

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MATEMATIKA DIGITAL
MULTIPLATFORM PADA MATERI STATISTIKA SEBAGAI *LEARNING
EXERCISE* BAGI PESERTA DIDIK**

SKRIPSI

OLEH

AJRIL AKMAL

NIM. 210108110015



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

2025

LEMBAR LOGO



**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MATEMATIKA DIGITAL
MULTIPLATFORM PADA MATERI STATISTIKA SEBAGAI *LEARNING*
EXERCISE BAGI PESERTA DIDIK**

SKRIPSI

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

**Oleh
Ajril Akmal
NIM. 210108110015**

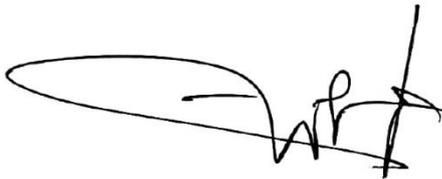


**PROGRAM STUDI TADRIS MATEMATIKA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2025**

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul "**Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Digital Multiplatform pada Materi Statistika sebagai *Learning Exercise* bagi Peserta Didik**" oleh **Ajril Akmal** ini telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan ke sidang ujian pada tanggal 20 Mei 2025.

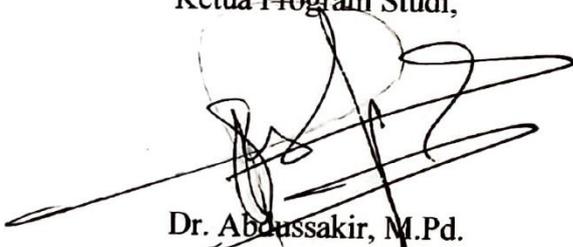
Pembimbing,



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

Mengetahui

Ketua Program Studi,

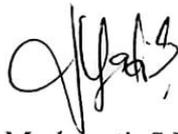


Dr. Abdussakir, M.Pd.
NIP. 19751006 200312 1 001

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “**Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Digital Multiplatform pada Materi Statistika sebagai *Learning Exercise* bagi Peserta Didik**” oleh **Ajril Akmal** ini telah dipertahankan di depan sidang penguji dan dinyatakan **lulus** pada tanggal 28 Mei 2025.

Dewan Penguji



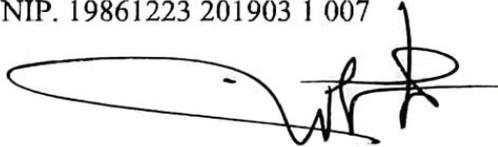
Dr. Marhayati, S.Pd., M.P.Mat
NIP. 19771026 200312 2 003

Ketua



Ibrahim Sani Ali Manggala, M.Pd
NIP. 19861223 201903 1 007

Penguji



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

Sekretaris

Mengesahkan
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan,



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

NOTA DINAS PEMBIMBING

Dr. Wahyu Henky Irawan, M.Pd.

Dosen fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan (FITK)

Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

NOTA DINAS PEMBIMBING

Hal : Skripsi Ajril Akmal

Lamp : 3 (tiga) Eksemplar

Yang terhormat,

Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan (FITK)

Di

Malang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Ajril Akmal

NIM : 210108110015

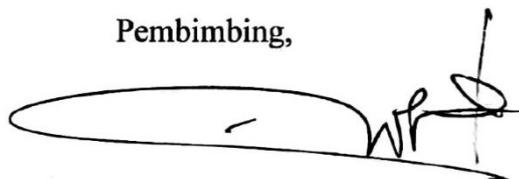
Program Studi : Tadris Matematika

Judul Skripsi : Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Digital
Mutiplatform pada Materi Statistika sebagai *Learning Exercise*
bagi Peserta Didik

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

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing,



Dr. Wahyu Henky Irawan, M.Pd.

NIP. 19710420 200003 1 003

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ajril Akmal

NIM : 210108110015

Program Studi : Tadris Matematika

Judul Skripsi : Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Digital
Mutiplatform pada Materi Statistika sebagai *Learning Exercise*
bagi Peserta Didik

menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini merupakan karya saya sendiri, bukan plagiasi dari karya yang telah ditulis atau diterbitkan orang lain. Adapun pendapat atau temuan orang lain dalam tugas skripsi ini dikutip atau dirujuk sesuai kode etik penulisan karya ilmiah dan dicantumkan dalam daftar rujukan. Apabila di kemudian hari ternyata skripsi ini terdapat 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, 20 Mei 2025

Hormat saya,



Ajril Akmal

NIM. 210108110015

LEMBAR MOTO

“Who Dares Wins”

“Siapa yang berani, dia yang menang”

LEMBAR PERSEMBAHAN

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

1. Kedua orangtua tercinta, Ayahanda Bachrodin dan Ibunda Umu Lathifah.
2. Adik Alfath Izza Shidqi, dan Adinda Ditha Agustiningrum Putri.

yang selalu menjadi motivator dalam kehidupan peneliti serta tidak bosan memberikan doa dan dukungan sehingga peneliti dapat menyelesaikan studi dan skripsi ini.

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT, karena berkat limpahan rahmat dan karunia Nya, peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Digital Multiplatform pada Materi Statistika sebagai *Learning Exercise* bagi Peserta Didik”. Shalawat serta salam semoga senantiasa dilimpahkan kepada nabi Muhammad SAW yang telah membimbing manusia dari kegelapan menuju kehidupan yang terang benderang dengan *dinul Islam*.

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

1. Prof. Dr. H. M. Zainuddin, M.A. selaku rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Prof. Dr. H. Nur Ali, M.Pd. selaku dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Abdussakir, M.Pd. selaku ketua Program Studi Tadris Matematika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Dr. H. Wahyu Henky Irawan, M.Pd. selaku dosen pembimbing yang senantiasa memberikan banyak ilmu dan arahan sehingga peneliti dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi ini.
5. Dimas Femy Sasongko, M.Pd., dan Nuril Huda, M.Pd. selaku validator ahli yang telah memberikan masukan guna perbaikan skripsi yang peneliti buat.

6. Jauharratu, S.Pd., dan Roudatul Khairiyah, S.Si. selaku narasumber dan validator praktisi yang telah memberikan saran dalam pengembangan media pembelajaran yang sesuai dengan keadaan di kelas X MAN Kotawaringin Timur.
7. Segenap keluarga besar MAN Kotawaringin Timur yang telah memberikan bantuan selama penelitian di sekolah.
8. Seluruh mahasiswa Program Studi Tadris Matematika UIN Maulana Malik Ibrahim Malang angkatan 2021, khususnya Yonanda Kumala Nasrilia, Zahrotur Rif'ah, dan teman sekelas ICP yang selalu membersamai peneliti hingga menyelesaikan tugas akhir.
9. Semua pihak yang tidak dapat peneliti sebutkan satu persatu.

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

Malang, Mei 2025

Peneliti

DAFTAR ISI

LEMBAR SAMPUL	
LEMBAR LOGO	
LEMBAR PENGAJUAN	
LEMBAR PERSETUJUAN	
LEMBAR PENGESAHAN	
NOTA DINAS PEMBIMBING	
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	
LEMBAR MOTO	
LEMBAR PERSEMBAHAN	
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
ABSTRAK	xvii
ABSTRACT	xviii
ملخص.....	xix
PEDOMAN TRANSLITERASI ARAB-LATIN	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat Penelitian	6
E. Asumsi Penelitian.....	7
F. Ruang Lingkup Penelitian	8
G. Orisinalitas Penelitian.....	8
H. Definisi Istilah.....	11
I. Spesifikasi Produk.....	13
J. Sistematika Penulisan.....	14
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	16
A. Kajian Teori.....	16

B.	Perspektif Teori dalam Islam.....	36
C.	Kerangka Konseptual	38
BAB III	METODE PENELITIAN	40
A.	Jenis dan Pendekatan Penelitian	40
B.	Model Pengembangan	40
C.	Prosedur Pengembangan	41
D.	Uji Produk.....	47
E.	Jenis Data.....	49
F.	Instrumen Penelitian.....	50
G.	Teknik Pengumpulan Data	59
H.	Analisis Data.....	60
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN	66
A.	Deskripsi Hasil Pengembangan	66
B.	Tingkat Kevalidan dan Keefektifan Media Pembelajaran.....	96
C.	Hasil Angket Peserta Didik	107
BAB V	PEMBAHASAN	110
A.	Pengembangan Media Pembelajaran Digital Multiplatform pada Materi Statistika yang Valid	110
B.	Tingkat Keefektifan Media Pembelajaran Digital Multiplatform pada Materi Statistika	117
BAB VI	PENUTUP	119
A.	Kesimpulan	119
B.	Saran Pemanfaatan dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut	120
DAFTAR RUJUKAN	123

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Orisinalitas Penelitian	9
Tabel 3.1 Kisi-kisi Pedoman Wawancara	51
Tabel 3.2 Kisi-kisi Lembar Validasi Ahli Materi	53
Tabel 3.3 Kisi-kisi Lembar Validasi Ahli Media	54
Tabel 3.4 CP-TP Statistika Fase E	56
Tabel 3.5 Kisi-kisi Angket Respons Peserta Didik	58
Tabel 3.6 Kriteria Penskoran Instrumen Kuantitatif	61
Tabel 3.7 Persentase dan Kriteria Kualifikasi	62
Tabel 3.8 Kriteria Gain Ternormalisasi	63
Tabel 4.1 Pengkodean Wawancara.....	67
Tabel 4.2 Revisi Materi dari Kritik dan Saran Ahli Materi	87
Tabel 4.3 Revisi Media dari Kritik dan Saran Ahli Media	91
Tabel 4.4 Revisi Media dari Kritik dan Saran Praktisi	92
Tabel 4.5 Hasil Angket Kemenarikan dan Kepraktisan Uji Coba Terbatas ...	93
Tabel 4.6 Hasil Validasi Ahli Materi.....	97
Tabel 4.7 Kritik dan Saran Media oleh Ahli Materi.....	98
Tabel 4.8 Hasil Validasi Ahli Media	99
Tabel 4.9 Kritik dan Saran Media oleh Ahli Media	100
Tabel 4.10 Hasil Validasi Materi oleh Praktisi	101
Tabel 4.11 Hasil Validasi Media oleh Praktisi.....	102
Tabel 4.12 Kritik dan Saran Media oleh Praktisi	104
Tabel 4.13 Hasil <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i>	105
Tabel 4.14 Hasil Uji Normalitas	105
Tabel 4.15 Hasil Angket Kemenarikan dan Kepraktisan	107

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Konseptual	39
Gambar 3.1 Alur Prosedur Pengembangan.....	41
Gambar 3.2 Alur Penyusunan Pedoman Wawancara.....	52
Gambar 3.3 Alur Penyusunan Instrumen Validasi Materi.....	54
Gambar 3.4 Alur Penyusunan Instrumen Validasi Media	55
Gambar 3.5 Alur Penyusunan Soal Tes.....	57
Gambar 3.6 Alur Penyusunan Angket Kemenarikan dan Kepraktisan	59
Gambar 4.1 Alur Konten	73
Gambar 4.2 Storyboard Loading Screen	75
Gambar 4.3 Storyboard Halaman Mulai.....	75
Gambar 4.4 Storyboard Menu Utama	76
Gambar 4.5 Storyboard Halaman Umum	76
Gambar 4.6 <i>Storyboard</i> Halaman Latihan dan <i>Game</i>	77
Gambar 4.7 <i>Storyboard</i> Halaman Latihan.....	77
Gambar 4.8 <i>Storyboard</i> Halaman Kuis	78
Gambar 4.9 <i>Storyboard</i> Profil Pengembang.....	88
Gambar 4.10 Tampilan Perangkat Lunak Articulate Storyline 3.....	80
Gambar 4.11 Tampilan Perangkat Lunak Web2Apk	80
Gambar 4.12 Tampilan Website Canva.....	80
Gambar 4.13 Tampilan Halaman <i>Loading Screen</i>	81
Gambar 4.14 Tampilan Halaman Mulai	81
Gambar 4.15 Tampilan Menu Utama.....	82
Gambar 4.16 Tampilan Halaman Umum pada Halaman Petunjuk Penggunaan Media, CP, Apersepsi, dan Halaman Materi Diagram	83
Gambar 4.17 Tampilan Halaman Pengantar Latihan dan <i>Game</i>	84
Gambar 4.18 Tampilan Halaman Latihan Soal dan Halaman Hasil	84
Gambar 4.19 Tampilan Halaman <i>Game</i>	85
Gambar 4.20 Tampilan Halaman Kuis	85
Gambar 4.21 Tampilan Halaman Profil Pengembang.....	86

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Izin Survei.....	130
Lampiran 2 Surat Permohonan Izin Penelitian.....	131
Lampiran 3 Surat Perizinan Penelitian oleh	132
Lampiran 4 Surat Permohonan Validator Pedoman Wawancara, Ahli Media, dan Angket Peserta Didik.....	133
Lampiran 5 Surat Permohonan Validator Ahli Materi, dan Soal	134
Lampiran 6 Lembar Validasi Pedoman Wawancara.....	135
Lampiran 7 Lembar Validasi Media	138
Lampiran 8 Lembar Validasi Materi.....	141
Lampiran 9 Lembar Validasi Soal	143
Lampiran 10 Lembar Validasi Angket Peserta Didik	146
Lampiran 11 Pedoman Wawancara	149
Lampiran 12 Kisi-kisi Soal <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i>	154
Lampiran 13 Rubrik Penilaian Tes Soal	186
Lampiran 14 Hasil <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-test</i>	187
Lampiran 15 Hasil Uji Normalitas.....	188
Lampiran 16 Kisi-kisi Angket Peserta Didik	189
Lampiran 17 Hasil Angket Peserta Didik Uji Coba Makro	190
Lampiran 18 Transkrip Wawancara Guru.....	191
Lampiran 19 Hasil Validasi Pedoman Wawancara	198
Lampiran 20 Hasil Validasi Media oleh Ahli.....	199
Lampiran 21 Hasil Validasi Media oleh Praktisi.....	202
Lampiran 22 Hasil Validasi Materi oleh Ahli	205
Lampiran 23 Hasil Validasi Materi oleh Praktisi	207
Lampiran 24 Hasil Validasi Soal.....	209
Lampiran 25 Hasil Validasi Angket Peserta Didik.....	212
Lampiran 26 Hasil <i>Pre-test</i> Peserta Didik.....	215
Lampiran 27 Hasil <i>Post-test</i> Peserta Didik	216
Lampiran 28 Dokumentasi Penelitian.....	218

ABSTRAK

Akmal, Ajril. 2025. *Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Digital Multiplatform sebagai Learning Exercise bagi Peserta Didik*, Skripsi, Program Studi Tadris Matematika, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing Skripsi: Dr. Wahyu Henky Irawan, M.Pd.

Kata Kunci: Articulate Storyline 3, *Learning Exercise*, Multiplatform, Pengembangan Media Pembelajaran, Statistika

Rendahnya minat dan pemahaman peserta didik terhadap materi Statistika serta berbagai hambatan yang terjadi di tingkat SLTA masih menjadi tantangan dalam proses pembelajaran matematika. Oleh karena itu, dibutuhkan media pembelajaran inovatif yang mampu meningkatkan keterlibatan dan pemahaman peserta didik, salah satunya melalui pengembangan media digital multiplatform yang dapat diakses di berbagai perangkat. Penelitian ini bertujuan mengembangkan media pembelajaran digital multiplatform berbasis *articulate storyline 3* pada materi Statistika sebagai *learning exercise* untuk peserta didik kelas X serta menguji kevalidan, kepraktisan, dan keefektifannya dalam pembelajaran.

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan model 4D (*Define, Design, Develop, Disseminate*). Penelitian dilakukan di salah satu Madrasah Aliyah di lingkungan Kementerian Agama Kabupaten Kotawaringin Timur, Provinsi Kalimantan Tengah. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data pedoman wawancara, lembar validasi, tes pre-test dan post-test dan angket respons peserta didik. Teknik pengumpulan data menggunakan teknik wawancara, validasi, tes, dan menyebar angket. Pengecekan keabsahan data dilakukan dengan triangulasi teknik yang terdiri dari observasi, wawancara, dan dokumentasi.

Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan media pembelajaran digital multiplatform yang dikembangkan memperoleh tingkat kevalidan oleh ahli materi sebesar 87,5%, ahli media 100%, dan praktisi 87,5%. Uji coba terbatas menunjukkan media praktis digunakan dengan tingkat kemenarikan dan kepraktisan 95,9%. Uji efektivitas menunjukkan peningkatan hasil belajar dengan nilai *N-gain* sebesar 41,5% (kategori sedang). Respons peserta didik terhadap media juga sangat positif, dengan tingkat kemenarikan dan kepraktisan 93,4% (kategori sangat valid). Dengan demikian, media pembelajaran digital multiplatform yang dikembangkan valid, menarik, dan praktis efektif sebagai *learning exercise* untuk peserta didik.

ABSTRACT

Akmal, Ajril. 2025. *Development of Multiplatform Digital Mathematics Learning Media as a Learning Exercise for Students*, Thesis, Tadris Mathematics Study Program, Faculty of Tarbiyah and Keguruan Sciences, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University Malang. Thesis Supervisor: Dr. Wahyu Henky Irawan, M.Pd.

Keywords: Articulate Storyline 3, Learning Exercise, Learning Media Development, Multiplatform, Statistics

The low interest and understanding of students in Statistics material and various obstacles that occur at the high school level are still challenges in the mathematics learning process. Therefore, innovative learning media are needed that can increase student involvement and understanding, one of which is through the development of multiplatform digital media that can be accessed on various devices. This study aims to develop multiplatform digital learning media based on articulate storyline 3 on Statistics material as a learning exercise for grade X students and to test its validity, practicality, and effectiveness in learning.

This research is a development research (Research and Development) with the 4D model (Define, Design, Develop, Disseminate). The research was conducted at one of the Madrasah Aliyah in the Ministry of Religion, Kotawaringin Timur Regency, Central Kalimantan Province. The instruments used in this study consisted of interview guideline data, validation sheets, pre-test and post-test tests and student response questionnaires. Data collection techniques used interview techniques, validation, tests, and distributing questionnaires. Data validity checking was carried out by triangulation techniques consisting of observation, interviews, and documentation.

The results of the study showed that the developed multiplatform digital learning media obtained a validity level by material experts of 87.5%, media experts 100%, and practitioners 87.5%. Limited trials showed that practical media were used with a level of interest and practicality of 95.9%. The effectiveness test showed an increase in learning outcomes with an N-gain value of 41.5% (moderate category). Students' responses to the media were also very positive, with a level of interest and practicality of 93.4% (very valid category). Thus, the multiplatform digital learning media developed is valid, interesting, and practically effective as a learning exercise for students.

ملخص

أكمل، أبريل، ٢٠٢٥. تطوير وسائط تعليم الرياضيات الرقمية متعددة المنصات كتمرين تعليمي للطلاب، أطروحة، برنامج تدريس الرياضيات في برنامج تدريس الرياضيات، كلية التربية وعلوم الكيجوروان، جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج. المشرف على الرسالة: دكتور. واهيو هينكي إيراوان، ماجستير.

الكلمات المفتاحية: توضيح القصة ٣، تمرين التعلم، تطوير وسائط التعلم، منصة متعددة، إحصائيات لا يزال تدني اهتمام الطلاب وفهمهم لمادة الإحصاء والعقبات المختلفة التي تحدث في المرحلة الثانوية تشكل تحديات في عملية تعلم الرياضيات. لذلك، هناك حاجة إلى وسائط تعليمية مبتكرة يمكن أن تزيد من مشاركة الطلاب وفهمهم للمواد، ويتمثل أحدها في تطوير وسائط رقمية متعددة المنصات يمكن الوصول إليها على أجهزة مختلفة. تهدف هذه الدراسة إلى تطوير وسائط تعليمية رقمية متعددة المنصات تعتمد على توضيح القصة ٣ على مادة الإحصاء كتمرين تعليمي لطلاب الصف العاشر واختبار مدى صلاحيتها وقابليتها للتطبيق العملي وفعاليتها في التعلم.

هذا البحث عبارة عن بحث تطوري (بحث وتطوير) بنموذج رباعي الأبعاد (تحديد، تصميم، تطوير، نشر). وقد أُجري البحث في إحدى المدارس الدينية في وزارة الشؤون الدينية في محافظة كوتارنجين تيمور بمقاطعة كاليمانتان الوسطى. تألفت الأدوات المستخدمة في هذه الدراسة من البيانات الإرشادية للمقابلات، وأوراق التحقق من الصحة، واختبارات ما قبل الاختبار وما بعده، واستبيانات استجابة الطلاب. واستخدمت تقنيات جمع البيانات تقنيات المقابلات والتحقق من صحة البيانات والاختبارات وتوزيع الاستبيانات. تم التحقق من صحة البيانات عن طريق تقنيات التثليث التي تتكون من الملاحظة والمقابلات والتوثيق.

أظهرت نتائج الدراسة أن وسائط التعلم الرقمية المطورة متعددة المنصات حصلت على مستوى صلاحية من قبل خبراء المواد بنسبة ٨٧,٥٪، وخبراء الإعلام بنسبة ١٠٠٪، والممارسين بنسبة ٨٧,٥٪. كما أظهرت التجارب المحدودة أن الوسائط العملية استخدمت بمستوى فائدة وعملي بنسبة ٩٥,٩٪. أظهر اختبار الفعالية زيادة في نواتج التعلم بقيمة مكتسبات بنسبة ٤١,٥٪ (فئة متوسطة). كما كانت استجابات الطلاب للوسائط إيجابية للغاية، حيث بلغ مستوى الاهتمام والتطبيق العملي ٩٣,٥٪ (فئة صالحة جداً). وبالتالي، فإن وسائط التعلم الرقمية متعددة المنصات المطورة صالحة وفعالة وتمرين تعليمي للطلاب.

PEDOMAN TRANSLITERASI ARAB-LATIN

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

A. Huruf

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

B. Vokal Panjang

Vokal (a) panjang = ā

Vokal (i) panjang = ī

Vokal (u) panjang = ū

C. Vokal Diftong

وأ = aw

أي = ay

وأ = ū

إي = Ī

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan memiliki peran yang sangat penting di kehidupan, khususnya bidang matematika yang menjadi mata pelajaran wajib pada sistem pendidikan formal. Dengan dukungan pembelajaran yang memadai, proses pembelajaran dapat berlangsung sesuai dengan capaian yang diharapkan (Supriadi, 2015). Matematika diajarkan di setiap jenjang pendidikan karena dianggap sebagai induk dari berbagai cabang ilmu pengetahuan. Matematika selalu hadir melalui penggunaan angka dan konsep-konsepnya di bidang sains dan kehidupan nyata (Masykur dkk., 2017). Penerapan matematika sangat penting untuk membantu menyelesaikan berbagai masalah, seperti permasalahan sosial, ekonomi, dan alam (Anggoro, 2015). Meski demikian, masih banyak tantangan yang perlu diatasi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika agar lebih efektif dan bermakna.

Kemajuan teknologi yang pesat dalam kehidupan modern tidak dapat dihindari oleh siapapun. Perkembangan ini berdampak signifikan pada berbagai bidang, termasuk pendidikan. Saat ini, guru tidak lagi menjadi satu-satunya sumber pengetahuan bagi peserta didik. Kemunculan internet dan media elektronik yang mudah diakses membuat pembelajaran dapat dilakukan secara mandiri tanpa didampingi guru, serta tanpa mengenal tempat dan waktu (Maritsa dkk., 2021). Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran, seperti penggunaan media digital untuk menyampaikan materi di kelas, telah menjadi praktik umum. Menurut Akrim (dalam Sadriani dkk., 2023), peran guru di era digital merangkap menjadi fasilitator yang mendukung peserta didik dalam memanfaatkan berbagai sumber belajar,

termasuk teknologi sebagai alat bantu dalam pembelajaran. Selain itu, Starkey (dalam Baskoro dkk., 2023) menjelaskan bahwa guru diharapkan untuk lebih kritis, aktif, kreatif, inovatif, dan kolaboratif dalam merespons perkembangan tren di era digitalisasi.

Selain memperhatikan aspek teknologi, pengembangan media pembelajaran juga harus didasarkan pada teori belajar yang sesuai dengan karakteristik peserta didik. Salah satu pendekatan yang relevan adalah teori belajar konstruktivistik, yang berpandangan bahwa peserta didik membangun pengetahuan secara aktif melalui interaksi dengan lingkungan dan sumber belajar (Arafah dkk., 2023). Dalam konteks ini, media pembelajaran tidak hanya berfungsi sebagai penyampai informasi, tetapi juga sebagai sarana yang memungkinkan peserta didik mengalami, mengeksplorasi, dan merefleksikan materi secara mandiri. Oleh karena itu, media pembelajaran digital yang interaktif dan kontekstual dirancang untuk mendorong keterlibatan aktif peserta didik dalam mengkonstruksi pemahaman konsep statistika melalui aktivitas belajar yang bermakna dan relevan dengan kehidupan mereka.

Salah satu inovasi dengan memadukan kemajuan teknologi untuk mendukung pembelajaran matematika adalah penggunaan media pembelajaran digital multiplatform. Media jenis ini memungkinkan peserta didik untuk mengakses materi pembelajaran melalui berbagai perangkat, seperti komputer, tablet, dan gawai, yang memberikan fleksibilitas dalam proses belajar. Studi oleh Subiyantoro dan Listyaningsih (2020) mengungkapkan bahwa media multiplatform memberikan kemudahan akses yang mendukung pembelajaran di berbagai kondisi. Dengan kemampuan lintas platform ini, media pembelajaran dapat diakses oleh

lebih banyak peserta didik melalui gawai dan komputer, menjadikan pembelajaran lebih mudah diakses oleh berbagai kalangan. Selain itu, kondisi nyata di lapangan menunjukkan bahwa tidak semua peserta didik memiliki gawai pribadi yang memadai untuk mengakses media digital secara mandiri. Oleh karena itu, pengembangan media pembelajaran berbasis multiplatform menjadi solusi strategis karena memungkinkan media diakses melalui berbagai jenis perangkat, termasuk komputer sekolah. Hal ini memberikan alternatif akses yang adil dan inklusif bagi seluruh peserta didik, terutama bagi mereka yang mengalami keterbatasan kepemilikan gawai.

Keuntungan besar dari media pembelajaran digital multiplatform adalah fleksibilitas yang ditawarkan kepada peserta didik dan guru. Dengan perangkat yang dapat digunakan secara bergantian, peserta didik tidak merasa terbatas pada satu jenis teknologi tertentu. Hal ini penting untuk mendukung pembelajaran inklusif, di mana setiap peserta didik, terlepas dari keterbatasan akses terhadap teknologi, tetap dapat belajar dengan optimal. Penelitian oleh Fitriani dkk. (2021) menunjukkan bahwa media multiplatform mampu meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran, berkat desain yang interaktif dan kemudahan dalam mengakses materi.

Selain fleksibilitas, elemen penting lainnya dalam media pembelajaran digital adalah *learning exercise*, yaitu latihan yang memungkinkan peserta didik untuk berlatih dan menguasai materi secara mandiri. Susilawati (2020) mengungkapkan bahwa latihan berbasis teknologi yang interaktif mampu meningkatkan pemahaman konsep abstrak matematika, karena media pembelajaran yang dilengkapi dengan latihan ini memberikan *feedback* kepada peserta didik.

Umpan balik tersebut membuat peserta didik mengidentifikasi kesalahan dan memperbaikinya secara mandiri, sehingga pembelajaran menjadi lebih efektif.

Dalam konteks materi statistika, *learning exercise* sangat berguna untuk membantu peserta didik memahami langkah-langkah penting dalam pengolahan data, seperti pengumpulan, analisis, dan penyajian data. Studi oleh Sardin dkk. (2024) menunjukkan bahwa latihan interaktif berbasis teknologi, seperti simulasi dan visualisasi data, dapat memberikan bantuan kepada peserta didik untuk memahami konsep statistika dengan lebih baik. Dengan demikian, *learning exercise* menjadi sarana penting untuk membangun pemahaman yang mendalam dan meningkatkan kemampuan analisis peserta didik dalam bidang statistika.

Hasil wawancara dengan salah satu guru yang dilakukan di salah satu sekolah menengah atas yang berada di bawah lingkungan Kementerian Agama Kabupaten Kotawaringin Timur menunjukkan adanya kekurangan perangkat pembelajaran pendukung seperti media pembelajaran pada materi statistika. Observasi pada buku pegangan peserta didik juga menunjukkan keluasan materi pada buku sangat sempit. Buku pegangan peserta didik berorientasi pada asesmen materi yang mengharuskan peserta didik memahami materi secara mandiri melalui internet atau menggunakan sumber lainnya.

Wawancara lebih lanjut mengenai lingkungan sekolah diketahui bahwa peserta didik diberikan akses untuk membawa gawai ke sekolah sebagai sarana bantuan belajar. Akses gawai tersebut dapat dimanfaatkan sebagai platform media pembelajaran penunjang sumber belajar peserta didik yang terbatas. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan Nasrullah dkk. (2023), dimana akses gawai di lingkungan sekolah dapat dimanfaatkan sebagai penunjang proses pembelajaran.

Dari penjabaran di atas, pengembangan media pembelajaran digital multiplatform dengan kelengkapan materi sebagai *learning exercise* penting untuk menutupi keterbatasan pada buku ajar matematika, khususnya pada materi statistika. Pengalaman belajar yang efektif dan interaktif dapat diakomodasi melalui media pembelajaran yang baik. Tidak hanya mendukung pemahaman peserta didik terhadap konsep yang kompleks, media pembelajaran digital juga membuat pembelajaran matematika menjadi relevan dengan perkembangan teknologi saat ini (Sari, 2018).

Sebagai solusi atas permasalahan pembelajaran statistika dan keterbatasan akses media digital yang dialami peserta didik, peneliti mengembangkan media pembelajaran digital multiplatform bernama *Huma Beta* (*Huma* = rumah, *Beta* = belajar statistika). Media ini dirancang sebagai perangkat lunak interaktif berbasis multiplatform yang dapat diakses melalui komputer maupun gawai, dengan ukuran file kurang dari 150 MB untuk mendukung akses luas tanpa membebani perangkat. Nuansa visual media ini mengusung elemen budaya lokal Kalimantan, seperti penggunaan ilustrasi dan warna-warna yang mencerminkan hutan tropis, sehingga mampu memperkuat konteks belajar yang dekat dengan keseharian peserta didik. Filosofi lokal dan efisiensi teknis ini menjadikan *Huma Beta* sebagai media yang valid, menarik, dan praktis untuk menunjang *learning exercise* mandiri peserta didik dalam memahami materi statistika.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana proses pengembangan media pembelajaran digital multiplatform pada materi statistika yang valid, menarik, dan praktis sebagai *learning exercise* bagi peserta didik?
2. Apakah media pembelajaran digital multiplatform pada materi statistika sebagai *learning exercise* efektif peserta didik meningkat hasil belajar peserta didik?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mendeskripsikan proses pengembangan media pembelajaran digital multiplatform pada materi statistika yang valid, menarik, dan praktis sebagai *learning exercise* bagi peserta didik.
2. Mengetahui keefektifan dari media pembelajaran digital multiplatform pada materi statistika sebagai *learning exercise* bagi peserta didik dalam meningkatkan hasil belajar.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat dalam beberapa aspek yang berbeda.

1. Bagi Guru

Media yang dikembangkan diharapkan dapat mendukung guru dalam menciptakan pembelajaran yang menarik, sekaligus memotivasi peserta didik untuk lebih aktif dan kreatif dalam proses belajar, serta menyediakan sarana bagi peserta didik untuk belajar secara mandiri.

2. Bagi Sekolah/Lembaga

Media yang telah dibuat dan dikembangkan diharapkan dapat memberikan manfaat yang signifikan dan positif dalam proses pembelajaran di sekolah, sehingga berkontribusi pada peningkatan kualitas pendidikan.

3. Bagi Peneliti Lain

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi yang berguna serta memberikan pengalaman berharga dalam mengembangkan media pembelajaran yang inovatif dan efektif.

E. Asumsi Penelitian

Asumsi penelitian pengembangan media pembelajaran matematika digital multiplatform pada materi statistika sebagai *learning exercise* bagi peserta didik adalah:

1. Pembelajaran matematika terpadu dengan media pembelajaran digital multiplatform pada materi statistika dapat membantu *learning exercise* untuk peserta didik.
2. Media pembelajaran digital multiplatform pada materi statistika sebagai media pembelajaran yang efektif dalam kegiatan belajar.
3. Peserta didik dapat belajar materi statistika tanpa terbatas ruang dan waktu menggunakan media pembelajaran digital multiplatform sebagai sumber belajar.

F. Ruang Lingkup Penelitian

Berikut ruang lingkup pada penelitian pengembangan yang dilakukan oleh peneliti, yaitu:

1. Produk yang dikembangkan adalah media pembelajaran berbentuk perangkat lunak yang dapat dioperasikan melalui komputer dan gawai sebagai sarana latihan belajar peserta didik.
2. Media ini tidak dimaksudkan menggantikan buku teks atau modul, tetapi menjadi sumber belajar tambahan yang lebih interaktif dan menarik.
3. Fokus pengembangan adalah pada materi statistika pada Fase E Kurikulum Merdeka.

G. Orisinalitas Penelitian

Orisinalitas penelitian perlu ditegaskan untuk menghindari pengulangan, duplikasi, plagiasi, dan kemiripan dalam penelitian ini. Dengan demikian, orisinalitas penelitian sebelumnya perlu untuk dicantumkan.

1. Penelitian oleh Faradillah dan Fadilah (2020) yang membahas tentang pengembangan media pembelajaran berbasis *mobile* pada materi aljabar sebagai sarana *learning exercise* peserta didik. Kesamaan penelitian ini terletak pada tujuan pengembangan sebagai sarana *learning exercise* peserta didik serta model pengembangan yang dilakukan. Perbedaan penelitian terdapat pada perangkat lunak yang digunakan dan jenis produk yang dihasilkan.
2. Penelitian oleh Yuliani (2015) yang membahas tentang pengembangan CD interaktif pada materi statistika. Kesamaan penelitian ini terletak pada materi yang dikembangkan yaitu statistika pada kelas X. Perbedaan penelitian terletak

pada jenis produk yang dihasilkan, perangkat lunak yang digunakan, serta model pengembangan yang dilakukan.

3. Penelitian oleh Nuriyanti dkk. (2022) yang membahas tentang pengembangan media pembelajaran statistika menggunakan *website* PowToon. Kesamaan penelitian terletak pada materi yang dikembangkan yaitu statistika dan model pengembangan 4-D yang digunakan. Perbedaan penelitian terletak pada jenis produk yang dihasilkan, perangkat lunak yang digunakan, dan jenjang sekolah yang diteliti.
4. Penelitian oleh Amsari dkk. (2022) yang membahas pengembangan media pembelajaran berbasis *power point* pada materi persamaan linear tiga variabel. Kesamaan penelitian terletak pada model pengembangan yang serupa. Perbedaan penelitian terletak pada materi yang dikembangkan dan perangkat lunak yang digunakan.

Penjelasan lebih sederhana antara persamaan dan perbedaan penelitian terdahulu dengan penelitian yang akan dilakukan terlihat seperti pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Orisinalitas Penelitian

Nama Peneliti, Judul, Bentuk (Skripsi/Tesis/ Jurnal/dll), dan Tahun Penelitian	Kesamaan	Perbedaan	Orisinalitas Penelitian
Ayu Faradillah & Dian Fadilah, <i>Android-Based Mobile Learning Application as A Learning Exercise for Students</i> , Jurnal, 2020	<ul style="list-style-type: none"> • Tujuan pengembangan media sebagai <i>learning exercise</i> peserta didik. • Model pengembangan 4D. 	<ul style="list-style-type: none"> • Perangkat lunak yang digunakan untuk pengembangan media adalah <i>Android Studio</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> • Produk yang dihasilkan adalah <i>.apk</i> untuk gawai dan <i>html5</i> untuk komputer. • Pengembangan media menggunakan

		<ul style="list-style-type: none"> • Produk yang dihasilkan adalah <i>website</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> perangkat lunak <i>articulate storyline 3</i>.
<p>Dian Yuliani, <i>Pengembangan CD Interaktif dengan Model ADDIE Materi Statistika Kelas X SMA Negeri 2 Batang</i>, Jurnal, 2015</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Materi yang dikembangkan kedalam media pembelajaran adalah statistika. 	<ul style="list-style-type: none"> • Produk yang dihasilkan adalah CD interaktif. • Perangkat lunak yang digunakan untuk pengembangan media adalah <i>Macromedia Flash</i>. • Model pengembangan ADDIE. 	<ul style="list-style-type: none"> • Model pengembangan 4D. • Pengembangan media pembelajaran statistika pada jenjang SLTA. • Materi yang dikembangkan adalah statistika.
<p>Lina Nuriyanti, Sudi Prayitno, Ratna Yulis Tyaningsih, Ketut Sarjana, <i>Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis PowToon Pada Materi Statistika</i>, Jurnal, 2022</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Materi yang dikembangkan kedalam media pembelajaran adalah statistika. • Model pengembangan 4D. 	<ul style="list-style-type: none"> • Produk yang dihasilkan adalah video pembelajaran. • Perangkat lunak yang digunakan untuk pengembangan media adalah <i>PowToon</i>. • Pengembangan media pembelajaran statistika pada jenjang SLTP. 	
<p>Dina Amsari, Fakhrollah Tama Umar, Nirmala Santi, Puspa Sari Nasution, <i>Pengembangan Media Berbasis PowerPoint dalam Peningkatan</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Model pengembangan 4D. 	<ul style="list-style-type: none"> • Materi yang dikembangkan kedalam media pembelajaran adalah persamaan linear tiga variabel. • Perangkat lunak yang digunakan 	

*Hasil Belajar
Matematika,
Jurnal, 2022*

untuk
pengembangan
media adalah
Power Point.

H. Definisi Istilah

Untuk menghindari miskonsepsi pada judul penelitian ini, peneliti memberikan menguraikan secara singkat istilah yang tercantum pada judul penelitian.

1. Pengembangan

Pengembangan merupakan proses menciptakan produk berdasarkan suatu desain, yang kemudian melalui tahapan uji coba dan evaluasi untuk menentukan tingkat kevalidan serta kelayakannya untuk digunakan. Penelitian ini menggunakan model pengembangan 4D dalam proses pengembangan media pembelajaran yang valid dan memenuhi kriteria media yang baik.

2. Media Pembelajaran

Media pembelajaran adalah sumber atau sarana yang dimanfaatkan untuk mendukung penyampaian materi dari pendidik kepada peserta didik, sebagai upaya membuat pembelajaran menjadi lebih interaktif, menarik, dan mudah dimengerti.

3. Media Multiplatform

Media multiplatform merupakan media digital yang mendukung fleksibilitas dalam format konten serta sistem operasi melalui berbagai perangkat seperti *android, ios, linux* dan *windows*, yang dirancang untuk memungkinkan interaksi aktif, mandiri dan dinamis.

4. *Learning Exercise*

Latihan belajar (*learning exercise*) adalah metode pembelajaran berupa pemberian tugas yang dirancang untuk mendorong peserta didik aktif berlatih dan memahami konsep, guna meningkatkan kreativitas serta kemampuan dalam mencapai tujuan pembelajaran, khususnya dalam matematika.

5. *Statistika*

Statistika merupakan cabang dari matematika yang mempelajari cara mengumpulkan, menyajikan, menganalisis, dan menginterpretasikan data untuk pengambilan keputusan. Dalam konteks pendidikan, statistika diajarkan untuk melatih peserta didik dalam memahami data, membuat kesimpulan, serta berpikir logis dan sistematis.

6. *Efektivitas*

Efektivitas adalah tingkat keberhasilan suatu kegiatan dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Dalam pembelajaran, efektivitas merujuk pada sejauh mana suatu metode, media, atau intervensi pembelajaran mampu meningkatkan pemahaman, keterampilan, atau sikap peserta didik sesuai dengan tujuan pembelajaran.

7. *Gain (N-gain)*

Gain atau *Normalized Gain* adalah ukuran peningkatan atau perubahan yang terjadi, peningkatan yang dimaksudkan pada penelitian ini adalah hasil belajar peserta didik yang dihitung berdasarkan selisih antara skor *pre-test* dan *post-test* yang dinormalisasi terhadap skor maksimum. N-Gain digunakan untuk mengetahui efektivitas suatu media atau intervensi pembelajaran dalam meningkatkan pemahaman konsep peserta didik.

8. Hasil Belajar

Hasil belajar adalah perubahan yang terjadi pada diri peserta didik sebagai akibat dari proses pembelajaran, baik dalam aspek kognitif, afektif, maupun psikomotor. Hasil belajar dapat diukur melalui berbagai bentuk evaluasi, seperti tes tertulis, observasi, dan penugasan, untuk mengetahui sejauh mana peserta didik telah mencapai kompetensi yang diharapkan.

I. Spesifikasi Produk

Berikut adalah spesifikasi produk yang diharapkan untuk media pembelajaran digital multiplatform pada materi statistika sebagai *learning exercise* peserta didik. Produk yang dihasilkan diharapkan memiliki spesifikasi sebagai berikut.

1. Desain dan format: Media dirancang menggunakan *articulate storyline 3* dengan ukuran media tidak melebihi 150 mb dan desain elemen melalui *Canva*. Format media akan dibuat menjadi dua untuk fitur multiplatform yaitu basis gawai dan basis komputer.
2. Fitur Interaktif: Tersedia tombol interaktif pada media, serta menu tambahan untuk bahan belajar peserta didik seperti latihan soal, *game* dan kuis.
3. Kesesuaian Konten: Konten disesuaikan dengan capaian dan tujuan pembelajaran statistika pada Fase E.
4. Petunjuk Penggunaan: Terdapat petunjuk penggunaan pada halaman awal yang memberikan panduan cara mengoperasikan media pembelajaran. Setiap halaman juga dilengkapi ikon untuk fitur terkait.

J. Sistematika Penulisan

Sistematika pembahasan dalam penelitian, berfungsi untuk memudahkan pemahaman pembaca dalam tata urutan pembahasan. Berdasarkan sistematika penulisan, penelitian ini disusun ke dalam tiga bagian utama sebagai berikut.

BAB I Pendahuluan. Bagian pertama adalah pendahuluan yang terdiri dari latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan pengembangan, manfaat pengembangan, spesifikasi produk, orisinalitas penelitian, definisi istilah, dan sistematika pembahasan.

BAB II Tinjauan Pustaka. Bagian kedua adalah kajian pustaka yang terdiri dari *literature review* dan kerangka konseptual. Pada bagian digunakan sebagai tolak ukur berpikir dan anggapan dasar penelitian.

BAB III Metode Penelitian. Bagian ketiga adalah metode penelitian yang membahas metodologi penelitian yang meliputi jenis penelitian, model pengembangan, prosedur penelitian, dan uji coba. Dalam uji coba ada beberapa pembahasan yaitu: desain uji coba, subjek uji coba, jenis data, instrumen pengumpulan data, dan teknik analisis data.

BAB IV Hasil Penelitian dan Pengembangan. Bagian keempat adalah hasil penelitian dan pengembangan yang memuat hasil penelitian yang telah dilakukan terkait variabel-variabel yang diteliti. Dalam bab ini terdiri dari: Pertama, deskripsi hasil pengembangan. Kedua, tingkat kevalidan dan keefektifan media pembelajaran. Ketiga, hasil angket peserta didik.

Bab V Pembahasan. Bagian kelima adalah pembahasan yang memuat kajian hasil penelitian, pada temuan yang diperoleh, dianalisis, dan diinterpretasikan berdasarkan teori serta relevansi dengan penelitian sebelumnya.

BAB VI Penutup. Bagian keenam adalah penutup yang mencakup kesimpulan yang dirangkum dari hasil penelitian serta saran yang diberikan sebagai rekomendasi untuk penelitian lebih lanjut atau implementasi praktis dari temuan yang diperoleh.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Pengembangan

Pengembangan adalah suatu kebutuhan yang perlu dipenuhi untuk meningkatkan kemampuan teoritis, teknis, moral, dan konseptual, yang dapat dicapai melalui proses pendidikan dan pelatihan. Pengembangan diartikan sebagai suatu proses pembelajaran yang bertujuan untuk mengungkapkan potensi dan kompetensi peserta didik, serta untuk merancang pembelajaran secara logis dan sistematis, guna menentukan segala aspek yang akan diimplementasikan (Malihah dkk., 2024).

