkah pembelajaran realistik ini juga dapat membantu siswa mempelajari matematika yang bersifat abstrak, sehingga diharapkan dapat membantu siswa untuk lebih mudah memahami dan mengingat materi yang diajarkan (Salsabila dkk., 2024). Umbara (2019) menuturkan bahwa pendekatan realistik menggunakan peran aktif siswa (inisiatif) dalam menemukan cara siswa sendiri dan mendorong siswa untuk berperan aktif dalam pembelajaran.

Langkah pembelajaran ini memberikan kesempatan membangun dan memberikan ide-ide dan konsep-konsep matematika dengan bimbingan guru serta menekankan perlunya interaksi yang terus-menerus antara siswa satu dengan yang lain, juga antara siswa dan guru (Wardono dkk., 2016). Konteks dalam langkah pembelajaran realistik ditunjukkan untuk membangun atau menemukan kembali konsep melalui proses matematisasi. Realistik yang dimaksudkan dalam pendekatan ini adalah pendekatan pembelajaran yang digunakan pada matematika sekolah dengan menempatkan realitas dan pengalaman siswa sebagai titik awal pembelajaran matematika. Pendekatan realistik selaras dengan pandangan konstruktivisme bahwa penemuan pengetahuan disusun dan dibangun sendiri oleh siswa akan melekat pada ingatan siswa dalam waktu yang lama (Dewi, 2018).

Pembuatan e-komik ini tidak hanya mengacu pada pendekatan tertentu, tetapi juga menggunakan suatu model untuk memperjelas langkah-langkah pelaksanaan kegiatan pembelajaran. Salah satu model pembelajaran yang dapat dijadikan dasar e-komik dengan pendekatan realistik yaitu *Realistic Mathematics Education* (RME). *Realistic Mathematic Education* (RME) atau juga dikenal dengan Pembelajaran Matematika Realistik (PMR) adalah suatu pendekatan pembelajaran matematika yang bertujuan untuk mengembangkan konsep dan ide serta mengintegrasikan matematika ke dalam kehidupan sehari-hari peserta didik agar pembelajaran menjadi lebih bermakna (A. Sari & Yuniati, 2018). Menurut Septian dkk. (2019), RME merupakan model pembelajaran yang menggunakan masalah kehidupan sehari-hari dalam pelaksanaan pembelajaran matematika dan menekankan keaktifan peserta didik dalam kegiatan belajar.

RME memiliki karakteristik dan komponen yaitu menggunakan konteks lingkungan sehari-hari, idea atau permasalahan dinyatakan dalam bentuk model, menggunakan kontribusi peserta didik dalam menemukan konsep, adanya interaksi siswa dengan pendidik maupun lingkungan, dan terintegrasi dengan topik lain sehingga memunculkan pemahaman konsep secara serentak. Adapun langkah-langkah dalam pembelajaran RME di antaranya: 1) pendidik memberikan masalah kontekstual, 2) siswa menyelesaikan masalah dengan mandiri, 3) dapat memberikan stimulus untuk interaksi, 4) siswa mempresentasikan hasil pekerjaannya, 5) siswa mampu memberikan tanggapan, membandingkan serta mendiskusikan jawaban, dan 5) guru bersama siswa menarik kesimpulan (Chisara dkk., 2018; Septian dkk., 2019; Yerizon & Sarti, 2021).

10. Materi Himpunan

a. Pengertian Himpunan

Himpunan identik dengan kata kumpulan, kelompok, grup ataupun gerombolan. Dalam bidang matematika, istilah kelompok, kumpulan, atau kelas umumnya merujuk pada konsep yang dikenal sebagai himpunan (Tijah, 2019). Seymour Lipschutz (2007), menjelaskan konsep himpunan merupakan aspek pokok dalam setiap bidang ilmu matematika. Obyek-obyek di dalam suatu himpunan dikenal sebagai elemen-elemen atau anggota-anggota himpunan. Dalam kehidupan sehari-hari terdapat kelompok-kelompok seperti suku Jawa, suku Madura, suku Sasak, suku Dayak, suku Batak, dan sebagainya. Istilah kelompok, kumpulan, kelas, dan gerombolan dalam matematika dapat disamakan dengan istilah himpunan. Tidak semua kumpulan dianggap himpunan. Oleh karena itu, himpunan adalah suatu kumpulan yang memiliki definisi yang jelas (Cahyani dkk., 2022).

b. Penyajian Himpunan

Ada tiga metode untuk menggambarkan himpunan. Metode pertama adalah dengan mencantumkan anggotanya (enumerasi), di mana suatu himpunan dapat dijelaskan dengan menyebutkan semua anggotanya, yang kemudian dituliskan dalam kurung kurawal ($\{ \}$). Kedua, menyatakan himpunan yang dimiliki anggotanya adalah suatu himpunan dapat dinyatakan dengan menyebutkan sifat yang dimiliki anggotanya. Ketiga, dengan menuliskan notasi pembentuk himpunan yaitu dapat dinyatakan dengan menuliskan syarat keanggotaan himpunan tersebut. Notasi ini biasanya berbentuk umum $\{x|P(x)\}$ dimana mewakili anggota dari himpunan, dan $P(x)$ menyatakan syarat yang harus dipenuhi oleh x agar bisa menjadi anggota himpunan tersebut. Simbol x bisa diganti variabel yang lain seperti y, z dan lain-lain (Wahyono, 2021).

c. Diagram Venn

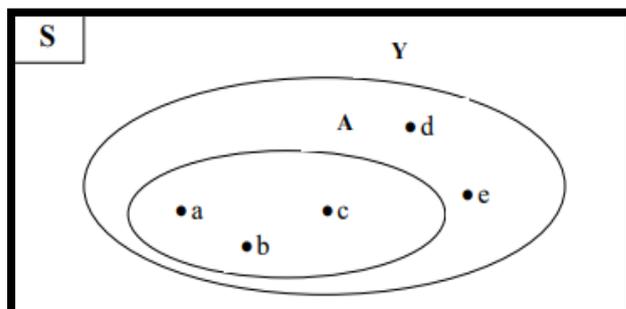
Diagram Venn adalah suatu cara yang memudahkan kita dalam menyatakan dan melihat hubungan anatar beberapa himpunan. Dalam membuat suatu diagram Venn, perlu diperhatikan beberapa hal yaitu:

1. Himpunan semesta biasanya digambarkan dengan bentuk persegi panjang.
2. Setiap himpunan lain yang sedang dibicarakan digambarkan dengan lingkaran.
3. Setiap anggota masing-masing himpunan digambarkan dengan noktah atau titik.
4. Jika banyak anggota himpunan tak tertingga, maka masing-masing anggota himpunan tidak perlu digambarkan dengan suatu titik.

d. Himpunan bagian, kosong dan semesta

Secara sederhana, himpunan bagian dapat dijelaskan sebagai kondisi di mana elemen-elemen dari satu himpunan termasuk ke dalam himpunan yang lain.

Dalam diagram Venn di bawah ini, dapat dilihat bahwa himpunan A sepenuhnya tercakup dalam himpunan Y, sesuai dengan yang tergambar pada Gambar 2.1:



Gambar 2.1 Diagram Venn Himpunan Bagian

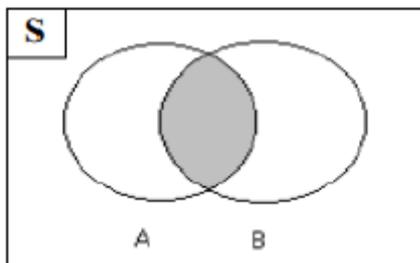
Dari diagram Venn yang telah disajikan, dapat ditarik kesimpulan bahwa himpunan A adalah himpunan bagian dari Y. Jika setiap elemen dari himpunan A juga menjadi anggota himpunan Y, dapat dinyatakan dengan notasi $A \subset Y$. Dari diagram Venn yang disajikan, dapat disimpulkan bahwa himpunan Y mencakup himpunan A, dan hal ini dapat diungkapkan dengan notasi $Y \supset A$. Jadi, $A \subset Y$ dapat dibaca sebagai "A adalah himpunan bagian dari Y."

Himpunan kosong adalah himpunan yang tidak memiliki unsur atau anggota. Himpunan semesta, yang dapat dilambangkan dengan simbol ϕ atau $\{\}$, juga dikenal sebagai semesta pembicaraan, mencakup semua anggota himpunan. Representasi simbolis himpunan semesta adalah S (Wahyono, 2021). Himpunan semesta adalah himpunan yang memuat semua anggota himpunan yang sedang dibicarakan. Himpunan semesta disebut juga semesta pembicaraan. Himpunan semesta dilambangkan dengan S.

e. Irisan Himpunan

Misalkan ada himpunan A dan himpunan B, maka irisan himpunan A dan B atau $A \cap B$ adalah suatu himpunan yang anggota-anggotanya merupakan

himpunan A dan juga merupakan himpunan B. dengan notasi pembentuk himpunan, irisan A dan B didefinisikan $A \cap B = \{x|x \in A \text{ dan } x \in B\}$ (Cahyani dkk., 2022).



Gambar 2. 2 Diagram Venn Irisan Himpunan A dan Himpunan B

11. Literasi Aljabar

Murray (2018) menyebutkan bahwa literasi aljabar merupakan bagian dari literasi matematika. Literasi matematika didefinisikan sebagai kemampuan seseorang yang membaca, menulis, berbicara, dan mendengar dengan pemahaman matematika (Prahmana dkk., 2021). Pemahaman matematika digunakan untuk merumuskan, dan menafsirkan matematika dalam berbagai konteks untuk menjelaskan dan memprediksi fenomena yang melibatkan komponen literasi matematika (Hodnik, 2021).

Komponen literasi matematika dibagi menjadi dua klasifikasi. Dua klasifikasi tersebut adalah klasifikasi sifat situasi disebut konteks, dan klasifikasi keterlibatan domain utama matematika disebut dengan konten. Konteks literasi matematika terdiri dari kepribadian, sosial, pekerjaan, dan keilmiahan. Sedangkan komponen konten terdiri dari bentuk dan ruang, kuantitas, perubahan dan hubungan, serta ketidakpastian data (OECD, 2021). Konten perubahan dan hubungan (*change and relationships*) meliputi bentuk aljabar, persamaan,

pertidaksamaan, relasi himpunan, dan representasi dalam bentuk tabel maupun grafik (Kemendikbud, 2020). Berdasarkan teori literasi matematika, literasi aljabar merupakan literasi matematika yang difokuskan dalam konten perubahan dan hubungan (*change and relationships*) dengan materi aljabar sebagai spesifikasinya (Angriani dkk., 2020).

Literasi aljabar dijadikan sebagai kemampuan permodelan, pemecahan masalah, berpikir aljabar, komunikasi, representasi, penggunaan bahasa aljabar, refleksi, dan pengambilan keputusan. Proses yang ditekankan dalam literasi aljabar bagaimana siswa memodelkan masalah dunia nyata menjadi bentuk aljabar, indikator literasi aljabar ditampilkan pada Tabel 2.9.

Tabel 2.9 Indikator Literasi Aljabar

Indikator literasi aljabar		Kriteria
1.	Mengidentifikasi dan merumuskan situasi aljabar (merumuskan)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyatakan masalah sehari-hari dalam bentuk himpunan dan mendata anggotanya. 2. Menyebutkan elemen-elemen yang termasuk dalam anggota himpunan dan yang bukan anggota himpunan
2.	Mempekerjakan konsep aljabar, fakta, prosedur, dan penalaran (menerapkan)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyajikan himpunan dengan notasi pembentuk himpunan. 2. Menggambar diagram Venn yang menggambarkan hubungan antar himpunan. 3. Memahami konsep dasar himpunan termasuk himpunan bagian, irisan, dan gabungan.
3.	Menafsirkan, menerapkan, dan mengevaluasi hasil aljabar (mengevaluasi)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menafsirkan kembali hasil pemecahan masalah dalam konteks nyata yang berkaitan dengan himpunan. 2. Menerapkan penggunaan simbol himpunan dengan benar dalam menyatakan keanggotaan suatu elemen dalam himpunan dengan notasi yang benar. 3. Mengevaluasi hasil pada penyelesaian konsep himpunan untuk masalah yang relevan dengan situasi sehari-hari.

Sumber (Angriani dkk., 2020)

Penskoran kemampuan literasi aljabar membantu mengukur sejauh mana pemahaman dan penerapan konsep materi himpunan pada konten aljabar. Selain itu umpan balik dari penskoran membantu siswa mengetahui area di mana mereka unggul dan area mana yang memerlukan perbaikan. Adapun penskoran kemampuan literasi aljabar pada setiap indikator literasi aljabar menurut Rusmining (2019) pada Tabel 2.10 sebagai berikut.

Tabel 2.10 Penskoran Kemampuan Literasi Aljabar

No.	Indikator	Deskripsi	Skor
1	2	3	4
1.	Mengidentifikasi dan merumuskan situasi aljabar	Siswa mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi dan merumuskan situasi aljabar, terdapat banyak kesalahan dalam merumuskan pernyataan aljabar	1
		Siswa dapat mengidentifikasi beberapa aspek situasi aljabar, namun terdapat kesalahan atau ketidaklengkapan dalam merumuskan pernyataan aljabar	2
		Siswa mampu mengidentifikasi dan merumuskan situasi aljabar dengan baik. Pernyataan aljabar yang dibuat cukup tepat dan komprehensif	3
		Siswa memiliki pemahaman yang sangat baik dalam mengidentifikasi dan merumuskan situasi aljabar. Pernyataan aljabar dibuat dengan presisi dan relevan dengan konteks situasi	4
2.	Mempekerjakan konsep aljabar, fakta, prosedur, dan penalaran	Siswa mengalami kesulitan dalam menerapkan konsep aljabar, terdapat banyak kesalahan dalam merumuskan pernyataan aljabar	1
		Siswa dapat menerapkan konsep aljabar, namun terdapat kesalahan atau ketidaklengkapan dalam merumuskan pernyataan aljabar	2
		Siswa mampu menerapkan konsep aljabar dengan baik. Pernyataan aljabar yang dibuat cukup tepat dan komprehensif	3
		Siswa memiliki pemahaman yang sangat baik dalam menerapkan konsep aljabar. Pernyataan aljabar dibuat dengan presisi dan relevan dengan konteks situasi	4

Lanjutan Tabel 2.10

1	2	3	4
3.	Menafsirkan, menerapkan, dan mengevaluasi hasil aljabar	Siswa menghadapi kesulitan dalam menginterpretasikan, menerapkan, dan mengevaluasi hasil aljabar, terdapat banyak kesalahan dalam merumuskan pernyataan aljabar.	1
		Siswa mampu menerapkan, mengartikan, dan mengevaluasi hasil aljabar, namun terdapat kesalahan atau kekurangan dalam merumuskan pernyataan aljabar.	2
		Siswa memiliki kemampuan yang baik dalam menerapkan, mengartikan, dan mengevaluasi hasil aljabar. Pernyataan aljabar yang mereka buat cukup tepat dan komprehensif.	3
		Siswa menunjukkan pemahaman yang sangat baik dalam menerapkan, mengartikan, dan mengevaluasi hasil aljabar. Pernyataan aljabar dibuat dengan presisi dan relevan terhadap konteks situasi.	4

Sumber (Rusmining dkk., 2019)

Berdasarkan PISA (2018) yang ditetapkan dalam OECD (2021), literasi aljabar dibagi menjadi 5 level. Level penskoran literasi aljabar digunakan untuk mengukur pemahaman dan ketrampilan seseorang dalam menggunakan konsep aljabar. Setiap level menunjukkan tingkat kompetensi literasi aljabar secara berbeda yang dicapai oleh siswa. Penjabaran setiap level dijelaskan pada Tabel 2.11.

Tabel 2.11 Level Kemampuan Literasi Aljabar

Level	Deskripsi
Level 1	Siswa mampu merumuskan dan mengidentifikasi masalah aljabar dengan baik, tetapi masih memerlukan bantuan dalam merumuskan dan menyelesaikan masalah aljabar
Level 2	Siswa mampu merumuskan dan mengidentifikasi masalah aljabar dengan baik, tetapi belum sepenuhnya menguasai konsep dan simbol pada operasi aljabar
level 3	Siswa memiliki pemahaman yang lebih baik tentang aljabar, termasuk menghubungkan konsep aljabar dengan situasi kontekstual
Level 4	Siswa mampu menyelesaikan masalah aljabar yang kompleks dengan tepat dan cermat
Level 5	Siswa memiliki pemahaman mendalam tentang aljabar, termasuk mampu mengembangkan dan bekerja dengan model untuk situasi yang kompleks, mengidentifikasi masalah dan mengevaluasi strategi untuk memecahkan masalah yang kompleks.

Sumber (OECD, 2021)

Level kemampuan literasi yang diujikan PISA (2018) ini semakin tinggi semakin sulit. Oleh karena itu, diharapkan proses pemecahan masalah dalam literasi terus dikembangkan, terutama pada literasi aljabar siswa. Kemampuan literasi aljabar yang utama untuk siswa miliki adalah kemampuan permodelan, pemecahan masalah, berpikir aljabar, komunikasi, representasi, penggunaan bahasa aljabar, refleksi, dan pengambilan keputusan. Proses yang ditekankan dalam literasi aljabar adalah bagaimana siswa memodelkan masalah dunia nyata menjadi bentuk aljabar, sehingga menjadi masalah aljabar yang harus dipecahkan secara matematis, dan kemudian mampu untuk meinterpretasikannya ke dalam bentuk jawaban pada masalah dunia nyata (OECD, 2022). Berikut adalah interval nilai kemampuan literasi aljabar tertuang pada Tabel 2.12.

Tabel 2.12 Interval Nilai Literasi Aljabar

Level	Interval Nilai	Deskripsi Singkat
Level 1	0-20	Sangat rendah: pemahaman sangat terbatas, perlu bimbingan intensif
Level 2	21-40	Rendah: pemahaman dasar, masih banyak kesulitan, butuh bantuan
Level 3	41-60	Sedang: pemahaman cukup, mampu menyelesaikan masalah dasar
Level 4	61-80	Tinggi, pemahaman kuat, mampu menyelesaikan masalah kompleks
Level 5	81-100	Sangat tinggi: pemahaman mendalam, mampu menyelesaikan masalah sangat kompleks

Sumber (Hwang & Ham, 2021)

Dengan pembagian interval ini, dapat membantu dalam mengkategorikan dan mengevaluasi kemampuan literasi aljabar individu, serta menentukan langkah-langkah pembelajaran yang tepat untuk setiap tingkat kemampuan.

12. Hubungan Etnomatematika dengan Literasi Aljabar

Etnomatematika dapat menjembatani antara budaya dan pendidikan matematika (Wiryanto dkk., 2022). Menurut Hartindya (2022) etnomatematika sebagai fasilitator pada kurikulum di sekolah dengan menggunakan referensi budaya yang dapat membantu siswa dalam memahami dan mengembangkan pembelajaran secara intelektual, sosial, emosional, dan politik serta siswa dapat menyampaikan pengetahuan, ketrampilan, dan sikap implementasi budaya.

Hubungan etnomatematika dan literasi aljabar dapat dilihat dari berbagai aspek selain sisi materi matematika yang terkandung. Beberapa aspek tersebut melibatkan konteks budaya dan pemahaman tentang bagaimana konsep-konsep aljabar direpresentasikan dan digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Pertama, pemahaman konsep melalui cerita atau mitos. Misalnya cerita Panji atau karakter wayang topeng Malangan yang memiliki 76 karakter tokoh dan diklasifikasikan

dalam tokoh jahat, tokoh baik, tokoh pembantu, dan tokoh binatang. Klasifikasi tokoh tersebut dapat memberikan pemahaman tentang materi himpunan.

Kedua, pola dalam musik dan tarian tradisional. Pemahaman tentang pola dan struktur aljabar dapat diperkaya melalui eksplorasi pola dalam musik dan tarian tradisional. Ritme atau urutan langkah dalam tarian dapat diartikan sebagai model aljabar, dan hal ini dapat membantu siswa memahami konsep urutan dan deret. Ketiga, penggunaan alat tradisional untuk menggambarkan konsep. Alat-alat tradisional dalam suatu budaya, seperti alat ukur atau alat hitung dapat digunakan untuk memperkenalkan konsep aljabar. Misalnya bagaimana alat hitung tradisional digunakan untuk mengerjakan perhitungan dapat memberikan wawasan tentang konsep variabel dan operasi aljabar. Keempat, partisipasi dalam praktik lokal yang menggunakan aljabar. Etnomatematika mendorong siswa untuk terlibat dalam praktik lokal yang melibatkan konsep aljabar, seperti penyelesaian masalah dalam kehidupan sehari-hari atau kegiatan ekonomi masyarakat. Hal ini membantu siswa mengaitkan konsep aljabar dengan kehidupan nyata. Dengan memperhatikan aspek-aspek ini, etnomatematika dapat merangsang pemahaman yang lebih mendalam dan kontekstual tentang literasi aljabar, memperkaya pembelajaran siswa dengan mengintegrasikan konsep-konsep matematika ke dalam budaya dan kehidupan sehari-hari mereka.

13. E-Komik untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Aljabar

E-komik matematika sebagai alat yang efektif untuk meningkatkan kemampuan literasi aljabar pada proses pembelajaran (Budi, 2023). Berikut adalah beberapa cara dimana hubungan antara e-komik dapat membantu meningkatkan literasi aljabar yaitu: (1) peningkatan kreativitas minat baca. E-komik dapat

memberi ruang bagi siswa untuk mengekspresikan kVisualisasi konsep matematika. E-komik dapat menyajikan konsep matematika secara visual dan menarik. Visualisasi dapat membantu siswa memahami konsep yang kompleks dengan lebih baik daripada teks biasa. (3) Interaktif dan dinamis. E-komik dirancang agar interaktif, memungkinkan siswa untuk berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran melalui kuis, evaluasi, atau elemen interaktif lain yang menunjang literasi aljabar siswa. (4) Peningkatan kreativitas. E-komik memberi ruang bagi siswa untuk mengekspresikan kreativitas mereka. Ini dapat mendorong pemikiran kritis dan pemecahan masalah matematika melalui pendekatan yang inovatif. (5) Pemantauan dan umpan balik. E-komik dapat memungkinkan guru untuk memantau kemajuan siswa dengan lebih efektif dan memberikan umpan balik yang tepat waktu. Dengan memanfaatkan e-komik matematika, guru dapat menciptakan pengalaman pembelajaran yang menarik, interaktif, dan relevan yang pada gilirannya dapat meningkatkan literasi aljabar siswa.

B. Kajian Teori dalam Persepektif Islam

Literasi aljabar dibutuhkan dalam menanggapi kesulitan siswa dalam transisi aritmetika ke aljabar dengan semua karakteristiknya. Romdhoni (2013), sejak ayat pertama Al-Qur'an turun merupakan suatu inspirasi dan motivasi serta merupakan pesan normatif tersendiri dalam budaya literasi. Sebagaimana dalam QS. Al-Alaq ayat 1-5.

أَفْرَأْ بِأَسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ ۙ ١ خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ عَلَقٍ ۚ ٢ أَفْرَأْ وَرَبُّكَ الْأَكْرَمُ ۙ ٣ الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ ۚ ٤ عَلَّمَ الْإِنْسَانَ
مَا لَمْ يَعْلَمْ ٥

Artinya: “Bacalah dengan (menyebut) nama Rabbmu Yang menciptakan, Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah. Bacalah, dan Rabbmulah Yang Maha

Pemurah. Yang mengajar (manusia) dengan perantaran qalam (pena). Dia mengajar kepada manusia apa yang tidak diketahuinya.” (QS. Al-‘Alaq: 1-5)

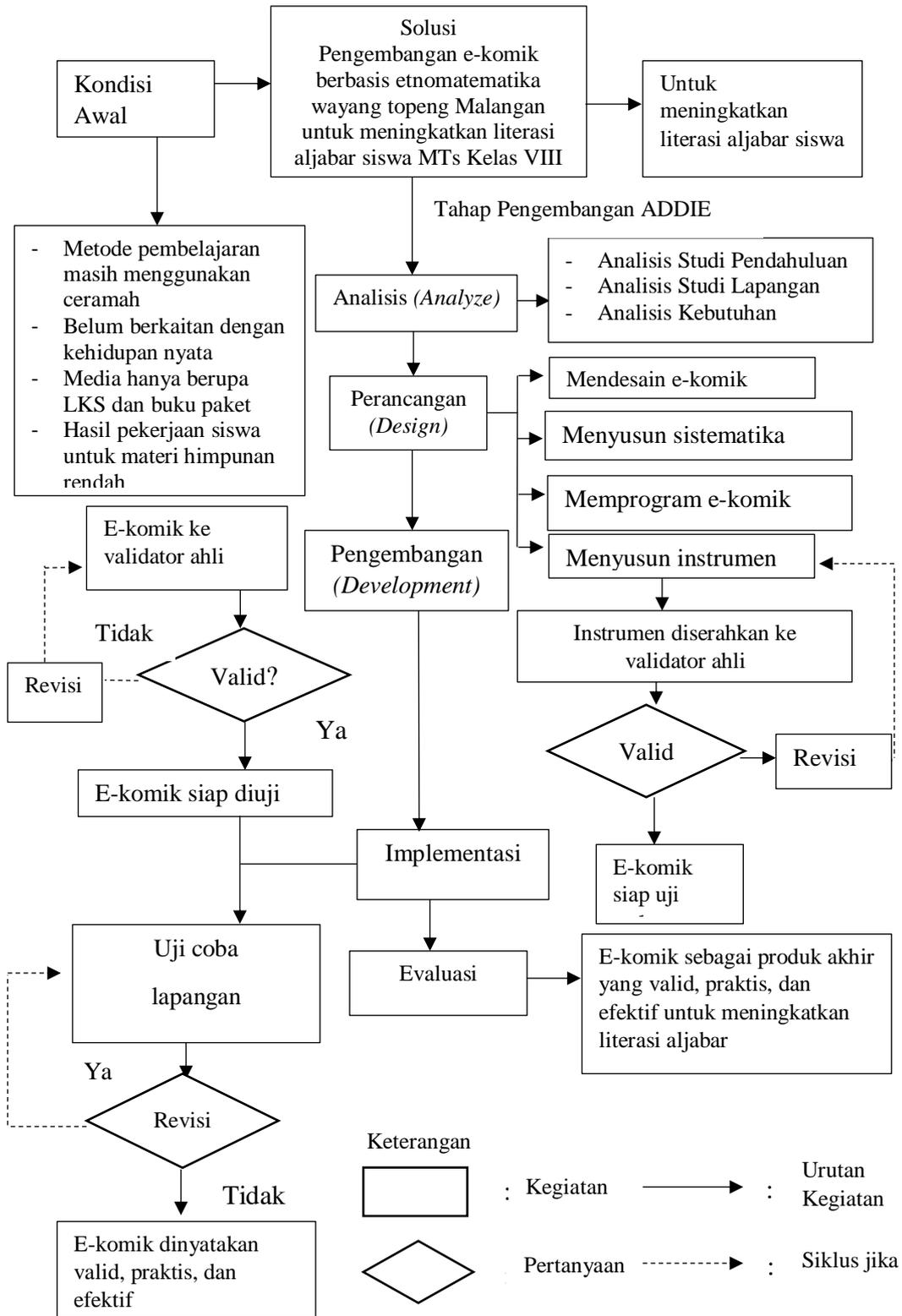
Perintah “*iqra’!*” merupakan bentuk lain dari literasi yang dinisbatkan kepada kaum terpelajar. Dalam ayat tersebut menjadi “tonggak” dalam motivasi kaum muslimin untuk membaca dan mencari ilmu pengetahuan. Ayat ini juga menjadi pertanda bahwa kaum muslim wajib menuntut ilmu. Ayat tersebut juga memberikan kegigihan dalam menuntut ilmu dan memunculkan rasa kepercayaan diri untuk menggali ilmu guna mendorong tingkat literasi matematika. Hal ini diperkuat dengan penelitian Jorgensen (2022) bahwa pria dan wanita mencapai nilai literasi yang tinggi, memiliki kepercayaan dan kegigihan, sehingga memiliki tingkat kecemasan yang matematika lebih rendah memiliki kualitas yang tinggi.

Selain itu, dalam Al-Alaq: 4 yang berbunyi “mengajar dengan perantara kalam” merupakan suatu indikasi bahwa ilmu pengetahuan didapatkan melalui tulisan. Dengan menggunakan tulisan, maka suatu ilmu pengetahuan dapat diproses untuk memasukkan informasi ke dalam otak. Seperti ungkapan Ali bin Abi Thalib yang mengatakan “ikatlah ilmu dengan menulis”. Selain itu, ayat tersebut juga bermakna bahwa era tersebut untuk menggali ilmu pengetahuan dan mengakses informasi pengetahuan dari berbagai sumber.

C. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir merupakan model konseptual tentang bagaimana teori hubungan dengan berbagai faktor yang telah diidentifikasi sebagai masalah penting (Sugiyono, 2017). Kerangka berpikir dalam suatu penelitian perlu dikembangkan apabila penelitian tersebut berkenaan dengan dua variabel atau lebih. Pada penelitian ini menggunakan variabel literasi aljabar. Model pengembangan digunakan sebagai prosedur penelitian untuk menguji bahwa e-komik yang

dikembangkan dapat meningkatkan literasi aljabar dan moderasi beragama siswa. Model pengembangan tersebut adalah model ADDIE yang terdiri dari 5 tahapan yaitu tahap *analyze, design, development, implementation, dan evaluation*. Produk yang dikembangkan adalah e-komik berbasis etnomatematika wayang topeng Malangan. Produk e-komik akan divalidasi oleh para ahli yang telah disesuaikan dengan media pembelajaran. Selanjutnya produk akan diuji cobakan kepada siswa MTs Kelas VIII yang terdiri dua kelas. Uji coba dilaksanakan melalui tes awal, tes formatif, dan tes sumatif. Berdasarkan hasil uji coba peneliti menduga bahwa e-komik dapat meningkatkan literasi aljabar siswa MTs Kelas VIII.



Gambar 2.3 Kerangka Berpikir

C. Hipotesis Penelitian

Hipotesis pada penelitian ini sebagai berikut:

H_0 : e-komik berbasis etnomatematika wayang topeng Malangan tidak efektif dalam meningkatkan kemampuan literasi aljabar siswa MTs kelas VIII.

H_1 : e-komik berbasis etnomatematika wayang topeng Malangan efektif dalam meningkatkan kemampuan literasi aljabar siswa MTs kelas VIII.

BAB III

METODE PENELITIAN

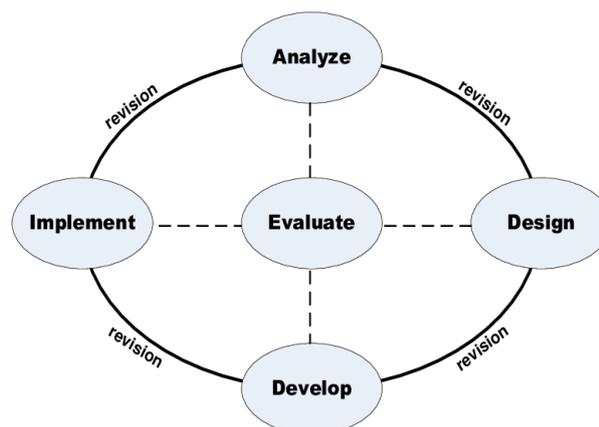
A. Pendekatan dan Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan yaitu penelitian pengembangan (*Research and Development*). Penelitian ini menggunakan model ADDIE. Model ADDIE terdiri dari lima tahapan yaitu *Analyze* (analisis), *Design* (rancangan), *Development* (pengembangan), *Implementation* (implementasi), dan *Evaluation* (evaluasi).

Penelitian pengembangan ini menggunakan model ADDIE untuk menghasilkan media pembelajaran berupa komik matematika yang berbasis etnomatematika yang dirancang per tahap. Materi yang akan didesain merupakan materi himpunan yang terdapat pada kesenian wayang topeng Malangan. Alasan peneliti memilih model pengembangan ini karena model pengembangan ADDIE memiliki keunggulan pada tahapan kerjanya yang sistematis. Setiap fase dilakukan evaluasi dan revisi dari tahap yang dilalui, sehingga produk yang dihasilkan menjadi produk yang valid. Model pengembangan ADDIE merupakan model perancangan pembelajaran yang menyediakan proses yang terorganisasi dalam pengembangan media pembelajaran agar bisa digunakan baik untuk pembelajaran tatap muka maupun secara *online*.

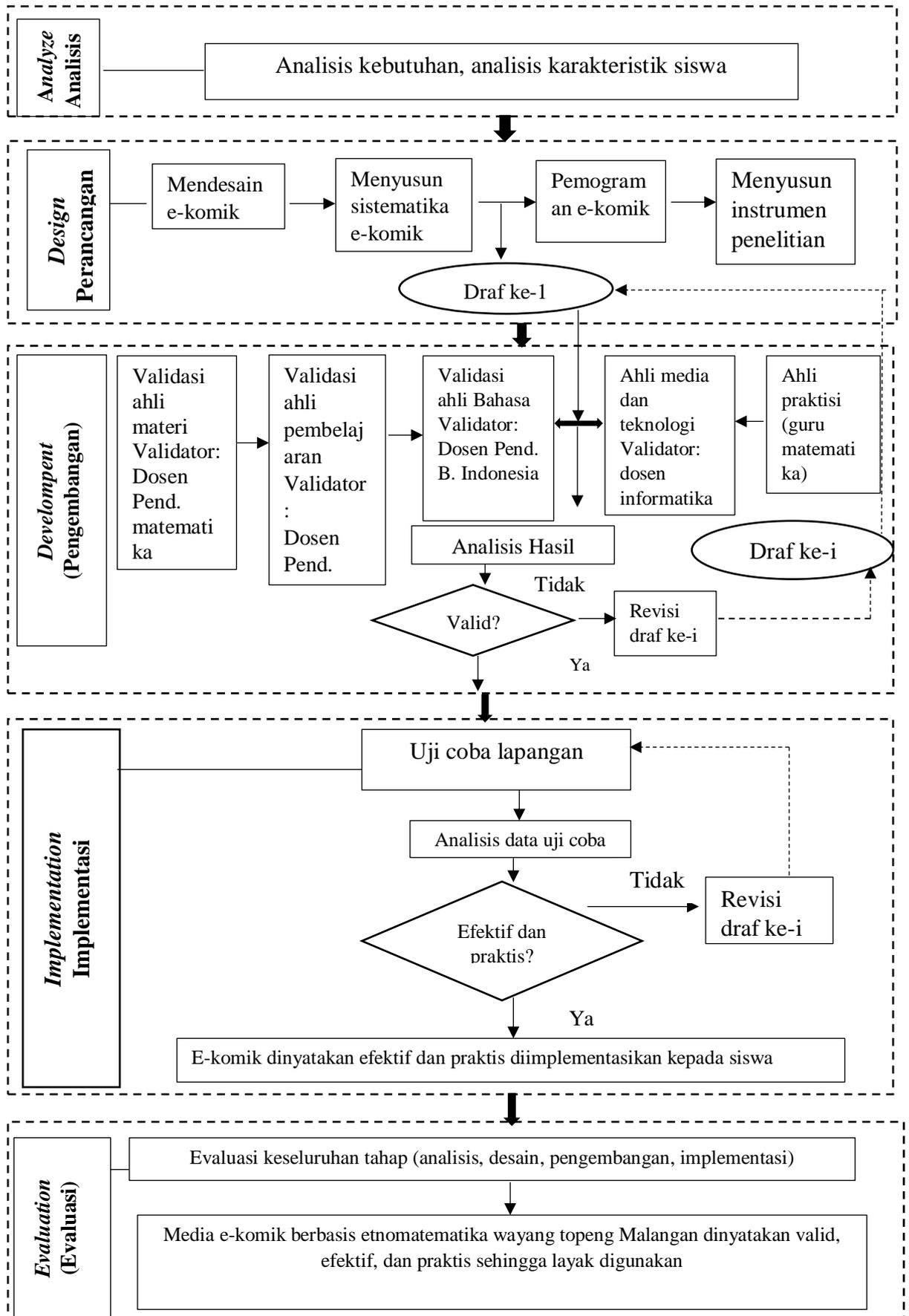
B. Prosedur Pengembangan

Pengembangan media pembelajaran menggunakan model ADDIE, dengan cara kerja yang ditunjukkan pada Gambar 3.1 sebagai berikut:



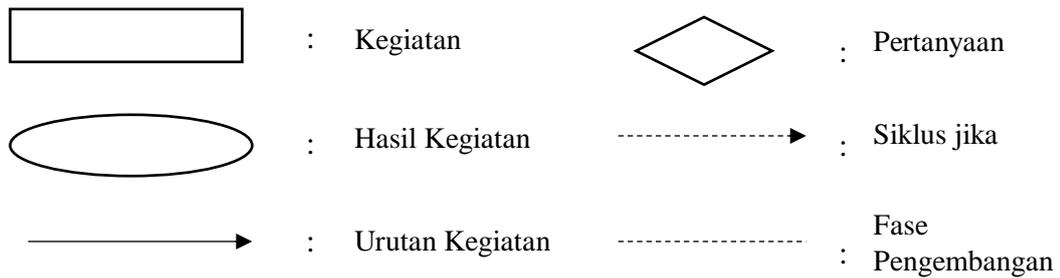
Gambar 3.1 Langkah Kerja Pengembangan ADDIE

Adapun rancangan model ADDIE yang direncanakan pada pengembangan produk ini dimulai dari: (1) tahap analisis meliputi analisis studi pendahuluan, analisis studi lapangan, dan analisis kebutuhan. (2) tahap perencanaan (*design*) yaitu meliputi penetapan bidang kajian yang akan digunakan, menyusun materi produk e-komik, menyusun sistematika e-komik, dan memprogram e-komik. (3) tahap pengembangan (*development*) meliputi proses desain e-komik, tampilan produk, validasi ahli, dan revisi produk. (4) tahap implementasi (*implementation*) meliputi uji coba produk yang dilakukan dua tahap terdiri dari ujicoba kelompok kecil dan uji coba kelompok besar (lapangan). (5) tahap evaluasi berupa evaluasi penggunaan produk guna meningkatkan literasi aljabar siswa. Evaluasi yang dilakukan selama proses berlangsung di setiap tahap untuk menilai keseluruhan efektivitas dan dampak penggunaan. Berikut adalah alur kerja pengembangan ADDIE disajikan pada Gambar 3.2.



Gambar 3. 2 Diagram Alur Kerja Pengembangan ADDIE

Keterangan:



1. Tahap Analisis (*Analysis*)

Tahap pertama yaitu analisis, peneliti mulai mengumpulkan data yang berhubungan dengan permasalahan awal dalam pembelajaran baik dari kajian literatur maupun observasi lapangan. Tahapan analisis terdiri dari tiga langkah yaitu analisis studi pendahuluan, analisis studi lapangan, dan analisis kebutuhan. Deskripsi kegiatan yang dilakukan pada tahap analisis sebagai berikut:

a. Analisis Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan diujikan untuk mendeteksi permasalahan awal yang terjadi dalam pembelajaran matematika. Peneliti melakukan kajian literatur dan mengajukan pertanyaan dengan guru matematika untuk mengetahui permasalahan dalam pembelajaran matematika. Kemudian dari pengajuan pertanyaan tersebut, peneliti mencoba untuk memberikan soal yang berkaitan dengan literasi matematika pada materi himpunan kepada siswa.

b. Analisis Studi Lapangan

Studi lapangan dilakukan untuk mengumpulkan data yang berkaitan dengan perencanaan dan pelaksanaan pengembangan media pembelajaran yang akan dikembangkan. Studi lapangan dilaksanakan di MTs Nurul Huda Babadan sebagai lokasi penelitian, karena lokasi tersebut merupakan tempat kerja

peneliti, sehingga peneliti telah mengetahui kebutuhan dan kondisi lingkungan sekolah. Selain itu keputusan ini didukung fakta bahwa MTs Nurul Huda memiliki fasilitas lab multimedia yang menyediakan barang elektronik yaitu berupa laptop sehingga dapat mendukung proses penelitian.

Hasil analisis studi lapangan akan digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan pengembangan media pembelajaran e-komik yang akan dibuat. Peneliti memberikan soal berbentuk uraian pada materi himpunan yang disesuaikan dengan cakupan materi yang telah diajarkan. Dari latihan soal tersebut, diketahui siswa mengalami kesulitan permasalahan yang berkaitan dengan konsep himpunan serta beberapa siswa masih belum memahami terkait cara penyajian himpunan.

c. Analisis Kebutuhan

Tahap ini dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan dan kurikulum yang berlaku dalam proses pembelajaran. Langkah-langkah yang dilakukan oleh peneliti pada tahap ini antara lain mengumpulkan informasi tentang media pembelajaran apa yang perlu dikembangkan dan disesuaikan dengan masalah yang ada, serta kurikulum yang digunakan di sekolah. Pada penelitian ini, kurikulum yang digunakan adalah kurikulum merdeka dengan berdasarkan Capaian Pembelajaran (CP) pada materi himpunan.

2. Tahap Perencanaan (*Design*)

Tahap perancangan merupakan tahap merancang media pembelajaran e-komik yang akan dikembangkan. Tahap ini bertujuan untuk mempersiapkan konten dan materi yang akan digunakan dalam media e-komik matematika yang berkaitan materi himpunan. Berikut tahapan perancangan media pembelajaran e-komik matematika:

a. Menetapkan Bidang Kajian yang Akan Digunakan

Penentuan bidang kajian dilakukan untuk memahami karakteristik materi yang akan digunakan. Pemilihan bidang studi harus mempertimbangkan kesesuaian Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP) dengan karakteristik produk yang akan dikembangkan. Capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran dipetakan secara komprehensif untuk memperoleh pemahaman yang menyeluruh berdasarkan kurikulum yang digunakan. Berikut adalah CP dan TP pada materi himpunan disajikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Capaian Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran

Capaian Pembelajaran	Tujuan Pembelajaran
Pada akhir fase D, siswa dapat memahami dan menyelesaikan masalah kontekstual dengan menggunakan konsep dan ketrampilan matematika pada materi himpunan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan himpunan, cara penyajian himpunan, himpunan semesta, himpunan kosong, komplemen himpunan, dan melakukan operasi biner pada himpunan menggunakan masalah kontekstual. 2. Menyelesaikan masalah berkaitan dengan himpunan, cara penyajian himpunan, himpunan semesta, himpunan kosong, komplemen himpunan, dan melakukan operasi biner pada himpunan menggunakan masalah kontekstual.

(L. M. Sari & Sutirna, 2022)

b. Menyusun Materi E-komik

Menyusun materi e-komik memerlukan perencanaan yang matang untuk memastikan hasil akhir sesuai dengan tujuan dan pengguna yang ditargetkan. Pada tahap menyusun materi, menentukan desain visual untuk karakter tokoh dan latar belakang dengan pertimbangan gaya seni yang akan digunakan. Selain itu dalam

menyusun materi e-komik menggunakan *prototype* dalam bentuk naskah kasar untuk memberikan gambaran alur cerita.

c. Menyusun Sistematika E-komik

Menyusun sistematika e-komik berbasis wayang topeng Malangan memerlukan perencanaan yang matang dan pemahaman mendalam tentang elemen-elemen kunci wayang topeng Malangan serta bagaimana mengintegrasikan ke dalam format komik digital. Langkah yang pertama yaitu tahap pendahuuan. Pendahuuan memuat tujuan pembuatan e-komik misalnya untuk melastarikan budaya, mendidik generasi muda, dan sebagai media pembelajaran terbaru. Langkah kedua menentukan konsep dan tema. Tema cerita e-komik ini mengangkat petualangan ke museum wayang topeng. Langkah keempat menuliskan naskah yang memuat detail alur cerita, karakterisasi, pembuatan stayboard, ilustrasi dan warna, digitalisasi dan animasi, serta intergrasi multimedia. Selanjutnya adalah pengujian dan revisi untuk mendapatkan umpan balik guna meningkatkan kualitas e-komik.

d. Memprogram E-komik

Komik matematika didesain dan digambar dalam bentuk balon percakapan. Balon percakapan akan diatur secara konsisten agar mudah dibaca dan dimengerti. Selain itu, balon percakapan harus ditempatkan dekat dengan karakter yang sedang berbicara. Setelah komik selesai didesain seluruhnya, langkah selanjutnya memprogram komik matematika menjadi komik elektronik dengan bantuan aplikasi canva agar mudah diakses di manapun berada.

Persiapan memprogram produk, peneliti menyiapkan komponen-komponen e-komik dengan memperhatikan perangkat lunak atau *software* yang akan digunakan sebagai bahan pembuatan e-komik. Pertama peneliti melakukan identifikasi terhadap jenis dan spesifikasi perangkat lunak yang dibutuhkan, misalnya produk yang akan dibuat berfokus pada visualisasi dan animas, maka peneliti menggunakan perangkat lunak yaitu *Adobe Animate* atau *Adobe Flash Player*. Peneliti memastikan bahwa perangkat lunak yang digunakan sesuai dengan kebutuhan spesifikasi komik yang akan dibuat.

