

**Pengembangan E-Modul Etnomatematika
Berbantu *Flipbook Maker* untuk
Meningkatkan Kemampuan Representasi
Matematis Siswa Kelas XI pada Materi
Lingkaran**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
dalam Ilmu Pendidikan Matematika**



Oleh: Nur Fadlilah

NIM: 2108056088

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS ISLAM
NEGERI WALISONGO SEMARANG
2025**

HALAMAN JUDUL

**Pengembangan E-Modul Etnomatematika
Berbantu *Flipbook Maker* untuk
Meningkatkan Kemampuan Representasi
Matematis Siswa Kelas XI pada Materi
Lingkaran**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
dalam Ilmu Pendidikan Matematika**



Oleh: Nur Fadlilah

NIM: 2108056088

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS ISLAM
NEGERI WALISONGO SEMARANG**

2025

PERNYATAAN KEASLIAN NASKAH

PERNYATAAN KEASLIAN NASKAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nur Fadlilah
NIM : 2108056088
Program Studi : Pendidikan Matematika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **"Pengembangan E-Modul Etnomatematika Berbantu Flipbook Maker untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa Kelas XI pada Materi Lingkaran"** secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 12 Juni 2025

Pembuat Pernyataan,



Nur Fadlilah

HALAMAN PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus III Ngaliyan Semarang 50185
Telp.024 76433366 Fax. 7615387

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Pengembangan E-Modul Etnomatematika Berbantu *Flipbook Maker* untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa Kelas XI pada Materi Lingkaran

Penulis : Nur Fadlilah

NIM : 2108056088

Jurusan : Pendidikan Matematika

Telah ditujikan dalam sidang *munaqasyah* oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Matematika.

Semarang, 30 Juni 2025

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang/Penguji,


Ahmad Aunur Rohman, M.Pd.
NIP. 198412152023211014

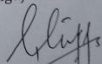
Sekretaris Sidang/Penguji,


Mujiastih, S.Pd., M.Pd.
NIP. 198007032009122003

Penguji Utama I,


Dyan Falasifa Tsani, M.Pd.
NIP. 198805152023212051

Penguji Utama II,


Dr. Minhayati Shaleh, S.Si., M.Sc.
NIP. 197604262006042001

Pembimbing I,


Mujiastih, S.Pd., M.Pd.
NIP. 198007032009122003

Pembimbing II,


Agus Wayan Yulianto, M.Sc.
NIP. 198907162019031007

NOTA DINAS

NOTA DINAS

Semarang, 4 Juni 2025

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Matematika
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum, wr.wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Pengembangan E-Modul Etnomatematika Berbantu *Flipbook Maker*
untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa Kelas XI
pada Materi Lingkaran
Nama : Nur Fadlilah
NIM : 2108056088
Jurusan : Pendidikan Matematika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqasyah.

Wassalamu'alaikum, wr.wb.

Pembimbing I,


Mujiasih, S.Pd., M.Pd
NIP. 198007032009123003

NOTA DINAS

Semarang, 05 Juni 2025

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Matematika
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum, wr.wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Pengembangan E-Modul Etnomatematika Berbantu *Flipbook Maker*
untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa Kelas XI
pada Materi Lingkaran

Nama : Nur Fadlilah

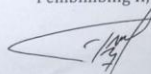
NIM : 2108056088

Jurusan : Pendidikan Matematika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqasyah.

Wassalamu'alaikum, wr.wb.

Pembimbing II,



Agus Wayan Yulianto, M.Sc.

NIP. 19890716 2019031007

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan e-modul etnomatematika berbantu *Flipbook Maker* untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa kelas XI pada materi lingkaran. Latar belakang penelitian ini didasari oleh rendahnya kemampuan representasi matematis siswa, terbatasnya bahan ajar yang kontekstual, serta belum memanfaatkannya budaya lokal sebagai media pembelajaran matematika. Model penelitian yang digunakan adalah model pengembangan ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*). Subjek penelitian adalah siswa kelas XI di SMAN 8 Semarang. Produk yang dikembangkan berupa e-modul digital yang mengintegrasikan unsur-unsur etnomatematika dari budaya lokal Semarang dan sekitarnya seperti Lukisan Kaca Patri Lawang Sewu Sewu, Yoyo, Tampah, dan Masjid Agung Jawa Tengah. Instrumen yang digunakan meliputi angket validasi ahli, angket kepraktisan guru dan siswa, serta tes *pretest* dan *posttest*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan memenuhi kriteria sangat valid, praktis, dan efektif. E-modul ini terbukti mampu meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa, khususnya dalam memahami dan mengaplikasikan konsep lingkaran secara visual, simbolik, dan verbal. Dengan demikian, e-modul etnomatematika ini layak digunakan sebagai bahan ajar alternatif dalam pembelajaran matematika yang berbasis budaya lokal.

Kata kunci: e-modul, etnomatematika, *flipbook maker*, representasi matematis, lingkaran

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum wr.wb.

Puji Syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat, taufik, serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul *“Pengembangan E-Modul Etnomatematika Berbantu Flipbook Maker untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Matematis Siswa Kelas XI 7 SMAN 8 Semarang pada Materi Lingkaran”*. Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh pentingnya pengembangan media pembelajaran yang inovatif dan kontekstual untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa, khususnya pada materi lingkaran yang tergolong abstrak dan seringkali menimbulkan kesulitan belajar. Melalui pengembangan e-modul yang dilengkapi dengan *flipbook maker*, diharapkan siswa dapat belajar dengan lebih interaktif, visual, dan bermakna.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT. Yang telah memberikan Kesehatan, kemudahan, dan kelancaran kepada penulis dalam proses penyusunan skripsi.
2. Ayahanda Abdul Basit dan Ibunda Siti Fadliyah selaku orang tua penulis yang selalu memberikan dukungan, doa, kasih sayang, restu, dan motivasi yang tiada henti untuk menggapai cita-cita.
3. Terimakasih untuk penulis yang sudah melawan rasa malas dan terus berusaha untuk semangat dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
4. Prof. Dr. H. Musahadi, M.Ag., selaku Dekan Fakultas dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
5. Bapak Budi Cahyono, S.Pd. M.Si., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika UIN Walisongo Semarang.
6. Ibu Mujiasih, S.Pd., M.Pd., selaku pembimbing I dan Bapak Agus Wayan Yulianto, M.Sc., selaku pembimbing II yang telah dengan sabar memberikan arahan, bimbingan, dan motivasi selama proses penyusunan skripsi ini.
7. Bapak Ahmad Aunur Rohman, M.Pd. selaku validator ahli media, Ibu Auliyana Muzayaroh, S.Pd., Gr. selaku validator ahli materi, serta Ibu Rina Suci Cahyawati, M.Pd. selaku validator ahli budaya yang telah bersedia memberikan penilaian validasi e-modul dan

- memberikan saran serta masukan yang membangun dalam proses pengembangan e-modul.
8. Seluruh dosen prodi Pendidikan Matematika dan staf UIN Walisongo Semarang atas ilmu, teladan, dan dukungannya selama penulis menempuh studi.
 9. Ibu Suparmi, S.Pd., M.Pd., selaku kepala sekolah SMA Negeri 8 Semarang yang telah berkenan memberikan izin untuk melaksanakan penelitian.
 10. Ibu Zuhijjati Jayaningtyas, S.Pd., Gr., selaku guru matematika di SMA Negeri 8 Semarang yang telah membantu dan membimbing penulis dalam pelaksanaan penelitian.
 11. Kakak dan adik penulis yaitu, Hayyin, Mayyizah, Rofik, dan Richan yang selalu memberikan semangat dan mendoakan penulis dalam proses penyusunan skripsi.
 12. Teman dekat penulis yaitu mbak fina, firoh, lulu, hana, nuha, ulpani, dan nina serta seluruh santri Pondok Pesantren Progresif Fathimah Al-Amin yang telah memberikan semangat, doa, dan dukungan kepada penulis selama proses penyusunan skripsi.
 13. Terimakasih kepada seluruh ustadz dan ustadzah di Pondok Pesantren Progresif Fathimah Al-Amin atas ilmu, doa, dan semangat yang senantiasa mengiringi penulis dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.

14. Teman-teman seperjuangan prodi Pendidikan Matematika 2021 khususnya saudaraku PM 2021 C, atas kebersamaan, motivasi, dan bantuan selama masa perkuliahan maupun penyusunan skripsi.
15. Terimakasih kepada Adzando Davema atas karya-karyanya yang memberikan motivasi dan semangat bagi penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi.
16. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak membantu dalam penyelesaian penulisan skripsi ini.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan, baik dari segi isi maupun penyajiannya. Semoga Allah SWT. Membalas setiap kebaikan mereka dengan limpahan Rahmat dan hidayah-Nya. Semoga penelitian ini dapat memberikan kontribusi positif bagi pengembangan media pembelajaran matematika di sekolah.

Wa'alaikumussalam wr.wb.

Semarang, 02 Juni 2025

Penulis

Nur Fadlilah
NIM. 2108056088

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN NASKAH.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
NOTA DINAS.....	iv
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	9
C. Pembatasan Masalah	9
D. Rumusan Masalah.....	10
E. Tujuan Pengembangan	11
F. Manfaat Pengembangan	12
G. Asumsi Pengembangan.....	13
H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan	15
BAB II	17
KAJIAN PUSTAKA.....	17
A. Kajian Teori	17

B. Kajian Literatur yang Relevan	50
C. Kerangka Berpikir	53
D. Pertanyaan Penelitian.....	54
BAB III.....	55
METODE PENELITIAN	55
A. Model Pengembangan.....	55
B. Prosedur Pengembangan.....	56
C. Rancangan Uji Coba Produk.....	60
D. Instrumen Pengumpulan Data	65
E. Teknik Analisis Data.....	69
F. Jadwal Penelitian	86
BAB IV	88
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	88
A. Hasil Pengembangan Produk Awal.....	88
B. Revisi Produk.....	120
C. Hasil Uji Coba Produk.....	124
D. Kajian Produk Akhir	137
E. Keterbatasan Penelitian	144
BAB V.....	145
SIMPULAN DAN SARAN	145
A. Simpulan tentang Produk.....	145
B. Saran Pemanfaatan Produk	146
DAFTAR PUSTAKA.....	148
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	154

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Indikator Kemampuan Representasi Matematis	43
Tabel 3.1	Indikator Soal <i>Pretest</i>	68
Tabel 3.2	Indikator Soal <i>Posttest</i>	68
Tabel 3.3	Kriteria Kevalidan	71
Tabel 3.4	Kriteria Kepraktisan	72
Tabel 3.5	Kriteria Indeks Kesukaran	80
Tabel 3.6	Kriteria Nilai -N-Gain	86
Tabel 3.7	Jadwal Riset Pengembangan	87
Tabel 4.1	Capaian Pembelajaran	95
Tabel 4.2	Skor Hasil Validasi	114
Tabel 4.3	Persentase Tanggapan Siswa	125
Tabel 4.4	Hasil Pengujian Validitas <i>Pretest</i>	126
Tabel 4.5	Hasil Uji Validitas <i>Posttest</i>	127
Tabel 4.6	Hasil Pengujian Reliabilitas <i>Pretest</i>	128
Tabel 4.7	Hasil Uji Reliabilitas <i>Posttest</i>	128
Tabel 4.8	Hasil Uji Tingkat Kesulitan <i>Pretest</i>	129
Tabel 4.9	Hasil Uji Tingkat Kesulitan <i>Posttest</i>	130
Tabel 4.10	Hasil Uji Daya Pembeda <i>Pretest</i>	131
Tabel 4.11	Hasil Uji Daya Pembeda <i>Posttest</i>	131
Tabel 4.12	Hasil Uji Normalitas <i>Pretest</i>	133
Tabel 4.13	Hasil Uji Normalitas <i>Posttest</i>	134
Tabel 4.14	Hasil Uji <i>Paired Sample T-Test</i>	135
Tabel 4.15	Hasil Uji N-Gain	136

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Halaman Depan <i>Flip PDF Professional</i>	34
Gambar 2.2	Sudut Pusat Lingkaran	38
Gambar 2.3	Sudut Keliling Lingkaran	39
Gambar 2.4	Busur Lingkaran	39
Gambar 2.5	Busur Lingkaran	40
Gambar 2.6	Juring Lingkaran	41
Gambar 2.7	Juring lingkaran	41
Gambar 2.8	Lukisan Kaca Patri	46
Gambar 2.9	Permukaan Permainan Tradisional Yoyo	47
Gambar 2.10	Permukaan Tampang	48
Gambar 2.11	Masjid Agung Jawa Tengah	49
Gambar 2.12	Kerangka Berpikir	54
Gambar 4.1	Cover	97
Gambar 4.2	Halaman Judul	98
Gambar 4.3	Kata Pengantar	99
Gambar 4.4	Daftar Isi	99
Gambar 4.5	Halaman Pendahuluan	100
Gambar 4.6	Halaman Pendahuluan	101
Gambar 4.7	Uraian Materi	102
Gambar 4.8	Contoh Soal	103
Gambar 4.9	Kegiatan Belajar	104
Gambar 4.10	Aktivitas Mandiri	104
Gambar 4.11	Soal Latihan	105
Gambar 4.12	Rangkuman	106
Gambar 4.13	Kunci Jawaban	106
Gambar 4.14	Glosarium	107
Gambar 4.15	Penutup	108
Gambar 4.16	Penutup	108
Gambar 4.17	Sampul Belakang E-Modul	109

Gambar 4.18	Review Materi	109
Gambar 4.19	Kode QR akses E-Modul	117
Gambar 4.20	Perbaikan Bagian I	120
Gambar 4.21	Perbaikan Bagian II	121
Gambar 4.22	Perbaikan Bagian III	122
Gambar 4.23	Perbaikan Bagian IV	123
Gambar 4.24	Perbaikan Bagian V	123

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1	Surat Permohonana Izin Riset	154
Lampiran 2	Surat Penelitian Sekolah	155
Lampiran 3	Profil Sekolah	156
Lampiran 4	Daftar Siswa Kelas Uji Coba Instrumen	157
Lampiran 5	Daftar Siswa Kelas Penelitian	158
Lampiran 6	Kisi-kisi Angket Kebutuhan Bahan Ajar	160
Lampiran 7	Angket Analisis Kebutuhan Bahan Ajar	161
Lampiran 8	Pengisian Angket Analisis Kebutuhan Siswa	166
Lampiran 9	Persentase Hasil Angket Analisis Kebutuhan Siswa	172
Lampiran 10	Pedoman Wawancara Guru	176
Lampiran 11	Hasil Wawancara Guru	178
Lampiran 12	Kisi-kisi <i>Pretest-Posttest</i>	180
Lampiran 13	Soal <i>Pretest-Posttest</i>	185
Lampiran 14	Kunci Jawaban <i>Pretest-Posttest</i>	189
Lampiran 15	Pengisian Soal <i>Pretest-Posttest</i>	198
Lampiran 16	Kisi-kisi Angket Validasi Ahli Media	199
Lampiran 17	Lembar Angket Validasi Ahli Media	200
Lampiran 18	Pengisian Angket Validasi Ahli Media	203
Lampiran 19	Hasil Analisis Validasi Ahli Media	205
Lampiran 20	Kisi-kisi Angket Validasi Ahli Materi	206
Lampiran 21	Angket Validasi Ahli Materi	207

Lampiran 22	Pengisian Angket Validasi Ahli Materi	210
Lampiran 23	Hasil Analisis Angket Validasi Ahli Materi	215
Lampiran 24	Kisi-kisi Angket Validasi Ahli Budaya	216
Lampiran 25	Lembar Angket Validasi Ahli Budaya	217
Lampiran 26	Pengisian Angket Validasi Ahli Budaya	221
Lampiran 27	Hasil Analisis Angket Validasi Ahli Budaya	224
Lampiran 28	Angket Respon Siswa	225
Lampiran 29	Pengisian Angket Respon Siswa	228
Lampiran 30	Hasil Analisis Angket Respon Siswa	229
Lampiran 31	Nilai Uji Instrumen <i>Pretest-Posttest</i>	230
Lampiran 32	Hasil Uji Instrumen <i>Pretest-Posttest</i>	232
Lampiran 33	Nilai Pretest-Posttest Kelas Penelitian	239
Lampiran 34	Hasil Uji Normalitas <i>Pretest-Posttest</i>	241
Lampiran 35	Hasil Uji <i>Paired Sample T-Test</i>	244
Lampiran 36	Hasil Uji N-Gain	246
Lampiran 37	Produk Akhir E-Modul	247
Lampiran 38	Dokumentasi Penelitian	250

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Matematika merupakan bidang ilmu yang membantu peserta didik mengasah kemampuan daya nalar dan pembuktian, menyelesaikan permasalahan, berkomunikasi, membangun hubungan, serta mengevaluasi presentasi dalam berbagai bentuk (BSNP, 2020:213). Salah satu kompetensi yang berperan penting dalam mendukung pembelajaran matematika adalah keterampilan representasi matematis. Representasi mengacu pada kemampuan peserta didik dalam mengekspresikan suatu permasalahan melalui beragam bentuk, seperti simbol, visual, teks atau uraian tabel (NCTM dalam Huda, Musdi, & Nari, 2019).