Dengan demikian, pengembangan bukan sekadar suatu idealisme pendidikan, melainkan merupakan upaya untuk mewujudkan pembelajaran yang lebih realistis, meskipun sering kali sulit diterapkan dalam kehidupan nyata, membutuhkan pengembangan baik dari segi materi maupun metode serta substansinya. Pengembangan ini merupakan upaya untuk meningkatkan kualitas proses pembelajaran. Dari sisi materi, pengembangan pengetahuan harus disesuaikan dengan aspek bahan ajar, sementara dari sisi metodologi dan substansi, pengembangan berfokus pada strategi pembelajaran yang mencakup perspektif teoritis maupun praktis (Ritonga dkk., 2022).

Terdapat beberapa model yang sering digunakan dalam pengembangan perangkat pembelajaran, di antaranya model Dick dan Carey (2021), model 4-D (Thiagarajan dkk., 1974), model Kemp (Morrison dkk., 2010), serta model Lee dan Owens (2004). Dalam penelitian ini, pendekatan yang digunakan adalah desain

pengembangan bahan ajar instruksional yang dikembangkan oleh Thiagarajan. Proses penelitian dan pengembangannya dikenal dengan istilah 4-D, yang meliputi empat tahapan utama: *define* (definisikan), *design* (rancang), *develop* (kembangkan), dan *disseminate* (sebar).

Model 4D dipilih karena beberapa alasan. Pertama, model ini memiliki struktur yang sederhana dan mudah diikuti, namun tetap memberikan ruang bagi pengembangan yang mendalam pada setiap tahapannya. Kedua, model ini telah terbukti efektif dalam menghasilkan produk pembelajaran yang tidak hanya relevan, tetapi juga dapat diuji dan diperbaiki sepanjang proses pengembangan, yang memungkinkan peningkatan kualitas produk. Ketiga, model 4D memberikan fleksibilitas dalam mengadaptasi produk pembelajaran sesuai dengan kebutuhan spesifik peserta didik, terutama pada materi yang membutuhkan pendekatan interaktif dan praktis, seperti pembelajaran matematika. Keempat, model ini dapat digunakan untuk berbagai jenis media pembelajaran, baik itu berbentuk perangkat lunak maupun perangkat keras, yang memungkinkan penerapan yang luas di berbagai konteks pendidikan.

2. Media Pembelajaran

a. Pengertian Media Pembelajaran

Kata "media" adalah bentuk jamak dari "medium", yang berarti perantara atau penghubung dalam komunikasi antara pengirim dan penerima (Zaki dkk., 2023). Media berperan sebagai salah satu komponen komunikasi yang bertindak sebagai pembawa pesan dari komunikator kepada komunikan. Berdasarkan pengertian ini, dapat disimpulkan bahwa proses pembelajaran juga merupakan sebuah proses komunikasi.

Secara umum, media mencakup berbagai elemen seperti orang, bahan, peralatan, atau kegiatan yang menciptakan kondisi yang memungkinkan peserta didik untuk memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan sikap (Marhamah & Zikriati, 2024). Dalam hal ini, media tidak hanya terbatas pada alat perantara seperti TV, radio, *slide*, atau bahan cetakan, tetapi juga mencakup manusia sebagai sumber belajar (Firmadani, 2020). Selain itu, media juga dapat berupa kegiatan seperti diskusi, seminar, karya wisata, simulasi, dan lain-lain, yang diselenggarakan untuk memperluas pengetahuan, mengubah sikap, atau meningkatkan keterampilan peserta didik (Sanjaya, 2012).

Beberapa pengertian media pembelajaran adalah sebagai berikut:

- 1) Media pembelajaran digunakan sebagai sarana untuk interaksi dan komunikasi antara guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran (Yusup dkk., 2023).
- 2) Media pembelajaran dikenal sebagai perangkat lunak (*software*), yaitu isi atau kandungan pesan yang ada dalam perangkat keras, yang bertujuan untuk disampaikan dalam proses belajar mengajar kepada peserta didik, baik di dalam maupun di luar kelas (Helsa dkk., 2022).
- 3) Media juga memiliki pengertian fisik yang dikenal sebagai perangkat keras (*hardware*), yaitu benda yang dapat diraba, dilihat, dan didengar oleh panca indera (Saputra & Kurniawati, 2024).

Berdasarkan berbagai pendapat mengenai pengertian media pembelajaran di atas, dapat disimpulkan bahwa media merupakan segala sesuatu yang ada di sekitar yang dapat digunakan sebagai perantara atau pengantar dalam menyampaikan informasi dari pengirim pesan kepada penerima pesan. Media

berfungsi untuk memfasilitasi komunikasi dan interaksi dalam proses pembelajaran.

b. Fungsi dan Manfaat Media Pembelajaran

Matematika adalah salah satu mata pelajaran yang sering kali kurang disukai oleh peserta didik, dan hal ini cukup disadari oleh para pendidik. Menurut Jerome Bruner (dalam Afidati & Nur Malasari, 2020), ketika mempelajari konsep matematika, peserta didik melalui tiga tahap, yaitu tahap *enactive*, *iconic*, dan *symbolic*. Pada tahap *enactive*, peserta didik belajar dengan memanipulasi benda atau objek. Pada tahap *iconic*, peserta didik menggunakan gambar untuk membantu pembelajaran, sedangkan pada tahap *symbolic*, peserta didik belajar menggunakan lambang atau simbol untuk memahami konsep matematika.

Media berfungsi sebagai alat untuk menyampaikan pesan dan informasi kepada peserta didik. Penggunaan media pembelajaran yang tepat dapat meningkatkan pemahaman dan kreativitas peserta didik, memungkinkan untuk menerima informasi melalui seluruh panca indera (Defi & Faiza, 2021). Penggunaan media yang efektif dalam pembelajaran dapat meningkatkan kreativitas, efisiensi, dan kualitas pembelajaran. Secara garis besar, media pembelajaran bermanfaat untuk memudahkan interaksi antara peserta didik dengan pendidik, sehingga kegiatan pembelajaran menjadi lebih efisien dan efektif. Adapun manfaat media pembelajaran secara lebih rinci adalah sebagai berikut:

- 1) Penyampaian materi dapat disamakan, sehingga semua peserta didik menerima informasi yang konsisten.
- 2) Kegiatan pembelajaran menjadi lebih menarik, efektif, dan interaktif, meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam proses belajar.

- 3) Meminimalisir atau menghemat waktu dan tenaga, karena media dapat menyederhanakan penyampaian materi dan mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk menjelaskan konsep secara verbal.
- 4) Meningkatkan kualitas hasil pembelajaran peserta didik, dengan media yang mendukung pemahaman yang lebih mendalam dan beragam.
- 5) Proses pembelajaran melalui media digital memungkinkan peserta didik mengakses materi pembelajaran kapan saja dan dimana saja dengan fleksibilitas tinggi.
- 6) Menjadikan peran guru lebih produktif dan interaktif, karena guru dapat menggunakan media untuk mengelola pembelajaran dengan lebih efektif, memperkaya pengalaman belajar peserta didik (Puspitasari & Rayungsari, 2024).

Selain itu, terdapat beberapa manfaat praktis dari media pembelajaran, yaitu sebagai berikut.

- 1) Mempermudah menjadikan materi abstrak menjadi mudah untuk dipahami, karena media dapat membantu memvisualisasikan konsep yang sulit dipahami dengan cara yang lebih konkret.
- 2) Dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan waktu dan tempat, karena media memungkinkan pembelajaran dapat dilakukan tanpa keterbatasan ruang dan waktu.
- 3) Dapat menjadikan gambaran materi pembelajaran menjadi kisah-kisah yang menarik atau peristiwa langka, menjadikan materi lebih hidup dan mudah diingat oleh peserta didik.

4) Dalam penyampaian materi menggunakan media pembelajaran, peserta didik dapat memahami materi bukan hanya sekadar mengingat, tetapi juga dapat menyerapnya secara bermakna, sehingga proses belajar menjadi lebih efektif (Farida, 2015).

c. Media Pembelajaran yang Baik

Media pembelajaran merupakan komponen penting dalam proses pembelajaran modern. Kehadiran media tidak hanya menjadi alat bantu penyampaian informasi dari guru kepada peserta didik, tetapi juga sebagai sarana komunikasi dua arah yang memfasilitasi interaksi, memperkuat pemahaman, dan memotivasi peserta didik dalam proses belajar. Media pembelajaran dapat berfungsi sebagai pembawa pesan belajar yang memperjelas dan memperkuat informasi, serta mempercepat pencapaian tujuan instruksional (Rohmani & Febriana, 2025). Dengan perkembangan teknologi informasi yang pesat, media pembelajaran kini banyak dikembangkan dalam bentuk digital dan interaktif, yang memungkinkan penyajian materi secara lebih dinamis dan menarik (Lovandri & Suci, 2023).

Dalam konteks pengembangan media pembelajaran, penting untuk menetapkan standar yang jelas dan terukur guna menjamin kualitas produk yang dihasilkan. Salah satu pendekatan yang umum dilakukan adalah melalui proses validasi sebagai pengukuran standar kualitas. Validasi bertujuan untuk menilai sejauh mana media telah memenuhi standar isi (materi) dan standar teknis (media). Validasi materi difokuskan pada aspek substansi pembelajaran, sedangkan validasi media lebih menyoroti desain visual, interaktivitas, dan fungsionalitas teknis media (Hertina dkk., 2024). Validasi penting dilakukan untuk mengidentifikasi kelemahan

produk, memberikan rekomendasi perbaikan, dan memastikan bahwa media layak digunakan dalam lingkungan belajar yang sesungguhnya.

Dari sisi standarisasi materi, terdapat beberapa indikator penting yang harus diperhatikan. Pertama, materi dalam media harus sesuai dengan capaian pembelajaran dan tujuan instruksional yang telah ditetapkan dalam kurikulum (Hasan dkk., 2024). Kedua, seluruh isi harus mengandung kebenaran konsep, tidak menyimpang dari prinsip ilmiah, serta disusun berdasarkan referensi yang kredibel (Azaly & Fitrihidajati, 2021). Ketiga, materi harus disajikan secara lengkap, mencakup pengantar, inti, hingga latihan soal sebagai penguatan konsep (Shalahuddin & Hayuhantika, 2022). Keempat, penggunaan bahasa harus komunikatif, mudah dipahami, dan sesuai dengan tingkat kognitif peserta didik (Kholikin dkk., 2024). Terakhir, materi harus memiliki kebermaknaan, yaitu memiliki keterkaitan dengan kehidupan sehari-hari sehingga peserta didik dapat memahami konteks penggunaannya dalam dunia nyata (Maryati, 2017).

Sementara itu, standarisasi media mencakup aspek-aspek teknis seperti desain visual, navigasi, dan interaktivitas. Media pembelajaran yang baik harus memiliki tampilan yang menarik dan estetik, dengan kombinasi warna, gambar, dan tata letak yang harmonis agar tidak menimbulkan kelelahan visual. Navigasi media harus dirancang agar intuitif dan mudah digunakan oleh peserta didik, tanpa memerlukan bantuan dari orang lain (Yudhanto & Susilo, 2024). Selain itu, seluruh fitur media—baik tombol, audio, video, kuis, hingga tautan—harus berfungsi dengan baik, tidak mengalami gangguan teknis, dan kompatibel di berbagai perangkat (komputer, tablet, dan gawai). Media pembelajaran yang mendukung

multiplatform sangat penting untuk menjamin fleksibilitas akses di berbagai kondisi (Yudhanto & Susilo, 2024).

Dengan memperhatikan indikator-indikator validasi tersebut, pengembangan media pembelajaran dapat dilakukan secara sistematis dan terukur. Proses ini tidak hanya menjamin kualitas media secara pedagogis dan teknis, tetapi juga mendukung pembelajaran yang efektif, efisien, dan menyenangkan bagi peserta didik. Oleh karena itu, standarisasi materi dan media menjadi tahapan krusial dalam siklus pengembangan media, terlebih jika produk tersebut dirancang untuk digunakan secara luas di berbagai satuan pendidikan.

d. Teori Belajar Pengembangan Media

Dalam pengembangan media pembelajaran digital, pemilihan teori belajar yang tepat menjadi fondasi penting agar produk yang dikembangkan benar-benar mendukung proses belajar peserta didik secara efektif. Dua pendekatan utama yang menjadi landasan dalam pengembangan media pada penelitian ini adalah teori belajar kognitivisme dan teori belajar konstruktivisme. Kedua teori ini dipilih karena selaras dengan karakteristik media digital interaktif yang menuntut keterlibatan aktif peserta didik dalam membangun pemahaman konsep.

Teori kognitivisme berfokus pada proses mental internal peserta didik, seperti perhatian, persepsi, penyimpanan memori, dan pemrosesan informasi. Dalam pandangan kognitivistis, belajar tidak hanya sekadar menerima stimulus, tetapi juga melibatkan pengolahan informasi yang masuk melalui berbagai tahapan berpikir (Pahru dkk., 2023). Teori ini mengasumsikan bahwa peserta didik membangun pemahaman baru dengan mengaitkannya pada struktur pengetahuan yang telah ada. Oleh karena itu, dalam pengembangan media, materi perlu disusun

secara sistematis, logis, dan bertahap agar dapat membangun koneksi yang bermakna di dalam memori peserta didik (Wahyuni dkk., 2021). Fitur seperti kuis, latihan soal, dan umpan balik langsung dalam media digital multiplatform yang dikembangkan merupakan implementasi dari prinsip-prinsip kognitivisme tersebut. Hal ini memberikan peluang bagi peserta didik untuk memperkuat retensi informasi serta meningkatkan pemahaman konsep matematis melalui pengalaman belajar yang terstruktur.

Sementara itu, teori konstruktivisme memandang belajar sebagai proses aktif dalam membangun makna berdasarkan pengalaman dan interaksi individu dengan lingkungannya (Nerita dkk., 2023). Dalam konteks pembelajaran matematika, konstruktivisme mendorong peserta didik untuk menjadi subjek aktif yang mengeksplorasi, menyusun, dan menafsirkan informasi secara mandiri. Media pembelajaran digital yang interaktif dapat menghadirkan lingkungan belajar yang kaya, di mana peserta didik dapat melakukan eksplorasi melalui visualisasi konsep, mencoba menyelesaikan masalah melalui simulasi, serta merefleksikan pemahaman mereka melalui latihan mandiri dan permainan edukatif (Sari dkk., 2021). Interaktivitas media menjadi elemen kunci yang mendukung pendekatan konstruktivistik, karena memberikan kontrol lebih besar kepada peserta didik atas proses belajarnya.

Konstruktivisme juga menekankan pentingnya pembelajaran yang kontekstual, kolaboratif, dan reflektif (Sandra dkk., 2025). Media digital yang dikembangkan dalam penelitian ini memungkinkan peserta didik membangun pengetahuan berdasarkan pengalaman nyata melalui contoh soal, latihan kontekstual, dan game edukatif. Selain itu, dengan menyediakan jalur umpan balik

otomatis dalam media, peserta didik dapat mengidentifikasi kesalahan, memperbaiki strategi pemecahan masalah, dan memperkuat konsep yang dipelajari. Dengan demikian, media ini tidak hanya menyampaikan materi, tetapi juga menstimulasi proses berpikir tingkat tinggi (*higher-order thinking skills*).

Integrasi teori kognitivisme dan konstruktivisme dalam pengembangan media digital multiplatform bertujuan untuk menciptakan lingkungan belajar yang tidak hanya informatif, tetapi juga eksploratif. Peserta didik tidak hanya menerima informasi, melainkan diberdayakan untuk mengonstruksi pemahamannya sendiri, sehingga proses belajar menjadi lebih bermakna, aktif, dan berpusat pada peserta didik. Hal ini sesuai dengan arah pembelajaran modern dalam Kurikulum Merdeka, yang menekankan pada penguatan kompetensi, kemandirian, dan literasi digital peserta didik.

3. Media Multiplatform

a. Pengertian Media Multiplatform

Media multiplatform merupakan media yang memiliki fleksibilitas pada berbagai perangkat dan platform digital, seperti komputer, gawai dan perangkat lainnya (Syerlina dkk., 2024). Media ini memungkinkan konten untuk disajikan dalam berbagai format seperti gambar, video, teks, audio, dan animasi yang saling terintegrasi. Fleksibilitas lainnya adalah kemampuan adaptif pada sistem operasi jaringan seperti *Windows Server 2003*, sistem operasi *mobile* seperti *Java*, *Android*, *ios*, dan lainnya, hingga sistem operasi pada komputer pribadi seperti *Linux* (Rahman & Ismah, 2018), namun media pembelajaran yang diterapkan untuk peserta didik lebih difokuskan pada sistem operasi *mobile* dan komputer pribadi. Dengan pembelajaran berbasis multiplatform ini, peserta didik dapat memperoleh

visualisasi langsung di ruang kelas, memungkinkan peserta didik untuk belajar secara aktif dan mandiri menggunakan media tersebut. Media multiplatform memberikan kemudahan bagi pendidik dan peserta didik untuk berinteraksi secara dinamis, efektif, dan efisien. Dalam konteks pendidikan, media multiplatform tidak hanya bertujuan untuk fleksibilitas akses, tetapi juga menjamin kesetaraan kesempatan belajar dengan menyediakan pilihan akses melalui berbagai perangkat, baik milik pribadi maupun institusional. Hal ini menjadi penting khususnya pada kondisi peserta didik yang memiliki keterbatasan sarana digital.

b. Kelebihan dan Kekurangan Media Multiplatform

Penggunaan media multiplatform dalam pembelajaran menawarkan berbagai manfaat, antara lain:

- 1) Kemudahan akses untuk belajar di mana saja dan kapan saja tanpa terikat oleh tempat dan waktu.
- 2) Meningkatkan motivasi belajar melalui penggunaan media yang menarik seperti video interaktif atau gamifikasi dapat meningkatkan minat belajar peserta didik.
- 3) Proses distribusi materi lebih cepat dan dapat diakses secara luas tanpa memerlukan biaya cetak sehingga meningkatkan efisiensi waktu dan biaya.

Meskipun memiliki banyak kelebihan, penerapan media multiplatform juga menghadapi beberapa kekurangan, di antaranya:

- 1) Akses teknologi yang terbatas, dimana tidak semua peserta didik memiliki perangkat atau koneksi internet yang memadai.
- 2) Tidak semua pendidik memiliki keterampilan yang cukup untuk memanfaatkan media multiplatform secara maksimal.

- 3) Distraksi yang mungkin terjadi oleh aplikasi lain atau media sosial saat menggunakan perangkat digital untuk belajar.

4. Statistika

Statistika adalah cabang ilmu yang berfokus pada proses pengumpulan, penyajian, analisis, dan interpretasi data. Secara umum, statistika mengolah data yang bersifat numerik, seperti hasil penghitungan atau pengukuran, serta data kategorik yang diklasifikasikan berdasarkan kriteria tertentu. Data yang telah dicatat dan dihimpun, baik dalam bentuk numerik maupun kategorik, disebut sebagai pengamatan (Hanafiah dkk., 2020).

Manfaat dan fungsi statistika meliputi berbagai aspek, di antaranya:

- a. Statistika berperan dalam meningkatkan efisiensi dengan membatasi serta mengarahkan cara kerja dan pola pikir secara sistematis.
- b. Statistika mempermudah penyajian hasil penelitian dengan merangkum data dalam bentuk yang sederhana dan mudah dipahami.
- c. Statistika menyediakan dasar yang kuat untuk melakukan interpretasi data dan menarik kesimpulan penelitian yang akurat.
- d. Statistika memungkinkan peramalan yang tepat dengan memberikan gambaran eksak mengenai prediksi untuk masa depan.
- e. Statistika mendukung pembuatan prediksi berdasarkan data yang telah diketahui, diukur, dan diuji secara ilmiah.
- f. Statistika dapat digunakan untuk menguji dan menganalisis berbagai faktor yang bersifat kompleks dan rumit (Nufadly, 2021).

Selain kegunaan yang telah disebutkan, statistika juga memiliki peran penting dalam kehidupan sehari-hari. Misalnya, statistika dapat digunakan untuk

menghitung rata-rata nilai matematika suatu kelas, menentukan ukuran kaki mayoritas peserta didik dalam kelas tertentu, atau mengelompokkan peserta didik berdasarkan jarak rumah ke sekolah. Statistika juga dapat diterapkan dalam permainan tradisional, seperti congklak, di mana kita dapat menghitung rata-rata posisi terakhir biji congklak di setiap lubang, serta mengidentifikasi lubang yang paling sering menjadi tempat terakhir biji congklak diletakkan (modus).

Materi statistika dalam bahan ajar ini berfokus pada konsep ukuran pemusatan data tunggal, meliputi *mean* (nilai rata-rata), median (nilai tengah), dan modus, serta ukuran penyebaran data tunggal yang mencakup jangkauan, kuartil, jangkauan interkuartil, dan simpangan kuartil. Peneliti menggunakan buku ajar pegangan peserta didik sebagai rujukan penyusunan materi. Adapun materi statistika yang termuat dalam buku terbitan Erlangga kurikulum merdeka yang menjadi rujukan peneliti adalah sebagai berikut (Rosuli & Widodo, 2024) :

a. Penyajian Data

Penyajian data terbagi kedalam sub-sub materi berikut (Rosuli & Widodo, 2024).

1) Diagram

Diagram yang dapat digunakan untuk menyajikan data, di antaranya adalah sebagai berikut.

- a) Diagram garis
- b) Diagram batang
- c) Diagram lingkaran
- d) Diagram batang daun
- e) Diagram kotak garis (*box plot*)

2) Distribusi frekuensi

- a) Distribusi frekuensi relatif, yaitu distribusi frekuensi yang frekuensi relatif tiap kelasnya diperoleh dengan menyatakan persentase frekuensi tiap kelas tersebut terhadap jumlah seluruh frekuensi.
- b) Distribusi frekuensi kumulatif, yaitu distribusi yang menyajikan data dengan pengelompokan, dimana pengamatan dinyatakan dengan lebih dari atau kurang dari.

3) Histogram

Histogram adalah grafik untuk menyajikan data yang dikelompokkan berdasarkan distribusi frekuensi. Histogram dapat dibentuk menjadi poligon frekuensi, *ogive* positif dan *ogive* negatif.

b. Ukuran Pemusatan Data

Ukuran pemusatan data terbagi kedalam sub-sub materi berikut (Rosuli & Widodo, 2024).

1) *Mean* (Rata-rata Hitung)

a) Data tunggal

Rumus rata-rata data tunggal adalah:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n}$$

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

dengan x_i = nilai datum ke- i .

b) Data tunggal berbobot

Rumus rata-rata data tunggal berbobot adalah:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n f_i x_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$$

dengan x_i = nilai datum ke- i , dan f_i = frekuensi kelas ke- i .

c) Data berkelompok

Rumus rata-rata data berkelompok adalah:

- $\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$ atau
- $\bar{x} = \bar{x}_s + \left(\frac{\sum f_i u_i}{\sum f_i} \right) c$
- $\bar{x} = \bar{x}_s + \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}; d = c \cdot u$

dengan : \bar{x} = rata-rata sementara,

x_i = nilai titik tengah kelas ke- i ,

f_i = frekuensi kelas ke- i , dan

u = kode

2) Median (Nilai Tengah)

a) Data tunggal

Rumus median data tunggal adalah:

$$Me = \begin{cases} \frac{x_{n+1}}{2} \\ \frac{1}{2} (x_{\frac{n}{2}} + x_{\frac{n}{2}+1}) \end{cases}$$

dengan n = ukuran data

b) Data berkelompok

Rumus median data berkelompok adalah:

$$Me = L_2 + \left(\frac{\frac{1}{2}n - \sum F_2}{f_{med}} \right) c$$

dengan : L_2 = tepi bawah kelas median,

n = ukuran data,

F_2 = frekuensi kumulatif kurang dari sebelum kelas median,

f_{med} = frekuensi kelas median, dan

c = panjang interval kelas.

3) Modus

- a) Modus pada data tunggal adalah nilai pengamatan yang paling sering muncul.
- b) Modus untuk data berkelompok

Rumus modus untuk data berkelompok adalah:

$$Mo = L_0 + \left(\frac{d_1}{d_1 + d_2} \right) c$$

dengan : L_0 = tepi bawah interval kelas yang memuat nilai modus,

d_1 = selisih frekuensi antara interval kelas yang memuat modus dengan kelas sebelumnya,

d_2 = selisih frekuensi antara interval kelas yang memuat modus dengan kelas sesudahnya, dan

c = panjang interval kelas.

4) Kuartil

- a) Kuartil pada data tunggal adalah nilai yang membagi data menjadi empat sama banyak.
- b) Kuartil untuk data berkelompok

Rumus kuartil untuk data berkelompok adalah:

$$Q_i = L_i + \left(\frac{\frac{i}{4}n - \sum F_{Q_i}}{f_{Q_i}} \right) c$$

dengan : L_i = tepi bawah kelas kuartil ke- i ,

n = ukuran data

F_{Q_i} = frekuensi kumulatif kurang dari sebelum kelas kuartil ke- i ,

f_{Q_i} = frekuensi kelas kuartil ke- i ,

c = panjang interval kelas, dan

$i = 1, 2, 3.$

5) Desil dan Persentil

a) Desil data tunggal

Rumus desil data tunggal adalah:

$$D_i = x_{\left(\frac{i(n+1)}{10}\right)}$$

dengan D_i = desil ke- i , dan n = ukuran data

b) Persentil data tunggal

Rumus persentil data tunggal adalah:

$$\text{Letak } P_i = x_{\left(\frac{i(n+1)}{100}\right)}$$

dengan P_i = persentil ke- i , dan n = ukuran data

c. Ukuran Penyebaran

Ukuran penyebaran terbagi kedalam sub-sub materi berikut (Rosuli & Widodo, 2024).

1) Jangkauan (*Range*)

Jangkauan atau *range* merupakan ukuran penyebaran kumpulan data yang sederhana dan didefinisikan sebagai selisih antara nilai datum terbesar dengan nilai datum terkecil.

$$J = x_{maks} - x_{min}$$

2) Jangkauan Antarkuartil (Hampan) dan Simpangan Kuartil

Jangkauan antarkuartil (hampan) didefinisikan sebagai selisih antara kuartil atas (Q_3) dan kuartil bawah (Q_1).

$$H = Q_3 - Q_1$$

Simpangan kuartil (jangkauan semi antarkuartil) adalah setengah kali panjang hamparan.

$$Q_d = \frac{1}{2}(Q_3 - Q_1)$$

3) Simpangan Rata-rata, Simpangan Baku, dan Ragam/Variasi

Simpangan rata-rata dan simpangan baku adalah nilai rata-rata simpangan data terhadap nilai rata-ratanya.

a) Simpangan Rata-rata

$$\text{Data tunggal: } SR = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}|}{n}$$

$$\text{Data kelompok: } SR = \frac{\sum_{i=1}^n f_i |x_i - \bar{x}|}{n}$$

dengan x_i = nilai datum ke- i , \bar{x} = nilai rata-rata, f_i = frekuensi kelas ke- i , dan n = ukuran data.

b) Variansi

$$\text{Data tunggal : } S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

$$\text{Data kelompok: } S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n f_i (x_i - \bar{x})^2}{\sum_{i=1}^n f_i}$$

dengan x_i = nilai datum ke- i , \bar{x} = nilai rata-rata, f_i = frekuensi kelas ke- i , dan n = ukuran data.

c) Simpangan baku (standar deviasi)

$$\text{Data tunggal: } S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

$$\text{Data kelompok: } S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n f_i (x_i - \bar{x})^2}{\sum_{i=1}^n f_i}}$$

dengan x_i = nilai datum ke- i , \bar{x} = nilai rata-rata, f_i = frekuensi kelas ke- i , dan n = ukuran data.

4) Koefisien Jangkauan

$$\frac{x_{maks} - x_{min}}{x_{maks} + x_{min}}$$

5. Learning Exercise (Latihan Belajar)

Latihan belajar penting bagi peserta didik dalam memahami pembelajaran terutama pada mata pelajaran matematika. Guru memberikan berbagai bentuk latihan belajar, salah satunya adalah dengan memberikan tugas. Memberikan tugas tertentu dapat mengarahkan peserta didik untuk melakukan kegiatan belajar secara tidak langsung. Tujuan dari memberikan tugas adalah menstimulasi peserta didik aktif selama pembelajaran. Dalam matematika, latihan dan penyelesaian tugas-tugas tertentu sangat diperlukan. Semakin sering peserta didik mengerjakan soal, semakin berkembang pula kreativitas dan kemampuannya dalam memahami serta menguasai konsep matematika.

Pendidikan matematika adalah pendidikan eksak yang lebih berfokus pada penerapan praktis. Oleh karena itu, salah satu metode yang sesuai dalam pembelajaran matematika adalah metode pemberian tugas. Metode ini memiliki kelebihan, salah satunya adalah mampu mengembangkan kreativitas peserta didik. Dengan demikian, dalam pembelajaran matematika perlu memperbanyak jumlah latihan soal. Pemberian tugas bertujuan membantu peserta didik memperoleh hasil belajar yang lebih tinggi dibandingkan hasil sebelumnya (Sukmawati dkk., 2023).

Metode pemberian tugas memiliki kelebihan sekaligus kelemahan dalam pelaksanaannya. Salah satu kelebihannya adalah metode ini dianggap sebagai penerapan pengajaran modern, yang dikenal dengan prinsip aktivitas dalam mengajar. Prinsip ini menekankan bahwa guru harus mampu merangsang peserta

didik untuk melakukan berbagai aktivitas yang berkaitan dengan materi yang dipelajari, sehingga:

- 1) Membiasakan peserta didik untuk mengambil inisiatif dalam menyelesaikan tugas secara mandiri.
- 2) Membangun kemandirian peserta didik tanpa bergantung pada bantuan orang lain.
- 3) Membantu memperdalam pemahaman, meningkatkan keaktifan, dan kecakapan peserta didik.
- 4) Memberikan keyakinan tambahan terhadap materi yang diajarkan oleh guru serta memperkaya dan memperluas wawasan peserta didik.
- 5) Membina kebiasaan peserta didik untuk mencari, mengolah, dan mengomunikasikan informasi secara mandiri.
- 6) Memungkinkan pemanfaatan waktu yang lebih fleksibel karena tugas dapat dilakukan di luar jam pelajaran sekolah (Sari & Aisyah, 2021).

Ketika guru memberikan tugas, tidak jarang peserta didik menyelesaikannya dengan cara meniru, disebabkan oleh perbedaan individu pada peserta didik. Tugas yang bersifat umum mungkin dianggap sulit oleh sebagian peserta didik, sementara bagi yang lain terasa mudah untuk dikerjakan. Beberapa kelemahan dari metode pemberian tugas antara lain (Sari & Aisyah, 2021):

- 1) Sulit bagi guru untuk mengontrol apakah tugas benar-benar dikerjakan oleh peserta didik atau pihak lain.
- 2) Pemberian tugas yang terlalu sering atau monoton dapat menimbulkan keluhan dan kebosanan pada peserta didik.

- 3) Minat belajar peserta didik dapat menurun jika tugas yang diberikan terlalu sulit.
- 4) Tidak mudah menyusun tugas yang sesuai dengan perbedaan individu peserta didik.
- 5) Mencari tugas yang cocok dengan kemampuan setiap peserta didik memakan waktu lama dan dapat memperlambat proses pembelajaran.

B. Perspektif Teori dalam Islam

Kata "media" berasal dari bahasa Latin *medium* dan dalam bahasa Arab disebut *wasā'il* (وسائل), bentuk jamak dari *wasīlah* (وسيلة), yang berarti perantara atau penyampai. Istilah "mediator" merujuk pada sesuatu yang berperan di tengah dua pihak sebagai penengah. Oleh karena itu, media dapat dipahami sebagai alat yang berfungsi untuk menyambungkan, menghubungkan, atau menyampaikan sesuatu dari satu pihak ke pihak lainnya.

Untuk mendukung kelancaran dan keberhasilan proses pendidikan serta mencapai tujuan pendidikan yang positif, guru dapat menciptakan suasana belajar yang kondusif dengan membangun lingkungan pembelajaran yang kreatif, inovatif, dan beragam di kelas. Dalam hal ini, al-Quran menjadi dasar utama dalam penyusunan materi ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran. Hal ini sejalan dengan firman Allah SWT dalam surah an-Naḥl ayat 44, yang berbunyi:

بِالْبَيِّنَاتِ وَالزَّبْرِ ۖ وَأَنْزَلْنَا إِلَيْكَ الذِّكْرَ لِتُبَيِّنَ لِلنَّاسِ مَا نُزِّلَ إِلَيْهِمْ وَلَعَلَّهُمْ يَتَفَكَّرُونَ

Artinya:

"(Kami mengutus mereka) dengan membawa keterangan-keterangan (mukjizat)

dan kitab-kitab. Dan Kami turunkan kepadamu al-Quran, agar engkau menerangkan kepada manusia apa yang telah diturunkan kepada mereka, dan supaya mereka memikirkan."

Demikian pula, dalam menghadapi hambatan dalam penggunaan media pembelajaran, pendidik perlu memperhatikan perkembangan peserta didik secara saksama, karena perkembangan tersebut merupakan salah satu tujuan utama dalam pendidikan. Tanpa pemahaman terhadap minat, perkembangan psikologis, dan kemampuan penalaran peserta didik, pendidik akan kesulitan mengantisipasi pencapaian mereka. Hal ini sesuai dengan firman Allah SWT dalam surah an-Nahl ayat 125, yang menyatakan:

ادْعُ إِلَى سَبِيلِ رَبِّكَ بِالْحُكْمَةِ وَالْمَوْعِظَةِ الْحَسَنَةِ وَجَادِلْهُمْ بِالَّتِي هِيَ أَحْسَنُ ۚ إِنَّ رَبَّكَ هُوَ أَعْلَمُ بِمَنْ ضَلَّ عَنْ سَبِيلِهِ وَهُوَ أَعْلَمُ بِالْمُهْتَدِينَ

Artinya:

"Serulah (manusia) kepada jalan Tuhanmu dengan hikmah dan pelajaran yang baik, serta bantahlah mereka dengan cara yang lebih baik. Sesungguhnya Tuhanmu, Dialah yang lebih mengetahui siapa yang tersesat dari jalan-Nya dan Dialah yang lebih mengetahui orang-orang yang mendapat petunjuk."

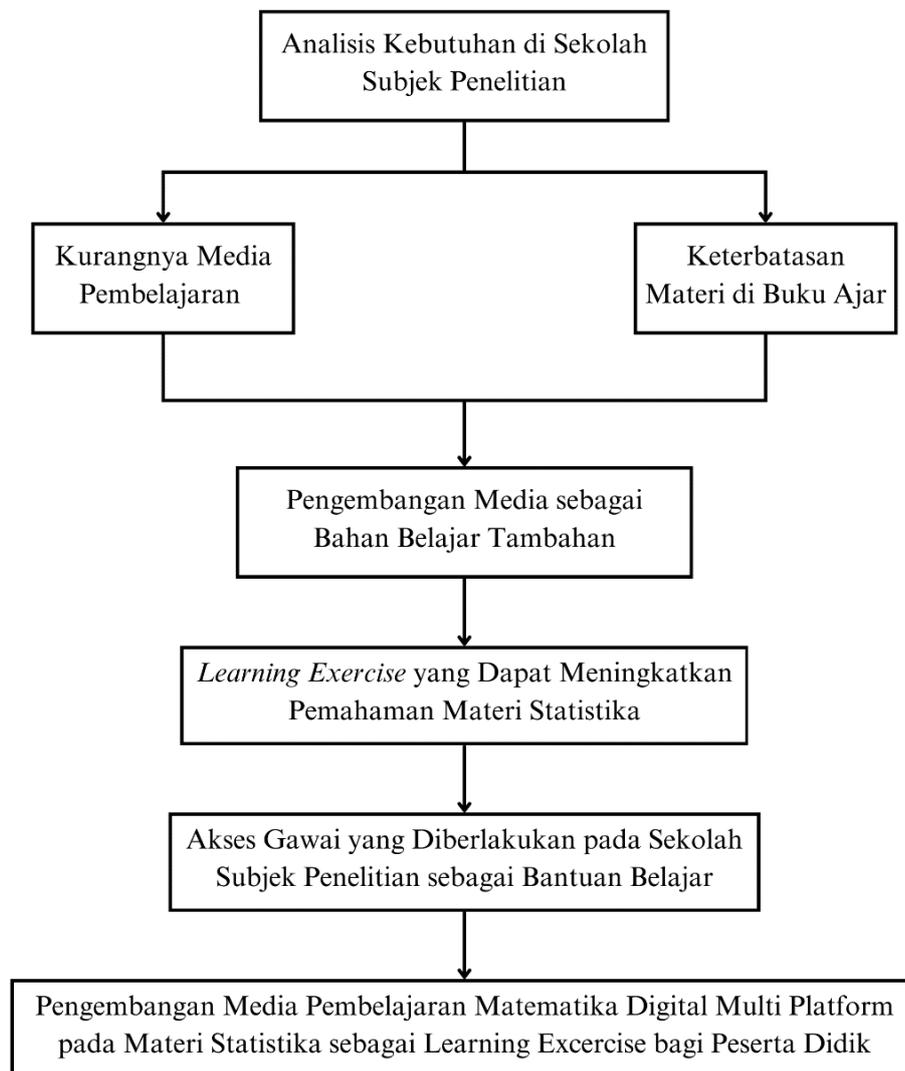
Berdasarkan ayat tersebut, dapat ditarik kesimpulan bahwa pemanfaatan media dalam pembelajaran harus memperhatikan penyampaian pesan yang bersifat positif dan disampaikan dengan bahasa yang lemah lembut. Apabila terjadi bantahan, pendidik perlu menjelaskan dengan logis agar pesan mampu diterima secara jelas kepada peserta didik. Maka dari itu, media yang dimaksud dalam

konteks ini adalah bahasa lisan yang berfungsi sebagai sarana utama dalam menyampaikan pesan (Latif & Fadriati, 2023).

C. Kerangka Konseptual

Proses penelitian dan pengembangan dimulai dengan tahap analisis, yang diawali dengan analisis kebutuhan di sekolah subjek penelitian untuk mengumpulkan data mengenai buku ajar dan penggunaan media pembelajaran di kelas. Selanjutnya, peneliti melakukan kajian literatur untuk menemukan solusi atas permasalahan yang teridentifikasi dari hasil observasi tersebut. Tahap berikutnya adalah tahap desain, yang melibatkan pemilihan media dan format berdasarkan hasil analisis kebutuhan, pembuatan prototipe pertama, serta penyusunan instrumen untuk validasi dan uji coba.

Pada tahap pengembangan, prototipe pertama yang telah dibuat divalidasi oleh para ahli di bidang media, materi, dan pembelajaran. Revisi produk dilakukan berdasarkan masukan dari para validator agar produk yang dihasilkan memenuhi standar validitas. Setelah media dinyatakan valid, uji coba terbatas dilaksanakan untuk mengidentifikasi kekurangan produk dalam situasi nyata. Tahap akhir adalah penyebarluasan, di mana uji coba pada kelompok makro dilakukan setelah media memenuhi kriteria kelayakan untuk disebarluaskan secara lebih luas. Adapun berikut merupakan kerangka konseptual yang digunakan dalam penelitian disajikan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Kerangka Konseptual

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk, sehingga metode yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Metode R&D merupakan jenis penelitian yang bertujuan untuk menciptakan produk tertentu sekaligus menguji keefektifannya. Adapun pendekatan yang digunakan pada penelitian pengembangan ini adalah kualitatif dan kuantitatif. Kualitatif digunakan untuk mendeskripsikan proses pengembangan media melalui data berbentuk deskriptif atau kata-kata bukan dalam bentuk angka, sedangkan kuantitatif digunakan untuk menilai keefektifan media yang telah dikembangkan. Produk yang dihasilkan dalam penelitian pengembangan dapat berupa *software* (perangkat lunak) maupun *hardware* (perangkat keras). Dalam penelitian ini, peneliti menghasilkan produk berupa *software*, yaitu media digital yang dapat dioperasikan melalui komputer maupun gawai, yang ditujukan untuk peserta didik kelas X pada materi statistika. Media ini diharapkan memberikan materi yang komunikatif untuk peserta didik memahami materi dan mempermudah guru dalam proses pembelajaran di kelas.

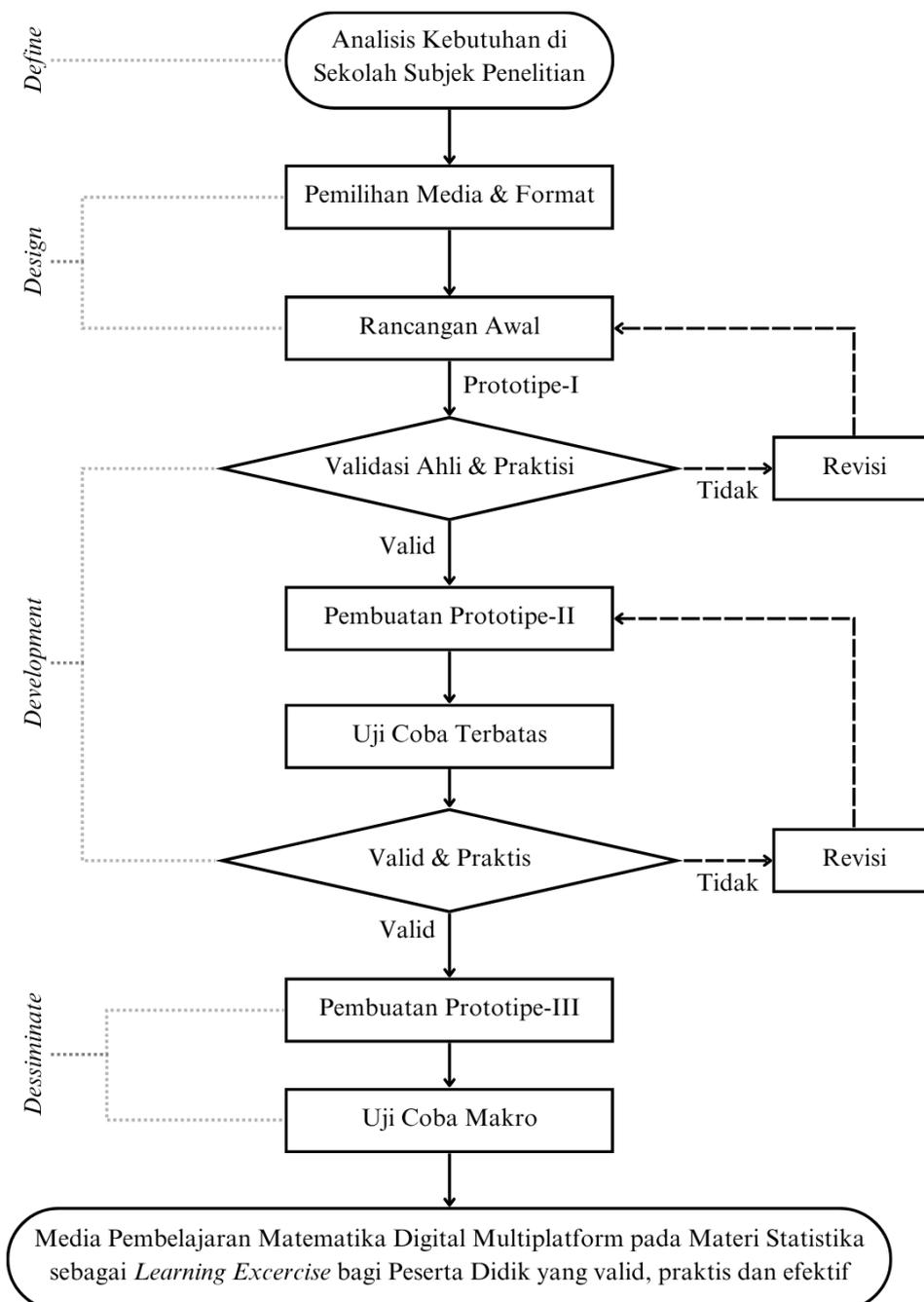
B. Model Pengembangan

Model pengembangan 4D adalah model yang digunakan dalam penelitian dan pengembangan media pembelajaran, yang terdiri dari empat tahap utama; *Define* (definisikan), *Design* (rancang), *Develop* (kembangkan), dan *Disseminate* (sebar). Model ini pertama kali diperkenalkan oleh Melvyn Semmel, Dorothy

Semmel, dan Sivasailam Thiagarajan pada tahun 1970-an yang berorientasi pada produk akhir yang efektif dan efisien.