3. Tahap Pengembangan (*Development*)

Pada tahap pengembangan, peneliti mengembangkan e-komik berdasarkan desain yang telah disiapkan sebelumnya. Proses pengembangan e-komik meliputi tahapan-tahapan berikut:

a. Proses Desain E-komik

Proses pengembangan desain e-komik dimulai sesuai dengan sistematika penyusunan komik yang telah dibuat. Peneliti harus memperhatikan struktur dan urutan materi agar dapat disajikan secara logis dan sistematis. Setiap halaman diberi judul yang jelas agar pengguna dapat dengan mudah mengetahui materi apa yang akan dipelajari pada halaman tersebut. Pembuatan desain e-komik, perlu diperhatikan beberapa hal seperti pemilihan warna yang sesuai, pemilihan gambar yang representative, dan penyusunan elemen-elemen grafis agar mudah dipahami dan menarik perhatian. Selain itu perlu juga diperhatikan penggunaan *font* tulisan yang mudah dibaca dan sesuai dengan tema e-komik yang dibuat.

b. Tampilan Produk

Tampilan produk pada tahap pengembangan adalah fase dimana semua elemen komik mulai diintegrasikan untuk memberikan gambaran yang jelas tentang bagaimana komik tersebut akan terlihat dalam bentuk akhir. Tampilan produk yang diilustrasikan mulai diwarnai untuk menciptakan suasana dan tema yang sesuai dengan cerita. Selain itu pada tampilan produk juga memuat efek visual seperti bayangan, gambar bergerak, atau efek suara (*dubbing*) untuk meningkatkan dramatisasi dan kejelasan adegan. Tampilan produk dibuat urutannya sesuai dengan sistematika pembuatan komik.

c. Validasi Ahli

Pada tahap ini peneliti meminta para ahli untuk mengevaluasi e-komik yang telah dibuat dengan tujuan untuk memastika kevalidannya. Para ahli yang terlibat dalam validasi ini terdiri dari ahli materi, pembelajaran, media, teknologi, bahasa, dan praktisi (guru). Dalam proses validasi ini, para ahli akan memberikan masukan dan saran terkait konten, struktur, Bahasa, tampilan, dan fitur-fitur interaktif yang ada dalam e-komik. Tujuan dari validasi ahli yaitu untuk memastikan bahwa e-komik yang dibuat memiliki kualitas yang baik dan valid dalam membantu siswa belajar.

d. Revisi Produk

Setelah peneliti melakukan validasi oleh sejumlah ahli, produk e-komik akan direvisi untuk memperbaiki kekurangan atau masukan yang akan diberikan oleh validator. Revisi ini untuk memperbaiki kekurangan atau masukan yang diberikan oleh validator yang terdiri dari berbagai bidang seperti materi, pembelajaran, media, teknologi, Bahasa dan praktisi. Pelaksanaan revisi yang tepat,

diharapkan produk e-komik yang dihasilkan dapat menjadi lebih baik dan sesuai dengan kebutuhan para pengguna.

4. Tahap Implementasi (*Implementation*)

Tahap implementasi dilakukan dalam dua tahap, yaitu uji coba kelompok kecil dan uji coba lapangan. Uji coba kelompok kecil melibatkan 5 siswa yang dipilih secara acak sebagai perwakilan dari populasi target. Tujuan dari tahap ini untuk mengetahui kemampuan siswa terhadap e-komik dan menggunakan hasil sebagai dasar guna melakukan revisi sebelum uji coba lapangan.

Setelah melakukan uji coba kelompok kecil, dilanjutkan dengan uji coba lapangan yang melibatkan dua kelas, bertujuan mengetahui kemampuan siswa dengan harapan bahwa hasil *pre-test* antara kedua kelas tersebut tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Selain itu, kedua kelas diberikan perlakuan yang sama berupa penyampaian materi dengan berbantuan e-komik. Adapun model pembelajaran yang dilakukan yaitu model pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME). Adapun sintaks model pembelajaran RME dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Sintaks Realistic Mathematics Education

Sintaks	Aktivitas Guru	Aktivitas Siwa
Memahami masalah kontekstual	Memperkenalkan masalah kontekstual yang relevan dengan kehidupan sehari-hari siswa.	Siswa membaca dan memahami masalah secara keseluruhan, mengidentifikasi dan merumuskan pertanyaan.
Menyelesaikan masalah kontekstual	Siswa menganalisis masalah, merencanakan pendekatan penyelesaian, dan menerapkan konsep matematika yang relevan.	Siswa menganalisis masalah, merencanakan pendekatan penyelesaian, dan menerapkan konsep matematika yang relevan.
Mendiskusikan jawaban	Memfasilitasi diskusi di kelas, meminta siswa untuk mendiskusikan solusi yang ditemukan.	Siswa berbagi solusi mereka dengan teman sekelompok atau kelas.
Menarik kesimpulan	Membimbing siswa untuk menyimpulkan prinsip matematika yang mendasari penyelesaian masalah kontekstual.	Siswa bersama-sama merumuskan kesimpulan atau generalisasi dari hasil diskusi, mengaitkannya dengan konsep matematika yang dipelajari.

Sumber: Umbara & Nuraeni (2019)

Setelah diberikan perlakuan, maka dilanjutkan dengan pemberian *post-test* pada kedua kelas. Hasil dari perolehan skor *post-test* akan dilakukan analisis data menggunakan uji N-Gain untuk mengetahui peningkatan kemampuan literasi aljabar siswa. Hasil N-Gain bertujuan untuk mengetahui keefektifan e-komik.

5. Tahap Evaluasi (Evaluation)

Tahap ini merupakan tahap akhir dalam proses pengembangan komik. Pada tahap ini, dilakukan pengumpulan seluruh data dari tahap-tahap sebelumnya dengan tujuan untuk menilai peningkatan kemampuan literasi aljabar siswa setelah menggunakan e-komik. Evaluasi dilaksanakan analisis berdasarkan data yang diperoleh pada tahap implementasi. Perolehan data dianalisis secara statistik

dengan tujuan untuk mengetahui data tersebut valid, serta untuk mengetahui apakah media e-komik dapat efektif untuk meningkatkan kemampuan literasi aljabar siswa.

C. Uji Produk

Uji produk penelitian ini sebagai cara untuk menilai kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan produk dalam meningkatkan kemampuan literasi aljabar. Uji coba produk dilaksanakan pada uji coba kelompok kecil dan uji coba kelompok besar. Uji coba produk terdapat uji ahli dan uji coba.

1. Uji Ahli

Tujuan dari uji ahli sebagai pengukur tingkat kevalidan dan kepraktisan e-komik. Pengukuran tersebut dilakukan dengan memberikan draf e-komik berbasis etnomatematika kepada para ahli. Kemudian ahli menilai dan menanggapi produk berdasarkan angket yang telah disediakan.

a. Desain Uji Ahli

E-komik telah dikembangkan kemudian dilakukan validasi dengan diberikan kepada validator ahli. Instrument validasi berupa angket penilaian kepada validator ahli. Selanjutnya data hasil validasi dianalisis dan dikelompokkan berdasarkan jenis data kuantitatif dan kualitatif.

b. Subjek Uji Ahli

Validator terdiri atas ahli materi dan pembelajaran, ahli bahasa, ahli media, dan ahli budaya, serta ahli praktisi. Berikut adalah kriteria subjek uji ahli seperti Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kriteria Validator Ahli Pengembangan

No.	VALIDATOR	KRITERIA
1.	Ahli Materi	a. Dosen bidang matematika datau pendidikan matematika b. Pendidikan minimal S-3 Pendidikan Matematika c. Pengalaman mengajar minimal 3 tahun
2.	Ahli Pembelajaran	a. Dosen bidang pembelajaran matematika b. Minimal S-3 pendidikan matematika c. Bersedia menjadi validator
2.	Ahli Bahasa	a. Dosen bidang keahlian bahasa b. Pendidikan minimal S-3 Pendidikan Bahasa Indonesia c. Pernah/sedang mengampu mata kuliah Bahasa Indonesia
3.	Ahli Media	a. Dosen bidang keahlian informatika b. Pendidikan minimal S-3 Informatika atau Multimedia c. Bersedia menjadi validator
4.	Ahli Teknologi	a. Dosen bidang keahlian komputer atau multimedia b. Minimal lulusan S-3 Informatika atau Multimedia c. Bersedia menjadi validator
5.	Ahli Praktisi	a. Guru mata pelajaran matematika b. Pendidikan minimal S1 Pendidikan Matematika c. Mengajar matematika pada jenjang SMP/MTs d. Bersedia menjadi validator

2. Uji Coba

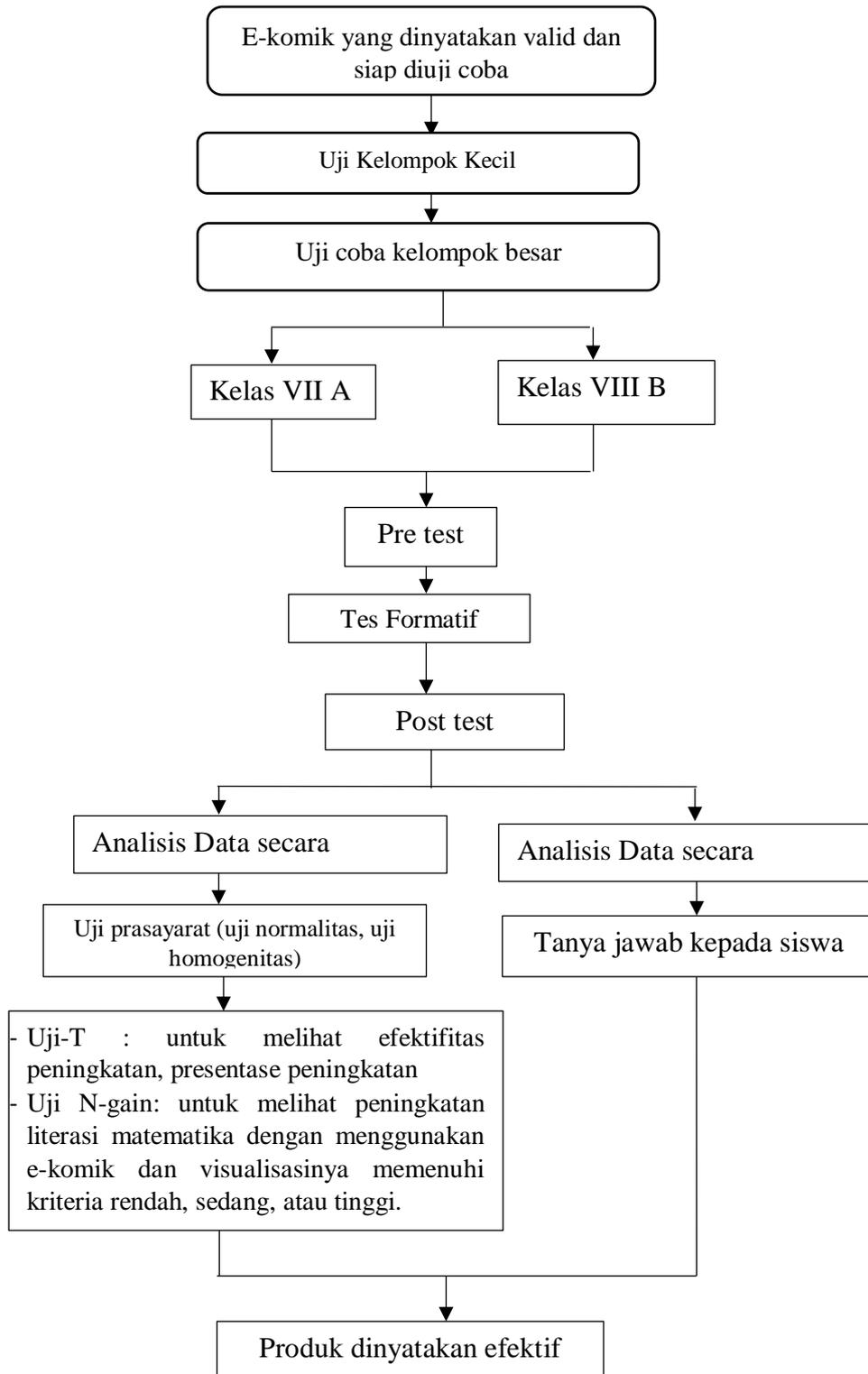
Uji coba produk dilakukan agar produk yang dihasilkan benar-benar berkualitas, tepat guna sasaran, dan sebagai syarat dalam mengambil penelitian model pengembangan. Hal yang perlu diperhatikan dalam uji coba produk, yaitu desain uji coba dan subjek uji coba.

a. Desain Uji Coba

Desaian uji coba produk berupa e-komik matematika adalah proses sistematis yang dirancang untuk menguji dan mengevaluasi efektivitas, kualitas, serta kepraktisan e-komik sebagai alat bantu pembelajaran matematika. Uji coba

dilakukan sebelum produk tersebut sesuai dengan kebutuhan pengguna (dalam hal ini siswa atau guru) dan memiliki dampak positif pada proses belajar.

Uji coba dilakukan dalam beberapa tahap untuk memastikan bahwa produk bekerja dengan baik di berbagai kondisi. Uji coba yang pertama terdiri dari uji coba kelompok kecil. Produk e-komik diuji coba pada sekelompok kecil siswa (misalnya, 5-10 orang) untuk mengevaluasi respons awal terhadap konten, alur cerita, dan kemudahan penggunaan. Kemudian yang kedua uji coba lapangan berupa uji coba dalam skala penuh di lingkungan belajar yang sebenarnya (kelas di sekolah). Di sini produk akan diuji dengan variasi siswa dan kondisi pembelajaran yang lebih luas. Adapun desain yang dilalui ditunjukkan pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Alur Uji coba Produk

1) Uji coba Kelompok Kecil

Setelah produk direvisi dan dinyatakan valid maka langkah selanjutnya yang dilakukan adalah uji coba e-komik pada kelompok kecil dengan tujuan mengetahui bagaimana tanggapan siswa terhadap e-komik yang digunakan serta untuk mengetahui ada atau tidaknya eror pada aplikasi saat digunakan. Uji coba kelompok kecil diberikan kepada lima siswa yang berasal dari rekomendasi guru mata pelajaran matematika. Hal tersebut dilakukan agar e-komik yang telah dikembangkan bisa digunakan oleh seluruh siswa.

2) Uji coba Lapangan (Kelompok Besar)

Uji coba lapangan melibatkan siswa dua kelas yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen. Tahap awal yaitu pemberian *pre-test* pada kedua kelas. *Pre-test* dilakukan untuk mengetahui kemampuan literasi aljabar siswa pada materi himpunan. Kemudian tahap tes formatif yang dilaksanakan kedua kelas. Pada akhir proses pembelajaran dilaksanakan evaluasi untuk mengetahui pemahaman siswa pada materi himpunan. Interval nilai dikatakan sudah mencapai ketuntasan, tidak perlu remedial yaitu dengan interval 71-100.

Setelah tahap tes formatif, maka langkah selanjutnya kelas VIII A diberi perlakuan secara sama dengan kelas VIII B, menggunakan pendukung media pembelajaran e-komik matematika untuk menyampaikan materi himpunan. Alasan mengapa kelas A dan kelas B diberi perlakuan yang sama, karena mengurangi variabilitas yang disebabkan oleh faktor-faktor eksternal yang memungkinkan mempengaruhi kemampuan literasi aljabar siswa. Selain itu dalam beberapa kasus, membagi siswa menjadi kelompok eksperimen dan kontrol dapat menimbulkan masalah logistik atau etika. Misalnya, jika produk e-komik dianggap sebagai alat

pembelajaran yang baik, maka tidak adil jika hanya satu kelompok yang mendapatkan manfaat sementara yang lain tidak. Jadi tahap uji coba lapangan menggunakan desain eksperimen *Two-Group Pretest-Posttest Design* dengan melibatkan dua kelompok dengan desain *pre-test* dan *post-test*. Kelompok yang mendapatkan manfaat sementara yang lain tidak. Jadi tahap uji coba lapangan menggunakan desain eksperimen *Two-Group Pretest-Posttest Design* dengan melibatkan dua kelompok dengan desain *pre-test* dan *post-test*.

Setelah diberi perlakuan, kemudian mengalami proses pembelajaran, selanjutnya pemberian *post-test* pada kedua kelas. Berdasarkan skor dari *post-test* akan dilakukan analisis data menguji uji-t dan uji n-gain untuk mengetahui kemampuan literasi aljabar siswa. Hasil uji-t merupakan uji statistik yang digunakan untuk membandingkan rata-rata dari dua kelompok sampel untuk menentukan apakah terjadi perbedaan antara keduanya secara statistik. Kemudian, menggunakan analisis n-gain untuk melihat mengukur peningkatan atau perubahan kinerja dari *pre-test* ke *post-test*.

Tahap akhir adalah evaluasi penggunaan e-komik mendeskripsikan kemampuan literasi aljabar. Sehingga dapat ditarik kesimpulan (1) apakah ada pembelajaran berbantuan e-komik berbasis etnomatematika efektif dalam meningkatkan kemampuan literasi aljabar siswa (2) mendeskripsikan kemampuan literasi aljabar siswa melalui penggunaan pembelajaran berbantuan e-komik berbasis etnomatematika.

b. Subjek Uji Coba

Pengambilan subjek uji coba melibatkan dua kelas pada jenjang MTs kelas VIII. Uji coba lapangan juga melibatkan siswa dari dua kelas yang berbeda yang sudah menempuh materi himpunan. Setiap kelas terdiri dari 20 siswa. Ujicoba lapangan dilaksanakan semester genap tahun pelajaran 2023-2024. Pengambilan sampel tersebut dilakukan dengan menggunakan teknik *probability sampling* yaitu pemilihan subjek data yang berdasarkan kriteria tertentu. Kriteria yang dimaksudkan diantaranya, subjek adalah siswa dengan jenjang Madrasah Tsanawiyah, subjek sudah menerima materi himpunan.

D. Jenis Data

Pengembangan ini menggunakan jenis data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif pada penelitian ini adalah data yang diukur atau dihitung dalam bentuk angka yang digunakan menganalisis berbagai aspek dari produk yang sedang dikembangkan. Data kuantitatif diperoleh dari hasil penskoran menggunakan lembar validasi, angket penilaian tes dan pedoman wawancara, serta tes kemampuan literasi aljabar. dalam konteks penelitian pengembangan, data kuantitatif membantu peneliti untuk memahami sejauh mana produk yang dikembangkan berhasil atau efektif dalam mencapai tujuan yang ditetapkan.

Selain itu juga terdapat data kualitatif yang bersifat deskriptif dan tidak berbentuk angka. Data ini digunakan untuk mendapatkan hasil deskripsi tentang kemampuan literasi aljabar siswa dari produk yang sedang dikembangkan. Data kualitatif diperoleh dari hasil komentar dan saran dari validator, serta hasil wawancara yang fokus pada penggambaran atau interpretasi penilaian individu

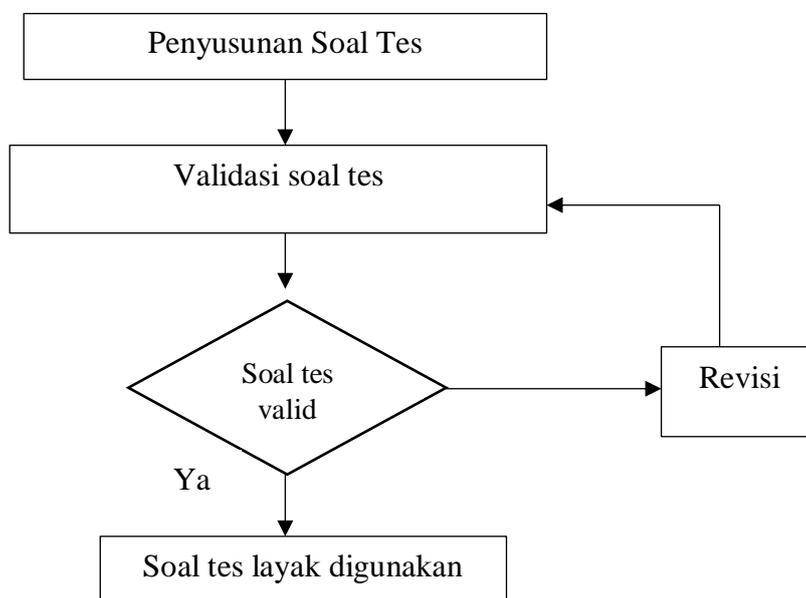
terhadap produk yang dikembangkan guna meningkatkan kemampuan literasi aljabar siswa.

E. Instrumen Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini yaitu:

a. *Pre-Test* dan *Post-Test*

Dalam penelitian dan pengembangan ini, pengumpulan data dengan tes. Tes dilakukan untuk mengetahui kondisi awal objek sebelum diberi perlakuan dengan menggunakan produk baru (*pre-test*), selanjutnya tahap proses, dan terakhir setelah dilakukan perlakuan dengan produk baru (*post-test*). *Pre-test* dan *post-test* berbentuk uraian yang disusun berdasarkan kebutuhan penelitian. Soal tes berisikan materi himpunan dan relasi. Kisi-kisi soal *pre-test* dan *post-test* tertuang pada lampiran 3. Validasi tes merupakan ahli materi yang juga melakukan validasi pada produk. Proses penyusunan tes dimulai dengan penyusunan kis-kisi, soal, serta jawaban yang telah disesuaikan dengan indikator level kemampuan literasi aljabar. Sedangkan pada tahap proses dilaksanakan evaluasi setelah proses pembelajaran berlangsung. Soal evaluasi diambil dari produk langsung. Diagram alur perancangan soal tes kemampuan literasi aljabar disajikan pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Alur Perancangan Soal Tes

Selanjutnya, setelah penyusunan perancangan soal tes kemudian soal tes divalidasi oleh ahli instrumen. Berikut adalah kisi-kisi validasi instrumen tes yang ditunjukkan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Kisi-Kisi Instrumen Tes

No.	Aspek	Butir Penilaian
1.	Kejelasan	Kejelasan setiap butir soal Kejelasan petunjuk pengisian soal Ketepatan Bahasa dengan tingkat perkembangan siswa SMP/MTs
2.	Relevansi	Soal memenuhi kriteria literasi aljabar Isi soal tes sesuai dengan materi himpunan
3.	Kevalidan	Soal dapat digunakan untuk mengidentifikasi kemampuan literasi aljabar siswa Tingkat kebenaran butir pertanyaan pada soal tes
4.	Tidak ada bias	Soal yang digunakan jelas dan tidak menimbulkan penafsiran ganda Istilah yang digunakan dapat dipahami oleh siswa

b. Lembar Validasi

Instrumen lembar validasi menggunakan angket tertutup. Angket tertutup merupakan angket penelitian yang item jawabannya tersedia pada lembar angket. Angket yang terdapat pada penelitian ini adalah angket validator ahli materi, angket validator ahli bahasa, angket validator ahli desain multimedia, angket validator ahli dan angket praktisi validator ahli praktisi yaitu guru matematika.

c. Pedoman Wawancara

Pedoman wawancara yang dibuat berisikan pertanyaan-pertanyaan semi terstruktur untuk mengidentifikasi langkah-langkah siswa dalam menyelesaikan soal. Pada penyelesaian soal diharapkan siswa mampu meningkatkan kemampuan literasi aljabar melalui pemakaian produk e-komik.

d. *Smartphone*

Pada penelitian ini penggunaan *smartphone* untuk merekam suara, video, gambar, dan foto tujuannya adalah sebagai alat pengumpul poses penelitian. Data-data yang diperoleh hasil dokumentasi dijadikan sebagai data pendukung peneliti mendeskripsikan berbagai gejala yang terjadi saat penelitian

F. Teknik Pengumpulan Data

Pada penelitian pengembangan ini, teknik pengumpulan data sangat penting untuk mengevaluasi efektifitas, kualitas, dan relevansi produk yang sedang dikembangkan. Ada beberapa teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini, baik kuantitatif maupun kualitatif. Pemilihan teknik bergantung pada tujuan penelitian, jenis data yang diperlukan, serta tahap pengembangan produk.

Pengumpulan data diperoleh melalui observasi, angket, wawancara, dan tes. Observasi dilakukan untuk menganalisis permasalahan awal yang ada di sekolah. Untuk mendukung dan mengkonfirmasi data hasil observasi, peneliti melakukan wawancara.

G. Teknik Analisis Data

Analisis dilakukan dengan tujuan untuk menginterpretasikan hasil penelitian ke dalam suatu penjelasan kemudian menginformasikannya kepada masyarakat luas (Sugiyono, 2017). Pada penelitian ini analisis data yang dilakukan yaitu:

1. Analisis Kevalidan Produk

Analisis data kuantitatif dilakukan dengan analisis statistik untuk menghitung dan menentukan presentase skor pada angket yang terdiri dari kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan produk yang dikembangkan. Rumus yang digunakan untuk menghitung skor pada angket sebagai berikut.

$$P = \frac{\Sigma X}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

- P* : Presentase
ΣX : Banyak jawaban tiap responden dari tiap butir pertanyaan
N : Total skor jawaban maksimal
NA : Nilai Akhir
ΣP : Jumlah presentase skor
n : Banyak butir pertanyaan

Selanjutnya, hasil presentase nilai yang didapatkan dikonversikan menjadi data verbal deskriptif. Data verbal deskriptif adalah jenis data yang disajikan dalam bentuk narasi atau deskripsi, bukan berupa angka. Data ini dihasilkan dari analisis presentase nilai yang diperoleh dimana informasi dideskripsikan dengan kata-kata. Berikut adalah kriteria kevalidan produk yang tercantum pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Kriteria Kevalidan Produk

Presentase	Kualitas Produk	Keputusan
$85\% < NA \leq 100\%$	Sangat sesuai/sangat valid	Produk sudah siap digunakan
$70\% < NA \leq 85\%$	Sesuai/Valid	Produk sudah siap digunakan
$55\% < NA \leq 70\%$	Cukup sesuai/Cukup valid	Produk dapat digunakan dengan adanya revisi
$40\% < NA \leq 55\%$	Kurang sesuai/kurang valid	Produk masih perlu direvisi
$0\% < NA \leq 40\%$	Tidak sesuai/tidak valid	Produk tidak sesuai/gagal

Sumber: Riduwan (2016)

Data presentasi yang diperoleh selanjutnya diubah menjadi data verbal deskriptif dengan menggunakan pedoman kualifikasi valid dan praktis.

2. Analisis Eektivitas Produk untuk Meningkatkan Literasi Aljabar

Mengetahui keefektifan peningkatan kemampuan literasi aljabar siswa pada materi himpunan diperoleh dari hasil *pre-test*, tahap proses evaluasi, dan *post-test* dengan penskoran berdasarkan pencapaian indikator literasi aljabar yang ditunjukkan pada Tabel 2.2. Untuk mengetahui efektivitas e-komik untuk meningkatkan literasi aljabar siswa, data *pre-test* dan *post-test* dianalisis menggunakan uji-t (*paired sample t-test*) dan uji N-gain (*normalized gain*). Namun sebelum analisis menggunakan uji-t, dilakukan uji prasyarat yaitu normalitas dan uji homogenitas.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui bahwa sebaran data *pre-test* dan *post-test* berdistribusi normal. Uji normalitas yang digunakan adalah uji Liliefors dengan bantuan MS Exel. Kriteria keputusan yang diambil adalah jika L hitung lebih besar dari L tabel maka data tidak berdistribusi normal. Namun jika L hitung lebih kecil dari L tabel maka data berdistribusi normal.

b. Uji homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui data yang diperoleh dari dua kelompok yang memiliki varian atau tidak. Uji homogenitas dilakukan menggunakan uji F dengan bantuan aplikasi MS Exel. Proses perhitungan uji homogenitas menggunakan taraf signifikan sebesar 5%. Kriteria keputusan yang diambil pada uji-F adalah jika F hitung lebih besar dari F-tabel maka kedua

kelompok yang varian tidak homogen. Namun jika F hitung lebih kecil dari F tabel maka kedua kelompok memiliki varian yang homogen.

c. Uji-T

Uji-t dilakukan untuk mengetahui perbedaan rata-rata dua sampel berpasangan (*Paired Sample t-Test*) karena dalam penelitian terdapat dua variabel yang berbeda yaitu sebelum dan setelah perlakuan. Uji-t dilakukan dengan *independent t-test* karena tidak ada kelas kontrol dengan perlakuan yang sama pada kedua kelas. Pada proses perhitungan dan analisis pada uji-t, Peneliti menggunakan software SPSS yang sesuai dengan hipotesis pada penelitian ini. Hipotesis pada uji-t (*Paired Sample t-Test*) sebagai berikut:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan yang signifikan rata-rata skor *pre-test* dan *post-test* artinya tidak terdapat perbedaan yang signifikan dalam peningkatan kemampuan literasi aljabar siswa sebelum dan sesudah menggunakan e-komik yang dikembangkan.

H_1 : Terdapat perbedaan yang signifikan rata-rata skor *pre-test* dan *post-test* artinya terdapat perbedaan yang signifikan dalam peningkatan kemampuan literasi aljabar siswa sebelum dan sesudah menggunakan e-komik yang dikembangkan.

Pada proses perhitungan uji-t menggunakan taraf signifikan sebesar 5%. Pedoman pengambilan keputusan pada uji-t diperoleh berdasarkan nilai signifikan yang digunakan peneliti yaitu 5% dengan signifikansi yang terdapat pada hasil output SPSS. Kriteria pengujian hasil hipotesis sebagai berikut.

Jika nilai signifikansi (Sig.) lebih besar 0,05 maka H_0 diterima.

Jika nilai signifikansi (Sig.) lebih besar 0,05 maka H_1 diterima.

d. Uji N-gain

Uji N-gain digunakan secara spesifik untuk mengetahui signifikasn atau tidaknya peningkatan literasi aljabar siswa yaitu sebagai berikut

$$\text{Gain Ternormalisasi } (g) = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{m_ideal} - S_{pre}}$$

Keterangan:

- (*g*) = skor rata-rata gain yang dinormalisasi
 S_{post} = skor rata-rata tes akhir siswa
 S_{pre} = skor rata-rata tes awal siswa
 S_{m_ideal} = skor maksimum ideal

Hasil perolehan nilai rata-rata N-gain dikualifikasi sesuai kriteria gain yang diadaptasi dari Hake (1999) dapat dilihat pada tabel 3.6, yaitu dengan kualifikasi kriteria gain sebagai berikut.

Tabel 3.6 Interpretasi Skor Rata-Rata N-Gain

(<i>g</i>)	Kriteria
$(g) \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq (g) < 0,7$	Sedang
$(g) < 0,3$	Rendah

Sumber: Riduwan (2016)

BAB IV

HASIL PENGEMBANGAN

A. Proses Pengembangan

Penelitian pengembangan ini menghasilkan sebuah produk berupa media pembelajaran e-komik matematika berbasis etnomatematika wayang topeng Malangan pada materi himpunan untuk siswa MTs kelas VIII. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas media pembelajaran berdasarkan penilaian validator. Media pembelajaran yang dikembangkan berupa media interaktif sebagai sumber belajar mandiri siswa untuk meningkatkan literasi aljabar siswa pada materi himpunan.

Peneliti mengembangkan e-komik dengan judul “Simfoni Himpunan Wayang Topeng Malangan” melalui langkah-langkah ADDIE. Berikut proses pengembangan yang dilakukan oleh peneliti untuk menghasilkan e-komik berbasis wayang topeng Malangan. Langkah-langkah dalam model pengembangan ADDIE sebagai berikut.

1. Tahap *Analysis* (Analisis)

Pada tahap analisis, peneliti mengumpulkan data mengenai permasalahan awal dalam pembelajaran baik dari kajian literatur maupun observasi di lapangan. Proses observasi dilaksanakan di kelas VIII MTs Nurul Huda Babadan, dalam rentang waktu November hingga Desember 2023. Adapun tahapan analisis terdiri dari tiga langkah, yaitu analisis studi pendahuluan, analisis studi lapangan, dan kebutuhan. Berikut langkah-langkah yang dilakukan peneliti dalam tahap analisis.

a. Analisis Studi Pendahuluan

Tahapan ini dilakukan dengan mendeteksi permasalahan awal yang terjadi dalam pembelajaran matematika. Peneliti mengajukan pertanyaan kepada guru mata pelajaran matematika. Selanjutnya, peneliti melaksanakan tanya jawab dengan guru mata pelajaran matematika yaitu Bapak Muh. Andrik untuk mengetahui permasalahan yang dihadapi siswa pada proses pembelajaran matematika. Proses penyampaian materi matematika yang digunakan guru yaitu secara konvensional dengan mengandalkan ceramah dan buku ajar siswa. Hal ini dikarenakan guru menganggap bahwa metode ceramah dan bahan ajar sudah cukup efektif digunakan siswa. Berikut merupakan hasil jawaban guru matematika:

Peneliti : “Pada proses pembelajaran bagaimana cara Bapak menyampaikan materi pelajaran?”

Guru : “Pada saat proses pembelajaran saya masih menggunakan ceramah kemudian mengandalkan materi dan latihan soal di buku paket siswa itu. Dari buku itu sudah cukup lengkap ada latihan soal juga.”

Setiap guru mengajar tentunya memiliki beberapa kendala, salah satunya yaitu ketika siswa merasa bosan dengan matematika. Kendala ini dapat mempengaruhi kelancaran pembelajaran matematika. Sebagai solusi guru menjelaskan materi dengan menggunakan media pembelajaran berupa *Power Point* dan mengadakan *ice breaking* selama 10-15 menit. Berikut merupakan hasil jawaban guru matematika:

Peneliti : “Apa saja kendala utama yang sering anda temui saat mengajar matematika?”

Guru : “Kendala utamanya siswa itu mudah merasa bosan dalam belajar matematika, apalagi kalau waktunya 3 jam pelajaran mereka pasti akan lemes. Selain itu, siswa itu sulit mengingat pelajaran sebelumnya.”

Peneliti : “Bagaimana anda mengatasi kendala-kendala tersebut dalam proses pembelajaran matematika?”

Guru : “Biasanya saya mengganti media pembelajaran yang saya gunakan. Tapi yang paling sering saya gunakan hanya berupa Power Point dan Lembar Kerja saja. Nah selain itu, mengadakan ice breaking 10-15 menit supaya tidak bosan.”

Selanjutnya, guru mengakui pentingnya media pembelajaran dalam mengajarkan matematika, terutama untuk materi yang abstrak dan sulit dibayangkan oleh siswa, karena media pembelajaran dapat membantu memperjelas konsep yang rumit. Namun, pengguna media ini dilakukan secara situasional, terutama materi tersebut dapat dikaitkan dengan situasi yang nyata dan jelas. Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran dapat menjadi alat bantu yang efektif, meskipun tidak selalu digunakan dalam setiap sesi pembelajaran. Berikut merupakan hasil jawaban guru matematika:

Peneliti : “Menurut anda apakah dalam pembelajaran matematika membutuhkan media pembelajaran?”

Guru : “Iya perlu. Terutama materi yang sulit untuk dibayangkan.”

Peneliti : “Apakah anda menggunakan media di dalam proses pembelajaran?”

Guru : “Lebih sering tidak pernah menggunakan. Karena medianya tidak ada.”

Peneliti : “Menurut anda, bagaimana peran media pembelajaran digunakan pada proses pembelajaran?”

Guru : “Sangat perlu adanya media pembelajaran karena materi perlu dikonkritkan secara nyata dan jelas.”

Selain itu, guru juga menghadapi kesulitan ketika mengajar di kelas, salah satunya pada materi himpunan. Guru masih belum mengetahui bahwa materi himpunan dapat dikaitkan dengan budaya dari Kabupaten sendiri yaitu dapat berkaitan dengan kesenian wayang topeng Malangan. Berikut merupakan hasil jawaban dari guru:

- Peneliti : “Apakah Bapak mengalami kesulitan ketika mengajarkan materi himpunan saat di kelas?”*
- Guru : “Ya, saya sering menghadapi kendala saat menyampaikan materi himpunan, karena konsep himpunan cukup abstrak bagi banyak siswa. Mereka kesulitan memahami notasi himpunan serta bagaimana mengaplikasikannya dalam masalah nyata.”*
- Peneliti : “Apakah Bapak mengetahui bahwa materi himpunan dapat dikaitkan dengan budaya wayang Topeng Malangan?”*
- Guru : “Masih belum tahu saya. Sepertinya menarik, dapat dikaitkan dengan budaya daerah sendiri Kabupaten Malang.”*

Selanjutnya, peneliti juga mengajukan pertanyaan kepada salah satu siswa kelas VIII mengenai pembelajaran di kelas. Hal ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana kondisi pembelajaran, penggunaan media, dan kesulitan materi siswa yang dialami selama proses berlangsung. Siswa menyatakan bahwa pembelajaran matematika membosankan karena media pembelajaran yang digunakan monoton. Selain itu siswa juga mengalami kesulitan menerima materi himpunan karena banyak simbol yang digunakan.

- Peneliti : “Bagaimana pembelajaran matematika di kelas? Apakah menyenangkan?”*
- Siswa : “Bosan bu. Selalu saja membaca buku dan banyak rumus yang harus dihafalkan.”*
- Peneliti : “Oke. Selanjutnya apakah kalian masih mengingat materi himpunan?”*
- Siawa : “Kalau materi himpunan sudah diajarkan sih Bu. Tapi juga sulit materi itu.”*
- Peneliti : “Mengapa sulit materi himpunan?”*
- Siswa : “Iya Bu, karena banyak simbol dan membaca buku untuk materinya jadi bosan deh masih belum paham juga.”*

Hasil dari peneliti mengajukan pertanyaan tersebut didapatkan informasi bahwa siswa cukup sulit menerima materi himpunan. Alasan mereka sulit menerima materi himpunan karena konsep himpunan cukup abstrak bagi siswa, mereka kesulitan memahami notasi maupun simbol himpunan. Selain itu bahan ajar yang digunakan hanya berupa buku cetak sehingga siswa merasa bosan dan

hasilnya mereka tidak memahami materi yang disampaikan. Mengenai media pembelajaran pada materi himpunan yang berkaitan dengan budaya Kabupaten Malang yaitu wayang topeng Malangan, guru menjelaskan belum pernah tahu bahwa wayang topeng Malangan dapat dikaitkan dengan materi matematika.

b. Analisis Studi Lapangan

Tahapan selanjutnya yaitu analisis studi lapangan yang dilakukan berdasarkan hasil dari studi pendahuluan. Setelah peneliti mengetahui bagaimana penggunaan media pembelajaran di sekolah dan bagaimana siswa memahami pelajaran matematika pada materi himpunan, peneliti menentukan subjek uji coba produk yaitu siswa kelas VIII yang pernah atau sedang mempelajari materi himpunan. Berdasarkan analisis studi pendahuluan, peneliti memilih salah satu kelas VIII MTs Nurul Huda Babadan yang direkomendasikan oleh guru mata pelajaran matematika.

Kemudian, peneliti melakukan observasi awal yaitu dengan memberikan soal yang berkaitan dengan literasi aljabar pada materi himpunan. Dari hasil soal tersebut diketahui siswa kesulitan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan himpunan. Hal ini ditunjukkan ketika siswa mengerjakan soal, kemampuan literasi siswa masih kurang pada materi himpunan. Mereka masih bingung dan salah dalam menyebutkan himpunan dengan benar. Bukti jawaban siswa ditunjukkan pada Gambar 4.1.

Pertanyaan:



Pada hari Minggu, ibu mengajak Rani pergi ke pasar. Sesampainya di pasar, Rani memperhatikan keadaan di sekeliling. Ternyata terdapat banyak objek yang berkelompok. Ada kelompok pedagang buah, pedagang sayur, pedagang bumbu masakan, pedagang daging, pedagang kelontong, dan lain – lain. Pedagang sayur menjual beraneka macam sayuran seperti: kubis, kangkung, tomat, ketimun, buncis, kacang panjang, wortel, terong, sawi, lobak, dan lain-lain. Pedagang bumbu masakan menjual bawang merah, bawang putih, merica, ketumbar, kemiri, dan lainnya. Pedagang daging menjual daging ayam, kambing, sapi, dan ikan segar. Kemudian Rani ingin membuat himpunan berdasarkan hasil pengamatannya. Jika anda menjadi Rani, sebutkan himpunan beserta anggotanya berdasarkan ilustrasi di atas!

Jawaban:

- a.) Himpunan kubis, kangkung, Tomat, ketimun, Buncis, kacang panjang, dan lain-lain
- b.) Himpunan bawang merah, bawang putih, Merica, Sapi, dan Ikan Segar

Gambar 4.1 Jawaban Observasi Awal Penyelesaian Materi Himpunan

c. Analisis Kebutuhan

Tahap ini dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan mengenai media pembelajaran yang cocok digunakan untuk siswa jenjang MTs dan disesuaikan dengan permasalahan yang telah diamati. Selain itu, peneliti juga melakukan analisis dalam penggunaan sarana dan prasarana yang menunjang media pembelajaran. Pengumpulan informasi ini dilakukan dengan mengajukan pertanyaan kepada guru matematika MTs Nurul Huda mengenai fasilitas yang dibutuhkan siswa ketika proses pembelajaran. Guru menjelaskan bahwa kurikulum yang digunakan untuk kelas VIII adalah kurikulum merdeka dengan bahan ajar yang digunakan adalah buku paket dari sekolah. Berikut merupakan hasil jawaban dari Guru:

- Peneliti* : “Kurikulum apa yang sekolah pakai saat ini, Pak?”
Guru : “Untuk kelas VII dan VIII sudah menggunakan kurikulum merdeka. Tapi kelas IX masih menggunakan kurikulum K13.”
Peneliti : “Untuk kurikulum yang berbeda, apakah penggunaan bahan ajarnya berbeda juga, Pak?”
Guru : “Sama saja. Yang membedakan hanya di kurikulum merdeka ada tambahan proyek. Tetapi untuk pembelajarannya saya tetap memakai buku paket.”

Ketika pembelajaran berlangsung, siswa dilarang membawa *gadget* (*handphone*) kecuali jika diinformasikan untuk bawa. Ketika guru membutuhkan *gadget* untuk keperluan pembelajaran, guru akan memberikan informasi sebelumnya. Tetapi siswa diperbolehkan membawa laptop ke sekolah. Berikut hasil jawaban dari Guru:

- Peneliti* : “Apakah siswa diperbolehkan membawa HP disekolah, Pak?”
Guru : “Tidak boleh. Anak-anak tidak boleh membawa HP, tetapi boleh membawa laptop ke sekolah karena untuk mempermudah pembelajaran di sekolah.”
Peneliti : “Apakah Bapak sudah pernah mencoba pembelajaran matematika dengan memanfaatkan media digital?”

Guru : “Masih belum mbak. Setelah pandemi ini saya melaksanakan pembelajaran dengan metode ceramah biasa, sudah nggak telaten mengajar matematika menggunakan teknologi lagi. Saya kasih soal yang ada di buku paket lalu suruh mereka mengerjakan secara langsung. Meskipun ada fasilitas lab multimedia di sekolah dan smart tv tetapi saya belum pernah menggunakannya untuk mengajarkan matematika.”

Dari hasil analisis kebutuhan yang didapatkan bahwa MTs Nurul Huda menggunakan kurikulum merdeka yang artinya cakupan materi pada elemen aljabar, capaian pembelajaran matematika pada kelas VIII yaitu himpunan. Selain itu, bahan ajar yang digunakan siswa mendapatkan fasilitas berupa buku cetak saja. Siswa tidak diperbolehkan membawa HP ke sekolah, namun diperbolehkan membawa laptop guna menunjang materi pembelajaran di sekolah. Sekolah juga menyediakan lab multimedia dan smart TV, namun guru matematika di sana masih belum pernah memanfaatkan fasilitas tersebut.

Peneliti menganalisis bahwa sekolah melarang siswa membawa HP dan hanya memanfaatkan laptop serta buku paket sebagai bahan ajar. Guru juga cenderung menggunakan metode ceramah atau konvensional untuk mengajarkan materi kepada siswa. Materi yang sulit dipahami siswa salah satunya materi himpunan. Siswa khususnya kelas VIII masih kesulitan dan bingung untuk mendefinisikan himpunan dan menyebutkan anggotanya. Untuk memudahkan siswa dalam memahami materi, guru hanya menggunakan media pembelajaran yang sederhana di dalam kelas dan hanya disampaikan melalui metode ceramah.

Evaluasi dari tahap analisis yaitu mengembangkan media pembelajaran interaktif yaitu berupa komik digital atau disebut e-komik sebagai sarana dalam memahami pembelajaran matematika. E-komik yang dikembangkan mengangkat kesenian khas daerah Kabupaten Malang yaitu wayang topeng Malangan.

Sehingga, media pembelajaran e-komik berbasis etnomatematika wayang topeng Malangan diharapkan dapat meningkatkan minat baca siswa terlebih dalam kemampuan literasi aljabar siswa kelas VIII pada materi himpunan.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Tahap perancangan adalah tahap merancang e-komik yang dikembangkan. Tahap ini bertujuan untuk mempersiapkan konten dan materi yang digunakan dalam e-komik. Adapun tahapan perencanaan e-komik sebagai berikut:

a. Menetapkan Bidang Kajian yang Akan Digunakan

Pada tahap ini, peneliti menentukan materi himpunan sebagai kajian yang dijadikan fokus dalam pengembangan media pembelajaran e-komik. Penentuan kajian yang digunakan difokuskan pada materi himpunan karena wayang topeng Malangan terdiri atas beberapa karakter tokoh dengan mempunyai ciri dan sifat masing-masing karakter. Sehingga, penyampaian materi himpunan dapat berkaitan dengan kebudayaan lingkungan sekitar yaitu mengangkat matematika berbasis budaya. Pengembangan e-komik didasarkan pada pemetaan Capaian Pembelajaran (CP) yang terkait, dan juga berbasarkan karakteristik produk yang sedang dikembangkan. Pemilihan media pembelajaran e-komik juga didasarkan pada fasilitas yang ada di lingkungan sekolah yang menyediakan lab multimedia dan didukung dengan diperbolehkan membawa laptop di sekolah. Sehingga dengan menggunakan media pembelajaran e-komik secara interaktif, siswa dapat memanfaatkan media tersebut untuk mempelajari materi himpunan.