Kemampuan dalam merepresentasikan matematika dalam berbagai bentuk amatlah penting guna memudahkan siswa dalam menyerap konsep-konsep matematis serta mengungkapkan gagasan-gagasan matematika mereka. Beberapa bentuk representasi matematis seperti simbol, gambar, kata, atau kalimat adalah unsur yang tak terpisahkan dalam pembelajaran matematika.

Kemampuan untuk menggambarkan konsep matematis adalah elemen penting dalam pemahaman matematika, sebab hal ini memfasilitasi siswa dalam meresapi, merancang, dan menyelesaikan tantangan dalam berbagai situasi nyata. Menurut hasil studi PISA 2022, hanya sekitar 18% pelajar di Indonesia yang mampu mencapai level kompetensi 2 atau lebih tinggi dalam bidang matematika. Angka ini jauh lebih rendah dibandingkan dengan pencapaian rerata negara-negara OECD yang mencapai 69%. Level 2 menunjukkan kompetensi dasar dalam menggambarkan kondisi sederhana dalam bentuk matematis. Selain itu, sangat sedikit pelajar Indonesia yang mampu mencapai tingkat 5 atau 6, yang menunjukkan kompetensi dalam memodelkan situasi kompleks serta mengevaluasi berbagai metode penyelesaian masalah.

Dalam suatu penelitian ditemukan beberapa elemen yang berpengaruh pada rendahnya prestasi matematika dikalangan siswa Indonesia dalam PISA 2022, yang mencakup keterbatasan dalam kurikulum, fasilitas, dan dukungan dari orang tua (Wijaya et al., 2024). Keterbatasan-keterbatasan ini mempengaruhi kemampuan siswa untuk secara efisien

menggambarkan dan memahami permasalahan matematis. Oleh karenanya, penguatan kemampuan menggambarkan konsep matematis menjadi sangat penting untuk meningkatkan literasi matematika bagi siswa di Indonesia.

Menurut hasil wawancara dengan Ibu Tyas, seorang pengajar matematika untuk kelas XI SMAN 8 Semarang mengatakan bahwa bahan ajar yang pakai peserta didik dalam proses pembelajaran masih terbatas pada buku teks konvensional dan belum memiliki muatan etnomatematika. Selain itu, hasil analisis kebutuhan yang dilakukan menunjukkan kemampuan representasi matematis yang dilakukan di SMAN 8 Semarang menunjukkan bahwa sebanyak 56,9% siswa merasa kesulitan dalam menjelaskan konsep secara verbal, 20,7% siswa merasa kesulitan dalam menggambar, dan sebanyak 22,4% di antaranya kesulitan memahami simbol matematika sebagaimana terlampir pada **lampiran 9**. Dari hasil analisis prariset, kemampuan representasi matematis siswa masih lemah disebabkan oleh: (a) adanya anggapan siswa bahwa matematika sulit untuk dipelajari, (b) penggunaan bahan ajar yang belum mampu menumbuhkan ketertarikan siswa dalam

mempelajari matematika, (c) kurangnya fokus siswa saat menerima penjelasan materi selama proses pengajaran matematika.

Guna mendukung pembelajaran matematika, siswa memerlukan bahan ajar sebagai media dalam belajar. Seiring dengan pesatnya perkembangan IPTEK di era modern, materi pembelajaran kini hadir dengan tampilan yang lebih interaktif dan kreatif. Perkembangan bahan ajar yang selaras dengan kemajuan teknologi diperlukan, sebab memiliki pengaruh bagi siswa. Salah satunya dapat mengubah persepsi dan anggapan peserta didik bahwa matematika merupakan pelajaran yang menyenangkan dan mudah dipahami (Purwoko, Nugraheni, & Nadhilah, 2020).

Kemajuan teknologi berdampak positif khususnya di dunia pendidikan. Sudah menjadi fakta bahwa sistem pendidikan ke depannya perlu disesuaikan dengan tantangan di zaman yang serba digital (Haryanti & Saputra, 2019). Seperti yang terjadi pada perkembangan media pembelajaran yang lebih kreatif dan interaktif seperti modul digital untuk memenuhi tuntutan kemajuan teknologi.

Flipbook maker merupakan salah satu aplikasi yang dapat dimanfaatkan untuk membuat atau mengembangkan e-modul. *Flipbook maker* sendiri merupakan perangkat lunak profesional yang dapat mengubah PDF, gambar, tulisan, dan klip dalam satu format berupa buku (Fonda & Sumariyanti, 2018). *Flipbook maker* terdiri dari berbagai jenis salah satunya *flip pdf professional*. Penggunaan *software* ini dipilih, sebab memiliki beberapa fitur menarik. Tidak hanya mampu menampilkan konten dalam bentuk visual dan teks, aplikasi *flipbook maker* juga memungkinkan pengguna untuk mengatur tampilan materi dengan berbagai kombinasi warna serta tema yang kreatif dan *eye-catching* (Mukarromah, Sutomo, & Sahlan, 2021).

Pengembangan modul menggunakan bantuan teknologi tentunya akan sangat bermanfaat. Namun, melihat banyaknya keterkaitan matematika dengan kehidupan budaya lokal sekitar juga tidak kalah penting untuk dipelajari. Salah satunya melalui kajian etnomatematika atau matematika dalam suatu budaya. Etnomatematika merupakan sebuah kajian yang menghubungkan matematika dengan tradisi yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan ajar saat

siswa memerlukan pemahaman suatu konsep dengan berbagai representasi (Fitriyah & Fitriani, 2021). Melalui kajian ini, siswa tidak hanya akan mengetahui matematika tetapi juga budaya lokal sekitar yang memiliki unsur matematika di dalamnya.

Etnomatematika dipakai dalam kurikulum pembelajaran matematika dengan maksud guna memelihara dan mempertahankan nilai-nilai budaya yang kian pudar di zaman modern. Etnomatematika juga dipandang sebagai suatu kurikulum yang dirancang agar peserta didik mampu memahami, mengekspresikan, mengolah, serta pada akhirnya menerapkan gagasan, prinsip, dan praktik matematika dalam memecahkan persoalan yang berkaitan dengan aktivitas keseharian mereka (Fajriyah, 2018). Penggunaan etnomatematika dipilih karena mampu memudahkan siswa dalam menyerap konsep-konsep matematika sekaligus mendorong peningkatan motivasi dan partisipasi aktif mereka. Di samping itu, integrasi etnomatematika juga dapat memperkaya penghargaan terhadap nilai-nilai budaya serta menguatkan jati diri peserta didik.

Salah satu topik yang perlu dikembangkan dalam e-modul ini adalah pokok bahasan tentang

lingkaran. Materi ini memiliki kaitan erat dengan kemampuan representasi matematis. Pembahasan materi dalam e-modul ini mencakup materi lingkaran kurikulum merdeka kelas XI yang memiliki capaian pembelajaran yakni di akhir fase F, peserta didik dapat menerapkan teorema tentang lingkaran, menentukan panjang busur dan luas juring lingkaran untuk menyelesaikan masalah (termasuk menentukan lokasi posisi pada permukaan bumi dan jarak antara dua tempat di bumi). Adapun pembahasan mengenai topik lingkaran pada e-modul ini dihubungkan dengan budaya lokal yang terdapat di Semarang.

Pengembangan e-modul ini sebelumnya pernah dilakukan oleh Galih Tsaniya Putra dan Arghob Khofya Haqiqi (Putra & Haqiqi, 2022) dengan judul “Pengembangan E-Modul Berbantuan *Flip Builder* Berbasis Etnomatematika Budaya Islam Lokal Kudus Kelas VII”. Penelitian ini merancang sebuah e-modul menggunakan *flip builder* dengan mengangkat topik himpunan, garis, dan sudut, serta bangun datar yang diintegrasikan dengan konsep etnomatematika. Berdasarkan penilaian para ahli, e-modul tersebut dinyatakan valid dengan nilai rata-rata validasi melebihi 3,26. E-modul juga dianggap sangat menarik

dengan hasil uji coba skala kecil mencapai 3,39 dan hasil uji coba skala besar mencapai 3,46. Sebuah studi serupa telah dikaji oleh Astuti, N., dkk (Astuti, Jana, & Marsiyam, 2022) dalam penelitian berjudul “Pengembangan LKS Berbasis Etnomatematika untuk Memfasilitasi Kemampuan Representasi Matematis”. Penelitian ini berhasil mengembangkan Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis etnomatematika dengan mengambil konteks Masjid Agung Kotagede Mataram untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis. LKS yang dihasilkan memenuhi standar kualitas berupa validitas, kepraktisan, dan keefektifan. Skor validitas mencapai rata-rata 4,06, sementara kepraktisan memperoleh nilai rata-rata 4,2. Adapun keefektifannya terlihat dari nilai rata-rata kemampuan representasi matematis siswa sebesar 76,49. Temuan ini membuktikan bahwa LKS tersebut layak digunakan sebagai media pembelajaran dalam materi persegi dan persegi panjang untuk mendukung pemahaman representasi matematis.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti kemudian penelitian pengembangan e-modul berbantuan *Flipbook Maker* dengan mengintegrasikan unsur etnomatematika khas Semarang. Pengembangan ini

difokuskan pada materi lingkaran untuk siswa kelas XI di SMAN 8 Semarang.

B. Identifikasi Masalah

1. Siswa masih merasa kesulitan dalam mengemukakan materi atau permasalahan menjadi bentuk gambar, simbol atau ekspresi matematis, dan kata-kata.
2. Belum dikembangkan e-modul etnomatematika pada materi lingkaran untuk kelas XI.
3. Siswa membutuhkan materi belajar dalam bentuk modul yang menarik untuk proses pembelajaran matematika.

C. Pembatasan Masalah

Karena adanya pembatasan waktu, biaya, dan tenaga, maka batasan masalah yang akan diteliti oleh penulis agar memudahkan penulis dalam melakukan penelitian adalah:

1. Pengembangan dalam penelitian ini berfokus pada pembuatan bahan ajar digital etnomatematika melalui pemanfaatan platform *Flip PDF Professional* sebagai media pengembangan.

2. Bahan yang dipakai oleh peneliti untuk merancang e-modul ini adalah materi lingkaran untuk kelas XI.
3. Etnomatematika yang dipakai pada pengembangan e-modul ini yaitu kebudayaan yang ada di daerah Semarang yaitu Lukisan Kaca Patri, Yoyo, Tambah, dan MAJT.

D. Rumusan Masalah

Setelah mengkaji latar belakang secara mendalam, fokus penelitian ini dapat dirumuskan dalam beberapa pertanyaan berikut:

1. Bagaimana tingkat kevalidan e-modul etnomatematika yang dikembangkan dengan *flipbook maker* untuk mendorong peningkatan kemampuan representasi matematis siswa kelas XI pada pokok bahasan lingkaran?
2. Bagaimana tingkat kepraktisan e-modul etnomatematika yang dikembangkan dengan *flipbook maker* untuk mendorong peningkatan kemampuan representasi matematis siswa kelas XI pada pokok bahasan lingkaran?
3. Bagaimana tingkat efektivitas e-modul yang dikembangkan dengan *flipbook maker* untuk mendorong peningkatan kemampuan

representasi matematis siswa kelas XI pada pokok bahasan lingkaran?

E. Tujuan Pengembangan

Adapun maksud dilakukannya studi pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Mengevaluasi validitas pengembangan e-modul etnomatematika yang dikembangkan dengan *flipbook maker* pada pokok bahasan lingkaran guna mendorong peningkatan kemampuan representasi matematis siswa kelas XI.
2. Mengevaluasi tingkat kepraktisan pengembangan e-modul etnomatematika yang dikembangkan dengan *flipbook maker* pada pokok bahasan lingkaran guna mendorong peningkatan kemampuan representasi matematis siswa kelas XI.
3. Mengevaluasi tingkat efektivitas pengembangan e-modul etnomatematika yang dikembangkan dengan *flipbook maker* pada pokok bahasan lingkaran guna mendorong peningkatan kemampuan representasi matematis siswa kelas XI.

F. Manfaat Pengembangan

Hasil penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi positif, khususnya dalam beberapa aspek berikut:

1. Manfaat Secara Teoritis

Temuan dari penelitian ini diharapkan mampu memperkaya pemahaman mengenai penggunaan teknologi digital, khususnya *flipbook maker* dalam pengembangan bahan ajar berbasis etnomatematika pada materi lingkaran untuk siswa kelas XI. Lebih jauh, studi ini juga diharapkan dapat menjadi acuan dalam memanfaatkan etnomatematika guna mendorong peningkatan kemampuan representasi matematis peserta didik.

2. Manfaat Secara Praktis

a. Untuk Peserta Didik

Studi ini diharapkan mampu mendukung peningkatan kompetensi representasi matematis peserta didik pada topik lingkaran dengan menggunakan pendekatan budaya.

b. Untuk Pendidik

Studi ini diharapkan mampu memberikan referensi bagi pendidik saat menyajikan

materi pokok lingkaran secara lebih menarik melalui media digital dan etnomatematika.

c. Bagi Peneliti

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan serta menjadi persiapan mengajar, khususnya bagi calon guru dalam mengembangkan kompetensi pedagogisnya.

G. Asumsi Pengembangan

Adapun asumsi dasar yang menjadi landasan pengembangan penelitian ini yaitu:

1. Kajian ini menitikberatkan pada perancangan e-modul etnomatematika melalui platform *flipbook maker* khusus untuk materi lingkaran pada siswa SMA kelas XI.
2. Unsur etnomatematika yang dimasukkan pada e-modul ini berfokus pada kebudayaan di sekitar Semarang.
3. Pengujian e-modul dinilai dari kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan yang melibatkan beberapa ahli diantaranya:
 - a. Ahli Materi : merupakan dosen yang mengajar di bidang pendidikan matematika serta guru matematika yang berperan sebagai validator

dengan kompetensi khusus dalam materi matematika.

- b. Ahli Media : merupakan dosen pendidikan matematika sebagai validator yang menguasai dalam media pembelajaran matematika.
 - c. Ahli Budaya : merupakan dosen dalam bidang Bahasa Indonesia sebagai validator ahli budaya.
 - d. Guru : merupakan pengajar matematika di SMAN 8 Semarang kelas XI.
 - e. Peserta didik kelas XI SMAN 8 Semarang
4. Materi yang dikembangkan pada e-modul hanya difokuskan pada materi lingkaran yang mencakup:
- a. Mengidentifikasi bagian-bagian dari lingkaran.
 - b. Menentukan sudut pusat dan sudut keliling lingkaran.
 - c. Sudut luas juring lingkaran.
 - d. Menentukan panjang busur lingkaran.
5. Aplikasi yang dipakai untuk mengembangkan e-modul yaitu *flipbook maker* versi *flip pdf professional*.

H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Adapun spesifikasi dari e-modul yang dikembangkan pada kajian ini adalah seperti berikut:

1. Produk yang dirancang merupakan e-modul etnomatematika menggunakan *flipbook maker* pada materi lingkaran kelas XI untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis.
2. E-modul dikembangkan memakai bantuan *flipbook maker* dengan versi *flip PDF professional* yang memiliki tampilan menyerupai buku digital. Selain itu, pada e-modul menggunakan elemen visual budaya etnomatematika, bahasa yang komunikatif, serta beberapa fitur yang interaktif.
3. Materi pokok yang dibahas pada e-modul yaitu materi lingkaran kelas XI yang dikaitkan dengan budaya di sekitar Semarang. Adapun tujuan pembelajaran pada e-modul etnomatematika yang dikembangkan yaitu:
 - a. Menganalisis bagian-bagian penyusun lingkaran.
 - b. Menentukan sudut pusat dan sudut keliling lingkaran.
 - c. Menghitung luas juring lingkaran.