C. Prosedur Pengembangan

Alur prosedur pengembangan pada penelitian ini tergambarakan pada Gambar 3.1 berikut.





Gambar 3.1 Alur Prosedur Pengembangan

Adapun penjelasan lebih rinci mengenai prosedur pengembangan media pembelajaran digital multiplatform untuk materi statistika sebagai latihan belajar peserta didik dengan menggunakan model 4D, yaitu:

1. Tahap Pendefinisian

Tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mendefinisikan kebutuhan-kebutuhan yang terkait dengan proses pembelajaran, dimulai dengan menganalisis tujuan dan cakupan materi yang relevan dengan produk yang akan dikembangkan. Pada tahap ini, dilakukan analisis komprehensif terhadap permasalahan mendasar dalam proses pembelajaran yang dihadapi oleh guru. Dilakukan wawancara terstruktur pada salah seorang guru untuk memperoleh data lapangan yang dialami selama proses belajar mengajar. Peneliti juga melakukan kajian terhadap bahan ajar yang digunakan oleh peserta didik serta media pembelajaran yang tersedia. Hasil wawancara serta kajian bahan ajar tersebut dikombinasikan untuk mengidentifikasi kebutuhan dan potensi pengembangan lebih lanjut.

Kemudian lanjutkan analisis konsep untuk menguraikan konsep-konsep utama dari materi yang akan dibahas dalam bahan ajar. Konsep-konsep yang tercakup dalam bahan ajar tersebut membahas materi statistika yang terfokus pada

pemahaman terhadap permasalahan. Adapun materi statistika pada buku ajar matematika peserta didik kelas X Kurikulum Merdeka memuat:

- 1) Penyajian data, dimana terbagi kembali kedalam diagram, distribusi frekuensi, dan histogram.
- 2) Ukuran pemusatan data, dimana terbagi kembali ke dalam *mean*, median, modus, kuartil, desil, dan persentil dalam bentuk data tunggal dan data berkelompok.
- 3) Ukuran penyebaran data, dimana terbagi kembali kedalam jangkauan, jangkauan antarkuartil, simpangan kuartil, simpangan rata-rata, simpangan baku, dan ragam atau variasi.

2. Tahap Desain

Tahap ini bertujuan untuk merancang media pembelajaran digital multiplatform pada materi statistika sebagai latihan pembelajaran bagi peserta didik, dengan merujuk pada tahap pendefinisian sebelumnya. Hasil dari tahap ini akan berupa prototipe-I. Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap ini meliputi:

a. Pemilihan media

Pemilihan media bertujuan untuk menentukan media yang paling sesuai dengan kebutuhan pembelajaran. Materi yang diajarkan, karakteristik peserta didik, serta hasil analisis awal menjadi dasar pemilihan media.

b. Pemilihan format

Articulate storyline 3 memiliki karakteristik fitur tersendiri yang menjadi acuan pada pemilihan format, materi yang diajarkan, serta pedoman-pedoman dalam penyusunan teks dan gambar, sehingga mengoptimalkan fungsi *software*

dalam proses pembelajaran serta menghasilkan tampilan yang menarik. Adapun media pembelajaran yang dikembangkan berisikan:

- 1) *Loading screen*
- 2) Halaman masuk
- 3) Petunjuk penggunaan
- 4) Halaman utama
- 5) CP-TP
- 6) Apersepsi
- 7) Materi
- 8) *Game*
- 9) Latihan
- 10) Kuis

c. Rancangan awal

Rancangan awal merupakan desain yang akan divalidasi oleh ahli dan diuji coba pada tahap pengembangan. Rancangan awal media yang dikembangkan berbentuk prototipe-I. Rancangan awal ini terdiri dari dua tahap, tahap penyusunan alur konten dan tahap cetak biru konten.

1) Tahap penyusunan alur konten

Penyusunan alur konten digunakan untuk menggambarkan alur kerja dari media pembelajaran yang dikembangkan. Alur tahapan kerja media ini dimulai dengan tampilan layar pemuatan (*screen loading*), diikuti oleh halaman awal yang mengarahkan pengguna ke petunjuk penggunaan. Selanjutnya, pengguna diarahkan ke menu utama yang mencakup halaman CP-TP, apersepsi, materi, *game*, latihan,

dan kuis, di mana beberapa halaman tersebut terdiri atas beberapa komponen tambahan.

2) Tahap Pembuatan *Storyboard*

Setelah menyusun alur konten, langkah berikutnya adalah membuat *storyboard* yang berfungsi sebagai gambaran visual dari setiap halaman media. *Storyboard* ini mencakup desain untuk berbagai elemen seperti tampilan layar pemuatan (*loading screen*), halaman awal, petunjuk penggunaan, menu utama, CP-TP, apersepsi, materi, game, latihan, dan kuis.

Loading screen mencantumkan identitas lembaga asal peneliti, sedangkan halaman awal menampilkan nama media, logo, kotak teks untuk pengisian nama dan asal sekolah, serta informasi terkait media. Halaman petunjuk penggunaan menjelaskan fungsi tombol-tombol dalam media. Menu utama menyediakan enam pilihan utama, mulai dari CP-TP hingga kuis. Halaman *game* dirancang untuk menyertakan permainan sederhana seperti menyusun grafik atau menempatkan nilai dengan benar sesuai materi. Bagian latihan terdiri atas soal-soal pilihan ganda dengan kunci jawaban di akhir untuk mengukur pemahaman peserta didik terhadap materi. Sementara itu, halaman kuis berisi tautan ke situs asesmen online untuk mengevaluasi hasil belajar peserta didik. Seluruh *storyboard* dirancang dengan visual yang menarik guna meningkatkan motivasi belajar peserta didik.

3. Tahap Pengembangan

Pada tahap pengembangan ini, prototipe-I media pembelajaran digital multiplatform pada materi statistika sebagai latihan pembelajaran bagi peserta didik

direvisi berdasarkan masukan dari para ahli dan dari hasil uji coba terbatas. Tahap ini terdiri dari dua langkah utama, yaitu:

a. Validasi ahli

Pada langkah ini, dilakukan penilaian oleh ahli media pembelajaran sebelum uji coba dilakukan. Penilaian oleh ahli bertujuan untuk memperoleh saran, masukan, dan pertimbangan yang akan dijadikan dasar dalam revisi produk. Validator ahli terdiri dari dua dosen Tadris Matematika dengan keahlian bidang matematika dan Ahli dalam bidang desain media pembelajaran dari Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Dosen pertama menguasai teori-teori belajar peserta didik tingkat SLTA, dan dosen kedua berpengalaman dalam merancang dan menyusun media pembelajaran, serta guru pengampu mata pelajaran matematika di sekolah subjek penelitian.

Validator pertama adalah ahli media dengan pengalaman lebih dari 5 tahun di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Validator kedua adalah ahli materi dengan pengalaman lebih dari 5 tahun di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Kemudian terdapat praktisi yang menilai kedua aspek baik media serta materi. Praktisi merupakan guru matematika dengan pengalaman mengajar dari tahun 2019 di salah satu sekolah menengah atas di bawah lingkungan Kemenag Kabupaten Kotawaringin Timur.

Validasi dilaksanakan dua kali oleh setiap validator dan praktisi, kemudian validasi kedua dilaksanakan setelah prototipe-II selesai dibangun. Hasil validasi pertama menjadi acuan perbaikan pada prototipe-I media yang telah dikembangkan untuk selanjutnya diperbaiki menjadi protipe-II.

b. Uji coba terbatas

Uji coba terhadap prototipe-II yang telah direvisi akan dilaksanakan pada tahap ini. Uji coba bertujuan untuk mengumpulkan data mengenai respons peserta didik terhadap media pembelajaran yang menggunakan *articulate storyline 3*. Tahap uji coba ini dilaksanakan di sekolah subjek penelitian. Hasil dari tahap ini akan digunakan sebagai bahan evaluasi dan perbaikan terakhir sebelum produk disebarluaskan.

4. Tahap Penyebarluasan

Pengujian produk pada tahap ini dilakukan terhadap media pembelajaran yang menggunakan *articulate storyline 3*, yang telah direvisi sebelumnya. *Articulate storyline 3* diuji coba pada 38 peserta didik di sekolah subjek penelitian. Tahap diseminasi ini dilaksanakan oleh peneliti dengan melibatkan rangkaian proses pengenalan produk dan uji coba langsung.

D. Uji Produk

Tahap uji produk bertujuan untuk menilai tingkat kevalidan dan kepraktisan media digital multiplatform yang telah dikembangkan. Proses ini dilaksanakan melalui dua langkah utama, yaitu validasi oleh para ahli (uji ahli) dan uji coba.

1. Uji Ahli

a. Desain uji ahli

Proses uji ahli bertujuan untuk menilai tingkat kevalidan media digital multiplatform yang telah dikembangkan. Pada tahap ini, prototipe-I dari media digital multiplatform diserahkan kepada validator untuk dievaluasi. Validator diminta memberikan tanggapan dan penilaian melalui lembar validasi yang

mencakup berbagai aspek, seperti desain, program, materi, dan soal. Jika produk sementara media digital multiplatform telah dibuat, media digital multiplatform kemudian diserahkan kepada validator ahli dan praktisi untuk penilaian akhir. Hasil evaluasi dari para validator dianalisis dan digunakan sebagai acuan untuk melakukan revisi. Apabila ditemukan kekurangan atau saran perbaikan, peneliti diwajibkan merevisi media sesuai rekomendasi, kritik dan saran validator. Tahap ini berlanjut hingga media digital multiplatform dinyatakan valid. Setelah mencapai tingkat validitas yang sesuai, proses dapat dilanjutkan ke tahap berikutnya. Namun, jika belum memenuhi standar, revisi akan terus dilakukan hingga media dinyatakan layak digunakan di lapangan.

b. Subjek uji ahli

Subjek dalam uji ahli melibatkan dua orang dosen yang memiliki keahlian di bidang media dalam bidang desain media pembelajaran dan dosen lainnya keahlian di bidang matematika atau pendidikan matematika dari UIN Maulana Malik Ibrahim Malang, serta guru matematika di sekolah subjek penelitian. Penilaian dilakukan berdasarkan keahlian masing-masing subjek, dengan fokus pada aspek kelayakan media dan kesesuaian materi.

2. Desain Uji Coba

Uji coba dilaksanakan melalui dua tahap, yaitu uji terbatas dan uji coba makro. Tahap uji terbatas melibatkan delapan peserta didik dengan beragam kemampuan untuk mengevaluasi kepraktisan media. Setelah media dinyatakan menarik dan praktis berdasarkan hasil uji terbatas, dilanjutkan dengan uji coba makro yang melibatkan seluruh peserta didik kelas X di kelas subjek penelitian. Uji

coba makro bertujuan untuk menilai kemenarikan dan kepraktisan media dalam konteks pembelajaran yang sebenarnya.

3. Subjek Uji Coba

Subjek uji coba terdiri dari peserta didik kelas X di sekolah subjek penelitian tahun ajaran 2024/2025. Pemilihan peserta didik ini didasarkan pada kesesuaian peserta didik sebagai target pengguna media digital multiplatform yang dikembangkan dalam penelitian ini.

E. Jenis Data

Dalam penelitian pengembangan ini, peneliti menggunakan dua klasifikasi jenis data, yaitu data kualitatif dan kuantitatif. Data tersebut kemudian terbagi kembali ke dalam empat jenis data yang digunakan peneliti, yaitu data penggunaan media, kevalidan media, keefektifan media, serta data kemenarikan dan kepraktisan media. Peran masing-masing data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Penggunaan Media

Data penggunaan media merupakan data pra-penelitian yang digunakan sebagai dasar dalam pengembangan media pembelajaran digital multiplatform. Data ini diperoleh melalui wawancara dengan guru matematika kelas X terkait penggunaan media di kelas, jenis media yang digunakan, pengalaman menggunakan media, serta tantangan dan hambatan dalam menggunakan media pembelajaran di kelas.

2. Kevalidan Media

Data kevalidan media adalah data keakuratan dan kesesuaian media yang dikembangkan yang digunakan untuk menghasilkan media yang valid untuk diimplementasikan dalam proses pembelajaran. Data ini diperoleh melalui validasi dengan ahli dan praktisi yang dilakukan dua kali dengan revisi produk dilaksanakan setiap fase validasi. Validasi mencakup aspek ketepatan materi yang dikembangkan dan desain pemrograman yang ramah pengguna.

3. Keefektifan Media

Data keefektifan media adalah data perbandingan nilai *pre-test* dan *post-test* peserta didik ketika sebelum dan sesudah menggunakan media pembelajaran. Data diperoleh dengan melaksanakan tes terstruktur untuk mengukur keefektifan media pembelajaran. Data dari *pre-test* digunakan juga sebagai bahan acuan perancangan materi berdasarkan rasio kesulitan peserta didik dalam menyelesaikan soal tes.

4. Kemenarikan dan Kepraktisan Media

Data kemenarikan dan kepraktisan merupakan data untuk menilai kesesuaian media pembelajaran dengan peserta didik selaku pengguna utama. Data yang diperoleh dengan penyebaran angket yang memuat kesesuaian materi, ketertarikan, ketepatan, dan kualitas teknis untuk menilai media dari sudut pandang peserta didik. Data dari angket ini juga menilai sejauh mana peserta didik merasa media yang dikembangkan dapat membantu belajar.

F. Instrumen Penelitian

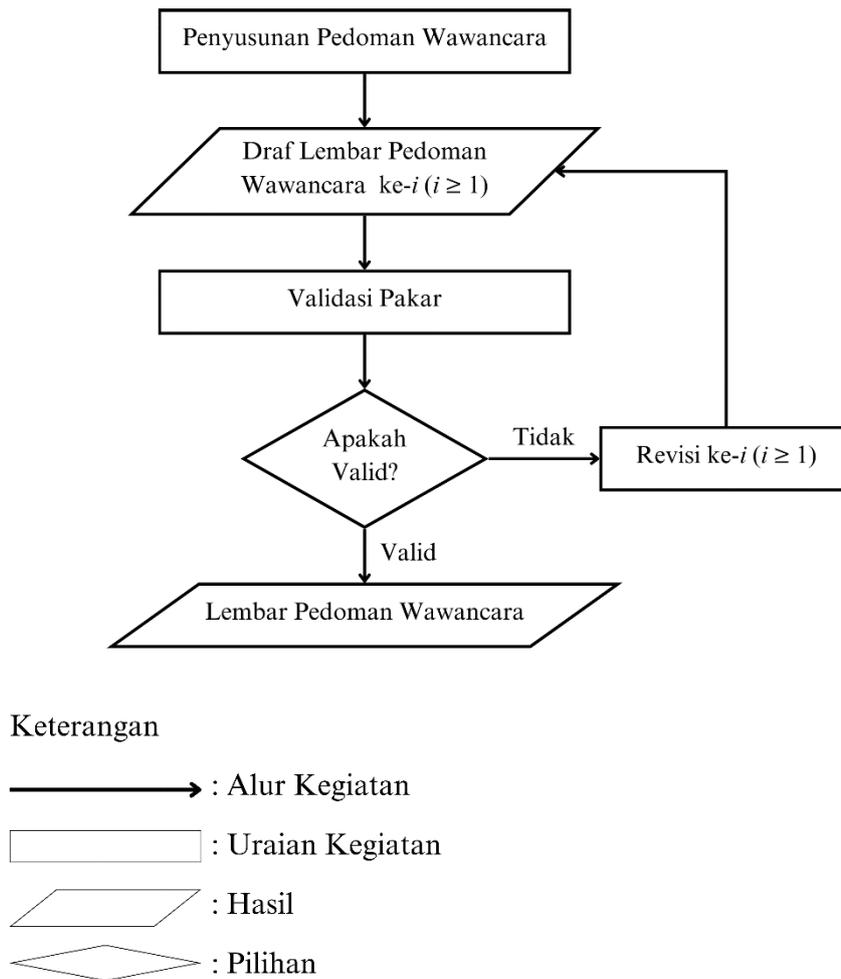
1. Pedoman Wawancara

Pedoman wawancara berfungsi sebagai panduan bagi peneliti untuk memperoleh informasi yang lebih rinci dan mendalam. Pedoman ini mencakup garis besar pertanyaan yang relevan dengan penelitian dan disusun berdasarkan indikator yang digunakan dalam studi. Adapun kisi-kisi dari pedoman wawancara sebagaimana Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Kisi-kisi Pedoman Wawancara

No	Pertanyaan	Indikator
1	Kebutuhan pengembangan media pembelajaran	Hasil belajar statistika
		Sumber ajar peserta didik
2	Penggunaan media pembelajaran digital di sekolah	Infrastruktur penunjang penggunaan media pembelajaran
		Ketertarikan penggunaan media pembelajaran
		Pengalaman pemanfaatan media pembelajaran
		Jenis media pembelajaran yang pernah digunakan
		Hambatan penggunaan media pembelajaran
		Frekuensi penggunaan media pembelajaran
		Konten media pembelajaran

Sebelum digunakan pada subjek penelitian, pedoman wawancara terlebih dahulu dikonsultasikan dan divalidasi oleh seorang ahli di bidang pendidikan matematika. Alur penyusunan pedoman wawancara dalam penelitian ini ditampilkan pada Gambar 3.2 berikut.



Gambar 3.2 Alur Penyusunan Pedoman Wawancara

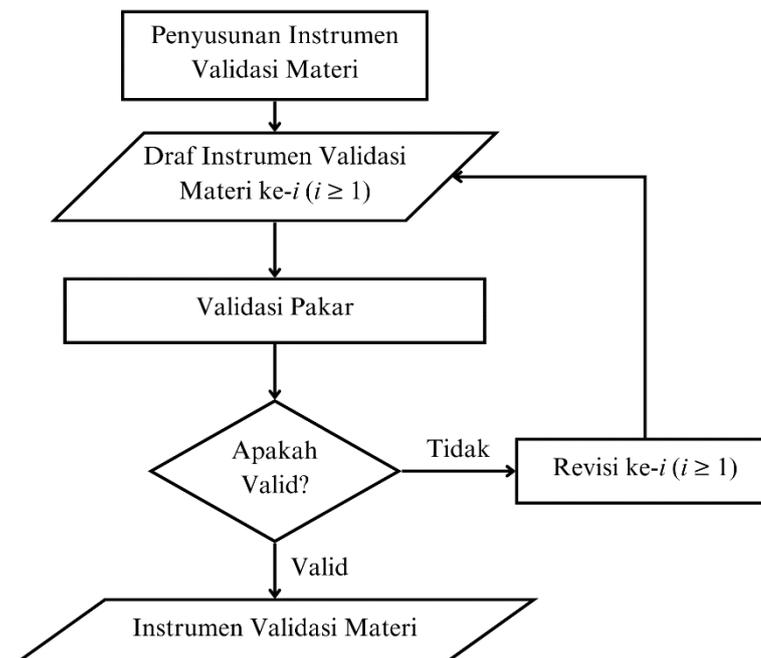
2. Instrumen Validasi Ahli Materi

Instrumen yang digunakan untuk penilaian oleh ahli materi adalah angket penilaian yang disediakan kepada validator. Angket ini bertujuan untuk memperoleh validitas serta masukan terkait media pembelajaran yang dikembangkan berupa komentar dan saran pada pengembangan berbasis *articulate storyline* 3. Beberapa aspek penilaian meliputi kelayakan bahasa, isi, penyajian, dan konteks materi. Berikut ini adalah kisi-kisi lembar validasi yang digunakan untuk ahli materi pada Tabel 3.2.

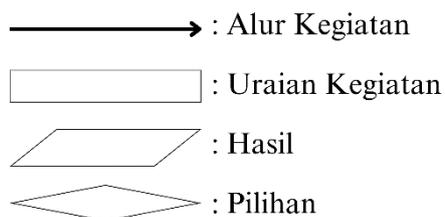
Tabel 3.2 Kisi-kisi Lembar Validasi Ahli Materi

No	Aspek	Indikator
1	Kualitas Materi Pembelajaran	Kesesuaian dengan capaian dan tujuan pembelajaran Kesesuaian pemilihan bahasa dalam menguraikan materi Kejelasan contoh dan latihan soal Isi konsep jelas dalam materi Kelengkapan materi pada media
2	Isi Materi Pembelajaran	Sistematis Kualitas pada materi Kecakupan materi

Sebelum digunakan pada subjek penelitian, instrumen validasi materi terlebih dahulu dikonsultasikan dan divalidasi oleh seorang ahli di bidang pendidikan matematika. Alur penyusunan instrumen validasi materi dalam penelitian ini ditampilkan pada Gambar 3.3 berikut.



Keterangan



Gambar 3.3 Alur Penyusunan Instrumen Validasi Materi

3. Instrumen Validasi Ahli Media

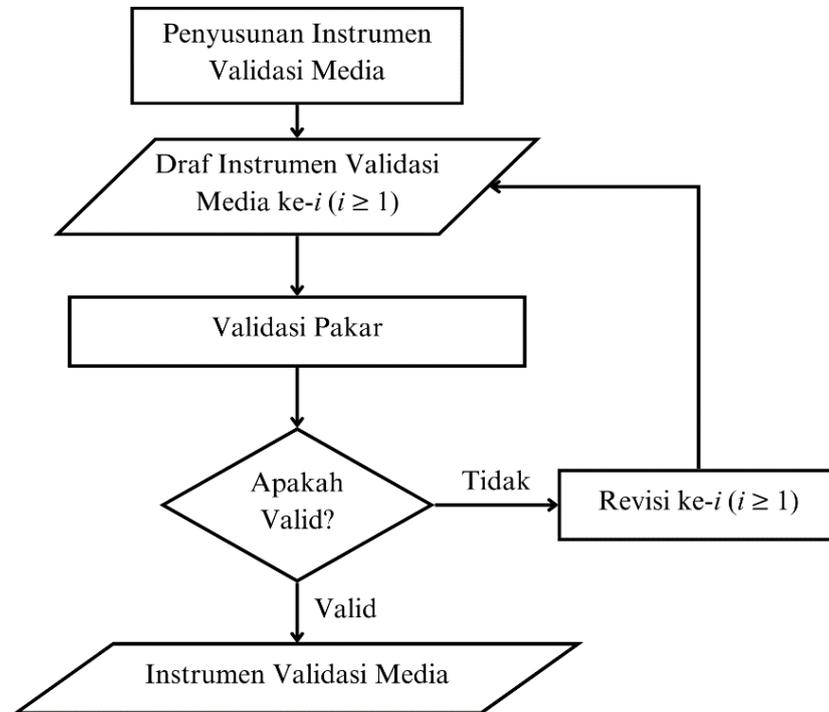
Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini untuk ahli media adalah angket lembar penilaian validator. Angket tersebut ditujukan kepada ahli media untuk menilai kelayakan media pembelajaran yang dikembangkan menggunakan *articulate storyline 3*. Beberapa aspek yang dinilai meliputi tampilan media, kualitas media, dan kualitas instruksional. Berikut adalah kisi-kisi lembar validasi untuk ahli media pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kisi-kisi Lembar Validasi Ahli Media

No	Aspek	Indikator
1	Tampilan	Pemilihan latar belakang telah disesuaikan dengan tema dan konsep pengembangan. Kesesuaian antara warna tulisan dan latar belakang. Kejelasan teks dan pilihan warna pada media. Ketepatan pemilihan font Ketetapan penempatan background
2	Pemrograman	Kelengkapan petunjuk penggunaan Kejelasan alur dan tujuan pengguna Dapat digunakan mandiri tanpa terbimbing (<i>flexible</i>) Kelengkapan petunjuk penggunaan
3	Keterbacaan	Ukuran pada teks dapat dibaca dengan jelas Bahasa yang digunakan tidak mengandung penafsiran ganda
4	Kemudahan	Kemudahan dan kesederhanaan dalam pengoperasian
5	Navigasi	Navigasi menu jelas dan berfungsi dengan baik Ketepatan tata letak tombol navigasi

Sebelum digunakan pada subjek penelitian, instrumen validasi media terlebih dahulu dikonsultasikan dan divalidasi oleh seorang ahli di bidang

pendidikan matematika. Alur penyusunan instrumen validasi media dalam penelitian ini ditampilkan pada Gambar 3.4 berikut.



Keterangan

- : Alur Kegiatan
- : Uraian Kegiatan
- ▭ : Hasil
- ◇ : Pilihan

Gambar 3.4 Alur Penyusunan Instrumen Validasi Media

4. Soal Tes

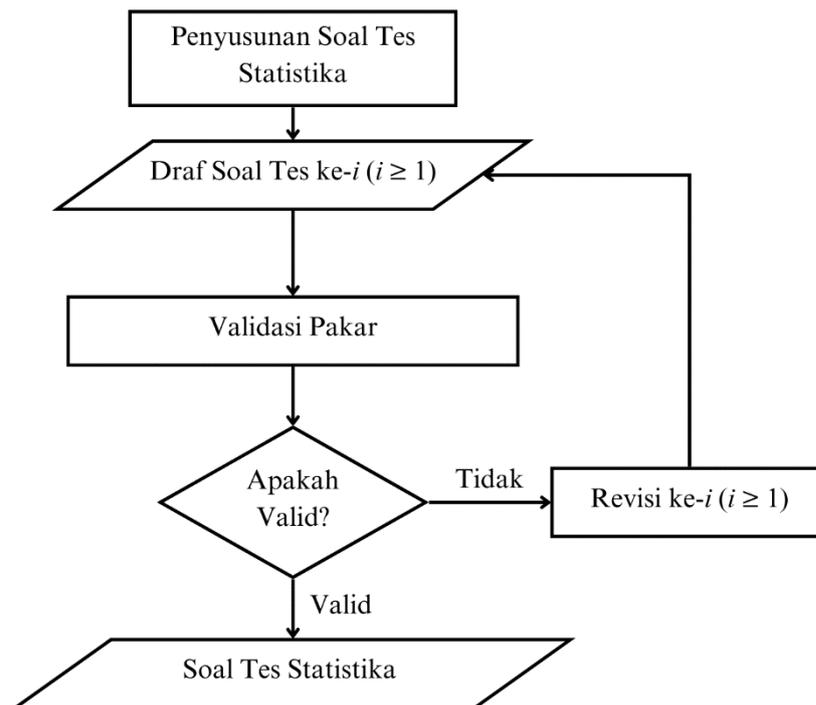
Instrumen soal tes digunakan untuk mengukur keefektifan media pembelajaran yang telah dikembangkan. Tes dilakukan dua kali yaitu *pre-test* sebelum menggunakan media, dan *post-test* setelah menggunakan media. Soal tes ditujukan kepada peserta didik selaku pengguna langsung dari media pembelajaran.

Tes disusun berdasarkan Tujuan Pembelajaran (TP) dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) matematika pada Fase E Kurikulum Merdeka. Berikut adalah TP dan ATP statistika Fase E pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 CP-TP Statistika Fase E

No	TP	ATP	Jumlah Butir
1	Peserta didik dapat merepresentasikan dan menginterpretasi data tunggal dan kelompok dengan menggunakan jangkauan kuartil dan interkuartil	1.1 Memahami konsep ukuran pemusatan (median, modus) dari data tunggal maupun data kelompok 1.2 Menentukan ukuran penempatan (kuartil, persentil) dari data tunggal maupun data kelompok 1.3 Menentukan ukuran penyebaran (jangkauan kuartil dan interkuartil, varian dan simpangan baku) dari data tunggal maupun data kelompok	2
2	Peserta didik dapat membuat serta menginterpretasi <i>box plot (box and whisker plot)</i> , histogram dan <i>dot plot</i> untuk membandingkan himpunan data sesuai dengan aturan data dan kebutuhan	2.1 Membedakan berbagai jenis data serta membuat grafik yang sesuai dan merepresentasikan data tersebut 2.2 Menganalisis data untuk pengambilan keputusan 2.3 Menggambar dan menginterpretasikan <i>box plot</i> , histogram, <i>dot plot</i> 2.4 Mengevaluasi laporan statistika di media berdasarkan tampilan, statistika, representasi data	1

Sebelum digunakan pada subjek penelitian, soal *pre-test* dan *post-test* terlebih dahulu dikonsultasikan dan divalidasi oleh seorang ahli di bidang evaluasi matematika. Alur penyusunan soal tes dalam penelitian ini ditampilkan pada Gambar 3.5 berikut.



Keterangan

—————> : Alur Kegiatan

□ : Uraian Kegiatan

▭ : Hasil

◇ : Pilihan

Gambar 3.5 Alur Penyusunan Soal Tes

5. Angket Kemerarikan dan Kepraktisan Media

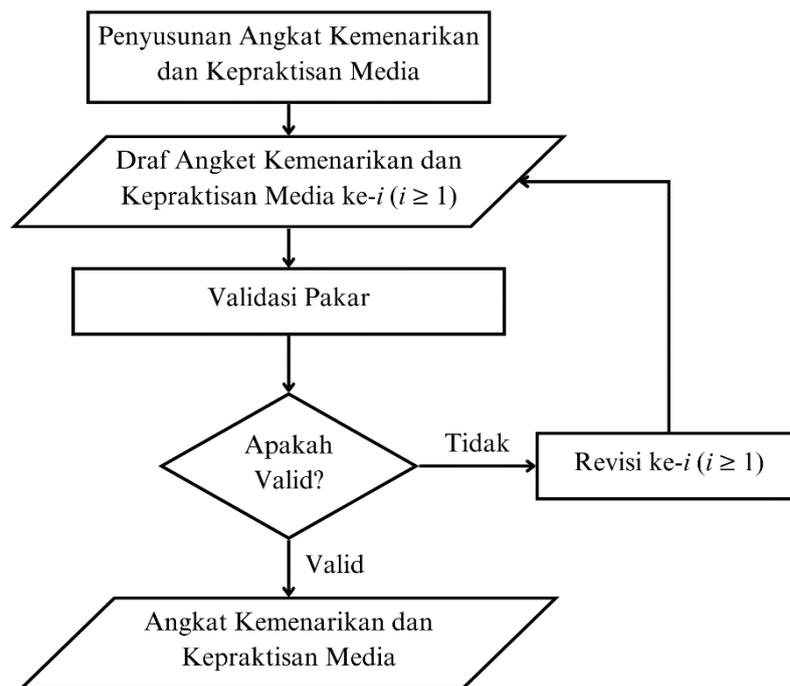
Instrumen yang digunakan untuk mengetahui kemenarikan dan kepraktisan penggunaan media adalah angket yang ditujukan kepada peserta didik. Instrumen ini bertujuan untuk memperoleh data dari uji coba prototipe-II dan uji coba makro. Berdasarkan data yang diperoleh, dilakukan proses penyempurnaan produk akhir agar produk tersebut layak digunakan dalam pembelajaran. Beberapa kriteria yang dinilai antara lain kecocokan materi, ketertarikan peserta didik,

ketepatan materi, dan kualitas teknis. Berikut adalah kisi-kisi angket kemenarikan dan kepraktisan untuk peserta didik pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Kisi-kisi Angket Kemenarikan dan Kepraktisan

No	Aspek	Butir Angket
1	Kecocokan Materi	Media ini menjelaskan materi secara jelas dengan menggunakan ilustrasi yang menarik dan informatif. Penyajian materi dalam media ini lengkap untuk membantu saya memahami materi di sekolah. Saya merasa sangat antusias dan tertarik untuk menggunakan media ini.
2	Ketertarikan	Penggunaan media ini membuat saya lebih termotivasi dan tertarik dalam mempelajari materi statistika. Ilustrasi yang disajikan dalam media ini meningkatkan motivasi saya dalam mempelajari materi statistika. Media ini membantu saya memahami materi dengan lebih baik.
3	Ketepatan Materi	Kombinasi antara gambar dan penjelasan konsep mempermudah saya dalam memahami materi. Teks yang disajikan pada media ini mudah untuk dibaca dan dipahami. Gambar yang ditampilkan pada media ini sangat jelas dan mudah dipahami.
4	Kualitas Teknis	Teks yang ada pada media pembelajaran ini mudah dibaca dan dipahami. Media ini memiliki kemudahan dalam penggunaannya. Ketersediaan fitur interaktif dan responsivitas yang ada pada media ini mendukung untuk belajar.

Sebelum digunakan pada subjek penelitian, instrumen validasi media terlebih dahulu dikonsultasikan dan divalidasi oleh seorang ahli dibidang pendidikan matematika. Alur penyusunan intrumen validasi media dalam penelitian ini ditampilkan pada Gambar 3.6 berikut.



Keterangan

- : Alur Kegiatan
- : Uraian Kegiatan
- ▭ : Hasil
- ◇ : Pilihan

Gambar 3.6 Alur Penyusunan Angket Kemenarikan dan Kepraktisan Media

G. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini mengimplementasikan berbagai teknik pengumpulan data yang dirancang untuk memperoleh informasi yang akurat mengenai kevalidan dan kepraktisan media digital multiplatform. Teknik-teknik yang digunakan meliputi wawancara, validasi, tes dan penyebaran angket. Pemilihan teknik-teknik tersebut dilakukan sebagai upaya menjamin data yang didapat menunjukkan gambaran yang komprehensif dan valid sesuai dengan tujuan penelitian.

1. Wawancara

Wawancara dilakukan secara semi-terstruktur dengan guru yang mengajar di kelas X. Wawancara dengan guru bertujuan untuk menggali informasi terkait media yang pernah digunakan di kelas serta tantangan yang dihadapi oleh guru dan peserta didik selama proses pembelajaran matematika.

2. Validasi

Validasi pada penelitian ini terbagi menjadi dua, validasi materi dan validasi media. Validasi materi dilakukan untuk mengukur keakuratan dari materi statistika yang digunakan dalam media. Sedangkan validasi media dilakukan untuk mengukur kelayakan program, fungsi, dan desain media yang dikembangkan.

3. Tes

Tes pada penelitian ini dilaksanakan dua kali, yaitu *pre-test* sebelum penggunaan media dan *post-test* setelah penggunaan media. Tes dilakukan untuk mengukur sejauh mana keefektifan media yang telah dikembangkan. Hasil *pre-test* juga menjadi dasar peneliti dalam merancang materi pada media pembelajaran.

4. Penyebaran Angket

Penyebaran angket dilaksanakan untuk mengetahui sejauh mana kemenarikan dan kepraktisan media yang dikembangkan. Angket respons peserta didik dirancang untuk menilai daya tarik dan kepraktisan media dari perspektif peserta didik sebagai subjek penelitian.

H. Analisis Data

Metode analisis data yang diterapkan dalam penelitian ini meliputi analisis data kualitatif dan kuantitatif. Analisis kualitatif dilakukan untuk menggali

wawasan mendalam terkait dengan aspek-aspek yang tidak dapat diukur secara numerik, seperti persepsi, pendapat, dan pengalaman guru serta peserta didik. Di sisi lain, analisis kuantitatif diterapkan untuk menilai tingkat kevalidan, keefektifan, serta kemenarikan dan kepraktisan media berdasarkan lembar validasi, tes, serta hasil angket respons dari peserta didik.

1. Data Kuantitatif

Data kuantitatif dianalisis dengan metode statistik untuk menentukan persentase skor angket yang berkaitan dengan validitas, kepraktisan media digital multiplatform yang dikembangkan, serta efektivitas media dalam mendukung proses pembelajaran peserta didik. Adapun dalam penelitian ini terdapat beberapa data kuantitatif yang dianalisis, di antaranya: (1) instrumen validasi materi, (2) instrumen validasi media, dan (3) angket kemenarikan dan kepraktisan media. Instrumen kuantitatif yang digunakan peneliti menggunakan skala Likert dengan penskoran sebagai Tabel 3.6 berikut.

Tabel 3.6 Kriteria Penskoran Instrumen Kuantitatif

Kriteria	Skor
Sangat Setuju	5
Setuju	4
Cukup Setuju	3
Kurang Setuju	2
Tidak Setuju	1

Rumus yang digunakan untuk menghitung persentase skor angket adalah sebagai berikut.

$$P = \frac{\sum x}{\sum xi} \times 100\%$$

Keterangan rumus:

P = tingkat kevalidan

$\sum x$ = jumlah skor

$\sum xi$ = jumlah skor maksimal

Rumus ini digunakan untuk menghitung seberapa besar tingkat persetujuan atau validitas media berdasarkan angket yang diisi oleh ahli dan peserta didik, serta untuk menilai efektivitas media dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik terhadap materi yang diajarkan.

Persentase penilaian yang diperoleh selanjutnya dikonversikan menjadi data deskriptif verbal dengan merujuk pada pedoman kualifikasi untuk validitas dan kepraktisan. Kualifikasi ini membantu untuk menginterpretasikan hasil secara lebih mudah dan menyeluruh. Berikut adalah pedoman kualifikasi yang digunakan untuk menggambarkan tingkat validitas dan kepraktisan media pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Persentase dan Kriteria Kualifikasi

Persentase	Kualifikasi
76% - 100%	Sangat Valid / Sangat Praktis
51% - 75%	Valid / Praktis
26% - 50%	Cukup Valid / Cukup Praktis
1% - 25%	Tidak Valid / Tidak Praktis

Dengan pedoman ini, hasil persentase yang diperoleh dari penilaian angket diubah menjadi deskripsi verbal untuk memberikan pemahaman yang lebih jelas mengenai kualitas media yang dikembangkan.

Kemudian untuk penilaian keefektifan media pembelajaran yang telah dikembangkan dengan membandingkan hasil *pre-test* dan *post-test* yang diberikan. Dilakukan uji normalitas sebagai prasyarat untuk menentukan apakah populasi data

yang dianalisis berdistribusi normal atau tidak. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan uji Shapiro-Wilk dengan bantuan perangkat lunak IBM *SPSS for Windows* untuk melaksanakan uji normalitas data. Pengambilan keputusan didasarkan pada kriteria sebagai berikut.

Jika nilai signifikansi lebih dari 0,05, maka data penelitian berdistribusi normal.

Jika nilai signifikansi kurang dari 0,05, maka data penelitian tidak berdistribusi normal.

Perubahan perolehan nilai yang terjadi sebelum dan sesudah penggunaan media dihitung menggunakan *N-gain* (*Gain* ternormalisir). *Gain* adalah selisih antara *pre-tes* dan *post-test* skor. Uji ini dilakukan untuk menjawab rumusan masalah penelitian. Uji *N-Gain* mengukur perubahan (kenaikan atau penurunan) hasil belajar peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan media. Adapun rumus *N-gain* adalah sebagai berikut.

$$N - Gain = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}} \times 100\%$$

Keterangan : S_{post} = skor tes akhir (*posttest*)

S_{maks} = skor maksimum

S_{pre} = skor tes awal (*pretest*)

Kriteria dari hasil skor *N-gain* dibagi menjadi tiga kriteria yang tercantum pada Tabel 3.8 berikut.

Tabel 3.8 Kriteria Gain Ternormalisasi

No	Penilaian %	Kategori
1	$N - Gain < 30$	Rendah
2	$30 < N - Gain < 70$	Sedang
3	$N - Gain > 70$	Tinggi

2. Data Kualitatif

Pada penelitian terdapat beberapa data kualitatif yang diperoleh dari berbagai sumber yang mencakup; hasil wawancara dengan guru yang menyajikan perspektif pengalaman dalam menggunakan media pembelajaran pada proses pembelajaran, dan masukan dan saran dari validator ahli dan praktisi, yang memberikan wawasan mendalam terkait aspek-aspek yang perlu diperbaiki atau diperhatikan dalam pengembangan media. Proses analisis data terdiri atas beberapa tahapan yaitu; reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan atau verifikasi. Tujuan dilakukannya analisis data adalah untuk mengelola data sehingga akan diperoleh informasi yang relevan dengan tujuan penelitian.

a. Reduksi Data

Reduksi data merupakan proses merangkum, memilih, dan memfokuskan pada hal-hal penting dari data yang telah dikumpulkan, dengan melakukan reduksi data peneliti dapat memperoleh gambaran yang lebih jelas dan terfokus terhadap temuan-temuan utama yang relevan dengan tujuan penelitian. Pada tahap ini, data yang diperoleh dari hasil wawancara, dan masukan validator dianalisis serta dilakukan penyederhanaan. Reduksi data membantu peneliti dalam menyederhanakan data yang kompleks menjadi informasi yang sistematis, logis, serta relevan dalam pengembangan media pembelajaran matematika digital multiplatform pada materi statistika sebagai *learning exercise* bagi peserta didik.

b. Penyajian Data

Setelah data direduksi, maka tahapan selanjutnya adalah penyajian data, penyajian data dapat dilakukan dalam bentuk uraian singkat, narasi deskriptif, bagan, atau tabel. Penyajian data dalam penelitian ini bertujuan untuk menampilkan

data secara lebih sistematis dan terstruktur sehingga akan memudahkan analisis lebih lanjut.

c. Penarikan Kesimpulan atau Verifikasi

Tahapan terakhir dalam analisis data adalah penarikan kesimpulan atau verifikasi. Dalam penelitian kualitatif kesimpulan awal yang dikemukakan masih bersifat sementara atau dinamis dan dapat berkembang seiring dengan berkembangnya penelitian. Verifikasi penting untuk dilakukan karena berpengaruh pada kredibilitas penelitian. Kredibilitas suatu penelitian bergantung pada seberapa kuat dan terpercaya data yang telah terkumpul dengan kesimpulan yang telah dibuat.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

A. Deskripsi Hasil Pengembangan

Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah media pembelajaran digital multiplatform menggunakan *articulate storyline 3* pada materi statistika kelas X. Hasil penelitian dan pengembangan ini dapat menambah pengetahuan dan membantu proses pembelajaran peserta didik. Pengembangan media ini berdasarkan model penelitian pengembangan *Four-D* (4D), memiliki beberapa tahapan, mulai dari *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebaran). Adapun penelitian ini dilakukan di salah satu Madrasah Aliyah di bawah lingkungan Kementerian Agama Kabupaten Kotawaringin Timur dalam interval waktu 17 Maret hingga 11 Mei 2025.

1. Pendefinisian (*Define*)

Tahapan pendefinisian bertujuan untuk menetapkan dan menentukan kebutuhan dalam proses pembelajaran serta mengumpulkan informasi terkait media pembelajaran yang akan dikembangkan. Analisis kebutuhan yang dilakukan dengan mewawancarai guru mata pelajaran Matematika di sekolah subjek penelitian. Wawancara dilakukan pada tanggal 19 Maret 2025 di salah satu Madrasah Aliyah di bawah lingkungan Kementerian Agama Kabupaten Kotawaringin Timur. Hasil wawancara mengungkapkan beberapa permasalahan yang ditemui dalam pembelajaran, baik dalam masalah hasil belajar, materi statistika, kondisi infrastruktur, hingga penggunaan media pembelajaran. Adapun pengkodean wawancara di bawah terjabarkan pada Tabel 4.1 berikut.

Tabel 4.1 Pengkodean Wawancara

No	Kode	Keterangan
1	PP	Pertanyaan Peneliti
2	JG	Jawaban Guru
3	HBS	Hasil Belajar Statistika
4	SBPD	Sumber Belajar Peserta Didik
5	PPMP	Pengalaman Pemanfaatan Media Pembelajaran
6	JMP2D	Jenis Media Pembelajaran yang Pernah Digunakan

Permasalahan terkait hasil belajar yaitu kemampuan peserta didik yang masih kurang terutama menyangkut materi yang menggunakan banyak istilah baru seperti pada materi statistika. Ketelitian peserta didik juga masih kurang ketika menyelesaikan soal statistika terutama pada soal data kelompok. Guru juga membenarkan perlunya media pembelajaran berbasis IT atau digital untuk membantu peserta didik memahami materi. Sebagaimana jawaban guru pada wawancara berikut.