Penyajian materi berdasarkan langkah-langkah pendekatan RME (*Realistic Mathematics Education*) dengan materi himpunan dengan berbasis

etnomatematika. Adapun rancangan isi e-komik berbasis etnomatematika disajikan pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Rancangan Isi E-Komik

No.	Komponen	Tampilan
1	1	3
1.	Cover Judul	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>Logo</p> <p>Instansi</p> <p>Nama Penegmbang</p> <p>“Loading”</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>Judul</p> <p>Disertai dengan kartun pemeran wayang topeng</p> <p>Tombol “Masuk”</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> Halaman awal Cover Judul </div>
2.	Menu Home (Halaman Pembuka)	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-bottom: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Petunjuk</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">CP & TP</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Pengenala n budaya</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Materi e-komik</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Pendalaman materi</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Tes Formatif</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Profil</div> </div> </div>
3.	Halaman Inti (Materi e-komik)	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;">Pengenalan tokoh wayang</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;">Karater dan sifat wayang</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;">Materi himpunan</div> </div>
4.	Halaman Penutup	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;">Tes Formatif</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;">Profil Pengembang</div> </div>

b. Menyusun Materi E-komik

Menyusun materi e-komik memerlukan perencanaan yang matang untuk memastikan hasil akhir dengan tujuan dan pengguna yang ditargetkan. Penyusunan materi e-komik menggunakan *prototype* karena memungkinkan pengguna untuk menguji konsep dan mendapatkan umpan balik sebelum produksi secara penuh

dimulai. Penyusunan *prototype* komik yang akan dibuat telah disajikan pada Tabel 4.2 sebagai berikut.

Tabel 4.2 *Prototype* Media Pembelajaran

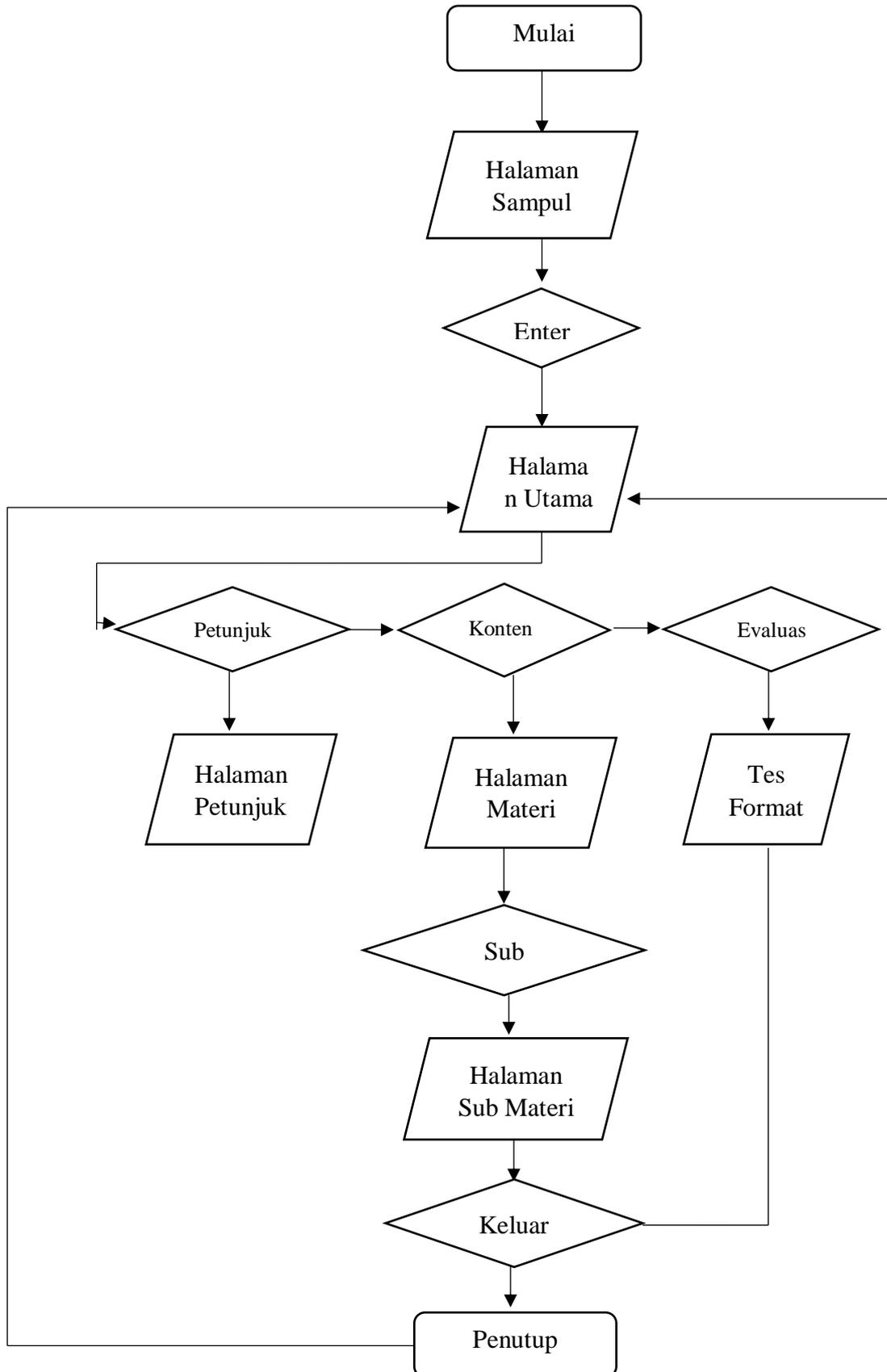
No.	Scene	Keterangan
1	2	3
1.	1	Pengenalan tokoh-tokoh komik <ul style="list-style-type: none"> • Bu Guru (Cantik, bijaksana (memberikan informasi yang berguna dan membantu karakter lain mengatasi masalah mereka), sabar (menunjukkan toleransi dan pemahaman terhadap kesalahan dan kekurangan siswanya), dan tegas (displin dengan tujuan mendidik siswa dengan baik)). • Kiki (Cantik, ceria, aktif, pintar, teman sekelas dari Farel) • Farel (Kalem, ceria, aktif, pintar, teman sekelas dari Kiki)
2.	2	Prolog (Pada hari Minggu yang cerah, Kiki dan Farel siswa dari kelas VIII D akan pergi ke Museum wayang topeng. Sebelum berangkat mereka berkumpul dulu di sekolah. Tujuan mereka pergi ke sana untuk mengenal tentang wayang topeng)
3.	3	Farel bertanya kepada Kiki tentang perlengkapan dokumentasi untuk berkunjung ke museum apakah sudah dipersiapkan
4.	4	Kiki merespon pertanyaan Farel sudah mempersiapkan perlengkapan yang akan dibawa yaitu kamera, notebook, dan alat tulis untuk dokumentasi
5.	5	Farel mengajak Kiki untuk persiapan berangkat, karena bu Guru sudah memanggil.
6.	6	Siswa kelas VIII D berangkat menuju museum wayang topeng yang beralamatkan di Desa Kedungmonggo Kecamatan Pakisaji Malang. Desa ini merupakan awal perkembangan wayang topeng Malangan dikenal masyarakat sejak tahun 1890. Setibanya di museum, mereka langsung membeli karcis di loket dan diarahkan masuk ke ruangan oleh petugas.
7.	7-10	Bu Guru menanyakan respon kepada Kiki dan Farel bagaimana perasaan siswanya mengunjungi museum topeng Malangan.
8.	10-12	Farel menanyakan apakah yang dimaksud dengan wayang topeng Malangan. Kemudian bu Guru menjelaskan apa yang dimaksud wayang topeng, dan mengingatkan siswanya untuk membaca informasi karakter seluruhnya dari wayang topeng Malangan yang telah dipentaskan. Terdapat 76 karakter tokoh wayang.

Lanjutan Tabel 4.2

1	2	3
9.	13-18	Media interaktif berupa papan informasi yang bisa di <i>klik</i> . Dalam papan informasi tersebut terdapat tombol semua tokoh topeng Malangan, tokoh Panji dengan karakter baik, tokoh Sabrang dengan karakter jahat, tokoh Abdi dengan karakter pembantu, dan tokoh Binatang dengan karakter binatang.
10.	19-22	Penyampian ciri dan sifat dari masing-masing karakter yang terdapat pada wayang topeng
11.	22-25	Kemudian bu Guru menanyakan kepada siswa pengelompokkan tokoh dalam wayang topeng dapat berkaitan dengan materi himpunan seperti materi pembelajaran kemarin yang sudah dijelaskan.
12.	25-27	Penyampaian materi himpunan pada pembahasan definisi himpunan, cara penyajian himpunan, dan himpunan semesta
13.	28	Ilustrasi diagram Venn pada himpunan Semesta
14.	29-30	Penjelasan himpunan Semesta pada notasi himpunan dan penjelasan materi kardinalitas himpunan
15.	31	Penjelasan bu Guru untuk himpunan kosong
16.	32-36	Ilustrasi diagram Venn materi himpunan bagian beserta penjelasannya
17.	37-42	Materi operasi himpunan yaitu irisan himpunan, gabungan beserta contohnya dalam konteks wayang topeng Malangan
18.	43-45	Penjelasan materi komplemen himpunan dan selisih himpunan
19.	46	Kiki menyampaikan berkunjung ke museum topeng Malangan dapat menambah wawasan pengetahuan matematika pada materi himpunan
20.	47	Epilog (begitulah hari minggu siswa Kelas VIII D dihabiskan dengan menikmati ke museum wayang Topeng, mereka belajar dan bersenang-senang bersama)

c. Merancang Desain E-komik

Pada tahap ini, peneliti membuat flowchart atau desain alur pengaplikasian komik digital secara keseluruhan. *Flowchart* berfungsi untuk memudahkan pembuatan media. Berikut anangan dasar e-komik pada Gambar 4.2.



Gambar 4. 2 Flowchart E-Komik Berbasis Etnomatematika Wayang Topeng Malangan

Tujuan dibuatnya *flowchart* pembuatan e-komik adalah untuk menyediakan panduan yang terstruktur dan jelas dalam proses pengembangan e-komik. Sehingga setiap tahap dapat dilaksanakan secara efisien dan menghasilkan produk yang berkualitas. Berikut adalah penjelasan dari skema penyusunan sistematika e-komik:

- 1) Cover judul e-komik
- 2) Petunjuk penggunaan tombol
- 3) Petunjuk belajar atau cara membaca e-komik
- 4) Informasi Capaian Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran
- 5) Informasi berupa video pengenalan budaya wayang topeng Malangan
- 6) Mengenalkan tokoh dalam e-komik yaitu Bu Guru, Kiki, dan Farel
- 7) Prolog (Kiki dan Farel siswa kelas VIII D berencana pergi ke museum wayang topeng Malangan dengan tujuan untuk mengenal wayang topeng Malangan)
- 8) Mereka bertiga yaitu Bu Guru, Kiki dan Farel tiba di museum wayang topeng Malangan yang beralamatkan di Desa Kedungmonggo Kecamatan Pakisaji Kabupaten Malang
- 9) Mereka berkeliling ke dalam museum, kemudian ditengan perjalanan mereka melihat pameran wayang topeng Malangan. Disana terdapat informasi bahwa wayang topeng Malangan memiliki 76 tokoh. Tokoh wayang dibagi menjadi empat kelompok berdasarkan sifatnya yaitu karakter baik yang disebut dengan tokoh Panji berjumlah 26 tokoh, karakter jahat disebut dengan tokoh sabrang berjumlah 31, karakter pembantu disebut dengan tokoh abdi berjumlah 13, dan karakter hewan atau tokoh binatang berjumlah 6.

- 10) Dengan adanya informasi tersebut, bu guru kemudian menanyakan materi matematika yang pernah dibahas sebelumnya. Bu guru menegaskan bahwa karakter wayang topeng ada 76 kemudian mereka dikelompokkan berdasarkan sifatnya, itulah yang menjadi titik awal mempelajari materi himpunan.
- 11) Kemudian Farel menanyakan “apakah himpunan memiliki definisi kumpulan objek tertentu yang memiliki definisi yang jelas dan dianggap sebagai satu kesatuan?”
- 12) Bu guru menjawab “benar itu adalah pengertian dari konsep himpunan. Kemudian Bu Guru menyampaikan sub materi penyajian himpunan melalui tiga cara yaitu eranumerasi, deskripsi, dan notasi himpunan.”
- 13) Kemudian Bu Guru menyampaikan “himpunan semesta yang diambil contoh dari konteks wayang topeng Malangan. Kumpulan tokoh baik dinamakan sebagai himpunan A, kumpulan tokoh jahat dinamakan sebagai himpunan B, kumpulan tokoh pembantu dinamakan sebagai himpunan C, dan tokoh binatang dinamakan sebagai tokoh D. Dari pengelompokkan tokoh baik, tokoh pembantu, dan tokoh binatang disebut sebagai semesta pembicaraan yaitu 76 karakter wayang.”
- 14) Setelah membahas himpunan semesta, Kiki bertanya kepada Bu Guru untuk materi selanjutnya kardinalitas himpunan.
- 15) Kemudian Bu Guru menjelaskan bahwa kardinalitas himpunan adalah bilangan yang menyatakan banyaknya anggota dari suatu himpunan.
- 16) Selanjutnya adalah materi himpunan bagian. Himpunan bagian dapat dikelompokkan berdasarkan bagian-bagiannya.

- 17) Kemudian Farel bertanya kepada Bu Guru dalam video pentas wayang topeng, ada beberapa karakter kenapa terkadang memiliki sifat baik dan mempunyai sifat buruk. Apakah bisa berkaitan dengan materi himpunan?
- 18) Bu guru menjawab bahwa tokoh yang memiliki sifat baik dan sifat buruk bisa berkaitan dengan materi himpunan yaitu irisan.
- 19) Materi selanjutnya membahas tentang gabungan himpunan. Dimana dalam kehidupan itu ada karakter orang baik, karakter orang jahat, karakter orang munafik, karakter binatang, dan karakter abdi/pembantu, sehingga bisa menuliskan itu adalah gabungan.
- 20) Penyampaian materi selanjutnya adalah komplemen dan selisih himpunan.
- 21) Epilog
- 22) Selanjutnya adalah menu pendalaman materi himpunan yang berkaitan dengan aplikasi matematika dalam kehidupan sehari-hari
- 23) Kemudian tes formatif yang berisi soal pilihan ganda dengan jumlah 10 soal
- 24) Informasi tentang penulis

d. Memprogram E-Komik

Peneliti menyiapkan komponen-komponen atau program pengembangan komik digital. Dalam hal ini, komponen yang dimaksud yaitu *software* (perangkat lunak) yang digunakan sebagai alat pembuatan e-komik. Peneliti menggunakan berbagai macam perangkat lunak untuk membuat e-komik dengan beberapa aplikasi, seperti: *Adobe Photoshop*, *Adobe Flash Profesional*, *Adobe AI*, dan, *Microsoft PowerPoint*.

1) *Adobe Photoshop*

Proses pembuatan e-komik aplikasi *photoshop* digunakan untuk membuat karakter tokoh komik, ilustrasi, diagram, dan background yang menarik dan mudah dipahami. Selain itu, *photoshop* digunakan untuk membuat layout dan desain halaman komik dengan menambahkan berbagai elemen seperti gambar, ikon, bentuk, dan teks agar lebih menarik dan mudah digunakan pengguna. Dengan bantuan *photoshop*, pembuatan e-komik dilakukan dengan baik dan rapi menghasilkan tampilan yang estesis dan informatif.

2) *Adobe Flash Profesional*

Adobe Flash Profesional, yang sekarang dikenal sebagai *Adobe Animate* memainkan peran penting dalam pembuatan e-komik. *Adobe Flash Profesional* adalah perangkat lunak yang digunakan untuk membuat media interaktif berbasis 2D, dengan outputnya file exe yang bisa dijalankan di PC atau laptop tanpa harus install software tersebut, jadi bisa langsung bisa dijalankan. Dan size outputnya juga kecil, tidak perlu banyak memori digunakan, serta penggunaannya juga tidak perlu menggunakan internet, baik *developer* atau *end user* tanpa harus koneksi internet.

Perangkat lunak *Adobe Flash Profesional* terdapat fitur tombol *frame animation* digunakan untuk pembuatan animasi frame-by-frame secara halus, hanya bisa digunakan untuk membuat komik bergerak atau interaktif dengan elemen animasi. Selanjutnya menu *interactive panels*, memungkinkan pembaca untuk mengklik atau mengarahkan kursor untuk memunculkan dialog atau animasi tambahan. Kemudian ada menu *multimedia integration*, memungkinkan integrasi berbagai elemen multimedia, seperti video dan suara, yang dapat membuat pengalaman membaca komik lebih interaktif. Menu *layering* memungkinkan

developer bekerja dengan berbagai elemen grafis secara terpisah, pengkodean memudahkan proses editing dan revisi tanpa merusak elemen lain dari komik.

3) *Adobe AI*

Adobe AI dikenal sebagai *Adobe Voco* dalam konteks pengolahan suara atau audio, sebuah teknologi canggih yang digunakan untuk mengotomatiskan dan meningkatkan proses dubbing dalam pembuatan komik digital. Pada *Adobe AI* terdapat fitur menu *text-to-speech*, digunakan untuk mengubah teks menjadi suara. Ini memungkinkan pembuat komik digital dengan cepat menambahkan narasi atau dialog tanpa memerlukan rekaman suara manusia. Dengan pilihan suara dan notasi, *AI* dapat menyesuaikan karakter suara sesuai kebutuhan komik. Kemudian ada menu *voice modulation* digunakan untuk mencocokkan karakter yang berbeda, memungkinkan suara actor untuk mengisi banyak peran dengan variasi suara yang berbeda. Selanjutnya menggunakan menu *multilingual dubbing*, mendukung multiple bahasa, memungkinkan e-komik untuk di-dubbing berbagai bahasa suara yang terdengar alami. Dengan menggunakan teknologi *Adobe AI*, pembuat e-komik dapat menciptakan pengalaman yang lebih kaya dan imersif bagi pembaca. *Dubbing* yang dihasilkan oleh *AI* tidak hanya lebih menghemat waktu dan biaya tetapi juga memungkinkan pencipta untuk menjelajahi kemungkinan kreatif baru dalam bercerita melalui suara.

4) *Microsoft Power Point*

Microsoft Power Point digunakan untuk pembuatan e-komik dalam pembuatan pada pendalaman materi himpunan. *Power Point* digunakan untuk membuat slide-slide yang berisi teks, gambar, dan animasi yang kemudian digabungkan menjadi sebuah video untuk penyampaian materi himpunan.

Penggunaan *Power Point* menyediakan banyak pilihan untuk mengatur tampilan dan efek animasi, sehingga e-komik yang dihasilkan dapat lebih interaktif dan menarik bagi siswa.

3. Tahap Pengembangan (*Development*)

a. Pengembangan E-komik

1) Proses Awal E-Komik

Proses pengembangan e-komik dimulai dengan pembuatan halaman awal sesuai dengan jalan cerita yang telah dibuat pada tahap desain. Halaman disusun berdasarkan struktur dan urutan materi agar dapat disajikan secara logis dan sistematis. cover sesuai dengan jalan cerita pada proses rancangan pembuatan komik. Setiap halaman e-komik diberi judul yang jelas agar pengguna mudah mengetahui materi apa yang akan dipelajari pada halaman tersebut. Adapun isi yang dikembangkan pada e-komik berbasis etnomatematika ini berupa media interaktif yang memuat tombol secara otomatis sebagai berikut: halaman pembuka, judul (cover), dan menu home (petunjuk, pengenalan budaya, materi e-komik, pendalaman materi, tes formatif, dan profil pengembang).

a) Penggunaan *Photoshop*

Desain cover e-komik mencantumkan gambar atau ilustrasi orang memakai topeng sehingga relevan dengan pendekatan e-komik yang memakai budaya wayang topeng Malangan. Cover diedit menggunakan aplikasi *Photoshop*. *Photoshop* merupakan perangkat lunak editor citra buatan *Adobe System* yang dikhususkan untuk pengeditan gambar dan pembuatan efek.



Gambar 4.3 Edit Gambar Menggunakan Photoshop

b) Penggunaan *Adobe Flash Professional/Adobe Animate*

Penggunaan *Adobe Animate*, semua data dan bahan yang dikumpulkan dimasukkan ke *software*. Disini proses menata materi, membuat tombol, memasukkan unsur media seperti audio, video, dan animasi. Untuk menggabungkan semua unsur tersebut dilakukan menggunakan *Adobe Animate*. sedangkan untuk pembuatan melalui tahap per *frame*, jadi setiap *frame* dibuat satu halaman pada media pembelajaran tersebut. Untuk animasinya menggunakan *classic tween* dan dianimasikan pada setiap objek. Total *frame* pada pembuatan media pembelajaran ini ada 56 *frame*. *Script* pembuatan animasi tersebut menggunakan *action script 3.0* dengan beberapa *script* yang sudah tersedia di *Adobe Animate CC 2017*.



Gambar 4.4 Tampilan Adobe Animate CC 2017

c) Penggunaan *Coding*

Penggunaan *Coding* diperlukan untuk pembuatan kuis atau tes formatif pada Adobe Animate, terutama untuk menambah fungsional dan interaktivitas. Adobe Animate memungkinkan penggunaan *ActionScript* (untuk format SWF/Flash) guna mengontrol berbagai aspek dari animasi dan interaktivitas. Berikut penjelasan bagaimana coding dalam pembuatan tes formatif di *Adobe Animate*:

- 1) *Event Handling* yaitu tambahan kode untuk menangani event seperti klik tombol. Misalnya jika pengguna memilih jawaban, kode tersebut dapat memeriksa apakah jawaban tersebut benar atau salah.

```

javascript Salin kode

this.button1.addEventListener("click", checkAnswer1.bind(this));
this.button2.addEventListener("click", checkAnswer2.bind(this));

function checkAnswer1() {
  if (this.correctAnswer == 1) {
    alert("Correct!");
  } else {
    alert("Wrong!");
  }
}

function checkAnswer2() {
  if (this.correctAnswer == 2) {
    alert("Correct!");
  } else {
    alert("Wrong!");
  }
}

```

Gambar 4.5 Tampilan Event Handling

- 2) Navigasi Antar Halaman yaitu menggunakan kode untuk mengatur navigasi antar halaman pada tes formatif. Misalnya, untuk berpindah ke halaman berikutnya setelah menjawab pertanyaan.

```

javascript Salin kode

this.nextButton.addEventListener("click", goToNextQuestion.bind(

function goToNextQuestion() {
  // Logika untuk pindah ke frame atau halaman berikutnya
  this.gotoAndStop("nextQuestionFrameLabel");
}

```

Gambar 4.6 Tampilan Even Handling

- 3) Pengelolaan Skor dan *Feedback*

Skor digunakan sebagai tambahan variabel untuk melacak skor pengguna dan tampilan skor di layar. Sedangkan *feedback* diberikan kepada pengguna berdasarkan jawaban yang diberikan, seperti menampilkan pesan benar atau salah.

```

javascript Salin kode

var score = 0;

function checkAnswer1() {
  if (this.correctAnswer == 1) {
    score++;
    alert("Correct! Your score is: " + score);
  } else {
    alert("Wrong! Your score is: " + score);
  }
}

```

Gambar 4.7 Tampilan Coding Navigasi

2) Tampilan Produk

a. Tampilan Utama

Tampilan Utama yaitu berupa judul (*cover*) media pembelajaran interaktif sebelum masuk ke halaman pilihan utama. Judul pada aplikasi terdapat tombol “Masuk” untuk memulai pada halaman utama, tombol silang untuk keluar dari media pembelajaran dan minimize untuk memperkecil tampilan aplikasi. Adapun tampilan desain judul e-komik disajikan pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Tampilan Cover

b) Menu *Home*

Menu *home* pada e-komik merupakan halaman yang berfungsi sebagai navigasi bagi pengguna untuk mengakses berbagai fitur yang disajikan dalam e-komik. Terdapat menu “Petunjuk” yang memuat petunjuk penggunaan tombol dan petunjuk belajar untuk mengakses aplikasi e-komik ini. Selain itu, terdapat menu “CP&TP” yang berisi Capaian Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran guna memberikan kerangka kerja yang jelas dan terstruktur dalam merancang, melaksanakan, dan mengevaluasi proses pembelajaran. Kemudian terdapat menu “Pengenalan Budaya” yang berisi video wayang topeng Malangan dengan maksud untuk mengenalan budaya dulu sebelum masuk ke materi. Selanjutnya, terdapat menu “E-Komik” memuat materi e-komik yaitu materi himpunan yang berkaitan dengan wayang Topeng Malangan. Pada menu “Pendalaman Materi” memberikan pengantar materi himpunan berkaitan dengan aplikasi matematika dalam kehidupan sehari-hari selain berkaitan dengan konteks wayang Topeng Malangan. Menu “Tes Formatif” memberikan pengguna sebagai latihan soal untuk menguji pemahaman mereka terhadap materi. Terakhir menu “Profil” yang berisi informasi tentang

pengembang produk e-komik ini. tampilan halaman “Home” disajikan pada gambar 4.9.



Gambar 4.9 Tampilan Menu Home

c) Petunjuk

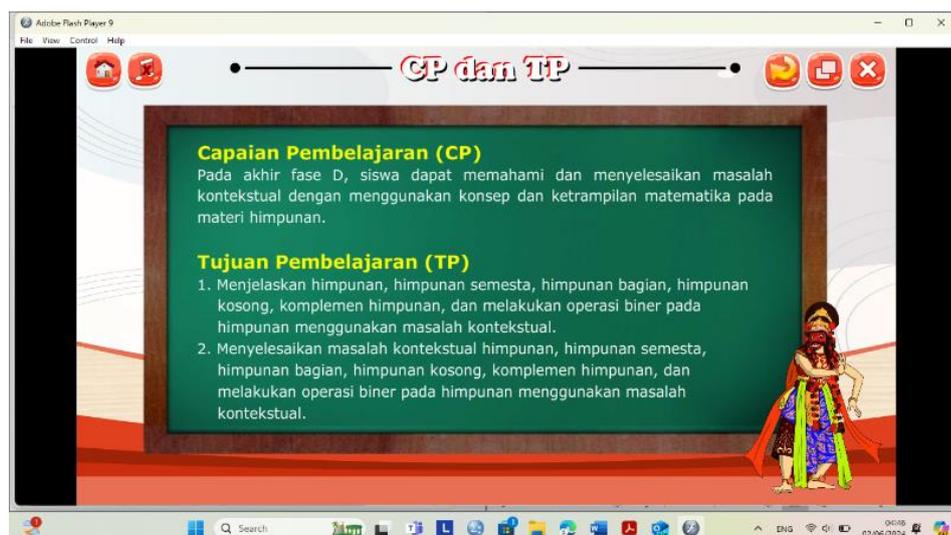
Halaman “Petunjuk” pada e-komik berfungsi sebagai panduan pengguna dalam mengakses aplikasi. Pada halaman ini terdapat petunjuk urutan penggunaan tombol dan petunjuk belajar yang disajikan secara sistematis dan terstruktur. Setiap tombol dilengkapi dengan gambar dan penjelasan agar pengguna dapat dengan mudah mencari dan membaca materi yang diinginkan. Dengan adanya halaman “Petunjuk”, pengguna dapat dengan mudah memahami dan mempelajari materi yang terdapat pada komik. Tampilan halaman “Petunjuk” disajikan pada Gambar 4.10.



Gambar 4.10 Petunjuk Tombol Penggunaan

d) Capaian Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran

Pada halaman ini memuat capaian pembelajaran untuk memberikan gambaran secara konkret tentang hasil belajar yang dicapai siswa setelah mempelajari e-komik ini. Selain CP, juga terdapat penjelasan tujuan pembelajaran (TP) disusun dengan memperhatikan eviden atau bukti yang dapat diamati dan diukur pada siswa, sehingga siswa dapat dinyatakan mencapai suatu tujuan pembelajaran. Tampilan pada halaman “CP&TP” disajikan pada Gambar 4.11.



Gambar 4.11 Tampilan Menu CP & TP

e) Pengenalan Budaya

Pada menu “Pengenalan Budaya” memungkinkan pengguna untuk mempelajari lebih tentang sejarah, karakter, dan cerita yang terkandung dalam wayang topeng Malangan. Ini bisa membantu pengguna memperkaya pengetahuan budaya lokal pengguna, dan aplikasi ini berkontribusi pada upaya pelestarian budaya tradisional. Pada video ini menceritakan perjalanan Panji Laras mencari sang ayah yaitu Raden Gunungsari dari Kerajaan Jenggala. Raden Gunungsari mempunyai hobi berburu hewan di hutan, sampai akhirnya menikah dengan putri sang pendeta dari hutan yang bernama Dewi Ragilkuning. Berjalannya waktu sang putri melahirkan anak laki-laki yang bernama Panji Laras. Panji Laras tumbuh menjadi seorang anak yang tampan dan pintar. Pada saat umur 10 tahun, Panji pergi ke Kerajaan Jenggala untuk mengikuti sayembara adu jago di sana. Ayam Panji Laras bertarung dengan ayam Patih Growangso. Hasilnya ayam Panji Laras berhasil memenangkan sayembara. Di akhir cerita ayam Panji Laras bisa berkata bahwa Panji Laras mencari ayahnya yang berasal dari Kerajaan Jenggala. Kemudian Raden Gunungsari mengikuti Panji Laras dan menemukan fakta bahwa Panji Laras adalah putranya yang telah ia tinggalkan sewaktu berburu hewan di hutan. Mereka sangat berbahagia karena telah berkumpul dengan keluarganya. Berikut adalah tampilan menu “Pengenalan Budaya” disajikan pada Gambar 4.12.



Gambar 4.12 Tampilan Menu Pengenalan Budaya

f) Materi E-Komik

Pada menu “E-Komik” berisi materi pembelajaran yaitu berkaitan dengan materi himpunan. E-komik berbasis etnomatematika wayang topeng Malangan adalah inovasi pendidikan yang menggabungkan unsur-unsur budaya lokal dengan konsep matematika. E-komik pertama mengenalkan penjelasan dari wayang topeng Malangan melalui percakapan yang diperankan oleh Bu Guru, Kiki dan Farel. Berikut adalah tampilan materi pada menu “E-Komik” disajikan pada Gambar 4.13.



Gambar 4.13 Tampilan Awal Materi e-Komik

Kemudian, menu ini memperkenalkan tokoh-tokoh wayang topeng Malangan pada setiap karakter dijelaskan secara rinci termasuk sifat, peran, dan nama-nama antar tokoh. Misalnya, tokoh wayang topeng harus mengelompokkan berbagai jenis topeng berdasarkan kriteria tertentu, yang menjadi titik awal mempresentasikan konsep himpunan dalam matematika. Berikut adalah tampilan pengelompokkan tokoh wayang topeng disajikan pada Gambar 4.14.



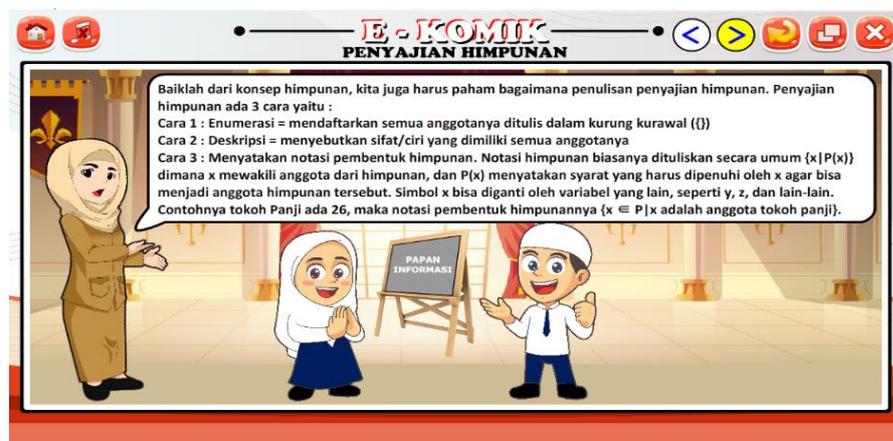
Gambar 4.14 Tampilan Pengelompokkan Tokoh Wayang Topeng

Selain itu, menu ini berisi penjelasan dasar mengenai konsep himpunan diantaranya adalah definisi himpunan, cara menyatakan himpunan (eranimerasi, deskripsi, dan notasi pembentuk himpunan), kardinalitas himpunan, himpunan bagian, himpunan kosong, serta operasi dasar pada himpunan (irisan, gabungan, komplemen, dan selisih). Cerita dalam e-komik disusun dengan alur yang menarik dan relevan dengan kehidupan sehari-hari serta budaya wayang topeng Malangan. Berikut adalah tampilan himpunan berbasis wayang topeng disajikan mulai gambar 4.15 sampai Gambar 4.17.



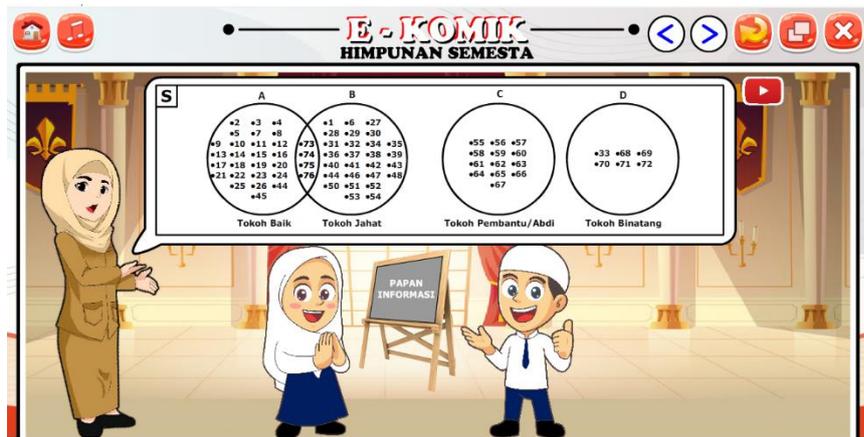
Gambar 4.15 Materi Definisi Himpunan

Kemudian materi penyajian himpunan. Materi penyajian himpunan dalam komik ini disebutkan ada 3 cara yaitu eranumerasi, deskripsi, dan menyatakan himpunan padangan berurutan. Penyajian himpunan ditunjukkan oleh Gambar 4.16.



Gambar 4. 16 Materi Penyajian Himpunan

Selanjutnya materi himpunan semesta. Penyampaian materi himpunan semesta diilustrasikan melalui diagram venn. Anggota himpunan semesta yaitu diambil dari semua tokoh dalam wayang topeng Malang. Kemudian karakter tokoh dibedakan menjadi empat karakter berdasarkan sifat yang dimiliki. Penyajian materi himpunan ditunjukkan pada Gambar 4.17.



Gambar 4. 17 Materi Himpunan Semesta

g) Pendalaman Materi

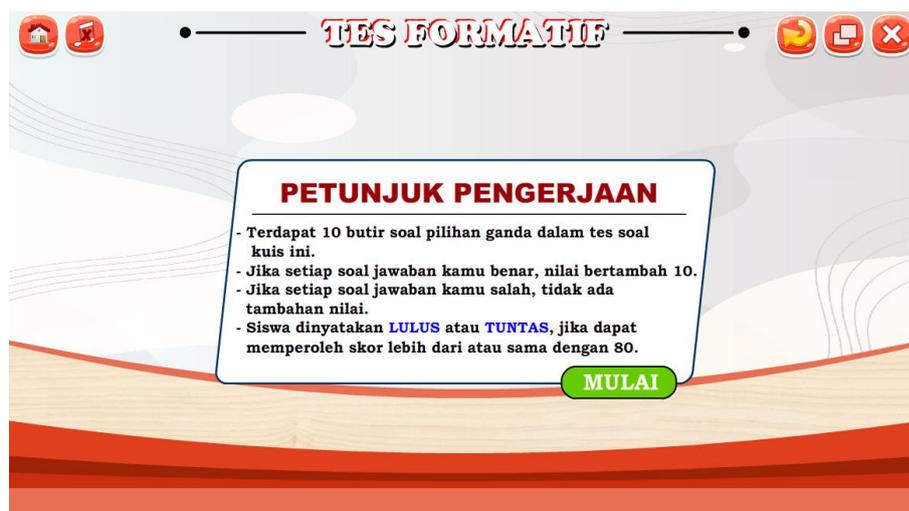
Pada menu “Pendalaman Materi” merupakan salah satu fitur yang bertujuan untuk memperkuat pemahaman siswa tentang konsep-konsep himpunan dalam matematika melalui penjelasan visual dan audio. Video ini membahas konsep dasar himpunan, termasuk definisi himpunan, anggota himpunan, dan cara menyatakan himpunan. Contoh-contoh konkret diberikan dengan menggunakan elemen budaya wayang topeng Malangan. Selain itu, video ini menunjukkan bagaimana konsep himpunan dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Contoh nyata dan aplikasi relevan dengan kehidupan siswa sehari-hari. Video ini memiliki durasi sekitar 15 menit. Berikut adalah tampilan pengelompokan tokoh wayang topeng disajikan pada Gambar 4.18.



Gambar 4.18 Tampilan Menu Pendalaman Materi

h) Tes Formatif

Halaman kegiatan “Tes Formatif” memuat sejumlah latihan soal yang bertujuan untuk mengasah kemampuan siswa dalam memahami materi yang telah dipelajari pada materi e-komik. Latihan soal ini disajikan dalam bentuk kuis interaktif berbasis *WordWall*. Selain itu, halaman ini juga dilengkapi dengan kunci jawaban, sehingga siswa dapat memeriksa dan memahami kesalahan yang dilakukan. Tampilan halaman “Tes Formatif” disajikan pada Gambar 4.19.



Gambar 4.19 Tampilan Menu Tes Formatif

i) Profil Pengembang

Halaman profil pengembang pada produk e-komik ini berisi informasi mengenai pengembang yang terlibat dalam pembuatan produk ini. Pada halaman ini, terdapat keterangan nama dan foto beserta keterangan singkat mengenai nomor induk mahasiswa dan nomor telepon pengembang. Selain itu, halaman ini juga memuat informasi mengenai institusi atau organisasi yang terlibat dalam pengembangan e-komik. Profil pengembang dapat memberikan gambaran kepada pengguna e-komik siapa yang dapat dihubungi jika ada pertanyaan atau masukan terkait dengan e-komik berbasis etnomatematika wayang topeng Malangan. Tampilan halaman “Profil Pengembang” disajikan pada Gambar 4.20.



Gambar 4.20 Tampilan Menu Profil

b. Validasi Ahli

Setelah media pembelajaran e-komik selesai dibuat, selanjutnya adalah melakukan validasi yang digunakan untuk mengevaluasi media pembelajaran valid atau tidak. Peneliti melakukan evaluasi media pembelajaran kepada para ahli dengan tujuan memastikan kevalidannya. Para ahli yang menjadi validator terdiri dari ahli materi, pembelajaran, bahasa, media, teknologi dan praktisi (guru). Saran dan penilaian dari validator digunakan sebagai dasar untuk melakukan perbaikan

pada media pembelajaran. Berikut adalah data validator yang dilibatkan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Data Validator Ahli

No.	Nama	Ahli	Profesi	Instansi
1	Prof. Dr. H. Turmududi, M.Si., Ph.D	Materi	Dosen	UIN Malang
2	Prof. Dr. H. Turmududi, M.Si., Ph.D	Pembelajaran	Dosen	UIN Malang
3	Dr. Susilo Mansurudin, M.Pd	Bahasa	Dosen	UIN Malang
4	Dr. Ririen Kusumawati, S.Si., M.Kom	Media	Dosen	UIN Malang
5	Dr. Ririen Kusumawati, S.Si., M.Kom	Teknologi	Dosen	UIN Malang
6	Dr. Wahyu Hengky Irawan, M.Pd	Instrumen Tes	Dosen	UIN Malang
7	Muh. Andrik, S.Pd	Praktisi	Guru	MTs Nurul Huda

1. Validasi Materi

Ahli materi dalam penelitian ini yaitu Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si., Ph.D., Dosen Matematika dan Magister Pendidikan Matematika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Tugas ahli materi yaitu memvalidasi materi e-komik berbasis etnomatematika wayang topeng Malangan. Tugas ahli materi yaitu memvalidasi materi pada produk e-komik. Validasi materi dilakukan sebanyak tiga kali pertemuan. Selain validasi ke Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si., Ph.D., peneliti juga konsultasi ke salah satu dosen Pendidikan Matematika yaitu Dr. Imam Sujarwo, M.Pd. Atas saran beliau produk e-komik harus diurutkan mulai dari menu petunjuk, CP&TP, pengenalan budaya, e-komik, pendalaman materi, tes formatif, dan profil.

Validasi materi menggunakan angket dengan empat opsi jawaban, yaitu sangat baik, baik, kurang baik, dan tidak baik. Angket validasi materi terdiri dari tiga aspek dengan rincian yaitu indikator kesesuaian materi, indikator keakuratan

materi, dan indikator kemutakhiran materi. Hasil validasi oleh ahli materi direkap pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil Validasi oleh Ahli Materi

Indikator Ke-	Skor	Presentase (%)	Keterangan
1	3	75	Valid
2	3	75	Valid
3	4	100	Sangat Valid
4	3	75	Valid
5	4	100	Sangat Valid
6	3	75	Sangat Valid
7	3	75	Sangat Valid
8	4	100	Sangat Valid
Jumlah	27	675	
Rata-Rata	3,38	84,38	Sangat Valid

Berdasarkan Tabel 4.4, terdapat nilai rata-rata 3,38 dengan persentase rata-rata 84,38. Hasil validasi menunjukkan nilai tersebut termasuk kategori sangat valid, tetapi perlu sedikit perbaikan pada sistematika dan kelengkapan materi. Komentar dan saran dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Komentar dan Saran Ahli Materi

Komentar	Saran
Revisi ketikan dan sistematika dengan perangkat yang mendukung	-

2. Validasi Pembelajaran

Ahli pembelajaran dalam penelitian ini yaitu Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si., Ph.D. tugas dari ahli pembelajaran yaitu memvalidasi e-komik berbasis etnomatematika wayang topeng Malangan dari segi pembelajarannya. Validasi pembelajaran dilakukan sebanyak tiga kali pertemuan bersamaan saat validasi materi. Validator menggunakan angket validasi dengan empat opsi jawaban, yakni

sangat baik, baik, kurang baik, dan tidak baik. Angket validasi terdiri dari sepuluh aspek yaitu relevansi tujuan dengan capaian pembelajaran, kesesuaian materi, gambar atau ilustrasi, contoh, efisiensi, kesesuaian dengan karakteristik siswa, kemudahan penggunaan e-komik, dan penggunaan kalimat. Hasil validasi ahli pembelajaran direkap pada Tabel 4.6.