- d. Menghitung panjang busur lingkaran.
4. Unsur budaya yang terdapat pada e-modul yaitu budaya daerah Semarang di antaranya tradisi, makanan khas, bangunan bersejarah, dan barang-barang tradisional Semarang.
 5. Struktur isi e-modul etnomatematika yang dikembangkan yaitu:
 - a. Bagian pendahuluan yang meliputi beberapa komponen, yaitu halaman sampul, pengantar penulis, susunan daftar isi, penjelasan mengenai e-modul, sasaran pengembangan e-modul, kompetensi yang ingin dicapai, target pembelajaran, panduan penggunaan e-modul, serta diagram alur konsep pembelajaran.
 - b. Bagian utama yang memuat penjelasan mengenai kearifan lokal terkait lingkaran, pembahasan materi lingkaran, aktivitas pembelajaran, contoh permasalahan, soal latihan, tautan video pembelajaran, serta soal penilaian.
 - c. Bagian akhir berisi rangkuman, glosarium, dan daftar pustaka.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Penelitian Pengembangan

Berdasarkan definisi dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) pengembangan dapat diartikan sebagai serangkaian tahapan, teknik, atau upaya untuk memperluas atau memajukan sesuatu. Dalam konteks ini, ruang lingkup pengembangan sangat luas, termasuk di dalamnya pengembangan pada sektor pendidikan. Dalam dunia pendidikan, proses pengembangan umumnya dilaksanakan melalui suatu kajian ilmiah yang dikenal sebagai penelitian pengembangan atau *development research*.

Penelitian pengembangan merupakan suatu pendekatan sistematis yang bertujuan untuk menganalisis, merumuskan, menciptakan, serta menguji keabsahan suatu produk yang telah dikembangkan. Lebih lanjut, Borg dan Gall (1998) seperti yang dikutip oleh Sugiyono (2020) menjelaskan bahwa *research and development (R&D)* merupakan suatu metodologi penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan atau

mengevaluasi berbagai produk yang dapat diaplikasikan dalam bidang pendidikan dan pembelajaran.

Metode R&D berperan penting dalam menciptakan serta mengevaluasi berbagai produk inovatif. Produk-produk tersebut dapat berupa penyempurnaan dari produk yang sudah ada untuk meningkatkan efisiensi ataupun pembuatan produk baru yang belum pernah dibuat sebelumnya (Sugiyono, 2020). Sedangkan yang dimaksud dengan menguji produk yakni peneliti melakukan pengujian produk untuk mengetahui efektivitas atau validitas produk yang dihasilkan. Model penelitian pengembangan memiliki beberapa jenis dengan langkah-langkah penelitian yang kurang lebih sama yaitu studi pendahuluan melalui analisis kebutuhan, pengembangan dan perancangan produk, serta validasi produk.

2. Bahan Ajar (Sumber Belajar)

a. Definisi Bahan Ajar

Bahan ajar atau sumber belajar merupakan semua alat atau materi yang dimanfaatkan oleh pendidik dalam menjalankan proses pengajaran. Bahan ajar

mencakup berbagai jenis informasi, materi tertulis, atau sarana pembelajaran yang berisi seperangkat kemampuan yang perlu dikuasi oleh peserta didik, dirancang dengan urutan yang terstruktur untuk mencapai target pembelajaran yang telah ditetapkan (Dafit & Mustika, 2021). Selain memuat informasi mengenai pembelajaran, pada bahan ajar juga berisi materi pembelajaran yang disusun secara teratur. Adanya bahan ajar berguna sebagai alat bagi pendidik dalam melaksanakan proses belajar mengajar serta menjadi bahan tambahan bagi siswa untuk belajar. Selain sebagai alat untuk belajar mengajar, terdapat tiga fungsi utama dari bahan ajar yaitu (Aisyah, dkk., 2020):

- 1) Bahan ajar memiliki fungsi sebagai acuan bagi guru untuk mengarahkan kegiatan pembelajaran siswa sekaligus sebagai inti kompetensi yang akan diajarkan kepada siswa.
- 2) Bahan ajar atau sumber belajar dimanfaatkan sebagai acuan untuk siswa yang berguna dalam mengarahkan

kegiatan belajar serta sebagai inti yang akan dipelajari siswa.

- 3) Bahan ajar dimanfaatkan sebagai sarana evaluasi untuk menilai hasil dan capaian belajar siswa. Dalam fungsinya sebagai alat evaluasi, bahan ajar harus memuat indikator dan kompetensi yang disusun dalam silabus mata pelajaran.

b. Jenis Bahan Ajar

Bahan ajar memiliki beragam jenis yang dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa kelompok. Pada dasarnya, terdapat dua jenis utama bahan ajar, yakni bahan ajar cetak dan non-cetak.

1) Bahan Ajar Cetak

Bahan ajar dalam bentuk cetak adalah seluruh perangkat pembelajaran yang didesain dalam format fisik berupa kertas atau hasil percetakan. Adapun beberapa contoh dari materi pembelajaran cetak antara lain:

a) Modul

Modul merupakan media pembelajaran dalam bentuk cetak

yang disusun secara terstruktur, berisi materi ajar, strategi pembelajaran, target pencapaian berdasarkan kompetensi dasar atau indikator keberhasilan, panduan untuk belajar mandiri (*self-instructional*), serta menyediakan saran evaluasi diri bagi mahasiswa melalui berbagai latihan yang tercantum di dalamnya (Basri dalam Rahmi, dkk., 2021).

b) Handout

Handout merupakan perangkat pembelajaran berbentuk cetak yang berisi informasi yang berhubungan dengan materi pembelajaran serta memuat catatan, grafik, skema, peta, dan materi pelengkap lainnya.

c) Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) adalah salah satu bentuk bahan ajar dalam bentuk cetak yang berisi berbagai komponen pembelajaran, seperti lembar studi kasus, materi

bacaan, panduan praktikum, serta lembar aktivitas siswa.

d) Buku Ajar

Buku ajar merupakan materi pembelajaran dalam bentuk cetak yang memuat materi pelajaran, berbagai latihan soal, contoh soal, serta capaian pembelajaran yang ingin diraih dalam kegiatan belajar mengajar. Umumnya, buku ini berfungsi sebagai pedoman baik bagi guru maupun siswa selama proses pembelajaran berlangsung.

2) Bahan Ajar Non Cetak

Bahan ajar non-cetak merupakan Kumpulan materi pembelajaran yang disajikan dalam format digital tanpa melalui proses percetakan di atas kertas. Jenis-jenis bahan ajar ini beragam, meliputi beberapa bentuk sebagai berikut:

a) Bahan Ajar *Display*

Bahan ajar *display* merupakan jenis sumber belajar non-cetak yang memiliki sifat serta

karakteristik yang sedikit berbeda dibandingkan dengan jenis bahan ajar non-cetak lainnya. Bahan ajar ini mencakup konten dalam bentuk teks maupun ilustrasi yang bisa diperlihatkan secara kelompok maupun individu tanpa memerlukan alat proyeksi. Beberapa contoh bahan ajar *display* meliputi *flipchart*, *adhesive*, *chart*, poster, peta foto, dan realita.

b) Program Audio

Jenis lain dari bahan ajar non cetak adalah program audio yang menggunakan sinyal radio sebagai media penyampaiannya. Contoh dari bahan ajar program audio misalnya siaran radio, rekaman suara, music, dan lain-lain.

c) Video dan Televisi

Bahan ajar non-cetak lainnya yaitu berbentuk video atau melalui televisi. Bahan ajar ini menggunakan media audio dan

kombinasi gambar untuk menyampaikan materi. Dalam bahan ajar ini materi disampaikan secara lugas dengan dukungan fitur-fitur seperti gambar, video, dan audio sehingga saat digunakan sebagai sarana belajar siswa serta siswa akan merasakan seolah-olah mereka berada di lokasi yang sama dengan program yang ditampilkan.

d) Sumber Belajar Berbasis Perangkat Lunak (Digital)

Pembuatan bahan ajar non-cetak juga menggunakan komputer atau berbasis digital. Bahan ajar berbasis komputer dikembangkan dengan memanfaatkan alat media seperti *google meet*, *zoom*, *google classroom learning management system (LMS)*, *e-learning system*, dan lain sebagainya. Produk sumber belajar yang dihasilkan

berbentuk soft file yang dapat diakses menggunakan internet.

3. Modul

a. Definisi Modul

Modul ialah media pembelajaran yang disajikan dalam format cetak dan dirancang dengan rapi yang memuat materi ajar, strategi dan tujuan pembelajaran berdasarkan kompetensi dasar atau indikator pencapaian kompetensi, serta panduan untuk kegiatan belajar mandiri (*self-instructional*), sehingga memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk menguji diri sendiri melalui latihan yang disajikan dalam modul (Basri dalam Rahmi, dkk, 2021). Modul setidaknya memuat tujuan pembelajaran, materi ajar, latihan soal untuk mengukur hasil atau pencapaian siswa terhadap tujuan pembelajaran.

b. Karakteristik modul

Suatu modul dikategorikan efektif dan menarik jika memenuhi beberapa karakteristik tertentu sebagai berikut (Depdiknas, 2008:3-5):

- 1) *Self-Instruction*, yaitu melalui e-modul peserta didik mampu belajar secara individu tanpa harus bergantung kepada pengajar. Oleh karena itu, modul sebaiknya mencakup tujuan pembelajaran yang dirumuskan secara eksplisit, materi ajar yang terperinci guna memudahkan pemahaman, dilengkapi dengan contoh dan gambar pendukung yang sesuai, menyajikan latihan soal, menggunakan bahasa yang mudah dipahami, serta menyertakan ringkasan materi dan sumber rujukan atau referensi yang mendukung pembelajaran.
- 2) *Self-Contained*, yaitu semua materi yang utuh terdapat dalam satu modul, yaitu dari satu unit kompetensi, sehingga materi pembelajaran dapat dipahami secara tuntas.
- 3) *Stand-Alone*, merujuk pada modul yang dirancang secara mandiri tanpa ketergantungan pada media

pembelajaran lainnya. Dengan demikian, peserta didik dapat menguasai materi secara komprehensif hanya dengan menggunakan modul tersebut.

- 4) *Addaptive*, artinya modul yang dikembangkan harus mampu menyesuaikan diri dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi serta mudah diaplikasikan dalam berbagai kebutuhan.
- 5) *User Friendly*, adalah pengembangan modul sebaiknya menerapkan bahasa yang jelas, memakai istilah-istilah yang familiar, dan mudah dipahami agar pengguna dapat menggunakannya dengan lancar.

c. Fungsi dan Tujuan Modul

Modul ajar dibuat tentunya memiliki fungsi dan tujuan terhadap keberlangsungan pembelajaran. Berikut merupakan fungsi dan tujuan dari modul menurut Andi Prastowo (2010, sebagaimana dikutip Puspitasari & Cahyanti, 2018):

1. Sebagai alat pembelajaran individu. Artinya, pemanfaatan modul dalam proses pengajaran berperan untuk mengembangkan kemampuan siswa dalam belajar secara mandiri tanpa adanya pengajaran dari seorang pengajar.
2. Modul berfungsi sebagai pengganti peran pengajar. Artinya, modul yang dijadikan sumber belajar untuk peserta didik perlu dirancang dengan bahasa yang mudah dimengerti. Disamping itu, konten yang ada dalam modul seharusnya bisa dijelaskan secara efektif dan mudah dimengerti oleh siswa sesuai dengan tingkat pemahaman dan usia mereka. Dengan demikian, modul pembelajaran ini dapat berperan sebagai pengganti peran atau fungsi pengajar.
3. Modul berfungsi sebagai instrumen penilaian. Dengan kata lain, keberadaan modul bagi siswa dapat mengukur dan menilai seberapa baik

mereka memahami materi yang diajarkan.

4. Modul berfungsi sebagai sumber acuan untuk peserta didik. Ini berarti bahwa modul yang berisikan berbagai konten pembelajaran dapat digunakan oleh siswa sebagai panduan selama proses kegiatan belajar.

4. E-Modul

a. Definisi E-Modul

Elektronik modul atau yang sering disebut e-modul, merupakan kumpulan materi baik dalam format cetak maupun non scetk, yang dirancang secara terstruktur untuk dipakai secara mandiri oleh peserta didik. Tujuannya adalah untuk mendorong siswa dalam menemukan solusi dari sebuah permasalahan dengan cara mereka sendiri (Fausih & Danang, 2015). E-book adalah salah satu aplikasi yang digunakan dalam memproduksi buku dalam format elektronik yang bisa disimpan pada perangkat *portable*, *smartphone* ataupun komputer (An Naufal & Kurniasari, 2022). Berdasarkan penjelasan

tersebut dapat disimpulkan bahwa modul ajar elektronik adalah seperangkat bahan ajar yang memuat materi, tujuan pembelajaran, aktivitas belajar, dan evaluasi belajar yang disusun menggunakan suatu aplikasi secara sistematis sehingga bisa dijangkau menggunakan media elektronik yang saat ini berkembang.

b. Kelebihan dan Kekurangan E-Modul

1) Kelebihan

Kelebihan e-modul di antaranya (Nisa, Mujib, & Yunian, 2020);

- a) E-modul memiliki daya tarik yang lebih tinggi berkat adanya gambar, video, audio, tautan, dan lain-lain.
- b) Lebih interaktif karena memungkinkan siswa untuk melakukan penilaian.
- c) Tanpa menggunakan kertas karena disajikan dalam bentuk digital.
- d) Terintegrasi di berbagai platform karena dapat diakses melalui computer, laptop, dan ponsel atau *smartphone*.

2) Kekurangan

Kekurangan e-modul menurut Kemendikbud (2017) adalah tingginya biaya dan waktu yang diperlukan dalam pengembangan materi. Selain itu, e-modul menuntut kedisiplinan belajar yang tinggi, sementara tidak semua siswa memiliki kemampuan tersebut. Tantangan lain adalah perlunya kesiapan khusus dari peserta didik serta peran aktif fasilitator dalam memantau perkembangan belajar siswa secara berkala. Fasilitator juga dituntut untuk terus memberikan motivasi dan pendampingan individu sesuai kebutuhan siswa.

5. *Flip PDF Professional*

a. Definisi *Flip PDF Professional*

Flip PDF Professional merupakan aplikasi yang dirancang guna menciptakan e-book dengan format *flipbook* dengan menambahkan berbagai media seperti suara, video, gambar, dan flash. Dalam *flip pdf professional* tersedia sejumlah fitur yang

bermanfaat untuk menghasilkan e-modul yang menarik bagi para siswa. Misalnya ada fungsi *drag and drop*, atau klik yang memudahkan penambahan video, gambar, *hyperlink*, teks animasi, audio, dan flash ke e-modul yang sedang dibuat (Sriwahyuni, Ridianto, & Johan, 2019).

b. Kelebihan dan Kelemahan *Flip PDF Professional*

1) Kelebihan

Di antara kelebihan dari aplikasi *flip pdf professional* yaitu (Ellysia & Irfan 2021);

- a) Kehadiran gambar dan video dalam e-modul berperan sebagai pelengkap materi, sehingga tampilannya menjadi lebih interaktif dan menarik bagi pengguna.
- b) E-modul yang dikembangkan terlihat lebih interaktif berkat penggunaan elemen visual dan audio, termasuk simulasi gerakan membalik halaman layaknya buku fisik.

- c) Soal-soal evaluasi, materi, dan uji kompetensi dapat dibuat dalam bentuk yang lebih menarik dan interaktif dengan bantuan fitur seperti *hyperlink* dan quiz interaktif.
- d) E-modul yang telah dikembangkan bisa diakses langsung oleh siswa melalui perangkat android.