PP-HBS1 : *Dari pengalaman ibu, bagaimana hasil belajar peserta didik pada materi statistika? Apakah sudah memenuhi KKTP?*

JG-HBS1 : *Kalau dari ibu jujur, belum. Karena pondasi mereka akan materi belum kuat.*

PP-HBS2 : *Kendala apa saja yang membuat peserta didik kesulitan menguasai materi statistika?*

JG-HBS2 : *Di statistika itu banyak istilah-istilah baru seperti mean, median, dan kadang masih saling tertukar. Kemudian ketelitian mereka juga masih kurang mengingat di statistika ada data tunggal sampai data berkelompok.*

PP-HBS4 : *Apakah diperlukan media pembelajaran penunjang untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik di kelas?*

JG-HBS4 : *Ini perlu, karena statistika itu lebih bagus bila dibarengi dengan penggunaan IT di laptop atau komputer.*

Sumber belajar yang dimiliki peserta didik memiliki cakupan materi yang terbatas dengan contoh soal yang minim, sehingga diperlukan sumber belajar lain untuk menunjang pemahaman peserta didik. Sumber belajar digital dapat digunakan disamping buku pegangan peserta didik dengan catatan dapat mengajak peserta didik terlibat di dalamnya. Sebagaimana jawaban guru pada wawancara berikut.

PP-SBPD1 : *Menurut ibu, apakah sumber belajar peserta didik berupa buku pegangan memiliki ketercukupan materi untuk menunjang penguasaan TP?*

JG-SBPD1 : *Masih kurang, kalau ibu bilang sumber buku pegangan itu belum cukup untuk memenuhi capaian. Karena keterbatasan, kadang di Erlangga itu materinya sedikit, singkat, padat, dan bagi mereka kurang cukup penjelasannya.*

PP-SBPD2 : *Menurut ibu, apakah sumber belajar digital dapat digunakan sebagai sumber belajar tambahan bagi peserta didik di samping buku pegangan yang telah dimiliki peserta didik?*

JG-SBPD2 : *Bisa, cuman kendalanya mau ndak mereka (peserta didik) belajar melalui digital.*

Pengalaman penggunaan media pembelajaran oleh guru menunjukkan hasil yang positif, dimana guru menggunakan media *smart TV* untuk menjelaskan materi dengan warna tulisan yang beragam untuk mempermudah peserta didik membedakan setiap elemen. Guru cenderung menggunakan media pembelajaran digital non-video karena dinilai kurang efektif karena mayoritas peserta didik tidak memahami penjelasan di dalam video sehingga tetap dibutuhkan pendampingan. Sebagaimana jawaban guru pada wawancara berikut.

PP-PPMP1 : *Bagaimana praktik ibu memanfaatkan media pembelajaran ketiga mengajar?*

JG-PPMP1 : *Yang ibu lakukan, mungkin hanya penggunaan smart TV itu aja sih. Ibu seringnya menggunakan tablet yang terhubung ke TV bikin cepet nulisnya, juga warnya tidak monoton. Jadi siswa itu ngerti ada warna berbeda mana yang digaris bawahinya. Berbagai macam warna juga menstimulasi otaknya jadi lebih jalan.*

PP-PPMP3 : *Menurut ibu, seberapa penting media pembelajaran dalam membantu peserta didik memahami materi?*

JG-PPMP3 : *Ini penting, membantu untuk memvisualisasikan.*

PP-JM2P2D : *Jenis media pembelajaran apa yang paling sering Ibu gunakan dalam pembelajaran? mengapa?*

JG-JM2P2D : *Youtube sama power point, hanya saja seperti youtube itu peserta didik tidak paham menonton video yang diberikan. Jadi pendampingan guru tetap diperlukan.*

Berdasarkan wawancara dengan guru, mengindikasikan perlu adanya media alternatif yang dapat menjadi variasi dari media pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran. Permasalahan tersebut, mendorong peneliti untuk mengembangkan media pembelajaran digital multiplatform dengan basis *articulate storyline 3* untuk menjadi alternatif penyelesaian masalah yang dihadapi sekolah subjek penelitian. Fasilitas *smart TV* di kelas mendukung pembelajaran dengan menggunakan media digital, dan kebijakan sekolah yang memperbolehkan peserta didik membawa gawai, semakin mempermudah proses pembelajaran digital di kelas dan mendukung pengembangan media pembelajaran digital.

Kemudian dilanjutkan analisis terhadap materi bertujuan untuk menentukan isi materi pada media pembelajaran yang dikembangkan. Analisis dilakukan dengan cara membuat peta konsep pembelajaran yang kemudian digunakan untuk mengidentifikasi konsep yang akan diajarkan pada materi statistika dan mengurutkannya secara sistematis. Analisis konsep yang akan ditampilkan pada media pembelajaran juga berguna untuk memudahkan pembuatan

media pembelajaran tersebut, diantaranya untuk menyortir gambar yang ada pada tiap menu, menentukan kedalaman materi serta memberikan gambaran tata letak pada tiap menu. Konsep yang digunakan yakni materi statistika.

Langkah pertama yang dilakukan dalam analisis konsep yakni menggali informasi terkait permasalahan peserta didik dalam mempelajari materi statistika di kelas. Berdasarkan wawancara dengan guru diketahui beberapa masalah dalam pembelajaran statistika sebagaimana berikut.

PP-HBS1 : *Dari pengalaman ibu, bagaimana hasil belajar peserta didik pada materi statistika? Apakah sudah memenuhi KKTP?*

JG-HBS1 : *Kalau dari ibu jujur, belum. Karena pondasi mereka akan materi belum kuat.*

PP-HBS2 : *Kendala apa saja yang membuat peserta didik kesulitan menguasai materi statistika?*

JG-HBS2 : *Di statistika itu banyak istilah-istilah baru seperti mean, median, dan kadang masih saling tertukar. Kemudian ketelitian mereka juga masih kurang mengingat di statistika ada data tunggal sampai data berkelompok.*

Berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan guru matematika yang mengajar di kelas X. Diketahui hasil belajar statistika peserta didik masih belum mencapai kriteria ketercapaian tujuan pembelajaran, hal ini mengindikasikan hasil belajar yang masih di bawah nilai rata-rata. Kemudian peserta didik masih belum menguasai dasar materi statistika seperti *mean*, median, dan modus. Serta ketelitian peserta didik dalam menyelesaikan soal statistika juga masih kurang. Dari permasalahan tersebut, maka fokus utama materi pada media pembelajaran adalah memperkuat dasar materi yang akan diajarkan, kemudian diberikan latihan soal untuk melatih ketelitian peserta didik.

Langkah selanjutnya menganalisis sumber belajar dilakukan dengan mengumpulkan dan mengidentifikasi sumber belajar serta permasalahan yang ditemukan dalam hasil wawancara guru. Buku Mandiri Plus Matematika 1 untuk SMA/MA kelas X Kurikulum Merdeka terbitan Erlangga menjadi sumber dalam menyusun materi pokok. Kemudian, materi disusun untuk melengkapi kekurangan buku pegangan peserta pada materi dasar-dasar statistika. Adapun materi tersebut di antaranya:

- 1) Penyajian data, dengan subbab diagram; dan distribusi frekuensi.
- 2) Ukuran pemusatan data, dengan subbab mean; median; modus; kuartil; desil dan persentil.
- 3) Ukuran penyebaran, dengan subbab jangkauan; hamparan dan simpangan kuartil; simpangan rata-rata, simpangan baku, dan ragam.

2. Tahap Perencanaan (*Design*)

Tahap ini bertujuan untuk menyusun media pembelajaran pada materi statistika dengan mengacu pada tahap pendefinisian. Hasil dari tahap ini nantinya berupa prototipe-I. Materi yang tersaji dalam media pembelajaran bersumber pada buku Mandiri Plus Matematika 1 untuk SMA/MA kelas X Kurikulum Merdeka terbitan Erlangga. Lalu, aplikasi yang digunakan oleh peneliti dalam pembuatan media pembelajaran yaitu *articulate storyline 3*. Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap ini meliputi:

a. Pemilihan media

Pemilihan media pembelajaran digital multiplatform menggunakan *articulate storyline 3* didasarkan dari analisis yang telah dilakukan sebelumnya

pada tahap pendefinisian. Pemilihan juga dilakukan dengan melihat beberapa kelebihan yang dimiliki oleh media pembelajaran ini, di antaranya:

- 1) Pembuatan konten yang interaktif dan mendukung keterlibatan aktif peserta didik,
- 2) Menggunakan konteks masalah sehari-hari pada materi pembelajaran sehingga lebih relevan dan dapat dengan mudah dipahami oleh peserta didik,
- 3) Memvisualisasi berbagai jenis diagram dengan menarik untuk membantu peserta didik memahami materi lebih mudah,
- 4) Dapat diakses dengan mudah melalui berbagai perangkat berbasis sistem operasi *windows* seperti komputer serta *android* pada gawai sebagai media multiplatform,
- 5) Menambah sumber belajar bagi peserta didik untuk memberikan pengalaman belajar yang lebih mendalam,
- 6) Menyajikan materi pelajaran secara lebih ringkas dan praktis.

Berdasarkan kelebihan-kelebihan tersebut diharapkan peserta didik dapat lebih mudah dalam melakukan pembelajaran secara mandiri, serta meningkatkan hasil belajar. Pembuatan dan pengembangan media pembelajaran yang dilakukan oleh peneliti menggunakan perangkat lunak *articulate storyline 3*.

b. Pemilihan format

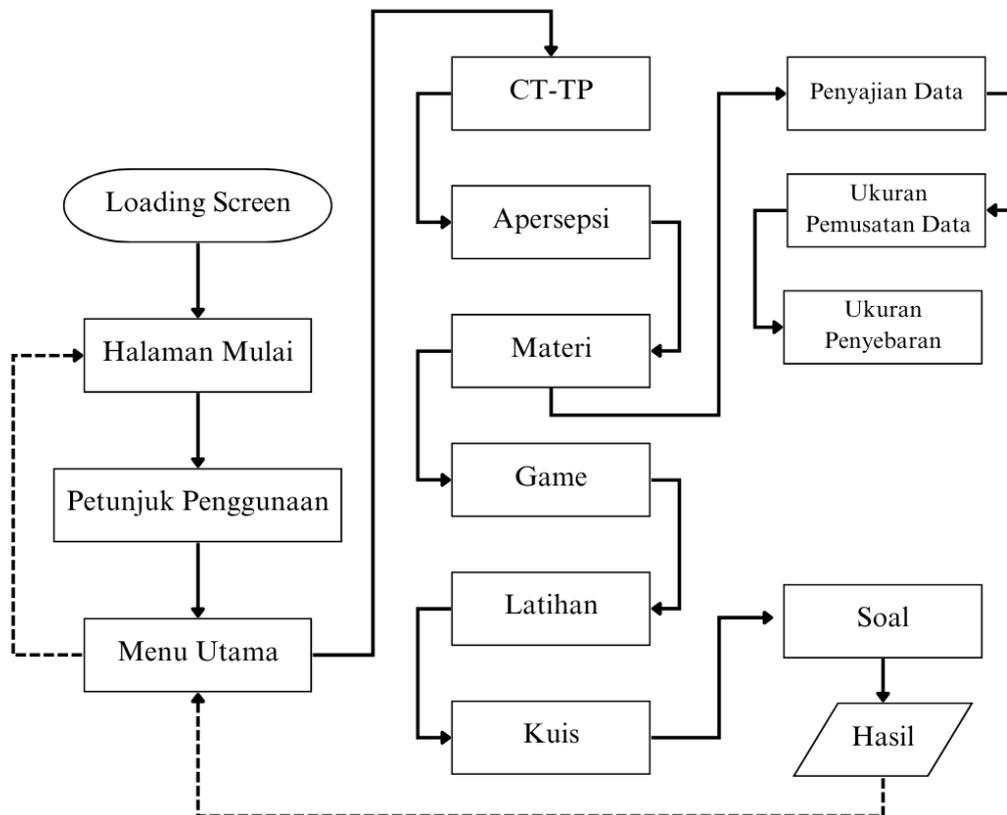
Articulate storyline 3 memiliki karakteristik fitur tersendiri yang menjadi acuan pada pemilihan format, materi yang diajarkan, serta pedoman-pedoman dalam penyusunan teks dan gambar, sehingga mengoptimalkan fungsi *software* dalam proses pembelajaran serta menghasilkan tampilan yang menarik.

c. Rancangan awal

Rancangan awal merupakan desain yang akan divalidasi oleh ahli dan diuji coba pada tahap pengembangan. Rancangan awal media yang dikembangkan berbentuk prototipe-I. Rancangan awal ini terdiri dari dua tahap, tahap penyusunan alur konten dan tahap cetak biru konten.

3) Tahap penyusunan alur konten

Penyusunan alur konten akan digambarkan sebagai bagan pada Gambar 4.1 berikut.



Gambar 4.1 Alur Konten

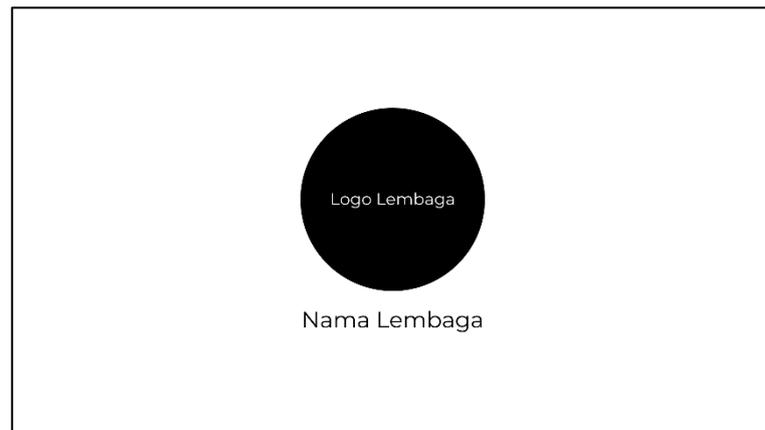
Gambar tersebut menggambarkan alur kerja dari media pembelajaran yang dikembangkan. Alur tahapan kerja media ini dimulai dengan tampilan layar pemuatan (*screen loading*), diikuti oleh halaman awal yang mengarahkan pengguna

ke petunjuk penggunaan. Selanjutnya, pengguna diarahkan ke menu utama yang mencakup halaman CP-TP, apersepsi, materi, *game*, latihan, dan kuis, di mana beberapa halaman tersebut terdiri atas beberapa komponen tambahan.

4) Tahap Pembuatan *Storyboard*

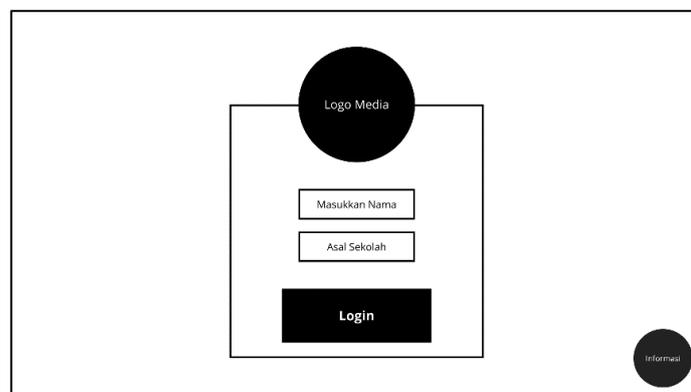
Setelah menyusun alur konten, langkah berikutnya adalah membuat *storyboard* yang berfungsi sebagai gambaran visual dari setiap halaman media. *Storyboard* ini mencakup desain untuk berbagai elemen seperti tampilan layar pemuatan (*loading screen*), halaman awal, petunjuk penggunaan, menu utama, CP-TP, apersepsi, materi, *game*, latihan, dan kuis.

Loading screen mencantumkan identitas lembaga asal peneliti, sedangkan halaman awal menampilkan nama media, logo, kotak teks untuk pengisian nama dan asal sekolah, serta informasi terkait media. Halaman petunjuk penggunaan menjelaskan fungsi tombol-tombol dalam media. Menu utama menyediakan enam pilihan utama, mulai dari CP-TP hingga kuis. Halaman *game* dirancang untuk menyertakan permainan sederhana seperti menyusun grafik atau menempatkan nilai dengan benar sesuai materi. Bagian latihan terdiri atas soal-soal pilihan ganda dengan kunci jawaban di akhir untuk mengukur pemahaman peserta didik terhadap materi. Sementara itu, halaman kuis berisi tautan ke situs asesmen online untuk mengevaluasi hasil belajar peserta didik. Seluruh *storyboard* dirancang dengan visual yang menarik guna meningkatkan motivasi belajar peserta didik.

a) *Storyboard Loading Screen*

Gambar 4.2 *Storyboard Loading Screen*

Halaman *loading screen* berisi logo dan nama lembaga sebagai identitas asal lembaga dari peneliti. Logo Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang akan mengisi halaman tersebut dengan keterangan nama lembaga di bawahnya.

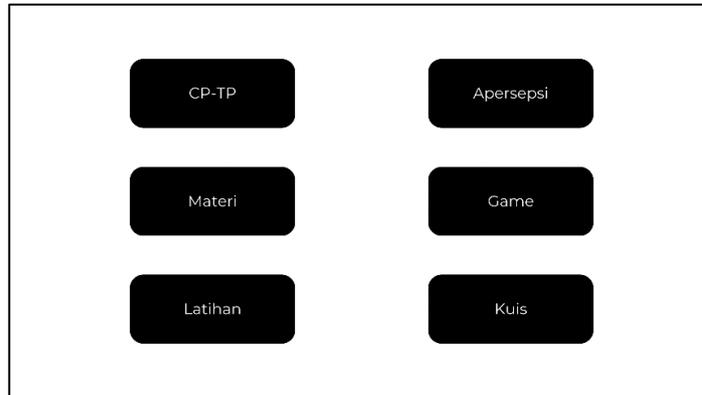
b) *Storyboard Halaman Mulai*

Gambar 4.3 *Storyboard Halaman Mulai*

Halaman mulai berisi logo dari media yang dikembangkan. Kemudian berisi *textbox* yang dapat diisi oleh pengguna yaitu nama dan asal sekolah, tepat di bawahnya terdapat tombol *login* yang akan mengarahkan ke halaman selanjutnya

jika dua *textbox* sebelum telah terisi. Terdapat pula tombol kecil di pojok kanan bawah halaman yang berisi tentang informasi profil singkat media.

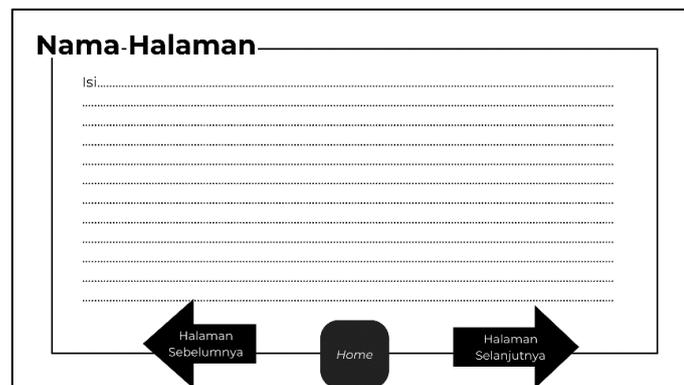
c) *Storyboard* Menu Utama



Gambar 4.4 *Storyboard* Menu Utama

Menu utama merupakan bagian pertemuan dari halaman-halaman pokok pada media. Halaman ini berisi tombol-tombol yang mengarahkan ke halaman lainnya yaitu CP-TP, apersepsi, materi, *game*, latihan, dan kuis.

d) *Storyboard* Halaman Umum

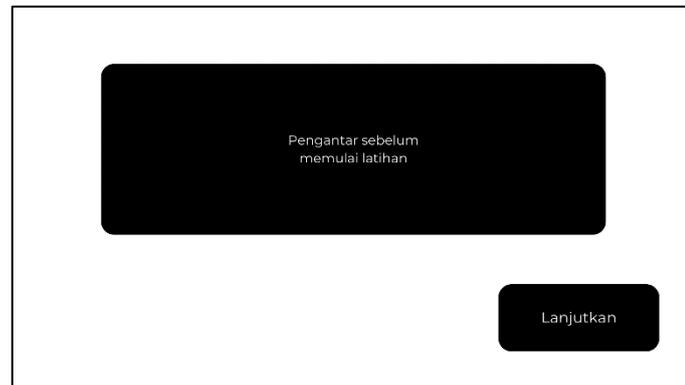


Gambar 4.5 *Storyboard* Halaman Umum

Halaman umum merupakan bentuk halaman yang akan digunakan pada halaman petunjuk penggunaan, CP-TP, apersepsi, dan materi. Pada format ini terdapat nama halaman sebagai pembeda di pojok kiri atas, kemudian di tengah terdapat isi dari halaman tersebut. Terdapat juga tombol panah kiri untuk kembali

ke halaman sebelumnya, tombol *home* untuk ke menu utama, dan panah kanan untuk ke halaman selanjutnya.

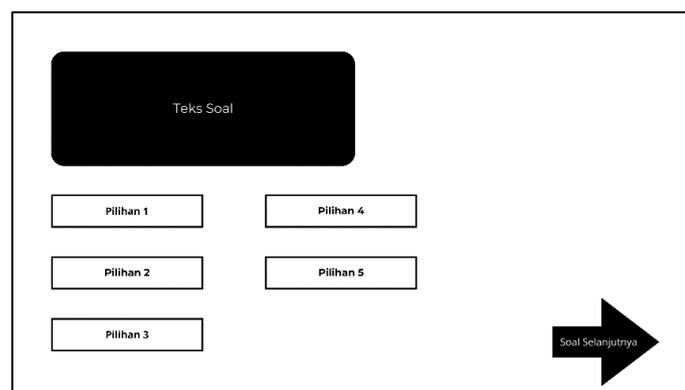
e) *Storyboard* Halaman Pengantar Latihan dan *Game*



Gambar 4.6 *Storyboard* Halaman Latihan dan *Game*

Halaman pembuka merupakan halaman pengantar sebelum memulai latihan soal dan gim yang terdapat di dalam media. Halaman ini menampilkan papan kayu berisi pengantar terkait jumlah soal, jenis soal, serta informasi lain yang ada di latihan soal. Terdapat tombol untuk melanjutkan media yang terletak di pojok kanan bawah halaman.

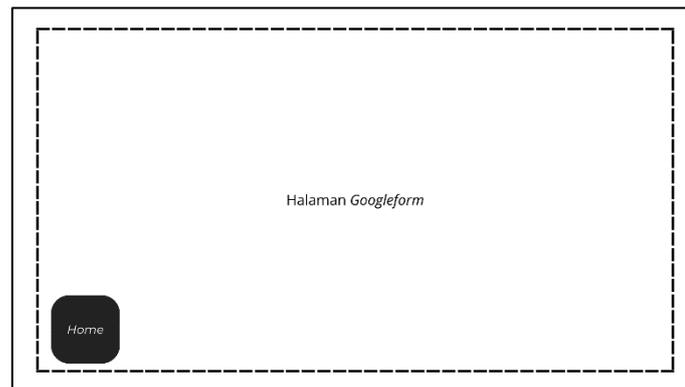
f) *Storyboard* Halaman Latihan



Gambar 4.7 *Storyboard* Halaman Latihan

Halaman latihan akan berisikan lima kotak tombol pilihan jawaban. Jawaban tersebut akan terinput secara otomatis apabila tombol panah kanan ke halaman selanjutnya ditekan.

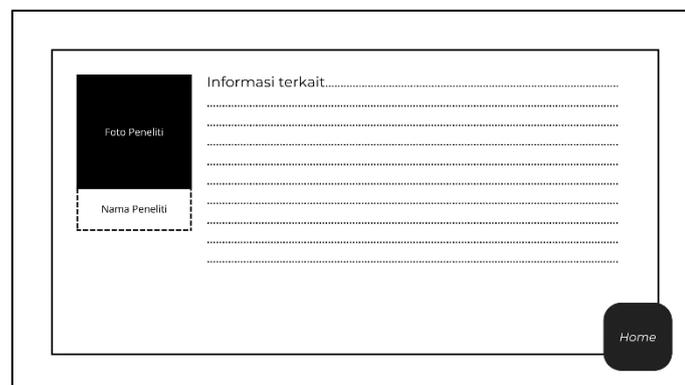
g) *Storyboard* Kuis



Gambar 4.8 *Storyboard* Halaman Kuis

Halaman kuis merupakan halaman pada media pembelajaran yang terintegrasi pada website pihak ketiga yaitu *googleform*. Integrasi dengan *googleform* bertujuan untuk memberikan wadah bagi guru dan peserta didik untuk melakukan evaluasi sumatif yang terhubung internet, sehingga proses evaluasi dapat terdata secara digital, menunjukkan hasil evaluasi secara langsung pada pengguna, serta dapat dilakukan secara virtual baik di sekolah maupun di rumah apabila dibutuhkan.

h) *Storyboard* Profil Pengembang



Gambar 4.9 *Storyboard* Profil Pengembang

Halaman profil pengembangan adalah halaman informasi profil dari peneliti sebagai pihak yang melakukan pengembangan media pembelajaran. Pada halaman ini tercantum informasi asal universitas dan *e-mail* dari peneliti apabila nantinya media ini terdapat masalah atau akan digunakan. Halaman ini juga berfungsi sebagai tanda kepemilikan dari peneliti apabila terdapat penyalahgunaan hak cipta dan lain sebagainya.

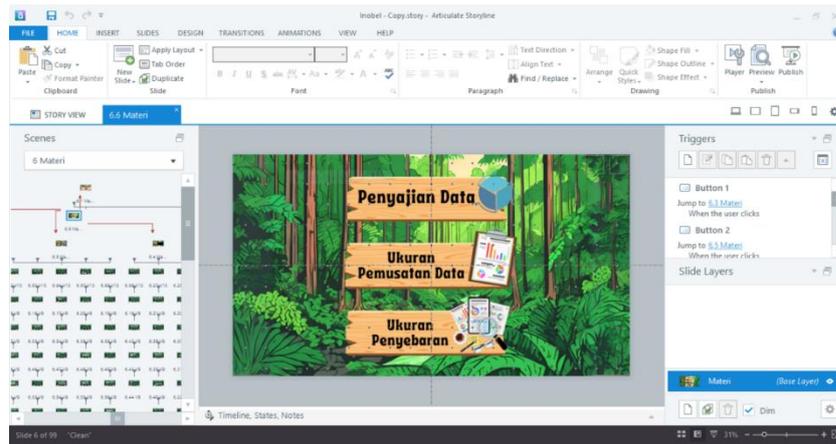
Seluruh huruf pada halaman media menggunakan *font tropica island*. Pemilihan *font* ini didasarkan pada kesesuaian bentuk *font* apabila di tempatkan pada elemen berwarna serta kesesuaian dengan tema media.

5) Tahap pembuatan prototipe-I

Pembuatan prototipe-I memerlukan beberapa tahapan, yaitu:

a). Pengumpulan bahan

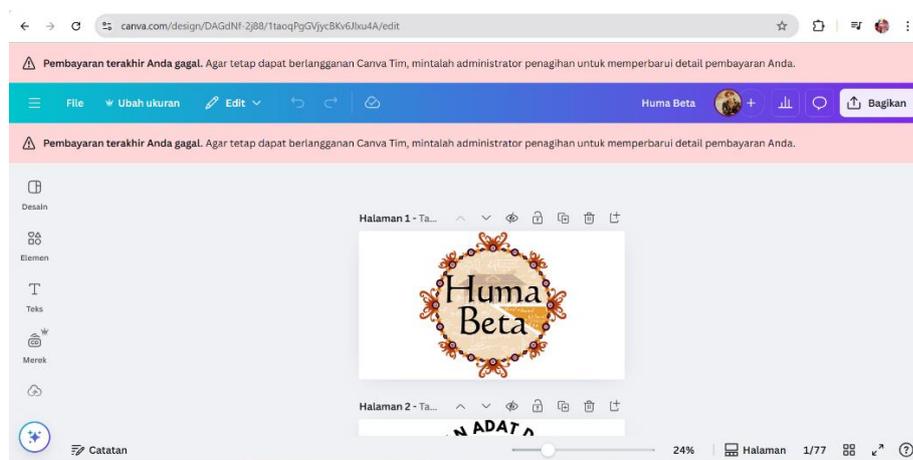
Tahap pengumpulan bahan ini meliputi pengumpulan software, sumber materi, gambar, video, suara, dan simulasi yang dibutuhkan dalam pembuatan prototipe-I. *Software* yang digunakan peneliti antara lain; *articulate storyline 3* sebagai perangkat utama membuat media, dan *web2apk builder* sebagai perangkat konversi bentuk media dari *HTML5* ke *Apk* untuk gawai. Kemudian sumber materi yang digunakan adalah Buku Mandiri Plus Matematika 1 untuk SMA/MA kelas X Kurikulum Merdeka terbitan Erlangga. Gambar yang tercantum di media disusun melalui *website Canva*, dan video yang digunakan berasal dari sumber pribadi peneliti. Adapun tampilan dari bahan yang digunakan peneliti sebagai berikut.



Gambar 4.10 Tampilan Perangkat Lunak *Articulate Storyline 3*



Gambar 4.11 Tampilan Perangkat Lunak *Web2Apk*

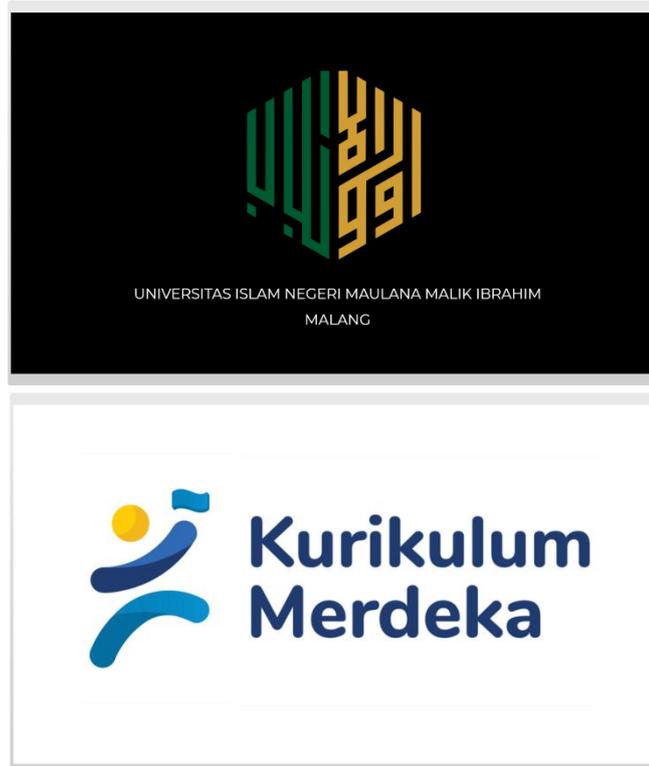


Gambar 4.12 Tampilan Website *Canva*

b). Pengembangan prototipe-I

Pada tahap ini peneliti mengembangkan media pembelajaran sesuai dengan rancangan *storyboard* yang telah dibuat. Berikut hasil pengembangan yang telah dibuat oleh peneliti.

(1) Halaman *Loading Screen*



Gambar 4.13 Tampilan Halaman *Loading Screen*

(2) Halaman Mulai



Gambar 4.14 Tampilan Halaman Mulai

(3) Halaman Menu Utama



Gambar 4.15 Tampilan Menu Utama

(4) Halaman Umum



Apersepsi

Kelas II IPA sedang diumumkan hasil ulangan semester mata pelajaran matematika dalam tabel berikut:

60	70	80	90	100
4	7	10	11	3

Nilai batas nilai remediannya adalah nilai rata-rata, kira-kira berapa yang mengulang ya?



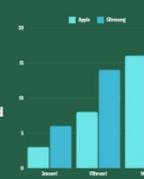
Diagram

Diagram Batang (Bar Chart)

Diagram batang adalah bentuk diagram yang digunakan untuk menyajikan data statistik atau informasi dalam bentuk persegi panjang. Jumlah nilai dari data yang akan menentukan panjang pendelanya persegi panjang atau batang pada diagram tersebut.

Cara membuat diagram batang:

- Sumbu horizontal (x) menunjukkan kategori (atau sebaliknya).
- Sumbu vertikal (y) menunjukkan frekuensi (atau sebaliknya).
- Setiap kategori diwakili oleh batang dengan tinggi sesuai frekuensi.



Gambar 4.16 Tampilan Halaman Umum pada Halaman Petunjuk Penggunaan Media, CP, Apersepsi, dan Halaman Materi Diagram

(5) Halaman Pengantar Latihan dan *Game*

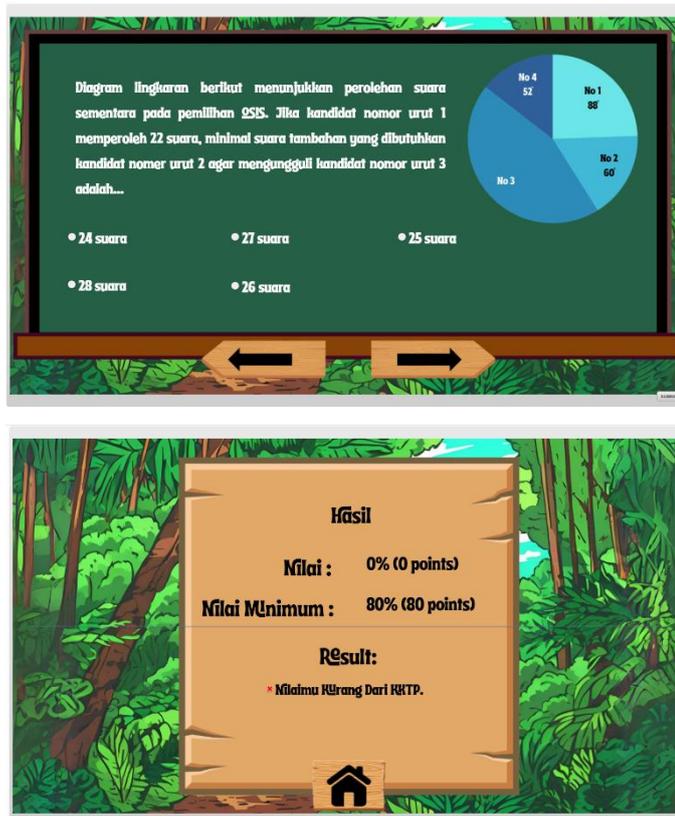
Dalam latihan ini akan diberikan 10 soal pilihan ganda yang akan dijawab. Dalam aktivitas ini akan muncul nilai ketika mencapai akhir soal. Kunci jawaban tersedia setelah nilai keluar untuk memberikan penjabaran tentang soal-soal yang dikerjakan. Selamat Mengerjakan :)

Lanjutkan

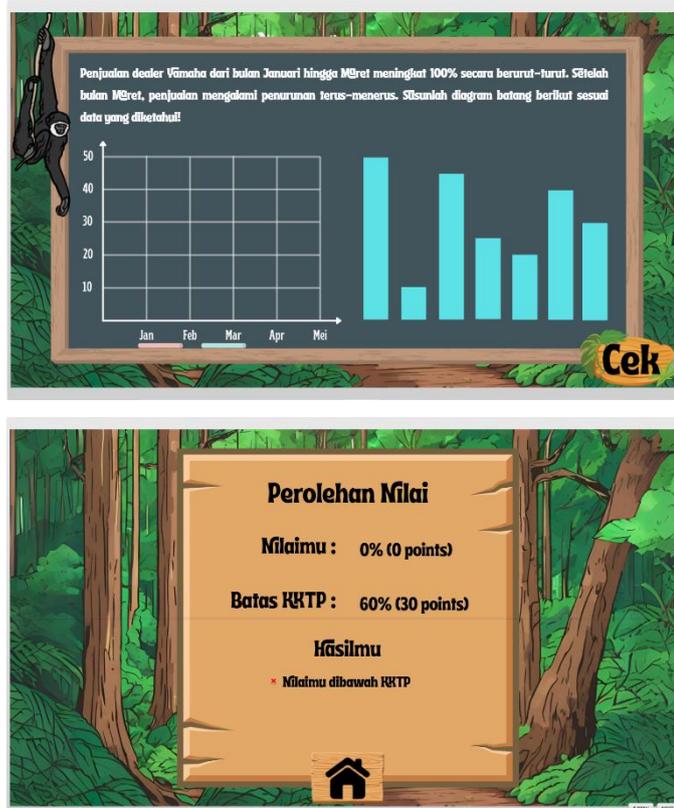
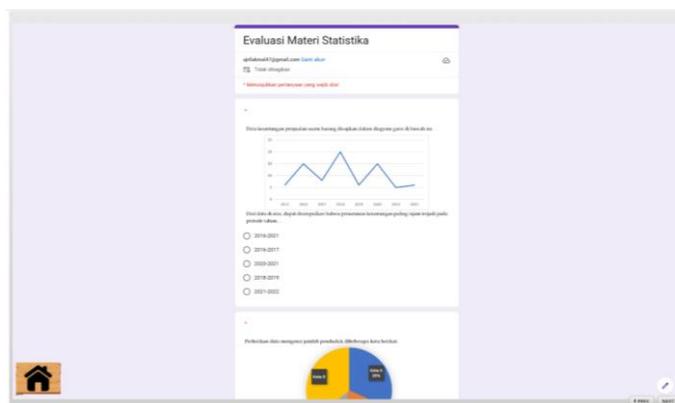


Gambar 4.17 Tampilan Halaman Pengantar Latihan dan Game

(6) Halaman Latihan



Gambar 4.18 Tampilan Halaman Latihan Soal dan Halaman Hasil

(7) Halaman *Game*Gambar 4.19 Tampilan Halaman *Game*(8) Halaman *Kuis*Gambar 4.20 Tampilan Halaman *Kuis*

(9) Halaman Profil Pengembang



Gambar 4.21 Tampilan Halaman Profil Pengembang

3. Tahap Pengembangan (Development)

Hasil dari beberapa tahapan yang telah dilakukan dinamakan prototipe I dari media pembelajaran digital multiplatform menggunakan *articulate storyline 3* pada materi statistika kelas X yang kemudian dinilai oleh ahli materi dan ahli media serta praktisi untuk mengukur kevalidan media yang telah dikembangkan. Setelah dinyatakan valid dan telah melewati tahap revisi, maka hasilnya disebut dengan prototipe-II, yang berikutnya diujicobakan kepada 8 orang peserta didik.

a. Validasi ahli

Validasi ahli dilakukan untuk memvalidasi media pembelajaran yang dikembangkan. Ahli yang memvalidasi meliputi dua orang ahli materi dan dua orang ahli media. Hasil validasi tersebut menjadi acuan untuk dilakukan revisi terhadap prototipe-I yang telah dibuat. Adapun revisi produk yang dilakukan terbagi menjadi dua bagian berikut.

1) Validasi ahli materi

Materi statistika pada media pembelajaran digital multiplatform menggunakan *articulate stroyline 3* dinilai oleh ahli materi, yaitu Bapak Nuril

Huda, M.Pd, untuk mengetahui kelayakan dari materi statistika yang dibuat. Berdasarkan hasil validasi, terdapat beberapa perbaikan yang dilakukan berdasarkan kritik dan saran validator terhadap materi yang dibuat (sebagaimana yang terlampir pada halaman 205). Perbaikan pertama penyesuaian TP dengan isi materi yang disajikan, kedua mencermati kesesuaian materi dengan media (jangkauan) yang belum tepat, ketiga memperbaiki kembali game pada media. Adapun hasil perbaikan berdasarkan kritik dan saran dari ahli materi terjabarkan sebagaimana disajikan dalam Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Revisi Materi dari Kritik dan Saran Ahli Materi

No	Revisi Validator	Waktu	Tampilan
1	Kesesuaian TP dengan isi materi.	Sebelum	 <p>Mengacu pada beberapa indikator materi Statistika yang termuat pada fase E, tujuan pengembangan media ini adalah:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa memahami konsep ukuran pemusatan (mean, median, dan modus) dari data tunggal maupun data kelompok. 2. Siswa mampu menentukan ukuran persempitan kuartil, desil, dan persentil dari data tunggal maupun data kelompok. 3. Siswa mampu menentukan ukuran penyebaran (jangkauan kuartil dan interkuartil, varian dan simpangan baku) dari data tunggal maupun data kelompok. 4. Siswa mampu membedakan berbagai jenis data serta membuat grafik yang sesuai dan merepresentasikan data tersebut. 5. Siswa mampu menggambar dan menginterpretasikan <i>box plot</i>, histogram, <i>dot plot</i>.
		Sesudah	 <p>Mengacu pada beberapa indikator materi Statistika yang termuat pada fase E, tujuan pengembangan media ini adalah:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa mampu membedakan berbagai jenis diagram serta menggambar dan menginterpretasikan data kedalam bentuk diagram. 2. Siswa memahami konsep ukuran pemusatan (mean, median, dan modus) dari data tunggal maupun data kelompok. 3. Siswa mampu menentukan ukuran persempitan kuartil, desil, dan persentil dari data tunggal maupun data kelompok. 4. Siswa mampu menentukan ukuran penyebaran (jangkauan kuartil dan interkuartil, varian dan simpangan baku) dari data tunggal maupun data kelompok.

Sebelum

Jangkauan (Range)

Contoh Soal
Data nilai ujian dari delapan siswa adalah: 70, 50, 55, 100, 90, 75, 30, 65. Hitung jangkauan dari data nilai ujian tersebut!

Penyelesaian

1. Identifikasi Nilai Maksimum dan Minimum:
 - Nilai Maksimum = 100
 - Nilai Minimum = 40
2. Hitung Jangkauan:
 - Jangkauan = $100 - 30 = 70$
3. Interpretasi:

Jadi, jangkauan nilai ujian adalah 70

Cermati
kesesuaian
2 materi dengan
media
(jangkauan).

Jangkauan (Range)

Contoh Soal
Terdapat data nilai ujian dari 10 orang siswa: 70, 80, 85, 90, 85, 90, 75, 85, 90, 80. Tentukan modus dari data tersebut!

Penyelesaian:

1. Hitung frekuensi kemunculan:
 - 70 muncul 1 kali
 - 75 muncul 1 kali
 - 80 muncul 3 kali
 - 85 muncul 3 kali
 - 90 muncul 2 kali

Setelah

Jangkauan (Range)

Contoh Soal
Data nilai ujian dari delapan siswa adalah: 70, 50, 55, 100, 90, 75, 30, 65. Hitung jangkauan dari data nilai ujian tersebut!