Tabel 4. 6 Hasil Validasi oleh Ahli Pembelajaran

Indikator Ke-	Skor	Presentase (%)	Keterangan
1	3	75	Valid
2	3	75	Valid
3	3	75	Valid
4	4	100	Sangat Valid
5	4	100	Sangat Valid
6	4	100	Sangat Valid
7	4	100	Sangat Valid
8	3	75	Valid
9	3	75	Valid
10	3	75	Valid
Jumlah	34	850	
Rata-Rata	3,5	87,5	Sangat Valid

Berdasarkan Tabel 4.6, terdapat nilai rata-rata 3,5 dengan persentase rata-rata sebesar 87,5. Hasil validasi tersebut termasuk kategori sangat valid, tetapi perlu perbaikan istilah, disesuaikan dengan istilah yang berlaku dan petunjuk belajar untuk penggunaan produk e-komik perlu direvisi. Komentar dan saran dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4. 7 Komentar dan Saran Ahli Pembelajaran

Komentar	Saran
- Perbaiki istilah, disesuaikan dengan istilah yang berlaku	-
- Petunjuk belajar pengerjaan e-komik disesuaikan	

3. Validasi Media

Ahli media dalam penelitian ini yaitu Dr. Ririen Kusumawati, S.Si., M.Kom, Dosen Magister Informatika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Tugas ahli media yaitu memvalidasi e-komik dari segi penyajian dan kepraktisan. Validasi media dilaksanakan sebanyak dua kali pertemuan. Validator menggunakan angket validasi dengan empat opsi jawaban, yakni sangat baik, baik, kurang baik, dan tidak baik. Angket validasi media terdiri dari tiga aspek yaitu teknik penyajian, kelayakan penyajian, dan kepraktisan. Setiap aspek memiliki butir pernyataan sendiri. Hasil validasi ahli media direkap dalam Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Hasil Validasi oleh Ahli Media

Indikator Ke-	Skor	Presentase (%)	Keterangan
1	4	100	Sangat Valid
2	4	100	Sangat Valid
3	4	100	Sangat Valid
4	4	100	Sangat Valid
5	4	100	Sangat Valid
6	4	100	Sangat Valid
7	4	100	Sangat Valid
8	3	75	Valid
9	4	100	Sangat Valid
10	4	100	Sangat Valid
11	3	75	Valid
12	3	75	Valid
13	4	100	Sangat Valid
14	4	100	Sangat Valid
Jumlah	53	975	
Rata-Rata	3,8	96,8	Sangat Valid

Berdasarkan Tabel 4.8, terdapat nilai rata-rata sebesar 3,8 dengan persentase rata-rata 96,8. Hasil nilai validasi termasuk kategori valid, tetapi perlu perbaikan pada materi e-komik difokuskan pada satu topik bahasan. Komentar dan saran dari validator ahli media dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Komentar dan Saran Ahli Media

Komentar	Saran
- Materi e-komik difokuskan pada satu topik bahasan (pahami konsep <i>microlearning</i>)	- Konsistensi Bahasa yang digunakan dalam aplikasi perlu diperbaiki - Penjelasan materi dibuat tidak seperti buku referensi

4. Validasi Teknologi

Ahli teknologi dalam penelitian ini yaitu Dr. Ririen Kusumawati, S.Si., M.Kom. Validasi teknologi dilakukan sebanyak dua kali pertemuan bersamaan saat validasi media. Validator menggunakan angket validasi dengan empat opsi jawaban yaitu sangat baik, baik, kurang baik, dan tidak baik. Angket validasi media terdiri dari dua aspek yaitu pengenalan bagian-bagian e-komik dan kegrafikan. Hasil validasi oleh ahli teknologi direkap pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Hasil Validasi oleh Ahli Teknologi

Indikator Ke-	Skor	Presentase (%)	Keterangan
1	4	100	Sangat Valid
2	4	100	Sangat Valid
3	4	100	Sangat Valid
4	4	100	Sangat Valid
5	4	100	Sangat Valid
6	4	100	Sangat Valid
7	4	100	Sangat Valid
8	4	100	Sangat Valid
9	4	100	Sangat Valid
Jumlah	36	900	
Rata-Rata	4	100	Sangat Valid

Berdasarkan Tabel 4.10 terdapat nilai rata-rata 4 dengan persentase 100%. Hasil nilai validasi tersebut termasuk kategori sangat valid, tetapi perlu sedikit perbaikan untuk tambahan teknologi suara. Komentar dan saran dari validator ahli Teknologi dapat dilihat pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Komentar dan Saran Ahli Teknologi

Komentar	Saran
- Media e-komik sudah fokus pada materi atau topik tertentu	- Pelajari konsep “micro-learning” dan karakteristik pengguna e-komik
- Perlu tambahan teknologi suara untuk lebih menarik pada setiap percakapan	- Gunakan teknik sampling yang sesuai untuk penerapan “usability” e-komik

5. Validasi Bahasa

Ahli Bahasa dalam penelitian ini yaitu Dr. Susilo Mansurudin, M.Pd., Dosen UIN Maulana Malik Ibrahim Malang. Validasi Bahasa dilakukan sebanyak dua kali pertemuan. Validator menggunakan angket validasi dengan empat opsi jawaban yaitu sangat baik, baik, kurang baik, dan tidak baik. Hasil validasi oleh ahli Bahasa direkap dalam Tabel 4.12.

Tabel 4.12 Hasil Validasi oleh Ahli Bahasa

Indikator Ke-	Skor	Persentase (%)	Keterangan
1	3	75	Valid
2	3	75	Valid
3	3	75	Valid
4	3	75	Valid
5	3	75	Valid
6	3	75	Valid
7	3	75	Valid
8	4	100	Sangat Valid
9	4	100	Sangat Valid
10	4	100	Sangat Valid
Jumlah	33	825	
Rata-Rata	3,12	78,125	Valid

Berdasarkan Tabel 4.12, terdapat rata-rata sebesar 3,12 dengan persentase rata-rata sebesar 78,12%. Hasil nilai validasi termasuk kategori sangat valid, tetapi perlu sedikit perbaikan pada penyempurnaan diksi dan konsistensi serta keterpaduan antar kalimat. Komentar dan saran ahli bahasa dilihat pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13 Komentar dan Saran Ahli Teknologi

Komentar	Saran
- Penggunaan Bahasa Indonesia sesuai dengan intelektual siswa hanya perlu diperhatikan diksi yang mewakili pesan dan antar kalimat	- Diksi disempurnakan - Konsisten dan keterpaduan antar kalimat disempurnakan

6. Validasi Praktisi

Praktisi dalam penelitian ini yaitu Muh. Andrik, S.Pd, selaku guru matematika MTs Nurul Huda Babadan. Tugas praktisi yaitu memvalidasi e-komik dari segi penggunaannya di dalam kelas. Validator menggunakan angket validasi dengan empat opsi jawaban yaitu sangat baik, baik, kurang baik, dan tidak baik. Angket validasi praktisi terdiri dari tiga aspek yaitu desain pembelajaran, rekayasa perangkat, dan tampilan visual. Setiap aspek memiliki butir pernyataan sendiri. Hasil validasi oleh praktisi direkap pada Tabel 4.14.

Tabel 4.14 Hasil Validasi oleh Praktisi

Indikator Ke-	Skor	Presentase (%)	Keterangan
1	3	100	Sangat Valid
2	4	100	Sangat Valid
3	4	100	Sangat Valid
4	3	75	Valid
5	3	75	Valid
6	4	100	Sangat Valid
7	4	100	Sangat Valid
8	4	100	Sangat Valid
9	3	75	Valid
10	4	100	Sangat Valid
11	4	100	Sangat Valid
12	4	100	Sangat Valid
13	4	100	Sangat Valid
14	4	100	Sangat Valid
15	4	100	Sangat Valid
Jumlah	56	1400	
Rata-Rata	3,73	93,3	Sangat Valid

Berdasarkan Tabel 4.14 terdapat nilai rata-rata 3,73 dengan persentase rata-rata sebesar 93,3%. Hasil validasi menunjukkan nilai tersebut kategori sangat valid dan tidak ada saran perbaikan. Komentar dan saran dari praktisi dapat dilihat pada Tabel 4.15.

Tabel 4.15 Komentar dan Saran Praktisi

Komentar	Saran
- Produk e-komik layak digunakan	- Segera laksanakan ujicoba ke siswa

7. Validasi Instrumen Tes

Validasi instrumen tes pada penelitian ini untuk memastikan bahwa tes dan pedoman wawancara digunakan untuk mengukur kemampuan literasi aljabar siswa sehingga hasilnya dapat efektif dan dapat diandalkan. Analisis hasil instrumen tes dapat dilihat pada Tabel 4.16 sebagai berikut.

Tabel 4.16 Hasil Validasi Instrumen *Pre-Test*

Indikator Ke-	Skor	Presentase (%)	Keterangan
1	4	100	Sangat Valid
2	4	100	Sangat Valid
3	4	100	Sangat Valid
4	3	75	Valid
5	4	100	Sangat Valid
6	4	100	Sangat Valid
7	4	100	Sangat Valid
8	4	100	Sangat Valid
9	4	100	Sangat Valid
10	4	100	Sangat Valid
Jumlah	39	975	Sangat Valid
Rata-Rata	7,09	97,5	Sangat Valid

Berdasarkan Tabel 4.16 dapat dilihat bahwa hasil penilaian instrumen *pre-test* mendapatkan presentase akhir sebesar 97,5% dan berada pada kualifikasi sangat valid. Komentar dan saran ahli bahasa dilihat pada Tabel 4.17.

Tabel 4.17 Komentar dan Saran Ahli Instrumen *Pre-Test*

Komentar	Saran
- Pertanyaan terakhir diganti tentang mencari kesimpulan dari himpunan yang dibuat untuk menunjukkan literasi	-

Selain instrumen pada *pre-test* juga terdapat validasi hasil instrumen *post-test*. Berikut adalah hasil penilaian instrumen *post-test* dari validasi ahli instrumen *post-test* yang tertera pada Tabel 4.18.

Tabel 4.18 Hasil Validasi Instrumen *Post-Test*

Indikator Ke-	Skor	Presentase (%)	Keterangan
1	4	100	Sangat Valid
2	4	100	Sangat Valid
3	4	100	Sangat Valid
4	3	75	Valid
5	4	100	Sangat Valid
6	4	100	Sangat Valid
7	4	100	Sangat Valid
8	4	100	Sangat Valid
9	4	100	Sangat Valid
10	4	100	Sangat Valid
Jumlah	39	975	Sangat Valid
Rata-Rata	7,09	97,5	Sangat Valid

Setelah dilakukan validasi kepada validator, berdasarkan Tabel 4.18 dapat dilihat bahwa instrumen *post-tes* mendapatkan persentase akhir 97,5% dan berada pada kualifikasi sangat valid. Dengan demikian, instrumen *pre-tes* dan *post-tes* dapat digunakan pada ujicoba lapangan.

Selain instrumen tes yang telah divalidasi, proses pengumpulan data juga melaksanakan wawancara kepada siswa untuk memverifikasi jawaban siswa yang telah dikerjakan. Pedoman wawancara literasi aljabar juga divalidasi oleh ahli instrumen yang telah divalidasi oleh dosen Pendidikan Matematika. Hasil penilaian pedoman wawancara disajikan pada tabel 4.19 sebagai berikut.

Tabel 4.19 Hasil Validasi Instrumen Pedoman Wawancara

Indikator Ke-	Skor	Presentase (%)	Keterangan
1	4	100	Sangat Valid
2	4	100	Sangat Valid
3	4	100	Sangat Valid
4	4	100	Sangat Valid
5	4	100	Sangat Valid
Jumlah	20	500	Sangat Valid
Rata-Rata	4	100	Sangat Valid

Berdasarkan Tabel 4.19 dapat dilihat bahwa penilaian instrumen pedoman wawancara mendapatkan persentase akhir 100%. Dengan didapatkan penilaian tersebut maka pedoman wawancara ini layak digunakan tanpa revisi. Pedoman wawancara dilaksanakan setelah proses pengerjaan tes yang dilakukan oleh siswa.

d. Revisi Berdasarkan Saran Validator

Menurut komentar dan saran dari validator ahli produk yang digunakan dalam pembelajaran perlu adanya penyempurnaan yaitu merevisi draf e-komik sesuai dengan apa yang sudah disarankan oleh masing-masing validator ahli. Setelah direvisi, e-komik dapat dipergunakan dalam pembelajaran. Berikut ini peneliti sajikan berupa gambar terkait saran masing-masing validator.

1) Saran Ahli Materi dan Hasil Perbaikan

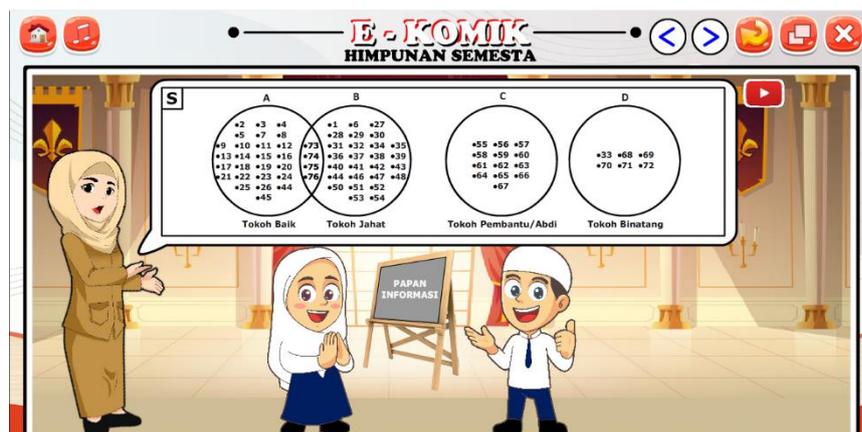
Saran dari ahli materi pada e-komik yaitu revisi ketikan dan lengkapi materi himpunan secara runtut guna meningkatkan literasi aljabar pada siswa. Pada produk sebelumnya tidak membahas tentang materi cara penyajian himpunan, kardinalitas himpunan, dan operasi himpunan yaitu selisih. Setelah produk direvisi, pengembang menambahkan materi himpunan yang sudah disesuaikan oleh saran

dari Dosen ahli. Tampilan e-komik sebelum diperbaiki langsung mengarah pada materi konsep himpunan dan himpunan semesta yang ditujukan pada Gambar 4.21.



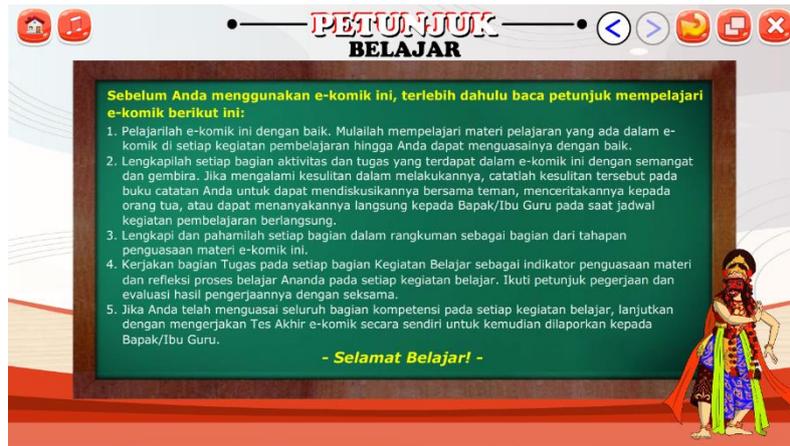
Gambar 4.21 Materi Himpunan Semesta

Setelah mendapatkan saran dari validator, peneliti melakukan perbaikan yaitu menambahkan materi mulai dari konsep himpunan, cara penyajian himpunan, diagram Venn, dan kardinalitas himpunan. Adapun tampilan produk setelah diperbaiki ditunjukkan pada Gambar 4.22.



Gambar 4.22 Tampilan Diagram Venn Himpunan

Pada ahli pembelajaran e-komik mendapatkan komentar bahwa petunjuk belajar secara mandiri pada e-komik harus jelas. Selain itu penggunaan istilah juga harus disesuaikan dengan istilah yang berlaku. Berikut adalah tampilan e-komik sebelum diperbaiki ditunjukkan pada Gambar 4.23.



Gambar 4. 23 Menu Petunjuk Belajar Sebelum Revisi

Petunjuk belajar direvisi berdasarkan kalimat yang dipergunakan. Kalimat yang digunakan diperingkas agar lebih jelas dan efisien. Petunjuk belajar tetap memuat lima langkah sebelum penggunaan e-komik. Kalimat petunjuk belajar telah direvisi ditunjukkan pada Gambar 4.24



Gambar 4. 24 Menu Petunjuk Belajar Setelah Revisi

2) Saran Ahli Media dan Hasil Perbaikan

Pada ahli pembelajaran e-komik mendapatkan komentar dan saran bahwa materi e-komik difokuskan pada satu topik bahasan, penjelasan materi dibuat tidak seperti buku referensi, dan konsistensi bahasa yang digunakan dalam aplikasi perlu diperbaiki. yang ditunjukkan mulai Gambar 4.25.



Gambar 4. 25 Konsistensi Judul Sebelum Revisi

Judul direvisi berdasarkan pembahasan materi yang akan dibahas. Desain diperbaiki dimulai dari konsistensi judul langsung pada pembahasan himpunan, dan materi pada percakapan tidak seperti buku. Berikut adalah revisi desain judul yang ditunjukkan pada Gambar 4.26.



Gambar 4. 26 Konsistensi Judul Setelah Revisi

3) Saran Ahli Teknologi dan Hasil Perbaikan

Pada ahli pembelajaran e-komik mendapatkan komentar dan saran bahwa materi e-komik perlu adanya tambahan teknologi suara agar lebih menarik pada setiap percakapan. Tambahan suara (*dubbing*) pada produk e-komik langsung direvisi pada produknya, jadi untuk mengetahui sudah terdengar atau belum

langsung realisasi membuka aplikasi e-komik berbasis etnomatematika wayang topeng Malangan.

4. Tahap Implementasi (*Implementation*)

Pada tahap implementasi, e-komik telah divalidasi oleh ahli dan dinyatakan valid akan dilakukan uji lapangan. Tahap ini akan menghasilkan e-komik yang efektif. Keefektifan e-komik diperoleh berdasarkan uji efektivitas. Instrumen yang digunakan, instrumen tes dan pedoman wawancara divalidasi terlebih dahulu oleh validator. Implementasi dilaksanakan pada ujicoba kelompok kecil terlebih dahulu dengan memberikan *pre-test* yang dikerjakan oleh siswa sebelum menggunakan produk. Sedangkan *post-test* diberikan dan dikerjakan oleh siswa setelah menggunakan e-komik.

a. Uji coba Kelompok Kecil

Pada tahap ini, peneliti melakukan uji coba kelompok kecil dengan melibatkan lima siswa kelas VIII MTs Nurul Huda Babadan. Uji coba kelompok kecil dilakukan untuk mewakili populasi dari pengembangan e-komik yang telah dibuat berdasarkan rekomendasi dari guru mata pelajaran matematika. Tujuan dilakukan tahapan ini yakni untuk mengetahui validitas dan kepraktisan penggunaan e-komik sehingga dapat diimplementasikan ujicoba lapangan. Berikut disajikan hasil kuantitatif dari angket ujicoba kelompok kecil disajikan pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Data Kuantitatif Ujicoba Kelompok Kecil

No	Kriteria	Subjek					Jumlah	Persentase (%)	Keterangan
		S1	S2	S3	S4	S5			
1.	Aspek tampilan e-komik	18	20	17	18	17	90	75	- lampiran 23
2.	Aspek isi e-komik	16	14	18	18	17	83	83	- lampiran 23
3.	Aspek penggunaan e-komik	11	11	12	12	12	10	93	- lampiran 23
Skor Persentase Rata-Rata								86,4	E-komik dapat digunakan

Berdasarkan Tabel 4.8, diperoleh masing-masing persentase yaitu aspek tampilan e-komik 75%, aspek isi e-komik 83% dan aspek penggunaan e-komik 93% dengan skor persentase rata-rata 86,4%. Hal ini menunjukkan e-komik yang dikembangkan memenuhi valid dan praktis, sehingga peneliti dapat melanjutkan ke tahap uji lapangan (uji kelompok besar) untuk mengetahui peningkatan kemampuan literasi aljabar siswa setelah menggunakan produk e-komik berbasis wayang topeng Malangan pada materi himpunan.

b. Uji Coba Lapangan (Kelompok Besar)

Ujicoba lapangan dilaksanakan di MTs Nurul Huda Babadan pada bulan Mei hingga Juni tahun 2024. Ujicoba lapangan melibatkan siswa dari kedua kelas, yaitu kelas VIII A dan kelas VIII B masing-masing terdapat 20 siswa. Sehingga jumlah keseluruhan siswa dari kelas VIII A dan kelas VIII B adalah 40 siswa.

Penggunaan e-komik di kelas dilakukan selama empat pertemuan. Pertemuan pertama, peneliti memberikan soal sebagai *pre-test* sebelum menggunakan e-komik. Pada pertemuan kedua, dilanjutkan proses pembelajaran dengan berbantuan media belajar e-komik wayang topeng Malangan sebagai

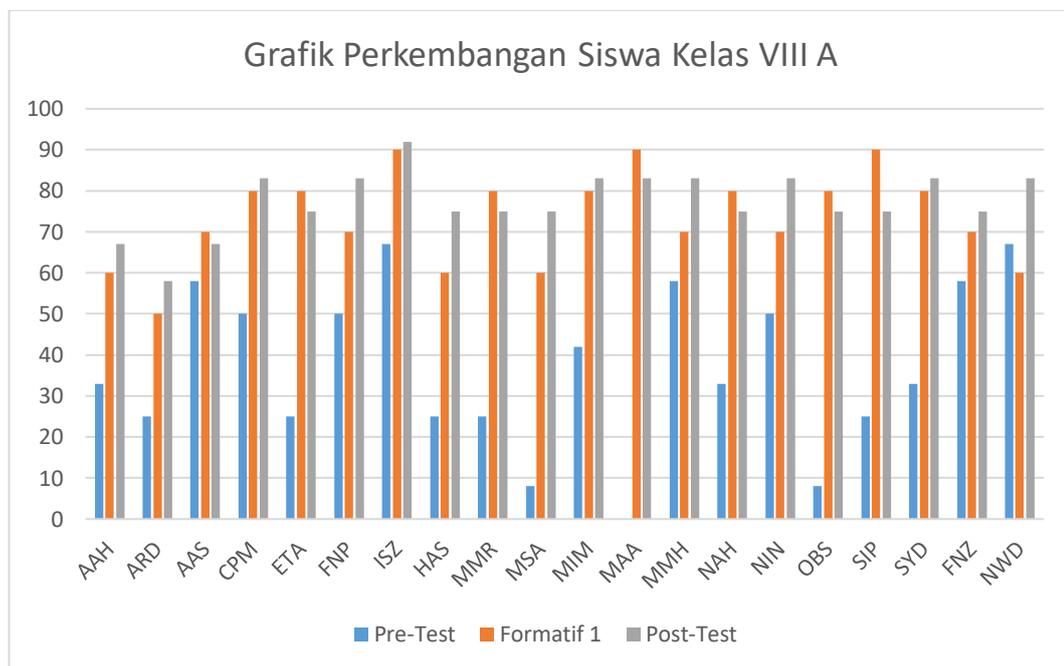
penunjang penyampaian materi himpunan saat proses pembelajaran. Selanjutnya, diakhiri dengan soal formatif setelah selesai melakukan kegiatan pembelajaran. Pertemuan ketiga dilanjutkan dengan belajar secara berkelompok lagi untuk pembahasan operasi biner pada materi himpunan. Setelah selesai diakhiri dengan tes formatif pilihan ganda yang dikerjakan melalui produk e-komik. Adapun hasil penilaian siswa kelas VIII A dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Penilaian Siswa Kelas VIII A

No.	Subjek	KKTP	Nilai			Ket
			Pre-Test	Formatif 1	Post-Test	
1	AAH	$75 \leq x \leq 100$	35	60	65	Naik
2	ARD	$75 \leq x \leq 100$	25	50	50	Tetap
3	AAS	$75 \leq x \leq 100$	55	70	65	Fluktuasi
4	CPM	$75 \leq x \leq 100$	50	80	85	Naik
5	ETA	$75 \leq x \leq 100$	25	80	75	Fluktuasi
6	FNP	$75 \leq x \leq 100$	50	70	85	Naik
7	ISZ	$75 \leq x \leq 100$	65	90	95	Naik
8	HSA	$75 \leq x \leq 100$	25	60	75	Naik
9	MMR	$75 \leq x \leq 100$	25	80	75	Fluktuasi
10	MSA	$75 \leq x \leq 100$	15	60	75	Naik
11	MIM	$75 \leq x \leq 100$	35	80	85	Naik
12	MAA	$75 \leq x \leq 100$	0	90	85	Fluktuasi
13	MMH	$75 \leq x \leq 100$	60	70	85	Naik
14	NAH	$75 \leq x \leq 100$	20	80	75	Fluktuasi
15	NIN	$75 \leq x \leq 100$	50	70	85	Naik
16	OBS	$75 \leq x \leq 100$	20	80	75	Fluktuasi
17	SIP	$75 \leq x \leq 100$	25	90	75	Fluktuasi
18	SYD	$75 \leq x \leq 100$	35	80	85	Naik
19	FNZ	$75 \leq x \leq 100$	55	70	75	Naik
20	NWD	$75 \leq x \leq 100$	60	60	85	Naik
Rata-Rata			37	73,5	78	

Dari tabel 4.9, diperoleh penilaian siswa dari pertemuan ke-1 hingga pertemuan ke-3 terlihat sebanyak 12 peserta didik mengalami kenaikan skor hasil tes dan 7 siswa mengalami fluktuasi, 1 siswa memperoleh nilai tetap. Presentase rata-rata pada pertemuan pertama didapatkan melalui penilaian *pre-test* sebesar 37,

dengan skor dari 20 siswa kelas VIII A tidak ada yang mencapai KKTP. Pada pertemuan ke-2, melalui tes formatif 1 mendapatkan persentase rata-rata sebesar 73,5 dengan perolehan skor dari 20 siswa kelas VIII A terdapat 9 siswa yang mencapai KKTP. Pertemuan ke-3, melalui penilaian post-test mendapatkan persentase rata-rata sebesar 78 dengan hasil 8 siswa mencapai KKTP. Adapun grafik perkembangan siswa pada kelas VIII A dapat dilihat pada Gambar 4.29.



Gambar 4.27 Grafik Perkembangan Siswa Kelas VIII A

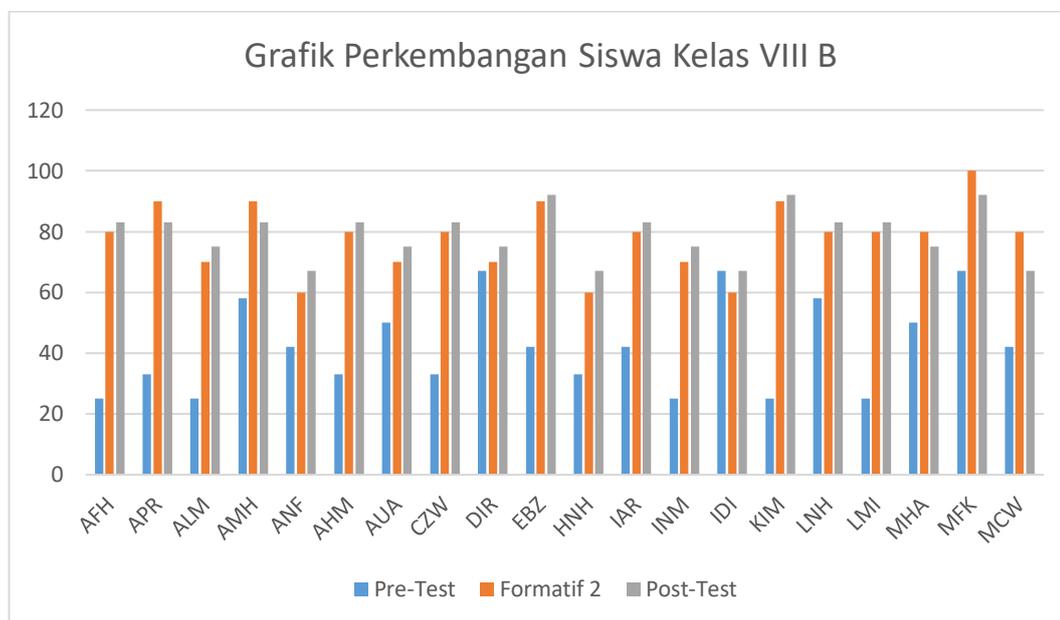
Selain kelas VIII A, kelas VIII B juga diberikan perlakuan yang sama yaitu dengan pemberian produk e-komik. Pada kelas VIII B juga diberikan soal *pre-test*, formatif 1, dan *post-test*. Adapun hasil dari siswa kelas VIII B dapat dilihat pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Penilaian Siswa Kelas VIII B

No.	Subjek	KKTP	Nilai			Keterangan
			Pre-Test	Formatif 1	Post-Test	
1	AFH	$75 \leq x \leq 100$	20	80	83	Naik
2	APR	$75 \leq x \leq 100$	30	90	83	Fluktuasi
3	ALM	$75 \leq x \leq 100$	25	70	75	Naik
4	AMH	$75 \leq x \leq 100$	45	90	83	Fluktuasi
5	ANF	$75 \leq x \leq 100$	35	60	67	Naik
6	AHM	$75 \leq x \leq 100$	30	80	83	Naik
7	AUA	$75 \leq x \leq 100$	35	70	75	Naik
8	CZW	$75 \leq x \leq 100$	30	80	83	Naik
9	DIR	$75 \leq x \leq 100$	45	70	75	Naik
10	EBZ	$75 \leq x \leq 100$	30	90	92	Naik
11	HNH	$75 \leq x \leq 100$	30	60	67	Naik
12	IAR	$75 \leq x \leq 100$	35	80	83	Naik
13	INM	$75 \leq x \leq 100$	25	70	75	Naik
14	IDI	$75 \leq x \leq 100$	45	60	67	Naik
15	KIM	$75 \leq x \leq 100$	25	90	92	Naik
16	LNH	$75 \leq x \leq 100$	45	80	83	Naik
17	LMI	$75 \leq x \leq 100$	25	80	83	Naik
18	MHA	$75 \leq x \leq 100$	45	80	75	Fluktuasi
19	MFK	$75 \leq x \leq 100$	45	100	92	Fluktuasi
20	MCW	$75 \leq x \leq 100$	35	80	67	Fluktuasi
Rata-Rata			42	78	79	

Dari tabel 4.22, diperoleh penilaian siswa dari pertemuan ke-1 hingga pertemuan ke-3 terlihat sebanyak 15 siswa mengalami kenaikan skor hasil belajar dan 5 siswa mengalami fluktuasi. Presentase rata-rata pada pertemuan pertama didapatkan melalui penilaian *pre-test* sebesar 42, dengan nilai dari 20 siswa kelas VIII B tidak ada yang mencapai KKTP. Pada pertemuan ke-2, melalui tes formatif 1 mendapatkan persentase rata-rata sebesar 78 terdapat 13 siswa yang mencapai KKTP. Pertemuan ke-3, melalui penilaian *post-test* mendapatkan persentase rata-rata sebesar 79 dengan 16 siswa mengalami peningkatan nilai dari proses formatif 1 ke tahap *post-tes*, serta ada 4 siswa mengalami penurunan dari tahap proses

pengerjaan formatif 1 ke tahap *post*-tes. Adapun grafik perkembangan siswa pada kelas VIII B dapat dilihat pada Gambar 4.30.



Gambar 4.28 Grafik Perkembangan Siswa Kelas VIII B

5. Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Pada tahap evaluasi penelitian ini, dilakukan penilaian e-komik yang telah diuji cobakan. Evaluasi yang dilakukan pada penelitian ini bersumber dari hasil validasi e-komik yang berupa angket penilaian, komentar, dan saran validator dan ahli praktisi. Hasil validasi oleh ahli materi, diperoleh persentase sebesar 84,38% dengan kategori sangat valid. Hasil validasi oleh ahli pembelajaran, diperoleh persentase 87,5% dengan kategori sangat valid. Hasil validasi oleh ahli media, diperoleh persentase 96,8% dengan kategori sangat valid. Hasil validasi oleh ahli teknologi, diperoleh persentase 100% dengan kategori sangat valid. Hasil validasi oleh ahli bahasa, diperoleh persentase 78,12% dengan kategori valid. Hasil validasi oleh ahli praktisi, diperoleh persentase 93,3% dengan kategori sangat valid. Hasil validasi instrumen pre-tes diperoleh persentase 97,5%. Hasil validasi instrumen

post-tes diperoleh persentase 97,5%. Serta hasil validasi instrumen pedoman wawancara memperoleh persentase 100% tanpa komentar dan revisi.

Selain itu, penelitian juga melakukan evaluasi terhadap tes siswa pada tahap implementasi e-komik. Validasi e-komik kepada validator ahli dan praktisi menentukan kevalidan dan kepraktisan e-komik. Sedangkan hasil implementasi kepada siswa menunjukkan keefektifan produk serta mengetahui kemampuan literasi aljabar siswa. Implementasi dilaksanakan pada ujicoba kelompok kecil selanjutnya tahap ujicoba lapangan (kelompok besar). Dengan demikian, diperoleh kesimpulan secara keseluruhan bahwa e-komik materi himpunan yang telah dikembangkan dinyatakan valid, praktis, dan efektif, untuk digunakan sebagai media pembelajaran.

B. Penyajian dan Analisis Data Uji Produk

1. Analisis Kuantitatif Peningkatan Literasi Aljabar Siswa

Peneliti melakukan analisis pada skor *pre-test*, formatif 1, formatif 2, dan *post-test* untuk mengetahui keefektifan e-komik dalam meningkatkan literasi aljabar siswa. Pengujian analisis yang dilakukan terdiri dari uji prasyarat yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Selanjutnya, peneliti melakukan uji-t (*T-Test Paired Sample*) dan uji N-Gain. Berikut merupakan proses analisis pada setiap uji sebagai berikut:

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui bahwa sebaran data *pre-test*, formatif 1, formatif 2, dan *post-test*. Uji normalitas yang digunakan pada penelitian ini yaitu uji Liliefors dengan bantuan MS Excel. Kriteria keputusan yang diambil

pada uji *Liliefors* adalah jika L-Hitung lebih besar dari L-tabel maka data tidak berdistribusi normal. Tetapi, jika L-hitung lebih kecil dari *Liliefors* maka data berdistribusi normal. Adapun hasil dari uji normalitas dapat dilihat pada Tabel 4.23.

Tabel 4.11 Hasil Uji Normalitas

No.	Variabel	L-Hitung	L-Tabel	Keterangan
1.	<i>Pre-Test</i> VIII A	0,188	0,190	Berdistribusi Normal
2.	Formatif 1 VIII A	0,185	0,190	Berdistribusi Normal
3.	<i>Post-Test</i> VIII A	0,182	0,190	Berdistribusi Normal
4.	<i>Pre-Test</i> VIII B	0,183	0,190	Berdistribusi Normal
5.	Formatif 1 VIII B	0,116	0,190	Berdistribusi Normal
6.	<i>Post-Test</i> VIII B	0,144	0,190	Berdistribusi Normal

Berdasarkan tabel uji normalitas dengan menggunakan uji *Liliefors*, dapat diketahui bahwa seluruh variabel menunjukkan L-hitung lebih kecil dari L-tabel. Maka dari itu, dapat disimpulkan bahwa semua data pada variabel tersebut berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui bahwa data yang telah diperoleh memiliki varian homogen atau tidak. Uji homogenitas yang dilakukan pada penelitian ini yaitu uji *Bartlett* dengan bantuan MS Excel. Proses perhitungan uji homogenitas menggunakan taraf signifikan 5% dengan kriteria yang diambil yaitu jika χ^2 tabel lebih besar dari χ^2 hitung maka data memiliki varians yang sama atau homogen. Adapun hasil dari uji homogenitas dapat dilihat pada Tabel 4.24.

Tabel 4.12 Hasil Uji Homogenitas

No.	Variabel	χ^2 hitung	χ^2 tabel	Keterangan
1.	<i>Pre-Test</i> , Formatif 1, dan <i>Post-Test</i> VIII A	3,39	75,62	Homogen
2.	<i>Pre-Test</i> , Formatif 1, dan <i>Post-Test</i> VIII B	0,72	75,62	Homogen

Berdasarkan tabel hasil uji homogenitas dengan menggunakan uji *Bartlett* dapat dilihat bahwa χ^2 hitung lebih kecil dari χ^2 tabel. Maka dari itu dapat disimpulkan bahwa semua data pada kelompok variabel tersebut homogen.

2. Uji-T (T-Test Paired Sample)

Uji ketiga adalah *T-Test Paired Sample* dengan bantuan SPSS pada setiap kelas. Uji-t ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan rata-rata skor *pre-test* dan *post-test* secara signifikan. Hasil *T-Test Paired Sample* dengan bantuan aplikasi SPSS pada kelas A dan kelas B dapat dilihat pada Gambar 4.31.

1. Output Pertama

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 PretestKelasA	36.5000	20	17.99854	4.02460
PosttestKelasA	77.7500	20	9.93068	2.22057

Gambar 4.29 Hasil Uji Paired Sample Statistic Kelas VIII A

Selain itu juga terdapat data pada output pertama untuk kelas VIII B ditunjukkan pada Gambar 4.32. Gambar output dapat disajikan sebagai berikut.

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 PretestKelasB	34.0000	20	8.36660	1.87083
PosttestKelasB	79.2500	20	8.92586	1.99588

Gambar 4.30 Hasil Uji Paired Sample Statistic Kelas VIII B

Pada output ini diperlihatkan hasil ringkasan statistik deskriptif dari kedua sampel atau data *pre-tes* dan *post-tes* dan nilai rata-rata dari *pre-test* kelas VIII A

diperoleh hasil 36,5 dari nilai rata-rata *post-tes* yaitu 77,7 dibulatkan menjadi 78. Sedangkan nilai rata-rata *pre-tes* kelas VIII B adalah 34 dan rata-rata *post-tes* 79,2 dibulatkan menjadi 79. Jumlah sampel yaitu sebanyak 20 siswa. Stadar deviasi dan standar error mean untuk menjelaskan statistik deskriptif pada output yang pertama.

2. Output Kedua

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 PretestKelasA & PosttestKelasA	20	.344	.138

Gambar 4.31 Hasil Paired Samples Correlation Kelas VIII A

Selain itu juga terdapat data pada output kedua untuk kelas VIII B ditunjukkan pada Gambar 4.34 sebagai berikut.

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 PretestKelasB & PosttestKelasB	20	-.169	.476

Gambar 4.32 Hasil Paired Samples Correlation Kelas VIII A

Ouput yang kedua yaitu hasil korelasi atau hubungan antara kedua data atau variabel *pre-tes* dan *post-tes* dari kelas VIII A dan kelas VIII B. Pada uji ini melalui korelasi produk momen. Diketahui bahwa nilai signifikansi kelas VIII A sebesar 0,138 dan nilai signifikansi kelas VIII B adalah 0,476. Artinya kedua kelas memperoleh nilai lebih besar dari 0,05. Karena nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 maka indikasinya adalah tidak ada hubungan antara *pre-tes* dan *post-tes*.

3. Output Ketiga

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	PretestKelasA - PosttestKelasA	-41.25000	17.31101	3.87086	-49.35180	-33.14820	10.657	19	.000

Gambar 4.33 Hasil Paired Samples T-Test Kelas VIII A

Selain itu juga terdapat data pada output pertama untuk kelas VIII B ditunjukkan pada Gambar 4.36. Tabel dapat disajikan sebagai berikut.

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	PretestKelasB - PosttestKelasB	-45.25000	13.22627	2.95748	-51.44008	-39.05992	-15.300	19	.000

Gambar 4.34 Hasil Paired Samples T-Test Kelas VIII B

Keputusan

- Dasar Pengambilan Keputusan

- Jika nilai Sig. (2-tailed) < 0,05, maka terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan literasi aljabar siswa pada *pre-tes* dan *post-tes*.
- Jika nilai Sig. (2-tailed) > 0,05, maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan literasi aljabar siswa pada *pre-tes* dan *post-tes*.

- Pengambilan Keputusan

Diketahui bahwa nilai Sig. (2-tailed) sebesar $0,000 < 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata antara kemampuan literasi aljabar siswa pada *pre-tes* dan *post-tes*. Sehingga dari hasil perhitungan uji-t dapat Tarik kesimpulan bahwa melalui produk e-komik dapat meningkatkan kemampuan literasi aljabar siswa, karena data menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata pada tes awal pembelajaran dan akhir pembelajaran.

d. Uji N-Gain

Setelah itu, dilanjutkan ke tahap uji N-Gain. Uji N-Gain ini melibatkan skor *pre-test* dan *post-test* dengan tujuan untuk mengetahui besar dan kriteria peningkatan kemampuan literasi aljabar siswa. Adapun hasil perhitungan uji N-Gain kelas VIII A dan kelas VIII B dapat dilihat berturut pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13 Hasil Perhitungan Uji N-Gain Kelas VIII A

No.	Subjek	Skor N-Gain	Skor N-Gain (%)
1	AAH	0,46	46,15
2	ARD	0,33	33,33
3	AAS	0,22	22,22
4	CPM	0,70	70,00
5	ETA	0,67	66,67
6	FNP	0,70	70,00
7	ISZ	0,86	85,71
8	HSA	0,67	66,67
9	MMR	0,67	66,67
10	MSA	0,71	70,59
11	MIM	0,77	76,92
12	MAA	0,85	85,00
13	MMH	0,63	62,50
14	NAH	0,69	68,75
15	NIN	0,70	70,00
16	OBS	0,69	68,75
17	SIP	0,67	66,67
18	SYD	0,77	76,92
19	FNZ	0,44	44,44
20	NWD	0,63	62,50
Skor Rata-Rata		0,64	64,02

Selain itu juga terdapat data N-gain skor untuk kelas VIII B ditunjukkan pada Tabel 4.14. Tabel dapat disajikan sebagai berikut.

Tabel 4.14 Hasil Perhitungan Uji N-Gain Kelas VIII B

No.	Subjek	Skor N-Gain	Skor N-Gain (%)
1	AFH	0,81	81,25
2	APR	0,79	78,57
3	ALM	0,67	66,67
4	AMH	0,73	72,73
5	ANF	0,46	46,15
6	AHM	0,79	78,57
7	AUA	0,62	61,54
8	CZW	0,79	78,57
9	DIR	0,55	54,55
10	EBZ	0,86	85,71
11	HNH	0,50	50,00
12	IAR	0,77	76,92
13	INM	0,67	66,67
14	IDI	0,36	36,36
15	KIM	0,87	86,67
16	LNH	0,73	72,73
17	LMI	0,80	80,00
18	MHA	0,55	54,55
19	MFK	0,82	81,82
20	MCW	0,46	46,15
Skor Rata-Rata		0,68	67,61

Berdasarkan Tabel 4.13 dan Tabel 4.14 diperoleh bahwa nilai rata-rata skor N-Gain untuk kelas VIII A adalah sebesar 0,64 dan skor rata-rata N-Gain kelas VIII B sebesar 0,68. Selanjutnya diperoleh persentase nilai rata-rata skor N-gain untuk kelas VIII A sebesar 64,02 dan untuk pesentase nilai rata-rata skor N-gain kelas VIII B adalah 67.61. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa skor rata-rata N-Gain dari dua kelas berada pada kualifikasi sedang dan persentase skor rata-rata N-gain menunjukkan bahwa penggunaan produk e-komik berbasis etnomatematika wayang topeng Malangan dan visualiasasinya cukup efektif untuk meningkatkan kemampuan literasi aljabar siswa.

Beberapa tahapan pengujian telah dilakukan antara lain uji normalitas, uji homogenitas, uji t (*T-Test Paired Sample*), dan uji N-Gain. Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa semua data pada variabel tersebut berdistribusi normal. Hasil uji homogenitas menunjukkan bahwa semua data pada kelompok variabel homogen. Hasil uji-t (*T-Test Paired Sample*) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dalam peningkatan kemampuan literasi aljabar siswa sebelum dan sesudah menggunakan e-komik yang dikembangkan. Hasil uji N-Gain diperoleh rata-rata besaran peningkatan kemampuan literasi aljabar pada siswa yang telah dilakukan diperoleh bahwa e-komik berbasis etnomatematika wayang topeng Malangan cukup efektif mampu meningkatkan kemampuan literasi aljabar.

2. Analisis Deskriptif Kemampuan Literasi Aljabar

Analisis kemampuan literasi aljabar siswa terdiri tes tertulis dan wawancara. Berikut ini merupakan sampel kemampuan literasi aljabar siswa yang diambil dari 1 subjek berdasarkan perolehan skor yang meningkat secara signifikan pada kelas VIII A dan kelas VIII B.

a. Analisis *Pre-Tes*

1) Analisis *Pre-Tes* Kelas VIII A

Berikut ini paparan dan analisis kemampuan literasi aljabar siswa Subjek 1 (S1) pada awal tes atau disebut *pre-tes* melalui jawaban tes dan wawancara berdasarkan langkah-langkah dan indikator literasi aljabar dalam menyelesaikan soal pada materi himpunan. Adapun analisis kemampuan literasi aljabar S1 pada *pre-tes* sebagai berikut:

a) Indikator 1

Pada indikator 1 yaitu mengidentifikasi dan merumuskan situasi aljabar. Mengidentifikasi berarti mengenali atau menemukan situasi atau masalah dimana konsep himpunan dapat diterapkan. Pada hasil pengerjaan *pre-tes* S1 sudah menjawab indikator 1, S1 sudah mampu menyebutkan semua tokoh yang ada pada soal namun belum tepat dan rinci. S1 dapat menyebutkan semua tokoh pada soal karena dia mengetahui apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan. Hal ini ditunjukkan dari hasil pengerjaan S1 pada Gambar 4.37.



Gambar 4.35 Penyelesaian Pre-Tes Poin A oleh S1

S1 dapat memahami soal dengan baik sehingga dapat menjawab pertanyaan pada poin a yang mengacu pada indikator 1 kemampuan literasi aljabar siswa. S1 mengidentifikasi semua tokoh wayang yang terlibat dalam bacaan. Dari hasil pengerjaan S1 mengidentifikasi dengan cara menyebutkan semua tokohnya. Bukti tersebut didukung oleh hasil wawancara kepada S1.

- Peneliti : “Apa saja informasi kamu pahami dari soal ini?”
 S1 : “Saya bisa mengidentifikasi semua tokoh wayang mengelompokkan tokoh, berapa banyak tokoh, dan membuat himpunan.”
 Peneliti : “Setelah membaca soal, apa yang ditanyakan dalam soal ini?”
 S1 : “Mengidentifikasi semua tokoh wayang, mengelompokkan tokoh berdasarkan identifikasinya, banyak kelompok yang bisa dibuat, membuat himpunan berdasarkan kriteria tertentu, dan alasan atau penjelasan singkat dari bacaan!”