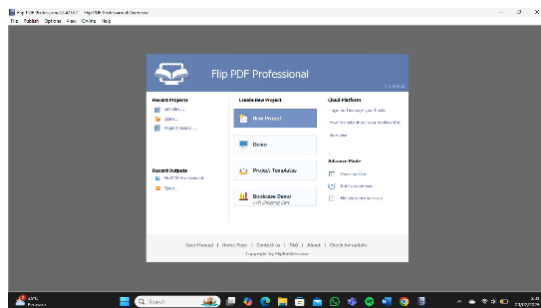
2) Kekurangan

Salah satu kekurangan pada *Flip PDF Professional* adalah meskipun pengguna dapat memilih kualitas dan ukuran halaman (seperti rendah, lebih rendah, menengah atau tinggi) saat membuat proyek baru, peningkatan kualitas justru menurunkan rasio kompresi. Hal ini menyebabkan ukuran e-book menjadi lebih besar, sehingga proses pembuatan atau pengunduhan memakan waktu yang lebih lama (Arora dalam Janah, Budiana, & Gani, 2022).

c. Instalasi Flip PDF Professional

Instalasi dari aplikasi *flip pdf professional* mudah untuk dilakukan. Aplikasi

ini dapat diinstal melalui tautan berikut, https://drive.google.com/file/d/1FvD_wYo53... Setelah aplikasi terinstal, kemudian lakukan ekstrak pada file yang sudah diunduh. Setelah itu klik pada bagian file flip-pdf-pro.exe untuk kemudian dilakukan langkah-langkah penginstalan aplikasi pada computer ataupun laptop. Berikut ini merupakan tampilan halaman awal dari aplikasi *flip pdf professional*;



Gambar 2. 1 Halaman Depan *Flip PDF Professional*

6. Materi Lingkaran

Materi yang termuat dalam e-modul yakni materi lingkaran kelas XI pada Kurikulum Merdeka yang memiliki Capaian Pembelajaran

(CP) dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) sebagai berikut:

a. Capaian Pembelajaran (CP)

Di akhir fase F, peserta didik dapat menerapkan teorema tentang lingkaran, dan menentukan panjang busur, dan luas juring lingkaran untuk menyelesaikan masalah (termasuk menentukan lokasi posisi pada permukaan Bumi dan jarak antara dua tempat di Bumi).

b. Alur Tujuan Pembelajaran (ATP)

Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) merupakan serangkaian tujuan pembelajaran yang disusun untuk dapat mencapai capaian pembelajaran (CP). Adapun serangkaian tujuan pembelajaran pada materi lingkaran kelas XI adalah sebagai berikut:

- 1) Siswa menjelaskan lingkaran dan bagian-bagiannya.
- 2) Siswa dapat menghitung nilai sudut keliling dan sudut pusat
- 3) Siswa dapat menentukan panjang busur lingkaran

- 4) Siswa dapat menentukan luas juring lingkaran

Pembahasan mengenai lingkaran dalam kurikulum merdeka fase F terbagi menjadi beberapa komponen utama, meliputi:

a. Lingkaran dan bagian-bagiannya

Lingkaran merupakan himpunan titik-titik yang berjarak tetap terhadap suatu titik pusat tertentu. Titik tertentu ini berfungsi sebagai pusat lingkaran, sementara jarak yang konstan ini dikenal sebagai jari-jari lingkaran. Lingkaran terdiri dari beberapa elemen, yaitu;

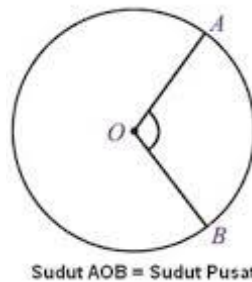
- 1) Titik pusat adalah titik sentral yang berada tepat ditengah lingkaran dan menjadi dasar pembentukannya.
- 2) Diameter didefinisikan sebagai garis lurus yang melintasi pusat lingkaran, menghubungkan dua titik berbeda pada kelilingnya.
- 3) Jari-jari mengacu pada panjang garis dari pusat lingkaran ke sembarang titik yang terletak di keliling lingkaran tersebut.

- 4) Busur lingkaran adalah bagian lengkung yang membentuk sisi lingkaran, terletak di antara dua titik pada kelilingnya.
- 5) Tali busur merupakan segmen garis lurus yang menyambungkan dua titik pada batas lingkaran.
- 6) Juring adalah wilayah di dalam lingkaran yang dibatasi oleh sepasang jari-jari dan busur yang menghubungkannya.
- 7) Tembereng adalah area yang terbentuk antara sebuah busur dan tali busur yang terikat.
- 8) Apotema adalah sebuah garis yang menghubungkan titik pusat lingkaran dengan tali busur dan selalu tegak lurus dengan tali busur.
- 9) Sudut pusat merupakan sudut yang terbentuk oleh sepasang jari-jari lingkaran, dimana titik sudutnya terletak pada pusat lingkaran.
- 10) Sudut keliling merupakan sudut yang dibentuk oleh dua busur lingkaran

dengan titik sudutnya berada pada keliling lingkaran.

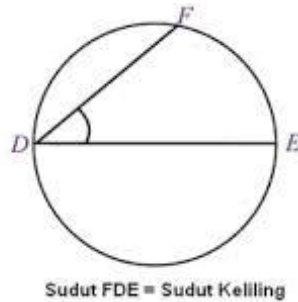
b. Sudut Pusat dan Sudut Keliling pada Lingkaran

Pada lingkaran, sudut pusat merupakan sudut yang dihasilkan dari perpotongan dua jari-jari dengan titik sudutnya berada di tengah lingkaran. Besarnya sudut ini selalu dua kali lipat dari sudut keliling yang berhadapan dengan busur yang sama.



Gambar 2. 2 Sudut Pusat Lingkaran

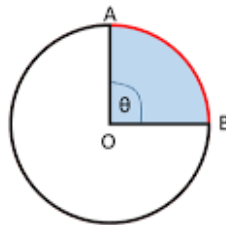
Sudut keliling merupakan sudut yang dibentuk oleh perpotongan dua tali busur pada suatu lingkaran, dimana titik sudutnya berada di tepi lingkaran. Besar sudut keliling tersebut setengah dari besar sudut pusat yang menghadap busur yang sama.



Gambar 2. 3 Sudut Keliling Lingkaran

c. Panjang Busur pada Lingkaran

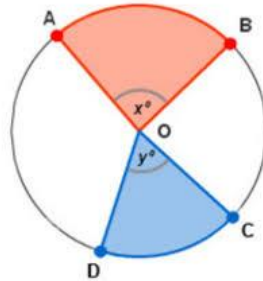
Busur lingkaran adalah bagian dari keliling lingkaran yang terletak di antara dua titik pada lingkaran. Panjang busur ini ditentukan oleh besar sudut pusat yang menghadapnya. Adapun rumus yang dapat digunakan untuk menghitung panjang busur adalah sebagai berikut:



Gambar 2. 4 Busur Lingkaran

$$\text{Panjang busur} = \frac{\angle AOB}{360^\circ} \times \text{kel. lingkaran}$$

Jika terdapat dua busur dengan panjang identik dalam sebuah lingkaran, maka kedua busur tersebut dapat dihubungkan dalam suatu relasi;

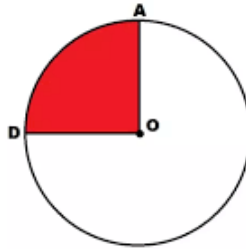


Gambar 2. 5 Busur Lingkaran

$$\frac{\text{Panjang busur } AB}{\text{Panjang busur } CD} = \frac{\angle AOB}{\angle COD}$$

d. Luas Juring Lingkaran

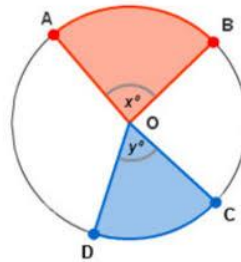
Juring daerah area pada lingkaran yang diapit oleh dua buah jari-jari dan sebuah busur lingkaran. Untuk menentukan besarnya luas juring dapat menggunakan rumus berikut;



Gambar 2. 6 Juring Lingkaran

$$\text{Luas juring} = \frac{\angle AOB}{360^\circ} \times \text{luas lingkaran}$$

Jika pada suatu lingkaran terdapat dua buah juring yang memiliki luas yang sama, maka kedua juring tersebut dapat dihubungkan melalui suatu persamaan matematis berikut:



Gambar 2. 7 Juring Lingkaran

$$\frac{\text{Luas juring } AOB}{\text{Luas juring } COD} = \frac{\angle AOB}{\angle COD}$$

7. Kemampuan Representasi Matematis

Kemampuan untuk merepresentasikan konsep matematis dikenal sebagai kemampuan representasi matematis. Kemampuan ini mencakup cara menyajikan notasi, simbol, tabel, grafik, gambar, diagram, serta berbagai bentuk persamaan atau ungkapan matematika dalam beragam bentuk penyajian. Representasi dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa bentuk, seperti representasi visual, ilustrasi, rumus matematika, pernyataan numerik, atau deskripsi verbal (Lestari & Yudhanegara: 2017). Pembagian kemampuan representasi matematis dapat dikategorikan menjadi tiga jenis utama, yaitu (Mudzakir dalam Lestari & Yudhanegara: 2017);

- a. Bentuk penyajian visual dapat diwujudkan melalui berbagai media seperti diagram, grafik, tabel, atau ilustrasi gambar. Dalam konteks pembelajaran, siswa mengaplikasikan kemampuan ini dengan menyelesaikan tugas atau soal melalui pembuatan gambar, grafik, maupun diagram.
- b. Persamaan atau ekspresi matematika yang diukur dari kegiatan siswa dalam

menyelesaikan permasalahan menggunakan model matematika maupun notasi simbol matematika.

- c. Representasi verbal adalah bentuk dari kata-kata atau teks tulisan yang dinilai berdasarkan aktivitas siswa dalam mengatasi masalah dengan menggunakan sebuah pernyataan yang diungkapkan melalui tulisan atau ucapan.

Kemampuan representasi matematis memiliki indikator yang dijelaskan sebagai berikut (Rangkuti, 2014):

Tabel 2. 1 Indikator Kemampuan Representasi Matematis

No	Representasi	Indikator
1.	Representasi visual berupa gambar	Menciptakan ilustrasi bentuk geometri guna memperjelas permasalahan dan mendukung proses penyelesaiannya
2.	Persamaan atau ekspresi matematis	Memecahkan masalah dengan

		menerapkan notasi atau rumus matematika
3.	Kata-kata atau teks tulisan	Menyelesaikan permasalahan dengan mendeskripsikan proses pemecahan masalah dengan memanfaatkan kalimat-kalimat atau tulisan yang tertera

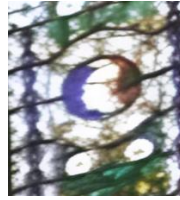
8. Etnomatematika

Etnomatematika merupakan kajian yang menghubungkan unsur budaya di lingkungan sekitar dengan materi matematika (Putri, Alpusari, & Fendrik, 2024). Keterhubungan antara matematika dan budaya dapat diamati melalui penerapan unsur-unsur matematika dalam tradisi suatu masyarakat, serta pendekatan pembelajaran yang mengakomodasi nilai-nilai kearifan lokal dan karakteristik peserta didik. Dengan demikian, diharapkan siswa dapat lebih

mudah memahami materi matematika sekaligus menganggapnya sebagai bagian yang tidak terpisahkan dari identitas budaya mereka (Nurmaya, 2021). Etnomatematika dipahami sebagai metode yang mengedepankan pengajaran matematika dengan menghubungkan matematika pada budaya lokal yang ada. Dampak positif yang diharapkan adalah menanamkan nilai-nilai luhur pada siswa sejak tingkat dasar, membangun rasa nasionalisme yang kuat, mempersiapkan mereka untuk menjaga lingkungan, serta memahami manfaat matematika dalam kehidupan sehari-hari (Zaenuri, Dwidayati, & Suyitno, 2018). Selain itu adanya unsur budaya dalam pembelajaran matematika, akan dapat membantu melestarikan budaya bangsa.

Etnomatematika yang digunakan dalam materi lingkaran pada e-modul ini yaitu kebudayaan lokal yang berada di daerah Semarang. Di antara kebudayaan yang digunakan dalam pembelajaran materi lingkaran yaitu:

a. Lukisan Kaca Patri Lawang Sewu



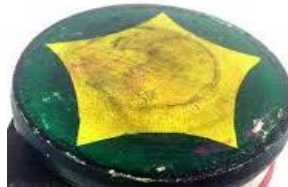
Gambar 2. 8 Lukisan Kaca Patri Lawang Sewu

Lukisan kaca patri merupakan salah satu ornamen dari bangunan Lawang Sewu yang terletak di lantai dua. Lukisan ini dibuat oleh seorang Belanda yang bernama Johannes Lourens Schouten. Lukisan tersebut terdiri dari empat bagian yaitu bagian kiri atas, kanan atas, tengah atas dan tengah bawah.

Lukisan bagian kiri atas melambangkan kemakmuran dan keindahan alam Jawa. Bagian kanan atas melambangkan Kota Semarang dan Batavia dibawah kekuasaan Kerajaan Belanda. Bagian tengah atas melambangkan dua kota yaitu Semarang dan Batavia yang menjadi pusat maritim untuk mendukung Amsterdam. Bagian

tengah terdapat lukisan Dewi Fortuna sebagai pembawa keberuntungan dan Dewi Venus sebagai perempuan cantik yang penuh cinta.

b. Permainan Tradisional Yoyo



Gambar 2. 9 Permukaan Permainan Tradisional Yoyo

Yoyo merupakan salah permainan klasik yang dimainkan dengan dua cakram yang dihubungkan tali dan sumbu. Permainan tradisional ini masih eksis sampai saat ini dan bertransformasi menjadi permainan dengan unsur seni yang memiliki ketangkasan tingkat tinggi. Permainan tradisional yoyo memiliki ciri khas yaitu bahan pembuatannya yang berasal dari kayu dan memiliki hiasan yang menarik.

c. Tampah



Gambar 2. 10 Permukaan Tampah

Tampah atau penampi merupakan salah satu jenis peralatan dapur tradisional yang masih eksis digunakan sampai saat ini. Di daerah Semarang tampah masih umum digunakan terutama pada saat acara khusus seperti nyadran dan upacara-upacara lainnya. Tampah sendiri dalam Bahasa Jawa mempunyai nilai filosofis yang mendalam. Istilah “tampah” berasal dari kata “tampa” yang bermakna menerima, sehingga secara simbolis diartikan sebagai wujud penerimaan atas karunia dari Tuhan Yang Maha Esa. Tampah banyak digunakan untuk memisahkan beras dari kotoran, sebagai wadah makanan dan bahkan

sekarang mulai dijadikan hiasan dinding pada rumah ataupun bangunan.

d. Masjid Agung Jawa Tengah (MAJT)



Gambar 2. 11 Masjid Agung Jawa Tengah

Masjid Agung Jawa Tengah (MAJT) adalah salah satu bangunan ibadah yang menjadi simbol kebanggaan provinsi Jawa Tengah dan berlokasi di Kota Semarang. Pembangunan masjid ini dimulai pada tahun 2001 dan mencapai penyelesaian secara menyeluruh pada tahun 2006. Dengan perpaduan gaya arsitektur yang unik, mengombinasikan unsur Jawa, Arab, dan Romawi, MAJT dirancang oleh Ir. H. Ahmad Fanani, seorang arsitek yang berhasil memenangkan kompetisi desain masjid tersebut pada tahun 2001. Bangunan masjid ini memiliki beberapa bagian yang menjadi daya tarik khas

seperti menara Asma Al-Husna setinggi 99 m, enam payung yang ada di area serambi masjid, dan sejumlah tiang yang membentuk setengah lingkaran pada area serambi dengan bertuliskan ayat Al-Qur'an.

B. Kajian Literatur yang Relevan

Untuk mencegah peniruan dengan riset yang telah dilakukan sebelumnya, dalam ulasan ini peneliti mengevaluasi beragam karya ilmiah yang menggambarkan sejumlah karya atau studi yang relevan, diantaranya:

1. Penelitian yang ditulis oleh Galih Tsaniya Putra dan Arghob Khofya Haqiqi dengan judul "Pengembangan E-Modul Berbantuan *Flip Builder* Berbasis Etnomatematika Budaya Islam Lokal Kudus Kelas VII". Kesimpulan dari penelitian ini yaitu (Putra & Haqiqi, 2022):
 - a. Kajian ini menghasilkan e-modul berbantuan *Flip Builder* dengan versi *Flip PDF Professional* pada materi VII mencakup topik himpunan, sudut dan garis, serta bangun datar (termasuk segiempat dan segitiga).