Penyelesaian

1. Identifikasi Nilai Maksimum dan Minimum:
 - Nilai Maksimum = 100
 - Nilai Minimum = 40
2. Hitung Jangkauan:
 - Jangkauan = $100 - 30 = 70$
3. Interpretasi:

Jadi, jangkauan nilai ujian adalah 70

Jangkauan (Range)

Ränge Untuk Data Berkelompok
Jika data sudah dikelompokkan dalam tabel distribusi frekuensi, range dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Range} = \text{Batas Atas Kelas Tertinggi} - \text{Batas Bawah Kelas Terendah}$$

Dengan:

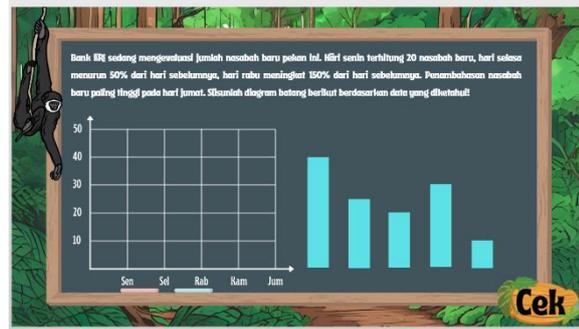
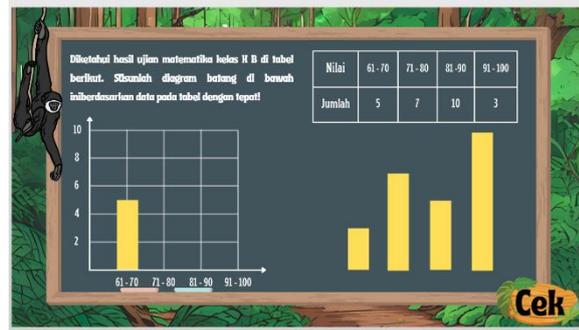
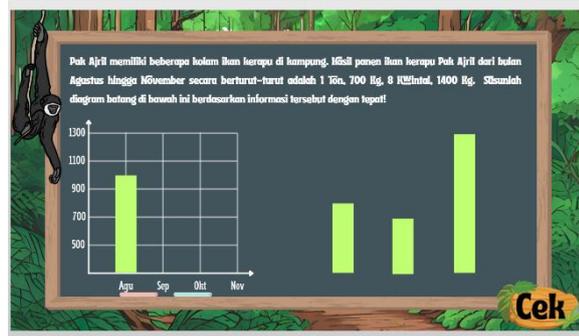
- *Batas Atas Kelas Tertinggi* = batas atas dari interval kelas terakhir.
- *Batas Bawah Kelas Terendah* = batas bawah dari interval kelas pertama

Cara Menghitung Ränge Data Berkelompok
Ränge – Ränge Menghitung Ränge Data Berkelompok:

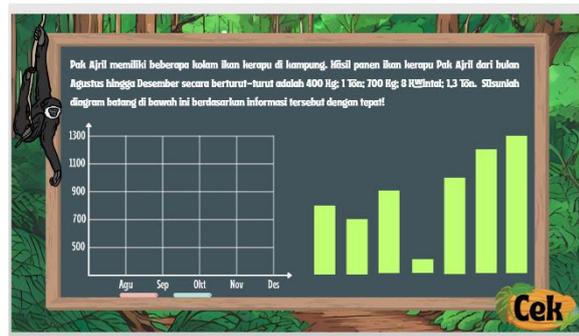
1. Identifikasi kelas terendah (kelas pertama) dan kelas tertinggi (kelas terakhir).
2. Tentukan batas bawah kelas terendah dan batas atas kelas tertinggi.
3. Hitung selisih antara batas atas kelas tertinggi dan batas bawah kelas terendah.

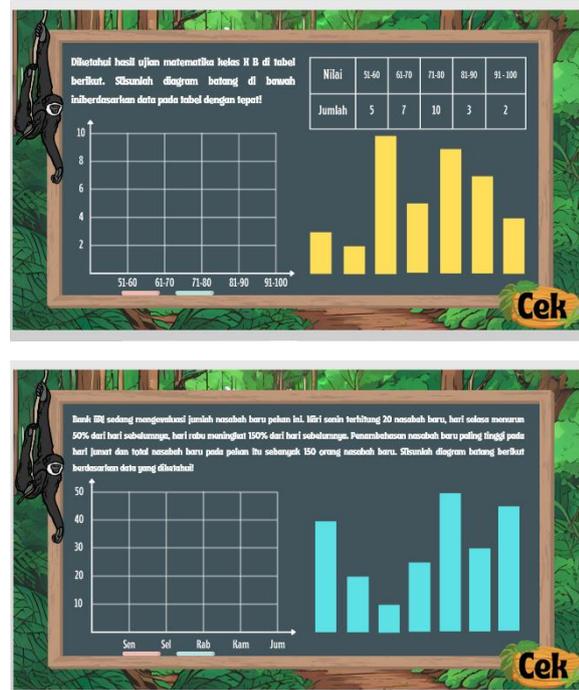
Perbaiki lagi
3 game/
kuisnya.

Sebelum



Sesudah





2) Validasi ahli media

Pemrograman dan navigasi pada media pembelajaran digital multiplatform menggunakan *articulate stroyline 3* dinilai oleh ahli media, yaitu Bapak Dimas Femy Sasongko, M. Pd, untuk mengetahui kelayakan dari media yang dibuat. Berdasarkan hasil validasi, terdapat perbaikan yang dilakukan berdasarkan kritik dan saran validator terhadap media yang dibuat (sebagaimana yang terlampir pada halaman 199). Perbaikan yang dilakukan adalah perubahan pada tampilan tombol pada media yang telah dikunjungi oleh pengguna. Adapun hasil perbaikan berdasarkan kritik dan saran dari ahli materi terjabarkan sebagaimana disajikan dalam Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Revisi Media dari Kritik dan Saran Ahli Media

No	Poin Revisi	Waktu	Tampilan
1	Tambahkan pembeda pada tombol yang sudah dikunjungi.	Sebelum	
		Sesudah	

3) Validasi praktisi

a) Materi

Materi statistika pada media pembelajaran digital multiplatform menggunakan *articulate stroyline 3* dinilai oleh ahli praktisi, yaitu Ibu Roudatul Khairiyah, S.Si, untuk mengetahui kelayakan dari materi statistika yang dibuat. Berdasarkan hasil validasi, praktisi tidak memberikan kritik dan saran, sehingga media tidak dilakukan revisi.

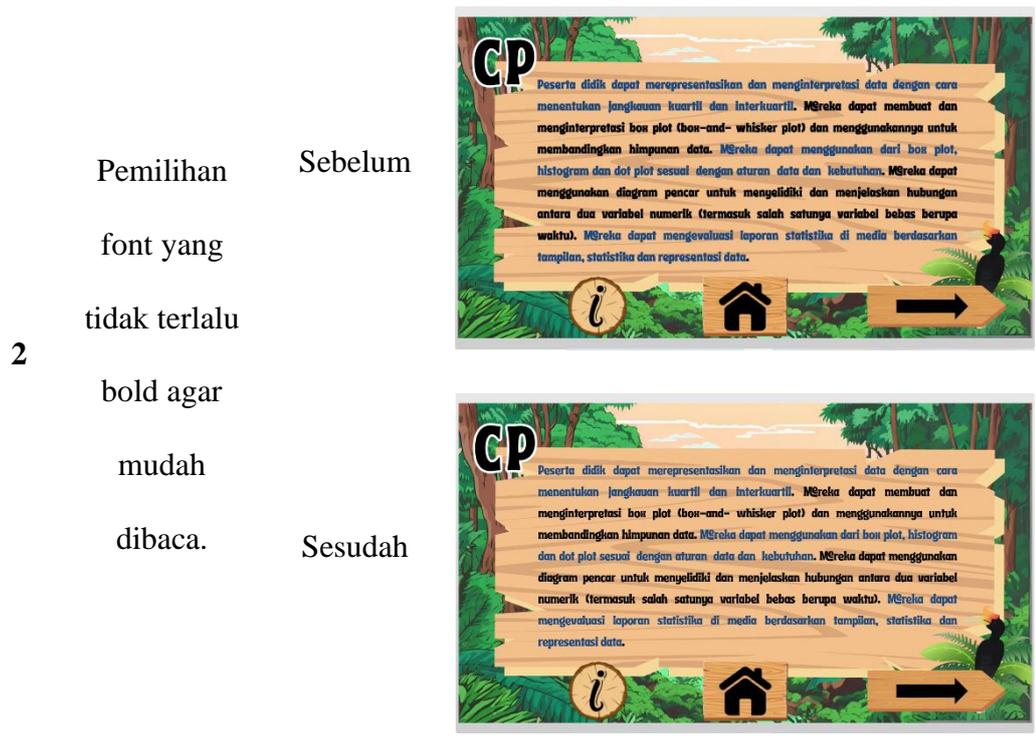
b) Media

Pemrograman dan navigasi pada media pembelajaran digital multiplatform menggunakan *articulate stroyline 3* dinilai oleh praktisi, yaitu Ibu Roudatul Khairiyah, S.Si, untuk mengetahui kelayakan dari media yang dibuat. Berdasarkan

hasil validasi, terdapat beberapa perbaikan yang dilakukan berdasarkan kritik dan saran validator terhadap materi yang dibuat (sebagaimana yang terlampir pada halaman 202). perbaikan pertama adalah pada beberapa kesalahan kata di dalam media pembelajaran, perbaikan kedua penyesuaian kembali pada *font* yang digunakan pada media yang tidak terlalu tebal atau *bold*. Adapun hasil perbaikan berdasarkan kritik dan saran dari ahli materi terjabarkan sebagaimana disajikan dalam Tabel 4.4;

Tabel 4.4 Revisi Media dari Kritik dan Saran Praktisi

No	Poin Revisi	Waktu	Tampilan
1	Perbaiki kesalahan penulisan kata.	Sebelum	
		Sesudah	



b. Uji coba terbatas

Uji coba prototipe-II dilakukan kepada delapan orang peserta didik kelas X pada sekolah subjek penelitian. Peserta didik diberikan angket kemenarikan, kepraktisan dan keefektifan. Kriteria yang dinilai yaitu kemenarikan, kepraktisan, serta keefektifan media dari perspektif peserta didik sebagai pengguna media pembelajaran.

1) Data kuantitatif

Adapun hasil uji coba terbatas yang dilakukan disajikan dalam Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil Angket Kemenarikan dan Kepraktisan Uji Coba Terbatas

Nilai	Nomor Pernyataan										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
$\sum n$	38	40	38	39	36	39	36	39	39	39	39
X_i	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
P%	95	100	95	97,5	90	97,5	90	97,5	97,5	97,5	97,5

Keterangan:

Nomor Pernyataan 1: Media ini menjelaskan materi secara jelas dengan menggunakan ilustrasi yang menarik dan informatif.

Nomor Pernyataan 2: Penyajian materi dalam media ini lengkap untuk membantu saya memahami materi di sekolah.

Nomor Pernyataan 3: Saya merasa sangat antusias dan tertarik untuk menggunakan media ini.

Nomor Pernyataan 4: Penggunaan media ini membuat saya lebih termotivasi dan tertarik dalam mempelajari materi statistika.

Nomor Pernyataan 5: Ilustrasi yang disajikan dalam media ini meningkatkan motivasi saya dalam mempelajari materi statistika.

Nomor Pernyataan 6: Media ini membantu saya memahami materi dengan lebih baik.

Nomor Pernyataan 7: Kombinasi antara gambar dan penjelasan konsep mempermudah saya dalam memahami materi.

Nomor Pernyataan 8: Teks yang disajikan pada media ini mudah untuk dibaca dan dipahami.

Nomor Pernyataan 9: Gambar yang ditampilkan pada media ini sangat jelas dan mudah dipahami.

Nomor Pernyataan 10: Media ini memiliki kemudahan dalam penggunaannya.

Nomor Pernyataan 11: Ketersediaan fitur interaktif dan responsivitas yang ada pada media ini mendukung untuk belajar.

2) Analisis Data

Berdasarkan data kuantitatif yang diperoleh dari uji coba terbatas pada Tabel 4.5, langkah selanjutnya adalah menganalisis data yang telah tersaji. Analisis data dilakukan dengan cara menghitung persentase tingkat kemenarikan dan kepraktisan yang telah dinilai oleh peserta didik dengan rumus berikut.

$$P = \frac{\sum x}{\sum xi} \times 100\%$$

Keterangan:

P = tingkat kevalidan

$\sum x$ = jumlah skor

$\sum xi$ = jumlah skor maksimal

Sehingga jika dihitung:

$$P = \frac{422}{440} \times 100\% = 95,9\%$$

Hasil perhitungan persentase tingkat kemenarikan dan kepraktisan media pembelajaran digital multiplatform menunjukkan nilai sebesar 95,9%. Nilai tersebut kemudian dikonversi menggunakan tabel konversi skala penilaian, dan berada pada kategori sangat valid, maka dapat diartikan hasil angket dari uji coba terbatas terhadap produk yang dikembangkan termasuk dalam kategori tinggi. Sehingga untuk prototipe-II media pembelajaran tidak dilakukan revisi produk lebih lanjut, kemudian tahap yang selanjutnya dapat disebarluaskan pada tahap uji coba makro subjek yang lebih besar.

4. Tahap Penyebarluasaan (*Disseminate*)

Tahap penyebarluasaan dilakukan di Madrasah Aliyah Negeri Kabupaten Kotawaringin Timur kepada 38 orang peserta didik dan satu guru kelas X. Pelaksanaan penelitian diawali dengan kegiatan pendahuluan kepada peserta didik.

Kemudian dilanjutkan dengan pengenalan media pembelajaran yang telah dikembangkan peneliti. Peserta didik diminta untuk menjelajahi informasi yang ada pada media pembelajaran tersebut dengan dibantu oleh penjelasan dari peneliti pada setiap fiturnya. Selama proses uji coba berlangsung tidak ada kendala yang ditemui. Setelah melalui tahap pembelajaran, peserta didik diarahkan memberikan komentar terhadap media yang dikembangkan dan diberikan angket kemenarikan dan kepraktisan media.

B. Tingkat Kevalidan dan Keefektifan Media Pembelajaran

1. Tingkat Kevalidan Media

Data yang digunakan untuk mengukur tingkat validitas terdiri atas data kuantitatif dan kualitatif yang bersumber dari lembar validasi. Data kuantitatif dianalisis menggunakan teknik perhitungan rata-rata skor penilaian yang diberikan oleh para validator terhadap setiap indikator penilaian. Adapun data kualitatif diperoleh melalui masukan berupa kritik dan saran yang dicantumkan oleh validator dalam lembar validasi.

a. Validasi ahli materi

Penilaian terhadap validitas produk oleh ahli materi dilakukan oleh seorang ahli di bidang matematika, yakni dosen Program Studi Tadris Matematika, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, yaitu Bapak Nuril Huda, M.Pd. Hasil validasi yang diberikan oleh ahli materi berupa data kuantitatif dan data kualitatif.

1) Data kuantitatif

Data kuantitatif hasil validasi ahli materi terpaparkan dalam Tabel 4.6 di bawah ini.

Tabel 4.6 Hasil Validasi Ahli Materi

No	Pernyataan	Jumlah Skor	Skor Maks	Persentase	Kriteria
1	Kesesuaian dengan capaian dan tujuan pembelajaran	5	5	100%	Sangat Valid
2	Kesesuaian pemilihan menguraikan materi	5	5	100%	Sangat Valid
3	Kejelasan contoh dan latihan soal	4	5	80%	Sangat Valid
4	Isi konsep jelas dalam materi	4	5	80%	Sangat Valid
5	Kelengkapan materi pada media	4	5	80%	Sangat Valid
6	Sistematis	4	5	100%	Sangat Valid
7	Kualitas pada materi	4	5	80%	Sangat Valid
8	Kecakupan materi	5	5	80%	Sangat Valid
Jumlah		35	40	87,5%	Sangat Valid

Data yang tertera di atas adalah hasil perhitungan dengan menggunakan rumus berikut.

$$P = \frac{\sum x}{\sum xi} \times 100\%$$

Keterangan:

P = tingkat kevalidan

$\sum x$ = jumlah skor

$\sum xi$ = jumlah skor maksimal

Sehingga jika dihitung:

$$P = \frac{35}{40} \times 100\% = 87,5\%$$

Hasil perhitungan persentase tingkat kevalidan media pembelajaran digital multiplatform menunjukkan nilai sebesar 87,5%. Nilai tersebut kemudian dikonversi menggunakan tabel konversi skala penilaian, dan berada pada kategori sangat valid.

2) Data kualitatif

Adapun data kualitatif diperoleh dari kritik, saran, dan komentar yang diberikan oleh ahli materi matematika melalui pernyataan terbuka pada lembar validasi terkait media pembelajaran digital multiplatform. Data tersebut disajikan pada Tabel 4.7 berikut.

Tabel 4.7 Kritik dan Saran Media oleh Ahli Materi

Nama Validator	Kritik dan Saran
	<ul style="list-style-type: none"> • Kesesuaian TP dengan isi materi.
Nuril Huda, M.Pd	<ul style="list-style-type: none"> • Cermati kesesuaian materi dengan media (jangkauan). • Perbaiki lagi game/kuisnya.

Berdasarkan tabel yang memuat kritik dan saran dari ahli, terdapat beberapa poin yang perlu diperbaiki guna menyempurnakan produk sebelum dilakukan uji coba kepada peserta didik.

b. Validasi ahli media

Penilaian terhadap validitas produk oleh ahli media dilakukan oleh seorang ahli di bidang media pembelajaran, yakni dosen Program Studi Tadris Matematika,

Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, yaitu Bapak Dimas Femy Sasongko, M.Pd. Hasil validasi yang diberikan oleh ahli materi berupa data kuantitatif dan data kualitatif.

1) Data kuantitatif

Data kuantitatif hasil validasi ahli media terpaparkan dalam Tabel 4.8 di bawah ini.

Tabel 4.8 Hasil Validasi Ahli Media

No	Pernyataan	Jumlah Skor	Skor Maks	Persentase	Kriteria
1	Tampilan	25	25	100%	Sangat Valid
2	Pemrograman	15	15	100%	Sangat Valid
3	Keterbacaan	10	10	100%	Sangat Valid
4	Kemudahan Operasional	5	5	100%	Sangat Valid
5	Navigasi	10	10	100%	Sangat Valid
	Jumlah	65	65	100%	Sangat Valid

Data yang tertera di atas adalah hasil perhitungan dengan menggunakan rumus berikut.

$$P = \frac{\sum x}{\sum xi} \times 100\%$$

Keterangan:

P = tingkat kevalidan

$\sum x$ = jumlah skor

$\sum xi$ = jumlah skor maksimal

Sehingga jika dihitung:

$$P = \frac{65}{65} \times 100\% = 100\%$$

Hasil perhitungan persentase tingkat kevalidan media pembelajaran digital multiplatform menunjukkan nilai sebesar 100%. Nilai tersebut kemudian dikonversi menggunakan tabel konversi skala penilaian, dan berada pada kategori sangat valid.

2) Data kualitatif

Adapun data kualitatif diperoleh dari kritik, saran, dan komentar yang diberikan oleh ahli materi matematika melalui pernyataan terbuka pada lembar validasi terkait media pembelajaran digital multiplatform. Data tersebut disajikan pada Tabel 4.9 berikut.

Tabel 4.9 Kritik dan Saran Media oleh Ahli Media

Nama Validator	Kritik dan Saran
Dimas Femy Sasongko, M.Pd	<ul style="list-style-type: none"> • Penambahan tombol pintasan jika terjadi galat di media. • Cek kembali operasional media pada versi gawai. • Buat penanda apabila menu tertentu telah dikunjungi.

Berdasarkan Tabel 4.9 yang memuat kritik dan saran dari ahli media, terdapat beberapa poin yang perlu diperbaiki guna menyempurnakan produk sebelum dilakukan uji coba kepada peserta didik.

c. Validasi praktisi

Penilaian uji validitas produk untuk praktisi dilakukan seseorang yang memiliki banyak pengalaman mengajar, selain itu yang memahami karakteristik peserta didik dalam hal ini yang dimaksudkan adalah guru mata pelajaran matematika yang mengajar pada jenjang kelas X di sekolah subjek penelitian yakni Ibu Roudatul Khairiyah, S.Si. Praktisi melakukan penilaian produk dari segi materi serta media sekaligus menggunakan lembar validasi yang sama pada ahli materi dan media. Hasil dari validasi praktisi pembelajaran berupa data kuantitatif dan data kualitatif.

1) Data kuantitatif

a) Materi

Data kuantitatif hasil validasi materi oleh praktisi terpaparkan dalam Tabel 4.10 di bawah ini.

Tabel 4.10 Hasil Validasi Materi oleh Praktisi

No	Pernyataan	Jumlah Skor	Skor Maks	Persentase	Kriteria
1	Kesesuaian dengan capaian dan tujuan pembelajaran	4	5	80%	Sangat Valid
2	Kesesuaian pemilihan menguraikan materi	4	5	80%	Sangat Valid
3	Kejelasan contoh dan latihan soal	4	5	80%	Sangat Valid
4	Isi konsep jelas dalam materi	5	5	100%	Sangat Valid
5	Kelengkapan materi pada media	5	5	100%	Sangat Valid
6	Sistematis	4	5	80%	Sangat Valid
7	Kualitas pada materi	4	5	80%	Sangat Valid
8	Kecakupan materi	5	5	100%	Sangat Valid

Jumlah	35	40	87,5%	Sangat Valid
--------	----	----	-------	--------------

Data yang tertera di atas adalah hasil perhitungan dengan menggunakan rumus berikut.

$$P = \frac{\sum x}{\sum xi} \times 100\%$$

Keterangan :

P = tingkat kevalidan

$\sum x$ = jumlah skor

$\sum xi$ = jumlah skor maksimal

Sehingga jika dihitung:

$$P = \frac{35}{40} \times 100\% = 87,5\%$$

Hasil perhitungan persentase tingkat kevalidan media pembelajaran digital multiplatform menunjukkan nilai sebesar 87,5%. Nilai tersebut kemudian dikonversi menggunakan tabel konversi skala penilaian, dan berada pada kategori sangat valid.

b) Media

Data kuantitatif hasil validasi materi oleh praktisi terpaparkan dalam Tabel 4.11 di bawah ini.

Tabel 4.11 Hasil Validasi Media oleh Praktisi

No	Pernyataan	Jumlah Skor	Skor Maks	Persentase	Kriteria
1	Tampilan	23	25	92%	Sangat Valid
2	Pemrograman	15	15	100%	Sangat Valid
3	Keterbacaan	8	10	80%	Sangat Valid
4	Kemudahan Operasional	4	5	80%	Sangat Valid

5	Navigasi	10	10	100%	Sangat Valid
	Jumlah	60	65	92,3%	Sangat Valid

Data yang tertera di atas adalah hasil perhitungan dengan menggunakan rumus berikut.

$$P = \frac{\sum x}{\sum xi} \times 100\%$$

Keterangan:

P = tingkat kevalidan

$\sum x$ = jumlah skor

$\sum xi$ = jumlah skor maksimal

Sehingga jika dihitung:

$$P = \frac{60}{65} \times 100\% = 92,3\%$$

Hasil perhitungan persentase tingkat kevalidan media pembelajaran digital multiplatform menunjukkan nilai sebesar 92,3%. Nilai tersebut kemudian dikonversi menggunakan tabel konversi skala penilaian, dan berada pada kategori sangat valid.

2) Data kualitatif

a) Materi

Adapun data kualitatif diperoleh dari kritik, saran, dan komentar yang tercantum pada pernyataan terbuka pada lembar validasi terkait media pembelajaran digital multiplatform. Pada lembar validasi materi yang diberikan oleh peneliti, praktisi tidak mengisi kolom komentar dan saran, sehingga dapat dikatakan materi pada media digital multiplatform layak digunakan tanpa revisi.

b) Media

Adapun data kualitatif diperoleh dari kritik, saran, dan komentar yang diberikan oleh praktisi melalui pernyataan terbuka pada lembar validasi terkait media pembelajaran digital multiplatform. Data tersebut disajikan pada Tabel 4.12 berikut.

Tabel 4.12 Kritik dan Saran Media oleh Praktisi

Nama Validator	Kritik dan Saran
Roudatul Khairiyah, S.Si	<ul style="list-style-type: none"> • Perbaiki kesalahan penulisan kata. • Pemilihan font yang tidak terlalu bold agar mudah dibaca.

Berdasarkan tabel yang memuat kritik dan saran dari ahli, terdapat beberapa poin yang perlu diperbaiki guna menyempurnakan produk sebelum dilakukan uji coba kepada peserta didik.

2. Tingkat Efektivitas Media

Tingkat keefektifan media yang dikembangkan diukur berdasarkan hasil belajar peserta didik. Data hasil belajar diperoleh dari peserta didik kelas X-I yang dipilih sebagai subjek penelitian menggunakan teknik *simple random sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel secara acak dari populasi tanpa mempertimbangkan strata yang ada. Adapun data uji coba lapangan mencakup hasil belajar peserta didik yang diperoleh melalui *pre-test* dan *post-test*, serta data dari angket kemenarikan media yang diisi oleh peserta didik.

a. Data hasil *pre-test* dan *post-test* peserta didik

Pre-test merupakan tes yang diberikan sebelum perlakuan dilakukan, sedangkan *post-test* merupakan tes yang diberikan setelah perlakuan diberikan.

Kedua tes ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan hasil belajar peserta didik sebelum dan sesudah penggunaan media digital multiplatform sebagai perlakuan dalam penelitian. Hasil dari *pre-test* dan *post-test* yang dilakukan oleh peserta didik kelas X-I tersaji dalam Tabel 4.13 berikut.

Tabel 4.13 Hasil *Pre-test* dan *Post-test*

Nilai		
Pre-test		Post-test
460		1516

b. Analisis Data

Berdasarkan data tabel di atas diketahui nilai total hasil *pre-test* adalah 460 sedangkan hasil *post-test* menunjukkan nilai total 1516. Dilakukan uji normalitas sebagai prasyarat sebelum melakukan uji *N-gain*. Dalam penelitian ini, uji normalitas dilakukan dengan menggunakan bantuan program IBM SPSS Statistic 23 dengan metode Shapiro-Wilk. Data dikatakan berdistribusi normal apabila taraf signifikansinya lebih dari 0,05, sedangkan apabila taraf signifikansinya kurang dari 0,05 maka data tidak berdistribusi normal. Adapun uji normalitas data hasil tes kemampuan pemecahan masalah (*pre-test* dan *post-test*) dapat dilihat pada Tabel 4.14 berikut.

Tabel 4.14 Hasil Uji Normalitas

Kelompok	Nilai Signifikansi	Interpretasi
Nilai <i>Pre-test</i>	0,000	Tidak normal
Nilai <i>Post-test</i>	0,010	Tidak normal

Berdasarkan perhitungan Tabel 4.14 dengan menggunakan Shapiro-Wilk diperoleh hasil *pre-test* sebesar $0,000 < 0,05$ dan hasil posttest sebesar $0,010 < 0,05$,

sehingga dapat disimpulkan bahwa data nilai pada hasil *pre-test* dan *post-test* tidak berdistribusi normal.

Perubahan perolehan nilai yang terjadi sebelum dan sesudah penggunaan media dihitung kembali menggunakan *N-gain* (*Gain* ternormalisir). *Gain* sebagai selisih antara nilai *pre-test* dan *post-test*. Adapun perhitungan perubahan hasil tes tersebut dengan menggunakan rumus berikut.

$$N - Gain = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}} \times 100\%$$

Keterangan:

S_{post} = skor tes akhir (*posttest*)

S_{maks} = skor maksimum

S_{pre} = skor tes awal (*pretest*)

Sehingga jika dihitung:

$$N - Gain = \frac{1516 - 460}{3000 - 460} \times 100\% = \frac{1056}{2540} \times 100\% = 0,415 \times 100\% = 41,5\%$$

Hasil perhitungan persentase *N-gain* media pembelajaran digital multiplatform menunjukkan nilai sebesar 41,5%. Nilai tersebut kemudian dikonversi menggunakan tabel konversi skala penilaian, dan berada pada kategori sedang.

C. Hasil Angket Peserta Didik

1. Data Hasil Angket Peserta Didik

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan angket untuk mengukur kemenarikan dan kepraktisan media pembelajaran dari perspektif peserta didik. Angket kemenarikan dan kepraktisan tersebut diberikan kepada peserta didik ketika setelah menggunakan media pembelajaran. Adapun data kuantitatif dari hasil angket kemenarikan dan kepraktisan media yang diperoleh dari peserta didik sebagaimana Tabel 4.15 berikut.

Tabel 4.15 Hasil Angket Kemenarikan dan Kepraktisan Media

Nilai	Nomor Pertanyaan										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
$\sum n$	143	141	140	141	139	137	137	141	145	141	142
X_i	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
$P\%$	95,3	94	93,3	94	92,6	91,3	91,3	94	96,6	94	94,6

Keterangan:

Nomor Pernyataan 1: Media ini menjelaskan materi secara jelas dengan menggunakan ilustrasi yang menarik dan informatif.

Nomor Pernyataan 2: Penyajian materi dalam media ini lengkap untuk membantu saya memahami materi di sekolah.

Nomor Pernyataan 3: Saya merasa sangat antusias dan tertarik untuk menggunakan media ini.

Nomor Pernyataan 4: Penggunaan media ini membuat saya lebih termotivasi dan tertarik dalam mempelajari materi statistika.

Nomor Pernyataan 5: Ilustrasi yang disajikan dalam media ini meningkatkan motivasi saya dalam mempelajari materi statistika.

Nomor Pernyataan 6: Media ini membantu saya memahami materi dengan lebih baik.

Nomor Pernyataan 7: Kombinasi antara gambar dan penjelasan konsep mempermudah saya dalam memahami materi.

Nomor Pernyataan 8: Teks yang disajikan pada media ini mudah untuk dibaca dan dipahami.

Nomor Pernyataan 9: Gambar yang ditampilkan pada media ini sangat jelas dan mudah dipahami.

Nomor Pernyataan 10: Media ini memiliki kemudahan dalam penggunaannya.

Nomor Pernyataan 11: Ketersediaan fitur interaktif dan responsivitas yang ada pada media ini mendukung untuk belajar.

a). Analisis Data

Berdasarkan data kuantitatif yang diperoleh dari uji makro pada Tabel 4.15, langkah selanjutnya adalah menganalisis data yang telah tersaji. Analisis data dilakukan dengan cara menghitung persentase tingkat kevalidan atau kelayakan yang telah dinilai oleh peserta didik dengan rumus berikut.

$$P = \frac{\sum x}{\sum xi} \times 100\%$$

Keterangan:

P = tingkat kevalidan

$\sum x$ = jumlah skor

$\sum xi$ = jumlah skor maksimal

Sehingga jika dihitung:

$$P = \frac{1542}{1650} \times 100\% = 93,4\%$$

Hasil perhitungan persentase tingkat kevalidan media pembelajaran digital multiplatform menunjukkan nilai sebesar 93,4%. Nilai tersebut kemudian dikonversi menggunakan tabel konversi skala penilaian, dan berada pada kategori sangat valid. Adapun mengenai hasil perolehan setiap aspek penilaian, aspek pertama keefektifan media memperoleh nilai 93,1% dalam kategori sangat valid dari perspektif peserta didik. Aspek kemenarikan media memperoleh nilai 93,5% yang berada dalam kategori sangat valid. Aspek kepraktisan media memperoleh nilai 94,3% yang juga berada dalam kategori sangat valid. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran digital multiplatform yang telah dikembangkan efektif, menarik, dan praktis menurut peserta didik.

BAB V

PEMBAHASAN

A. Pengembangan Media Pembelajaran Digital Multiplatform pada Materi Statistika yang Valid

1. Analisis Tahap Pendefinisian

Sesuai dengan tujuan metode *research and development* (R&D), yakni metode penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan suatu produk dan menguji keefektifannya, maka langkah awal yang dilakukan sebelum pengembangan produk adalah pengumpulan informasi awal di lapangan. Pengumpulan informasi dilakukan dengan wawancara dengan guru yang mengajar pada kelas X sebagai acuan peneliti dalam mengembangkan media. Permasalahan tersebut mencakup rendahnya hasil belajar peserta didik, keterbatasan cakupan materi dalam sumber belajar, serta kondisi infrastruktur yang belum sepenuhnya menunjang proses pembelajaran berbasis digital. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Nurhasanah dan Usman (2023) yang menyatakan bahwa analisis kebutuhan awal sangat penting dalam pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi, agar menghasilkan media yang sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan peserta didik serta mendukung capaian pembelajaran.

Setelah mengetahui masalah mendasar pada sekolah subjek penelitian, kemudian dilanjutkan dengan analisis konsep untuk memastikan bahwa materi yang disajikan sesuai dengan capaian pembelajaran dan kebutuhan peserta didik. Proses analisis konsep dilakukan dengan menyusun peta konsep yang memuat hubungan antar-submateri dalam statistika. Peta konsep ini kemudian dijadikan acuan dalam mengidentifikasi konten-konten utama dan urutan penyajiannya dalam media

pembelajaran. Penyusunan konsep dilakukan secara sistematis agar peserta didik dapat memahami materi secara bertahap dan terstruktur. Langkah ini diperkuat oleh penelitian Dewimarni dkk. (2022) yang menunjukkan bahwa penggunaan peta konsep dalam pengembangan media pembelajaran statistika berbasis Android efektif untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa secara sistematis. Penyusunan konsep dilakukan secara terstruktur agar peserta didik dapat memahami materi secara bertahap dan logis, sebagaimana ditekankan pula oleh Anggraini dkk. (2023), yang menyimpulkan bahwa pengembangan media berbasis *articulate storyline 3* dengan pendekatan realistik memerlukan struktur konten yang logis dan progresif agar mendukung komunikasi dan pemahaman matematis peserta didik.

2. Analisis Tahap Desain (*Design*)

Setelah mendapat informasi di lapangan langkah selanjutnya adalah proses perencanaan dan pembuatan produk. Pembuatan produk media pembelajaran digital multiplatform diawali dengan membuat alur kerangka media terlebih dahulu di *articulate storyline 3*. Setelah kerangka jadi, maka langkah selanjutnya adalah membuat *storyboard* yang akan digunakan peneliti mendesain tampilan dari setiap halaman pada media pembelajaran. Kemudian peneliti membangun prototipe-I dengan memperhatikan elemen-elemen visual dan interaktif yang dapat meningkatkan keterlibatan peserta didik. Media dikembangkan dalam bentuk aplikasi berbasis *android* menggunakan *articulate storyline 3* dan *Web2APK*.

Kegiatan selanjutnya membuat instrumen yang menjadi parameter kevalidan, kemenarikan, serta keefektifan media yang dibuat. Instrumen tersebut berupa lembar validasi yang dinilai oleh ahli materi dan media serta praktisi untuk mendapatkan umpan balik dari kualitas dan kelayakan media yang dikembangkan.

Instrumen selanjutnya membuat angket respons peserta didik untuk mengukur sejauh mana media tersebut menarik, praktis, dan efektif dari perspektif peserta didik.

3. Analisis Tahap Pengembangan (*Development*)

Tahap pengembangan merupakan fase produksi prototipe-II media pembelajaran setelah melalui proses telaah dan revisi oleh praktisi serta ahli media, dan materi. Produksi prototipe-II didasarkan dari kritik dan saran validator pada lembar validasi, dimana perbaikan prototipe-I dilakukan untuk menyempurnakan media menjadi prototipe-II. Media pembelajaran ini dirancang untuk memberikan pengalaman belajar yang lebih luas, menarik dan praktis melalui pemanfaatan *articulate storyline 3* sebagai media pembelajaran digital. Setelah media dinyatakan siap, tahap uji coba terbatas dilakukan dengan beberapa orang peserta didik. Tujuan dari uji coba ini adalah mengevaluasi kepraktisan dan keefektifan media berdasarkan respons peserta didik sebelum dilakukan diseminasi sebagai uji coba makro. Validasi dan pengujian pada tahap ini sejalan dengan pernyataan Fathoni dkk. (2023) pengembang melakukan pembuatan media atau bahan ajar dengan menghasilkan prototipe melalui dua tahapan yaitu *expert appraisal* (penilaian ahli), dan *developmental testing* (uji coba prototipe).

a). Analisis hasil validasi

1) Validasi materi oleh ahli materi

Data kuantitatif dari ahli materi mendapatkan persentase sebesar 87,5% dengan kategori sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa media yang telah dikembangkan sudah layak untuk digunakan dalam proses belajar mengajar di lapangan. Selain itu data kualitatif yang berupa kritik dan saran oleh ahli materi

dalam rangka penyempurnaan media yang dikembangkan yaitu penyesuaian TP dengan isi materi yang disajikan, mencermati kesesuaian materi dengan media (jangkauan) yang belum tepat, memperbaiki kembali game pada media. Prototipe-I media pembelajaran diperbaiki berdasarkan saran validator menjadi prototipe-II.

2) Validasi media oleh ahli media

Data kuantitatif dari ahli media mendapatkan persentase sebesar 100% dengan kategori sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa media yang telah dikembangkan sudah layak untuk digunakan dalam proses belajar mengajar di lapangan. Selain itu data kualitatif yang berupa kritik dan saran oleh ahli materi dalam rangka penyempurnaan media yang dikembangkan yaitu perubahan pada tampilan tombol pada media yang telah dikunjungi oleh pengguna. Prototipe-I media pembelajaran diperbaiki berdasarkan saran validator menjadi prototipe-II.

3) Validasi media oleh praktisi

Data kuantitatif validasi media dari praktisi mendapatkan persentase sebesar 87,5% dengan kategori sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa media yang telah dikembangkan sudah layak untuk digunakan dalam proses belajar mengajar di lapangan. Selain itu data kualitatif yang berupa kritik dan saran oleh ahli materi dalam rangka penyempurnaan media yang dikembangkan yaitu kesalahan kata di dalam media pembelajaran, penyesuaian kembali pada *font* yang digunakan pada media yang tidak terlalu tebal atau *bold*. Prototipe-I media pembelajaran diperbaiki berdasarkan saran validator menjadi prototipe-II.

Tahap validasi ini merupakan salah satu bagian dari prosedur pengembangan sesuai dengan pernyataan yang dikatakan oleh Brogg dan Gall yang mendefinisikan penelitian pengembangan sebagai berikut (Setyosari, 2010):

Educational research and development (R & D) is a process used to develop and validate educational products. The steps of this process are usually referred to as the R & D cycle, which consists of studying research finding pertinent to the product to be developed, developing the products based on these finding, field testing it in the setting where it will be used eventually, and revising it to correct the deficiencies found in the field-testing stage. In more rigorous program of R & D, this cycle is repeated until the field-test data indicate that the product meet its behaviorally defined objectives.

Penelitian dan pengembangan pendidikan (R & D) adalah proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan. Langkah-langkah proses ini biasanya disebut sebagai siklus R & D, yang terdiri dari mempelajari temuan penelitian yang berkaitan dengan produk yang akan dikembangkan, mengembangkan produk berdasarkan temuan ini, mengujinya di lapangan dalam lingkungan tempat produk tersebut akan digunakan, dan merevisinya untuk memperbaiki kekurangan yang ditemukan dalam tahap pengujian lapangan. Dalam program R & D yang lebih ketat, siklus ini diulang hingga data uji lapangan menunjukkan bahwa produk tersebut memenuhi tujuan yang ditetapkan secara perilaku.

b). Analisis uji coba terbatas

Sebelum disebarluaskan pada tahap diseminasi, produk diujicobakan secara terbatas terlebih dahulu dengan 8 orang subjek peserta didik. Kedelapan subjek tersebut dipilih secara acak untuk diminta menilai bagaimana respons peserta didik terhadap media yang telah dikembangkan. Adapun penilaian dari uji coba terbatas tersebut diperoleh hasil sebesar 95,9%. Angka tersebut kemudian dikonversi menggunakan tabel konversi skala penilaian, dan berada pada kategori sangat valid. Hal tersebut menunjukkan media pembelajaran digital multiplatform

mendapat respons sangat baik dari peserta didik. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Haryati dkk. (2024) bahwa uji coba terbatas terhadap media pembelajaran dapat mengungkap kualitas media dari perspektif peserta didik

4. Analisis Tahap Penyebarluasan (*Dissemination*)

Uji coba media dilaksanakan di salah satu Madrasah Aliyah yang berada di bawah naungan Kementerian Agama Kabupaten Kotawaringin Timur dengan melibatkan 30 peserta didik kelas X-I sebagai subjek penelitian. Sebelum menerapkan media dalam pembelajaran, diadakan sosialisasi penggunaan media oleh peneliti terlebih dahulu. Pada tahap sosialisasi ini, media dikirim ke grup kelas X-I, juga ditampilkan di layar LCD kelas. Selama proses uji coba, peserta didik menggunakan media pembelajaran yang telah dikembangkan dan memberikan umpan balik melalui angket yang disediakan. Data yang diperoleh dari angket tersebut dianalisis untuk menilai sejauh mana media mampu meningkatkan pemahaman dan keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran.

Tanggapan peserta didik terhadap media diukur menggunakan angket respon, yang mencakup tiga aspek utama: visualisasi dan daya tarik media (kemenarikan), kemudahan penggunaan (kepraktisan), dan kesesuaian isi (validitas). Hasil angket menunjukkan bahwa media pembelajaran memperoleh respon positif sebesar 93,4%, yang berada dalam kategori sangat valid. Secara lebih rinci, aspek kemenarikan media memperoleh skor sebesar 93,5%, yang menunjukkan bahwa media mampu menarik perhatian dan minat peserta didik dalam belajar matematika, khususnya pada materi statistika. Peserta didik menyatakan bahwa tampilan gambar, kombinasi warna, ilustrasi, serta elemen visual lain dalam media menarik dan menyenangkan.

Sementara itu, aspek kepraktisan media memperoleh skor sebesar 94,3%, yang mencerminkan bahwa media mudah digunakan, memiliki navigasi yang jelas, dan tidak membingungkan pengguna. Antarmuka yang responsif dan ukuran file yang ringan (kurang dari 150 MB) turut berkontribusi pada kemudahan akses media ini, baik melalui gawai pribadi maupun komputer sekolah. Adapun aspek validitas isi media memperoleh nilai 93,1%, yang menunjukkan bahwa materi yang disajikan sesuai dengan kurikulum, mudah dipahami, serta dilengkapi dengan evaluasi dan umpan balik otomatis yang memperkuat pemahaman peserta didik.

Temuan ini sejalan dengan penelitian oleh Suryani dkk. (2024) yang menunjukkan bahwa penggunaan media berbasis *articulate storyline* secara signifikan meningkatkan literasi matematis peserta didik, serta memperoleh respons positif dari peserta didik pada aspek tampilan visual dan interaktivitas. Hasil serupa juga pada penelitian Puspitasari dkk. (2024) yang mencatat tingkat kelayakan sangat tinggi dari media *articulate storyline* berdasarkan penilaian ahli dan respons peserta didik yang menunjukkan antusiasme tinggi dalam pembelajaran.

Berdasarkan keseluruhan hasil respon, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran digital multiplatform berhasil menarik minat belajar peserta didik dan membantu mereka memahami materi statistika secara lebih menyenangkan, mudah, dan interaktif. Dengan demikian, media ini masuk dalam kategori sangat menarik dan layak digunakan sebagai media pembelajaran inovatif berbasis *learning exercise*, khususnya dalam konteks pembelajaran matematika berbasis digital yang adaptif terhadap kebutuhan dan kondisi peserta didik.

Menurut Hapsari dan Zulherman (2021) penggunaan media pembelajaran berbasis aplikasi dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik. Motivasi ini menjadi faktor penting dalam mendorong peserta didik untuk terlibat aktif dan berusaha mencapai hasil belajar yang optimal (Adiputra & Mujiyati, 2017). Penggunaan media pembelajaran digital dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik, karena media pembelajaran dalam bentuk perangkat lunak atau aplikasi memiliki peran penting dalam memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran. peserta didik cenderung berusaha mencapai hasil akademis yang optimal ketika memiliki motivasi yang kuat.

B. Tingkat Keefektifan Media Pembelajaran Digital Multiplatform pada

Materi Statistika

Sebagaimana telah dijelaskan sebelumnya, metode penelitian dan pengembangan (*research and development*) bertujuan untuk menghasilkan produk baru sekaligus menguji efektivitasnya, oleh karena itu, setelah produk dikembangkan dan direvisi berdasarkan masukan para ahli, langkah berikutnya adalah menguji keefektifan produk tersebut dalam konteks pembelajaran. Dalam penelitian ini, efektivitas media pembelajaran digital multiplatform dianalisis melalui peningkatan hasil belajar peserta didik kelas X-I setelah menggunakan media yang dikembangkan. Berdasarkan data yang diperoleh, nilai rata-rata *pre-test* peserta didik adalah 15,33. Setelah penggunaan media pembelajaran, nilai rata-rata *post-test* meningkat menjadi 50,53. *N-gain* media pembelajaran digital multiplatform menunjukkan nilai sebesar 41,5% yang berada pada kategori sedang. Hasil *N-gain* terhadap hasil *pre-test* dan *post-test* yang telah dilakukan

mengindikasikan bahwa media pembelajaran digital multiplatform memberikan dampak positif terhadap pemahaman materi peserta didik.