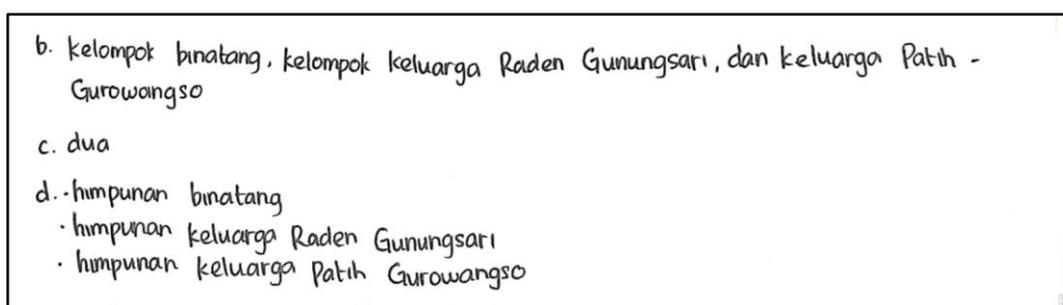
Dari hasil wawancara bahwa S1 dapat memahami apa yang diketahui dari soal yang telah diberikan. S1 memperoleh informasi dari soal yaitu mengidentifikasi semua tokoh wayang, mengelompokkan tokoh, berapa banyak tokoh, dan membuat himpunan. Untuk pertanyaan kedua yaitu setelah membaca soal, apa yang ditanyakan dari soal, S1 menjawab bahwa yang ditanyakan pada soal yaitu mengidentifikasi semua tokoh, mengelompokkan tokoh berdasarkan identifikasinya, menyebutkan banyak kelompok yang bisa dibuat, membuat himpunan berdasarkan kriteria tertentu, dan menyebutkan alasan atau penjelasan singkat dari soal. Berdasarkan hasil wawancara, S1 dapat mengidentifikasi semua tokoh wayang karena S1 mampu memahami soal dan mengerti apa yang ditanyakan pada soal. Pada proses mengidentifikasi, S1 belum bisa menyebutkan tokoh wayang topeng dengan urutan sesuai pada ilustrasi cerita, S1 menyebutkan semua tokohnya secara acak. Dengan demikian S1, untuk indikator 1 pada literasi aljabar peneliti memberi skor 3 dengan memenuhi kriteria siswa mampu menerapkan konsep aljabar dengan baik. Pernyataan aljabar dibuat cukup tepat dan komprehensif.

b) Indikator 2

Pada indikator 2 literasi aljabar yaitu memperkerjakan konsep aljabar, fakta, prosedur, dan penalaran. Memperkerjakan konsep aljabar artinya siswa dapat

mengaplikasikan konsep himpunan dalam masalah tertentu dan menggunakan simbol-simbol himpunan dengan benar. Memperkerjakan fakta yaitu siswa mengetahui fakta-fakta dasar untuk menyelesaikan masalah dan menjelaskan konsep himpunan dengan benar. Memperkerjakan prosedur dan penalaran yaitu menggunakan logika dan penalaran untuk menarik kesimpulan tentang himpunan.

S1 mampu menjawab indikator 2 literasi aljabar, namun belum tepat dan lengkap. Indikator 2 tertuang pada soal poin b, poin c, dan poin d. Selain itu S1 juga belum menuliskan himpunan secara baik dan benar. Hal ini ditunjukkan dari hasil jawaban S1 pada soal *pre*-tes untuk indikator 2 sebagai berikut:



Gambar 4. 36 Penyelesaian *Pre-Test* Poin B, C, dan D oleh S1

Pada jawaban poin b, S1 mampu menyebutkan kelompok yang mungkin terjadi berdasarkan ilustrasi cerita pada soal. Namun S1 menyebutkan kelompoknya belum tepat dan sesuai dengan urutan. Seharusnya terdapat tiga kelompok yang bisa disebutkan yaitu kelompok keluarga Panji Laras, kelompok keluarga Patih Gurowangso, dan kelompok binatang. Pada poin c, berdasarkan jawaban b seharusnya ada tiga kelompok yang bisa disebutkan, namun S1 hanya menjawab ada satu kelompok. Sedangkan pada poin d, S1 belum bisa menuliskan himpunan dengan benar. Seharusnya menuliskan himpunan beserta anggotanya dengan tata

cara penyajian himpunan dengan benar yaitu diawali dengan kurung kurawal ($\{\}$).

Hal ini didukung dengan hasil wawancara sebagai berikut.

- Peneliti* : *“Lalu, coba kamu ceritakan apa langkah pertama yang dilakukan untuk menyelesaikan soal itu?”*
- S1* : *“Langkah pertama yang saya lakukan yaitu dengan membaca teks soal.”*
- Peneliti* : *“Selanjutnya, bagaimana strategimu untuk menyelesaikan soal itu?”*
- S1* : *“Dengan mengidentifikasi semua tokoh yang ada pada teks, kemudian saya, mengelompokkan tokoh berdasarkan identifikasinya. Dari kelompok yang terbentuk maka kelompok itu bisa disebut dengan himpunan. Jadi himpunan yang terbentuk berdasarkan kriteria tertentu!”*
- Peneliti* : *“Apakah ada alternatif jawaban yang lain?”*
- S1* : *“Tidak ada.”*

Dari hasil wawancara S1 mampu membuat himpunan melalui beberapa tahapan, yaitu pertama S1 mengidentifikasi semua tokoh berdasarkan soal, kemudian sudah diketahui semua tokohnya, dia mengelompokkan tokoh berdasarkan kriteria tertentu. Dari kelompok yang terbentuk maka dapat disebut dengan himpunan. Namun pada jawaban untuk indikator 2, S1 belum menjawab secara maksimal karena masih belum menuliskan dan menyajikan himpunan secara tepat dan benar. Cara penyajian himpunan dapat dituliskan melalui tiga cara yaitu cara eranumerasi, cara deskripsi, dan notasi pembentuk himpunan. Dengan demikian berdasarkan jawaban S1 untuk indikator 2 peneliti memberikan skor 2 dengan deskripsi siswa dapat menerapkan konsep aljabar, namun terdapat kesalahan atau ketidak lengkapan dalam merumuskan situasi aljabar.

c) Indikator 3

Pada indikator 3 literasi aljabar yaitu menafsirkan, menerapkan, dan mengevaluasi hasil aljabar. Menafsirkan hasil aljabar berarti memahami hasil dari

operasi maupun konsep himpunan dalam konteks yang diberikan. Menerapkan berarti menggunakan hasil aljabar himpunan untuk menyelesaikan masalah nyata. Mengevaluasi hasil aljabar yaitu dapat menarik kesimpulan dari proses pengerjaan tentang himpunan serta mengevaluasi langkah-langkah yang dilakukan untuk menemukan kesalahan pada proses pengerjaan.

Pada proses penyelesaian soal bagian poin e, S1 dapat menarik kesimpulan bahwa dapat menemukan tiga himpunan berdasarkan ilustrasi pada soal. S1 tidak menyebutkan alasannya secara lengkap dan rinci, namun S1 dapat menggambarkan himpunan dalam bentuk diagram Venn pada proses penyelesaiannya. Hal ini ditunjukkan pada Gambar 4.39.



Gambar 4. 37 Penyelesaian Pre-Test Poin E

Namun S1 belum menyebutkan kesimpulan himpunan secara lengkap dan rinci. S1 menyimpulkan tentang himpunan tersebut dengan menggambarkan diagram Venn. Hal ini didukung dengan hasil wawancara sebagai berikut.

- Peneliti* : “Dari strategi yang telah kamu gunakan apakah yakin dengan jawabanmu?”
- S1* : “Ya, saya yakin dengan jawaban saya. Karena di situ terdapat kriteria tertentu sesuai dengan keluarga pada soal.”
- Peneliti* : “apa kesimpulan dari proses pengerjaan yang telah kamu buat?”
- S1* : “Saya menemukan ada tiga himpunan. Alasan saya diperkuat dengan diagram Venn yang ada pada jawaban saya.”

Dari hasil wawancara S1 menyebutkan kesimpulan dari proses pengerjaan yaitu terdapat tiga himpunan. Pada proses pengerjaan, S1 juga menyimpulkan himpunan tersebut dengan menggunakan diagram Venn. Namun pada jawaban untuk indikator 3, S1 belum menjawab secara rinci alasan mengapa menggambarkan dengan menggunakan diagram Venn. Sehingga, berdasarkan jawaban S1 untuk indikator 3 peneliti memberikan skor 2 dengan deskripsi siswa dapat menerapkan konsep aljabar, namun terdapat kesalahan atau ketidaklengkapan dalam merumuskan situasi aljabar.. adapun rekap skor pre-tes subjek 1 (S1) pada 3 indikator literasi aljabar ditunjukkan pada Tabel 4.15.

Tabel 4. 15 Data Kuantitatif Literasi Aljabar Pre-Test Subjek 1

Subjek	Indikator Literasi Aljabar			Total
	Indikator 1	Indikator 2	Indikator 3	
S1	3	2	2	7

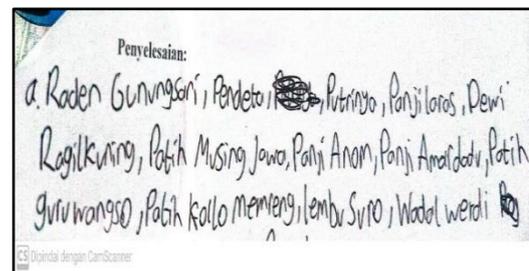
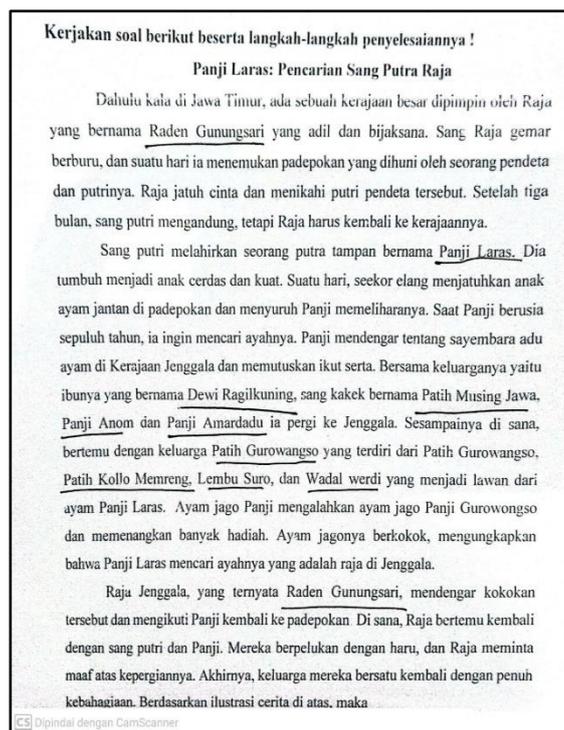
3) Analisis *Pre-Tes* Kelas VIII B

Berikut ini paparan dan analisis kemampuan literasi aljabar siswa Subjek 2 (S2) pada awal tes atau disebut *pre-test* melalui jawaban tes dan wawancara berdasarkan langkah-langkah dan indikator literasi aljabar dalam menyelesaikan

soal pada materi himpunan. Adapun analisis kemampuan literasi aljabar S2 pada *pre-tes* pada kelas VIII B sebagai berikut:

a) Indikator 1

Pada indikator 1 yaitu mengidentifikasi dan merumuskan situasi aljabar. Hasil penyelesaian *pre-tes* S2 mampu menjawab indikator 1, S2 mengidentifikasi semua tokoh wayang melalui pemilihan informasi dengan menggaris bawahi kata-kata atau kalimat yang menunjukkan tokoh wayang topeng. Sehingga S2 dapat menyebutkan semua tokoh pada soal karena memilah dulu informasi yang ditanyakan pada soal. Hal ini ditunjukkan dari hasil pengerjaan S2 pada Gambar 4.40.



Gambar 4.38 Proses Penyelesaian *Pre-Tes* Poin A oleh S2

S2 dapat menjawab pertanyaan pada poin a yang mengacu pada indikator 1 kemampuan literasi aljabar siswa. S2 pada proses mengidentifikasi tokohnya, dia menggarisbawahi kalimat yang penting yang menunjukkan tokoh wayang. Jadi dengan bantuan garis bawah tersebut, S2 mampu menyebutkan semua tokohnya. Namun, S2 tidak menyebutkan tokoh dengan lengkap karena tokoh binatang tidak ditulis pada penyelesaian. Bukti tersebut didukung oleh hasil wawancara kepada S2.

Peneliti : “Apa saja informasi kamu pahami dari soal ini?”
S2 : “Yang saya ketahui di sini ada cerita Panji Laras mencari ayahnya melalui sayembara. Nah pada proses sayembara, Panji Laras ditemani oleh keluarganya yaitu kakeknya, ibunya, dan saudaranya. Setelah sampai kerajaan ayam Panji Laras melawan ayam Patih Gurowangso. Pati Gurowangso juga ditemani oleh keluarganya. Dari cerita tersebut dapat diketahui ada kelompok keluarga Panji Laras dan Patih Gurowangso. Kelompok keluarga itu dapat menemukan cara untuk menemukan himpunan.”

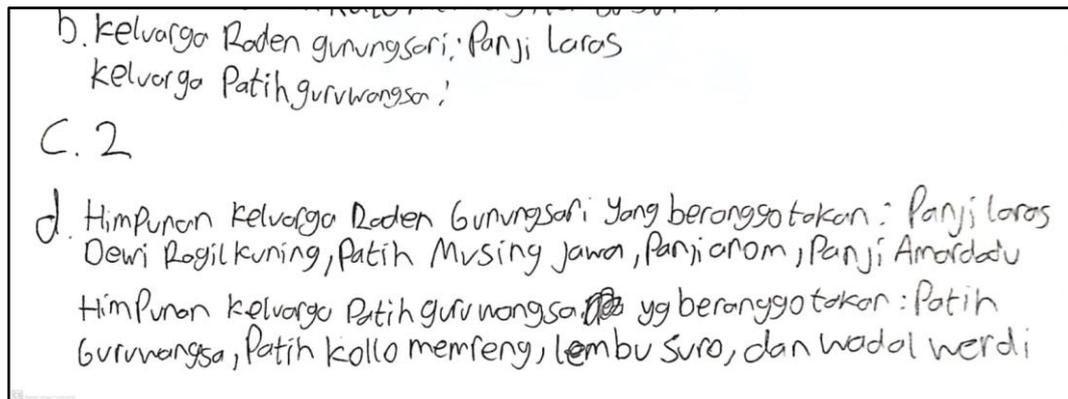
Dari hasil wawancara bahwa S2 dapat menceritakan apa yang diketahui dari soal yaitu menceritakan sayembara Panji Laras. Dari cerita tersebut dapat diketahui ada kelompok keluarga Panji Laras dan Patih Gurowangso. Kelompok keluarga itu dapat menemukan cara untuk menemukan himpunan. S2 memperoleh informasi dari soal dengan cara menggaris bawah nama tokoh pada soal sehingga dapat mengidentifikasi tokoh wayang. Kemudian peneliti mengajukan pertanyaan kedua sebagai berikut.

Peneliti : “Setelah membaca soal, apa yang ditanyakan dalam soal ini?”
S2 : “Mengidentifikasi semua tokoh wayang, kedua mengelompokkan tokoh berdasarkan identifikasinya, ketiga berapa banyak kelompok yang bisa dibuat, keempat membuat himpunan berdasarkan kriteria tertentu, dan kelima membuat kesimpulan!”

Untuk pertanyaan kedua yaitu setelah membaca soal, apa yang ditanyakan dari soal, S2 menjawab bahwa yang pertanyaan soal yaitu pertama mengidentifikasi semua tokoh, kedua mengelompokkan berdasarkan identifikasinya, menyebutkan berapa banyak kelompok yang bisa dibuat, ketiga berapa banyak kelompok yang bisa dibuat, kelima membuat kesimpulan dari soal. Hasilnya pengerjaan S2 untuk pertanyaan a sudah benar namun kurang lengkap dikarenakan untuk tokoh binatang belum disebutkan. Dengan demikian S2, untuk indikator 1 pada literasi aljabar peneliti memberi skor 2 dengan deskripsi siswa dapat menerapkan konsep aljabar, namun terdapat kesalahan atau ketidaklengkapan dalam merumuskan situasi aljabar.

b) Indikator 2

Pada indikator 2 literasi aljabar yaitu memperkerjakan konsep aljabar, fakta, prosedur, dan penalaran. S2 mampu menjawab indikator 2 literasi aljabar, namun belum benar. Indikator 2 tertuang pada soal poin b, poin c, dan poin d. Pada poin b, S2 juga belum menuliskan himpunan secara baik dan benar, dia hanya mengelompokkan tokoh menjadi dua kelompok, seharusnya dari soal terdapat tiga kelompok yang bisa dibuat. Berdasarkan jawaban poin c, S2 hanya menjawab secara singkat dan belum jelas dengan menuliskan angka 2. Jawaban poin d, S2 sudah menyebutkan nama himpunan yang bisa terbentuk, namun S2 sudah mampu menyebutkan himpunan beserta anggotanya pada poin d. Hal ini ditunjukkan dari hasil jawaban S2 pada soal *pre*-tes untuk indikator 2 sebagai berikut:



Gambar 4.39 Penyelesaian *Pre-Test* Poin B, C, dan D oleh S1

Pada jawaban b, c, dan d S2 menuliskan himpunan dengan cara mendaftar anggotanya. Namun, yang disebutkan hanya dua himpunan, seharusnya terdapat tiga himpunan yang dapat terbentuk dari soal. Hal ini didukung dengan hasil wawancara sebagai berikut.

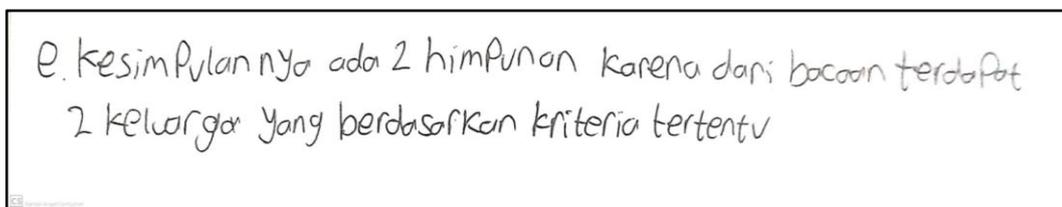
- Peneliti* : “Apa langkah pertama yang kamu lakukan untuk menyelesaikan soal ini?”
- S1* : “Langkah pertama saya membaca semua bacaan pada soal. Lalu menulis semua yang saya identifikasikan dengan cara menggaris bawahi dulu nama-nama tokoh pada soal.”

Dari hasil wawancara langkah pertama yang dilakukan S2 adalah membaca semua bacaan pada soal. Selanjutnya peneliti mengajukan tanya jawab untuk pertanyaan kedua.

- Peneliti* : “dari strategi yang telah kamu lakukan, apakah kamu yakin dengan bacaanmu? jelaskan mengapa.”
- S1* : “Ya saya yakin dengan jawaban saya karena sudah sesuai dengan bacaan.”
- Peneliti* : “Apakah ada alternatif jawaban yang lain?”
- S1* : “Tidak ada.”

Kemudian S2 menulis semua tokoh yang diidentifikasi dengan cara menggaris bawahi nama-nama tokoh pada soal. Selanjutnya S2 yakin dengan

jawabannya dan tidak ada alternatif jawaban yang lain. Dengan demikian berdasarkan jawaban S1 untuk indikator 2 peneliti memberikan skor 2 dengan deskripsi siswa dapat menerapkan konsep aljabar, namun terdapat kesalahan atau ketidaklengkapan dalam merumuskan situasi aljabar.



Gambar 4. 40 Penyelesaian Pre-Test Poin E

Pada jawaban poin e, S2 menyimpulkan terdapat dua himpunan dengan alasan karena bacaan tersebut terdapat dua keluarga dengan kriteria tertentu. Hal ini didukung dengan hasil wawancara sebagai berikut.

- Peneliti* : “Dari strategi yang telah kamu gunakan apakah yakin dengan jawabanmu?”
- S1* : “Ya, saya yakin dengan jawaban saya. Karena sesuai dengan bacaan.”
- Peneliti* : “Apa kesimpulan dari proses pengerjaan yang telah kamu buat?”
- S1* : “kesimpulannya ada dua himpunan karena dari bacaan terdapat dua keluarga berdasarkan kriteria tertentu.”

Dari hasil wawancara S2 menyebutkan kesimpulan dari proses pengerjaan yaitu terdapat dua himpunan. Kesimpulan yang telah disampaikan oleh S2 belum sepenuhnya mewakili himpunan berdasarkan ilustrasi cerita pada soal. Sehingga, berdasarkan jawaban S2 untuk indikator 3 peneliti memberikan skor 2 dengan deskripsi siswa dapat menerapkan konsep aljabar, namun terdapat kesalahan atau ketidaklengkapan dalam merumuskan situasi aljabar. Adapun rekap skor *pre-test* subjek 2 (S2) pada 3 indikator literasi aljabar ditunjukkan pada Tabel 4.34.

Tabel 4.34 Data Kuantitatif Literasi Aljabar Pre-Tes Subjek 1

Subjek	Indikator Literasi Aljabar			Total
	Indikator 1	Indikator 2	Indikator 3	
S1	2	2	2	6

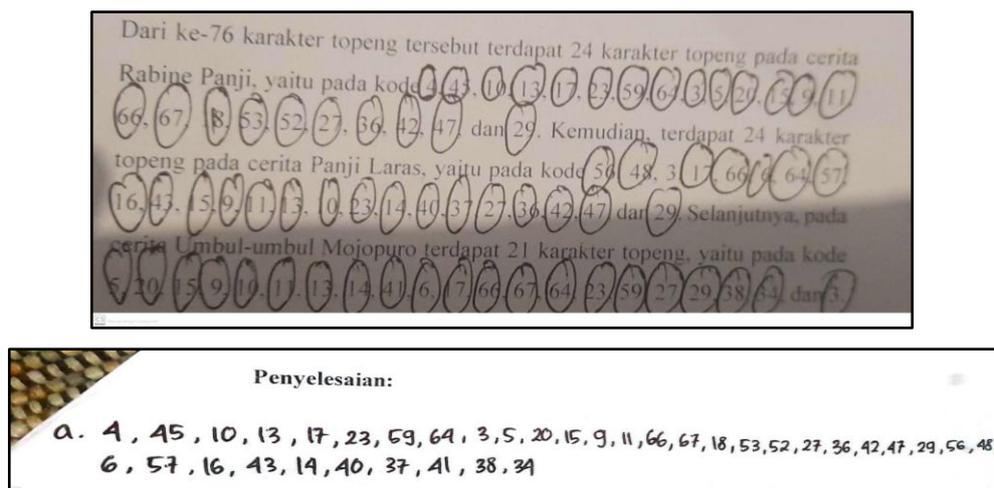
2) Analisis *Post-Test*

a. Analisis *Post-Test* Kelas VIII A

Berikut ini analisis deskriptif kemampuan literasi aljabar siswa pada akhir tes (*post-test*) melalui hasil jawaban tes dan hasil wawancara berdasarkan langkah0langkah dan indikator kemampuan literasi aljabar siswa dalam menyelesaikan soal. Analisis kemampuan literasi aljabar pada *post*-tes berdasarkan indikator literasi aljabar sebagai berikut:

a) Indikator 1

Pada indikator 1 yaitu mengidentifikasi dan merumuskan situasi aljabar. Hasil jawaban *post-test* S1 sudah menjawab indikator 1, S1 sudah mampu menyebutkan semua tokoh yang ada pada soal dengan tepat dan rinci. S1 dapat menyebutkan semua tokoh pada soal karena dia mengidentifikasi soal dengan cara melingkari kode yang menerangkan tokoh pada bacaan. Hal ini ditunjukkan dari hasil pengerjaan S1 pada Gambar 4.41.



Gambar 4. 41 Penyelesaian *Post-Test* Poin A oleh S1

S1 dapat memahami soal dengan baik sehingga dapat menjawab pertanyaan pada poin a yang mengacu pada indikator 1 kemampuan literasi aljabar siswa. S1 mengidentifikasi semua tokoh wayang yang terlibat dalam bacaan. Dari hasil pengerjaan S1 mengidentifikasi dengan cara melingkari kode pada bacaan guna membantu untuk menyebutkan semua tokohnya. Bukti tersebut didukung oleh hasil wawancara kepada S1.

- Peneliti* : “Apa saja informasi kamu pahami dari soal ini?”
S1 : “Dari soal terdapat banyaknya karakter topengnya ada 76 karakter topeng bu. Dari ke-76 itu ada 24 karakter pada cerita Rabine Panji, yaitu pada kode 4, 45, 10, 13, 17, 23, 59, 64, 3, 5, 20, 15, 9, 11, 66, 67, 18, 53, 52, 27, 36, 42, 47, dan 29. Kemudian terdapat 24 karakter topeng pada cerita Panji Laras, yaitu kode 56, 48, 3, 17, 66, 6, 64, 57, 16, 43, 15, 9, 11, 13, 10, 23, 14, 40, 37, 27, 36, 42, 47, dan 29. Selanjutnya pada cerita Umbul-Umbul Mojopuro terdapat 21 karakter topeng, yaitu untuk kode 5, 20, 15, 9, 10, 11, 13, 14, 41, 6, 17, 66, 67, 64, 23, 59, 29, 38, 34, dan 3.”

Dari hasil wawancara bahwa S1 dapat memahami apa yang diketahui dari soal yang telah diberikan. S1 memperoleh informasi dari soal yaitu terdapat banyaknya karakter topengnya ada 76 karakter topeng bu. Dari ke-76 itu ada 24 karakter pada cerita Rabine Panji, yaitu pada kode 4, 45, 10, 13, 17, 23, 59, 64, 3,

5, 20, 15, 9, 11, 66, 67, 18, 53, 52, 27, 36, 42, 47, dan 29. Kemudian terdapat 24 karakter topeng pada cerita Panji Laras, yaitu kode 56, 48, 3, 17, 66, 6, 64, 57, 16, 43, 15, 9, 11, 13, 10, 23, 14, 40, 37, 27, 36, 42, 47, dan 29. Selanjutnya pada cerita Umbul-Umbul Mojopuro terdapat 21 karakter topeng, yaitu untuk kode 5, 20, 15, 9, 10, 11, 13, 14, 41, 6, 17, 66, 67, 64, 23, 59, 29, 38, 34, dan 3. Selanjutnya peneliti mengajukan pertanyaan kedua sebagai berikut.

- Peneliti* : *“Setelah membaca soal, apa yang ditanyakan dalam soal ini?”*
- S1* : *“Mengidentifikasi semua tokoh wayang, mengelompokkan tokoh berdasarkan identifikasinya, banyak kelompok yang bisa dibuat, membuat himpunan berdasarkan kriteria tertentu, dan alasan atau penjelasan singkat dari bacaan!”*

Untuk pertanyaan kedua yaitu setelah membaca soal, apa yang ditanyakan dari soal, S1 menjawab bahwa yang ditanyakan pada soal yaitu mengidentifikasi semua tokoh, mengelompokkan tokoh berdasarkan identifikasinya, menyebutkan banyak kelompok yang bisa dibuat, membuat himpunan berdasarkan kriteria tertentu, dan menyebutkan alasan disertai dengan penjelasan singkat. Berdasarkan hasil wawancara, S1 dapat mengidentifikasi dan menuliskan tokoh wayang dengan tokoh yang ditulis dengan kode yang tidak berulan karena S1 mengidentifikasi soal dan mengerti apa yang ditanyakan pada soal. Pada proses mengidentifikasi, S1 melakukan pemilihan informasi dengan menggaris bawahi kata-kata atau kalimat yang penting. Sehingga hal ini menunjukkan bahwa S1 telah melakukan kegiatan membaca dan memilih informasi penting yang berarti bahwa S1 telah memenuhi indikator 1 pada literasi aljabar peneliti memberi skor 4.

b) Indikator 2

Pada indikator 2 literasi aljabar yaitu memperkerjakan konsep aljabar, fakta, prosedur, dan penalaran. S1 sudah mampu menjawab indikator 2 literasi aljabar, namun belum tepat dan lengkap. Indikator 2 tertuang pada soal poin b, poin c, dan poin d. Selain itu S1 juga belum menuliskan himpunan secara baik dan benar dengan penulisan himpunan disertai dengan kurung kurawal. Hal ini ditunjukkan dari hasil jawaban S1 pada soal *post*-tes untuk indikator 2 sebagai berikut:

b. Kelompok Rabine Panji
 Kelompok Panji laras
 Kelompok Umbul -umbul Mojopuro

c. tiga kelompok

d. Himpunan Rabine Panji = $\{ 3, 4, 5, 9, 10, 11, 13, 15, 17, 18, 20, 23, 29, 36, 42, 45, 47, 52, 53, 59, 64, 66, 67 \}$

Himpunan Panji laras = $\{ 3, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 23, 27, 29, 36, 37, 40, 42, 43, 47, 48, 56, 57, 64, 66 \}$

Himpunan Umbul-umbul Mojopuro = $\{ 3, 5, 6, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 17, 20, 23, 27, 29, 39, 38, 41, 59, 64, 66, 67 \}$

Gambar 4.42 Penyelesaian *Pre-Test* Poin B, C, dan D oleh S1

Pada jawaban poin b, S1 mampu menyebutkan kelompok yang mungkin terjadi berdasarkan ilustrasi cerita pada soal. Namun S1 menyebutkan kelompoknya sesuai dengan bacaan pada soal. Berdasarkan jawaban b, S1 hanya menjawab poin c ada tiga kelompok. Sedangkan pada poin d, S1 mampu menuliskan himpunan dengan benar. S1 menyajikan himpunan dengan cara mendaftarkan anggotanya. Pada penyelesaian indikator 2, didukung dengan hasil wawancara sebagai berikut.

- Peneliti* : “Lalu, coba kamu ceritakan apa langkah pertama yang dilakukan untuk menyelesaikan soal itu?”
- S1* : “Langkah pertama yang saya lakukan melingkari kode-kode yang ada pada soal bu.”

Dari hasil wawancara S1 mampu membuat himpunan melalui beberapa tahapan, yaitu S1 menulis kembali kode anggota dari ketiga cerita pada soal, yaitu

cerita Rabine Panji, cerita Panji Laras, dan Umbul-Umbul Mojopuro. Selanjutnya peneliti memberikan pertanyaan yang lain

- Peneliti* : “Setelah itu, kode-kode ini kamu apakan?”
S1 : “melingkari kode-kode untuk mencari irisannya bu, awalnya saya urutkan dulu. Karena di soal kan tidak urut. Biar lebih mudah saja bu, kemudian saya cari yang sama dan menghitung banyaknya karakter yang sama!”
Peneliti : “Apakah ada alternatif jawaban yang lain?”
S1 : “Tidak ada.”

Kemudian, ISZ melakukan identifikasi dengan mengurutkan kode tersebut dari yang kecil hingga terbesar. Selanjutnya, S1 memberi tanda dengan melingkari anggota-anggota yang sama dari ketiga cerita maupun dari dua cerita. Dari identifikasi pada kode, maka dapat membantu untuk menentukan kelompok yang terbentuk maka dapat disebut dengan himpunan beserta aggotanya. Dengan demikian berdasarkan jawaban S1 untuk indikator 2 peneliti memberikan skor 4 dengan deskripsi siswa memiliki pemahaman yang sangat baik dalam menerapkan konsep aljabar. Pernyataan aljabar dibuat dengan presisi dan relavan dengan konteks situasi.

c) Indikator 3

Pada indikator 3 literasi aljabar yaitu menafsirkan, menerapkan, dan mengevaluasi hasil aljabar. Proses penyelesaian soal bagian poin e, S1 dapat menarik kesimpulan bahwa terdapat tiga himpunan dengan mengetahui banyaknya anggotanya di masing-masing wilayah termasuk wilayah irisan. Hal ini ditunjukkan pada Gambar 4.43.

e. tiga himpunan
dengan mengetahui banyaknya anggota di masing-masing wilayah termasuk wilayah irisan

- irisan antara dua himpunan
 - $A \cap B = \{3, 9, 10, 11, 13, 15, 17, 23, 27, 29, 36, 42, 47, 64, 66\}$
 - $A \cap C = \{3, 5, 9, 10, 11, 12, 15, 17, 20, 23, 27, 29, 59, 64, 66, 67\}$
 - $B \cap C = \{3, 6, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 17, 23, 27, 29, 64, 66\}$
- irisan antara ketiga himpunan
 - $A \cap B \cap C = \{3, 9, 10, 11, 13, 15, 17, 23, 27, 29, 64, 66\}$

Banyaknya anggota masing-masing wilayah himpunan dapat dihitung dengan memperhatikan irisan^{2x} yang ada:

- * wilayah A (himpunan Rabine Panji) saja:
 - elemen di A tetapi tidak di B atau C: $A - (B \cup C) = \{4, 16, 45, 52, 53\}$
 - Jumlah: 5
- * wilayah B (himpunan Panji laras) saja:
 - elemen di B tetapi tidak di A atau C: $B - (A \cup C) = \{16, 37, 40, 43, 46, 56, 57\}$
 - Jumlah: 7
- * wilayah C (himpunan umbul^{2x} mopyra) saja:
 - elemen di C tetapi tidak di A atau B: $C - (A \cup B) = \{39, 38, 41\}$
 - Jumlah: 3

Gambar 4. 43 Penyelesaian Post-Test Poin E

Pada jawaban poin e, S1 mampu menyimpulkan terdapat tiga himpunan. S1 menghitung banyaknya anggota masing-masing wilayah termasuk irisan. S1 menghitung irisan antara dua himpunan, irisan antara tiga himpunan, dan menghitung anggota masing-masing wilayah himpunan dengan memperhatikan irisan-irisan yang ada. Namun, S1 menyimpulkan irisan pada ketiga tersebut tidak disertai dengan menggambarkan diagram Venn. Hal ini didukung dengan hasil wawancara sebagai berikut.

- Peneliti : "Dari strategi yang telah kamu gunakan apakah yakin dengan jawabanmu?"
- S1 : "Ya, saya yakin dengan jawaban saya. Karena sudah menyesuaikan dengan bacaan."
- Peneliti : "Apa kesimpulan dari proses pengerjaan yang telah kamu buat?"
- S1 : "Saya menemukan ada tiga himpunan yang terbentuk. Dengan mengetahui banyaknya anggota di masing-masing wilayah termasuk wilayah irisan. Terdapat irisan antara dua himpunan dan irisan antara ketiga himpunan. Selain itu saya juga menghitung banyaknya anggota masing-masing himpunan dengan memperhatikan irisan-irisan yang sudah saya hitung sebelumnya tanpa melalui diagram Venn."

Dari hasil wawancara S1 menyebutkan kesimpulan dari proses pengerjaan yaitu terdapat tiga himpunan. Pada proses pengerjaan, S1 juga menyimpulkan perhitungan himpunan tersebut dilakukan tanpa menggunakan diagram Venn. Sehingga, berdasarkan jawaban S1 untuk indikator 3 peneliti memberikan skor 3. adapun rekap skor pre-tes subjek 1 (S1) pada 3 indikator literasi aljabar dengan deskripsi siswa mampu menerapkan konsep aljabar dengan baik. Pernyataan aljabar yang dibuat cukup komprehensif. Hasil data kuantitatif ditunjukkan pada Tabel 4.35.

Tabel 4.35 Data Kuantitatif Literasi Aljabar *Post-Tes* Subjek 1

Subjek	Indikator Literasi Aljabar			Total
	Indikator 1	Indikator 2	Indikator 3	
S1	4	4	3	11

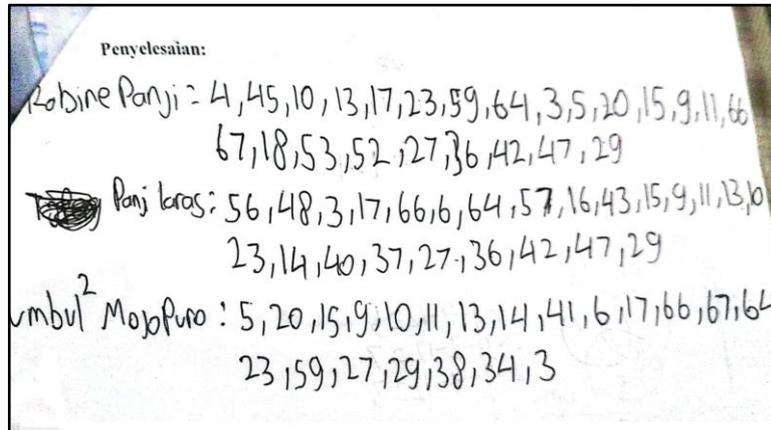
2) Analisis *Post-Test* Kelas VIII B

Berikut ini analisis deskriptif kemampuan literasi aljabar siswa pada akhir tes (*post-test*) melalui hasil jawaban tes dan hasil wawancara berdasarkan langkah0langkah dan indikator kemampuan literasi aljabar siswa dalam menyelesaikan soal. Analisis kemampuan literasi aljabar pada *post-tes* berdasarkan indikator literasi aljabar sebagai berikut:

a) Indikator 1

Pada indikator 1 yaitu mengidentifikasi dan merumuskan situasi aljabar. Hasil jawaban *post-tes* S2 sudah menjawab indikator 1, S2 sudah mampu menyebutkan semua tokoh yang ada pada soal dengan cara mendaftar anggota dari

masing-masing kelompok. Hal ini ditunjukkan dari hasil pengerjaan S2 pada Gambar 4.44.



Gambar 4.44 Penyelesaian Post-Test Poin A oleh S2

S2 dapat menjawab pertanyaan pada poin a yang mengacu pada indikator 1 kemampuan literasi aljabar siswa. S2 mengidentifikasi semua tokoh wayang yang terlibat dalam bacaan dengan cara mendaftarkan anggota dari masing-masing cerita yang terdapat pada soal. Bukti tersebut didukung oleh hasil wawancara kepada S2.

- Peneliti : “Apa saja informasi kamu pahami dari soal ini?”
- S1 : “Dari soal terdapat banyaknya karakter topengnya ada 76 karakter topeng bu. Dari ke-76 itu pada cerita Rabine Panji ada 24 karakter. Kemudian pada cerita Panji Laras terdapat 24 karakter topeng. Selanjutnya pada cerita Umbul-Umbul Mojopuro terdapat 21 karakter topeng.
- Peneliti : “Setelah membaca soal, apa yang ditanyakan dalam soal ini?”
- S1 : “Mengidentifikasi semua tokoh cerita pada wayang, mengelompokkan tokoh berdasarkan identifikasi atau kriteria tertentu, menentukan banyaknya kelompok yang bisa dibuat, membuat himpunan berdasarkan kriteria tertentu, dan alasan singkat dari bacaan!”

Dari hasil wawancara bahwa S2 dapat memahami apa yang diketahui dari soal yang telah diberikan. S2 memperoleh informasi dari soal yaitu terdapat banyaknya karakter topengnya ada 76 karakter topeng. Dari ke-76 itu pada cerita Rabine Panji ada 24 karakter. Kemudian pada cerita Panji Laras terdapat 24 karakter topeng. Selanjutnya pada cerita Umbul-Umbul Mojopuro terdapat 21 karakter topeng. Untuk pertanyaan kedua yaitu setelah membaca soal, apa yang ditanyakan dari soal, S2 menjawab bahwa yang ditanyakan pada soal yaitu Mengidentifikasi semua tokoh cerita pada wayang, mengelompokkan tokoh berdasarkan identifikasi atau kriteria tertentu, menentukan banyaknya kelompok yang bisa dibuat, membuat himpunan berdasarkan kriteria tertentu, dan alasan singkat dari bacaan. Berdasarkan hasil wawancara, menunjukkan bahwa S2 telah melakukan kegiatan membaca dan memilih informasi penting yang berarti bahwa S1 telah memenuhi indikator 1 pada literasi aljabar peneliti memberi skor 3.

b) Indikator 2

Handwritten solution for indicator 2:

b. Rabine Panji = 24 topeng
 Panji Laras = 24 topeng
 Umbul² Mojopuro = 21 topeng

c. ada 3 kelompok

d. Himpunan Rabine Panji = {3, 4, 5, 9, 10, 11, 13, 15, 17, 18, 20, 23, 27, 29, 36, 42, 45, 47, 52, 53, 59, 64, 66, 67}

Himpunan Panji Laras = {3, 6, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 23, 27, 29, 36, 37, 40, 42, 47, 48, 56, 57, 64, 66}

Himpunan Umbul² Mojopuro = {3, 5, 6, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 17, 20, 23, 27, 29, 34, 38, 41, 59, 64, 66, 67}

Gambar 4.45 Penyelesaian *Post-Tes* Poin B, C, dan D oleh S2

Pada indikator 2 literasi aljabar yaitu memperkerjakan konsep aljabar, fakta, prosedur, dan penalaran. Indikator 2 tertuang pada soal poin b, poin c, dan poin d.

Hal ini ditunjukkan dari hasil jawaban S1 pada soal *post-tes* untuk indikator 2 sebagai berikut:

Pada jawaban poin b, S2 mampu menyebutkan nama kelompok berdasarkan ilustrasi cerita pada soal beserta jumlah anggotanya. Berdasarkan jawaban b, S2 menjawab poin c ada tiga kelompok. Sedangkan pada poin d, S1 mampu menuliskan himpunan dengan cara mendaftarkan anggotanya. Pada penyelesaian indikator 2, didukung dengan hasil wawancara sebagai berikut.

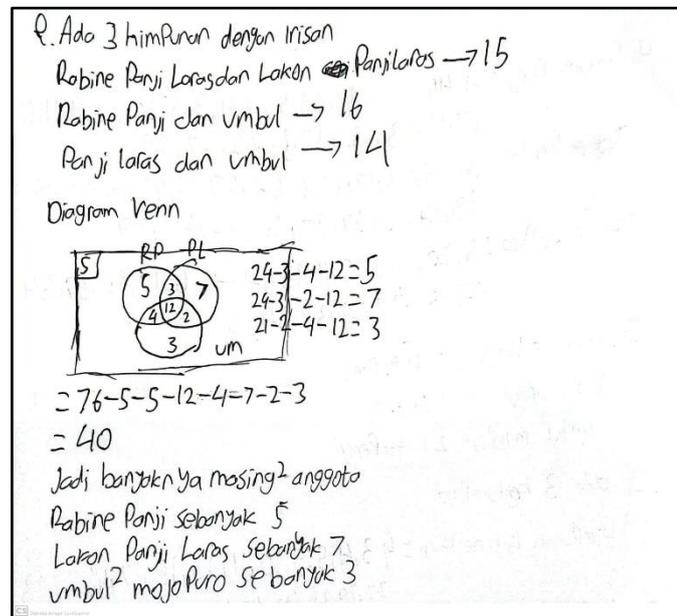
- Peneliti* : “Selanjutnya, bagaimana strategimu untuk menyelesaikan soal itu?”
S2 : “Langkah pertama yang saya membaca, setelah itu menulis semua kode tokohnya.”
Peneliti : “Setelah itu, kode-kode ini kamu apakan?”
S2 : “kodenya saya urutkan dari yang terkecil hingga terbesar untuk membantu mengidentifikasi anggota himpunannya!”
Peneliti : “Apakah ada alternatif jawaban yang lain?”
S2 : “Tidak ada.”

Dari hasil wawancara S12 mampu menuliskan himpunan melalui strategi dalam menyelesaikan soal. Langkah pertama S2 membaca soal sampai selesai kemudian menulis semua kodenya. Kemudian, S2 melakukan identifikasi dengan mengurutkan kode tersebut dari yang kecil hingga terbesar untuk membantu menentukan anggota himpunan. Selanjutnya, S2 menyebutkan tidak ada alternatif jawaban atau penyelesaian lain dalam pengerjaan soal. Dengan demikian berdasarkan jawaban S1 untuk indikator 2 peneliti memberikan skor 3.

c) Indikator 3

Pada indikator 3 literasi aljabar yaitu menafsirkan, menerapkan, dan mengevaluasi hasil aljabar. Proses penyelesaian soal bagian poin e, S2 dapat menarik kesimpulan bahwa terdapat tiga himpunan dengan mengetahui banyaknya

anggotanya di masing-masing wilayah termasuk wilayah irisan. Hal ini ditunjukkan pada Gambar 4.46.



Gambar 4.46 Penyelesaian Post-Tes Poin E

Pada jawaban poin e, S2 mampu menyimpulkan terdapat tiga himpunan. S2 menghitung banyaknya irisan dari ketiga cerita berdasarkan pada soal. S2 menghitung irisan dengan menggambarkan diagram Venn. Hal ini didukung dengan hasil wawancara sebagai berikut.

- Peneliti : “Dari strategi yang telah kamu gunakan apakah yakin dengan jawabanmu?”
 S2 : “Ya, saya yakin dengan jawaban saya. Karena saya buktikan melalui diagram Venn yang telah dibuat.”

Dari hasil wawancara S2 menyebutkan kesimpulan dari proses pengerjaan yaitu terdapat tiga himpunan. Selanjutnya peneliti mengajukan pertanyaan sebagai berikut.

- Peneliti* : “Apa kesimpulan dari proses pengerjaan yang telah kamu buat?”
- S2* : “Saya menemukan ada tiga himpunan yang terbentuk. Kemudian saya menghitung masing-masing wilayah himpunan tersebut melalui diagram Venn.”

Dari pertanyaan pertama S2 menemukan ada tiga himpunan yang terbentuk. Kemudian S2 menghitung masing-masing wilayah melalui diagram Venn. Selanjutnya, untuk memverivikasi jawaban peneliti melakukan tanya jawab selanjutnya sebagai berikut.