- b. Metode yang diterapkan dalam penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D) dengan mengadopsi model pengembangan ADDIE. Model ini meliputi lima tahapan utama, yakni tahap analisis (*analysis*), perancangan (*design*), pengembangan (*development*), pelaksanaan (*implementation*), dan penilaian (*evaluation*).
 - c. Hasil rata-rata kevalidan e-modul oleh validasi ahli materi memperoleh nilai 3,43, ahli konten Islami memperoleh nilai 3,47, dan nilai validasi ahli media sebesar 3,4.
 - d. Berdasarkan hasil pengembangan e-modul berbantuan *flip builder* yang mengintegrasikan etnomatematika berbasis budaya lokal Kudus untuk mata pelajaran matematika kelas VII terbukti valid dan memiliki daya tarik yang baik sebagai media pembelajaran.
2. Studi yang dilakukan oleh Novita Astuti, Padrul Jana, dan Marsiyam dalam karya ilmiah berjudul “Pengembangan LKS Berbasis Etnomatematika untuk Memfasilitasi Kemampuan Representasi

Matematis”. Kesimpulan dari kajian ini yaitu (Astuti, Jana, & Marsiyam, 2022):

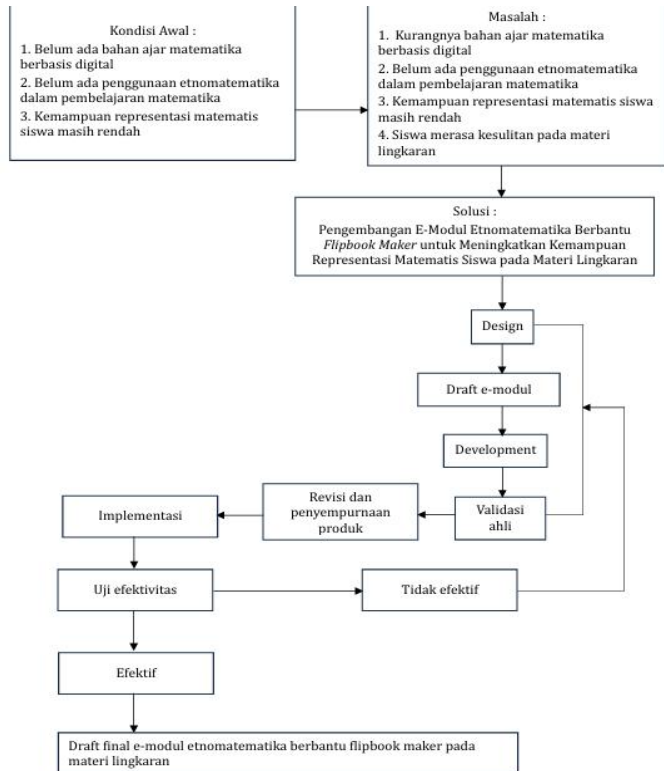
- a. Lembar Kerja Siswa (LKS) dalam penelitian ini dirancang untuk mendukung pengembangan kemampuan representasi matematis peserta didik, khususnya pada materi persegi dan persegi panjang.
 - b. Berdasarkan hasil uji coba, LKS yang dikembangkan memenuhi kriteria validitas, kepraktisan, dan keefektifan dengan skor validitas 4,06, nilai kepraktisan 4,2 serta tingkat keefektifan sebesar 76,49.
3. Penelitian yang ditulis oleh Angger Rizky Alifa dan Tri Nova Hasti Yuniarta dengan judul “Pengembangan ELOK (E-Modul Lingkaran Etnomatematika) Berbasis Android untuk Peserta Didik SMP”. Hasil dari penelitian ini yaitu (Alifa & Yuniarta, 2022):
- a. E-modul berbasis etnomatematika ini dikembangkan khusus untuk mempelajari konsep lingkaran pada siswa kelas IX SMP.
 - b. Media ELOK (E-Modul Lingkaran Etnomatematika) dinyatakan valid dengan

rata-rata skor validator sebesar 98% dan skor rata-rata kepraktisan sebesar 99%.

4. Penelitian yang ditulis oleh Andang, Arnasari Merdekawati Hadi, Sowanto, Muh.Fitrah, dan Dety Febianti dengan judul “Pengembangan E-Modul Geometri Berbasis Etnomatematika untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP”. Kesimpulan dari penelitian ini yaitu (Andang et al., 2024):
 - a. Pengembangan ini mengembangkan e-modul dengan mengintegrasikan konten pembelajaran bersama unsur kebudayaan khas Bima, diantaranya corak lain tenun tembe nggoli, arsitektur rumah adat uma lengge, serta permainan rakyat mpa’a gopa.
 - b. Berdasarkan hasil pengujian, e-modul yang dirancang dinyatakan valid, praktis, dan efektif sebagai media pembelajaran.

C. Kerangka Berpikir

Penelitian ini disusun berdasarkan alur kerangka berpikir sebagai berikut:



Gambar 2.12 Kerangka Berpikir

D. Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimana kualitas produk E-Modul jika ditinjau dari uji validitasnya?
2. Bagaimana kualitas produk E-Modul jika ditinjau dari uji kepraktisannya?
3. Bagaimana kualitas E-Modul jika ditinjau dari segi keefektifannya dalam pembelajaran matematika?

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Studi ini menggunakan pendekatan penelitian pengembangan atau sering disebut sebagai *Research and Development* (R&D). Metode R&D adalah suatu bentuk penelitian yang bertujuan untuk mengembangkan suatu produk sekaligus mengevaluasi tingkat keefektifan produk tersebut setelah dibuat (Sugiyono, 2020). Penelitian ini mengadopsi model pengembangan ADDIE dengan tahapan langkah, meliputi Analisis, Perancangan, Pengembangan, Penerapan, dan Penilaian. Melalui pendekatan metodologis tersebut, akan diciptakan produk berupa modul digital pembelajaran matematika berbasis etnomatematika, khusus untuk materi lingkaran pada siswa kelas XI semester 2.

Alasan yang mendasari dipilihnya model *ADDIE* sebagai dasar model pengembangan e-modul ialah sebagai berikut: 1) model pengembangan ini dinilai lebih praktis dan efisien untuk diaplikasikan dalam proses pembuatan e-modul. 2) model pengembangan ini cocok untuk pengembangan e-modul karena memungkinkan perencanaan yang

lebih matang melalui analisis kebutuhan hingga tahap evaluasi efektivitas.

B. Prosedur Pengembangan

Penelitian ini menerapkan model pengembangan ADDIE sebagai pendekatan yang digunakan. Dalam model penelitian pengembangan ADDIE, terdiri dari lima tahapan pokok yang harus dilalui, yaitu analisis, perancangan, pengembangan, penerapan, dan evaluasi. Berikut adalah urutan langkah-langkah penelitian ADDIE yang akan diterapkan dalam studi ini (Tegeh, 2014):

1. Tahapan *Analyze* (Analisis)

Dalam fase analisis, terdapat sejumlah hal yang ada dilaksanakan, yakni sebagai berikut:

- a. Evaluasi kemampuan yang diperlukan oleh peserta didik.
- b. Mengkaji karakteristik peserta didik yang berhubungan dengan potensi belajar, tingkat pengetahuan, keterampilan, sikap, serta faktor-faktor pendukung lainnya yang berkaitan.
- c. Melakukan telaah terhadap konten yang sesuai dengan kebutuhan kompetensi peserta didik.

- d. Dalam tahap analisis ini juga dilakukan kegiatan analisis yang mencakup terhadap kondisi awal sumber belajar yang digunakan siswa selama proses pembelajaran melalui wawancara dengan pendidik serta beberapa pendapat dari siswa dan menganalisis kebutuhan siswa terhadap bahan ajar yang dibutuhkan melalui angket.

2. Tahapan *Design* (Desain)

Pada fase yang kedua yakni Design atau perancangan yang mencakup di dalamnya;

- a. Menetapkan subjek sekaligus pengguna produk e-modul dalam penelitian yakni siswa kelas XI 7 SMAN 8 Semarang.
- b. Menetapkan kompetensi pembelajaran yang berfokus pada materi lingkaran.
- c. Pemilihan media yang akan digunakan untuk mengembangkan e-modul.
- d. Menyusun rancangan e-modul yang memuat garis besar penyampaian materi lingkaran dengan menghubungkan budaya setempat.
- e. Mencari dan mengumpulkan semua sumber yang digunakan sebagai acuan dalam pengembangan materi.

- f. Penyusunan instrumen penilaian e-modul meliputi angket evaluasi yang ditujukan kepada ahli materi, ahli media, dan ahli budaya, serta angket kepraktisan yang diisi oleh guru dan peserta didik.
- g. Penyusunan item soal untuk mengukur kemampuan representasi matematis berupa soal *pretest* dan *posttest* untuk mengetahui tingkat keefektifan e-modul.

3. Tahapan *Development* (Pengembangan)

Tahapan yang ketiga yakni Pengembangan yang meliputi beberapa kegiatan berikut :

- a. Pembuatan modul dalam bentuk elektronik modul menggunakan bantuan *Canva*, *Microsoft Word*, dan *Flip PDF Professional*.
- b. Pelaksanaan validasi e-modul yang dilakukan oleh ahli materi, ahli media, dan ahli budaya.
- c. Penyempurnaan produk dilakukan dengan mengacu pada masukan dan hasil evaluasi dari para validator.
- d. Melaksanakan pengujian serta melakukan analisis terhadap instrumen yang digunakan.

4. Tahapan *Implementation* (Pelaksanaan)

Pada tahap ini, e-modul yang sudah dirancang akan diterapkan dalam proses pembelajaran guna mengevaluasi kualitas produk tersebut, meliputi efektivitas, tingkat daya tarik, serta dampaknya terhadap peningkatan kemampuan representasi matematis peserta didik.

Setelah tahap implementasi selesai, produk akan dinilai melalui angket kepraktisan yang diisi oleh peserta didik, kemudian dilakukan revisi berdasarkan masukan yang diterima.

5. Tahapan *Evaluation* (Evaluasi)

Tahap terakhir dalam model pengembangan ADDIE adalah evaluasi. Dalam penelitian yang menggunakan model ADDIE, evaluasi dibagi menjadi dua jenis, yakni evaluasi formatif dan sumatif. Evaluasi sumatif dilakukan sekali pada akhir proses, dengan tujuan menilai efektivitas produk dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis peserta didik serta kualitas pembelajaran secara menyeluruh. Sementara itu, evaluasi formatif dilakukan secara berkelanjutan pada setiap tahap pengembangan

untuk mengumpulkan data yang digunakan dalam penyempurnaan produk.

C. Rancangan Uji Coba Produk

1. Rancangan Uji Coba

Untuk menilai kelayakan dan kualitas dari produk e-modul yang dikembangkan perlu untuk dilakukan serangkaian pengujian. Rangkaian pengujian produk termasuk dalam tahap validasi dan evaluasi. Produk berupa e-modul nantinya akan dikonsultasikan terlebih dahulu pada dosen pembimbing, validator ahli, guru matematika dan siswa. Berikut adalah langkah-langkah yang dilakukan:

a. Sebelum Validasi

Pada tahapan sebelum validasi, produk berupa e-modul dibuat terlebih dahulu untuk kemudian dikonsultasikan kepada dosen pembimbing. Tahap ini bertujuan memperoleh saran, masukan dan kritikan dari dosen pembimbing sebelum nantinya di nilai oleh validator ahli.

b. Uji Kevalidan kepada Validator Ahli

Pada tahap ini validator ahli akan melakukan penilaian e-modul untuk

mengidentifikasi kelemahan yang terdapat pada produk tersebut. Masukan dari para ahli akan dimanfaatkan sebagai acuan dalam penyempurnaan produk. Proses penilaian kelayakan dilakukan oleh beberapa validator yaitu ahli materi, ahli budaya, dan ahli media pembelajaran.

c. Uji Kepraktisan

Langkah ini dilakukan dengan membagikan angket kepada peserta didik. Adapun peserta didik yang mengisi angket kepraktisan merupakan siswa kelas XI.7 SMAN 8 Semarang setelah menggunakan e-modul dalam pembelajaran. Data yang terkumpul selanjutnya dianalisis menggunakan pendekatan kuantitatif guna mengetahui sejauh mana tingkat kepraktisan e-modul tersebut.

d. Uji Efektivitas Produk E-Modul

Uji efektivitas e-modul dilakukan dengan menerapkan produk terhadap siswa kelas XI 7 yang berjumlah 34 siswa. Sebelum uji coba dilakukan, siswa terlebih dahulu diberikan soal *pretest*. Kemudian uji

coba produk dilakukan melalui penerapan e-modul selama proses pembelajaran. Setelah e-modul digunakan, siswa mengerjakan soal *posttest*. Baik *pretest* maupun *posttest* diberikan untuk mengetahui sejauh mana peningkatan kemampuan representasi matematis siswa sebelum dan setelah menggunakan e-modul.

2. Subjek Uji Coba E-Modul

Populasi merupakan serumpun atau sekelompok objek yang menjadi sasaran penelitian dan sampel (Mushofa, Hermina, & Huda, 2024). Pada penelitian ini, populasi yakni seluruh siswa kelas XI SMAN 8 Semarang dari kelas XI.1 sampai dengan kelas XI.10.

Sampel merupakan bagian dari populasi yang dipilih untuk mewakili seluruh populasi (Mushofa, Hermina, & Huda, 2024). Sampel pada penelitian ini yaitu siswa kelas XI.7 sebanyak 34 siswa yang dipilih dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Teknik ini dipilih karena peneliti memiliki pertimbangan khusus dalam memilih kelas XI.7 sebagai subjek uji coba, yakni memiliki

kondisi pembelajaran yang kondusif, serta mendapat rekomendasi dari guru mata pelajaran matematika sebagai kelas yang sesuai untuk dilakukan uji coba terbatas produk e-modul. Adapun daftar siswa nama siswa kelas XI.7 terdapat pada **lampiran 5**.

3. Metode Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merujuk pada prosedur atau pendekatan yang digunakan untuk memperoleh data dalam suatu penelitian (Aditya, 2013). Adapun metode yang digunakan untuk mengumpulkan informasi dalam penelitian pengembangan ini meliputi hal-hal berikut:

a. Angket

Angket atau kuesioner merupakan cara pengumpulan informasi dengan meminta responden untuk menjawab sejumlah pertanyaan melalui serangkaian pertanyaan yang dirancang dengan terstruktur (Jailani, 2023). Dalam studi ini, kuesioner yang diterapkan untuk menilai mutu produk mencakup kuesioner yang ditujukan kepada siswa, dan kuesioner validasi dari para ahli yang meliputi validasi

ahli media, ahli materi, serta ahli kebudayaan. Angket respon siswa terlebih dahulu dikonsultikan kepada dosen pembimbing untuk kemudian digunakan di kelas XI 7 yang berjumlah 34 siswa dan telah menggunakan e-modul etnomatematika pada materi lingkaran. Adapun angket validasi ahli terlebih dahulu dikonsultasikan kepada dosen pembimbing untuk kemudian digunakan oleh validator guna menilai kualitas e-modul.

b. Tes

Pada kajian ini tes digunakan sebagai metode untuk mengukur perkembangan kemampuan representasi matematis peserta didik. Tes yang digunakan terdiri dari dua jenis, yaitu *pretest* dan *posttest* yang terdiri dari dua soal dengan masing-masing soal memuat tiga pertanyaan yang mewakili setiap indikator kemampuan representasi matematis siswa. Item soal *pretest* dan *posttest* diujicobakan terlebih dahulu sebelum digunakan pada kelas XI.7 atau kelas penelitian. Sampel untuk uji coba

instrumen tersebut dapat berasal dari populasi yang berbeda dengan populasi utama dengan mempertimbangkan karakteristik sampel yang sebanding dengan populasi utama (Cha et al., 2016; Stuart et al., dalam Subhaktiyasa, 2024). Karakteristik serupa yang dimaksud antara lain, telah mempelajari materi lingkaran dan memiliki latar belakang kurikulum yang sama. Adapun uji coba instrumen pretest dan posttest dilakukan di kelas XII.9 dengan kriteria telah mempelajari materi yang diujikan dan menggunakan kurikulum yang sama yaitu kurikulum merdeka.

D. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan informasi merupakan perangkat yang digunakan untuk memperoleh data serta informasi yang dibutuhkan dalam suatu penelitian. Alat yang diterapkan dalam studi ini meliputi (Lestari & Yudhanegara, 2017):

1. Instrumen Non Tes

Instrumen non tes yang dipakai dalam penelitian ini terdiri dari:

a. Angket Analisis Kebutuhan Bahan Ajar

Angket analisis kebutuhan bahan ajar dibuat guna mengumpulkan data mengenai kebutuhan bahan ajar siswa di SMAN 8 Semarang. Responden terdiri dari kelas XI 7, XI 8, XI 9, dan XI 10 di SMAN 8 Semarang. Hasil analisis jawaban dari siswa akan dipakai oleh peneliti untuk merancang e-modul yang selaras dengan kebutuhan serta tujuan pembelajaran guna meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa. Adapun angket untuk identifikasi kebutuhan terlampir pada **lampiran 7**.

b. Angket Validasi Ahli

Angket validasi ahli disusun berdasarkan pedoman yang dikeluarkan dari Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP). Angket ini meliputi validasi yang dilakukan oleh ahli media yakni Bapak Ahmad Aunur Rohman, M.Pd., validasi ahli materi oleh Ibu Auliyana Muzayaroh, S.Pd., Gr., dan validasi ahli budaya oleh Rina Susi Cahyawati, M.Pd. Angket yang telah disusun kemudian diserahkan kepada validator untuk memperoleh penilaian berdasarkan indikator

yang terkait. Adapun kuesioner validasi ahli media, materi, dan budaya terdapat pada **lampiran 17, 21, dan 25.**

c. Angket Kepraktisan Siswa

Angket respon siswa diberikan kepada siswa dalam bentuk pertanyaan untuk memperoleh informasi tentang kepraktisan setelah menggunakan e-modul. Responden dari angket kepraktisan e-modul ialah siswa kelas XI 7 SMAN 8 Semarang sebanyak 34 siswa. Adapun angket respon siswa disajikan dalam **lampiran 28.**

2. Instrumen Tes

Instrumen tes disediakan bagi siswa untuk menilai kemampuan representasi matematis mereka sebelum dan setelah memanfaatkan e-modul dalam pembelajaran. Soal tes terdiri dari soal *pretest* dan soal *posttest* berbentuk esai yang dibuat sesuai dengan indikator kemampuan representasi matematis. Soal esai merupakan bentuk soal yang menuntut kemampuan siswa untuk dapat mengorganisir, menginterpretasikan, menghubungkan pengertian-pengertian yang

dimiliki dalam menuliskan jawaban (Arikunto, 2009). Instrumen soal *pretest* dan *posttest* masing-masing berjumlah dua soal yang memiliki enam butir item pertanyaan. Adapun instrumen dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.1 Indikator Soal *Pretest*

Indikator	No Soal
Representasi verbal	3,6
Representasi gambar	1,5
Representasi simbol	2,4

Tabel 3.2 Indikator Soal *Posttest*

Indikator	No Soal
Representasi verbal	3,6
Representasi gambar	1,4
Representasi symbol	2,5

Soal tersebut terlebih dahulu diuji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, serta daya pembeda sebelum diterapkan pada kelas penelitian. Hasil dari tes ini akan digunakan untuk menilai efektivitas e-modul yang telah dikembangkan. Adapun instrumen *pretest* dan *posttest* dapat ditemukan pada **lampiran 13**.

E. Teknik Analisis Data

Langkah akhir setelah seluruh sumber data berhasil dikumpulkan adalah melakukan proses analisis terhadap data tersebut. Jenis data yang akan dianalisis meliputi:

1. Data Kualitatif

Data kualitatif yang akan dianalisis mencakup hasil wawancara serta masukan berupa saran dan kritik yang disampaikan oleh para validator, yang mencakup validator ahli media, ahli materi, dan ahli budaya. Selain itu, analisis juga mencakup tanggapan dari ahli pembelajaran terkait e-modul yang telah dikembangkan.

2. Data Kuantitatif

Berikut ini merupakan data kuantitatif yang akan menjadi fokus analisis:

a. Analisis Kevalidan E-Modul

Dalam penelitian ini, peneliti akan membuat angket untuk mengevaluasi kevalidan e-modul, yang ditujukan kepada para validator yakni validator ahli media, ahli materi, dan ahli budaya.

Tujuannya adalah mengukur sejauh mana kevalidan e-modul tersebut untuk kemudian direvisi berdasarkan umpan balik dari para validator. Penilaian validitas e-modul bertujuan untuk menilai landasan penyusunan e-modul yang telah dibuat. Proses pengukuran kevalidan e-modul dilakukan dengan membandingkan hasil validasi secara empiris terhadap sejumlah kriteria yang telah ditentukan (Akbar, 2013). Adapun rumus yang digunakan dalam menghitung nilai validasi disajikan sebagai berikut (Riduwan, 2010, sebagaimana dikutip dalam Rahayu, Aima, & Juwita, 2023):

$$P(\%) = \frac{\text{Jumlah Semua Skor}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

Nilai yang didapatkan selanjutnya akan dianalisis dan ditampilkan dalam tabel yang menunjukkan kriteria tingkat kevalidan guna mengetahui

seberapa valid hasil yang didapatkan. Tabel berikut menunjukkan rentang kevalidan berdasarkan pendapat Riduwan (seperti dikutip dalam Rahayu, Aima, & Juwita, 2023):

Tabel 3. 3 Kriteria Kevalidan

Persentase (%)	Klasifikasi
$0 \leq \text{Nilai Validitas} \leq 20$	Tidak Valid
$20 < \text{Nilai Validitas} \leq 40$	Kurang Valid
$40 < \text{Nilai Validitas} \leq 60$	Cukup Valid
$60 < \text{Nilai Validitas} \leq 80$	Valid
$80 < \text{Nilai Validitas} \leq 100$	Sangat Valid

Modul yang telah dibuat dapat dianggap memiliki tingkat kevalidan yang baik serta dapat diujicobakan apabila nilai validitasnya lebih dari 60%.

b. Analisis Kepraktisan

Penilaian kepraktisan e-modul yang telah dibuat pada penelitian ini dilakukan melalui angket kepraktisan yang diberikan kepada responden. Dalam hal ini

responden merupakan peserta didik yang terlibat sebagai pengguna e-modul yang diterapkan dalam proses pembelajaran yang dilaksanakan. Formula yang diterapkan guna menilai seberapa praktis e-modul yang dibuat ini menggunakan teknik analisis yang dijelaskan sebagai berikut (Riduwan dalam Isnaini, Listiadi, & Subroto, 2022)

$$\text{Persentase} = \frac{\text{nilai total}}{\text{nilai maksimal}} \times 100\%$$

Hasil yang diperoleh kemudian diinterpretasikan pada tabel kriteria kepraktisan produk berikut:

Tabel 3. 4 Kriteria Kepraktisan

Presentase (%)	Kriteria kepraktisan
81% - 100%	Sangat praktis
61% - 80%	Praktis
41% - 60%	Cukup praktis
21% - 40%	Tidak praktis
0% - 20%	Sangat tidak praktis

E-modul yang diuji dapat dikatakan praktis apabila memperoleh total skor oleh responden sebesar $\geq 60\%$ dengan kategori parktis sampai dengan sangat praktis (Riduwan dalam Isnaini, Listiadi, & Subroto, 2022).

c. Analisis Keefektifan

Uji efektivitas modul adalah bagian dari evaluasi yang akan dilakukan pada fase akhir penelitian guna mendapatkan informasi mengenai kemampuan representasi matematis siswa setelah memanfaatkan e-modul etnomatematika. Teknik analisis data yang diterapkan pada penelitian ini adalah *The One-Group Pretest-Posttest Design*, yaitu metode yang membandingkan kondisi sebuah kelompok sebelum dan setelah mendapatkan perlakuan (Lestari & Yudhanegara, 2017). Untuk memperoleh

informasi mengenai tingkat kemampuan representasi matematis peserta didik, tentu akan digunakan beberapa alat ukur. Namun sebelumnya perlu dilakukan uji coba terhadap alat ukur dengan melalui beberapa tahapan berikut:

1) **Analisis Instrumen *Pretest-Posttest***

Analisis butir item merupakan pengkajian pertanyaan-pertanyaan tes agar didapatkan perangkat pertanyaan yang memiliki kualitas yang memadai (Sudjana dalam Farida & Musyarofah, 2021). Analisis yang dilakukan meliputi analisis validitas, reliabilitas, Tingkat kesukaran, dan daya pembeda soal yang dijelaskan sebagai berikut:

a. Uji Validitas Instrumen *Pretest-Posttest*

Dalam studi ini alat uji berupa tes untuk mengukur kemampuan representasi matematika menggunakan soal *pretest* dan *posttest*. Validitas item dapat dihitung dengan mengkorelasikan skor tiap item dengan skor total (Arikunto, 2009). Skor item yang dimaksud yaitu skor dari butir soal (1,2,3,4,5,6) dan skor total adalah keseluruhan jumlah skor butir soal yang diperoleh. Untuk itu, pengujian validitas produk akan dilakukan menggunakan teknik analisis dengan koefisien korelasi *product moment pearson* sebagaimana disajikan dalam rumus berikut (Lestari, & Yudhanegara, 2017):

$$r_{xy} = \frac{n\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{n\sum X^2 - (\sum X)^2\}\{n\sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan:

r_{xy} : Koefisien korelasi antara skor butir pertanyaan (X) dan total skor (Y)

n : banyaknya peserta tes

X : Skor butir pertanyaan

Y : Skor total

Dalam analisis tersebut diterapkan taraf signifikansi yakni sebesar 5% atau 0,05. Hasil dari analisis menunjukkan item pertanyaan valid jika memperoleh nilai r_{xy} pada interval $0,40 \leq r_{xy} < 1$.

b. Uji Reliabilitas Instrumen *Pretest-Posttest*

Reliabilitas instrumen mengacu pada tingkat konsistensi alat ukur tersebut. Pada penelitian ini, reliabilitas butir soal diuji dengan menggunakan rumus *Alpha Cronbach* seperti yang disajikan berikut ini (Lestari & Yudhanegara, 2017):

$$r = \left(\frac{n}{n-1}\right)\left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2}\right)$$

Keterangan :

r : Koefisien reliabilitas

n : Banyak butir soal

s_i^2 : Variansi skor butir ke-i

s_t^2 : Variansi skor total

Keputusan reliabilitas item soal ditentukan dari hasil perhitungan nilai reliabilitas soal. Item soal dikatakan reliabel jika nilai yang diperoleh yaitu $0,40 \leq r < 1$.

c. Uji Daya Beda Instrumen *Pretest-Posttest*

Uji daya pembeda soal dilakukan guna secara akurat membedakan antar peserta didik yang telah menguasai keterampilan tertentu dan yang belum memahami keterampilan tersebut (Lestari & Yudhanegara, 2017). Pada kajian ini, guna mengukur kemampuan instrumen tipe subjektif dalam

membedakan tingkat pemahaman, digunakan formula uji daya pembeda sebagaimana disajikan berikut ini (Lestari, & Yudhanegara, 2017):

$$DP = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{SMI}$$

Keterangan :

DP : Indeks daya pembeda butir soal

$\bar{X}_A$: Nilai rerata jawaban siswa dalam kelompok atas

$\bar{X}_B$: Nilai rerata jawaban siswa dalam kelompok bawah

SMI : Jumlah skor maksimal

Nilai indeks daya beda yang diperoleh digunakan untuk menilai apakah suatu instrumen mampu membedakan dengan efektif atau tidak. Instrumen dianggap mempunyai daya pembeda yang baik ketika nilai indeks daya pembeda setiap butir soal terletak pada rentang $0,20 \leq DP < 1$.

d. Uji Tingkat Kesukaran Instrumen *Pretest-Posttest*

Pengukuran tingkat kesukaran diterapkan guna menentukan sejauh mana sebuah item soal memiliki tingkat kesulitan yang berpengaruh terhadap kemampuan membedakan peserta tes. Apabila suatu pertanyaan dianggap sangat sulit atau sangat mudah, maka kemampuan soal tersebut dalam membedakan peserta akan menurun. Pada penelitian ini, instrumen tes akan dianalisis menggunakan menggunakan indeks kesulitan yang bersifat subjektif dengan metode sebagai berikut (Lestari & Yudhanegara, 2017) :

$$IK = \frac{\bar{X}}{SMI}$$

Keterangan :

IK : Tingkat Kesukaran butir soal

$\bar{X}$: Rerata nilai jawaban siswa pada suatu item soal

SMI : Jumlah skor maksimal

Hasil IK kemudian akan diinterpretasikan sesuai dengan kriteria berikut (Lestari & Yudhanegara, 2017):

Tabel 3. 5 Kriteria Indeks Kesukaran

IK	Interpretasi Indeks Kesukaran
IK = 0,00	Terlalu sukar
$0,00 < IK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < IK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < IK < 1,00$	Mudah
IK = 1,00	Terlalu mudah

Berdasarkan tabel kriteria tingkat kesukaran, instrumen tes yang bisa digunakan adalah instrumen yang memiliki kriteria tingkat kesukaran pada rentang $0,30 < IK \leq 0,70$.

2) Uji Normalitas

Untuk menganalisis data hasil *pretest* dan *posttest*,

dilakukan uji normalitas terlebih dahulu guna mengetahui apakah data tersebut mengikuti distribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan adalah uji *Lilliefors*. Berikut adalah rumus uji Lilliefors yang dipakai (Nuryadi et al., 2017):

$$L_0 = |F(Z_i) - S(Z_i)|$$

Keterangan :

L_0 : Nilai uji *lilliefors*

$F(Z_i)$: fungsi distribusi kumulatif empiris

$S(Z_i)$: fungsi distribusi kumulatif dari distribusi normal standar

Hipotesis yang dipakai adalah:

H_0 : nilai *pretest* dan *posttest* berdistribusi normal

H_1 : nilai *pretest* dan *posttest* tidak berdistribusi normal

Berdasarkan *Lilliefors* yang disebutkan di atas, jika $L_{hitung} < L_{tabel}$, maka hipotesis H_0 diterima yang menunjukkan bahwa data

mengikuti distribusi normal dan berlaku sebaliknya. Untuk penelitian ini nilai L_{tabel} yang digunakan adalah 0,05 dengan jumlah sampel (n) lebih dari 30, sehingga rumus yang akan dipakai adalah berikut:

$$L_{\text{tabel}} = \frac{0,866}{\sqrt{n}}$$

3) Uji *Paired Sample T-Test*

Apabila suatu data memiliki bentuk interval dan dilakukan pada dua kelompok, maka untuk menilai signifikansi dari efektivitas serta efisiensi dapat digunakan uji t pada sampel berpasangan (Sugiyono, 2012). Berikut rumus uji *paired sample t-test* (Montolalu & Langi, 2018):

$$t_{\text{hit}} = \frac{\bar{D}}{\frac{SD}{\sqrt{n}}}$$

Dimana:

$$SD = \sqrt{var}$$

$$Var(s^2) = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

Keterangan:

t: nilai t hitung

$\bar{D}$: rata-rata pengurangan data 1 dan 2

SD: standar deviasi nilai perbedaan antara dua pengukuran yang dilakukan

Hipotesis yang dipakai adalah :

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

H_0 : Rerata representasi matematis siswa setelah memanfaatkan e-modul adalah sama dengan atau kurang dari rerata sebelum mereka menggunakan e-modul.

H_1 : Rerata representasi matematis siswa setelah memakai e-modul lebih tinggi dibandingkan dengan rerata sebelum menggunakan e-modul

Dengan menggunakan tingkat signifikansi α sebesar 0,05 dan

derajat kebebasan $df = N-1$ jika nilai $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ maka hipotesis H_0 ditolak dan H_1 diterima. Ini menunjukkan bahwa rerata representasi matematis siswa setelah pemanfaatan e-modul mengalami peningkatan dibandingkan dengan sebelum pemanfaatan e-modul, yang artinya e-modul memiliki pengaruh terhadap kemampuan representasi matematis siswa dalam pembelajaran materi lingkaran. Sebaliknya jika $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak, yang berarti rerata representasi matematis siswa setelah pemakaian e-modul tidak lebih tinggi atau sama dengan rerata sebelum e-modul digunakan.

4) Uji N-Gain

Untuk mengetahui sebesar besar pengaruh penggunaan e-

modul terhadap kemampuan representasi matematis siswa dapat dilakukan melalui analisis N-Gain. Untuk memperoleh skor gain akan dihitung dengan memakai rumus berikut (Lestari & Yudhanegara, 2017):

$$g = \text{Skor } Posttest - \text{Skor } Pretest$$

Perhitungan peningkatan kemampuan representasi matematis peserta didik dapat diukur melalui rumus N-Gain berikut :

$$N\text{-Gain} = \frac{\text{Skor Akhir} - \text{Skor Awal}}{SMI - \text{Skor } Pretest}$$

Keterangan :

SMI : Skor Maksimum Ideal

Kriteria dampak penggunaan e-modul terhadap keterampilan representasi matematis peserta didik sebagaimana disajikan pada tabel di bawah ini (Lestari & Yudhanegara, 2017):

Tabel 3. 6 Kriteria Nilai N-Gain

Nilai N-Gain	Kriteria
$N\text{-gain} \geq 0,70$	Tinggi
$0,30 < N\text{-gain} < 0,70$	Sedang
$N\text{-Gain} \leq 0,30$	Rendah

Hasil uji N-Gain yang diperoleh digunakan sebagai alat ukur untuk mengetahui seberapa efektif e-modul dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa. E-modul dianggap efektif jika nilai N-Gain yang dihasilkan memperoleh kriteria tinggi atau sedang.