Penelitian oleh Septianto dan Umam (2017) mendukung temuan ini, penelitian sebelumnya mengembangkan media pembelajaran elektronik interaktif dan melaporkan bahwa kelompok eksperimen yang menggunakan media tersebut mengalami peningkatan nilai rata-rata dari 55,13 menjadi 85,23, dengan *N-gain* sebesar 0,67 (kategori sedang). Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran digital dapat secara signifikan meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Hasil ini memperkuat pernyataan Azhar Arsyad (2002) yang menyatakan bahwa penggunaan media pembelajaran pada tahap orientasi pengajaran dapat meningkatkan efektivitas proses pembelajaran serta mempermudah penyampaian pesan dan isi materi kepada peserta didik. Penelitian oleh Endiriana dkk. (2020) menunjukkan penggunaan media pembelajaran digital dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik dengan ketuntasan klasikal mencapai 87,5%. Demikian pula, penelitian oleh Rahman dan Ismah (2018) menyimpulkan bahwa media berbasis multiplatform yang dikembangkan dengan prinsip interaktivitas mampu meningkatkan keterlibatan dan pemahaman peserta didik terhadap materi matematika. Selanjutnya, penelitian oleh Listiani dkk. (2024) juga menemukan bahwa penggunaan aplikasi interaktif berbasis *articulate storyline 3* efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi statistika dengan kategori peningkatan sedang hingga tinggi.

BAB VI

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil akhir penelitian dan analisis pengembangan media digital multiplatform, maka dapat dipaparkan beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Proses pengembangan media pembelajaran digital multiplatform yang dihasilkan dalam penelitian dan pengembangan ini melalui beberapa tahap. Tahap pertama adalah pendefinisian, meliputi studi pendahuluan terhadap kurikulum, wawancara dengan guru matematika, dan analisis kebutuhan peserta didik. Hasilnya menunjukkan perlunya media pembelajaran alternatif yang interaktif dan fleksibel untuk membantu peserta didik memahami materi statistika secara kontekstual. Tahap kedua adalah perancangan, peneliti merancang media dengan menetapkan struktur materi, menyusun soal evaluasi, merancang alur navigasi, serta merancang antarmuka dan visual. Peneliti juga menyusun instrumen validasi dan angket respon peserta didik. Tahap ketiga adalah pengembangan, pada tahap ini media dikembangkan menggunakan *Articulate Storyline 3* dan di-*export* dalam format HTML5 agar dapat berjalan pada perangkat komputer dan gawai (multiplatform). Media kemudian divalidasi oleh ahli materi, ahli media, dan praktisi pendidikan. Hasil validasi menunjukkan bahwa media memenuhi kriteria sangat valid, dengan nilai rata-rata validasi di atas 85%. Selain itu, hasil respon peserta didik juga menunjukkan bahwa media sangat menarik (93,5%) dan praktis (94,3%) digunakan. Tahap keempat adalah penyebarluasan, media diimplementasikan dalam pembelajaran nyata. Peserta didik menunjukkan antusiasme dan

keterlibatan aktif selama penggunaan media. Tanggapan siswa menunjukkan bahwa media layak digunakan sebagai media pembelajaran interaktif berbasis *learning exercise*. Dengan demikian, media dinyatakan valid, menarik, dan praktis untuk digunakan dalam pembelajaran statistika kelas X. Dengan demikian, produk sudah valid dan layak digunakan dalam pembelajaran.

2. Tingkat efektivitas media diukur dengan membandingkan nilai *pre-test* dan *post-test* peserta didik. Hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata nilai N-Gain sebesar 41,5% yang termasuk dalam kategori sedang. Adapun keefektifan media digital multiplatform dilihat dari hasil belajar peserta didik kelas X-I yang telah menggunakan media pembelajaran menunjukkan kenaikan rata-rata hasil belajar sebesar 329,61%. Hal ini menunjukkan bahwa media yang dikembangkan mampu meningkatkan pemahaman konsep peserta didik secara signifikan. Selain itu, media juga dinilai mudah digunakan, menarik, dan membantu peserta didik memahami materi statistika yang sebelumnya dianggap sulit. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa media *Huma Beta* efektif digunakan sebagai media pembelajaran interaktif pada materi statistika dan layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran matematika di sekolah.

B. Saran Pemanfaatan dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dijelaskan, media digital multiplatform sebagai media pembelajaran masih memiliki beberapa kelemahan. Oleh karena itu, beberapa saran pemanfaatan dan pengembangan produk lebih lanjut adalah sebagai berikut.

1. Saran Pemanfaatan Produk

Saran pemanfaatan produk media pembelajaran digital multi platform adalah sebagai berikut.

- a). Media pembelajaran digital multiplatform ini disusun sesuai dengan kompetensi yang ada di kelas XI MA/SMA, diharapkan guru dapat memanfaatkan media ini dalam proses pembelajaran matematika khususnya materi statistika.
- b). Media pembelajaran digital multiplatform disusun sesuai dengan sumber ajar peserta didik, sehingga diharapkan dapat digunakan sebagai penunjang sumber ajar peserta didik dan dapat digunakan secara mandiri dalam mempelajari konsep statistika.

2. Saran Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Berdasarkan catatan saat validasi serta uji coba yang telah dilakukan, maka untuk pengembangan lanjutan terdapat beberapa saran sebagai berikut.

- a). Media pembelajaran digital multiplatform perlu diberikan tambahan tata cara memasang aplikasi pada perangkat gawai karena terdapat beberapa peserta didik yang kesulitan mengunduh aplikasi. Oleh karena itu, perlu ditambahkan buku panduan untuk memasang aplikasi media pembelajaran di gawai.
- b). Media pembelajaran digital multiplatform perlu ditambahkan video pembelajaran lengkap pada setiap sub-materi di dalamnya untuk memudahkan peserta didik memahami materi yang terlalu abstrak. Oleh karena itu, perlu adanya penambahan video pembelajaran yang lebih lengkap.
- c). Media pembelajaran digital multiplatform perlu ditambahkan konten permainan pada menu game untuk memberikan pengalaman yang lebih banyak menyusun

diagram tidak hanya diagram batang. Oleh karena itu, perlu penambahan permainan menyusun diagram lainnya seperti garis, pencar, atau histogram.

DAFTAR RUJUKAN

- Adiputra, S., & Mujiyati. (2017). Motivasi dan Prestasi Belajar Siswa di Indonesia: Kajian Meta-Analisis. *Konselor*, 6(4), 150. <https://doi.org/10.24036/02017648171-0-00>
- Afidati, M., & Nur Malasari, P. (2023). Pembelajaran Matematika yang Bermakna Menggunakan Pendekatan Teori Kognitivisme. *Al-Irsyad Journal of Mathematics Education*, 2(2), 67–77. <https://doi.org/10.58917/ijme.v2i2.67>
- Amsari, D., Umar, F. I. T., Santi, N., & Nasution, P. S. (2022). Pengembangan Media Berbasis PowerPoint dalam Peningkatan Hasil Belajar Matematika. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(3), 5039–5049. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i3.2978>
- Anggoro, B. S. (2015). Pengembangan Modul Matematika dengan Strategi Problem Solving untuk Mengukur Tingkat Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa . *Al-Jabar : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 121–130. <https://doi.org/10.24042/ajpm.v6i2.25>
- Anggraeni, D., Supratman, & Prabawati, M. N. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android Menggunakan Articulate Storyline 3 Untuk Mengeksplor Kemampuan Literasi Matematis. *JP2M (Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika)*, 9(2), 180–190. <https://doi.org/10.29100/jp2m.v9i2.4287>
- Arsyad, A. (2002). *Media Pembelajaran*. Raja Grafindo Persada.
- Azaly, Q. R., & Fitrihidajati, H. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Microsoft Office Sway pada Materi Perubahan Lingkungan untuk Melatihkan Kemampuan Literasi Sains Siswa Kelas X SMA. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 11(1), 218–227. <https://doi.org/10.26740/bioedu.v11n1.p218-227>
- Baskoro, D. A., Umar, A. T., & Ahsan, J. (2023). Transformasi Peran Guru di Era Digital: Studi Kasus di Perguruan Nurul Fadhilah, Percut Sei Tuan, Deli Serdang. *Jurnal Sustainable*, 6(1), 224–236.
- Defi, A. N., & Faiza, D. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Video Animasi pada Mata Pelajaran Dasar Listrik Elektronika. *Voteteknika (Vocational Teknik Elektronika dan Informatika)*, 9(2), 112. <https://doi.org/10.24036/voteteknika.v9i2.112046>
- Dewimarni, S., Rizalina, & Zefriyenni. (2022). Validitas Media Pembelajaran Statistika Berbasis Android dengan Teknik Peta Konsep untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Statistika. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 329–337.
- Dick, W., Carey, L., & Carey, J. O. (2021). *The systematic design of instruction* (9 ed.). Pearson Education.
- Endriana, N., Wardi, Z., & Najibatussakinah. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika dengan Geogebra guna Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa. *Mathematic Education and Application*, 2(2), 18–24.
- Faradillah, A., & Fadilah, D. (2020). Android-Based Mobile Learning Application as A Learning Exercise for Students. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(4), 1086. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i4.3138>

- Farida. (2015). Mengembangkan Kemampuan Pemahaman Konsep Peserta Didik Melalui Pembelajaran Berbasis VCD. *Al-Jabar : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 25–32. <https://doi.org/10.24042/ajpm.v6i1.54>
- Fathoni, A., Prasodjo, B., Jhon, W., & Zulqadri, D. M. (2023). *Media dan Pendekatan Pembelajaran di Era Digital: Hakikat, Model Pengembangan & Inovasi Media Pembelajaran Digital* (1 ed., Vol. 1). Eureka Media Aksara.
- Firmadani, F. (2020). Media Pembelajaran Berbasis Teknologi sebagai Inovasi Pembelajaran Era Revolusi Industri 4.0. *Prosiding Konferensi Pendidikan Nasional: Strategi dan Implementasi Pendidikan Karakter pada Era Revolusi Industri 4.0*, 93–97.
- Fitriani, Fatimah, S., & Herman, T. (2021). Blended learning based on ebook integrated Youtube in learning mathematics. *Journal of Physics: Conference Series*, 1806(1), 1–6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1806/1/012065>
- Hanafiah, Sutedia, A., & Ahmaddien, I. (2020). *Pengantar Statistika* (1 ed., Vol. 1). Widina.
- Hapsari, G. P. P., & Zulherman. (2021). Pengembangan Media Video Animasi Berbasis Aplikasi Canva untuk Meningkatkan Motivasi dan Prestasi Belajar Siswa. *Jurnal Basicedu*, 5(4), 2384–2394. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i4.1237>
- Hasan, C. S., Anwar, H., & Nadjamuddin, A. (2024). Pelaksanaan Pembelajaran Matematika dalam Kurikulum Merdeka Mandiri Berubah di SDN 2 Limboto. *Irfani: Jurnal Pendidikan Islam*, 20(2), 115–132.
- Helsa, Y., Marasabessy, R., Juandi, D., & Turmudi, T. (2022). Penerapan Hybrid Learning di Perguruan Tinggi Indonesia: Literatur Review. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 139–162. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i1.1910>
- Hertina, D., Nurhidaya, Gaspersz, V., & Rosmiati. (2024). *Metode Pembelajaran: Inovasi Era Digital - Teori dan Penerapan* (1 ed.). Green Pustaka Indonesia.
- Kholikin, K., Mulyani, S., & Sudiby, H. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Berbantuan Media Animaker untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas VI pada Materi Bangun Ruang. *Journal of Education Research*, 5(3), 3290–3300. <https://doi.org/10.37985/jer.v5i3.1454>
- Latif, M., & Fadriati. (2023). Media Pembelajaran dalam Perspektif Al-Qur'an dan Al-Hadits. *JRRP: Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran*, 6(4), 3340–3348.
- Lee, W. W., & Owens, D. L. (2004). *Multimedia-based instructional design* (2 ed.). Pleiffer.
- Listiani, N. P. A., Soeprianto, H., Salsabila, N. H., & Subarinah, S. (2024). Efektivitas Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Articulate Storyline 3 terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas XI SMA. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 14(3), 682–692. <https://doi.org/10.37630/jpm.v14i3.1761>
- Lovandri, D. P., & Suci, Z. A. P. (2023). Pemanfaatan Media dan Teknologi Digital dalam Mengatasi Masalah Pembelajaran . *Transformation of Mandalika*, 4(8), 323–329. <https://doi.org/10.36312/jtm.v4i8.2005>

- Malihah, S. H., Elnawati, & Poppariyana, A. A.-S. (2024). Pengembangan Modul Ajar Baju Daerah Sunda untuk Siswa di RA As-Sunnah Kota Sukabumi. *Seling: Jurnal Program Studi PGRA*, 10(1), 29–35.
- Marhamah, & Zikriati. (2024). Mengenal Kebutuhan Peserta Didik Diera Kurikulum Merdeka. *Wathan: Jurnal Ilmu Sosial dan Humaniora*, 1(1), 89–106. <https://doi.org/10.71153/wathan.v1i1.32>
- Maritsa, A., Hanifah Salsabila, U., Wafiq, M., Rahma Anindya, P., & Azhar Ma'shum, M. (2021). Pengaruh Teknologi Dalam Dunia Pendidikan. *Al-Mutharahah: Jurnal Penelitian dan Kajian Sosial Keagamaan*, 18(2), 91–100. <https://doi.org/10.46781/al-mutharahah.v18i2.303>
- Maryati, I. (2017). Peningkatan Kemampuan Penalaran Statistis Siswa Sekolah Menengah Pertama melalui Pembelajaran Kontekstual. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 129–140. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v6i1.435>
- Masykur, R., Nofrizal, N., & Syazali, M. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika dengan Macromedia Flash. *Al-Jabar : Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 177. <https://doi.org/10.24042/ajpm.v8i2.2014>
- Morrison, G. R., Kalman, H. K., Ross, S. M., & Kemp, J. (2010). *Designing effective instruction* (6 ed.). John Wiley & Sons.
- Nasrullah, Wanita, D., & Tawakkal. (2023). Pemanfaatan Handphone sebagai Alat Pendukung Pembelajaran di Perpustakaan SMP Negeri 18 Sinjai. *Inkunabula: Journal of Library Science and Islamic Information*, 2(2). <https://doi.org/10.24239/ikn.v2i2.2376>
- Nerita, S., Ananda, A., & Mukhaiyar, M. (2023). Pemikiran Konstruktivisme dan Implementasinya dalam Pembelajaran. *Jurnal Education and Development*, 11(2), 292–297. <https://doi.org/10.37081/ed.v11i2.4634>
- Nufadly, I. (2021). *Pengembangan Bahan Ajar Materi Statistika Berbasis Permainan Tradisional*. UIN Syarif Hidayatullah.
- Nurhasanah, F. A., & Usman, H. (2023). Analisis Kebutuhan Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Technlogical, Pedagogical, and Content Knowledge (Tpack) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan (JURDIKBUD)*, 3(3), 131–139.
- Nuriyanti, L., Prayitno, S., Tyaningsih, R. Y., & Sarjana, K. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis PowToon Pada Materi Statistika. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(3b), 1462–1471. <https://doi.org/10.29303/jipp.v7i3b.808>
- Pahru, S., Gazali, M., Pransisca, M. A., Marzuki, A. D., & Nurpitasari, N. (2023). Teori Belajar Kognitivistik dan Implikasinya dalam Proses Pembelajaran di Sekolah Dasar. *NUSRA: Jurnal Penelitian dan Ilmu Pendidikan*, 4(4), 1070–1077. <https://doi.org/10.55681/nusra.v4i4.1745>
- Puspitasari, B., & Rayungsari, M. (2024). Systematic Literature Review: Penerapan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Teknologi. *Polinomial: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 81–89. <https://doi.org/10.56916/jp.v3i2.891>

- Puspitasari, E. F., Rahmawati, A., & Jumiatmoko. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Articulate Storyline untuk Mengenalkan Bangun Datar. *Early Childhood Education and Development Journal*, 6(1), 26–33.
- Rahman, A., & Ismah. (2018a). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Multi-Platform pada Materi Peluang Tingkat SMA Sederajat. *Seminar Nasional Pendidikan Matematika 2018: Pembelajaran Matematika Abad XXI Menghadapi Revolusi Industri 4.0*, 101–117.
- Rahman, A., & Ismah. (2018b). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Multi-Platform pada Materi Peluang Tingkat SMA Sederajat. *SENAMKU: Seminar Nasional Pendidikan Matematika UHAMKA*, 101–117.
- Ritonga, A. P., Andini, N. P., & Iklimah, L. (2022). Pengembangan Bahan Ajaran Media. *Jurnal Multidisiplin Dehasen (MUDE)*, 1(3). <https://doi.org/10.37676/mude.v1i3.2612>
- Rohmani, A. H., & Febriana, E. V. (2025). Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Audiovisual dalam Pembelajaran Fiqih MTs Darussalam Kumalasa. *Immuna: Jurnal Studi Pendidikan Agama Islam*, 7(1), 136–163.
- Rosuli, & Widodo, U. (2024). *Mandiri Plus Matematika 1 untuk SMA/MA Kelas X (K-Merdeka)* (1 ed., Vol. 1). Erlangga.
- Sadriani, A., Ahmad, R. S., & Arifin, I. (2023). Peran Guru Dalam Perkembangan Teknologi Pendidikan di Era Digital. *Seminar Nasional Dies Natalis 62*, 32–37. <https://doi.org/10.59562/semnasdies.v1i1.431>
- Sandra, R., Neviyarni, & Nirwana, H. (2025). Perkembangan Ilmu Psikologi Belajar dalam Mendukung Praktik Bimbingan Konseling di Abad 21; Behavioristik ke Konstruktivisme. *Socius: Jurnal Penelitian Ilmu-ilmu Sosial*, 2(10), 171–175.
- Sanjaya, W. (2012). *Perencanaan Dan Desain Sistem Pembelajaran* (1 ed.). Prenada Media Group.
- Saputra, M. R., & Kurniawati, A. D. (2024). Literature Review Dampak Pembelajaran Dengan Pendekatan Hands on and Minds on terhadap Self Efficacy Matematis Siswa. *Dikmat: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 16–28.
- Sardin, S., Bap, M., & Pratama, A. (2024). Use of Android-Based E-Modules for Statistical Thinking Abilities. *The Eurasia Proceedings of Science Technology Engineering and Mathematics*, 27(1), 155–163. <https://doi.org/10.55549/epstem.1518769>
- Sari, D. P. (2018). *Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Mobile Learning Melalui Game Edukasi Laciku pada Materi Operasi Aljabar Sebagai Learning Exercise bagi Siswa*. UIN Raden Intan.
- Sari, E. I., Huda, N., & Syamsurizal. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Konstruktivisme pada Materi Segitiga Siswa Kelas VII SMP. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 1721–1728. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i2.601>

- Sari, F. F., & Aisyah, S. (2021). Pengaruh Metode Pemberian Tugas terhadap Hasil Belajar Matematika. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, 1(2), 84–98. <https://doi.org/10.53299/jagomipa.v1i2.65>
- Septianto, W., & Umam. (2017). Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Elektronik Interaktif pada Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Vokasional Teknik Mesin*, 5(3), 175–182.
- Setyosari, P. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan* (2 ed.). Kencana.
- Shalahuddin, M. H., & Hayuhantika, D. (2022). Pengembangan E-LKPD Berbasis Kontekstual dengan Media Liveworksheets Pada Materi Lingkaran Di Kelas VIII. *Jurnal Tadris Matematika*, 5(1), 71–86. <https://doi.org/10.21274/jtm.2022.5.1.71-86>
- Subiyantoro, A., & Listyaningsih. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Mobile Learning dengan Bot Api Aplikasi Telegram pada Mata Pelajaran PPKn di SMAN 12 Surabaya. *Kajian Moral dan Kewarganegaraan*, 8(3), 856–870.
- Sukmawati, Nurain, Nur, M. F., Arif, T. A., Fadollah, I., & Zubair, S. (2023). Peningkatan Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Matematika melalui Metode Pemberian Tugas di Kelas II MIS Muhammadiyah Sibatua. *Journal on Education*, 5(4), 11326–11333.
- Supriadi, N. (2015). Mengembangkan Kemampuan Koneksi Matematis Melalui Buku Ajar Elektronik Interaktif (BAEI) yang Terintegrasi Nilai-Nilai Keislaman. *Al-Jabar : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 63–74. <https://doi.org/10.24042/ajpm.v6i1.51>
- Suryani, N. O., Pujiastuti, H., & Pamungkas, A. S. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Articulate Storyline untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Siswa . *Wilangan: Jurnal Inovasi dan Riset Pendidikan Matematika*, 5(3), 270–282.
- Susilawati, W. (2020). Improving Students' Mathematical Representation Ability Through Challenge-Based Learning with Android Applications. *Journal of Physics: Conference Series*, 1467(1), 1–7. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1467/1/012010>
- Syerlina, Amar, M. I., Mpandi, R. A., Adawiah, R., & Musi, S. (2024). Transformasi Media Analog ke Media Digital Sebagai Upaya Adaptasi (Analisis Konvergensi Media). *Jurnal Ilmiah Multidisiplin Terpadu*, 8(7), 379–388.
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. (1974). *Instructional development for training teachers of exceptional children* (1 ed.). Council for Exceptional Children.
- Wahyuni, S., Rusidi, M., & Huda, N. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis CORE (Connecting, Organizing, Reflecting and Extending) untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematis pada Materu Persamaan Trigonometri . *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 1498–1511.
- Yudhanto, Y., & Susilo, S. A. (2024). *Panduan Aplikasi Digital UI/UX* (1 ed.). Gramedia.
- Yuliani, D. (2015). Pengembangan CD Interaktif dengan Model ADDIE Materi Statistika Kelas X SMA Negeri 2 Batang. *Delta: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 3(1), 33–40.

- Yusup, A. H., Azizah, A., Rejeki, E. S., Silviani, M., & Hartono, R. (2023). Literature Review: Peran Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality dalam Media Sosial. *Jurnal Pendidikan Indonesia: Teori, Penelitian dan Inovasi*, 3(5), 209–217.
- Zaki, A., Mulbar, U., Alimuddin, Ihsan, H., & Khadijah. (2023). Pelatihan Pembuatan Media Pembelajaran Ramah Lingkungan Melalui Program PKM. *ARRUS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(2), 45–52.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Izin Survei



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](http://fitk.uin-malang.ac.id). email : fitk@uin_malang.ac.id

Nomor : 551/Un.03.1/TL.00.1/02/2025
 Sifat : Penting
 Lampiran : -
 Hal : **Izin Survey** 17 Februari 2025

Kepada

Yth. Kepala Madrasah Aliyah Negeri Kotawaringin Timur
 di
 Sampit

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan hormat, dalam rangka penyusunan proposal Skripsi pada Jurusan Tadris Matematika (TM) Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan (FITK) Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, kami mohon dengan hormat agar mahasiswa berikut:

Nama : Ajril Akmal
 NIM : 210108110015
 Tahun Akademik : Genap - 2024/2025
 Judul Proposal : **Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Digital Multiplatform pada Materi Statistika sebagai Learning Exercise bagi Peserta Didik**

Diberi izin untuk melakukan survey/studi pendahuluan di lembaga/instansi yang menjadi wewenang Bapak/Ibu

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

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

an. Dekan,

Wakil Dekan Bidang Akademi

Muhammad Walid, MA
 19730823 200003 1 002

Tembusan :

1. Ketua Program Studi TM
2. Arsip

Lampiran 2 Surat Permohonan Izin Penelitian



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

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

Nomor : 782/Un.03.1/TL.00.1/02/2025 26 Februari 2025
Sifat : Penting
Lampiran : -
Hal : **Izin Penelitian**

Kepada

Yth. Kepala Madrasah Aliyah Negeri Kotawaringin Timur
di
Kotawaringin Timur

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Ajril Akmal
NIM : 210108110015
Jurusan : Tadris Matematika (TM)
Semester - Tahun Akademik : Genap - 2024/2025
Judul Skripsi : **Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Digital Multiplatform pada Materi Statistika sebagai Learning Exercise bagi Peserta Didik**
Lama Penelitian : **Maret 2025** sampai dengan **Mei 2025** (3 bulan)

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

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

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

An Dekan,
Wakil Dekan Bidang Akademi

Dr. Muhammad Walid, MA
NIP. 19730823 200003 1 002

Tembusan :

1. Yth. Ketua Program Studi TM
2. Arsip

Lampiran 3 Surat Perizinan Penelitian oleh Sekolah



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN KOTAWARINGIN TIMUR
MADRASAH ALIYAH NEGERI KOTAWARINGIN TIMUR PLUS KETERAMPILAN
 Alamat Jl. H.M. Arsyad No.68 Telp.0531-21597 Sampit – 74323
 Email : man_sampit_kalteng@kemenag.go.id/mansampit2012@yahoo.co.id

Nomor : 522/Ma.15.4.1/PP.00.6/03/2025
 Lampiran : -
 Perihal : Ijin Penelitian

Sampit, 10 Maret 2025

Yth. Dekan Bidang Akademik
 Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
 UIN Maulana Malik Ibrahim Malang
 di -
 Malang -

Assalamu'alaikum wr. wb.

Berdasarkan surat dari Dekan Bidang Akademik Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Maulana Malik Ibrahim Malang Nomor : 782/Un.03.1/TL.00.1/02/2025 Tanggal 26 Februari 2025 Perihal : Izin Penelitian, maka dengan ini Kepala Madrasah Aliyah Negeri Kotawaringin Timur Plus Keterampilan memberikan ijin kepada mahasiswa tersebut dibawah ini :

Nama : Ajril Akmal
 NIM : 210108110015
 Jurusan/Program Studi : Tadris Matematika

Untuk melaksanakan penelitian dalam rangka penyusunan skripsi Sarjana (S1) dengan judul "*Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Digital Multiplatform pada Materi Statistika sebagai Learning Exercise bagi Peserta Didik*" yang dilaksanakan pada bulan Maret s/d Mei 2025 di MAN Kotawaringin Timur Plus Keterampilan.

Demikian surat ijin penelitian ini diberikan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Kepala,

 Drs. Jainuddin
 NIP. 19650929 199903 1 002

Lampiran 4 Surat Permohonan Validator Pedoman Wawancara, Ahli Media, dan Angket Peserta Didik



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](http://fitk.uin-malang.ac.id). email : fitk@uin_malang.ac.id

Nomor : B-~~946~~ /Un.03/FITK/PP.00.9/03/2025
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Menjadi Validator

11 Maret 2025

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

Assalamualaikum Wr. Wb.

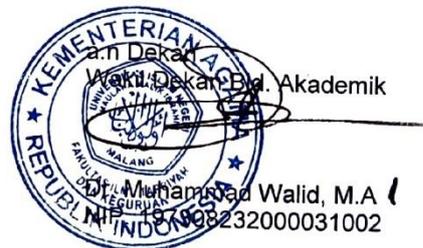
Sehubungan dengan proses penyusunan skripsi mahasiswa berikut:

Nama : Ajril Akmal
NIM : 210108110015
Program Studi : Tadris Matematika (TM)
Judul Skripsi : Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Digital Multiplatform pada Materi Statistika sebagai Learning Exercise bagi Peserta Didik
Dosen Pembimbing : Dimas Femy Sasongko, M.Pd

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

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

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Lampiran 5 Surat Permohonan Validator Ahli Materi, dan Soal



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

Nomor : B-⁵⁶¹/Un.03/FITK/PP.00.9/02/2025 17 Februari 2025
 Lampiran : -
 Perihal : Permohonan Menjadi Validator

Kepada Yth.
Nuril Huda, M.Pd
 di -
 Tempat

Assalamualaikum Wr. Wb.

Sehubungan dengan proses penyusunan skripsi mahasiswa berikut:

Nama : Ajril Akmal
 NIM : 210108110015
 Program Studi : Tadris Matematika (TM)
 Judul Skripsi : Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Digital Multiplatform pada Materi Statistika sebagai Learning Exercise bagi Peserta Didik
 Dosen Pembimbing : Dr. H. Wahyu Henky Irawan, M.Pd

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

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

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

a.n Dekan
 Wakil Dekan Bid. Akademik

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

Lampiran 6 Lembar Validasi Pedoman Wawancara

LEMBAR VALIDASI PEDOMAN WAWANCARA

Jenis Instrumen : Pedoman Wawancara
 Materi : Statistika
 Peneliti : Ajril Akmal
 Nama Validator : Dimas Femy Sasongko, M.Pd

A. Judul Penelitian

Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Digital Multiplatform pada Materi Statistika sebagai *Learning Exercise* bagi Peserta Didik.

B. Tujuan

1. Mengidentifikasi penggunaan media pembelajaran dalam proses mengajar.
2. Menjelajahi kendala dan kesiapan fasilitas dalam penggunaan media pembelajaran.

C. Petunjuk Penilaian

1. Berilah tanda centang (✓) pada tabel skala penilaian soal sesuai dengan panduan penilaian berikut.

4	Sangat baik (sesuai, jelas, tepat guna, operasional)
3	Baik (sesuai, tepat guna, tidak operasional)
2	Kurang baik (sesuai, jelas, tidak tepat guna, tidak operasional)
1	Tidak baik (tidak sesuai, tidak jelas, tidak tepat guna, tidak operasional)

2. Untuk menemukan kesimpulan dari seluruh aspek penskoran, dimohon Bapak/Ibu mengisi titik-titik pada kolom rata-rata dengan keterangan simbol sebagai berikut:

S_R = Persentase skor rata-rata hasil validasi

S_T = Skor total hasil validasi dari validator

S_M = Skor maksimal total skala penilaian

Apabila ada komentar atau saran yang diberikan, mohon dituliskan secara langsung pada tempat yang disediakan.

D. Aspek Penilaian Instrumen

Instrumen	No	Aspek yang Dinilai	Skor Penilaian				
			1	2	3	4	
Pedoman Wawancara		Bahasa					
	1.	Rumusan pertanyaan dalam pedoman wawancara menggunakan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar.					
	2.	Rumusan pertanyaan dalam pedoman wawancara menggunakan bahasa yang dikenal siswa					
	3.	Rumusan pertanyaan dalam pedoman wawancara menggunakan bahasa yang sederhana, komunikatif, dan mudah dipahami siswa.					
		Isi					
	1.	Rumusan pertanyaan dalam pedoman wawancara sesuai dengan indikator dari tujuan wawancara.					
	2.	Rumusan pertanyaan dalam pedoman wawancara mencakup semua aspek yang diperlukan untuk mencapai tujuan wawancara.					
	3	Rumusan pertanyaan dalam pedoman wawancara relevan dengan konteks dan kebutuhan media pembelajaran.					
		Konstruksi					
	1.	Rumusan pertanyaan dalam pedoman wawancara sesuai dengan tujuan wawancara					
	2.	Rumusan pertanyaan dalam pedoman wawancara terstruktur dengan baik.					
	3.	Rumusan pertanyaan dalam pedoman wawancara dapat menjawab tujuan dari wawancara.					
	Total						

E. Penilaian Umum Lembar Soal

$$S_R = \frac{S_T}{S_M} \times 100\%$$

$$S_R = \dots \times 100\%$$

$$S_R = \dots \%$$

Dimohon Bapak/Ibu untuk memberikan simpulan secara umum terhadap kelayakan lembar soal sebagai instrumen penelitian dengan cara memberikan tanda centang (✓) pada salah satu pilihan berikut.

1.	Layak digunakan	
2.	Layak digunakan dengan revisi	
3.	Tidak layak digunakan	

F. Komentar dan Saran

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Malang,
Validator

Dimas Femy Sasongko, M.Pd
NIP. 199004102023211032

Lampiran 7 Lembar Validasi Media

LEMBAR VALIDASI MEDIA**Validator**

Nama : Dimas Femy Sasongko, M.Pd
 NIP : 199004102023211032
 Instansi : Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

Pengembangan

Judul : Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Digital Multiplatform
 pada Materi Statistika sebagai *Learning Exercise* bagi Peserta Didik

Pengembang : Ajril Akmal

Program Studi : Tadris Matematika

Universitas : Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

A. Petunjuk Pengisian Lembar Validasi

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu validator untuk melengkapi identitas validator.
2. Mohon Bapak/Ibu berkenan untuk memberikan penilaian dengan memberi tanda centang (✓) pada kolom yang ada pada lembar validasi sesuai dengan penilaian dari Bapak/Ibu.
3. Mohon kesediaan Bapak/Ibu validator untuk memberikan keterangan atau saran terkait perbaikan yang mendukung pengembangan media pembelajaran pada kolom catatan.
4. Keterangan skor penilaian pada lembar validasi adalah sebagai berikut:

Skor	Keterangan
1	Sangat Kurang Baik
2	Kurang Baik
3	Cukup Baik
4	Baik
5	Sangat Baik

B. Pertanyaan

No	Aspek yang dinilai	Skor				
		1	2	3	4	5
Tampilan						
1	Pemilihan latar belakang telah disesuaikan dengan tema dan konsep pengembangan					
2	Kesesuaian antara warna tulisan dan latar belakang					
3	Kejelasan teks dan pilihan warna pada media					
4	Ketepatan pemilihan font					
5	Ketetapan penempatan background					
Pemrograman						
6	Kelengkapan petunjuk penggunaan					
7	Kejelasan alur dan tujuan pengguna					
8	Dapat digunakan mandiri tanpa terbimbing (<i>flexible</i>)					
Keterbacaan						
9	Ukuran pada teks dapat dibaca dengan jelas					
10	Bahasa yang digunakan tidak mengandung penafsiran ganda					
Kemudahan Operasional						
11	Kemudahan dan kesederhanaan dalam pengoperasian media					
Navigasi						
12	Navigasi menu jelas dan berfungsi dengan baik					
13	Ketepatan tata letak tombol navigasi					

C. Kritik dan Saran

D. Kesimpulan

Soal pada aplikasi dinyatakan :

- Layak untuk digunakan tanpa revisi
- Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai kritik dan saran
- Tidak layak untuk digunakan

Malang,
Validator

Dimas Femy Sasongko, M.Pd
NIP. 199004102023211032

Lampiran 8 Lembar Validasi Materi

LEMBAR VALIDASI MATERI**Validator**

Nama : Nuril Huda, M.Pd

NIP : 198707072019031026

Instansi : Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

Pengembangan

Judul : Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Digital Multiplatform pada Materi Statistika sebagai Learning Exercise bagi Peserta Didik

Pengembang : Ajril Akmal

Program Studi : Tadris Matematika

Universitas : Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

E. Petunjuk Pengisian Lembar Validasi

5. Mohon kesediaan Bapak/Ibu validator untuk melengkapi identitas validator.
6. Mohon Bapak/Ibu berkenan untuk memberikan penilaian dengan memberi tanda centang (✓) pada kolom yang ada pada lembar validasi sesuai dengan penilaian dari Bapak/Ibu.
7. Mohon kesediaan Bapak/Ibu validator untuk memberikan keterangan atau saran terkait perbaikan yang mendukung pengembangan media pembelajaran pada kolom catatan.
8. Keterangan skor penilaian pada lembar validasi adalah sebagai berikut:

Skor	Keterangan
1	Sangat Kurag Baik
2	Kurang Baik
3	Cukup Baik
4	Baik
5	Sangat Baik

F. Pertanyaan

No	Aspek yang dinilai	Skor				
		1	2	3	4	5
1	Kesesuaian dengan capaian dan tujuan pembelajaran					
2	Kesesuaian pemilihan bahasa dalam menguraikan materi					
3	Kejelasan contoh dan latihan soal					
4	Isi konsep jelas dalam materi					
5	Kelengkapan materi pada media					
6	Sistematis					
7	Kualitas pada materi					
8	Kecakupan materi					

G. Kritik dan Saran

--

H. Kesimpulan

Soal pada aplikasi dinyatakan :

- () Layak untuk digunakan tanpa revisi
 () Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai kritik dan saran
 () Tidak layak untuk digunakan

Malang,
 Validator

Nuril Huda, M.Pd
 NIP. 198707072019031026

Lampiran 9 Lembar Validasi Soal

LEMBAR VALIDASI SOAL TES

Jenis Instrumen : Soal Tes
 Materi : Statistika
 Peneliti : Ajril Akmal
 Nama Validator : Nuril Huda, M.Pd

A. Judul Penelitian

Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Digital Multiplatform pada Materi Statistika sebagai *Learning Exercise* bagi Peserta Didik.

B. Tujuan

1. Mengetahui tingkat kemampuan penyelesaian soal statistika peserta didik sebelum menggunakan media pembelajaran.
2. Mengetahui tingkat kemampuan penyelesaian soal statistika peserta didik setelah menggunakan media pembelajaran.

C. Petunjuk Penilaian

1. Berilah tanda centang (✓) pada tabel skala penilaian soal sesuai dengan panduan penilaian berikut.

4	Sangat baik (sesuai, jelas, tepat guna, operasional)
3	Baik (sesuai, tepat guna, tidak operasional)
2	Kurang baik (sesuai, jelas, tidak tepat guna, tidak operasional)
1	Tidak baik (tidak sesuai, tidak jelas, tidak tepat guna, tidak operasional)

2. Untuk menemukan kesimpulan dari seluruh aspek penskoran, dimohon Bapak/Ibu mengisi titik-titik pada kolom rata-rata dengan keterangan simbol sebagai berikut:

S_R = Persentase skor rata-rata hasil validasi

S_T = Skor total hasil validasi dari validator

S_M = Skor maksimal total skala penilaian

3. Apabila ada komentar atau saran yang diberikan, mohon dituliskan secara langsung pada tempat yang disediakan.

D. Aspek Penilaian Instrumen

Instrumen	No	Aspek yang Dinilai	Skor Penilaian				
			1	2	3	4	
Tes Soal		Bahasa					
	1.	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah yang benar					
	2.	Bahasa yang digunakan tidak menimbulkan penafsiran ganda					
		Isi					
	1.	Soal yang diberikan sesuai dengan tingkat penguasaan materi bagi peserta didik					
	2.	Soal yang diberikan sesuai dengan indikator kemampuan penyelesaian soal statistika peserta didik					
		Kontruksi					
	1.	Kejelasan petunjuk pengerjaan soal					
	2.	Rumusan kalimat soal atau pertanyaan menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban terurai					
	3.	Rumusan soal terstruktur dengan baik					
		Kesesuaian soal dengan tujuan					
	1.	Rumusan soal dapat mendeskripsikan tingkat kemampuan penyelesaian soal statistika peserta didik					
	Total						

E. Penilaian Umum Lembar Soal

$$S_R = \frac{S_T}{S_M} \times 100\%$$

$$S_R = \frac{\dots}{\dots} \times 100\%$$

$$S_R = \dots \%$$

Dimohon Bapak/Ibu untuk memberikan simpulan secara umum terhadap kelayakan lembar soal sebagai instrumen penelitian dengan cara memberikan tanda centang (✓) pada salah satu pilihan berikut.

1.	Layak digunakan	
2.	Layak digunakan dengan revisi	
3.	Tidak layak digunakan	

F. Komentar dan Saran

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Malang,
Validator

Nuril Huda, M.Pd
NIP. 198707072019031026

Lampiran 10 Lembar Validasi Angket Peserta Didik

LEMBAR VALIDASI PEDOMAN WAWANCARA

Jenis Instrumen : Pedoman Wawancara
 Materi : Statistika
 Peneliti : Ajril Akmal
 Nama Validator : Dimas Femy Sasongko, M.Pd

A. Judul Penelitian

Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Digital Multiplatform pada Materi Statistika sebagai *Learning Exercise* bagi Peserta Didik.

B. Tujuan

3. Mengidentifikasi penggunaan media pembelajaran dalam proses mengajar.
4. Menjelajahi kendala dan kesiapan fasilitas dalam penggunaan media pembelajaran.

C. Petunjuk Penilaian

3. Berilah tanda centang (✓) pada tabel skala penilaian soal sesuai dengan panduan penilaian berikut.

4	Sangat baik (sesuai, jelas, tepat guna, operasional)
3	Baik (sesuai, tepat guna, tidak operasional)
2	Kurang baik (sesuai, jelas, tidak tepat guna, tidak operasional)
1	Tidak baik (tidak sesuai, tidak jelas, tidak tepat guna, tidak operasional)

4. Untuk menemukan kesimpulan dari seluruh aspek penskoran, dimohon Bapak/Ibu mengisi titik-titik pada kolom rata-rata dengan keterangan simbol sebagai berikut:

S_R = Persentase skor rata-rata hasil validasi

S_T = Skor total hasil validasi dari validator

S_M = Skor maksimal total skala penilaian

Apabila ada komentar atau saran yang diberikan, mohon dituliskan secara langsung pada tempat yang disediakan.

D. Aspek Penilaian Instrumen

Instrumen	No	Aspek yang Dinilai	Skor Penilaian				
			1	2	3	4	
Pedoman Wawancara		Bahasa					
	1.	Rumusan pertanyaan dalam pedoman wawancara menggunakan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar.					
	2.	Rumusan pertanyaan dalam pedoman wawancara menggunakan bahasa yang dikenal siswa					
	3.	Rumusan pertanyaan dalam pedoman wawancara menggunakan bahasa yang sederhana, komunikatif, dan mudah dipahami siswa.					
		Isi					
	1.	Rumusan pertanyaan dalam pedoman wawancara sesuai dengan indikator dari tujuan wawancara.					
	2.	Rumusan pertanyaan dalam pedoman wawancara mencakup semua aspek yang diperlukan untuk mencapai tujuan wawancara.					
	3	Rumusan pertanyaan dalam pedoman wawancara relevan dengan konteks dan kebutuhan media pembelajaran.					
		Konstruksi					
	1.	Rumusan pertanyaan dalam pedoman wawancara sesuai dengan tujuan wawancara					
	2.	Rumusan pertanyaan dalam pedoman wawancara terstruktur dengan baik.					
	3.	Rumusan pertanyaan dalam pedoman wawancara dapat menjawab tujuan dari wawancara.					
	Total						

E. Penilaian Umum Lembar Soal

$$S_R = \frac{S_T}{S_M} \times 100\%$$

$$S_R = \frac{\dots}{\dots} \times 100\%$$

$$S_R = \dots \%$$

Dimohon Bapak/Ibu untuk memberikan simpulan secara umum terhadap kelayakan lembar soal sebagai instrumen penelitian dengan cara memberikan tanda centang (✓) pada salah satu pilihan berikut.

1.	Layak digunakan	
2.	Layak digunakan dengan revisi	
3.	Tidak layak digunakan	

F. Komentar dan Saran

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Malang,
Validator

Dimas Femy Sasongko, M.Pd
NIP. 199004102023211032

Lampiran 11 Pedoman Wawancara

PEDOMAN WAWANCARA PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MATEMATIKA DIGITAL MULTIPLATFORM PADA MATERI STATISTIKA SEBAGAI LEARNING EXERCISE BAGI PESERTA DIDIK

1. Tujuan Wawancara

Untuk mengetahui situasi dan kondisi pemanfaatan media pembelajaran di sekolah subjek penelitian.

2. Metode Wawancara

Metode wawancara yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara semi terstruktur. Menurut Budiyono (2017: 57), wawancara semi terstruktur adalah wawancara dimana pewawancara telah merencanakan sejumlah pertanyaan yang sama untuk setiap orang yang diwawancarai namun redaksi atau format pertanyaan menyesuaikan dengan kondisi lapangan. Oleh karena itu, pertanyaan yang tersusun dalam pedoman ini hanya berupa garis besar permasalahan yang akan ditanyakan.

3. Ketentuan Wawancara

- a. Pertanyaan yang diajukan bersifat dinamis, tidak terpaku dengan yang tertulis pada pedoman wawancara, namun tetap memuat pokok masalah yang sama.
- b. Apabila pada saat wawancara narasumber mengalami kesulitan dalam menjawab pertanyaan, narasumber akan diberikan pertanyaan yang lebih sederhana namun tidak menghilangkan inti dari permasalahan tersebut.