- Peneliti* : “Pada lingkaran Rabine Panji itu dari mana kamu bisa memperoleh angka 5, 3, 12, dan 4?”
- S2* : “Yang 12 itu berdasarkan kode yang sama pada ketiga cerita Bu. Tadi kan ditemukan ada 12. Kemudian, 4 ini (menunjuk pada irisan Rabine Panji dan Panji Laras) diperoleh dari hasil yang sama pada cerita Rabine Panji dan Panji Laras ada 15. Jadi 15-12 hasilnya 3. Kemudian untuk memperoleh angka 4 itu diperoleh dari 16-12. Nah, 16 anggota yang sama pada cerita Rabine Panji dan Umbul-Umbul Mojopuro. Kalau angka 5 diperoleh dari pengurangan 24-4-12-3.”

Melalui jawaban yang kedua S2 menjelaskan bahwa untuk memperoleh angka yang berbeda, dia mengelompokkan kode yang sama berdasarkan cerita yang terdapat pada soal. Kemudian S2 juga bisa menunjukkan hasil irisan dari kedua himpunan. Untuk memperkuat jawaban, peneliti mengajukan pertanyaan berikutnya, sebagai berikut.

- Peneliti* : “Berarti hasil akhirnya bagaimana?”
- S2* : ““untuk cerita Rabine Panji saja hanya ada 5 karakter topeng. Pada cerita Panji Laras saja diperoleh hasil 7 karakter topeng. Pada cerita Umbul-Umbul Mojopuro hanya terdapat 3 karakter topeng.”
- Peneliti* : ““Berarti yang tidak terdapat pada ketiga cerita tersebut ada berapa?”
- S2* : “Tinggal kurangi saja bu 76 dengan semua angka yang ada pada diagram venn di sini.”

Pada proses pengerjaan, S2 juga menyimpulkan perhitungan himpunan tersebut menggunakan diagram Venn. Sehingga, berdasarkan jawaban S2 untuk indikator 3 peneliti memberikan skor 4. adapun rekap skor pre-tes subjek 2 (S2) pada 4 indikator literasi aljabar ditunjukkan pada Tabel 4.36.

Tabel 4.36 Data Kuantitatif Literasi Aljabar *Post-Tes* Subjek 2

Subjek	Indikator Literasi Aljabar			Total
	Indikator 1	Indikator 2	Indikator 3	
S1	4	4	3	11

BAB V

PEMBAHASAN

A. Proses Pengembangan E-Komik

Pada pengembangan ini menggunakan tahapan ADDIE. Terdapat lima tahap pengembangan yaitu analisis, perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi.

1. Analysis (Analisis)

Pada tahap analisis, peneliti mengumpulkan data mengenai permasalahan awal dalam pembelajaran baik dari kajian literatur maupun dari observasi awal. Adapun tahap analisis dalam penelitian ini ada tiga langkah yaitu analisis studi pendahuluan, analisis studi lapangan, dan analisis kebutuhan. Peneliti menggunakan ketiga tahap tersebut karena merupakan tahapan yang penting dalam pengembangan produk e-komik. Selain itu ketiga analisis tersebut mencakup aspek krusial dalam memenuhi kebutuhan, karakteristik siswa, dan konteks pembelajaran sehingga memungkinkan peneliti untuk merancang pembelajaran yang efektif dan sesuai dengan situasi yang ada.

Pada tahap analisis studi pendahuluan, peneliti mengidentifikasi permasalahan awal yang terjadi dalam pembelajaran matematika. Peneliti melaksanakan tanya jawab dengan guru mata pelajaran matematika MTs Nurul Huda Babadan Ngajum untuk mengetahui permasalahan yang dihadapi siswa, model pembelajaran yang digunakan oleh guru, dan penggunaan media pembelajaran, serta kesulitan guru saat mengajarkan materi di dalam kelas. Tahap analisis studi pendahuluan memperoleh informasi bahwa model pembelajaran

matematika yang digunakan oleh guru yaitu model pembelajaran konvensional yang mengandalkan ceramah dan buku cetak sebagai bahan ajar. Hal ini dikarenakan guru menganggap bahwa metode ceramah sudah efektif untuk penyampaian materi. Selain itu untuk penggunaan media pembelajaran, guru masih belum menggunakan media pembelajaran pada proses pembelajaran secara maksimal karena adanya keterbatasan waktu dan masih belum bisa membuat media pembelajaran matematika secara interaktif. Guru mengakui bahwa media pembelajaran sangat penting karena dapat membantu memperjelas konsep yang rumit. Hal ini sejalan dengan pendapat Hansen (2022) bahwa media pembelajaran dapat membantu pendidik dalam meningkatkan kegiatan mengajar, mempermudah proses pembelajaran, dan memperjelas materi pembelajaran.

Selanjutnya pada tahap analisis studi lapangan menunjukkan bahwa adanya kesulitan siswa dalam menggunakan, memahami, dan mengaplikasikan matematika pada materi himpunan. Peneliti melaksanakan observasi awal kepada kelas VIII MTs Nurul Huda Babadan dengan memberikan soal yang berkaitan dengan literasi pada materi himpunan. Dari hasil pengerjaan soal, diketahui bahwa siswa mengalami kesulitan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan himpunan. Hal ini ditunjukkan ketika siswa mengerjakan soal, kemampuan literasi siswa masih rendah, mereka cenderung masih bingung dalam memahami bacaan dan menyebutkan himpunan dengan benar.

Pada analisis kebutuhan, peneliti menganalisis kebutuhan mengenai media pembelajaran yang sesuai digunakan siswa jenjang SMP atau MTs dengan permasalahan yang telah diamati. Dari analisis yang telah dilakukan, diperoleh informasi bahwa guru matematika MTs Nurul Huda untuk kelas VIII menggunakan

kurikulum merdeka dengan bahan ajar yang dipakai berupa buku paket dari sekolah. Ketika sekolah, siswa dilarang membawa *handphone* namun diperbolehkan membawa laptop ke sekolah. Pihak sekolah juga menyediakan fasilitas lab multimedia dan smart TV, namun guru matematika di sana belum pernah memanfaatkan fasilitas tersebut.

Dari analisis yang telah dilakukan, maka peneliti mengembangkan media pembelajaran interaktif yaitu berupa komik matematika digital atau disebut e-komik sebagai sarana untuk memahami pembelajaran matematika. Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan Afifah & Arisca Dewi (2022) bahwa komik matematika dapat meningkatkan minat baca siswa dan meningkatkan pemahaman konsep matematika siswa.

2. *Design* (Perancangan)

Tahap perancangan peneliti menyusun produk e-komik yang dikembangkan. Tahap ini bertujuan untuk mempersiapkan konten dan materi yang digunakan. Tahap pertama yang dilakukan peneliti menetapkan bidang kajian yang akan digunakan. Penentuan kajian yang digunakan difokuskan pada materi himpunan dengan mengangkat kebudayaan khas daerah Kabupaten Malang yaitu wayang topeng Malangan. Wayang topeng Malangan terdiri dari beberapa tokoh dengan mempunyai ciri dan karakter tersendiri. Pengelompokkan tokoh tersebut menjadi titik awal untuk mempelajari materi himpunan. Sehingga produk e-komik ini memepelajari matematika berbasis budaya.

Tahap kedua yaitu menyusun materi e-komik. Penyusunan materi e-komik menggunakan *prototype* karena memungkinkan untuk memvisualisasikan konsep dan

ide e-komik secara konkret, sehingga memudahkan penyusunan dan penyempurnaan produk. Penggunaan *prototype* pada media e-komik dimulai dari pengenalan tokoh, kemudian penyampaian prolog, jalan cerita pada materi e-komik, video pengenalan budaya, pendalaman materi pada pembahasan himpunan, dan terakhir adalah epilog.

Tahap ketiga yaitu menyusun sistematika e-komik. Tahap penyusunan sistematika e-komik meliputi jalan cerita yang terdapat dalam produk e-komik agar materi dapat tersampaikan dengan baik. Sistematika e-komik dimulai dari cover judul, menu “home” meliputi tombol petunjuk, CP dan TP, pengenalan budaya, materi e-komik, pendalaman materi, tes formatif, dan profil. Luthfi & Rakhmawati, (2022) menekankan pentingnya menyusun sistematika sebuah produk pembelajaran agar urutan pembahasan dapat terstruktur dan terorganisir dalam penyampaian materi pembelajaran.

Peneliti melakukan evaluasi perancangan terhadap materi himpunan dengan mengacu pada sumber-sumber yang valid dan terpercaya. Hal ini sejalan dengan temuan dalam penelitian yang dilakukan (Choirudin dkk., 2021) yang menunjukkan bahwa penggunaan sumber yang memiliki kredibilitas dan keandalan sangat penting dalam proses evaluasi materi pembelajaran. Dengan melakukan evaluasi yang cermat dan mengandalkan sumber yang dapat dipercaya, peneliti dapat memastikan keakuratan dan kevalidan materi himpunan yang digunakan dalam pengembangan produk pembelajaran.

Selanjutnya peneliti menetapkan urutan pembahasan yang logis dan sistematis agar mudah dipahami oleh siswa. Hal ini sejalan dengan dokumen

Effendi (2021) yang menekankan pentingnya menyusun urutan pembahasan yang terstruktur dan terorganisir dalam penyampaian materi pembelajaran. Peneliti juga mempertimbangkan kemampuan siswa serta memberikan penjelasan yang runtut dan mudah dipahami.

3. *Development* (Pengembangan)

Proses pengembangan e-komik dimulai dengan pembuatan halaman awal sesuai jalan cerita yang telah dibuat pada tahap desain. Proses awal pembuatan e-komik dimulai dari pembuatan cover yang mencantumkan gambar atau ilustrasi orang memakai topeng sehingga relevan dengan pendekatan e-komik yang memakai budaya wayang topeng Malangan. Cover diedit menggunakan aplikasi *Photoshop*. *Photoshop* merupakan perangkat lunak editor citra dengan bantuan *Adobe System* yang dikhususkan untuk pengeditan gambar dan pembuatan efek.

Desain cover e-komik mencakup judul yang menarik dan informatif sehingga dapat menjadi daya Tarik tersendiri bagi pengguna. Peneliti sebelumnya telah dilakukan oleh Wulansari dkk (2021) pada pembuatan cover produk penelitian perlu diperhatikan beberapa hal seperti pemilihan warna yang sesuai, pemilihan gambar yang representative, dan penyusunan elemen-elemen grafis agar mudah dipahami dan menarik perhatian. Hal ini dilakukan berdasarkan pedoman yang terdapat dalam dokumen Direktorat Tenaga Kependidikan (2008). Selain itu perlu diperhatikan penggunaan *font* tulisan yang mudah dibaca dan sesuai dengan tema pada e-komik.

Selanjutnya penggunaan aplikasi *Adobe Animate* untuk menata materi, membuat tombol, dan memasukkan unsur media seperti audio, video dan animasi.

Pada pembuatan *Adobe Animate* dibuat melalui tahap per *frame*, jadi setiap *frame* dibuat satu halaman pada media pembelajaran tersebut. Total *frame* pada pembuatan media ini berjumlah 56 *frame*. Kemudian penggunaan *coding* untuk pembuatan kuis atau tes formatif pada *Adobe Animate*. Pada penggunaan *coding* ini untuk *event handling*, navigasi antar halaman, dan pembuatan skor dan adanya *feedback*.

Setelah produk e-komik selesai dibuat, peneliti melakukan validasi. Validasi pada penelitian pengembangan ini dilakukan oleh 6 ahli dan 1 praktisi. Validasi ahli tersebut terdiri dari ahli materi, ahli pembelajaran, ahli media, ahli teknologi, ahli bahasa, dan ahli instrumen tes, serta praktisi berasal dari guru mata pelajaran matematika. Sugiyono (2017) mengungkapkan bahwa validasi dilakukan dengan cara meminta bantuan ahli yang menguasai kompetensi yang dipelajari.

Validasi materi bertujuan untuk mengetahui aspek kesesuaian materi, keakuratan materi, dan kemutakhiran materi (Sani dkk., 2022). Validasi materi menunjukkan bahwa produk e-komik memiliki kategori sangat valid dengan perolehan persentase sebesar 84,38%. Dengan demikian, materi yang disajikan melalui produk e-komik dapat digunakan dalam proses pembelajaran oleh guru.

Validitas pembelajaran pada e-komik yang dikembangkan mengacu pada beberapa indikator, salah satunya adanya relevansi dan kesesuaian materi, tujuan pembelajaran, capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran. Hasil validasi ahli pembelajaran memperoleh persentase sebesar 87,5% termasuk kategori sangat valid. Sehingga, media tersebut sudah memenuhi kriteria yang sesuai dan tepat

untuk digunakan dalam proses pembelajaran berdasarkan langkah-langkah yang telah ditetapkan.

Validasi media pada e-komik yang dikembangkan mengacu pada aspek teknik, kelayakan penyajian, dan kepraktisan (Zunaidah & Amin, 2016). Validasi media memperoleh persentase sebesar 96,8% dengan kategori sangat valid. Oleh karena itu, media e-komik telah memenuhi persyaratan yang sesuai dan tepat untuk digunakan dalam aspek media.

Validasi teknologi dikembangkan mengacu pada aspek pengenalan bagian-bagian e-komik kegrafikan pengguna. Validasi oleh ahli teknologi menunjukkan bahwa produk e-komik memperoleh kategori sangat valid dengan persentase 100%. Media pembelajaran berbasis teknologi computer audio-visual memiliki potensi untuk menyampaikan materi pelajaran dengan cara yang lebih menarik (Maki dkk., 2018).

Validasi bahasa pada e-komik mengacu pada beberapa indikator, salah satunya sesuai dengan fungsi-fungsi komunikasi sehingga mudah dipahami pembaca (Wardani dkk., 2019). Validasi pada e-komik menunjukkan bahwa produk e-komik memiliki kategori valid dengan persentase sebesar 78,12%. Pengguna bahasa yang jelas dan sesuai dengan media pembelajaran bertujuan agar materi pelajaran dapat disampaikan dengan baik kepada siswa.

Validasi instrumen tes untuk memastikan bahwa tes dan pedoman wawancara yang digunakan dapat mengukur kemampuan literasi aljabar siswa. Validasi instrumen tes memiliki kategori sangat valid dengan persentase yang diperoleh sebesar 97,5%. Sehingga instrumen tes dapat digunakan pada ujicoba

lapangan. Standar kriteria selanjutnya yang dilakukan adalah kepraktisan. Kepraktisan e-komik diperoleh berdasarkan respon mahasiswa yang telah menggunakan e-komik. Penilaian kepraktisan dilakukan dengan memberikan angket kepada guru mata pelajaran matematika. Hasil ahli praktisi terhadap e-komik diperoleh jumlah 56 dengan persentase tertinggi 93,3%. Berdasarkan hasil penilaian tersebut dapat diketahui bahwa e-komik materi himpunan dan visualisasinya berada pada kualifikasi sangat praktis untuk meningkatkan literasi aljabar siswa.

Dengan demikian, e-komik materi himpunan dan visualisasinya telah memenuhi semua standar kriteria penilaian yaitu kevalidan dan kepraktisan. Hal tersebut sesuai pernyataan yang dikemukakan oleh Nieveen (1999) bahwa terdapat standar kriteria penilaian pengembangan module yaitu kevalidan dan kepraktisan.

4. *Implementation* (Implementasi)

Setelah selesai perbaikan pada produk e-komik, tahap selanjutnya adalah implementasi. Implementasi dilaksanakan pada ujicoba kelompok kecil yang terdiri dari lima siswa. Tujuan tahap uji coba kelompok kecil untuk mengetahui kevalidan dan kepraktisan pengguna e-komik sehingga dapat diimplementasikan pada ujicoba kelompok besar. Ujicoba kelompok kecil melihat penggunaan produk e-komik meliputi aspek tampilan e-komik dengan memperoleh persentase sebesar 87,5%, aspek isi aspek isi e-komik 82,5% dan aspek penggunaan e-komik 89,2% dengan skor persentase rata-rata 86,4%. Hal ini menunjukkan e-komik yang dikembangkan memenuhi valid dan praktis, sehingga peneliti dapat melanjutkan ke tahap uji lapangan (uji kelompok besar) untuk mengetahui peningkatan kemampuan literasi

aljabar siswa setelah menggunakan produk e-komik berbasis wayang topeng Malangan pada materi himpunan.

Setelah selesai tahap ujicoba kelompok kecil, kemudian produk diuji cobakan pada uji coba lapangan (kelompok besar). Ujicoba lapangan dilaksanakan pada kedua kelas masing-masing kelas terdiri dari 20 siswa. Pada tahap awal peneliti memberikan *pre-tes*. Selanjutnya pada proses pembelajaran, rata-rata siswa menunjukkan rasa antusias menggunakan produk e-komik dalam pembelajaran dan menunjukkan rasa keingintahuan terhadap pembuatan dan isi media tersebut. Di akhir pertemuan peneliti memberikan *post-tes* kepada siswa. Hasilnya menunjukkan bahwa ada perkembangan siswa pada kemampuan literasi aljabar siswa. Selain itu selama tahap implementasi, siswa lebih aktif dalam pembelajaran, terlihat adanya diskusi untuk menyelesaikan soal tes formatif pada proses pembelajaran.

5. *Evaluation* (Evaluasi)

Pada tahap ini peneliti mengevaluasi perkembangan literasi aljabar siswa selama menggunakan e-komik melalui soal himpunan berbasis etnomatematika wayang topeng Malangan. Tahap evaluasi ini bertujuan untuk menilai kualitas produk dan proses pembelajaran, baik sebelum maupun sesudah implementasi. Tahap evaluasi sebagai kegiatan menilai kesesuaian setiap prosedur kegiatan dan produk yang dikembangkan dengan spesifikasi (Nugroho & Toyib, 2023).

Dari hasil pengembangan media pembelajaran e-komik berbasis etnomatematika wayang topeng Malangan berdasarkan pemaparan data bahwa produk valid dan praktis untuk meningkatkan kemampuan literasi aljabar siswa

MTs. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Budi (2023) yaitu hasil penelitiannya yaitu pengembangan media pembelajaran e-komik berbasis etnomatematika dan kemampuan berpikir kreatif pada materi geometri untuk kelas VIII. Produk e-komik ini menggunakan aplikasi canva untuk mengembangkan produk.

B. Penggunaan E-Komik Berbasis Etnomatematika Meningkatkan

Kemampuan Literasi Aljabar

1. Keefektifan Literasi Aljabar Siswa

Keefektifan e-komik dalam meningkatkan kemampuan literasi aljabar siswa diperoleh berdasarkan uji efektivitas pada data *pre-test*, formatif 1, dan *post-test*. Analisis data yang dilakukan untuk melihat peningkatan kemampuan literasi aljabar siswa adalah dengan perhitungan uji normalitas, uji homogenitas, *T-Test Paired Sample* dan N-Gain. Perhitungan uji normalitas, uji homogenitas, *T-Test Paired Sample* dan N-Gain melibatkan dua kelas VIII yang terdiri dari 20 siswa pada setiap kelas.

Uji normalitas dilaksanakan untuk mengetahui apakah data yang dimiliki mengikuti distribusi normal atau tidak. Hasil uji normalitas membantu dalam menentukan metode analisis yang digunakan. Jika data berdistribusi normal, maka uji parametris bisa digunakan. Selanjutnya melaksanakan uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah varians dari dua atau lebih kelompok data sama atau tidak. Hasil uji homogenitas membantu memastikan bahwa analisis varians yang dilakukan sah dan tidak bias. *T-Test Paired Sample* dilakukan untuk mengetahui perbedaan yang signifikan pada skor *pre-test* dan *post-test*. Pada tahap ini, terdapat dua cara yang dilakukan oleh peneliti yaitu, pertama membandingkan secara langsung antara skor *pre-test* dan *post-test* dan kedua menggunakan *T-Test*

Paired Sample dengan bantuan *software* SPSS. Hasil perbandingan secara langsung antara rata-rata skor *pre-test* dan *post-test* menunjukkan peningkatan pemahaman konsep setelah menggunakan e-komik yang dikembangkan, baik kelas A maupun kelas B. Selanjutnya, cara kedua adalah menggunakan *T-Test Paired Sample* dengan bantuan *software* SPSS.

Hasil *T-Test Paired Sample* dengan bantuan *software* SPSS menunjukkan bahwa hubungan antara skor *pre-test* dan *post-test* adalah kuat dengan diterimanya H_0 . Selain itu, terdapat perbedaan yang signifikan antara skor *pre-test* dan *post-test* dengan ditolaknya H_0 . Keputusan akhir yang didapat adalah adanya perbedaan yang signifikan antara skor *pre-test* dan *post-test*, baik kelas A maupun kelas B. Artinya terdapat perbedaan yang signifikan dalam peningkatan pemahaman konsep mahasiswa sebelum dan sesudah menggunakan e-komik yang dikembangkan. Selanjutnya, uji N-Gain pada skor *pre-test* dan skor *post-test* untuk mengetahui besar dan kriteria peningkatan kemampuan literasi aljabar siswa. Berdasarkan uji N-Gain yang telah dipaparkan pada Bab IV, diperoleh bahwa nilai rata-rata N-Gain kelas A adalah 0,64 dengan nilai N-Gain tertinggi 0,86 dan terendah 0,22. Rata-rata N-Gain pada kelas A termasuk pada kriteria sedang. Selain itu, diperoleh nilai rata-rata N-Gain kelas B adalah 0,68 dengan nilai N-Gain tertinggi 0,87 dan terendah 0,36. Rata-rata tersebut termasuk pada kriteria sedang. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa skor rata-rata N-Gain dari dua kelas berada pada kualifikasi sedang dan persentase skor rata-rata N-gain menunjukkan bahwa penggunaan produk e-komik berbasis etnomatematika wayang topeng Malangan dan visualiasasinya cukup efektif untuk meningkatkan kemampuan literasi aljabar siswa.

Nilai tersebut lebih tinggi jika dibandingkan penelitian Farida, dkk (2020), yang memenuhi kategori sedang dengan nilai 0,38. Begitu juga dengan penelitian yang dilakukan oleh Cahyani (2020) menunjukkan kategori sedang dengan nilai N-gain sebesar 0,41. Meskipun kedua penelitian tersebut berbeda pada jenjang dan materi, namun sama-sama mengembangkan modul berbasis elektronik. Perbedaan lain terletak pada validator, penelitian tersebut divalidasi oleh dua ahli yaitu ahli media dan ahli materi. Aspek yang dinilai oleh ahli media adalah konten, penyajian, dan bahasa, sedangkan aspek yang dinilai oleh ahli materi adalah tampilan dan penggunaan.

Berdasarkan perhitungan *T-Test Paired Sample* dan N-Gain untuk melihat efektifitas *e-komik* untuk meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa, diperoleh hasil bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dalam peningkatan literasi aljabar siswa sebelum dan sesudah menggunakan *e-komik* yang dikembangkan. Dengan demikian, berdasarkan perhitungan *T-Test Paired Sample* dan N-Gain untuk melihat efektifitas *e-komik* untuk meningkatkan literasi aljabar siswa, maka *e-komik* dinyatakan efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa. Penelitian sebelumnya yang memperoleh hasil efektif seperti Sofia (2020) yang menyatakan bahwa *e-komik* yang dikembangkan efektif dalam meningkatkan pembelajaran ilmu biologi dengan nilai N-Gain sebesar 0,72. Artinya penggunaan *e-komik* tersebut direkomendasikan untuk digunakan dalam proses pembelajaran matematika.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa produk pengembangan media *e-komik* efektif untuk meningkatkan kemampuan literasi aljabar siswa. Efektivitas produk menggunakan aplikasi Aaobe Animate didukung dengan hasil penelitian Dini

Maielfi dkk (2023) menyatakan bahwa penggunaan *Adobe Animate* memiliki kemudahan yaitu bisa diakses meskipun tidak terhubung dengan internet. Sehingga produk bisa digunakan di seluruh wilayah meskipun berada di wilayah pedesaan.

Namun pada penelitian yang telah dilaksanakan oleh Saputra (2023) bahwa aplikasi *Adobe Animate* kurang maksimal untuk meningkatkan hasil belajar dikarenakan perangkat lunak yang kompleks dan memerlukan waktu serta ketrampilan untuk menguasainya. Guru dan siswa yang tidak memiliki latar belakang dalam desain grafis atau animasi mengalami kesulitan dalam menggunakannya secara efektif. Yang kedua dengan alasan *Adobe Animate* sangat berfokus pada pembuatan animasi dan efek visual. Ada risiko terlalu banyak perhatian diberikan pada aspek visual dan teknis, sementara konten pendidikan yang esensial kurang ditekankan.

2. Kemampuan Literasi Aljabar Siswa

Berikut ini dipaparkan hasil dari analisis deskriptif dari kemampuan literasi aljabar siswa pada 2 subjek penelitian yang sebelumnya dipaparkan pada BAB IV. Adapun peningkatan kemampuan literasi aljabar siswa didapatkan melalui kegiatan wawancara berdasarkan pengerjaan soal *pre-tes* dan *post-tes*. Peneliti memilih 1 subjek dari kelas VIII A dan kelas VIII B sebagai sampel. Pemilihan subjek tersebut berdasarkan pada perolehan nilai *post-test* tertinggi. Berdasarkan hasil analisis deskriptif *pre-tes* subjek S1 mampu menyebutkan semua tokoh yang ada pada soal namun belum tepat dan rinci. Pada indikator 1 yaitu mengidentifikasi dan merumuskan situasi aljabar, S1 memiliki skor 3 dengan deskripsi siswa mampu menerapkan konsep aljabar dengan baik. Pada indikator 2, S1 belum menuliskan himpunan secara baik dan benar. Hal ini dibuktikan dengan S1 belum menyebutkan

kelompok secara tepat dan sesuai dengan urutan, serta S1 masih belum bisa menuliskan himpunan dengan baik dan benar. Sehingga berdasarkan jawaban S1 untuk indikator 2 mendapatkan skor 2. Selanjutnya, untuk indikator 3 literasi aljabar S1 memperoleh skor 3 yaitu siswa mampu menerapkan konsep aljabar dengan baik. Pernyataan aljabar yang dibuat cukup tepat dan komprehensif.

Kemudian untuk hasil *pre-test* kelas VIII B S2, untuk indikator 1 literasi aljabar memperoleh skor 2. Pada indikator 2, S2 memperoleh skor 2. Untuk indikator 3, S2 memperoleh skor 2 dengan penjelasan siswa dapat mengidentifikasi beberapa aspek situasi aljabar, namun terdapat kesalahan atau ketidaklengkapan dalam merumuskan pernyataan aljabar.

Hasil *post-test* kelas VIII A, untuk indikator 1 kemampuan literasi aljabar S1 memperoleh skor 4. Untuk indikator 2, S1 memperoleh skor 4. Selanjutnya, pada indikator 3, S1 memperoleh skor 3. Sehingga total perolehan skor *post-test* S1 pada kelas VIII A berjumlah 11. Sedangkan hasil *post-test* kelas VIII B, untuk indikator 1 kemampuan literasi aljabar S2 memperoleh skor 3. Untuk indikator 2, S1 memperoleh skor 3. Selanjutnya, pada indikator 3, S2 memperoleh skor 4. Sehingga total perolehan skor *post-test* S1 pada kelas VIII B berjumlah 10. Kesimpulan akhir subjek S1 dan S2 pada kedua kelas memperoleh peningkatan kemampuan literasi aljabar siswa setelah menggunakan produk e-komik.

Produk e-komik berbasis etnomatematika juga efektif untuk meningkatkan pemahaman matematika siswa kelas VII (Afifah & Arisca Dewi, 2022). Produk ini dikembangkan melalui model penelitian 4D menggunakan aplikasi *Corel Draw*.

Hasil pengembangan produk e-komik berbasis etnomatematika menunjukkan adanya perbedaan dengan peneliti lain, seperti penelitian oleh Prastowo dkk (2019).

Hasil penelitian memaparkan hanya 4 siswa dari total 25 siswa yang mengalami peningkatan hasil belajar setelah menggunakan komik matematika berbasis budaya Masjid Agung Jawa Tengah. Hal ini menunjukkan bahwa e-komik belum sepenuhnya mendukung hasil belajar matematika seluruh siswa. Peneliti juga menemukan bahwa masih banyak siswa yang cenderung mengalihkan perhatian mereka dari e-komik ke aplikasi lain, seperti game, TikTok, Instagram, dan lain-lain. Hal ini menunjukkan adanya tantangan dalam mempertahankan fokus dan minat siswa terhadap e-komik, sehingga mengurangi potensi kemampuan literasi aljabar siswa. Faktor-faktor kurangnya keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran, gangguan dari lingkungan sekitar, dan ketidakmampuan e-komik untuk memberikan motivasi yang cukup bagi siswa dapat menjadi penyebab utama terjadinya perhatian yang terpecah ke aplikasi lain atau situs internet lainnya.

BAB VI PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Proses pengembangan e-komik berbasis etnomatematika wayang topeng Malangan pada materi himpunan menggunakan model pengembangan ADDIE. Adapun langkah-langkah yang dilakukan pada model pengembangan ADDIE yaitu a) analisis yang terdiri dari analisis studi pendahuluan, analisis studi lapangan, dan analisis kebutuhan; b) tahap perancangan terdiri dari tahap menetapkan bidang kajian yang akan digunakan, menyusun materi e-komik, menyusun sistematika e-komik, dan memprogram e-komik; c) tahap pengembangan dengan memvalidasi e-komik yang telah divalidasi oleh para ahli diantaranya ahli materi dengan persentase akhir 84,38% berada dalam kategori sangat valid, ahli pembelajaran dengan persentase akhir 87,5% dalam kategori sangat valid, ahli media memperoleh persentase 96,8% dalam kategori sangat valid, ahli teknologi memperoleh persentase 100% dalam kategori sangat valid, ahli Bahasa memperoleh persentase 78,12% dalam kategori valid, dan ahli praktisi memperoleh persentase sebesar 93,3% dalam kategori sangat valid. mendapat rata-rata persentase akhir 88% dan berada pada kategori sangat valid; d) tahap implementasi dengan menguji e-komik pada kelompok kecil dengan uji lapangan yang melibatkan 20 siswa yang terdiri dari dua kelas; e) tahap evaluasi dengan mengevaluasi penggunaan e-komik hingga didapatkan kesimpulan e-komik berbasis etnomatematika pada materi himpunan dinyatakan valid, prakti, dan efektif untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

2. Untuk mengetahui efektivitas *e-module* untuk meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa dilakukan uji menggunakan uji *T-Test Paired Sample* dan N-Gain. Hasil uji *T-Test Paired Sample* menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan dalam peningkatan pemahaman konsep mahasiswa sebelum dan sesudah menggunakan e-komik yang dikembangkan. Besaran dan kriteria peningkatan kemampuan literasi aljabar siswa ditunjukkan dengan adanya perhitungan N-Gain dengan hasil kelas VIII A mencapai 0,64 dengan nilai tertinggi 0,86 dan nilai terendah 0,22. Sedangkan uji N-Gain kelas VIII B mencapai 0,68 dengan nilai tertinggi 0,87 dan nilai terendah 0,36. Hasil akhir nilai rata-rata kelas VIII A mencapai 64,02 dan kelas VIII B memperoleh hasil akhir nilai rata-ratanya adalah 67,61. Dengan demikian, e-komik berbasis etnomatematika berada pada kategori sedang.

B. Saran

Berdasarkan simpulan di atas, maka saran yang dapat diberikan adalah diharapkan sebagai berikut.

1. Diharapkan materi yang digunakan tidak hanya terbatas pada materi himpunan agar hasilnya lebih beragam dan komprehensif.
2. Perlu dilakukan pengujian terhadap efisiensi dan efektivitas e-komik dalam kegiatan pembelajaran, termasuk pengatuhnya terhadap faktor-faktor lain seperti metode, model pembelajaran, dan lainnya.
3. E-komik berbasis etnomatematika wayang topeng Malangan direkomendasikan untuk diimplementasikan di sekolah-sekolah dengan karakteristik permasalahan yang serupa untuk mencapai hasil yang optimal.

DAFTAR RUJUKAN

- Adawiyah, N., Makki, M., & Nisa, K. (2023). Analisis Faktor Penyebab Rendahnya Kemampuan Numerasi Siswa. *Journal of Classroom Action Research*, 5(1), 239–244. <https://doi.org/10.29303/jcar.v5i1.2845>
- Afifah, A., & Arisca Dewi, P. (2022). Pengembangan Media E-Komik Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Siswa. *Jurnal Axioma : Jurnal Matematika Dan Pembelajaran*, 7(1), 24–34. <https://doi.org/10.56013/axi.v7i1.1194>
- Anggraini, E., Toyyibah, R., & Marhayati, M. (2024). Ethnomathematic Exploration In The Art of Malangan Mask Puppetry. *Mathline: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 9(1), 105–120.
- Angriani, V., Herman, T., & Nurlaelah, E. (2020). Algebraic literacy skills of secondary school students. *Journal of Physics: Conference Series*, 1657(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1657/1/012034>
- Arikunto, S. (2021). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan Edisi 3*. Bumi Aksara. <https://books.google.co.id/books?id=j5EmEAAAQBAJ>
- Arthamevia, A. T., Wahyuni, F. T., & Mursyid, A. Y. (2022). The Development of Digital Comics Learning Media Based Ethnomathematics of Kretek Dance Integrated with Islamic Values. *Jurnal Pendidikan Matematika (Kudus)*, 5(2), 147. <https://doi.org/10.21043/jpmk.v5i2.16174>
- Astuti, A., Zulfah, Z., & Rian, D. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Etnomatematika pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Kelas VIII SMP Negeri 11 Tapung. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 5(3), 9222–9231. <https://doi.org/10.31004/jptam.v5i3.2452>
- Berisha, V., & Bytyqi, R. (2020). Types of mathematical tasks used in secondary classroom instruction. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 9(3), 751–758. <https://doi.org/10.11591/ijere.v9i3.20617>
- Branch, R. M. (2009). Approach, Instructional Design: The ADDIE. In *Department of Educational Psychology and Instructional Technology University of Georgia* (Vol. 53, Issue 9).
- Budi, C. A. A. R. R. I. D. R. D. S. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran E-Komik Berbasis Etnomatematika dan Kemampuan Berpikir Kreatif Pada Materi Geometri MTs. 12(2), 2283–2295.
- Cahyani, I. M., Maimunah, M., & Hutapea, N. M. (2022). Pengembangan LKS elektronik berbasis kontekstual untuk memfasilitasi kemampuan pemahaman matematis siswa SMP/MTs pada materi himpunan. *Pythagoras: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(2), 120–132. <https://doi.org/10.33373/pythagoras.v11i2.4302>
- Campbell, T. G., & Yeo, S. (2023). Student noticing of collaborative practices: exploring how college students notice during small group interactions in math. *Educational Studies in Mathematics*. <https://doi.org/10.1007/s10649-023-10206-3>
- CBSE. (2019). *Teachers ' Handbook Volume 1 : Mathematical Literacy. 1*.
- Chandra, A., & Hidayati, A. (2023). Pengembangan LKPD Berbasis Pendekatan Realistic Mathematics Education. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 11(2), 280–292. <https://doi.org/10.25273/jipm.v11i2.14336>

- Chandra, Y. A. (2018). Development of Mathematical Comic-Strip Application as a Mobile Learning Media-Based Learning. *Journal of Mathematics Education*, 3(2), 54–55. <https://doi.org/10.31327/jomedu.v3i2.813>
- Chase, C. C., Marks, J., Malkiewich, L. J., & Connolly, H. (2019). How teacher talk guidance during Invention activities shapes students' cognitive engagement and transfer. *International Journal of STEM Education*, 6(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-019-0170-7>
- Chisara, C., Hakim, D. L., & Kartika, H. (2018). Implementasi Pendekatan Realistic Mathematics Education (RME) dalam Pembelajaran Matematika. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika (Sesiomadika)*, 65–72.
- Choirudin, C., Anwar, M. S., Azizah, I. N., Wawan, W., & Wahyudi, A. (2021). Pengembangan LKPD Matematika Berbasis Kaligrafi dengan Pendekatan Guided Discovery Learning. *Jurnal Pendidikan Matematika (JPM)*, 7(1), 52. <https://doi.org/10.33474/jpm.v7i1.6738>
- Chusniah, E. R., & Setianingsih, R. (2021). Pengembangan Komik Matematika Berbasis Kontekstual Untuk Materi Lingkaran. *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika Dan Sains*, 3(2), 55. <https://doi.org/10.26740/jppms.v3n2.p55-64>
- D'Ambrosio, U. (1985). Ethnomathematics and Its Place in the History and Pedagogy of Mathematics. *For the Learning of Mathematics*, 5(February 1985), 44-48 (in 'Classics').
- Dayana, N. M., Sudarman, S. W., & Andayani, S. (2022). Pengembangan Media Komik Matematika Berbasis Webtoom Kelas Vii Materi Aritmatika Sosial Dengan Pendekatan Realistic Mathematic Education (Rme). *EMTEKA: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 54–65. <https://doi.org/10.24127/emteka.v3i1.1287>
- Dewi, A. T. T. (2018). *Pengembangan RPP dan LKS dalam pembelajaran matematika berbasis kontekstual berbantuan media potongan harga untuk menyelesaikan soal cerita aritmetika sosial*. <http://repository.um.ac.id/id/eprint/110915>
- Dinda, D., Ambarita, A., Herpratiwi, H., & Nurhanurawati, N. (2021). Pengembangan LKPD Matematika Berbasis PBL Untuk Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(5), 3712–3722. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i5.1439>
- Dini Maielfi, Wahyuni, S., & Nurpatri, Y. (2023). Analisis Kebutuhan Pengembangan Media Interaktif Menggunakan Adobe Animate. *Biormatika : Jurnal Ilmiah Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan*, 9(1), 1–8. <https://doi.org/10.35569/biormatika.v9i1.1536>
- Du, X., Zhang, L., Hung, J. L., Li, H., Tang, H., & Xie, Y. (2022). Understand group interaction and cognitive state in online collaborative problem solving: leveraging brain-to-brain synchrony data. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 19(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-022-00356-4>
- Dua, Y., Tali Wangge, M. C., & Bela, M. E. (2022). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Pendekatan Pembelajaran Matematika Realistik (Pmr) Pada Materi Bentuk-Bentuk Aljabar Siswa Kelas Vii Smp. *Jurnal Citra Pendidikan*, 2(1), 157–170. <https://doi.org/10.38048/jcp.v2i1.433>
- Effendi, R., Herpratiwi, H., & Sutiarsa, S. (2021). Pengembangan LKPD

- Matematika Berbasis Problem Based Learning di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(2), 920–929. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i2.846>
- Farida, D. I. (2016). *Pengembangan Komik Berbasis Etnomatematika Sebagai Media*. 246–249.
- Fitriyani, F., Rofiaty, R., & Susilowati, C. (2019). Sustaining Wayang Topeng Malangan (Malang Traditional Puppet Mask Dance) Through Asmorobangun'S Strategies. *Jurnal Aplikasi Manajemen*, 17(2), 312–318. <https://doi.org/10.21776/ub.jam.2019.017.02.14>
- Gabriel, F., Signolet, J., & Westwell, M. (2018). A machine learning approach to investigating the effects of mathematics dispositions on mathematical literacy. *International Journal of Research and Method in Education*, 41(3), 306–327. <https://doi.org/10.1080/1743727X.2017.1301916>
- Guinocor, M., Almerino, P., Mamites, I., Lumayag, C., Villaganas, M. A., & Capuyan, M. (2020). Mathematics Performance of Students in a Philippine State University. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 15(3). <https://doi.org/10.29333/iejme/7859>
- Guntur. (2021). The artistry and creative process in the making of malang masks in east java. *SPAFA Journal*, 5, 1–27. <https://doi.org/10.26721/SPAFAJOURNAL.2021.V5.636>
- Haavold, P. Ø., & Sriraman, B. (2022). Creativity in problem solving: integrating two different views of insight. *ZDM - Mathematics Education*, 54(1), 83–96. <https://doi.org/10.1007/s11858-021-01304-8>
- Habibi, H., & Suparman, S. (2020). Literasi Matematika dalam Menyambut PISA 2021 Berdasarkan Kecakapan Abad 21. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 6(1), 57. <https://doi.org/10.30998/jkpm.v6i1.8177>
- Hake, R. R. (1999). Analyzing change/gain scores. *Unpublished.[Online] URL: Http://Www. Physics. Indiana. Edu/~ Sdi/AnalyzingChange-Gain. Pdf*, 16(7), 1073–1080. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22025883> <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:ANALYZING+CHANGE/GAIN+SCORES#0> <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Analyzing+change/gain+scores#0>
- Hansen, E. K. S. (2022). Students' agency, creative reasoning, and collaboration in mathematical problem solving. *Mathematics Education Research Journal*, 34(4), 813–834. <https://doi.org/10.1007/s13394-021-00365-y>
- Hartindya, R. P., Sunardi, S., & Yuliati, N. (2022). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berorientasi Etnomatematika Batik Nusantara Materi Transformasi Geometri Terhadap Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(3), 2257. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i3.5775>
- Hwang, J., & Ham, Y. (2021). Relationship between mathematical literacy and opportunity to learn with different types of mathematical tasks. *Journal on Mathematics Education*, 12(2), 199–222. <https://doi.org/10.22342/JME.12.2.13625.199-222>
- Indefenso, E. E., & Yazon, A. D. (2020). Numeracy Level, Mathematics Problem Skills, and Financial Literacy. *Universal Journal of Educational Research*, 8(10), 4393–4399. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.081005>
- Jorgensen, R. (2022). Merging numeracy with literacy practices for equity in

- multilingual early year settings. In *Merging Numeracy with Literacy Practices for Equity in Multilingual Early Year Settings*. <https://doi.org/10.1007/978-981-16-7767-0>
- Kaiser, G., & Willander, T. (2005). Development of mathematical literacy: Results of an empirical study. *Teaching Mathematics and Its Applications*, 24(2–3), 48–60. <https://doi.org/10.1093/teamat/hri016>
- Kemendikbud. (2020a). *Materi pendukung literasi numerasi [Bahan pendukung literasi numerik]*.
- Kemendikbud. (2020b). *Peta jalan gerakan literasi nasional [Peta jalan gerakan literasi nasional]*.
- Kholifasari, R., Utami, C., & Mariyam, M. (2020). Analisis Kemampuan Literasi Matematis Siswa Ditinjau Dari Karakter Kemandirian Belajar Materi Aljabar. *Jurnal Derivat: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 7(2), 117–125. <https://doi.org/10.31316/j.derivat.v7i2.1057>
- Kirksey, J. J., Mansell, K., & Lansford, T. (2023). Literacy, numeracy, and problem-solving skills of adults with disabilities in STEM fields. *Policy Futures in Education*, 147821032311771. <https://doi.org/10.1177/14782103231177107>
- Kolar, V. M., & Hodnik, T. (2021). Mathematical literacy from the perspective of solving contextual problems. *European Journal of Educational Research*, 10(1), 467–483. <https://doi.org/10.12973/EU-JER.10.1.467>
- Lestari, F. P., Ahmadi, F., & Rochmad, R. (2021). The implementation of mathematics comic through contextual teaching and learning to improve critical thinking ability and character. *European Journal of Educational Research*, 10(1), 497–508. <https://doi.org/10.12973/EU-JER.10.1.497>
- Luthfi, H., & Rakhmawati, F. (2022). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Etnomatematika pada Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung Kelas IX. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 98–109. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i1.1877>
- M, F. M., Herlina, S., Suripah, S., & Dahlia, A. (2022). Pengembangan Bahan Ajar E-Modul Matematika Berbantuan Flip Pdf Professional pada Materi Peluang Kelas VIII SMP. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, 6(1), 43–60. <https://doi.org/10.35706/sjme.v6i1.5712>
- Maki, M., Marzal, J., & Saharudin. (2018). Efektivitas Pengembangan Multimedia Pembelajaran Matematika Berbasis Teori Apos pada Materi Statistika dan Peluang. *Edumatica*, 8(2), 68–80.
- Manurung, D., Siagian, P., & Minarni, A. (2018). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Pendidikan Matematika Realistik Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Dan Self Efficacy Siswa Smp Negeri 1 Lubuk Pakam. *Paradikma Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(1), 1–9.
- Morrison, K., & Press, K. (2013). *Study & Master: Mathematical Literacy*.
- Murray, T. S. (2018). Headline 1 Functional Literacy and Numeracy: Definitions and Options for Measurement of SDG 4.6. *Policy Research GAML Fifth Meeting*, 17(October), 1–64.
- Nida, I. K., Buchori, A., & Murtianto, Y. H. (2017). Pengembangan Comic Math Dengan Pendekatan SMP Berdasarkan keterangan dari guru matematika SMP IT Assaidiyyah Kirig Mejobo Kudus pada tanggal 12 November 2016 bahwa

- rata-rata ulangan harian pendidikan untuk memotivasi peserta didik dalam belajar dan untuk. *Jurnal Aksioma*, 8(1), 31–40.
- Nufus, H., & Anggraini, R. D. (2021). Efektivitas Penggunaan Buku Ajar Program Linier Terintegrasi Keislaman terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis ditinjau dari Gaya Kognitif. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 147–163. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i1.1115>
- Nufus, H., Nurdin, E., & Ariawan, R. (2021). Integrasi Nilai Keislaman dan Kemampuan Komunikasi Matematis Pada Buku Ajar Program Linier. *Jurnal Gantang*, 6(1), 47–60. <https://doi.org/10.31629/jg.v6i1.2556>
- Nugroho, S. H., & Toyib, M. (2023). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VIII SMP dengan Gaya Kognitif Field Dependent dalam Menyelesaikan Soal Cerita. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 402–420. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i1.2040>
- OECD. (2018). PISA 2018 released financial literacy items. *Oecd*, August, 1–27. <http://www.oecd.org/pisa/test/>
- OECD. (2021). OECD Member Countries and Associates decided to postpone the PISA 2021 Assessment to 2022 to reflect post-Covid difficulties. This draft vision was created before the crisis. The final version will reflect the new name of the cycle “PISA 2022.” *Oecd*, 95. <https://www.oecd.org/pisa/sitedocument/PISA-2021-mathematics-framework.pdf>
- OECD. (2022). *PISA PISA 2022 Results*.
- Pathuddin, H., Kamariah, & Mariani, A. (2023). Ethnomathematics of Pananrang: A guidance of traditional farming system of the Buginese community. *Journal on Mathematics Education*, 14(2), 205–224. <https://doi.org/10.22342/jme.v14i2.pp205-224>
- Polat M, & Turhan, N. S. (2022). a Meta-Analysis Study on the Relationship Between Mathematical Literacy and Mathematics. *International Online Journal of Education and Teaching*, 9, 661–676.
- Pöysä-Tarhonen, J., Häkkinen, P., Tarhonen, P., Näykki, P., & Järvelä, S. (2022). “Anything taking shape?” Capturing various layers of small group collaborative problem solving in an experiential geometry course in initial teacher education. *Instructional Science*, 50(1). <https://doi.org/10.1007/s11251-021-09562-5>
- Prahmana, R. C. I., Yunianto, W., Rosa, M., & Orey, D. C. (2021). Ethnomathematics: Pranatamangsa system and the birth-death ceremonial in yogyakarta. *Journal on Mathematics Education*, 12(1), 93–112. <https://doi.org/10.22342/JME.12.1.11745.93-112>
- Prastowo, N. D., In, B., & Suryadi, A. (2019). Pengaruh Penggunaan Media Komik Sejarah Terhadap Minat Belajarsiswa Kelas Xi Ips Di Sma Negeri 1 Cepogo Tahun Pelajaran 2018/2019 Pokok Bahasan Kerajaan Singhasari. *Indonesian Journal of History Education*, 7(1), 33–39.
- Purwanto, Y., Qowaid, Q., Ma’rifatini, L., & Fauzi, R. (2019). Internalisasi Nilai Moderasi Melalui Pendidikan Agama Islam di Perguruan Tinggi Umum. *EDUKASI: Jurnal Penelitian Pendidikan Agama Dan Keagamaan*, 17(2), 110–124. <https://doi.org/10.32729/edukasi.v17i2.605>
- Quintanilla, V. A., & Gallardo, J. (2022). Interpreting the relationship between emotions and understanding in mathematics: An operational approach applied

- to measurement with preservice elementary teachers. *Journal of Mathematical Behavior*, 68(March). <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2022.101012>
- Riduwan. (2016). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian* (P. Dwija Iswara (ed.); 3rd ed.). CV. Alfabeta.
- Risdiyanti, I., & Indra Prahmana, R. C. (2020). The learning trajectory of number pattern learning using barathayudha war stories and uno stacko. *Journal on Mathematics Education*, 11(1), 157–166. <https://doi.org/10.22342/jme.11.1.10225.157-166>
- Rusmining, Purwanto, A., & Sumargiyani. (2019). Analysis of content components and context components of mathematics literacy on linear algebra. *Journal of Physics: Conference Series*, 1188(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1188/1/012003>
- Rutta, C. B., Schiavo, G., Zancanaro, M., & Rubegni, E. (2021). Comic-based Digital Storytelling for Content and Language Integrated Learning. *Educational Media International*, 58(1), 21–36. <https://doi.org/10.1080/09523987.2021.1908499>
- Salsabila, A., Nisa, A. Z., Anggraini, E., & Marhayati, M. (2024). *Development of Student Worksheets on Spatial Structure Material Based on Candi Penataran to Support Student Learning Outcomes*. 12(3), 539–554.
- Sani, H., Jaidin, J. H., Shahrill, M., & Jawawi, R. (2022). Comics as a Teaching and Learning Strategy in Primary Social Studies Lessons. *Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Ilmu Pendidikan: E-Saintika*, 6(3), 137–156. <https://doi.org/10.36312/esaintika.v6i3.941>
- Saputra, D. A., Putra, Y. I., & F, F. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Adobe Animate Mata Pelajaran Animasi 2 Dimensi: Studi Kasus Smk Negeri 1 Bungo. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Teknologi Informasi (JIPTI)*, 4(2), 189–200. <https://doi.org/10.52060/pti.v4i2.1428>
- Saputri, R. A., Studi, P., & Matematika, P. (2020). Analisis Interpretasi Bahasa Matematika Siswa Kelas V Sdn Malinau (Loksado , Kal-Sel) Analysis of Mathematics Interpretation of Students in Class V. *THETA: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 20–26.
- Sari, A., & Yuniati, S. (2018). Penerapan Pendekatan Realistic Mathematics Education (RME) Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 71–80. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v2i2.49>
- Sari, L. M., & Sutirna, S. (2022). Kemampuan Representasi Matematis Peserta Didik Smp Pada Materi Himpunan. *Teorema: Teori Dan Riset Matematika*, 7(2), 331. <https://doi.org/10.25157/teorema.v7i2.7220>
- Septian, R., Irianto, S., & Andriani, A. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Matematika Berbasis Model Realistic Mathematics Education. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 5(1), 59–67. <https://doi.org/10.31949/educatio.v5i1.56>
- Shannon, A. G. (2021). Ubiratan D’ambrosio [1932-2021] – ethnomathematics educator for the twenty-first century. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 52(8), 1139–1142. <https://doi.org/10.1080/0020739x.2021.1948629>
- Stacey, K., & Turner, R. (2015). Assessing mathematical literacy: The PISA experience. In *Assessing Mathematical Literacy: The PISA Experience*.