F. Jadwal Penelitian

Peneliti mengatur jadwal riset yang dilakukan seperti tertera pada tabel di bawah ini:

Tabel 3. 7 Jadwal Riset Pengembangan

No	Tahapan	Keterangan	Pelaksanaan
1.	Analysis	Analisis kebutuhan	Januari 2025
		Analisis masalah	Januari 2025
2.	Design	Merancang e-modul	Januari-Februari 2025
3.	Development	Validasi ahli	Februari-Maret 2025
		Revisi e-modul	Maret-April 2025
4.	Implementation	Uji coba e-modul	Maret-April 2025
5.	Evaluation	Evaluasi formatif dan sumatif	Januari-April 2025

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan Produk Awal

Dalam studi pengembangan ini dihasilkan sebuah produk yang berupa e-modul etnomatematika mengenai lingkaran untuk siswa kelas XI SMAN 8 Semarang. Produk yang dikembangkan dengan mengintegrasikan unsur budaya lokal di Semarang dengan materi lingkaran agar bisa menjadi pilihan sumber belajar bagi para siswa.

Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *ADDIE* yang dimulai dari tahap *Analyze* (analisis), *Design* (desain), *Development* (pengembangan), *Implemetation* (implentasi), dan *Evaluation* (evaluasi). Berikut ini adalah penjelasan mengenai hasil penelitian yang telah dilakukan sesuai dengan lima langkah dari model pengembangan *ADDIE* :

1. Tahap *Analysis* (Analisis)

Pada fase awal peneliti melaksanakan analisis yang mencakup analisis kebutuhan bahan ajar dan kompetensi. Analisis dilaksanakan melalui wawancara dan angket untuk menggali permasalahan dan kebutuhan terutama terkait

dengan pelajaran matematika mengenai konsep lingkaran. Kegiatan wawancara dilaksanakan dengan guru matematika kelas XI yakni ibu Zulhijjati Jayaningtyas, S.Pd. Sementara itu, analisis kebutuhan dilakukan melalui penyebaran angket analisis kebutuhan kepada siswa kelas XI di SMAN 8 Semarang. Rincian lebih lengkap mengenai kegiatan analisis tersebut dipaparkan sebagai berikut:

a. Analisis Kebutuhan Bahan Ajar

1) Wawancara dengan Pengajar Matematika

Wawancara dilaksanakan terhadap pengajar mata pelajaran matematika untuk kelas XI di SMAN 8 Semarang yakni Ibu Zulhijjati Jayaningtyas, S.Pd., Gr., Pedoman wawancara dan hasil wawancara terlampir pada **lampiran 10** dan **lampiran 11**.

Menurut hasil wawancara dengan Ibu Zulhijjati Jayaningtyas, S.Pd., Gr., dapat dirangkum sebagai berikut: (a) bahan ajar matematika yang dipakai sepanjang proses pembelajaran masih dalam bentuk bahan ajar buku cetak, (b) kemampuan representasi (penggambaran) matematis siswa dalam topik

lingkaran masih tergolong lemah disebabkan salah satunya oleh anggapan siswa bahwa matematika itu sulit, (c) penggunaan pendekatan etnomatematika belum dipakai terutama pada materi lingkaran. Bahan pembelajaran yang berhubungan dengan budaya setempat diharapkan mampu menjembatani kemampuan representasi (penggambaran) matematis siswa terutama mengenai topik lingkaran. Selain itu, melalui modul etnomatematika dalam format digital diharapkan mampu meningkatkan ketertarikan serta pengertian siswa mengenai materi.

2) Angket Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan siswa dilakukan melalui beberapa pertanyaan yang diberikan kepada siswa dalam bentuk angket analisis kebutuhan siswa. Angket tersebut disusun dalam bentuk link dan diisi oleh sebanyak 116 responden yang berasal dari kelas XI 7, XI 8, XI 9, serta XI 10 di SMAN 8 Semarang. Adapun beberapa bagian yang ada dalam angket tersebut mencakup diantaranya kemampuan representasi matematis, sumber belajar

matematika, kegiatan pembelajaran, e-modul, dan kearifan lokal setempat. Kisi-kisi angket dan angket kebutuhan siswa terdapat pada **lampiran 6** dan **lampiran 7**.

Berdasarkan jawaban dari angket kebutuhan yang telah diisi, diketahui bahwa sebanyak 76,7% siswa merasa kesulitan mempelajari materi lingkaran. Kesulitan yang dirasakan dalam mempelajari materi lingkaran yaitu sekitar 22,4% siswa merasakan kesulitan saat memahami simbol matematika, 20,7% merasa kesulitan membuat gambar, tabel, grafik atau diagram, dan 55,9% siswa merasa kesulitan menjelaskan konsep secara verbal. Sedangkan dalam menyelesaikan masalah matematis sebanyak 50% siswa merasa kesulitan menuliskan langkah penyelesaian matematika secara sistematis, 55,2% merasa kesulitan dalam menyajikan kembali suatu persoalan menjadi bentuk representasi visual, dan 50,9% juga menemui menyajikan suatu persoalan menjadi bentuk persamaan matematis. Selain itu, Kesulitan lain yang dihadapi siswa dalam menyelesaikan soal

matematika adalah sebanyak 62,1% menghadapi kesulitan dalam menyelesaikan soal matematika yang melibatkan penggunaan ekspresi matematis.

Selanjutnya dari segi bahan ajar yang digunakan selama proses pembelajaran sebanyak 81% siswa menjawab bahwa selama pembelajaran matematika masih menggunakan bahan ajar cetak. Sehingga, dari 75% siswa berharap ada modul dalam format digital untuk memudahkan proses belajar. Adapun dari segi desain e-modul yang diinginkan sebanyak 97,4% siswa berharap terdapat modul digital dengan materi yang dilengkapi dengan gambar yang relevan. Selain itu, hingga 60,3% siswa menginginkan tampilan e-modul dengan kombinasi teks dan gambar untuk menarik minat mereka belajar matematika. Siswa juga menginginkan adanya fitur-fitur tambahan pada e-modul seperti materi dan video atau gambar yang relevan dengan persentase sebanyak 44%, desain interaktif dan menarik sebesar 23,3%, serta quiz atau latihan soal sebesar 30,2% siswa. Fitur lain yang diinginkan siswa tersedia

dalam e-modul yaitu adanya tombol navigasi yang mempermudah akses ke e-modul dengan persentase jawaban sebesar 81,9%. Siswa juga berharap bahwa e-modul yang dibuat dapat diakses secara online dan offline dengan persentase suara yang diperoleh sebesar 88,8%.

Dilihat dari aspek etnomatematika, sekitar 82,8% siswa memberikan jawaban bahwa selama pembelajaran matematika guru tidak mengaitkan konsep materi dengan kebudayaan lokal. Selain itu, sekitar 56% siswa menjawab bahwa pada bahan ajar yang digunakan belum mengaitkan kebudayaan dengan materi. Sebab, sebanyak 68,1% dari semua siswa merasa kesulitan memahami materi jika tidak dikaitkan dengan konteks nyata. Sehingga, dari seluruh responden sekitar 79,3% menginginkan modul matematika yang isinya memadukan materi dengan contoh langsung kebudayaan lokal sekitar. Dari opsi jawaban yang telah disediakan sekitar 62,1% siswa menginginkan modul yang mengaitkan materi dengan ilustrasi budaya lokal, 19% siswa menginginkan modul dengan lembar kerja yang dikaitkan dengan budaya

lokal, 15,5% siswa menginginkan modul dengan latihan soal yang dikaitkan dengan budaya lokal. Adapun sebanyak 60,3% siswa tertarik dengan matematika yang dikaitkan dengan bangunan bersejarah, 23,3% siswa tertarik dengan matematika yang dikaitkan dengan pola batik, dan 6% tertarik dengan matematika yang berkaitan dengan tarian adat daerah. Adapun persentase hasil angket kebutuhan bahan ajar terdapat pada **lampiran 9**.

b. Analisis Kompetensi

Analisis kompetensi dilaksanakan oleh peneliti melalui sesi wawancara dengan Ibu Zuhijjati Jayaningtyas, S.Pd., Gr., selaku pengampu mata pelajaran matematika kelas XI SMAN 8 Semarang. Dari hasil wawancara tersebut diperoleh bahwa kompetensi yang sebaiknya dikembangkan mencakup materi yang terdapat dalam bab lingkaran, yang disebutkan di bawah ini:

Tabel 4. 1 Capaian Pembelajaran

Capaian Pembelajaran (CP)	Tujuan Pembelajaran (TP)
Di akhir fase F, peserta didik dapat menerapkan teorema tentang lingkaran, dan menentukan panjang busur dan luas lingkaran Untuk menyelesaikan masalah (termasuk menentukan lokasi pada permukaan bumi dan jarak antara dua tempat di bumi)	1. Mengidentifikasi bagian-bagian dari lingkaran. 2. Menetapkan nilai sudut pusat dan sudut keliling lingkaran 3. Menentukan panjang busur lingkaran 4. Menentukan luas juring lingkaran

2. Tahap *Design* (Desain Produk)

Setelah melakukan analisis kebutuhan melalui wawancara dan angket kebutuhan bahan ajar serta analisis kompetensi maka selanjutnya akan dilakukan tahap desain e-modul. Berikut adalah tahapan yang diambil oleh peneliti dalam merancang e-modul adalah sebagai berikut:

a. Pengumpulan Referensi

Mengumpulkan referensi berkaitan dengan budaya di sekitar Semarang yaitu lukisan kaca patri, permainan tradisional yoyo, tampah dan Masjid Agung Jawa Tengah (MAJT).

b. Kerangka E-Modul

Menentukan kerangka e-modul yang mencakup sistematika penyusunan dan gambaran umum konten e-modul. Adapun sistematika perancangan isi e-modul pada setiap kegiatan belajar meliputi judul bab, sub bab, Contoh lingkaran yang ada pada budaya lokal, penjelasan materi, contoh soal, aktivitas quiz, mandiri, soal latihan, rangkuman, dan kunci jawaban.

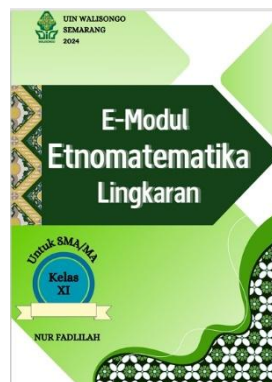
c. Draft Awal Tampilan E-Modul

Menyusun rancangan awal e-modul yang meliputi desain tampilan sampul, pemilihan jenis dan ukuran huruf yang akan digunakan, spasi serta gambar sampul dari e-modul. Adapun pada e-modul etnomatematika ini memiliki rancangan desain sampul yang memuat unsur

etnomatematika pada materi lingkaran. Sedangkan jenis huruf yang diterapkan dalam e-modul yakni Alice dengan ukuran 14 point dan spasi 1,5. Berikut merupakan rancangan awal desain e-modul :

1) Sampul E-Modul

Pada sampul e-modul mencantumkan judul e-modul, nama penyusun, ilustrasi pendukung, nama instansi, serta kelas yang menjadi target pembelajaran. Berikut merupakan tampilan sampul e-modul seperti pada gambar 4.1.



Gambar 4. 1 Cover

2) Halaman Judul

Pada halaman judul berisi judul e-modul beserta kelas tujuan, nama

penyusun, dosen pembimbing, dan instansi. Berikut tampilan dari halaman judul seperti pada gambar 4.2.



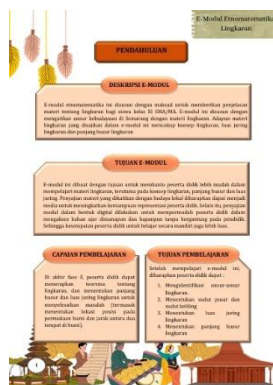
Gambar 4. 2 Halaman Judul

3) Kata Pengantar (Prakata)

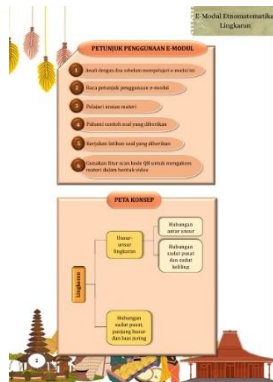
Pada bagian halaman kata pengantar terdiri dari beberapa poin penting yang disampaikan penyusun, diantaranya meliputi ucapan terima kasih dan rasa syukur atas terselesainya penyusunan e-modul serta tujuan, manfaat, dan harapan yang diinginkan dari e-modul yang telah disusun. Berikut merupakan tampilan kata pengantar seperti pada gambar 4.3.

5) Halaman Pendahuluan E-modul

Pada halaman awal e-modul memuat penjelasan mengenai deskripsi e-modul, tujuan pembuatan e-modul, capaian pembelajaran diharapkan, sasaran pembelajaran, panduan penggunaan e-modul, serta peta konsep. Berikut merupakan tampilan halaman awal pendahuluan e-modul seperti pada gambar 4.5 dan 4.6.



Gambar 4. 5 Halaman Pendahuluan



Gambar 4. 6 Halaman Pendahuluan

6) Uraian Materi

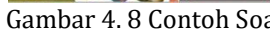
Pada poin uraian materi ini memuat penjelasan mengenai materi lingkaran yang dijelaskan pada setiap subbab materi. Materi dalam e-modul mencakup topik lingkaran, termasuk definisi lingkaran dan unsur-unsur yang dimiliki, sudut keliling dan sudut pusat lingkaran, panjang busur dan luas juring lingkaran. Uraian materi disusun dengan memasukkan konsep etnomatematika guna meningkatkan kemampuan representasi matematis peserta didik. Berikut merupakan salah satu tampilan dari uraian materi seperti pada gambar 4.7



Gambar 4. 7 Uraian Materi

7) Contoh soal

Contoh soal yang diberikan dalam e-modul bertujuan untuk mempermudah saat memahami materi. Adapun contoh soal diberikan beserta dengan penyelesaiannya setelah uraian materi. Berikut merupakan tampilan contoh soal yang ada dalam e-modul seperti pada gambar 4.8.



Pada e-modul yan

4.9.



9) Aktivitas Mandiri

4.10.



Gambar 4. 10 Aktivitas Mandiri

10) Latihan Soal

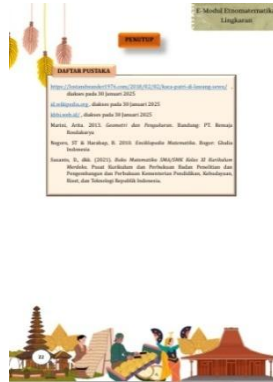
Pada bagian latihan soal memuat pertanyaan-pertanyaan yang bertujuan sebagai evaluasi akhir setelah mempelajari seluruh materi yang tersedia dalam e-modul. Soal latihan tersebut mengacu pada indikator kemampuan representasi matematis. Berikut merupakan tampilan dari latihan soal seperti pada gambar 4.11.



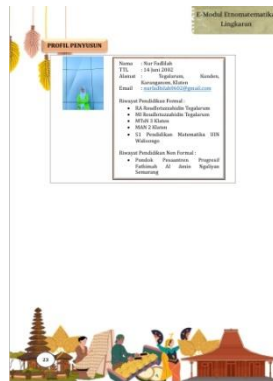
Gambar 4. 11 Soal Latihan

11) Rangkuman

Pada bagian rangkuman memuat ringkasan materi dari awal sampai akhir. Berikut merupakan tampilan rangkuman seperti pada gambar 4.12.



Gambar 4. 15 Penutup



Gambar 4. 16 Penutup

15) Sampul Belakang E-Modul

Pada bagian sampul belakang e-modul memuat nama instansi dan gambar pendukung. Berikut merupakan tampilan dari halaman sampul belakang seperti pada gambar 4.17.



Gambar 4. 17 Sampul Belakang E-Modul

16) Quiz

Bagian quiz berisi soal-soal untuk mereview materi yang telah dipelajari. Soal quiz disediakan dalam bentuk link yang dapat diakses secara online. Berikut merupakan tampilan dari halaman review materi seperti pada gambar 4.18.