4. Instrumen Wawancara

Pokok Masalah	Indikator	Pertanyaan
Kebutuhan Pengembangan Media Pembelajaran	Hasil Belajar Statistika	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dari pengalaman bapak/ibu, bagaimana hasil prestasi belajar peserta didik pada materi statistika? Apakah sudah memenuhi KKTP? 2. Kendala apa saja yang membuat peserta didik kesulitan menguasai materi statistika? 3. Bagaimana hasil prestasi belajar materi statistika peserta didik apabila dibandingkan dengan materi lainnya? 4. Apakah diperlukan media pembelajaran penunjang untuk meningkat hasil belajar peserta didik di kelas? 5. Menurut bapak/ibu, frekuensi penggunaan gawai oleh peserta didik dapat berpengaruh terhadap hasil belajar mereka?
	Sumber Belajar Peserta didik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menurut bapak/ibu, apakah sumber belajar peserta didik berupa buku pegangan memiliki ketercukupan materi untuk menunjang penguasaan dari TP? 2. Menurut bapak/ibu, apakah sumber belajar digital dapat

		<p>digunakan sebagai sumber belajar tambahan bagi peserta didik disamping buku pegangan yang telah dimiliki peserta didik?</p> <p>3. Bagaimana pendapat bapak/ibu dengan pemanfaatan perangkat digital yang dimiliki peserta didik sebagai sumber belajar?</p>
	<p>Infrastruktur Penunjang Penggunaan Media Pembelajaran</p>	<p>1. Bagaimana kesiapan fasilitas sekolah mendukung penggunaan media pembelajaran digital?</p> <p>2. Fasilitas sekolah apa saja yang bisa dimanfaatkan oleh peserta didik untuk mengakses media pembelajaran digital?</p> <p>3. Apakah fasilitas yang tersedia cukup untuk menunjang seluruh peserta didik?</p>
	<p>Ketertarikan Penggunaan Media Pembelajaran</p>	<p>1. Bagaimana respons peserta didik ketika bapak/ibu menggunakan media pembelajaran manipulatif?</p> <p>2. Bagaimana respons peserta didik ketika bapak/ibu menggunakan media pembelajaran digital?</p>
<p>Penggunaan Media</p>	<p>Pengalaman Pemanfaatan Media Pembelajaran</p>	<p>1. Bagaimana praktik bapak/ibu memanfaatkan media</p>

Pembelajaran Digital di Sekolah		<p>pembelajaran ketika mengajar?</p> <p>2. Apakah bapak/ibu pernah memanfaatkan media pembelajaran yang dapat diakses peserta didik ketika PSBB?</p> <p>3. Menurut bapak/ibu, seberapa penting media pembelajaran dalam membantu peserta didik memahami materi?</p>
	Jenis Media Media Pembelajaran Yang Pernah Digunakan	<p>1. Jenis media pembelajaran apa yang paling sering bapak/ibu gunakan dalam pembelajaran? mengapa?</p> <p>2. Media pembelajaran digital apa yang paling efektif menurut bapak/ibu untuk mendukung pembelajaran?</p>
	Hambatan Penggunaan Media Pembelajaran	<p>1. Jelaskan kendala apa saja yang bapak/ibu pernah alami ketika menggunakan media pembelajaran digital?</p> <p>2. Apakah ada hambatan yang sering muncul saat menggunakan media non-digital?</p> <p>3. Apakah ada kendala yang disebabkan oleh perangkat peserta didik ketika memanfaatkan media pembelajaran?</p>

	<p>Frekuensi Penggunaan Media Pembelajaran</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seberapa sering Anda menggunakan media digital dalam kegiatan mengajar? 2. Apakah semakin tinggi frekuensi penggunaan media pembelajaran dapat berdampak pada hasil belajar peserta didik?
	<p>Konten Media Pembelajaran</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dalam pemanfaatan media pembelajaran digital, elemen media apa saja (teks, gambar, video) yang paling sering bapak/ibu tampilkan? mengapa? 2. Apakah bapak/ibu pernah menggunakan satu media pembelajaran yang memiliki elemen teks, gambar, dan video? 3. Apakah bapak/ibu pernah menggunakan media pembelajaran dengan konten P5?

Lampiran 12 Kisi-kisi Soal *Pre-test* dan *Post-test***KISI-KISI PRE-TEST MATERI STATISTIKA KELAS X**

Instansi : MAN Kotawaringin Timur Bentuk soal : Esai
 Mata Pelajaran : Matematika Jumlah Soal : 3 soal
 Kelas : X (Sepuluh) Alokasi waktu : 60 menit
 Materi : Statistika Kurikulum : Merdeka

No	TP Soal	Indikator Butir Soal	Jenis Soal
1	Peserta didik dapat membuat serta menginterpretasi <i>box plot (box and whisker plot)</i> , histogram dan <i>dot plot</i> untuk membandingkan himpunan data sesuai dengan aturan data dan kebutuhan	Diberikan suatu histogram, peserta didik dapat menentukan mean, median, dan modus dari histogram tersebut.	Esai
2	Peserta didik dapat merepresentasikan dan menginterpretasi data tunggal dan kelompok dengan menggunakan jangkauan kuartil dan interkuartil	Diberikan suatu tabel data berkelompok dengan interval kelas dan frekuensi tertentu, peserta didik dapat menentukan nilai kuartil, desil, dan persentil dari data pada tabel tersebut dengan tepat.	
3		Diberikan suatu tabel data berkelompok dengan interval kelas dan frekuensi tertentu, peserta didik dapat menentukan jangkauan, simpangan kuartil, dan simpangan rata-rata data pada tabel tersebut dengan tepat.	

LEMBAR PRE-TEST MATERI STATISTIKA

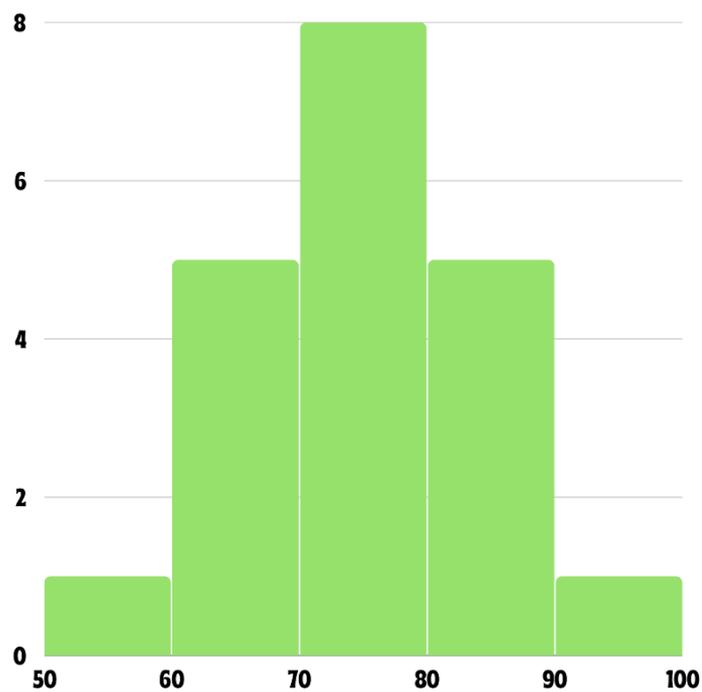
Mata Pelajaran : Matematika
Materi Pokok : Statistika
Kelas/Semester : X/ 2
Waktu : 60 Menit

Petunjuk:

1. Tulislah identitas diri dengan benar pada lembar jawaban Anda!
 2. Kerjakanlah setiap soal dengan menuliskan langkah penyelesaiannya pada lembar jawaban yang telah disediakan.
-
-

Soal

- a). Diberikan data hasil ujian matematika kelas X dalam bentuk histogram. Tentukan mean, median, dan modus dari data tersebut!



b). Perhatikan tabel berikut.

Tinggi (cm)	Frekuensi
47-49	3
50-52	k
53-55	11
56-58	$k - 1$
59-61	$k + 2$

Jika modus dari data tersebut adalah $53\frac{5}{6}kg$, Tentukan nilai dari :

- Kuartil atas dari data tersebut!
- Desil ke-3 dari data tersebut!
- Persentil ke-45 dari data tersebut!

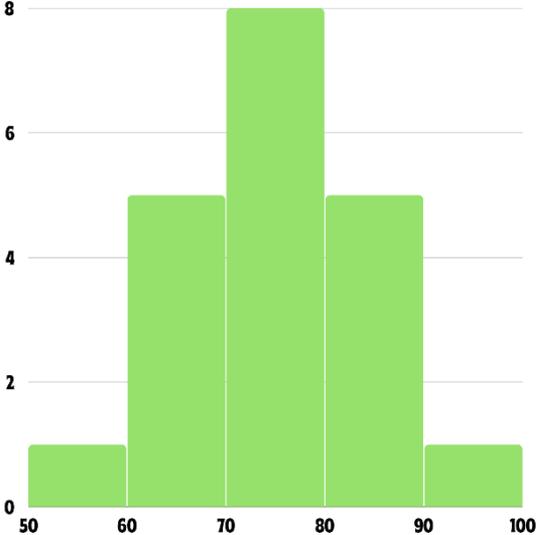
c). Perhatikan tabel berikut.

Berat Badan (kg)	Frekuensi
26-30	5
31-35	7
36-40	17
41-45	9
46-50	2

Tentukan nilai dari :

- Jangkauan (range) dari data tersebut!
- Simpangan kuartil dari data tersebut!
- Simpangan rata-rata dari data tersebut!

KUNCI JAWABAN PRE-TEST MATERI STATISTIKA

Soal	TP	Jawaban																
<p>Diberikan data hasil ujian matematika kelas X dalam bentuk histogram. Tentukan mean, median, dan modus dari data tersebut!</p> 	<p>Peserta didik dapat membuat serta menginterpretasi <i>box plot (box and whisker plot)</i>, histogram dan <i>dot plot</i> untuk membandingkan himpunan data sesuai dengan aturan data dan kebutuhan</p>	<p>A. Menghitung Mean (Rata-rata)</p> <p>Rumus mean untuk data berkelompok:</p> $Mean = \frac{\sum(f_i \cdot x_i)}{\sum f_i}$ <p>Dengan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • f_i = frekuensi kelas ke-i • x_i = nilai tengah kelas ke-i <p>Langkah:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hitung nilai tengah x_i setiap kelas • Kalikan nilai tengah dengan frekuensi ($f_i \cdot x_i$) • Jumlahkan semua ($f_i \cdot x_i$) lalu bagi dengan total frekuensi <table border="1" data-bbox="1187 1013 1892 1220"> <thead> <tr> <th>Nilai</th> <th>Frekuensi (f_i)</th> <th>Nilai Tengah (x_i)</th> <th>$f_i \cdot x_i$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>50 – 60</td> <td>1</td> <td>55</td> <td>55</td> </tr> <tr> <td>60 – 70</td> <td>5</td> <td>65</td> <td>325</td> </tr> <tr> <td>70 – 80</td> <td>8</td> <td>75</td> <td>600</td> </tr> </tbody> </table>	Nilai	Frekuensi (f_i)	Nilai Tengah (x_i)	$f_i \cdot x_i$	50 – 60	1	55	55	60 – 70	5	65	325	70 – 80	8	75	600
Nilai	Frekuensi (f_i)	Nilai Tengah (x_i)	$f_i \cdot x_i$															
50 – 60	1	55	55															
60 – 70	5	65	325															
70 – 80	8	75	600															

		<table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">80 – 90</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">85</td> <td style="text-align: center;">425</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center; border-top: 1px solid black;">Total</td> <td style="text-align: center; border-top: 1px solid black;">1500</td> </tr> </table>	80 – 90	5	85	425	Total			1500
80 – 90	5	85	425							
Total			1500							
		$\sum (f_i \cdot x_i) = 55 + 325 + 600 + 425 + 95 = 1500$								
		<p>Mean:</p> $Mean = \frac{1500}{20} = 75$ <p>Jadi, mean dari data tersebut adalah 75</p>								
		<p>B. Menentukan Median:</p> <p>Rumus median untuk data berkelompok:</p> $Me = L_2 + \left(\frac{\frac{1}{2}n - \sum F_2}{f_{med}} \right) c$ <p>dengan :</p> <ul style="list-style-type: none"> L_2 = tepi bawah kelas median, n = ukuran data, F_2 = frekuensi kumulatif kurang dari sebelum kelas median, f_{med} = frekuensi kelas median, dan 								

		<p style="text-align: center;">c = panjang interval kelas.</p> <p>Langkah:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tentukan kelas median $\left(\frac{n}{2} = \frac{20}{2} = 10\right)$ • Kelas median adalah kelas ke-3 (70-80), karena frekuensi kumulatif sampai kelas ini adalah $1 + 5 + 8 = 14$ • $L_2 = 70 - 0,5 = 69,5$ • $F_2 = 1 + 5 = 6$ • $f_{med} = 8$ • $c = 10$ <p>Median:</p> $Me = 69,5 + \left(\frac{10 - 6}{8}\right) 10 = 69,5 + 5 = 74,5$ <p>Jadi, media dari data tersebut adalah 74,5</p> <p>C. Menentukan Modus:</p> <p>Rumus modus untuk data berkelompok:</p> $Mo = L_0 + \left(\frac{d_1}{d_1 + d_2}\right) c$ <p>dengan :</p> <ul style="list-style-type: none"> • L_0 = tepi bawah interval kelas yang memuat nilai modus,
--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> • d_1 = selisih frekuensi antara interval kelas yang memuat modus dengan kelas sebelumnya, • d_2 = selisih frekuensi antara interval kelas yang memuat modus dengan kelas sesudahnya, dan • c = panjang interval kelas. <p>Langkah:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kelas modus adalah kelas dengan frekuensi tertinggi, yaitu 70 – 80 • $L_0 = 70 - 0,5 = 69,5$ • $d_1 = 8 - 5 = 3$ • $d_2 = 8 - 5 = 3$ • $c = 10$ <p>Modus:</p> $Mo = 69,5 + \left(\frac{3}{3 + 3}\right) 10 = 69,5 + 5 = 74,5$ <p>Jadi, modus dari data tersebut adalah 74,5</p>												
<p>Perhatikan tabel berikut.</p> <table border="1" data-bbox="286 1027 741 1262"> <thead> <tr> <th>Tinggi (cm)</th> <th>Frekuensi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>47-49</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>50-52</td> <td>k</td> </tr> <tr> <td>53-55</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>56-58</td> <td>$k - 1$</td> </tr> <tr> <td>59-61</td> <td>$k + 2$</td> </tr> </tbody> </table>	Tinggi (cm)	Frekuensi	47-49	3	50-52	k	53-55	11	56-58	$k - 1$	59-61	$k + 2$	<p>Peserta didik dapat merepresentasikan dan menginterpretasi data tunggal dan</p>	<p>A. Menentukan nilai k menggunakan modus</p> <p>Diketahui modus dari data tersebut adalah $53\frac{5}{6}$, yang dapat ditulis sebagai $\frac{323}{6}$. Modus terteloh di kelas 53-55, karena frekuensi kelas ini ($f = 11$) adalah yang tertinggi.</p> <p>Rumus modus untuk data berkelompok:</p>
Tinggi (cm)	Frekuensi													
47-49	3													
50-52	k													
53-55	11													
56-58	$k - 1$													
59-61	$k + 2$													

<p>Jika modus dari data tersebut adalah $53\frac{5}{6} kg$, Tentukan nilai dari :</p> <p>a). Kuartil atas dari data tersebut! b). Desil ke-3 dari data tersebut! c). Persentil ke-45 dari data tersebut!</p>	<p>kelompok dengan menggunakan jangkauan kuartil dan interkuartil</p>	$Mo = L_0 + \left(\frac{d_1}{d_1 + d_2} \right) c$ <p>dengan :</p> <ul style="list-style-type: none"> • $L_0 =$ tepi bawah interval kelas yang memuat nilai modus = $53 - 0,5 = 52,5 = \frac{105}{2}$ • $d_1 =$ selisih frekuensi antara interval kelas yang memuat modus dengan kelas sebelumnya = $11 - k$ • $d_2 =$ selisih frekuensi antara interval kelas yang memuat modus dengan kelas sesudahnya = $11 - (k - 1) = 12 - k$ • $c =$ panjang interval kelas = 3 <p>Substitusi nilai modus</p> $\frac{323}{6} = \frac{105}{2} + \left(\frac{11 - k}{(11 - k) + (12 - k)} \right) 3$ $\frac{323}{6} - \frac{105}{2} = \left(\frac{11 - k}{23 - 2k} \right) 3$ $\frac{323}{6} - \frac{315}{6} = \left(\frac{11 - k}{23 - 2k} \right) 3$ $\frac{8}{6} = \left(\frac{11 - k}{23 - 2k} \right) 3$
---	---	---

$$\frac{4}{3} = \left(\frac{11 - k}{23 - 2k} \right)^3$$

Bagi dengan 3:

$$\frac{4}{9} = \frac{11 - k}{23 - 2k}$$

$$4(23 - 2k) = 9(11 - k)$$

$$k = 7$$

Jadi, $k = 7$

B. Menghitung frekuensi dengan $k = 7$

Dengan $k = 7$, frekuensi setiap kelas adalah:

Tinggi (cm)	Frekuensi (f_i)
47 – 49	3
50 – 52	7
53 – 52	11
56 – 58	6
59 – 61	9

Total frekuensi $n = 3 + 7 + 11 + 6 + 9 = 36$

		<p>C. Menghitung kuartil atas (Q_3)</p> <p>Kuartil atas (Q_3) adalah nilai yang membagi 75% data terendah.</p> <p>Langkah:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Hitung posisi Q_3: $\text{Posisi } Q_3 = \frac{3n}{4} = \frac{3 \cdot 36}{4} = 27$2. Tentukan kelas Q_3:<ol style="list-style-type: none">a. Frekuensi kumulatif:<ul style="list-style-type: none">• 47 – 49: 3• 50 – 52: 3 + 7 = 10• 53 – 55: 10 + 11 = 21• 56 – 58: 21 + 6 = 27• 59 – 61: 27 + 9 = 36b. Kelas Q_3 adalah 56 – 58 (karena frekuensi kumulatif sampai kelas ini adalah 27, yang mencakup posisi 27).3. Hitung Q_3:<ul style="list-style-type: none">• $L = 56 - 0,5 = 55,5$• $F = 21$• $f = 6$
--	--	---

		<ul style="list-style-type: none"> • $c = 3$ $Q_3 = 55,5 + \left(\frac{27 - 21}{6}\right) 3 = 55,5 + 3 = 58,5 \text{ cm}$ <p>Jadi, Q_3 dari data tersebut adalah 58,5 cm</p> <p>D. Menghitung desil ke-3 D_3</p> <p>Desil ke-3 (D_3) adalah nilai yang membagi 30% data terendah</p> <p>Langkah:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hitung posisi D_3: $D_3 = \frac{3n}{10} = \frac{3 \cdot 36}{10} = 10,8$ 2. Tentukan kelas D_3: <p>Kelas D_3 adalah 50-52 (karena frekuensi kumulatif sampai kelas ini adalah 10, yang posisi 10,8).</p> 3. Hitung D_3: <ul style="list-style-type: none"> • $L = 50 - 0,5 = 49,5$ • $F = 3$ • $f = 7$ • $c = 3$
--	--	---

$$D_3 = 49,5 + \left(\frac{10,8 - 3}{7}\right) 3 = 49,5 + 3,34 = 52,84 \text{ cm}$$

Jadi, D_3 dari data tersebut adalah 52,84 cm

E. Menghitung persentil ke-45 (P_{45})

Persentil ke-45 (P_{45}) adalah nilai yang membagi 45% data terendah.

Langkah:

1. Hitung posisi P_{45} :

$$P_{45} = \frac{45n}{100} = \frac{45 \cdot 36}{100} = 16,2$$

2. Tentukan kelas P_{45} :

Kelas P_{45} adalah 53-55 (karena frekuensi kumulatif sampai kelas ini adalah 21, yang mencakup posisi 16,2).

3. Hitung P_{45} :

- $L = 53 - 0,5 = 52,5$
- $F = 10$
- $f = 11$
- $c = 3$

		$P_{45} = 52,5 + \left(\frac{16,2 - 10}{11}\right) 3 = 52,5 + 1.69 = 54.19 \text{ cm}$ <p>Jadi, P_{45} dari data tersebut adalah 54.19 cm</p>												
<p>Perhatikan tabel berikut.</p> <table border="1" data-bbox="241 571 786 804"> <thead> <tr> <th>Berat Badan (kg)</th> <th>Frekuensi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>26-30</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>31-35</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>36-40</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>41-45</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>46-50</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> <p>Tentukan nilai dari :</p> <p>a). Jangkauan (range) dari data tersebut!</p> <p>b). Simpangan kuartil dari data tersebut!</p> <p>c). Simpangan rata-rata dari data tersebut!</p>	Berat Badan (kg)	Frekuensi	26-30	5	31-35	7	36-40	17	41-45	9	46-50	2	<p>Peserta didik dapat merepresentasikan dan menginterpretasi data tunggal dan kelompok dengan menggunakan jangkauan kuartil dan interkuartil</p>	<p>A. Jangkauan (<i>Range</i>):</p> <p>Jangkauan adalah selisih antara nilai maksimum dengan nilai minimum. Langkah:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nilai minimum = batas bawah kelas pertama = 26 • Nilai maksimum = batas atas kelas terakhir = 50 <p>Jangkauan:</p> $\text{Jangkauan} = 50 - 26 = 24$ <p>Jadi, jangkauan dari data tersebut adalah 24.</p> <p>B. Simpangan kuartil:</p> <p>Simpangan kuartil adalah setengah dari selisih antara kuartil ketiga (Q_3) dan kuartil pertama (Q_1):</p> $\text{Simpangan Kuartil} = \frac{Q_3 - Q_1}{2}$ <p>Langkah:</p> <p>1. Hitung Q_1 dan Q_3 menggunakan rumus kuartil data berkelompok:</p> $Q_k = L + \left(\frac{\frac{k}{4}n - F}{f}\right) c$
Berat Badan (kg)	Frekuensi													
26-30	5													
31-35	7													
36-40	17													
41-45	9													
46-50	2													

		<p>dengan :</p> <ul style="list-style-type: none"> L = tepi bawah kelas kuartil n = total frekuensi F = frekuensi kumulatif kurang dari sebelum kelas kuartil f = frekuensi kelas kuartil c = panjang interval kelas <p>2. Hitung Q_1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Posisi $Q_1 = \frac{1 \cdot 40}{4} = 10$ • Kelas Q_1 adalah 31-35 (frekuensi kualitatif kelas ini adalah $5 + 7 = 12$) • $L = 31 - 0,5 = 30,5$ • $F = 5$ • $f = 7$ • $c = 5$ $Q_1 = 30,5 + \left(\frac{10 - 5}{7} \right) 5 = 30,5 + 3,57 = 34,07 \text{ kg}$ <p>3. Hitung Q_3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Posisi $Q_3 = \frac{3 \cdot 40}{4} = 30$ • Kelas Q_3 adalah 41-45 (frekuensi kualitatif kelas ini adalah $5 + 7 + 17 + 9 = 38$)
--	--	---

		<ul style="list-style-type: none"> • $L = 41 - 0,5 = 40,5$ • $F = 29$ • $f = 9$ • $c = 5$ $Q_1 = 40,5 + \left(\frac{30 - 29}{9}\right)5 = 40,5 + 0,66 = 41,06 \text{ kg}$ <p>4. Simpangan kuartil:</p> $\text{Simpangan Kuartil} = \frac{Q_3 - Q_1}{2} = \frac{41,06 - 34,07}{2} = 3,495 \text{ kg}$ <p>Jadi, simpangan kuartil dari data tersebut adalah 3,495</p> <p>C. Simpangan rata-rata:</p> <p>Simpangan rata-rata adalah rata-rata dari selisih absolut setiap nilai tengah terhadap mean.</p> <p>Langkah:</p> <p>1. Hitung mean (\bar{x}) menggunakan rumus:</p> $(\bar{x}) = \frac{\sum(f_i \cdot x_i)}{\sum f_i}$ <p>Dengan x_i = nilai tengah kelas</p>
--	--	--

2. Hitung nilai tengah (x_i) dan $f_i \cdot x_i$:				
Nilai	Frekuensi (f_i)	Nilai Tengah (x_i)	$f_i \cdot x_i$	$f_i \cdot x_i - \bar{x} $
26 – 30	5	28	140	47,5
31 – 35	7	33	231	31,5
36 – 40	17	38	646	8,5
41 – 45	9	43	387	49,5
46 – 50	2	48	96	21
Total			1500	158

Mean:

$$\bar{x} = \frac{1500}{40} = 37,5 \text{ kg}$$

3. Hitung simpangan rata-rata:

$$\text{Simpangan Rata - rata} = \frac{\sum(f_i \cdot |x_i - \bar{x}|)}{\sum f_i} = \frac{158}{40} = 3,95 \text{ kg}$$

Jadi, simpangan rata-rata dari data tersebut adalah 3,95

KISI-KISI POST-TEST MATERI STATISTIKA KELAS X

Instansi : MAN Kotawaringin Timur Bentuk soal : Esai
 Mata Pelajaran : Matematika Jumlah Soal : 3 soal
 Kelas : X (Sepuluh) Alokasi waktu : 60 menit
 Materi : Statistika Kurikulum : Merdeka

No	TP Soal	Indikator Butir Soal	Jenis Soal
1	Peserta didik dapat membuat serta menginterpretasi <i>box plot (box and whisker plot)</i> , histogram dan <i>dot plot</i> untuk membandingkan himpunan data sesuai dengan aturan data dan kebutuhan	Diberikan suatu histogram, peserta didik dapat menentukan mean, median, dan modus dari histogram tersebut.	Esai
2	Peserta didik dapat merepresentasikan dan menginterpretasi data tunggal dan kelompok dengan menggunakan jangkauan kuartil dan interkuartil	Diberikan suatu tabel data berkelompok dengan interval kelas dan frekuensi tertentu, peserta didik dapat menentukan nilai kuartil, desil, dan persentil dari data pada tabel tersebut dengan tepat.	
3		Diberikan suatu tabel data berkelompok dengan interval kelas dan frekuensi tertentu, peserta didik dapat menentukan jangkauan, simpangan kuartil, dan simpangan rata-rata data pada tabel tersebut dengan tepat.	

LEMBAR POST-TEST MATERI STATISTIKA

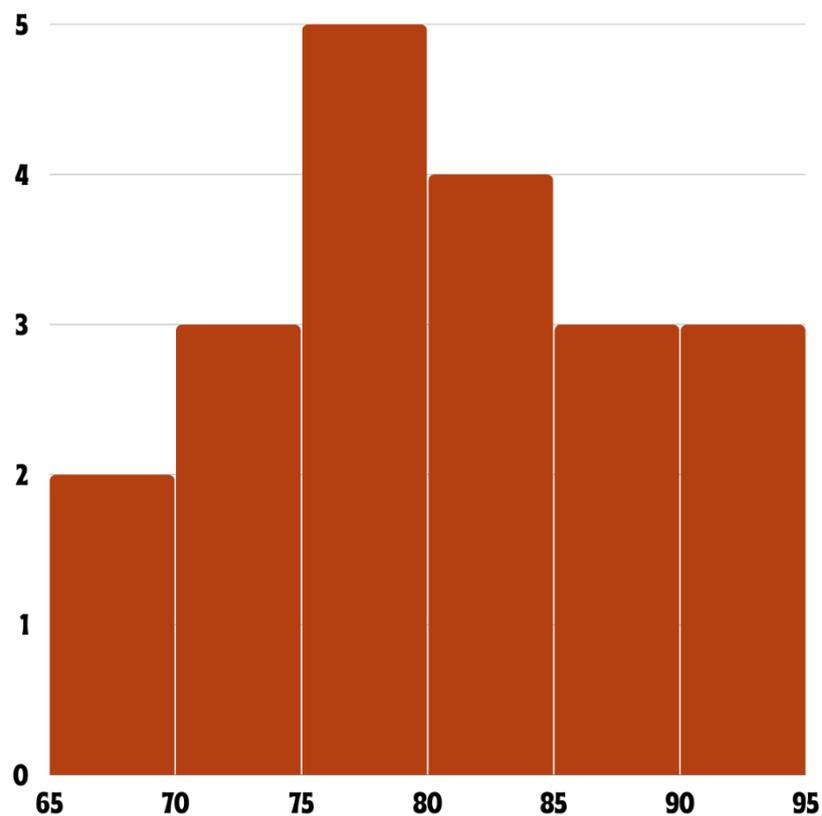
Mata Pelajaran : Matematika
Materi Pokok : Statistika
Kelas/Semester : X/ 2
Waktu : 60 Menit

Petunjuk:

1. Tulislah identitas diri dengan benar pada lembar jawaban Anda!
 2. Kerjakanlah setiap soal dengan menuliskan langkah penyelesaiannya pada lembar jawaban yang telah disediakan.
-
-

Soal

1. Diberikan data hasil ujian matematika kelas X dalam bentuk histogram. Tentukan mean, median, dan modus dari data tersebut!



2. Perhatikan tabel berikut.

Berat Badan (kg)	Frekuensi
26-30	k
31-35	7
36-40	15
41-45	$2k - 1$
46-50	4

Jika mean dari data tersebut adalah $38kg$ dan data berjumlah 40, Tentukan nilai dari :

- Kuartil atas dari data tersebut!
- Desil ke-7 dari data tersebut!
- Persentil ke-59 dari data tersebut!

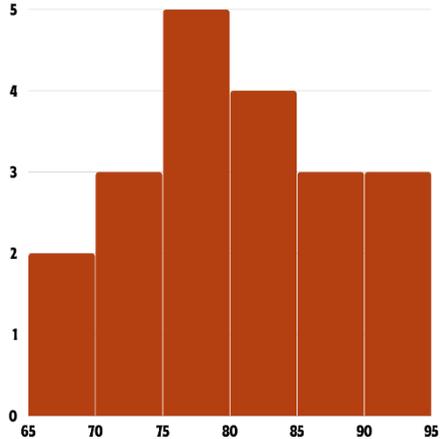
3. Perhatikan tabel berikut.

Tinggi (cm)	Frekuensi
47-49	3
50-52	7
53-55	11
56-58	7
59-61	7

Tentukan nilai dari :

- Jangkauan (range) dari data tersebut!
- Simpangan kuartil dari data tersebut!
- Simpangan rata-rata dari data tersebut!

KUNCI JAWABAN POST-TEST MATERI STATISTIKA

Soal	TP	Jawaban														
<p>Diberikan data hasil ujian matematika kelas X dalam bentuk histogram. Tentukan mean, median, dan modus dari data tersebut!</p>  <table border="1" data-bbox="235 694 683 1133"> <caption>Data from Histogram</caption> <thead> <tr> <th>Score Interval</th> <th>Frequency</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>65 - 70</td><td>2</td></tr> <tr><td>70 - 75</td><td>3</td></tr> <tr><td>75 - 80</td><td>5</td></tr> <tr><td>80 - 85</td><td>4</td></tr> <tr><td>85 - 90</td><td>3</td></tr> <tr><td>90 - 95</td><td>3</td></tr> </tbody> </table>	Score Interval	Frequency	65 - 70	2	70 - 75	3	75 - 80	5	80 - 85	4	85 - 90	3	90 - 95	3	<p>Peserta didik dapat membuat serta menginterpretasi <i>box plot (box and whisker plot)</i>, histogram dan <i>dot plot</i> untuk membandingkan himpunan data sesuai dengan aturan data dan kebutuhan</p>	<p>A. Menghitung mean (rata-rata)</p> $Mean = \frac{\sum(f \times x)}{\sum f}$ <p>Dengan x adalah titik tengah setiap interval</p> <p>Langkah-langkah :</p> <p>1. Hitung titik tengah (x) setiap interval :</p> $65 - 70: \frac{65 + 70}{2} = 67.5$ $70 - 75: \frac{70 + 75}{2} = 72.5$ $75 - 80: \frac{75 + 80}{2} = 77.5$ $80 - 85: \frac{80 + 85}{2} = 82.5$ $85 - 90: \frac{85 + 90}{2} = 87.5$ $90 - 95: \frac{90 + 95}{2} = 92.5$
Score Interval	Frequency															
65 - 70	2															
70 - 75	3															
75 - 80	5															
80 - 85	4															
85 - 90	3															
90 - 95	3															

2. Kalikan frekuensi (f) dengan titik tengah (x) :

$$2 \times 67.5 = 135$$

$$3 \times 72.5 = 217.5$$

$$5 \times 67.5 = 337.5$$

$$4 \times 82.5 = 330$$

$$3 \times 87.5 = 262.5$$

$$3 \times 92.5 = 277.5$$

3. Jumlahkan $f \times x$:

$$135 + 217.5 + 337.5 + 330 + 262.5 + 277.5 = 1790$$

4. Jumlahkan semua frekuensi (f) :

$$2 + 3 + 5 + 4 + 3 + 3 = 20$$

5. Hitung mean :

$$mean = \frac{1790}{20} = 89.5$$

Jadi, mean = 89.5

B. Menghitung median

$$Me = L_2 + \left(\frac{\frac{1}{2}n - \sum F_2}{f_{med}} \right) c$$

		<p>dengan :</p> <ul style="list-style-type: none"> L_2 = tepi bawah kelas median, n = ukuran data, F_2 = frekuensi kumulatif kurang dari sebelum kelas median, f_{med} = frekuensi kelas median, dan c = panjang interval kelas. <p>Langkah-langkah :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tentukan letak median $\left(\frac{n}{2}\right)$: $\frac{20}{2} = 10$ 2. Cari kelas yang memuat median (<i>frekuensi kumulatif</i> ≥ 10) : $65 - 70 : 2$ $70 - 75 : 2 + 4 = 6$ $75 - 80 : 6 + 4 = 10$ <p>Kelas median adalah 75 – 80</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Masukkan nilai ke dalam rumus : $L_2 = 75, \quad F_2 = 6, \quad f_{med} = 5, \quad c = 5$ $median = 75 + \left(\frac{10 - 6}{5}\right) \times 5 = 75 + \left(\frac{4}{5}\right) \times 5 = 75 + 4 = 79$ <p>Jadi, median = 80</p>
--	--	--

C. Menghitung modus

Gunakan rumus :

$$Mo = L_0 + \left(\frac{d_1}{d_1 + d_2} \right) c$$

dengan : L_0 = tepi bawah interval kelas yang memuat nilai modus,

d_1 = selisih frekuensi antara interval kelas yang memuat modus
dengan kelas sebelumnya,

d_2 = selisih frekuensi antara interval kelas yang memuat modus
dengan kelas sesudahnya, dan

c = panjang interval kelas.

Langkah-langkah :

1. Cari kelas yang memuat modus :

65 – 70 : 2

70 – 75 : 3

75 – 80 : 5 → *modus*

80 – 85 : 4

85 – 90 : 3

90 – 95 : 3

Kelas modus adalah 75 – 80

		<p>2. Masukkan nilai ke dalam rumus :</p> $L_0 = 75, \quad d_1 = 2, \quad d_2 = 1, \quad c = 5$ $Mo = 75 + \left(\frac{2}{2+1}\right) \times 5 = 75 + \left(\frac{2}{3}\right) \times 5 = 75 + 3.33 = 78.33$ <p>Jadi, modus = 78.33</p>																				
<p>Perhatikan tabel berikut.</p> <table border="1" data-bbox="241 603 683 874"> <thead> <tr> <th>Berat Badan (kg)</th> <th>Frekuensi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>26-30</td> <td>k</td> </tr> <tr> <td>31-35</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>36-40</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>41-45</td> <td>$2k - 1$</td> </tr> <tr> <td>46-50</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table> <p>Jika mean dari data tersebut adalah $38kg$ dan data berjumlah 40, Tentukan nilai dari :</p> <p>a). Kuartil atas dari data tersebut! b). Desil ke-7 dari data tersebut! c). Persentil ke-59 dari data tersebut!</p>	Berat Badan (kg)	Frekuensi	26-30	k	31-35	7	36-40	15	41-45	$2k - 1$	46-50	4	<p>Peserta didik dapat merepresentasikan dan menginterpretasi data tunggal dan kelompok dengan menggunakan jangkauan kuartil dan interkuartil</p>	<p>A. Menentukan nilai k</p> <p>Diketahui jumlah data tersebut adalah 40, dan mean dari data tersebut adalah 38. Sehingga:</p> $k + 7 + 15 + (2k - 1) + 4 = 40$ $k + (2k - 1) + 4 + 7 + 15 = 40$ $3k + 25 = 40$ $3k = 15$ $k = 5$ <p>Jadi, frekuensi masing-masing kelas:</p> <table border="1" data-bbox="1317 1034 1659 1246"> <thead> <tr> <th>Kelas</th> <th>Frekuensi (f_i)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>26 – 30</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>31 – 35</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>36 – 40</td> <td>15</td> </tr> </tbody> </table>	Kelas	Frekuensi (f_i)	26 – 30	5	31 – 35	7	36 – 40	15
Berat Badan (kg)	Frekuensi																					
26-30	k																					
31-35	7																					
36-40	15																					
41-45	$2k - 1$																					
46-50	4																					
Kelas	Frekuensi (f_i)																					
26 – 30	5																					
31 – 35	7																					
36 – 40	15																					

41 – 45	9
46 – 50	4
<hr/>	
Total	40
<hr/>	

B. Menghitung kuartil atas (Q_3)

Kuartil atas (Q_3) adalah nilai yang membagi 75% data terendah.

Langkah:

1. Hitung posisi Q_3 :

$$\text{Posisi } Q_3 = \frac{3n}{4} = \frac{3 \cdot 40}{4} = 30$$

2. Tentukan kelas Q_3 :

Frekuensi kumulatif:

- 26 – 30: 5
- 31 – 35: 5 + 7 = 12
- 36 – 40: 12 + 15 = 27
- 41 – 45: 27 + 9 = 36

Kelas Q_3 adalah 41 – 45 (karena frekuensi kumulatif sampai kelas ini adalah 36, yang mencakup posisi 30).

3. Hitung Q_3 :

- $L = 41 - 0,5 = 40,5$
- $F = 27$
- $f = 9$
- $c = 5$

$$Q_3 = 40,5 + \left(\frac{30 - 27}{9} \right) 5 = 40,5 + 1,67 = 42,17 \text{ kg}$$

Jadi, Q_3 dari data tersebut adalah 42,17 kg

C. Menghitung desil ke-7 D_7

Desil ke-7 (D_7) adalah nilai yang membagi 70% data terendah

Langkah:

1. Hitung posisi D_3 :

$$D_3 = \frac{7n}{10} = \frac{7 \cdot 40}{10} = 28$$

2. Tentukan kelas D_3 :

Kelas D_7 adalah 41 – 45 (karena frekuensi kumulatif sampai kelas ini adalah 36, yang posisi 28).

		<p>3. Hitung D_3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $L = 41 - 0,5 = 40,5$ • $F = 27$ • $f = 9$ • $c = 5$ $D_3 = 40,5 + \left(\frac{28 - 27}{9}\right) 5 = 40,5 + 0,56 = 41,06 \text{ kg}$ <p>Jadi, D_3 dari data tersebut adalah 41,06 kg</p> <p>D. Menghitung persentil ke-59 (P_{59})</p> <p>Persentil ke-59 (P_{59}) adalah nilai yang membagi 59% data terendah.</p> <p>Langkah:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hitung posisi P_{45}: $P_{45} = \frac{49n}{100} = \frac{49 \cdot 40}{100} = 23,6$ <ol style="list-style-type: none"> 2. Tentukan kelas P_{45}: <p>Kelas P_{59} adalah 36-40 (karena frekuensi kumulatif sampai kelas ini adalah 27, yang mencakup posisi 23,6).</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Hitung P_{45}:
--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> • $L = 36 - 0,5 = 35,5$ • $F = 12$ • $f = 15$ • $c = 5$ $P_{59} = 35,5 + \left(\frac{123,6 - 12}{15}\right)3 = 35,5 + 3,87 = 39,37 \text{ kg}$ <p>Jadi, P_{59} dari data tersebut adalah 39,73 kg</p>												
<p>Perhatikan tabel berikut.</p> <table border="1" data-bbox="241 687 683 917"> <thead> <tr> <th>Tinggi (cm)</th> <th>Frekuensi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>47-49</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>50-52</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>53-55</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>56-58</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>59-61</td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table> <p>Tentukan nilai dari :</p> <p>d). Jangkauan (range) dari data tersebut!</p> <p>e). Simpangan kuartil dari data tersebut!</p> <p>f). Simpangan rata-rata dari data tersebut!</p>	Tinggi (cm)	Frekuensi	47-49	3	50-52	7	53-55	11	56-58	7	59-61	7	<p>Peserta didik dapat merepresentasikan dan menginterpretasi data tunggal dan kelompok dengan menggunakan jangkauan kuartil dan interkuartil</p>	<p>A. Jangkauan (<i>Range</i>):</p> <p>Jangkauan adalah selisih antara nilai maksimum dengan nilai minimum.</p> <p>Langkah:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nilai minimum = batas bawah kelas pertama = 47 • Nilai maksimum = batas atas kelas terakhir = 61 <p>Jangkauan:</p> $\text{Jangkauan} = 61 - 47 = 14$ <p>Jadi, jangkauan dari data tersebut adalah 14.</p> <p>B. Simpangan kuartil:</p> <p>Simpangan kuartil adalah setengah dari selisih antara kuartil ketiga (Q_3) dan kuartil pertama (Q_1):</p> $\text{Simpangan Kuartil} = \frac{Q_3 - Q_1}{2}$ <p>Langkah:</p>
Tinggi (cm)	Frekuensi													
47-49	3													
50-52	7													
53-55	11													
56-58	7													
59-61	7													

1. Hitung Q_1 dan Q_3 menggunakan rumus kuartil data berkelompok:

$$Q_k = L + \left(\frac{\frac{k}{4}n - F}{f} \right) c$$

dengan : L = tepi bawah kelas kuartil

n = total frekuensi

F = frekuensi kumulatif kurang dari sebelum kelas kuartil

f = frekuensi kelas kuartil

c = panjang interval kelas

2. Hitung Q_1

- Posisi $Q_1 = \frac{1 \cdot 35}{4} = 8,75$
- Kelas Q_1 adalah 50 – 52 (frekuensi kualitatif kelas ini adalah $3 + 7 = 10$)
- $L = 50 - 0,5 = 49,5$
- $F = 3$
- $f = 7$
- $c = 3$

$$Q_1 = 49,5 + \left(\frac{9 - 3}{7} \right) 3 = 49,5 + 2,57 = 52,07 \text{ cm}$$

		<p>3. Hitung Q_3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Posisi $Q_1 = \frac{3 \cdot 40}{4} = 30$ • Kelas Q_1 adalah 56 – 58 (frekuensi kumulatif kelas ini adalah $3 + 7 + 11 + 7 = 28$) • $L = 56 - 0,5 = 55,5$ • $F = 21$ • $f = 7$ • $c = 3$ $Q_3 = 55,5 + \left(\frac{27 - 21}{7}\right) 5 = 55,5 + 2,57 = 58,07 \text{ cm}$ <p>5. Simpangan kuartil:</p> $\text{Simpangan Kuartil} = \frac{Q_3 - Q_1}{2} = \frac{58,07 - 52,07}{2} = 3 \text{ cm}$ <p>Jadi, simpangan kuartil dari data tersebut adalah 3 cm</p> <p>C. Simpangan rata-rata:</p> <p>Simpangan rata-rata adalah rata-rata dari selisih absolut setiap nilai tengah terhadap mean.</p> <p>Langkah:</p> <p>1. Hitung mean (\bar{x}) menggunakan rumus:</p>
--	--	---

$$(\bar{x}) = \frac{\sum(f_i \cdot x_i)}{\sum f_i}$$

Dengan x_i = nilai tengah kelas

2. Hitung nilai tengah (x_i) dan $f_i \cdot x_i$:

Nilai	Frekuensi (f_i)	Nilai Tengah (x_i)	$f_i \cdot x_i$	$ x_i - \bar{x} $
47 – 49	3	48	144	20,07
50 – 52	7	51	357	25,83
53 – 55	11	54	594	7,59
56 – 58	7	57	399	16,17
59 – 61	7	60	420	37,14
Total			1914	106,83

Mean:

$$\bar{x} = \frac{1500}{40} = 37,5 \text{ kg}$$

3. Hitung simpangan rata-rata:

$$\text{Simpangan Rata - rata} = \frac{\sum(f_i \cdot |x_i - \bar{x}|)}{\sum f_i} = \frac{106,83}{35} = 3,05 \text{ kg}$$

Jadi, simpangan rata-rata dari data tersebut adalah 3,95

Lampiran 13 Rubrik Penilaian Tes Soal

Indikator	Sangat Baik	Baik	Cukup	Kurang	Sangat Kurang
	4	3	2	1	0
Memahami Masalah	Menuliskan informasi yang lengkap, jelas, dan benar dari soal	Menuliskan informasi yang cukup jelas, dan benar dari soal	Menuliskan sebagian informasi dari soal	Menuliskan informasi yang salah	Tidak menuliskan informasi
Menyelesaikan masalah	Menyelesaikan perhitungan atau langkah-langkah dengan benar dan sistematis	Menyelesaikan sebagian besar langkah dengan benar, tetapi terdapat sedikit kesalahan dalam perhitungan	Melakukan beberapa langkah penyelesaian, tetapi banyak kesalahan atau kurang sistematis	Melakukan penyelesaian tetapi perhitungannya salah menyeluruh	Tidak melakukan penyelesaian
Melakukan pengecekan kembali (menginterpretasikan jawaban)	Memeriksa hasil dengan teliti, dan memberikan kesimpulan yang jelas	Melakukan pengecekan kembali, namun terdapat kesalahan dan memberikan kesimpulan	Melakukan pengecekan kembali, tetapi tidak memberikan kesimpulan	Memberikan kesimpulan tanpa melakukan pengecekan kembali	Tidak melakukan pengecekan kembali dan tidak memberikan kesimpulan

Pedoman penilaian hasil skoring

$$Skor Akhir = \frac{Jumlah\ skor\ yang\ diperoleh}{12} \times 100$$

Lampiran 14 Hasil *Pre-Test* dan *Post-test*

No	Nama	Nilai	
		<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
1	AA	18	37
2	AIZ	13	33
3	AS	20	59
4	APS	19	74
5	ANS	16	67
6	CISA	19	30
7	EAP	19	67
8	IKA	15	74
9	KP	24	37
10	LZ	14	33
11	MEL	0	19
12	M	12	30
13	MWL	18	37
14	MR	18	59
15	MBH	16	74
16	MI	18	78
17	MRA	0	30
18	MR	0	37
19	MZK	0	26
20	M	20	30
21	NF	18	30
22	NHU	20	89
23	PAN	18	70
24	RS	12	19
25	RHR	46	89
26	SPR	18	63
27	SZS	13	67
28	SA	12	44
29	WU	19	74
30	WPHJ	0	40
Total		460	1516

Lampiran 15 Hasil Uji Normalitas

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Matematika 1	.231	30	.000	.809	30	.000
Matematika 2	.201	30	.003	.904	30	.010

a. Lilliefors Significance Correction

Lampiran 16 Kisi-kisi Angket Peserta Didik

Nama :

Kelas :

Centang (✓) skor berikut dengan jujur sesuai dengan keyakinanmu.