- <https://doi.org/10.1007/978-3-319-10121-7>
- Sufianti, M. (2023). *Calistung E-Module Innovation For Strengthening Basic Literacy and Numeracy Student*. 7(2), 236–247.
- Sugiyono, P. D. (2010). Metode penelitian pendidikan. *Pendekatan Kuantitatif*.
- Sugiyono, P. D. (2017). Metode penelitian bisnis: pendekatan kuantitatif, kualitatif, kombinasi, dan R&D. *Penerbit CV. Alfabeta: Bandung*, 225, 87.
- Sukmadinata, N. S. (2017). *Metode Penelitian Pendidikan* (1st ed.). Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Supriyati, R. D. (2019). E-Modul Matematika Peluang Kejadian Majemuk. In I. Doumy & S. Subakri (Eds.), *E-Modul Matematika* (p. 37). Kemendikbud.
- Susanta, A., Sumardi, H., Susanto, E., & Retnawati, H. (2023). Mathematics literacy task on number pattern using Bengkulu context for junior high school students. *Journal on Mathematics Education*, 14(1), 85–102. <https://doi.org/10.22342/JME.V14I1.PP85-102>
- Susanti, E. (2020). Eksplorasi etnomatematika konsep operasi hitung dalam permainan tradisional kemprenng. *Suska Journal of Mathematics Education*, 6(1), 1–8.
- Susanto, D., Kurniawan, T., Sihombing, S. K., Salim, E., Radjawane, M. M., Salmah, & UmmyWardani, A. K. (2021). *Kelas X SMA Matematika Buku Guru*.
- Susetyo Widiyanto, A., Budiarto, H., & Andrianto, N. (2018). Penciptaan Film 3d Animasi Pendek Tentang Karakter Topeng Malang Bergenre Adventure Dengan Teknik Stylized. In *Jurnal Layarupa: Film, Televisi dan Animasi* (Vol. 1, Issue 1).
- Syamsuar, S., Sulasteri, S., Suharti, S., & Nur, F. (2021). Bahan Ajar Matematika Terintegrasi Islam untuk Meningkatkan Religiusitas dan Hasil Belajar Siswa. *Suska Journal of Mathematics Education*, 7(1), 13. <https://doi.org/10.24014/sjme.v7i1.10827>
- Thoyyibah, R., Anggraini, E., & Marhayati, M. (2024). Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Himpunan Berbasis Kesenian Wayang Topeng Kabupaten Malang Ditinjau Dari Self Regulated Learning. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, 8(1), 87–99. <https://doi.org/10.35706/sjme.v8i1.10842>
- Tijah, M. (2019). Model Integrasi Matematika Dengan Nilai-Nilai Islam Dan Kearifan Lokal Budaya Dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika (Kudus)*, 1(2). <https://doi.org/10.21043/jpm.v1i2.4878>
- Toh, T. L. (2009). Use of Cartoons and Comics to Teach Algebra in Mathematics Classrooms. *National Institute of Education, Nanyang Technological University*, 230–239.
- Tohir, D. (2021). Buku Panduan Guru Matematika. In Drajat (Ed.), *Pusat Kurikulum dan Perbukuan* (1st ed.). Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. http://118.98.166.64/bukuteks/assets/uploads/pdf/INFORMATIKA-BG-KLS_X_rev.pdf
- Tyson, J. J., Rahman, T., & Boden, S. A. (2020). A new mathematical interpretation of disordered nanoscale material systems for computational modelling. *Computer Physics Communications*, 255, 107399. <https://doi.org/10.1016/j.cpc.2020.107399>

- Ulya, H., & Rahayu, R. (2018). Efektivitas Pembelajaran Probing-Prompting Berbasis Etnomatematika Terhadap Kemampuan Literasi Matematika. *Teknodika*, 16(2), 53. <https://doi.org/10.20961/teknodika.v16i2.34779>
- Umbara, U., & Nuraeni, Z. (2019). Implementation of Realistic Mathematics Education Based on Adobe Flash Professional Cs6 To Improve Mathematical Literacy. *Infinity Journal*, 8(2), 167–178. <https://doi.org/10.22460/infinity.v8i2.p167-178>
- Utami, I. Q., & Hwang, W. Y. (2022). The impact of collaborative problem posing and solving with ubiquitous-decimal app in authentic contexts on math learning. *Journal of Computers in Education*, 9(3), 427–454. <https://doi.org/10.1007/s40692-021-00209-5>
- Utomo, D. P., Sulfiah, S. K., & Inganah, S. (2022). *Literasi Aljabar di kalangan SMA berbasis Pesantren Siswa Sekolah*. 2, 247–260.
- Wahyono, D. (2021). Buku Panduan Guru Matematika. In *Pusat Kurikulum dan Perbukuan*. http://118.98.166.64/bukuteks/assets/uploads/pdf/INFORMATIKA-BG-KLS_X_rev.pdf
- Wallis, W. D. (2003). A beginner's guide to discrete mathematics. In *Choice Reviews Online* (Vol. 40, Issue 09). <https://doi.org/10.5860/choice.40-5252a>
- Wardani, M. S., Nugroho, N. R. I., & Ulinuha, M. T. (2019). Penguatan Pendidikan Karakter dalam Proses Pembelajaran Bahasa Inggris. *Buletin Literasi Budaya Sekolah*, 1(1), 27–33. <https://doi.org/10.23917/blbs.v1i1.9313>
- Wardono, Waluya, S. B., Mariani, S., & Candra, S. D. (2016). Mathematics Literacy on Problem Based Learning with Indonesian Realistic Mathematics Education Approach Assisted E-Learning Edmodo. *Journal of Physics: Conference Series*, 693(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/693/1/012014>
- Wiryanto, Primaniarta, M. G., & de Mattos, J. R. L. (2022). Javanese ethnomathematics: Exploration of the Tedhak Siten tradition for class learning practices. *Journal on Mathematics Education*, 13(4), 661–680. <https://doi.org/10.22342/jme.v13i4.pp661-680>
- Witanta, V. A., Baiduri, B., & Inganah, S. (2019). Pengembangan Komik Sebagai Media Pembelajaran Matematikapada Materi Perbandingan Kelas Vii Smp. *Lentera Sriwijaya: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 1(1), 1–12. <https://doi.org/10.36706/jls.v1i1.9565>
- Wulansari, Tri Murdiyanto, & Siti Rohmah Rohimah. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berupa Aplikasi Komik Matematika dengan Pendekatan Kontekstual pada Materi Bentuk Aljabar Kelas VII SMP. *Jurnal Riset Pembelajaran Matematika Sekolah*, 5(2), 45–52. <https://doi.org/10.21009/jrpms.052.05>
- Yanuartuti, S., Winarko, J., & Sasanadjati, J. D. (2021). Nilai Budaya Panji dalam Wayang Topeng Jombang dan Relevansinya pada Pendidikan Karakter. *Gondang: Jurnal Seni Dan Budaya*, 5(2), 222. <https://doi.org/10.24114/gondang.v5i2.29295>
- Yerizon, Y., & Sarti, L. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Discovery Learning Pada Materi Matriks Untuk Peserta Didik Kelas Xi Sma. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(4), 2879. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.4193>
- Zimmerman, C., Totah-Mccarty, A., Brahmia, S. W., Olsho, A., de Cock, M.,

- Boudreaux, A., Smith, T., & Eaton, P. (2022). Assessing physics quantitative literacy in algebra-based physics: lessons learned. *Physics Education Research Conference Proceedings*, 519–524. <https://doi.org/10.1119/perc.2022.pr.Zimmerman>
- Zunaidah, F. N., & Amin, M. (2016). Developing the Learning Materials of Biotechnology Subject Based on Students' Need and Character of Nusantara PGRI University of Kediri. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 2(1), 19–30. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v2i1.3368>

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Izin Penelitian

	KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG FAKULTAS ILMU TARBİYAH DAN KEGURUAN PROGRAM PASCASARJANA Jalan Gajayana 50, Telepon (0341) 552398 Faximile (0341) 552398 Malang http://fitk.uin-malang.ac.id , email : fitk@uin-malang.ac.id	
Nomor	: 1522/Un.03.1/TL.00.1/04/2024	30 April 2024
Sifat	: Penting	
Lampiran	: -	
Hal	: Izin Penelitian	
Kepada		
Yth. Kepala MTs Nurul Huda Babadan Ngajum		
Di		
Kabupaten Malang		
Assalamu'alaikum Wr. Wb.		
Dengan hormat, dalam rangka menyelesaikan tugas akhir berupa penyusunan tesis mahasiswa Pascasarjana Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan (FITK) Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, kami mohon dengan hormat agar mahasiswa berikut:		
Nama	: Erni Anggraini	
NIM	: 2201082 10003	
Program Studi	: Magister Pendidikan Matematika (MPMAT)	
Pembimbing	: 1. Prof. Dr. Hj. Sri Harini, M.Si 2. Dr. Marhayati, M.PMat	
Semester - Tahun Akademik	: Genap - 2023/2024	
Judul Tesis	: Pengembangan E-Komik Berbasis Etnomatematika Wayang Topeng Malangan untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Aljabar Siswa MTs Kelas VIII	
Lama Penelitian	: April 2024 sampai dengan Juni 2024 (3bulan)	
Mohon diberi izin untuk melakukan penelitian secara offline di lembaga / instansi yang menjadi wewenang Bapak/Ibu.		
Demikian, atas perkenan dan kerjasama Bapak/Ibu yang baik disampaikan terimakasih.		
Wassalamu'alaikum Wr. Wb.		
Atas Dekan, Wakil Dekan Bidang Akademik		
		
Mohammad Walid, MA 19730823 200003 1 002		
Tembusan :		
1. Yth. Ketua Program Studi MPMAT		
2. Arsip		

Lampiran 2 Surat Pengantar Validator 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-23/Un.03/FITK/PP.00.9/03/2024 15 Mei 2024
 Lampiran : -
 Perihal : Permohonan Menjadi Validator (Ahli Materi)

Kepada Yth.
Prof. Dr. Turmudi, M.Si., Ph.D

di -
 Tempat

Assalamualaikum Wr. Wb.

Sehubungan dengan proses penyusunan tesis mahasiswa berikut:

Nama : Erni Anggraini
 NIM : 220108210003
 Program Studi : Magister Pendidikan Matematika (MPMAT)
 Judul Tesis : Pengembangan E-Komik Berbasis Etnomatematika
 Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Aljabar
 Siswa MTs Kelas VIII
 Dosen Pembimbing : 1. Prof. Dr. Sri Harini, M.Si.
 2. Dr. Marhayati, M.PMat.

maka dimohon Bapak/Ibu berkenan menjadi validator materi tesis 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.

Dr. Dekan
 Wakil Dekan Bid. Akademik

 Dr. Muhammad Walid, M.A.
 NIP. 197308232000031002

Lampiran 4 Surat Pengantar Validator Bahasa



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://ftk.uin-malang.ac.id> email : ftk@uin_malang.ac.id

Nomor : B-228/Un.03/FITK/PP.00.9/03/2024 15 Mei 2024
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Menjadi Validator (Ahli Bahasa)

Kepada Yth.
Dr. Susilo Mansurudin, M.Pd
di - Tempat

Assalamualaikum Wr. Wb.

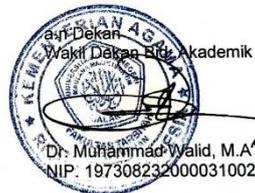
Sehubungan dengan proses penyusunan tesis mahasiswa berikut:

Nama : Erni Anggraini
NIM : 220108210003
Program Studi : Magister Pendidikan Matematika (MPMAT)
Judul Tesis : Pengembangan E-Komik Berbasis Etnomatematika
Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Aljabar
Siswa MTs Kelas VIII
Dosen Pembimbing : 1. Prof. Dr. Sri Harini, M.Si.
2. Dr. Marhayati, M.PMat.

maka dimohon Bapak/Ibu berkenan menjadi validator materi tesis 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 Pengantar Validator Media



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 B-217/Un 03/FITK/PP 00 9/06/2024 20 Juni 2024
Lampiran -
Perihal Permohonan Menjadi Validator

Kepada Yth
Dr. H. Wahyu Hengky Irawan, M.Pd
di -
Tempat

Assalamualaikum Wr. Wb.

Sehubungan dengan proses penyusunan tesis mahasiswa berikut

Nama	Erni Anggraini
NIM	220108210003
Program Studi	Magister Pendidikan Matematika (MPMAT)
Judul Tesis	Pengembangan E-Komik Berbasis Etnomatematika Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Aljabar Siswa MTs Kelas VIII
Dosen Pembimbing	1 Prof. Dr. Sri Harini, M.Si 2 Dr. Marhayati, M.PMat

maka dimohon Bapak/Ibu berkenan menjadi validator tesis 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 Penilaian Validasi Ahli Materi

INSTRUMEN VALIDASI AHLI MATERI FORMAT PENILAIAN AHLI MATERI TERHADAP E-KOMIK

Fakultas	: Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Jurusan	: Magister Pendidikan Matematika
Judul Penelitian	: Pengembangan E-Komik Berbasis Etnomatematika untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Aljabar Siswa MTs Kelas VIII
Mata Pelajaran	: Matematika
Materi	: Himpunan
Sasaran Program	: Siswa Kelas VIII SMP/MTs
Penyusun	: Erni Anggraini

A. Pengantar

Berkaitan dengan pelaksanaan pengembangan e-komik materi himpunan dan relasi berbasis Etnomatematika untuk meningkatkan literasi aljabar siswa, maka peneliti bermaksud untuk mengadakan validasi terhadap e-komik yang telah dibuat sebagai salah satu bahan ajar. Oleh karena itu, peneliti memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket di bawah ini sebagai ahli materi. Tujuan dari pengisian angket ini yaitu untuk mengetahui kesesuaian pemanfaatan e-komik yang dikembangkan dengan tujuan pembelajaran matematika pada materi himpunan siswa MTs kelas VIII. Hasil pengukuran yang didapat melalui angket akan digunakan sebagai bahan penyempurnaan e-komik agar dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran. Terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi lembar validasi ini.

B. Identitas Ahli

Nama Validator : Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si., Ph.D.
NIP : 19571005198203 1 006
Instansi : UIN Maulana Malik Ibrahim Malang
Pendidikan Terakhir : S3

C. Petunjuk

1. Instrumen ini dibuat untuk mengetahui evaluasi, penilaian, dan pendapat Bapak/Ibu/Saudara/i terhadap kevalidan e-komik matematika.
2. Mohon memberi tanda centang (✓) pada kolom nilai sesuai dengan pilihan Bapak/Ibu. Nilai 1 = Tidak Baik, 2 = Kurang Baik, 3 = Baik, 4 = Sangat Baik.
3. Mohon memberikan komentar dan saran untuk perbaikan pada kolom yang tersedia.

D. Lembar Penilaian

No.	Butir Penilaian	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
Indikator Kesesuaian Materi					
1.	Kelengkapan materi pada e-komik			✓	
2.	Kesesuaian materi dengan Capaian Pembelajaran			✓	
3.	Sistematika penyajian materi runtut				✓
Indikator Keakuratan Materi					
4.	Keakuratan definisi dari materi			✓	
5.	Penggunaan notasi dan simbol akurat				✓
6.	Kesesuaian gambar dan ilustrasi pada e-komik			✓	
7.	Kosep soal yang dibuat tidak menyimpang dari pembahasan			✓	
Indikator Kemutakhiran Materi					
8.	Materi yang disajikan sesuai dengan kurikulum yang berlaku				✓

E. Komentar dan Saran

Revisi tulisan dan susunan /
gambar yg mendudug.

F. Saran**G. Kesimpulan**

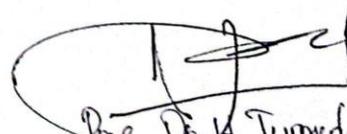
Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, maka materi dinyatakan:

1. Belum dapat digunakan dan masih perlu dikonsultasikan
2. Dapat digunakan dengan banyak revisi
3. Dapat digunakan dengan sedikit revisi
4. Dapat digunakan tanpa revisi

*) : lingkari salah satu dari pernyataan penilaian di atas

Malang,

Validator



Prof. Dr. H. Turmedi, M.Si
NIP. 195710051987031006

Lampiran 7 Penilaian Validasi Ahli Pembelajaran

INSTRUMEN VALIDASI AHLI PEMBELAJARAN FORMAT PENILAIAN AHLI PEMBELAJARAN TERHADAP E-KOMIK

Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
 Jurusan : Magister Pendidikan Matematika
 Judul Penelitian : Pengembangan E-Komik Berbasis Etnomatematika
 untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Aljabar
 Siswa MTs Kelas VIII
 Mata Pelajaran : Matematika
 Materi : Himpunan
 Sasaran Program : Siswa Kelas VIII SMP/MTs
 Penyusun : Emi Anggraini (220108210003)

A. Pengantar

Berkaitan dengan pelaksanaan pengembangan e-komik materi himpunan berbasis etnomatematika untuk meningkatkan literasi aljabar siswa, maka peneliti bermaksud untuk mengadakan validasi terhadap e-komik yang telah dibuat sebagai salah satu bahan ajar. Oleh karena itu, peneliti memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket di bawah ini sebagai ahli pembelajaran. Tujuan dari pengisian angket ini yaitu untuk mengetahui kesesuaian pemanfaatan e-komik yang dikembangkan dengan tujuan pembelajaran matematika pada materi himpunan siswa MTs kelas VIII. Hasil pengukuran yang didapat melalui angket akan digunakan sebagai bahan penyempurnaan e-komik agar dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran. Terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi lembar validasi ini.

B. Identitas Ahli

Nama Validator : Prof. Dr. H. Turmudi, M.Si., Ph.D
 NIP : 19571005 198203 1 006
 Instansi : UIN Maulana Malik Ibrahim Malang
 Pendidikan Terakhir : S3-Pendidikan Matematika

C. Petunjuk

1. Instrumen ini dibuat untuk mengetahui evaluasi, penilaian, dan pendapat Bapak/Ibu/Saudara/i terhadap kevalidan e-komik matematika.
2. Mohon memberi tanda centang (✓) pada kolom nilai sesuai dengan pilihan Bapak/Ibu. Nilai 1 = Tidak Baik, 2 = Kurang Baik, 3 = Baik, 4 = Sangat Baik.
3. Mohon memberikan komentar dan saran untuk perbaikan pada kolom yang tersedia.

D. Lembar Penilaian

No.	Butir Penilaian	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Relevansi tujuan pembelajaran dengan capaian pembelajaran.			✓	
2.	Kesesuaian materi yang disajikan dengan tujuan pembelajaran.			✓	
3.	Kesesuaian penyajian materi disajikan dengan capaian pembelajaran			✓	
4.	Kesesuaian penyajian materi dengan etnomatematika				✓
5.	Kesesuaian gambar/ilustrasi dengan materi yang disajikan				✓
6.	Kesesuaian contoh yang diberikan dengan materi yang disajikan				✓
7.	Penggunaan media dapat memberi efisiensi dalam pencapaian kompetensi				✓
8.	Pemilihan media sesuai dengan karakteristik siswa kelas VIII MTs			✓	
9.	Kemudahan penggunaan e-komik			✓	
10.	Pemilihan kalimat komunikatif dan tidak menimbulkan penafsiran ganda			✓	

Lampiran 8 Penilaian Validasi Ahli Media

INSTRUMEN VALIDASI AHLI MEDIA FORMAT PENILAIAN AHLI MEDIA TERHADAP E-KOMIK

Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
 Jurusan : Magister Pendidikan Matematika
 Judul Penelitian : Pengembangan E-Komik Berbasis Etnomatematika
 untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Aljabar
 Siswa MTs Kelas VIII
 Mata Pelajaran : Matematika
 Materi : Himpunan
 Sasaran Program : Siswa Kelas VIII SMP/MTs
 Penyusun : Emi Anggraini (220108210003)

A. Pengantar

Berkaitan dengan pelaksanaan pengembangan e-komik materi himpunan berbasis Etnomatematika untuk meningkatkan literasi aljabar siswa, maka peneliti bermaksud untuk mengadakan validasi terhadap e-komik yang telah dibuat sebagai salah satu bahan ajar. Oleh karena itu, peneliti memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket di bawah ini sebagai ahli media. Tujuan dari pengisian angket ini yaitu untuk mengetahui kesesuaian pemanfaatan e-komik yang dikembangkan dengan tujuan pembelajaran matematika pada materi himpunan siswa MTs kelas VIII. Hasil pengukuran yang didapat melalui angket akan digunakan sebagai bahan penyempurnaan e-komik agar dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran. Terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi lembar validasi ini.

B. Identitas Ahli

Nama Validator : Dr. Ririen Kusumawati, S.Si., M.Kom
 NIP : 19720309 200501 2 002
 Instansi : Magister Informatika UIN Maulana Malik Ibrahim Malang
 Pendidikan Terakhir : S3-Teknologi Pembelajaran

A. Petunjuk

1. Instrumen ini dibuat untuk mengetahui evaluasi, penilaian, dan pendapat Bapak/Ibu/Saudara/i terhadap kevalidan e-komik matematika.
2. Mohon memberi tanda centang (✓) pada kolom nilai sesuai dengan pilihan Bapak/Ibu. Nilai 1 = Tidak Baik, 2 = Kurang Baik, 3 = Baik, 4 = Sangat Baik.
3. Mohon memberikan komentar dan saran untuk perbaikan pada kolom yang tersedia.

B. Lembar Penilaian

No.	Aspek	Butir Penilaian	Skala Penilaian			
			1	2	3	4
1.	Teknik	Kemenaikan tampilan e-komik.				✓
2.	Penyajian	Kemenaikan kombinasi warna.				✓
3.		Kesesuaian penyajian gambar dengan materi yang dibahas.				✓
4.		Kejelasan dan ketebacaan tipe huruf dengan yang digunakan.				✓
5.		Kesesuaian warna tampilan dengan <i>background</i> .				✓
6.		Kelayakan penyajian	Kelayakan penyajian pada bagian halaman depan (sampul).			
7.		Kelayakan penyajian pada bagian menu.				✓
8.		Kelayakan penyajian pada bagian isi (halaman materi)			✓	
9.		Kelayakan penyajian pada bagian evaluasi (tes formatif).				✓
10.		Kelayakan penyajian pada bagian penutup.				✓

11.	Kepraktisan	Kepraktisan bagi guru dalam menyampaikan materi.			✓	
12.		Kepraktisan siswa dalam mempelajari materi.			✓	
13.		e-komik dapat diakses secara fleksibel kapan saja dan dimana saja.				✓
14.		E-komik berbantuan teknologi yang interaktif.				✓

C. Komentar

Materi e-komik. difokuskan pada satu topik bahasan. (pahami konsep 'microlearning').

D. Saran

- Konsistensi bahasa yang digunakan dalam aplikasi perlu diperbaiki.
- Penjelasan materi dibuat tidak seperti buku referensi.

E. Kesimpulan

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, maka E-Komik dinyatakan:

1. Belum dapat digunakan dan masih perlu dikonsultasikan
2. Dapat digunakan dengan banyak revisi
3. Dapat digunakan dengan sedikit revisi
4. Dapat digunakan tanpa revisi

*) : lingkari salah satu dari pernyataan penilaian di atas

Malang, 30 Mei 2024

Validator



Riti Kusumawati

NIP.197203092005012002

Lampiran 9 Penilaian Validasi Ahli Teknologi

INSTRUMEN VALIDASI AHLI TEKNOLOGI FORMAT PENILAIAN AHLI TEKNOLOGI TERHADAP E-KOMIK

Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
 Jurusan : Magister Pendidikan Matematika
 Judul Penelitian : Pengembangan E-Komik Berbasis Etnomatematika
 untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Aljabar
 Siswa MTs Kelas VIII
 Mata Pelajaran : Matematika
 Materi : Himpunan
 Sasaran Program : Siswa Kelas VIII SMP/MTs
 Penyusun : Erni Anggraini

A. Pengantar

Berkaitan dengan pelaksanaan pengembangan e-komik materi himpunan berbasis Etnomatematika untuk meningkatkan literasi aljabar siswa, maka peneliti bermaksud untuk mengadakan validasi terhadap e-komik yang telah dibuat sebagai salah satu bahan ajar. Oleh karena itu, peneliti memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket di bawah ini sebagai ahli teknologi. Tujuan dari pengisian angket ini yaitu untuk mengetahui kesesuaian pemanfaatan e-komik yang dikembangkan dengan tujuan pembelajaran matematika pada materi himpunan siswa MTs kelas VIII. Hasil pengukuran yang didapat melalui angket akan digunakan sebagai bahan penyempurnaan e-komik agar dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran. Terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi lembar validasi ini.

A. Identitas Ahli

Nama Validator : Dr. Ririen Kusumawati, S.Si., M.Kom
 NIP : 19720309 200501 2 002
 Instansi : Magister Informatika UIN Maulana Malik Ibrahim Malang
 Pendidikan Terakhir : S3-Teknologi Pembelajaran

B. Petunjuk

1. Instrumen ini dibuat untuk mengetahui evaluasi, penilaian, dan pendapat Bapak/Ibu/Saudara/i terhadap kevalidan e-komik matematika.
2. Mohon memberi tanda centang (✓) pada kolom nilai sesuai dengan pilihan Bapak/Ibu. Nilai 1 = Tidak Baik, 2 = Kurang Baik, 3 = Baik, 4 = Sangat Baik.
3. Mohon memberikan komentar dan saran untuk perbaikan pada kolom yang tersedia.

C. Lembar Penilaian

No.	Aspek	Butir Penilaian	Skala Penilaian			
			1	2	3	4
1.	Pengenalan	Kejelasan judul e-komik.				✓
2.	Bagian-Bagian E-Komik	Kemudahan judul dalam memberikan gambaran umum e-komik.				✓
3.		Kemudahan panduan pengoperasian				✓
4.	Kegrafikan	Konsistensi proporsi <i>layout</i> (tata letak teks dan gambar).				✓
5.		Kemudahan dalam memahami ikon dan tombol.				✓
6.		Kesesuaian animasi yang digunakan dalam materi.				✓
7.		Ketepatan penyajian suara/audio.				✓
8.		Kualitas suara/audio.				✓
9.		Kelayakan penyajian pada bagian tes formatif.				✓

D. Komentar

- Media e-komik sudah fokus pada materi/topik tertentu
- Perlu tambahan teknologi suara untuk lebih menarik pada setiap percakapan

E. Saran

- Pelajari konsep "micro-learning" dan karakteristik pengguna e-komik
- Gunakan teknik sampling yang sesuai untuk penerapan "usability" e-komik

F. Kesimpulan

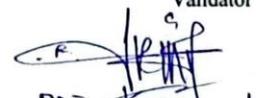
Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, maka E-Komik dinyatakan:

1. Belum dapat digunakan dan masih perlu dikonsultasikan
2. Dapat digunakan dengan banyak revisi
- ③ 3. Dapat digunakan dengan sedikit revisi
4. Dapat digunakan tanpa revisi

*) : lingkari salah satu dari pernyataan penilaian di atas

Malang, 30 Mei 2024

Validator



Ririn Kusumawati

NIP. 197203092005012002

Lampiran 10 Penilaian Validasi Ahli Bahasa

INSTRUMEN VALIDASI AHLI BAHASA FORMAT PENILAIAN AHLI BAHASA TERHADAP E-KOMIK

Fakultas	: Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Jurusan	: Magister Pendidikan Matematika
Judul Penelitian	: Pengembangan E-Komik Berbasis Etnomatematika untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Aljabar Siswa MTs Kelas VIII
Mata Pelajaran	: Matematika
Materi	: Himpunan
Sasaran Program	: Siswa Kelas VIII SMP/MTs
Penyusun	: Erni Anggraini (220108210003)

A. Pengantar

Berkaitan dengan pelaksanaan pengembangan e-komik materi himpunan berbasis Etnomatematika untuk meningkatkan literasi aljabar siswa, maka peneliti bermaksud untuk mengadakan validasi terhadap e-komik yang telah dibuat sebagai salah satu bahan ajar. Oleh karena itu, peneliti memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket di bawah ini sebagai ahli Bahasa. Tujuan dari pengisian angket ini yaitu untuk mengetahui kesesuaian pemanfaatan e-komik yang dikembangkan dengan tujuan pembelajaran matematika pada materi himpunan siswa MTs kelas VIII. Hasil pengukuran yang didapat melalui angket akan digunakan sebagai bahan penyempurnaan e-komik agar dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran. Terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi lembar validasi ini.

B. Identitas Ahli

Nama Validator	: Dr. Susilo Mansurudin, M.Pd
NIP	: 19700728 200801 1 007
Instansi	: UIN Maulana Malik Ibrahim Malang
Pendidikan Terakhir	: S3-Pendidikan Bahasa Indonesia

C. Petunjuk

1. Instrumen ini dibuat untuk mengetahui evaluasi, penilaian, dan pendapat Bapak/Ibu/Saudara/i terhadap kevalidan e-komik matematika.
2. Mohon memberi tanda centang (✓) pada kolom nilai sesuai dengan pilihan Bapak/Ibu. Nilai 1 = Tidak Baik, 2 = Kurang Baik, 3 = Baik, 4 = Sangat Baik.
3. Mohon memberikan komentar dan saran untuk perbaikan pada kolom yang tersedia.

D. Lembar Penilaian

No.	Butir Penilaian	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Penggunaan Bahasa Indonesia yang sesuai dengan intelektual siswa MTs.			✓	
2.	Penggunaan Bahasa Indonesia yang sesuai dengan tingkat perkembangan sosial emosional.			✓	
3.	Konsistensi penggunaan istilah/symbol/lambang yang menggambarkan suatu konsep atau sejenisnya.			✓	
4.	Penyusunan kalimat sesuai dengan EYD (Ejaan Yang Disempurnakan).			✓	
5.	Penggunaan dialog menarik dan mengarah pada pemahaman konsep.			✓	
6.	Penggunaan Bahasa Indonesia yang mudah dipahami siswa.			✓	
7.	Bahasa yang digunakan bersifat komunikatif.			✓	
8.	Penggunaan istilah yang sesuai dengan konsep pada pokok bahasan.				✓
9.	Kalimat yang digunakan dapat mewakili isi pesan atau informasi yang ingin disampaikan				✓
10.	Keruntutan dan keterpaduan antar kalimat sesuai dengan pokok bahasan.				✓

E. Komentar

Penggunaan Bahasa Indonesia sesuai dengan intelektual siswa hanya perlu diperhatikan diksi yang mewaliti/peson antar kalimat.

F. Saran

Diksi diperbaiki konsisten dan kerapaduan antar kalimat diperbaiki.

G. Kesimpulan

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, maka LKPD dinyatakan:

1. Belum dapat digunakan dan masih perlu dikonsultasikan
2. Dapat digunakan dengan banyak revisi
3. Dapat digunakan dengan sedikit revisi
4. Dapat digunakan tanpa revisi

*) : lingkari salah satu dari pernyataan penilaian di atas

Malang, 28-05-2024

Validator


Dr. Susilo Mansurudin, M.P.
NIP. 19700728 200801 1 007

Lampiran 11 Penilaian Validasi Praktisi

INSTRUMEN VALIDASI AHLI PRAKTIISI FORMAT PENILAIAN AHLI MATERI TERHADAP E-KOMIK

Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
 Jurusan : Magister Pendidikan Matematika
 Judul Penelitian : Pengembangan E-Komik Berbasis Etnomatematika
 untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Aljabar
 Siswa MTs Kelas VIII
 Mata Pelajaran : Matematika
 Materi : Himpunan
 Sasaran Program : Siswa Kelas VIII SMP/MTs
 Penyusun : Erni Anggraini (220108210003)

A. Pengantar

Berkaitan dengan pelaksanaan pengembangan e-komik materi himpunan berbasis Etnomatematika untuk meningkatkan literasi aljabar siswa, maka peneliti bermaksud untuk mengadakan validasi terhadap e-komik yang telah dibuat sebagai salah satu bahan ajar. Oleh karena itu, peneliti memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket di bawah ini sebagai ahli praktisi. Tujuan dari pengisian angket ini yaitu untuk mengetahui kesesuaian pemanfaatan e-komik yang dikembangkan dengan tujuan pembelajaran matematika pada materi himpunan siswa MTs kelas VIII. Hasil pengukuran yang didapat melalui angket akan digunakan sebagai bahan penyempurnaan e-komik agar dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran. Terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi lembar validasi ini.

B. Identitas Ahli

Nama Validator : Muth. ANDRIK, S.Pd.
 NUPTK : 1137765668120003
 Instansi : MTs. Nurul Huda
 Pendidikan Terakhir : S1 - Pendidikan Matematika

C. Petunjuk

1. Instrumen ini dibuat untuk mengetahui evaluasi, penilaian, dan pendapat Bapak/Ibu/Saudara/i terhadap kevalidan e-komik matematika.
2. Mohon memberi tanda centang (✓) pada kolom nilai sesuai dengan pilihan Bapak/Ibu. Nilai 1 = Tidak Baik, 2 = Kurang Baik, 3 = Baik, 4 = Sangat Baik.
3. Mohon memberikan komentar dan saran untuk perbaikan pada kolom yang tersedia.

D. Lembar Penilaian

No.	Butir Penilaian	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
Indikator Desain Pembelajaran					
1.	Kesesuaian materi dengan CP dan TP			✓	
2.	Kelengkapan Materi				✓
3.	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran				✓
4.	Kejelasan Isi Materi			✓	
5.	Karuntutan penyampaian materi			✓	
6.	Kejelasan contoh soal yang disajikan				✓
7.	Kesesuaian soal evaluasi yang diberikan dengan tujuan pembelajaran				✓
8.	Kesesuaian soal evaluasi yang diberikan dengan materi				✓
9.	Kelengkapan cakupan soal yang diberikan			✓	
Rekayasa Perangkat					
10.	Keefektifan dan keefisien e-komik yang dikembangkan				✓
11.	Kemudahan pengelolaan/pemeliharaan e-komik				✓
12.	Kemudahan pengoperasian e-komik				✓

13.	Kejelasan penyampaian petunjuk penggunaan				✓
Indikator Tampilan Visual					
14.	Kerapian tampilan e-komik yang dikembangkan				✓
15.	Kemenarikan desain e-komik				✓

E. Komentar dan Saran

Komentar : Produk ekomik layak digunakan
 Saran : Segera dilaksanakan uji coba kesiswa

F. Kesimpulan

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, maka materi dinyatakan:

1. Belum dapat digunakan dan masih perlu dikonsultasikan
2. Dapat digunakan dengan banyak revisi
3. Dapat digunakan dengan sedikit revisi
4. Dapat digunakan tanpa revisi

*) : lingkari salah satu dari pernyataan penilaian di atas

Malang, 31 Mei 2024

Validator



M. Andrik S.Pd

NUPTK. 1137765668120003

Lampiran 12 Modul Ajar Pembelajaran RME**MODUL AJAR KURIKULUM MERDEKA****INFORMASI UMUM****C. IDENTITAS MODUL**

Penyusun	: Erni Anggraini
Instansi	: MTs Nurul Huda
Tahun Penyusunan	: 2023/2024
Jenjang Sekolah	: SMP / MTs
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas / Semester	: VIII / 2
BAB	: Himpunan
Capaian Pembelajaran	: Di akhir fase D, peserta didik dapat meyajikan, menganalisis, dan menyelesaikan masalah dengan menggunakan konsep-konsep ketrampilan matematika melalui permasalahan pada materi himpunan.
Alokasi Waktu	: 3 x 45 menit

D. KOMPETENSI AWAL

Untuk mempersiapkan peserta didik sebelum mempelajari materi himpunan, ada beberapa kompetensi awal yang perlu dikuasai. Berikut adalah beberapa kompetensi dasar yang dapat membantu peserta didik memahami konsep himpunan dengan baik:

1. Pemahaman konsep bilangan dan operasinya: peserta didik harus mengerti berbagai jenis bilangan (misalnya bilangan bulat, bilangan pecahan, bilangan desimal) dan operasi dasar seperti penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian.
2. Perbandingan dan urutan bilangan: kemampuan untuk membandingkan dan mengurutkan bilangan berdasarkan nilai mereka.
3. Pengelompokkan objek: kemampuan untuk mengelompokkan objek berdasarkan sifat atau kriteria tertentu.

E. PROFIL PELAJAR PANCASILA

1. Beriman, Bertaqwa kepada Tuhan yang Maha Esa dan Berakhlak Mulia:
Berdoa di awal dan akhir pembelajaran.
2. Kreatif: mampu mengaplikasikan himpunan untuk memecahkan masalah dalam kehidupan nyata
3. Bernalar kritis: mampu bersikap objektif saat memproses informasi baik kuantitatif maupun kualitatif
4. Mandiri: bertanggung jawab atas proses dan hasil belajarnya

F. SARANA DAN PRASARANA

1. Laptop
2. LCD dan proyektor
3. Papan tulis

G. TARGET PESERTA DIDIK

Peserta didik reguler/tipikal : umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar

H. MODEL PEMBELAJARAN

Realistic Mathematic Education (RME)

I. METODE PEMBELAJARAN

Diskusi dan tanya jawab

KOMPETENSI INTI**B. TUJUAN KEGIATAN PEMBELAJARAN****Tujuan Pembelajaran :**

1. Peserta didik memahami definisi himpunan
2. Peserta didik menentukan atau menyebutkan anggota himpunan
3. Peserta didik menentukan himpunan kosong
4. Menjelaskan operasi himpunan
5. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan operasi himpunan

C. PEMAHAMAN BERMAKNA

Dalam kehidupan sehari-hari, kata kumpulan sering dipadankan dengan kelompok, grup, atau gerombolan. Ilmu biologi kita mengenal kelompok flora dan fauna. Didalamnya, masih ada kelompok vertebrata, kelompok invertebrata, kelompok dikotil dan, kelompok monokotil. Pada kehidupan sehari-hari, juga mengenal suku Jawa, suku Madura, suku Sasak, suku Dayak, suku Batak, dan lain-lain. Semua itu merupakan suatu kelompok. isitilah kelompok, kumpulan kelas, maupun gerombolan dalam matematika dikenal dengan istilah himpunan.

D. PERTANYAAN PEMANTIK

1. Bagaimana kalian bisa mengelompokkan teman sekelas berdasarkan warna sepatu yang mereka pakai hari ini? Apakah semua orang termasuk dalam suatu kelompok, atau ada beberapa kelompok yang berbeda?
2. Jika kita memiliki kumpulan siswa yang suka berolahraga dan kumpulan siswa yang suka musik, bagaimana cara kita menemukan siswa yang suka kedua-duanya?

E. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Kegiatan Pendahuluan

1. Guru mengucapkan salam dan memulai pembelajaran kepada peserta didik
2. Guru menyampaikan salam pembuka dan memulai pembelajaran dengan berdoa bersama peserta didik (religius)
3. Guru menanyakan kabar kepada peserta didik dan memeriksa kehadiran dari data daftar hadir peserta didik (disiplin)
4. Guru memberikan penjelasan terkait kegiatan pembelajaran pada pertemuan ini
5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran hari ini
6. Memberikan motivasi kepada peserta didik agar semangat dalam mempelajari himpunan karena banyak manfaat yang diperoleh
7. Guru mengecek kompetensi awal dengan melakukan tanya jawab kepada peserta didik untuk mengingat materi pelajaran terdahulu tentang konsep bilangan rill
8. Guru menyampaikan pertanyaan pemantik (sesuai poin C).