No	Aspek yang dinilai	Skor				
		1	2	3	4	5
1	Media ini menjelaskan materi secara jelas dengan menggunakan ilustrasi yang menarik dan informatif.					
2	Penyajian materi dalam media ini lengkap untuk membantu saya memahami materi di sekolah.					
3	Saya merasa antusias dan tertarik untuk menggunakan media ini.					
4	Penggunaan media ini membuat saya lebih termotivasi dan tertarik dalam mempelajari materi statistika.					
5	Ilustrasi yang disajikan dalam media ini meningkatkan motivasi saya dalam mempelajari materi statistika.					
6	Media ini membantu saya memahami materi dengan lebih baik.					
7	Kombinasi antara gambar dan penjelasan konsep mempermudah saya dalam memahami materi.					
8	Teks yang disajikan pada media ini mudah untuk dibaca dan dipahami.					
9	Gambar yang ditampilkan pada media ini sangat jelas dan mudah dipahami.					
10	Media ini memiliki kemudahan dalam penggunaannya.					
11	Ketersediaan fitur interaktif dan responsif yang ada pada media ini mendukung untuk belajar.					

Kriteria Skor

Skor 5 : Sangat Praktis,

Skor 4 : Praktis,

Skor 3 : Cukup Praktis,

Skor 2 : Kurang Praktis,

Skor 1 : Sangat Kurang Baik.

Lampiran 18 Transkrip Wawancara Guru

- PP-HBS1 : *Dari pengalaman ibu, bagaimana hasil belajar peserta didik pada materi statistika? Apakah sudah memenuhi KKTP?*
- JG-HBS1 : *Kalau dari ibu jujur, belum. Jauh, jauh banget. Karena pondasi mereka akan materi belum kuat.*
- PP-HBS2 : *Kendala apa saja yang membuat peserta didik kesulitan menguasai materi statistika?*
- JG-HBS2 : *Di statistika itu banyak istilah-istilah baru seperti mean, median, dan kadang masih saling tertukar. Kemudian ketelitian mereka juga masih kurang mengingat di statistika ada data tunggal sampai data berkelompok.*
- PP-HBS3 : *Bagaimana hasil prestasi belajar materi statistika peserta didik apabila dibandingkan dengan materi lainnya?*
- JG-HBS3 : *Kurang lebih aja sih sebenarnya.*
- PP-HBS4 : *Apakah diperlukan media pembelajaran penunjang untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik di kelas?*
- JG-HBS4 : *Ini perlu, karena statistika itu lebih bagus bila dibarengi dengan penggunaan IT di laptop atau komputer.*
- PP-HBS5 : *Menurut bapak/ibu, frekuensi penggunaan gawai oleh peserta didik dapat berpengaruh terhadap hasil belajar mereka?*
- JG-HBS5 : *Sangat berpengaruh. Kalau penggunaan gawainya tidak tepat sasaran, maksudnya lebih banyak untuk hiburan dari pada untuk belajar pasti jelek.*
- PP-SBPD1 : *Menurut ibu, apakah sumber belajar peserta didik berupa buku pegangan memiliki ketercukupan materi untuk menunjang penguasaan TP?*

- JG-SBPD1 : *Masih kurang, kalau ibu bilang sumber buku pegangan itu belum cukup untuk memenuhi capaian. Karena keterbatasan, kadang di Erlangga itu materinya sedikit, singkat, padat, dan bagi mereka kurang cukup penjelasannya.*
- PP-SBPD2 : *Menurut ibu, apakah sumber belajar digital dapat digunakan sebagai sumber belajar tambahan bagi peserta didik di samping buku pegangan yang telah dimiliki peserta didik?*
- JG-SBPD2 : *Bisa, cuman kendalanya mau ndak mereka (peserta didik) belajar melalui digital.*
- PP-SBPD3 : *Bagaimana pendapat bapak/ibu dengan pemanfaatan perangkat digital yang dimiliki peserta didik sebagai sumber belajar.*
- JG-SBPD3 : *Dengan HP yang mereka miliki, bagusnya ya... sambil dibarengi untuk belajar*
- PP-IPPMP1 : *Bagaimana kesiapan fasilitas sekolah mendukung penggunaan media pembelajaran digital?*
- JG-IPPMP1 : *Kalau disini kesiapan, maksudnya kalau sekolah mendukung penggunaan gawai, kalau secara fasilitas ya... . Itu menurut ibu, speknnya udah ketinggalan zaman, perlu upgrade*
- PP-IPPMP2 : *Fasilitas sekolah apa saja yang bisa dimanfaatkan oleh peserta didik untuk mengakses media pembelajaran digital?*
- JG-IPPMP2 : *Ini paling itu adalah... kalau di kelas untung ada TV nya sih, jadi kira bisa memvisualisasikan*
- PP-IPPMP3 : *Apakah fasilitas yang tersedia cukup untuk menunjang seluruh peserta didik?*
- JG-IPPMP3 : *Kalau seperti laboratorium komputer gitu, masih kurang banget ya. Untungnya ada TV tadi hampir disetiap kelas.*
- PP-KPMP1 : *Bagaimana respons peserta didik ketika bapak/ibu menggunakan media pembelajaran manipulatif?*

- JG-KPMP1 : *Ini tergantung peserta didiknya. Misalnya awal-awalnya itu mereka tertarik, tapi kalau sudah dua-tiga kali minat mereka berkurang, dan bosan. Media manipulatif ini kadang ada siswa yang menganggap itu menyusahkan, jadi responnya kurang.*
- PP-KPMP2 : *Bagaimana respons peserta didik ketika bapak/ibu menggunakan media pembelajaran digital?*
- JG-KPMP2 : *Kalau kaya menggunakan TV yang ibu hubungkan ke tab gitu, cukup antusias dibandingkan ketika pakai papan tulis biasa.*
- PP-PPMP1 : *Bagaimana praktik bapak/ibu memanfaatkan media pembelajaran ketika mengajar?*
- JG-PPMP1 : *Yang ibu lakukan, mungkin hanya penggunaan smart TV itu aja sih. Ibu seringnya menggunakan tablet yang terhubung ke TV bikin cepet nulisnya, juga warnya tidak monoton. Jadi siswa itu ngerti ada warna berbeda mana yang digaris bawahinya. Berbagai macam warna juga menstimulasi otaknya jadi lebih jalan.*
- PP-PPMP2 : *Apakah bapak/ibu pernah memanfaatkan media pembelajaran yang dapat diakses peserta didik ketika PSBB?*
- JG-PPMP2 : *Kalau ibu itu pas awal muncul LMS atau E-Learning. Terus karena itu guru-guru jadi kreatif kaya ibu dulu bikin video terus diupload ke Youtube, nanti siswanya dikasi link.*
- PP-PPMP3 : *Menurut ibu, seberapa penting media pembelajaran dalam membantu peserta didik memahami materi?*
- JG-PPMP3 : *Ini penting, membantu untuk memvisualisasikan.*

- PP-JM2PD1 : *Jenis media pembelajaran apa yang paling sering Ibu gunakan dalam pembelajaran? mengapa?*
- JG-JM2PD1 : *Media tab tadi sih, soalnya bisa memvisualisasikan.*
- PP-JM2PD2 : *Media pembelajaran digital apa yang paling efektif menurut bapak/ibu untuk mendukung pembelajaran?*
- JG-JM2PD2 : *Youtube sama power point, hanya saja seperti youtube itu peserta didik tidak paham menonton video yang diberikan. Jadi pendampingan guru tetap diperlukan.*
- PP-PPMP1 : *Jelaskan kendala apa saja yang bapak/ibu pernah alami ketika menggunakan media pembelajaran digital?*
- JG-PPMP1 : *Kalau dikelas ya kaya sambungannya putus dari laptop ke TV, seperti yang kamu alami kemaren. Terus kalau gawai, mereka mudah terdistraksi.*
- PP-PPMP2 : *Jelaskan kendala apa saja yang bapak/ibu pernah alami ketika menggunakan media pembelajaran digital?*
- JG-PPMP2 : *keterbatasan kita memunculkan sumber-sumber belajar, karena kita menggunakan buku paket dan papan tulis. Apalagi ketika anak tidak membawa bukunya, tapi HPnya dibawa.*
- PP-PPMP3 : *Apakah ada kendala yang disebabkan oleh perangkat peserta didik ketika memanfaatkan media pembelajaran?*
- JG-PPMP3 : *Anak itu tidak punya kouta, dan ada yang tidak punya. Ada anak yang layar Hpnya pecah gitu.*
- PP-FPMP1 : *Seberapa sering Anda menggunakan media digital dalam kegiatan mengajar?*
- JG-FPMP1 : *Kalau ibu ini lumayan sering, kalau kelasnya TVnya bagus terutama smartTV.*
- PP-FPMP2 : *Apakah semakin tinggi frekuensi penggunaan media pembelajaran dapat berdampak pada hasil belajar peserta didik?*

- JG-FPMP2 : *Kalau menurut ibu iya. Semakin tinggi frekuensinya, semakin berdampak.*
- PP-KMP1 : *Dalam pemanfaatan media pembelajaran digital, elemen media apa saja (teks, gambar, video) yang paling sering bapak/ibu tampilkan? mengapa?*
- JG-KMP1 : *Kalau ibu lebih ke teks dan gambar. Kalau video pernah ibu tayangkan kaya youtube gitukan, terus ibu tanya ke siswanya “paham tidak” gitu, mereka jawab “nggak” karena kecepatan.*
- PP-KMP2 : *Apakah bapak/ibu pernah menggunakan satu media pembelajaran yang memiliki elemen teks, gambar, dan video?*
- JG-KMP2 : *Kalau ini teks sama gambar aja, kalau video jarang ibu.*
- PP-KMP3 : *Apakah bapak/ibu pernah menggunakan media pembelajaran dengan konten P5?*
- JG-KMP3 : *Kalau ini ibu belum pernah, disinikan P5 nya budaya, dan ada tim nya sendiri. P5 itu bertema dan belum terintegrasikan ke pembelajaran kita, karena sudah ada modulnya itu kan jadi kita ikut aja.*

Lampiran 19 Hasil Validasi Pedoman Wawancara

LEMBAR VALIDASI PEDOMAN WAWANCARA

Jenis Instrumen : Pedoman Wawancara
 Materi : Statistika
 Peneliti : Ajril Akmal
 Nama Validator : Dimas Femy Sasongko, M.Pd

A. Judul Penelitian

Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Digital Multiplatform pada Materi Statistika sebagai *Learning Exercise* bagi Peserta Didik.

B. Tujuan

1. Mengidentifikasi penggunaan media pembelajaran dalam proses mengajar.
2. Menjelajahi kendala dan kesiapan fasilitas dalam penggunaan media pembelajaran.

C. Petunjuk Penilaian

1. Berilah tanda centang (\checkmark) pada tabel skala penilaian soal sesuai dengan panduan penilaian berikut.

4	Sangat baik (sesuai, jelas, tepat guna, operasional)
3	Baik (sesuai, tepat guna, tidak operasional)
2	Kurang baik (sesuai, jelas, tidak tepat guna, tidak operasional)
1	Tidak baik (tidak sesuai, tidak jelas, tidak tepat guna, tidak operasional)

2. Untuk menemukan kesimpulan dari seluruh aspek penskoran, dimohon Bapak/Ibu mengisi titik-titik pada kolom rata-rata dengan keterangan simbol sebagai berikut:

S_R = Persentase skor rata-rata hasil validasi

S_T = Skor total hasil validasi dari validator

S_M = Skor maksimal total skala penilaian

Apabila ada komentar atau saran yang diberikan, mohon dituliskan secara langsung pada tempat yang disediakan.

D. Aspek Penilaian Instrumen

Instrumen	No	Aspek yang Dinilai	Skor Penilaian				
			1	2	3	4	
Pedoman Wawancara		Bahasa					
	1.	Rumusan pertanyaan dalam pedoman wawancara menggunakan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar.				✓	
	2.	Rumusan pertanyaan dalam pedoman wawancara menggunakan bahasa yang dikenal siswa			✓		
	3.	Rumusan pertanyaan dalam pedoman wawancara menggunakan bahasa yang sederhana, komunikatif, dan mudah dipahami siswa.			✓		
		Isi					
	1.	Rumusan pertanyaan dalam pedoman wawancara sesuai dengan indikator dari tujuan wawancara.				✓	
	2.	Rumusan pertanyaan dalam pedoman wawancara mencakup semua aspek yang diperlukan untuk mencapai tujuan wawancara.				✓	
	3.	Rumusan pertanyaan dalam pedoman wawancara relevan dengan konteks dan kebutuhan media pembelajaran.				✓	
		Konstruksi					
	1.	Rumusan pertanyaan dalam pedoman wawancara sesuai dengan tujuan wawancara			✓		
	2.	Rumusan pertanyaan dalam pedoman wawancara terstruktur dengan baik.				✓	
	3.	Rumusan pertanyaan dalam pedoman wawancara dapat menjawab tujuan dari wawancara.				✓	
	Total						

E. Penilaian Umum Lembar Soal

$$S_R = \frac{S_T}{S_M} \times 100\%$$

$$S_R = \dots \times 100\%$$

$$S_R = \dots \%$$

Dimohon Bapak/Ibu untuk memberikan simpulan secara umum terhadap kelayakan lembar soal sebagai instrumen penelitian dengan cara memberikan tanda centang (✓) pada salah satu pilihan berikut.

1.	Layak digunakan	✓
2.	Layak digunakan dengan revisi	
3.	Tidak layak digunakan	

F. Komentar dan Saran

Peneliti telah mengakomodasi saran & masukan dari validator

.....

.....

.....

.....

Malang, 27 Februari 2025

Validator



Dimas Femy Sasongko, M.Pd

NIP. 199004102023211032

Lampiran 20 Hasil Validasi Media oleh Ahli

LEMBAR VALIDASI MEDIA

Validator

Nama : Dimas Femy Sasongko, M.Pd
 NIP : 199004102023211032
 Instansi : Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

Pengembangan

Judul : Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Digital Multiplatform
 pada Materi Statistika sebagai *Learning Exercise* bagi Peserta Didik
 Pengembang : Ajril Akmal
 Program Studi : Tadris Matematika
 Universitas : Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

A. Petunjuk Pengisian Lembar Validasi

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu validator untuk melengkapi identitas validator.
2. Mohon Bapak/Ibu berkenan untuk memberikan penilaian dengan memberi tanda centang (✓) pada kolom yang ada pada lembar validasi sesuai dengan penilaian dari Bapak/Ibu.
3. Mohon kesediaan Bapak/Ibu validator untuk memberikan keterangan atau saran terkait perbaikan yang mendukung pengembangan media pembelajaran pada kolom catatan.
4. Keterangan skor penilaian pada lembar validasi adalah sebagai berikut:

Skor	Keterangan
1	Sangat Kurag Baik
2	Kurang Baik
3	Cukup Baik
4	Baik
5	Sangat Baik

B. Pertanyaan

No	Aspek yang dinilai	Skor				
		1	2	3	4	5
Tampilan						
1	Pemilihan latar belakang telah disesuaikan dengan tema dan konsep pengembangan					✓
2	Kesesuaian antara warna tulisan dan latar belakang					✓
3	Kejelasan teks dan pilihan warna pada media					✓
4	Ketepatan pemilihan font					✓
5	Ketetapan penempatan background					✓
Pemrograman						
6	Kelengkapan petunjuk penggunaan					✓
7	Kejelasan alur dan tujuan pengguna					✓
8	Dapat digunakan mandiri tanpa terbimbing (<i>flexible</i>)					✓
Keterbacaan						
9	Ukuran pada teks dapat dibaca dengan jelas					✓
10	Bahasa yang digunakan tidak mengandung penafsiran ganda					✓
Kemudahan Operasional						
11	Kemudahan dan kesederhanaan dalam pengoperasian media					✓
Navigasi						
12	Navigasi menu jelas dan berfungsi dengan baik					✓
13	Ketepatan tata letak tombol navigasi					✓

C. Kritik dan Saran

Peneliti telah mengakomodasi saran dan masukan dari validator

D. Kesimpulan

Soal pada aplikasi dinyatakan :

- Layak untuk digunakan tanpa revisi
- Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai kritik dan saran
- Tidak layak untuk digunakan

Malang, 27 Februari 2025

Validator



Dimas Femy Sasongko, M.Pd

NIP. 199004102023211032

Lampiran 21 Hasil Validasi Media oleh Praktisi

LEMBAR VALIDASI MEDIA**Validator**

Nama : Roudatul Khairiyah, S. Si
 NIP : 19910924 201903 2012
 Instansi : Madrasah Aliyah Negeri Kotawaringin Timur

Pengembangan

Judul : Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Digital Multiplatform
 pada Materi Statistika sebagai *Learning Exercise* bagi Peserta Didik
 Pengembang : Ajril Akmal
 Program Studi : Tadris Matematika
 Universitas : Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

A. Petunjuk Pengisian Lembar Validasi

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu validator untuk melengkapi identitas validator.
2. Mohon Bapak/Ibu berkenan untuk memberikan penilaian dengan memberi tanda centang (✓) pada kolom yang ada pada lembar validasi sesuai dengan penilaian dari Bapak/Ibu.
3. Mohon kesediaan Bapak/Ibu validator untuk memberikan keterangan atau saran terkait perbaikan yang mendukung pengembangan media pembelajaran pada kolom catatan.
4. Keterangan skor penilaian pada lembar validasi adalah sebagai berikut:

Skor	Keterangan
1	Sangat Kurag Baik
2	Kurang Baik
3	Cukup Baik
4	Baik
5	Sangat Baik

B. Pertanyaan

No	Aspek yang dinilai	Skor				
		1	2	3	4	5
Tampilan						
1	Pemilihan latar belakang telah disesuaikan dengan tema dan konsep pengembangan					✓
2	Kesesuaian antara warna tulisan dan latar belakang					✓
3	Kejelasan teks dan pilihan warna pada media				✓	
4	Ketepatan pemilihan font				✓	
5	Ketetapan penempatan background					✓
Pemrograman						
6	Kelengkapan petunjuk penggunaan					✓
7	Kejelasan alur dan tujuan pengguna					✓
8	Dapat digunakan mandiri tanpa terbimbing (<i>flexible</i>)					✓
Keterbacaan						
9	Ukuran pada teks dapat dibaca dengan jelas				✓	
10	Bahasa yang digunakan tidak mengandung penafsiran ganda				✓	
Kemudahan Operasional						
11	Kemudahan dan kesederhanaan dalam pengoperasian media				✓	
Navigasi						
12	Navigasi menu jelas dan berfungsi dengan baik					✓
13	Ketepatan tata letak tombol navigasi					✓

C. Kritik dan Saran

- Perbaiki kesalahan penulisan kata
- Pemilihan font yang tidak terlalu bold agar mudah dibaca.

D. Kesimpulan

Soal pada aplikasi dinyatakan :

- () Layak untuk digunakan tanpa revisi
- () Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai kritik dan saran
- () Tidak layak untuk digunakan

Sampit, 19 Maret 2025

Validator



Roudatul Khairiyah, S.Si

NIP. 19910924 201903 2012

Lampiran 22 Hasil Validasi Materi oleh Ahli

LEMBAR VALIDASI MATERI**Validator**

Nama : Nuril Huda, M.Pd
 NIP : 198707072019031026
 Instansi : Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

Pengembangan

Judul : Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Digital Multiplatform
 pada Materi Statistika sebagai Learning Exercise bagi Peserta Didik
 Pengembang : Ajril Akmal
 Program Studi : Tadris Matematika
 Universitas : Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

A. Petunjuk Pengisian Lembar Validasi

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu validator untuk melengkapi identitas validator.
2. Mohon Bapak/Ibu berkenan untuk memberikan penilaian dengan memberi tanda centang (✓) pada kolom yang ada pada lembar validasi sesuai dengan penilaian dari Bapak/Ibu.
3. Mohon kesediaan Bapak/Ibu validator untuk memberikan keterangan atau saran terkait perbaikan yang mendukung pengembangan media pembelajaran pada kolom catatan.
4. Keterangan skor penilaian pada lembar validasi adalah sebagai berikut:

Skor	Keterangan
1	Sangat Kurag Baik
2	Kurang Baik
3	Cukup Baik
4	Baik
5	Sangat Baik

B. Pertanyaan

No	Aspek yang dinilai	Skor				
		1	2	3	4	5
1	Kesesuaian dengan capaian dan tujuan pembelajaran					✓
2	Kesesuaian pemilihan bahasa dalam menguraikan materi					✓
3	Kejelasan contoh dan latihan soal				✓	
4	Isi konsep jelas dalam materi				✓	
5	Kelengkapan materi pada media				✓	
6	Sistematis				✓	
7	Kualitas pada materi				✓	
8	Kecakupan materi					✓

C. Kritik dan Saran

- Kesesuaian TP dengan isi materi
- Cermati kesesuaian materi dengan media (jangkauan)
- Perbaiki lagi games/kuisnya

D. Kesimpulan

Soal pada aplikasi dinyatakan :

- () Layak untuk digunakan tanpa revisi
 (✓) Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai kritik dan saran
 () Tidak layak untuk digunakan

Malang, 25 Februari 2025

Validator



Nuril Huda, M.Pd

NIP. 198707072019031026

Lampiran 23 Hasil Validasi Materi oleh Praktisi

LEMBAR VALIDASI MATERI**Validator**

Nama : Roudatul Khairiyah, S. Si
 NIP : 19910924 201903 2012
 Instansi : Madrasah Aliyah Negeri Kotawaringin Timur

Pengembangan

Judul : Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Digital Multiplatform
 pada Materi Statistika sebagai *Learning Exercise* bagi Peserta Didik
 Pengembang : Ajril Akmal
 Program Studi : Tadris Matematika
 Universitas : Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

A. Petunjuk Pengisian Lembar Validasi

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu validator untuk melengkapi identitas validator.
2. Mohon Bapak/Ibu berkenan untuk memberikan penilaian dengan memberi tanda centang (✓) pada kolom yang ada pada lembar validasi sesuai dengan penilaian dari Bapak/Ibu.
3. Mohon kesediaan Bapak/Ibu validator untuk memberikan keterangan atau saran terkait perbaikan yang mendukung pengembangan media pembelajaran pada kolom catatan.
4. Keterangan skor penilaian pada lembar validasi adalah sebagai berikut:

Skor	Keterangan
1	Sangat Kurag Baik
2	Kurang Baik
3	Cukup Baik
4	Baik
5	Sangat Baik

B. Pertanyaan

No	Aspek yang dinilai	Skor				
		1	2	3	4	5
1	Kesesuaian dengan capaian dan tujuan pembelajaran				✓	
2	Kesesuaian pemilihan bahasa dalam menguraikan materi				✓	
3	Kejelasan contoh dan latihan soal				✓	
4	Isi konsep jelas dalam materi					✓
5	Kelengkapan materi pada media					✓
6	Sistematis				✓	
7	Kualitas pada materi				✓	
8	Kecakupan materi					✓

C. Kritik dan Saran

D. Kesimpulan

Soal pada aplikasi dinyatakan :

- (✓) Layak untuk digunakan tanpa revisi
 () Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai kritik dan saran
 () Tidak layak untuk digunakan

Sampit, 19 Maret 2025

Validator



Roudatul Khairiyah, S.Si

NIP. 19910924 201903 2012

Lampiran 24 Hasil Validasi Soal

LEMBAR VALIDASI SOAL TES

Jenis Instrumen : Soal Tes
 Materi : Statistika
 Peneliti : Ajril Akmal
 Nama Validator : Nuril Huda, M.Pd

A. Judul Penelitian

Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Digital Multiplatform pada Materi Statistika sebagai *Learning Exercise* bagi Peserta Didik.

B. Tujuan

1. Mengetahui tingkat kemampuan penyelesaian soal statistika peserta didik sebelum menggunakan media pembelajaran.
2. Mengetahui tingkat kemampuan penyelesaian soal statistika peserta didik setelah menggunakan media pembelajaran.

C. Petunjuk Penilaian

1. Berilah tanda centang (\checkmark) pada tabel skala penilaian soal sesuai dengan panduan penilaian berikut.

4	Sangat baik (sesuai, jelas, tepat guna, operasional)
3	Baik (sesuai, tepat guna, tidak operasional)
2	Kurang baik (sesuai, jelas, tidak tepat guna, tidak operasional)
1	Tidak baik (tidak sesuai, tidak jelas, tidak tepat guna, tidak operasional)

2. Untuk menemukan kesimpulan dari seluruh aspek penskoran, dimohon Bapak/Ibu mengisi titik-titik pada kolom rata-rata dengan keterangan simbol sebagai berikut:
 S_R = Persentase skor rata-rata hasil validasi
 S_T = Skor total hasil validasi dari validator
 S_M = Skor maksimal total skala penilaian
3. Apabila ada komentar atau saran yang diberikan, mohon dituliskan secara langsung pada tempat yang disediakan.

D. Aspek Penilaian Instrumen

Instrumen	No	Aspek yang Dinilai	Skor Penilaian			
			1	2	3	4
Tes Soal		Bahasa				
	1.	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah yang benar				✓
	2.	Bahasa yang digunakan tidak menimbulkan penafsiran ganda				✓
		Isi				
	1.	Soal yang diberikan sesuai dengan tingkat penguasaan materi bagi peserta didik			✓	
	2.	Soal yang diberikan sesuai dengan indikator kemampuan penyelesaian soal statistika peserta didik			✓	
		Kontruksi				
	1.	Kejelasan petunjuk pengerjaan soal				✓
	2.	Rumusan kalimat soal atau pertanyaan menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban terurai			✓	
	3.	Rumusan soal terstruktur dengan baik				✓
		Kesesuaian soal dengan tujuan				
	1.	Rumusan soal dapat mendeskripsikan tingkat kemampuan penyelesaian soal statistika peserta didik				✓
	Total					

E. Penilaian Umum Lembar Soal

$$S_R = \frac{S_T}{S_M} \times 100\%$$

$$S_R = \frac{\dots}{\dots} \times 100\%$$

$$S_R = \dots\%$$

Dimohon Bapak/Ibu untuk memberikan simpulan secara umum terhadap kelayakan lembar soal sebagai instrumen penelitian dengan cara memberikan tanda centang (√) pada salah satu pilihan berikut.

1.	Layak digunakan	
2.	Layak digunakan dengan revisi	✓
3.	Tidak layak digunakan	

F. Komentar dan Saran

.....

.....

.....

.....

.....

Malang, 25 Februari 2025

Validator



Nuril Huda, M.Pd

NIP. 198707072019031026

Lampiran 25 Hasil Validasi Angket Peserta Didik

LEMBAR VALIDASI ANGKET KEMENARIKAN & KEPRAKTISAN

Jenis Instrumen : Angket Kemenarikan & Kepraktisan Media Pembelajaran
 Materi : Statistika
 Peneliti : Ajril Akmal
 Nama Validator : Dimas Femy Sasongko, M.Pd

A. Judul Penelitian

Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Digital Multiplatform pada Materi Statistika sebagai *Learning Exercise* bagi Peserta Didik.

B. Tujuan

1. Menilai kemenarikan pada media pembelajaran yang dibuat.
2. Menilai kepraktisan dan kemudahan pada media pembelajaran yang dibuat.

C. Petunjuk Penilaian

1. Berilah tanda centang (\checkmark) pada tabel skala penilaian soal sesuai dengan panduan penilaian berikut.

4	Sangat baik (sesuai, jelas, tepat guna, operasional)
3	Baik (sesuai, tepat guna, tidak operasional)
2	Kurang baik (sesuai, jelas, tidak tepat guna, tidak operasional)
1	Tidak baik (tidak sesuai, tidak jelas, tidak tepat guna, tidak operasional)

2. Untuk menemukan kesimpulan dari seluruh aspek penskoran, dimohon Bapak/Ibu mengisi titik-titik pada kolom rata-rata dengan keterangan simbol sebagai berikut:

S_R = Persentase skor rata-rata hasil validasi

S_T = Skor total hasil validasi dari validator

S_M = Skor maksimal total skala penilaian

Apabila ada komentar atau saran yang diberikan, mohon dituliskan secara langsung pada tempat yang disediakan.

D. Aspek Penilaian Instrumen

Instrumen	No	Aspek yang Dinilai	Skor Penilaian				
			1	2	3	4	
Angket Kemenarikan dan Kepraktisan		Bahasa					
	1.	Rumusan pertanyaan dalam angket kemenarikan dan kepraktisan menggunakan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar.				✓	
	2.	Rumusan pertanyaan dalam angket kemenarikan dan kepraktisan menggunakan bahasa yang tidak multipenafsiran.				✓	
	3.	Rumusan pertanyaan dalam angket kemenarikan dan kepraktisan menggunakan bahasa yang sederhana, komunikatif, dan mudah dipahami.				✓	
		Isi					
	1.	Rumusan pertanyaan dalam angket sesuai dengan indikator media yang menarik dan praktis.			✓		
	2.	Rumusan pertanyaan dalam angket mencakup semua aspek yang diperlukan (kemenarikan dan kepraktisan).			✓		
	3.	Rumusan pertanyaan dalam angket relevan dengan konteks penggunaan media.				✓	
		Konstruksi					
	1.	Rumusan pertanyaan dalam angket kemenarikan dan kepraktisan sesuai dengan tujuan angket.				✓	
	2.	Rumusan pertanyaan dalam angket kemenarikan dan kepraktisan terstruktur dengan baik.				✓	
	3.	Rumusan pertanyaan dalam angket kemenarikan dan kepraktisan dapat menjawab tujuan dari angket.				✓	
	Total						

E. Penilaian Umum Lembar Soal

$$S_R = \frac{S_T}{S_M} \times 100\%$$

$$S_R = \dots \times 100\%$$

$$S_R = \dots \%$$

Dimohon Bapak/Ibu untuk memberikan simpulan secara umum terhadap kelayakan lembar soal sebagai instrumen penelitian dengan cara memberikan tanda centang (✓) pada salah satu pilihan berikut.

1.	Layak digunakan	✓
2.	Layak digunakan dengan revisi	
3.	Tidak layak digunakan	

F. Komentar dan Saran

Perlu dibuatkan rincian/deskripsi pengembangan butir pernyataan dengan indikator/tujuan wawancara

.....

.....

.....

Malang, 29 April 2015

Validator



Dimas Femy Sasongko, M.Pd

NIP. 199004102023211032

Lampiran 26 Hasil *Pre-test* Peserta Didik

Nama: Rofiqul Hakim Ramadhani
 kelas: X rumpi

a.) * Mean adalah nilai ujian matematika, dan jumlah siswa. Jadi
 Mean = 50, 60, 70, 80, 90, 100 dan 0, 2, 4, 6, 8.

* Median adalah nilai ~~Peringkat~~ tengah. Jadi

$$\text{Median} = (70 + 80) : 2 = \frac{150}{2} = 75$$

* Modus adalah nilai rata-rata siswa. ~~terbanyak~~, jadi

Modus = 70-80 yang dimiliki 8 orang.

$$b.) a.) \text{ kuartil} = \frac{53 \frac{1}{2}}{2} = 26 \frac{1}{2} = \underline{27 \frac{2}{3} \text{ kg}}$$

Apa itu modus?
~~Arakah modus itu rata-rata?~~
~~97-61~~

$$b.) \text{ Desil ke-3} = 47, 48, 49, 51, 52, 55, 57, 59, 60, 61 \\ = \underline{49}$$

$$c.) \text{ Persentil ke-45} = \frac{(33 + 47)}{2} = \frac{100}{2} = \underline{50}$$

c.) * Range: Range Berat badan = 26 - 50 kg
 Range frekuensi = 2 - 17

15/21

$$* \text{ Simpangan kuartil} = \frac{(38 + 26)}{2} = \frac{64}{2} = \underline{32}$$

(rata-rata = 38 kg dan 17)

$$* \text{ Simpangan rata-rata} = \frac{(36 + 40)}{2} = 38 \\ = \underline{38 \text{ dan } 17}$$

Lampiran 27 Hasil *Post-test* Peserta Didik

Nama: Ropiqul Hakim Ramadhani
 kelas: X-i

1.

Nilai	65,5 - 69,5	70,5 - 74,5	75,5 - 79,5	80,5 - 84,5	85,5 - 89,5	90,5 - 94,5
frekuensi	2	4	4	4	4	2
fk	2	6	10	14	18	20

$N = 20$

Mean = $\frac{2 \cdot \frac{65,5+69,5}{2} + 4 \cdot \frac{70,5+74,5}{2} + 4 \cdot \frac{75,5+79,5}{2} + 4 \cdot \frac{80,5+84,5}{2} + 4 \cdot \frac{85,5+89,5}{2} + 2 \cdot \frac{90,5+94,5}{2}}{2+4+4+4+4+2}$

Mean = $\frac{135 + 2 \cdot 145 + 2 \cdot 155 + 2 \cdot 165 + 2 \cdot 175 + 185}{10+10}$

Mean = $\frac{135 + 290 + 310 + 330 + 350 + 185}{20}$

Mean = $\frac{600 + 1000}{20} = \frac{1600}{20} = 80$

Posisi median = $\frac{20}{2} = 10 \rightarrow$ kelas ke-3
 $L_2 = 74,5$ $f_{med} = 4$ $C = 75,5 - 70,5 = 5$
 $f_2 = 6$ $f_k = 6$

Median = $74,5 + \frac{10-6}{4} \cdot 5$
 $= 74,5 + \frac{4}{4} \cdot 5$
 $= 74,5 + 5 = 79,5$

Modus: $f_{tertinggi} =$ kelas ke-2, ke-3, ke-4, dan ke-5

modus kelas ke-2 = 69,5, $d_1 = 4-2=2$, $d_2 = 4-4=0$, dan $C=5$
 modus kelas ke-3 = 74,5, $d_1 = 4-4=0$, $d_2 = 4-4=0$, dan $C=5$
 modus kelas ke-4 = 79,5, $d_1 = 4-4=0$, $d_2 = 4-4=0$, dan $C=5$
 modus kelas ke-5 = 84,5, $d_1 = 4-4=0$, $d_2 = 4-2=2$, dan $C=5$

Modus kelas ke-2 = $69,5 + (\frac{2}{2+0}) \cdot 5$
 $= 69,5 + \frac{2}{2} \cdot 5 = 69,5 + 5 = 74,5$

Modus kelas ke-3 = $74,5 + (\frac{0}{0+0}) \cdot 5$
 $= 74,5$

Modus kelas ke-4 = $79,5 + (\frac{0}{0+0}) \cdot 5$
 $= 79,5$

Modus kelas ke-5 = $84,5 + (\frac{0}{0+5}) \cdot 5$
 $= 84,5 + \frac{0}{5} \cdot 5 = 84,5$

Jadi: Mean = 80, median = 79,5, dan modus setiap kelas =
 modus kelas ke-2 = 74,5 modus kelas ke-4 = 79,5
 modus kelas ke-3 = 74,5 modus kelas ke-5 = 84,5

2.

Berat badan	26 - 30	31 - 35	36 - 40	41 - 45	46 - 50	
frekuensi	$k = 833$	7	15	$2k-1 = 1566$	4	$N = 50$
fk	833	1533	3033	46	50	
\bar{x}	28	33	38	43	48	

Mean = $\frac{k \cdot 28 + 7 \cdot 33 + 15 \cdot 38 + (2k-1) \cdot 43 + 4 \cdot 48}{k + 7 + 15 + 2k-1 + 4}$

$137,5 = \frac{28k + 231 + 570 + 86k - 43 + 192}{3k + 25}$

$37,5 = \frac{114k + 950}{3k + 25}$

$$\begin{aligned}
 112,5k + 837,5 &= 114k + 950 \\
 950 - 837,5 &= 114k - 112,5k \\
 12,5 &= 1,5k \\
 1,5k &= 12,5 \\
 k &= \frac{12,5}{1,5} = 8,33
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 8,33 \cdot 2 - 1 &= 16,66 - 1 \\
 &= 15,66
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 a) LQ_3 &= \frac{3}{4} \cdot 50 \\
 &= 37,5 \rightarrow \text{kelas ke-4} \\
 Q_3 &= 40,5 + \frac{37,5 - 30,33}{15,66} \cdot (46 - 41) \\
 &= 40,5 + \frac{7,17}{15,66} \cdot 5 \\
 &= 40,5 + \frac{35,85}{15,66} \\
 &= 40,5 + 2,29 \\
 Q_3 &= 42,79
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 c.) L_{P_{55}} &= \frac{59}{100} \cdot 50 \\
 &= 29,5 \rightarrow \text{kelas ke-3} \\
 P_{59} &= 35,5 + \frac{29,5 - 15,66}{15} \cdot 5 \\
 &= 35,5 + \frac{13,84}{15} \cdot 5 \\
 &= 35,5 + \frac{70,2}{15} \\
 &= 35,5 + 4,7 = 40,2
 \end{aligned}$$

Jadi kuartil atas = 42,79

Desil ke-7 = 42

Persentil ke-59 = 40,2

$$\begin{aligned}
 b.) LD_7 &= \frac{7}{10} \cdot 50 \\
 &= 35 \rightarrow \text{kelas ke-4} \\
 D_7 &= 40,5 + \frac{35 - 30,33}{15,66} \cdot 5 \\
 &= 40,5 + \frac{4,67}{15,66} \cdot 5 \\
 &= 40,5 + \frac{23,33}{15,66} \\
 &= 40,5 + 1,5 = 42
 \end{aligned}$$

3.

Tinggi	47-49	50-52	53-55	56-58	59-61	n
Frekuensi	3	7	11	7	7	nilai = 35
Fk	3	10	21	28	35	
\bar{x}	48	51	54	57	60	

$$\begin{aligned}
 a.) \text{Jangkauan} &= 60 - 48 \\
 &= 12
 \end{aligned}$$

$$LQ_1 = \frac{1}{4} \cdot 35 = 8,75 \rightarrow \text{kelas ke-2}$$

$$LQ_3 = \frac{3}{4} \cdot 35 = 26,25 \rightarrow \text{kelas ke-4}$$

$$\begin{aligned}
 Q_1 &= 48,5 + \frac{8,75 - 3}{7} \cdot 3 \\
 Q_3 &= 55,5 + \frac{26,25 - 21}{7} \cdot 3 \\
 &= 55,5 + \frac{5,25}{7} \cdot 3 \\
 &= 55,5 + 2,25 \\
 &= 57,75
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 b.) \text{Simpangan kuartil} &= sk = \frac{1}{2} (56 - 51,56) = 48,5 + \frac{5,75}{7} \cdot 3 \\
 &= \frac{1}{2} \cdot 4,44 = 2,22 \\
 &= 2,22
 \end{aligned}$$

c.) simpangan catu-catu = Tidak sempat

Jadi: Jangkauan = 12
 Simpangan kuartil = 2,22

Lampiran 28 Dokumentasi Penelitian



Wawancara dan Validasi Praktisi



Pengenalan Diri dan Rencana Penelitian



Pre-test (1)



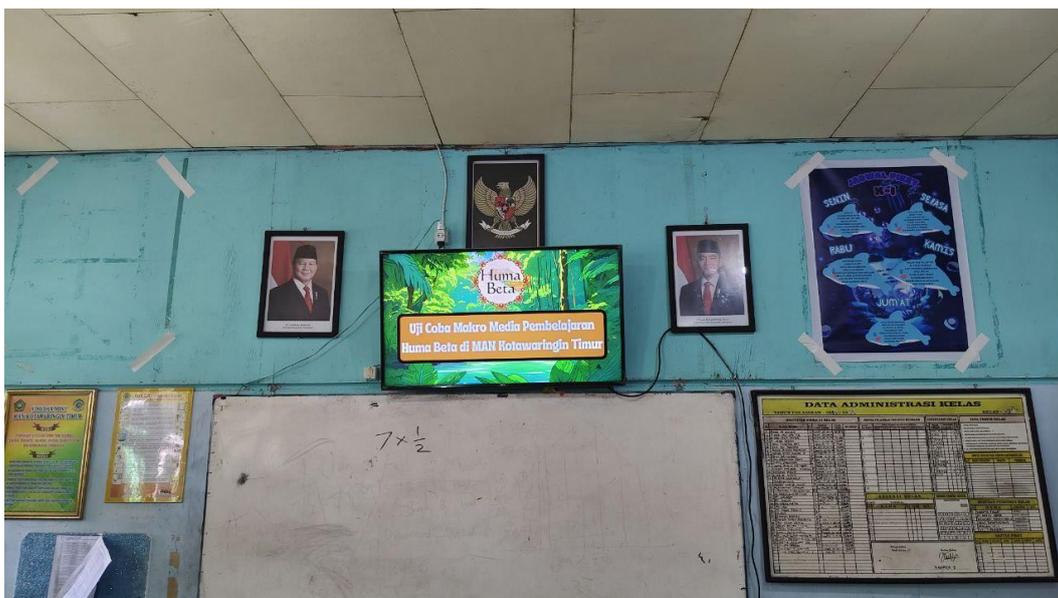
Pre-test (2)



Uji Coba Terbatas (1)



Uji Coba Terbatas (2)



Diseminasi Media Pembelajaran Pertama (1)



Diseminasi Media Pembelajaran Pertama (2)



Diseminasi Media Pembelajaran Kedua (1)



Diseminasi Media Pembelajaran Kedua (2)



Post-test (1)



Post-test (2)

RIWAYAT HIDUP

Nama : Ajril Akmal

NIM : 210108110015

Tempat, Tanggal Lahir : Gresik, 22 Maret 2003

Program Studi : Tadris Matematika

Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Alamat : Jl. M Yosef No 14, RT/RW 03/018, Kec Baamang,
Kab Kotawaringin Timur, Kalimantan Tengah

No. HP : 0812-5580-4320

E-Mail : ajrilakmal47@gmail.com

Riwayat Pendidikan : 1. RA Diniyatul Hidayah
2. SDIT Baiturrahim Sampit
3. MTsN 1 Kotawaringin Timur
4. MAN Kotawaringin Timur
5. UIN Maulana Malik Ibrahim Malang