Apersepsi

1. Peserta didik mengidentifikasi masalah dengan melakukan apersepsi dengan fasilitas guru.
2. Guru memfasilitasi peserta didik untuk mengklarifikasi fakta, konsep, prosedur dan kaidah masalah yang ditemukan.
3. Peserta didik mendapatkan deskripsi dari masalah, apa saja yang perlu dipelajari untuk menyelesaikan masalah, deskripsi konsep yang sudah dan belum diketahui, menemukan penyebab masalah, dan menyusun rencana untuk menyelesaikan masalah
4. Peserta didik mengembangkan alternative penyelesaian masalah
5. Peserta didik menyusun dan mengembangkan action plan untuk penyelesaian masalah

Profil pelajar Pancasila: kreatif, bernalar kritis, dan mandiri

Kegiatan Inti

Langkah-Langkah Pembelajaran RME :

1. Memahami Masalah Kontekstual:

- a. Guru menanyakan ”adakah yang tahu kesenian daerah wayang topeng Malangan?”
- b. Guru menjelaskan wayang topeng Malangan

“Wayang Topeng adalah pertunjukan melibatkan pemain mengenakan topeng menggambarkan karakter dalam cerita seperti raja, prajurit, dan tokoh mitologi. Pada awalnya, topeng digunakan sarana acara ritual dalam keagamaan. Berdasarkan struktur ceritanya, wayang topeng Malangan disajikan dengan beberapa karakter dalam pertunjukkan lakonnya. Karakter wayang topeng terdapat 76 karakter dengan pembagian yaitu karakter pertama adalah tokoh baik disebut dengan tokoh Panji ada 26 karakter, karakter kedua adalah tokoh jahat disebut tokoh sabrang ada 31 karakter, karakter ketiga adalah tokoh abdi bisa disebut pembantu atau demang laki-laki, dan emban untuk perempuan ada 13 karakter, dan terakhir adalah tokoh binatang ada 6 karakter.

- c. Guru menampilkan contoh pengenalan budaya wayang topeng Malangan melalui media e-komik berbasis etnomatematika wayang topeng Malangan.

2. Menjelaskan masalah kontekstual

a. Guru menyampaikan informasi kepada peserta didik

“Pada kehidupan sehari-hari, kita sering Contohnya, Kabupaten Malang mempunyai kesenian daerah yang terkenal yaitu wayang topeng Malangan. Gambar 1 dibawah ini menunjukkan gambar kumpulan tokoh wayang topeng Malangan yang mempunyai 76 karakter. Perhatikan gambar berikut (melalui tampilan pada PowerPoint) !



Gambar 1. Tokoh Wayang Topeng



Gambar 2. Karakter tokoh baik



Gambar 3. Karakter tokoh jahat



Gambar 4. Karakter tokoh pembantu



Gambar 5. Karakter tokoh binatang

- b. Guru membimbing peserta didik untuk mengakses materi himpunan pada menu “materi” di aplikasi e-komik.
- c. Guru semua peserta didik telah membuka aplikasi e-komik dan membaca materi e-komik.
- d. Peserta didik mempelajari materi himpunan melalui aplikasi e-komik.
- e. Guru menjelaskan bahwa gambar yang telah ditampilkan melalui Power Point, terdapat informasi nama semua karakter tokoh wayang topeng Malangan yang ada pada aplikasi e-komik.
- f. Peserta didik memperhatikan nama-nama semua karakter tokohnya.

3. Menyelesaikan masalah kontekstual

- a. Guru menjelaskan dari informasi di atas, terdapat beberapa kelompok atau kumpulan suatu objek yang sesungguhnya sudah terdefinisi. Namun, dari beberapa kumpulan kelompok objek tersebut bisa didaftarkan anggotanya.
 - 1) Perhatikan gambar 1, sebutkan semua karakter-karakter yang terdapat pada gambar
 1. Analisis gambar 1

.....

.....
 - 2) Perhatikan gambar 2, gambar 3, gambar 4, dan gambar 5, sebutkan ciri-ciri yang menyatakan karakter/sifat dari tokoh
 - Gambar 1 mempunyai karakter baik disebut dengan tokoh Panji mempunyai ciri bibir sedikit terbuka yang menunjukkan sidat lembut, titik kuning diantara alis melambangkan asal usul Tuhan, alis nanggal sepisan, hidung mancung, terdapat kumis, dan seringkali dihiasi dengan ornament bunga.
 - Gambar 2.....
 - Gambar 3.....
 - Gambar 4.....
 - Gambar 5.....
 - 3) Buatlah 5 nama kumpulan/kelompok yang mempunyai ciri-ciri yang telah disebutkan!
 - Gambar 1 kumpulan semua tokoh wayang topeng Malangan
 - Gambar 2 kumpulan tokoh Panji

- Gambar 3
 - Gambar 4
 - Gambar 5
- 4) Dari nama-nama kumpulan/kelompok berdasarkan ciri dan sifat tertentu maka dapat disebut dengan himpunan. Definisi himpunan adalah
- 5) Dari karakter wayang topeng Malangan terdapat tokoh baik, tokoh jahat, tokoh pembantu, dan tokoh binatang. Disebut himpunan apakah yang memuat seluruh karakter wayang topeng Malangan?
- b. Guru menyampaikan kepada peserta didik bahwa terdapat contoh anggota wayang topeng Malangan yang memiliki sifat munafik terkadang bersifat baik dan terkadang bersifat jahat yaitu kode 73, 74, 75, 75, 76 dengan nama wahmuka, rohmuka, pinggir muka, dan hermuka.



Karakter sifat munafik

Perhatikan gambar tersebut. Jika kita memiliki dua himpunan, persimpangan antara keduanya dapat didefinisikan sebagai anggota yang dimiliki keduanya maka disebut dengan

Nyatakan himpunan tersebut dalam notasi himpunan !

- c. Guru meminta peserta didik membantu menyelesaikan kalimat yang rumpang atau titik-titik dengan bantuan materi pada aplikasi e-komik (sub menu e-komik dan pendalaman materi).
- d. Setelah melengkapi bagian kalimat yang rumpang, guru meminta peserta didik untuk mengerjakan tes/evaluasi yang terdapat pada aplikasi e-komik sebagai “Tes Formatif”.
- e. Peserta didik bekerja secara mandiri mengerjakan tes formatif dan menuliskan hasil pekerjaannya pada kertas.

4. Mendiskusikan Jawaban

- a. Peserta didik melakukan klarifikasi informasi, konsep, dan data terkait permasalahan yang ada dan menemukan solusinya, melakukan *peer learning* dan bekerjasama.
- b. Peserta didik merumuskan dan menetapkan solusi
- c. Peserta didik menyusun laporan hasil diskusi penyelesaian masalah.

5. Menarik Kesimpulan

- a. Guru menunjuk salah satu peserta didik untuk menyampaikan hasil dari melengkapi kalimat yang rumpang.
- b. Setelah penyampaian hasil selesai, guru bersama peserta didik menyimpulkan materi tentang pengertian identifikasi semua karakter wayang topeng Malangan, identifikasi kelompok, menyebutkan nama kelompok, definisi himpunan, himpunan semesta, dan operasi himpunan (irisan).
- c. Peserta didik melakukan perbaikan berdasarkan hasil diskusi.

Penutup

1. Guru bersama peserta didik melakukan refleksi mengenai pembelajaran pada pertemuan ini.
2. Guru dan peserta didik melakukan merefleksi atas kontribusi setiap orang dalam proses pembelajaran
3. Guru mengajak peserta didik untuk berdoa bersama sebagai penutup pembelajaran
4. Guru mengucapkan salam.

E. REFLEKSI

1. Refleksi Guru

- a. Apakah pembelajaran yang saya lakukan sudah sesuai dengan apa yang saya rencanakan?
- b. Kegiatan pembelajaran manakah yang sulit dilakukan?
- c. Apa yang dapat saya lakukan untuk mengatasi hal tersebut?
- d. Apa kesulitan yang dialami oleh peserta didik yang belum mencapai tujuan pembelajaran?

2. Refleksi Peserta didik

- Apakah merasa kesulitan selama melakukan aktivitas pembelajaran?
- Kesulitan apa yang kalian rasakan selama pembelajaran?
- Apakah kalian tertarik apabila pembelajaran seperti ini dilakukan di pertemuan selanjutnya?

F. ASESMEN / PENILAIAN

1. Asesmen Formatif

Penilaian worksheet pada aplikasi e-komik dan Penilaian profil pelajar pancasila

LAMPIRAN

A. LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

B. BAHAN BACAAN GURU DAN PESERTA DIDIK

- Bahan bacaan guru
Buku Guru Matematika Kelas X (Susanto et al., 2021)
(<https://static.buku.kemdikbud.go.id/content/pdf/bukuteks/kurikulum21/Matematika-BG-KLS-VIII.pdf>)
- Bahan bacaan peserta didik
E-komik berbasis etnomatematika wayang topeng Malangan

C. GLOSARIUM

Anggota himpunan	:	Suatu objek dalam suatu himpunan.
Diagram Venn	:	Suatu representasi grafis dari suatu himpunan atau himpunan- himpunan.
Himpunan	:	sekumpulan objek atau benda yang memiliki karakteristik yang sama atau terdefinisi dengan jelas.
Himpunan berhingga	:	Suatu himpunan yang banyak anggotanya dapat dinyatakan dengan suatu bilangan cacah.
Himpunan semesta	:	Himpunan yang memuat semua objek di bawah pertimbangan.
Irisan dari A dan B	:	Himpunan yang memuat elemen-elemen ini yang di A dan B.

**RUBRIK ASESMEN KARAKTER PROFIL
PELAJAR PANCASILA**

Menggunakan teknik informasi dan instrumen jurnal sikap tentang Profil Pelajar Pancasila.

Kelas :

Pertemuan ke :

Hari, tanggal :

No.	Nama Peserta Didik	Catatan Perilaku	Butir Karakter	Tindak Lanjut
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				
13.				
15.				
16.				
17.				
18.				
19.				
20.				

Lampiran 13 Hasil Validasi Ahli Instrumen Pre-Test

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN TES

Judul Penelitian : Pengembangan E-Komik Berbasis Etnomatematika
untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Aljabar
Siswa MTs Kelas VIII

Mata Pelajaran : Matematika

Materi : Himpunan

Sasaran Program : Siswa Kelas VIII SMP/MTs

Penyusun : Erni Anggraini (220108210003)

Validator : Dr. H. Wahyu Hengky Irawan, M. Pd

Instansi : UIN Maulana Malik Ibrahim Malang

Hari/Tanggal :

A. Petunjuk

1. Instrumen ini dibuat untuk mengetahui evaluasi, penilaian, dan pendapat Bapak/Ibu/Saudara/i terhadap instrumen tes.
2. Mohon memberi tanda centang (✓) pada kolom nilai sesuai dengan pilihan Bapak/Ibu. Nilai 1 = Tidak Baik, 2 = Kurang Baik, 3 = Baik, 4 = Sangat Baik.
3. Mohon memberikan komentar dan saran untuk perbaikan pada kolom yang tersedia. Terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi lembar validasi ini.

B. Lembar Penilaian

No.	Aspek	Butir Penilaian	Skala Penilaian			
			1	2	3	4
1.	Kejelasan	Kejelasan setiap butir soal				✓
		Kejelasan petunjuk pengisian soal				✓
		Ketepatan Bahasa dengan tingkat perkembangan siswa SMP/MTs				✓
2.	Relevansi	Soal memenuhi kriteria literasi aljabar			✓	
		Isi soal tes sesuai dengan materi himpunan				✓
3.	Kevalidan	Soal dapat digunakan untuk mengidentifikasi kemampuan				✓

		literasi aljabar siswa				
		Tingkat kebenaran butir				
4.	Tidak ada bias	Soal yang digunakan jelas dan tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓
		Istilah yang digunakan dapat dipahami oleh siswa				✓

C. Catatan/Komentar/Saran

Pertanyaan terakhir diganti dengan memberi simpulan dari kumpulan yg disusun. menunjukkan literasi.

D. Kesimpulan

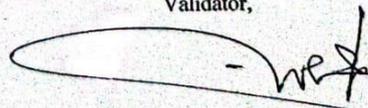
Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, maka E-Komik dinyatakan:

1. Belum dapat digunakan dan masih perlu dikonsultasikan
2. Dapat digunakan dengan banyak revisi
3. Dapat digunakan dengan sedikit revisi
4. Dapat digunakan tanpa revisi

*) : lingkari salah satu dari pernyataan penilaian di atas

Malang,

Validator,



Dr. H. Wahyu Hengky Irawan, M. Pd

NIP. 19710420 200003 1 003

Lampiran 14 Hasil Validasi Ahli Instrumen *Post-Test*

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN *POST-TEST*

Judul Penelitian : Pengembangan E-Komik Berbasis Etnomatematika
untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Aljabar
Siswa MTs Kelas VIII

Mata Pelajaran : Matematika

Materi : Himpunan

Sasaran Program : Siswa Kelas VIII SMP/MTs

Penyusun : Erni Anggraini (220108210003)

Validator : Dr. H. Wahyu Hengky Irawan, M. Pd

Instansi : UIN Maulana Malik Ibrahim Malang

Hari/Tanggal :

A. Petunjuk

1. Instrumen ini dibuat untuk mengetahui evaluasi, penilaian, dan pendapat Bapak/Ibu/Saudara/i terhadap instrumen tes.
2. Mohon memberi tanda centang (✓) pada kolom nilai sesuai dengan pilihan Bapak/Ibu. Nilai 1 = Tidak Baik, 2 = Kurang Baik, 3 = Baik, 4 = Sangat Baik.
3. Mohon memberikan komentar dan saran untuk perbaikan pada kolom yang tersedia. Terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi lembar validasi ini.

B. Lembar Penilaian

No.	Aspek	Butir Penilaian	Skala Penilaian			
			1	2	3	4
1.	Aspek Tujuan Penelitian	Soal sesuai dengan topik dan tujuan penelitian				✓
		Kejelasan petunjuk pengisian soal				✓
		Ketepatan Bahasa dengan tingkat perkembangan siswa SMP/MTs				✓
2.	Relevansi	Soal memenuhi kriteria literasi aljabar			✓	
		Isi soal tes sesuai dengan materi <i>himpunan</i>				✓
		Soal dapat digunakan untuk				

STIK
 KLASIK TEMATIK
 DAN
 MATEMATIKA

		literasi aljabar siswa				
		Tingkat kebenaran butir <i>perkembangan</i>		✓		
4.	Tidak ada bias	Soal yang digunakan jelas dan tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓
		Istilah yang digunakan dapat dipahami oleh siswa				✓

C. Catatan/Komentar/Saran

Pendayagunaan indikator diukur. Untuk memberi simpulan dari kuipunan E di buat. menunjukkan literasi.

D. Kesimpulan

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, maka E-Komik dinyatakan:

1. Belum dapat digunakan dan masih perlu dikonsultasikan
2. Dapat digunakan dengan banyak revisi
3. Dapat digunakan dengan sedikit revisi
4. Dapat digunakan tanpa revisi

*) : lingkari salah satu dari pernyataan penilaian di atas

Malang,

Validator,

Dr. H. Wahyu Hengky Irawan, M. Pd

NIP. 19710420 200003 1 003

Lampiran 15 Hasil Validasi Pedoman Wawancara

LEMBAR VALIDASI PEDOMAN WAWANCARA

Penyusun : Erni Anggraini (220103210003)
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Jurusan : Magister Pendidikan Matematika
Judul Tesis : Pengembangan E-Komik Berbasis Etnomatematika
Wayang Topeng Malang Untuk Meningkatkan Literasi
Aljabar Siswa MTs Kelas VIII
Nama Media : Simfoni Himpunan Wayang Topeng Malang

A. Pengantar

Sehubungan dengan adanya pengembangan e-komik materi himpunan untuk meningkatkan kemampuan literasi aljabar siswa Madrasah Tsanawiyah (MTs), sehingga peneliti bermaksud untuk melakukan validasi terhadap pedoman wawancara yang telah dibuat. Oleh karena itu, peneliti memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket berikut sebagai ahli instrumen. Tujuan dari angket ini untuk mengetahui kevalidan instrumen pedoman wawancara yang akan digunakan untuk menggali informasi secara langsung kepada siswa terkait tes kemampuan representasi matematis yang telah dikerjakan. Akhir kata, saya mengucapkan terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu sebagai validator ahli instrumen.

B. Identitas Validator Ahli

Nama : Dr. H. Wahyu Hengky Irawan, M. Pd
NIP : 19710420 200003 1 003
Instansi : UIN Maulana Malik Ibrahim Malang
Pendidikan Terakhir : S3

C. Petunjuk

1. Sebelum mengisi penilaian pada angket, dimohon Bapak/Ibu memeriksa pedoman wawancara dan membaca setiap butir item yang telah disediakan
2. Instrumen ini terdiri dari kolom pernyataan dan kolom jawaban. Mohon Bapak/Ibu dapat mengisi kolom jawaban yang dianggap paling sesuai dengan pernyataan menggunakan tanda centang (✓).
3. Pedoman Penilaian:
 - a. Skor 1, jika tidak (sesuai/jelas/mudah)
 - b. Skor 2, jika kurang (sesuai/jelas/mudah)
 - c. Skor 3, jika sesuai (sesuai/jelas/mudah)
 - d. Skor 4, jika sangat (sesuai/jelas/mudah)
4. Jika diperlukan kritik dan saran, Bapak/Ibu dapat menuliskannya pada lembar yang telah disediakan.

D. Lembar Penilaian

No.	Butir Penilaian	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Kesesuaian pertanyaan dengan indikator				✓
2.	Kejelasan setiap butir pertanyaan				✓
3.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan aturan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI)				✓
4.	Penggunaan kalimat tanya yang tepat atau tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓
5.	Pertanyaan yang disajikan mendukung untuk memperoleh informasi tentang literasi aljabar siswa				✓

E. Komentar dan Saran

.....

.....

.....

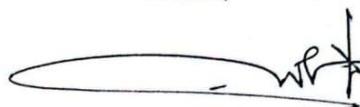
F. Kesimpulan

Pedoman wawancara ini dinyatakan *:

1. Layak untuk diujicobakan tanpa revisi
2. Layak untuk diujicobakan dengan revisi
3. Tidak layak diujicobakan

(* Mohon dilingkari pada nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu)

Validator,



Dr. H. Wahyu Hengky Irawan, M. Pd
NIP. 19710420 200003 1 003

Lampiran 16 Instrumen Tes

KISI -KISI INSTRUMEN TES

Mata Pelajaran : Matematika

Alokasi Waktu : 45 menit

Kelas : VIII

Jumlah Soal : 1

Tahun Ajaran/Semester : 2023-2024/Genap

Bentuk Soal : Uraian

Capaian Pembelajaran : Di akhir fase D siswa dapat menyajikan, menganalisis, dan menyelesaikan masalah dengan menggunakan konsep-konsep ketrampilan matematika melalui permasalahan pada materi himpunan.

Alur Tujuan Pembelajaran : Menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematis dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, dan menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika (penalaran dan pembuktian matematis)

No	Indikator Soal	Uraian			Indikator Literasi Aljabar	Bentuk Soal	No. Soal
		C1	C2	C3-C6			
1	Siswa dapat mengidentifikasi menyebutkan semua anggota/tokoh dengan lengkap dan benar			✓	Mengidentifikasi dan merumuskan situasi aljabar	Uraian	a
2	Siswa dapat mengelompokkan tokoh berdasarkan identifikasi yang telah dibuat			✓	Memperkerjakan konsep aljabar, fakta, prosedur, dan penalaran	Uraian	b
3	Siswa dapat menyebutkan banyak kelompok yang bisa dibuat			✓		Uraian	c
4	Siswa dapat membuat himpunan berdasarkan kriteria tertentu			✓		Uraian	d
5	Memberikan alasan memberi nama himpunan tersebut			✓	Menafsirkan, menerapkan, dan mengevaluasi hasil aljabar	Uraian	e

Lampiran 17 Validasi Instrumen Soal *Pre-Test*

INSTRUMEN SOAL *PRE-TEST*

Satuan Pendidikan	: SMP/MTs
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/Semester	: VIII/Genap
Bentuk Soal	: Uraian
Waktu	: 45 menit

Petunjuk Pengerjaan:

1. Berdoalah terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal berikut.
2. Kerjakan pada kertas yang telah disediakan dengan menulis nama dan nomor absen.
3. Bacalah soal dengan cermat dan teliti.
4. Banyak soal adalah 1 butir soal uraian.
5. Selama waktu pengerjaan soal, Anda tidak diperkenankan menggunakan alat komunikasi dan alat bantu hitung dalam bentuk apapun.
6. Kerjakan secara individu dan tanyakan pada peneliti apabila terdapat soal yang kurang jelas.
7. Sebelum lembar jawaban dikumpulkan, Anda diharapkan mengecek kembali lembar jawaban tersebut.

~ Selamat Mengerjakan ~

Nama :

Nomor Absen :

Kerjakan soal berikut beserta langkah-langkah penyelesaiannya !

Panji Laras: Pencarian Sang Putra Raja

Dahulu kala di Jawa Timur, ada sebuah kerajaan besar dipimpin oleh Raja yang bernama Raden Gunungsari yang adil dan bijaksana. Sang Raja gemar berburu, dan suatu hari ia menemukan padepokan yang dihuni oleh seorang pendeta dan putrinya. Raja jatuh cinta dan menikahi putri pendeta tersebut. Setelah tiga bulan, sang putri mengandung, tetapi Raja harus kembali ke kerajaannya.

Sang putri melahirkan seorang putra tampan bernama Panji Laras. Dia tumbuh menjadi anak cerdas dan kuat. Suatu hari, seekor elang menjatuhkan anak ayam jantan di padepokan dan menyuruh Panji memeliharanya. Saat Panji berusia sepuluh tahun, ia ingin mencari ayahnya. Panji mendengar tentang sayembara adu ayam di Kerajaan Jenggala dan memutuskan ikut serta. Bersama keluarganya yaitu ibunya yang bernama Dewi Ragilkuning, sang kakek bernama Patih Musing Jawa, Panji Anom dan Panji Amardadu ia pergi ke Jenggala. Sesampainya di sana, bertemu dengan keluarga Patih Gurowangso yang terdiri dari Patih Gurowangso, Patih Kollo Memreng, Lembu Suro, dan Wadal werdi yang menjadi lawan dari ayam Panji Laras. Ayam jago Panji mengalahkan ayam jago Panji Gurowangso dan memenangkan banyak hadiah. Ayam jagonya berkokok, mengungkapkan bahwa Panji Laras mencari ayahnya yang adalah raja di Jenggala.

Raja Jenggala, yang ternyata Raden Gunungsari, mendengar kokokan tersebut dan mengikuti Panji kembali ke padepokan. Di sana, Raja bertemu kembali dengan sang putri dan Panji. Mereka berpelukan dengan haru, dan Raja meminta maaf atas kepergiannya. Akhirnya, keluarga mereka bersatu kembali dengan penuh kebahagiaan. Berdasarkan ilustrasi cerita di atas, maka

- Identifikasi semua tokoh wayang yang ada pada ilustrasi di atas!
- Kelompokkan tokoh berdasarkan identifikasimu!
- Berapa banyak kelompok yang bisa dibuat?
- Berdasarkan jawaban c, buatlah himpunan berdasarkan kriteria tertentu!
- Mengapa memberi nama himpunan tersebut, dan berikan alasanmu!

*apa yg ada dikelompokkan dan beri himpunan dan,
sare alasan*

Lampiran 18 Instrumen Soal Pre-Test Setelah Revisi

INSTRUMEN SOAL *PRE-TEST*

Satuan Pendidikan	:	SMP/MTs
Mata Pelajaran	:	Matematika
Kelas/Semester	:	VIII/Genap
Bentuk Soal	:	Uraian
Waktu	:	45 menit

Petunjuk Pengerjaan:

1. Berdoalah terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal berikut.
2. Kerjakan pada kertas yang telah disediakan dengan menulis nama dan nomor absen.
3. Bacalah soal dengan cermat dan teliti.
4. Banyak soal adalah 1 butir soal uraian.
5. Selama waktu pengerjaan soal, Anda tidak diperkenankan menggunakan alat komunikasi dan alat bantu hitung dalam bentuk apapun.
6. Kerjakan secara individu dan tanyakan pada peneliti apabila terdapat soal yang kurang jelas.
7. Sebelum lembar jawaban dikumpulkan, Anda diharapkan mengecek kembali lembar jawaban tersebut.

~ Selamat Mengerjakan ~

Nama :

Nomor Absen :

Kerjakan soal berikut beserta langkah-langkah penyelesaiannya !

Panji Laras: Pencarian Sang Putra Raja

Dahulu kala di Jawa Timur, ada sebuah kerajaan besar dipimpin oleh Raja yang bernama Raden Gunungsari yang adil dan bijaksana. Sang Raja gemar berburu, dan suatu hari ia menemukan padepokan yang dihuni oleh seorang pendeta dan putrinya. Raja jatuh cinta dan menikahi putri pendeta tersebut. Setelah tiga bulan, sang putri mengandung, tetapi Raja harus kembali ke kerajaannya.

Sang putri melahirkan seorang putra tampan bernama Panji Laras. Dia tumbuh menjadi anak cerdas dan kuat. Suatu hari, seekor elang menjatuhkan anak ayam jantan di padepokan dan menyuruh Panji memeliharanya. Saat Panji berusia sepuluh tahun, ia ingin mencari ayahnya. Panji mendengar tentang sayembara adu ayam di Kerajaan Jenggala dan memutuskan ikut serta. Bersama keluarganya yaitu ibunya yang bernama Dewi Ragilkuning, sang kakek bernama Patih Musing Jawa, Panji Anom dan Panji Amardadu ia pergi ke Jenggala. Sesampainya di sana, bertemu dengan keluarga Patih Gurowangso yang terdiri dari Patih Gurowangso, Patih Kollo Memreng, Lembu Suro, dan Wadal werdi yang menjadi lawan dari ayam Panji Laras. Ayam jago Panji mengalahkan ayam jago Pantih Gurowongso dan memenangkan banyak hadiah. Ayam jagonya berkokok, mengungkapkan bahwa Panji Laras mencari ayahnya yang adalah raja di Jenggala.

Raja Jenggala, yang ternyata Raden Gunungsari, mendengar kokokan tersebut dan mengikuti Panji kembali ke padepokan. Di sana, Raja bertemu kembali dengan sang putri dan Panji. Mereka berpelukan dengan haru, dan Raja meminta maaf atas kepergiannya. Akhirnya, keluarga mereka bersatu kembali dengan penuh kebahagiaan. Berdasarkan ilustrasi cerita di atas, maka

- a. Identifikasi semua tokoh wayang yang ada pada ilustrasi di atas!
- b. Kelompokkan tokoh berdasarkan identifikasimu!
- c. Berapa banyak kelompok yang bisa dibuat?
- d. Berdasarkan jawaban c, buatlah himpunan berdasarkan kriteria tertentu!

- e. Apa yang dapat anda simpulkan tentang himpunan tersebut, dan berikan alasanmu!

KUNCI JAWABAN

Soal dan Pembahasan	Skor
<p>a. Identifikasi semua tokoh wayang topeng Malang Panji Laras, Raden Gunungsari, Dewi Ragilkuning, Patih Musing Jawa, Panji Anom, Panji Anom, Panji Amardadu, Patih Gurowangso, Patih Kollo Memreng, Lembu Suro, Wadal werdi, elang, ayam jago.</p> <p>b. Kelompok keluarga Panji Laras Kelompok keluarga Patih Gurowangso Kelompok binatang</p> <p>c. Kelompok yang bisa dibuat sebanyak 3 kelompok</p> <p>d. Nama himpunan berdasarkan ilustrasi cerita di atas adalah: Himpunan A = keluarga Panji Laras Himpunan B = keluarga Panji Gurowongso Himpunan C = kumpulan hewan cerita Panji Laras: Pencarian Sang Putra Raja</p> <p>e. Kesimpulannya terdapat tiga himpunan berdasarkan kriteria tertentu pada cerita. Penulisan terdapat tiga cara yaitu dengan cara mendaftarkan anggotanya <i>Himpunan A</i> = Panji Gurowongso, Patih Kollo Memreng, Lembu Suro, dan Wadal Werdi} <i>Himpunan B</i> = {Panji Gurowongso, Patih Kollo Memreng, Lembu Suro, dan Wadal Werdi} <i>Himpunan C</i> = {elang, ayam}</p> <p>Dengan cara deskripsi (menyebutkan sifat/ciri yang dimiliki anggotanya) <i>Himpunan A</i> = {<i>Keluarga Panji Laras</i>} <i>Himpunan B</i> = {<i>Keluarga Panji Gurowangso</i>} <i>Himpunan C</i> = {<i>Hewan pada cerita Panji Laras: Pencarian Sang Putra Raja</i>}</p> <p>Dengan cara notasi pembentuk himpunan <i>Himpunan A</i> = {$x \in A$ x adalah keluarga Panji Laras} <i>Himpunan B</i> = {$x \in B$ x adalah keluarga Panji Gurowangso} <i>Himpunan C</i> = {$x \in C$ x adalah hewan pada cerita Panji Laras: Pencarian Sang Putra Raja} Maupun dengan penulisan melalui diagram Venn</p>	<p>Berdasarkan indikator literasi aljabar</p>

Lampiran 19 Instrumen Soal *Post-Test*

INSTRUMEN SOAL *POST-TEST*

Satuan Pendidikan	:	SMP/MTs
Mata Pelajaran	:	Matematika
Kelas/Semester	:	VIII/Genap
Bentuk Soal	:	Uraian
Waktu	:	45 menit

Petunjuk Pengerjaan:

1. Berdoalah terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal berikut.
2. Kerjakan pada kertas yang telah disediakan dengan menulis nama dan nomor absen.
3. Bacalah soal dengan cermat dan teliti.
4. Banyak soal adalah 1 butir soal uraian.
5. Selama waktu pengerjaan soal, Anda tidak diperkenankan menggunakan alat komunikasi dan alat bantu hitung dalam bentuk apapun.
6. Kerjakan secara individu dan tanyakan pada peneliti apabila terdapat soal yang kurang jelas.
7. Sebelum lembar jawaban dikumpulkan, Anda diharapkan mengecek kembali lembar jawaban tersebut.

Nama :

Nomor Absen :

Kerjakan soal berikut beserta langkah-langkah penyelesaiannya !

Kesenian wayang topeng Malang merupakan salah satu warisan Kerajaan Majapahit yang masih hidup di tengah masyarakat dan menjadi ikon Malang. Kesenian ini telah ditetapkan sebagai warisan budaya takbenda nasional pada 2014. Cerita pada drama yang sering ditampilkan pada kesenian ini berupa cerita Panji, yang salah satu ceritanya yaitu cerita Rabine Panji, Pani Laras, dan Umbu- Umbul Mojopuro . Cerita Panji merupakan cerita yang berlatar Kerajaan Kediri yang berkembang pada masa Kerajaan Majapahit, khususnya ketika Hayam Wuruk bertahta. Terdapat 76 karakter topeng pada wayang topeng Malang. Adapun ke-76 karakter topeng beserta nama tokohnya adalah sebagai berikut.



Dari ke-76 karakter topeng tersebut terdapat 24 karakter topeng pada cerita Rabine Panji, yaitu pada kode 4, 45, 10, 13, 17, 23, 59, 64, 3, 5, 20, 15, 9, 11, 66, 67, 18, 53, 52, 27, 36, 42, 47, dan 29. Kemudian, terdapat 24 karakter topeng pada cerita Panji Laras, yaitu pada kode 56, 48, 3, 17, 66, 6, 64, 57, 16, 43, 15, 9, 11, 13, 10, 23, 14, 40, 37, 27, 36, 42, 47, dan 29. Selanjutnya, pada cerita Umbul-umbul Mojopuro terdapat 21 karakter topeng, yaitu pada kode 5, 20, 15, 9, 10, 11, 13, 14, 41, 6, 17, 66, 67, 64, 23, 59, 27, 29, 38, 34, dan 3.

- Identifikasi semua tokoh wayang yang ada pada ilustrasi di atas!
- Kelompokkan tokoh berdasarkan identifikasimu!
- Berapa banyak kelompok yang bisa dibuat?
- Berdasarkan jawaban c, nyatakan dalam suatu himpunan berdasarkan kriteria atau tertentu!
- Dari himpunan yang kamu buat, berikan kesimpulan (~~sertakan banyaknya anggota pada masing-masing wilayah (termasuk wilayah irisan)~~).

atau penjelasan singkat.

Lampiran 20 Instrumen Soal *Post-Test* Setelah Revisi**INSTRUMEN SOAL *PRE-TEST***

Satuan Pendidikan	:	SMP/MTs
Mata Pelajaran	:	Matematika
Kelas/Semester	:	VIII/Genap
Bentuk Soal	:	Uraian
Waktu	:	45 menit

Petunjuk Pengerjaan:

1. Berdoalah terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal berikut.
2. Kerjakan pada kertas yang telah disediakan dengan menulis nama dan nomor absen.
3. Bacalah soal dengan cermat dan teliti.
4. Banyak soal adalah 1 butir soal uraian.
5. Selama waktu pengerjaan soal, Anda tidak diperkenankan menggunakan alat komunikasi dan alat bantu hitung dalam bentuk apapun.
6. Kerjakan secara individu dan tanyakan pada peneliti apabila terdapat soal yang kurang jelas.
7. Sebelum lembar jawaban dikumpulkan, Anda diharapkan mengecek kembali lembar jawaban tersebut.

~ Selamat Mengerjakan ~

Nama :

Nomor Absen :

Kerjakan soal berikut beserta langkah-langkah penyelesaiannya !

Kesenian wayang topeng Malang merupakan salah satu warisan Kerajaan Majapahit yang masih hidup di tengah masyarakat dan menjadi ikon Malang. Kesenian ini telah ditetapkan sebagai warisan budaya takbenda nasional pada 2014. Cerita pada drama yang sering ditampilkan pada kesenian ini berupa cerita Panji, yang salah satu ceritanya yaitu cerita Rabine Panji, Pani Laras, dan Umbu- Umbul Mojopuro . Cerita Panji merupakan cerita yang berlatar Kerajaan Kediri yang berkembang pada masa Kerajaan Majapahit, khususnya ketika Hayam Wuruk bertahta. Terdapat 76 karakter topeng pada wayang topeng Malang. Adapun ke-76 karakter topeng beserta nama tokohnya adalah sebagai berikut.



Dari ke-76 karakter topeng tersebut terdapat 24 karakter topeng pada cerita Rabine Panji, yaitu pada kode 4, 45, 10, 13, 17, 23, 59, 64, 3, 5, 20, 15, 9, 11, 66, 67, 18, 53, 52, 27, 36, 42, 47, dan 29. Kemudian, terdapat 24 karakter topeng pada cerita Panji Laras, yaitu pada kode 56, 48, 3, 17, 66, 6, 64, 57, 16, 43, 15, 9, 11, 13, 10, 23, 14, 40, 37, 27, 36, 42, 47, dan 29. Selanjutnya, pada cerita Umbul-umbul Mojopuro terdapat 21 karakter topeng, yaitu pada kode 5, 20, 15, 9, 10, 11, 13, 14, 41, 6, 17, 66, 67, 64, 23, 59, 27, 29, 38, 34, dan 3.

- Identifikasi semua tokoh wayang yang ada pada ilustrasi di atas!
- Kelompokkan tokoh berdasarkan identifikasimu!
- Berapa banyak kelompok yang bisa dibuat?
- Berdasarkan jawaban c, nyatakan dalam suatu himpunan berdasarkan kriteria atau tertentu!
- Dari himpunan yang kamu buat, berikan alasan atau penjelasan singkat !

KUNCI JAWABAN

Soal dan Pembahasan	Skor
<p>a. Identifikasi semua tokoh cerita 4, 45, 10, 13, 17, 23, 59, 64, 3, 5, 20, 15, 9, 11, 66, 67, 18, 53, 52, 27, 36, 42, 47, dan 29 56, 48, 3, 17, 66, 6, 64, 57, 16, 43, 15, 9, 11, 13, 10, 23, 14, 40, 37, 27, 36, 42, 47, dan 29. 5, 20, 15, 9, 10, 11, 13, 14, 41, 6, 17, 66, 67, 64, 23, 59, 27, 29, 38, 34, dan 3.</p> <p>b. Kelompok Cerita Rabine Panji Kelompok Cerita Panji Laras Kelompok Cerita Umbul-Umbul Mojopuro</p> <p>c. Kelompok yang bisa dibuat sebanyak 3 kelompok</p> <p>d. Nama himpunan berdasarkan ilustrasi cerita di atas adalah: Himpunan A = Rabine Panji Himpunan B = Panji Laras Himpunan C = Umbul-Umbul Mojopuro</p> <p>e. Kesimpulannya terdapat tiga himpunan berdasarkan kriteria tertentu pada cerita. Penulisan terdapat tiga cara yaitu dengan cara mendaftarkan anggotanya</p> <p><i>Himpunan A</i> = {3, 4, 5, 9, 10, 11, 13, 15, 17, 18, 20, 23, 27, 29, 36, 42, 45, 47, 52, 53, 59, 64, 66, 67}</p> <p><i>Himpunan B</i> = {3, 6, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 23, 27, 29, 36, 37, 40, 42, 43, 47, 48, 56, 57, 64, 66}</p> <p><i>Himpunan C</i> = {3, 5, 6, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 17, 20, 23, 27, 29, 34, 38, 41, 59, 64, 66, 67}</p> <p>Irisan Himpunan</p> <ul style="list-style-type: none"> - $A \cap B = \{3, 9, 10, 11, 13, 15, 17, 23, 27, 29, 36, 42, 47, 64, 66\}$ - $A \cap C = \{3, 5, 9, 10, 11, 13, 15, 17, 20, 23, 27, 29, 59, 64, 66, 67\}$ - $B \cap C = \{3, 6, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 17, 23, 27, 29, 64, 66\}$ - $A \cap B \cap C = \{3, 9, 10, 11, 13, 15, 17, 23, 27, 29, 64, 66\}$ 	<p>Berdasarkan indikator literasi aljabar</p>

Lampiran 21 Rubrik Penskoran Literasi Aljabar

No.	Indikator	Deskripsi	Skor
1.	Mengidentifikasi dan merumuskan situasi aljabar	Siswa mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi dan merumuskan situasi aljabar, terdapat banyak kesalahan dalam merumuskan pernyataan aljabar	1
		Siswa dapat mengidentifikasi beberapa aspek situasi aljabar, namun terdapat kesalahan atau ketidaklengkapan dalam merumuskan pernyataan aljabar	2
		Siswa mampu mengidentifikasi dan merumuskan situasi aljabar dengan baik. Pernyataan aljabar yang dibuat cukup tepat dan komprehensif	3
		Siswa memiliki pemahaman yang sangat baik dalam mengidentifikasi dan merumuskan situasi aljabar. Pernyataan aljabar dibuat dengan presisi dan relevan dengan konteks situasi	4
2.	Mempekerjakan konsep aljabar, fakta, prosedur, dan penalaran	Siswa mengalami kesulitan dalam menerapkan konsep aljabar, terdapat banyak kesalahan dalam merumuskan pernyataan aljabar	1
		Siswa dapat menerapkan konsep aljabar, namun terdapat kesalahan atau ketidaklengkapan dalam merumuskan pernyataan aljabar	2
		Siswa mampu menerapkan konsep aljabar dengan baik. Pernyataan aljabar yang dibuat cukup tepat dan komprehensif	3
		Siswa memiliki pemahaman yang sangat baik dalam menerapkan konsep aljabar. Pernyataan aljabar dibuat dengan presisi dan relevan dengan konteks situasi	4
3.	Menafsirkan, menerapkan, dan mengevaluasi hasil aljabar	Siswa mengalami kesulitan dalam menafsirkan, menerapkan dan mengevaluasi hasil aljabar, terdapat banyak kesalahan dalam merumuskan pernyataan aljabar	1
		Siswa dapat menerapkan menafsirkan, menerapkan dan mengevaluasi hasil aljabar, namun terdapat kesalahan atau ketidaklengkapan dalam merumuskan pernyataan aljabar	2

		Siswa mampu menerapkan menafsirkan, menerapkan dan mengevaluasi hasil aljabar dengan baik. Pernyataan aljabar yang dibuat cukup tepat dan komprehensif.	3
		Siswa memiliki pemahaman yang sangat baik dalam menerapkan menafsirkan, menerapkan dan mengevaluasi hasil aljabar. Pernyataan aljabar dibuat dengan presisi dan relevan dengan konteks situasi.	4

PEDOMAN WAWANCARA

Pedoman Wawancara digunakan sebagai pemandu bagi peneliti dalam mengidentifikasi tingkat kemampuan representasi matematis subjek penelitian pada materi himpunan. Pedoman wawancara ini hanya digunakan sebagai garis besar saja dan pewawancara diperbolehkan mengembangkan pertanyaan sesuai dengan jawaban siswa saat berlangsungnya wawancara.

- A. Tujuan Wawancara : Mengidentifikasi tingkat kemampuan literasi aljabar siswa
- B. Jenis Wawancara : Semi struktur
- C. Proses Wawancara : Wawancara dilakukan setelah siswa mengerjakan soal tes kemampuan literasi aljabar dan setelah dilakukan koreksi. Wawancara berfokus untuk menggali informasi dan konfirmasi terkait peningkatan literasi aljabar siswa serta untuk mengecek kevalidan data yang diperoleh
- D. Kisi-Kisi Wawancara

Indikator	Sub Indikator	Alternatif Pertanyaan
Literasi Aljabar	Mengidentifikasi dan merumuskan situasi aljabar	Apa saja informasi yang kamu pahami dari soal ini? Setelah membaca soal, apa yang ditanyakan dalam soal ini?
	Memperkerjakan konsep aljabar, fakta, prosedur, dan penalaran	Apa langkah pertama yang dilakukan untuk menyelesaikan soal ini? - Menyebutkan alasan - Melakukan identifikasi - Menggunakan rumus
	Menafsirkan, menerapkan, dan mengevaluasi hasil aljabar	Bagaimana strategimu untuk memecahkan masalah dengan tepat? Apakah ada alternatif jawaban yang lain? Dari strategi yang telah kamu gunakan apakah yakin ada jawaban? Mengapa? Apa kesimpulan dari proses pengerjaan yang telah kamu buat?

Lampiran 23 Data Kuantitatif Kelompok Kecil

Hasil Validasi Angket Uji Kelompok Kecil									
No.	Pernyataan	Responden					Jumlah	Skor Maksimal	Kelayakan
		R1	R2	R3	R4	R5			
Aspek Tampilan E-komik									
1	Gambar dan ilustrasi yang digunakan pada halaman sampul menarik	4	3	4	4	3	90	120	75
2	Kombinasi warna yang digunakan pada halaman sampul sesuai	4	4	4	4	4			
3	Jenis dan ukuran huruf yang digunakan pada e-komik sesuai	4	3	3	3	4			
4	Tombol petunjuk yang ada pada e-komik mudah digunakan	4	4	4	2	4			
5	Ikon yang digunakan e-komik menarik	4	3	4	3	3			
6	Kesesuaian layout (tata letak teks dan gambar)								
Aspek Isi E-komik									
7	Judul yang ada pada setiap kegiatan belajar mudah dipahami	4	2	3	3	4	83	100	83
8	Materi yang disajikan di setiap bab, jelas dan dipahami	3	2	3	3	3			
9	Evaluasi (tes formatif) sesuai dengan materi yang dipelajari	3	3	4	4	4			
10	Materi berkaitan dengan kesenian wayang topeng Malang	4	4	4	3	3			
11	Kejelasan uraian materi yang ada pada e-komik	4	2	3	4	4			
Aspek Penggunaan E-komik									
12	Petunjuk penggunaan e-komik mudah dipahami	4	3	4	4	3	56	60	93,33
13	Bahasa yang digunakan sederhana dan mudah dimengerti	3	4	4	4	3			
14	E-komik dapat digunakan secara mandiri	4	4	4	4	4			

Lampiran 24 Surat Keterangan Penelitian



LEMBAGA PENDIDIKAN MA'ARIF NU KAB. MALANG MTs. NURUL HUDA

NSM : 121 235 070 076 NPSN : 20581276 STATUS:TERAKREDITASI – B
Alamat: Jl. Raya Babadan Ngajum Malang Telp. 082233909097 Kode Pos 65164

SURAT KETERANGAN

Nomor: 044/MTsNH.601/VI/2024

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Muhamad Rosid, M.Pd
Jabatan : Kepala Madrasah
Nama Madrasah : MTs Nurul Huda
Alamat : Jl. Kendalisodo 99, Karangpandan, Pakisaji

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Erni Anggraini
Tempat, tanggal lahir : Blitar, 29 Januari 1996
NIM : 220108210003
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Universitas : Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

Telah mengadakan penelitian di MTs Nurul Huda Ngajum mulai bulan April-juni 2024 dengan judul tesis **“Pengembangan E-Komik Berbasis Etnomatematika Wayang Topeng Malangan untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Aljabar Siswa MTs Kelas VIII.”**

Ngajum, 20 Juni 2024

Kepala Madrasah



Muhamad Rosid, M.Pd.

Lampiran 25 Dokumentasi Wawancara Kepada Guru dan siswa



Lampiran 26 Dokumentasi Ujicoba Produk

Dokumentasi Uji coba kelas VIII A



Dokumentasi Uji coba kelas VIII B