Gambar 4. 18 Review Materi

d. Pemilihan Media

E-modul etnomatematika lingkaran yang dikembangkan menggunakan bantuan beberapa media. Penggunaan bantuan media antara lain aplikasi *Canva* untuk membuat

desain sampul e-modul, *Microsoft Word* untuk menyusun isi dari e-modul serta *Flip PDF Professional* yang dimanfaatkan untuk mengonversi file modul berbentuk PDF menjadi e-modul interaktif melalui beberapa fitur yang tersedia. Beberapa fitur tambahan seperti quiz, video, dan gambar diperoleh dengan bantuan internet.

e. Penyusunan Instrumen Penilaian E-Modul

Pada tahap ini disusun pula instrumen penilaian untuk e-modul yang mencakup lembar angket bagi validator ahli media sebagaimana pada **lampiran 17**, angket validasi ahli budaya pada **lampiran 25**, serta angket validasi ahli materi pada **lampiran 21**. Selain itu, disusun juga lembar penilaian kepraktisan untuk peserta didik seperti pada **lampiran 28**. Instrumen penilaian tersebut dirancang dengan menggunakan skala penilaian yaitu 1 (sangat kurang), skor 2 (kurang), skor 3 (cukup), skor 4 (baik), dan skor 5 (sangat baik). Hasil penilaian yang didapat dari validator ahli akan digunakan untuk mengetahui tingkat kevalidan dari e-

modul. Sedangkan dari hasil penilaian kepraktisan dipakai untuk mengetahui tingkat kepraktisan penggunaan e-modul selama pembelajaran matematika. Selain menyusun lembar penilaian kevalidan dan kepraktisan, peneliti juga menyusun soal pretest dan posttest untuk peserta didik. Hasil pengisian pretest dan posttest akan digunakan untuk mengetahui tingkat keefektifan penggunaan e-modul terhadap kemampuan representasi matematis.

3. Tahap *Development* (Pengembangan)

Pada fase pengembangan e-modul etnomatematika lingkaran berbantu flipbook, terdapat beberapa langkah yang dilakukan termasuk merancang, memvalidasi, dan revisi. Selama fase pengembangan juga dilakukan pengujian instrumen *pretest* dan *posttest* Adapun deskripsi dalam tahap pengembangan adalah sebagai berikut:

a. Validasi Bahan Ajar

Proses validasi e-modul meliputi validasi dari ahli materi, ahli media, dan ahli

budaya. Berikut adalah rincian validasi yang telah dilaksanakan:

1) Validasi Ahli Media

Validasi pakar media dilaksanakan oleh salah satu dosen Pendidikan Matematika UIN Walisongo Semarang yaitu Bapak Ahmad Aunur Rohman, M.Pd. Validasi media dilakukan melalui angket validasi dengan tujuan untuk mengevaluasi kualitas dan kesesuaian dari produk yang telah dibuat. Hasil validasi yang diperoleh terdiri dari dua data, yaitu data kuantitatif dalam bentuk skor evaluasi dan data kualitatif berupa saran serta masukan dari validator. Hasil evaluasi dari validator ahli media mencapai skor 86% dengan kategori sangat valid atau cocok untuk digunakan. Hasil perhitungan angket validasi ahli media dapat ditemukan pada **lampiran 19**.

2) Validasi Ahli Materi

Validator ahli materi terdiri dari dua ahli yaitu Ibu Auliyana Muzayaroh, S.Pd.

Gr. yang mengajar mata pelajaran matematika. Skor rata-rata hasil perhitungan validasi ahli materi memperoleh sebesar 88% dengan kriteria sangat valid atau layak digunakan. Adapun hasil perhitungan angket validasi ahli materi dapat ditemukan pada **lampiran 23**.

3) Validasi Ahli Budaya

Validasi ahli budaya dilaksanakan oleh dosen Pendidikan Matematika UIN Walisongo Semarang yaitu Ibu Rina Suci Cahyawati, M.Pd. Hasil perhitungan angket validasi ahli budaya memperoleh skor sebesar 77,3% dengan kriteria valid dan layak digunakan. Adapun hasil perhitungan angket validasi ahli budaya dapat ditemukan pada **lampiran 27**.

Secara keseluruhan, temuan yang diperoleh dari ketiga validator menunjukkan bahwa e-modul memiliki kriteria yang sangat valid dengan rata-rata skor 83,76% seperti yang tertera pada tabel berikut:

Tabel 4. 2 Skor Hasil Validasi

No	Validator	Skor	Keterangan
1.	Ahli Media	86%	Sangat Valid
2.	Ahli Materi	88%	Sangat Valid
3.	Ahli Budaya	77,3%	Valid
Rata-rata		83,76%	Sangat Valid

b. Saran dan Masukan

Berdasarkan hasil uji validasi ahli, terdapat beberapa perbaikan pada e-modul yang dilakukan sesuai saran dan masukan validator ahli. Adapun penjelasannya adalah sebagai berikut:

1) Saran dan Masukan

Saran dan masukan yang diberikan oleh validator ahli adalah sebagai berikut:

a) Validator Ahli Media

1. Tulisan dan gambar yang digunakan memiliki ukuran yang terlalu kecil, bahkan terdapat yang tidak terbaca.

b) Validator Ahli Materi

1. Perlu ditambahkan deskripsi terkait MAJT.

2. Pertanyaan pada latihan soal perlu diperbaiki dan perlu ditambah gambar yang terkait dengan batik asam arang agar siswa mengetahui batik asam arang itu seperti apa.
3. Relevansi budaya dengan materi diperjelas lagi
4. Periksa kembali konsistensi pemilihan warna
5. Gambar diperjelas supaya dapat menunjukkan representasi yang dimaksud

c) Validator Ahli Materi

1. Periksa kembali penulisan tanda baca dan pengetikan kata yang tidak baku, penggunaan tanda baca, penulisan huruf kapital, dan penggunaan variasi huruf besar dan huruf kecil.
2. Periksa kembali konsistensi sapaan yang digunakan
3. Periksa kembali konjungsi yang digunakan pada awal kalimat.

4. Tambahkan lagi informasi yang lebih rinci pada glosarium.
5. Gambar pada cover dan background e-modul sebaiknya disesuaikan dengan budaya dengan tema Semarang.
6. Perbaiki kembali ukuran gambar agar lebih proporsional dan lebih jelas.

c. Uji Coba Instrumen

Dalam tahapan pengembangan (*Development*) juga dilakukan uji coba instrumen *pretest* dan *posttest*. Instrumen *pretest* dan *posttest* diujicobakan di kelas XII 9 SMAN 8 Semarang yang berjumlah 30 siswa. Jawaban yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan uji validitas instrumen, uji reliabilitas, uji tingkat kesukaran, dan uji daya beda soal. Hasil uji yang didapat dipakai untuk mengetahui apakah instrumen layak atau tidak untuk digunakan dalam mengukur kemampuan representasi matematis sebelum dan sesudah menggunakan e-modul.

4. Tahap *Implementation* (Implementasi)

Setelah e-modul disetujui dan dinyatakan valid oleh validator, maka tahap selanjutnya yaitu implementasi e-modul dalam pembelajaran. E-modul yang telah valid kemudian diujicobakan dalam pembelajaran matematika. Uji coba e-modul dilakukan sebanyak 3 kali pertemuan pada bulan Maret 2025 di SMAN 8 Semarang. Subjek uji coba e-modul merupakan siswa XI 7 sebanyak 34 orang. Selama proses uji coba e-modul, peneliti bertindak langsung sebagai pengajar yang didampingi oleh guru pengampu untuk membimbing proses implementasi e-modul. Akses e-modul dapat dilakukan melalui tautan dan kode QR berikut:

<https://online.flipbuilder.com/cepqi/etxy/>



Gambar 4.19 Kode QR akses E-Modul

Pada pertemuan pertama, siswa diberi soal *pretest* dengan maksud untuk mengevaluasi

kemampuan awal representasi matematis peserta didik sebelum penggunaan e-modul dalam pembelajaran. Setelah itu, pada pertemuan pertama peneliti memperkenalkan dan menjelaskan penggunaan e-modul. Pada pertemuan pertama juga disampaikan materi mengenai definisi dan unsur-unsur pada lingkaran.

Selanjutnya pada pertemuan kedua dilanjutkan dengan pembahasan materi mengenai materi sudut keliling dan sudut pusat lingkaran, panjang busur serta luas juring lingkaran. Pada pertemuan kedua juga dilaksanakan penerapan konten kegiatan belajar serta mengerjakan konten aktivitas mandiri. Pada akhir e-modul terdapat soal latihan untuk menguji pemahaman siswa dari materi pertama sampai dengan materi terakhir. Soal latihan dikerjakan secara individu oleh setiap siswa. Tipe soal yang ada dalam e-modul dibuat dengan memuat indikator kemampuan representasi matematis.

Pertemuan ketiga merupakan akhir rangkaian kegiatan implementasi e-modul. Pada pertemuan ini siswa diberi soal *posttest* dengan maksud untuk mengevaluasi kemampuan representasi matematis

siswa setelah memanfaatkan e-modul dalam proses pembelajaran. Selain memberikan *posttest*, siswa juga diberi angket (kuesioner) tanggapan yang bertujuan untuk memperoleh informasi kepraktisan e-modul yang telah mereka gunakan. Hasil *pretest* dan *posttest* yang diperoleh kemudian dianalisis untuk memperoleh penilaian keefektivan e-modul.

5. Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Tahapan akhir dalam model pengembangan ADDIE yaitu fase evaluasi (*evaluation*). Tahap penilaian ini meliputi dua jenis penilaian yaitu penilaian formatif dan penilaian sumatif. Evaluasi formatif dilaksanakan pada setiap proses pengembangan berlangsung yang mencakup evaluasi setiap tahap ADDIE mulai dari analisis sampai dengan implementasi, evaluasi balik dari validator, dan perbaikan produk berdasarkan masukan dan saran yang diterima.

Evaluasi yang kedua yaitu evaluasi sumatif yang dilakukan setelah implementasi produk dengan tujuan untuk menilai efektivitas akhir produk. Evaluasi sumatif mencakup menganalisis hasil *pretest* dan *posttest* siswa, menilai

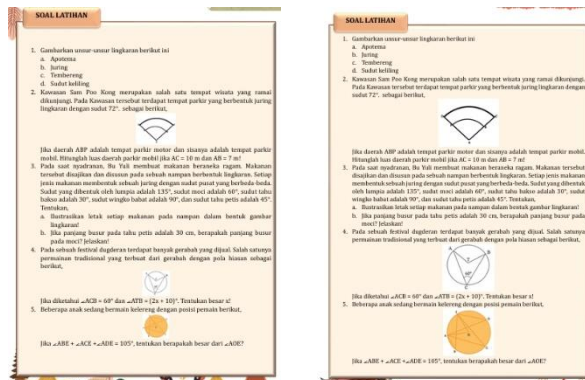
peningkatan kemampuan representasi matematis peserta didik, menganalisis hasil tanggapan siswa terhadap produk, serta menarik kesimpulan tentang keberhasilan produk e-modul dalam mencapai tujuan pembelajaran.

B. Revisi Produk

Pada tahap ini memuat tentang perbaikan produk e-modul berdasarkan arahan dan masukan dari validator ahli media, ahli materi, ahli budaya, serta masukan dari pengguna. Berikut adalah rincian dari e-modul yang direvisi;

1) Validator Ahli Media

Berdasarkan arahan dan masukan validator ahli media agar memperbesar gambar dan tulisan yang digunakan. Berikut merupakan tampilan gambar perbaikannya:

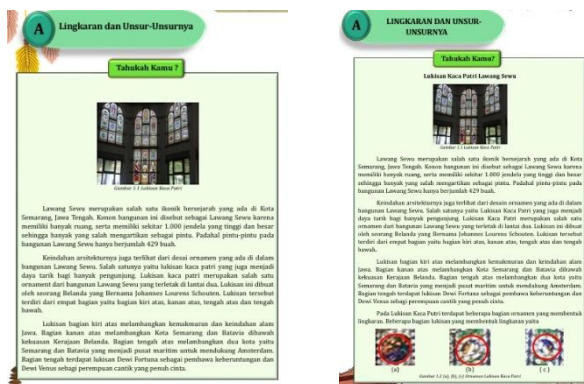


Gambar 4. 20 Perbaikan Bagian I

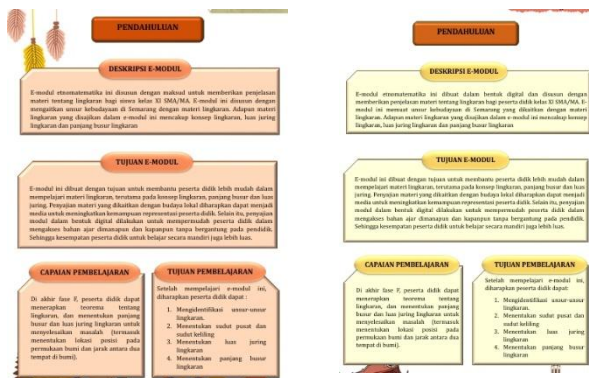
Pada gambar 4.20 di sebelah kanan adalah bagian dari e-modul yang sudah direvisi yaitu berupa memperbesar ukuran gambar dan font dari ukuran awal agar lebih terlihat jelas.

2) Validator Ahli Materi

Berdasarkan arahan dan masukan dari validator ahli materi agar memperjelas relevansi budaya dengan materi dan memperbaiki konsistensi dan pemilihan warna. Gambar perbaikan adalah sebagai berikut:



Gambar 4. 21 Perbaikan Bagian II



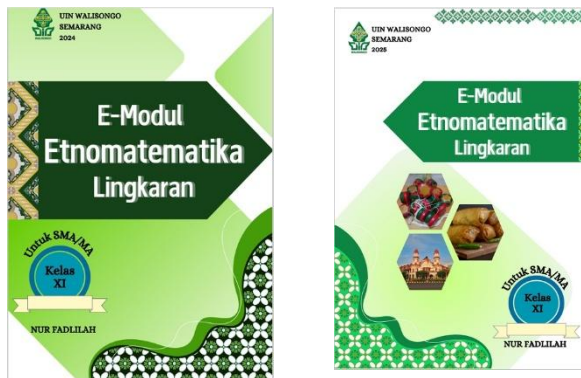
Gambar 4. 22 Perbaikan Bagian III

Pada gambar 4.21 kanan adalah gambar yang sudah direvisi dengan memperjelas relevansi materi dengan budaya sekitar. Selanjutnya pada gambar 4.22 kanan merupakan gambar yang telah direvisi dengan memperbaiki pemilihan warna yang digunakan.

3) Validator Ahli Budaya

Sesuai arahan dan masukan dari validator ahli budaya agar memperbaiki kembali aturan kepenulisan seperti tanda baca, penulisan huruf kapital, kerapian pengetikan, konsistensi sapaan, dan penggunaan kata baku. Selain itu, ahli budaya juga memberikan masukan agar memperbaiki halaman sampul dan background e-modul dengan menambahkan gambar yang menunjukkan

etnomatematika yang ada di Semarang. Gambar perbaikan adalah sebagai berikut;



Gambar 4. 23 Perbaikan Bagian IV



Gambar 4. 24 Perbaikan Bagian V

Pada gambar 4.23 kanan merupakan gambar sampul yang telah diperbaiki sesuai masukan dari validator ahli budaya. Sedangkan gambar 4.24

adalah gambar background e-modul yang telah diperbaiki sesuai arahan dan masukan dari validator ahli budaya.

C. Hasil Uji Coba Produk

Setelah e-modul dinyatakan valid oleh validator ahli, maka langkah selanjutnya yaitu melaksanakan uji coba produk e-modul. Uji coba lapangan dilakukan pada tanggal 10, 13, dan 17 Maret 2025 di kelas XI 7 SMAN 8 Semarang. Hasil uji lapangan diperoleh dipakai untuk mengetahui tingkat kepraktisan dan keefektifan e-modul yang dikembangkan.

1. Uji Kepraktisan Produk

Data pengujian kepraktisan diperoleh melalui lembar angket atau kuesioner kepraktisan yang diisi oleh siswa setelah memanfaatkan e-modul. Adapun jumlah siswa yang mengisi lembar angket kepraktisan sebanyak 34 yang merupakan siswa XI 7 di SMAN 8 Semarang sebagaimana terdapat pada **lampiran 5**. Berikut merupakan tabel data hasil respon siswa :

Tabel 4. 3 Persentase Tanggapan Siswa

Tanggapan Siswa	
Skor Total	1512
nilai Maksimal	2040
Persentase (%)	74,12%
Kriteria	Praktis

Dari tabel tersebut di atas memperlihatkan persentase nilai kepraktisan dari tanggapan siswa sebesar 74,12%. Hasil tersebut termasuk dalam interval 61% - 80% dengan kriteria praktis. Hasil rekapitulasi perhitungan tanggapan siswa dapat ditemukan pada **lampiran 30**.

2. Uji Keefektivan Produk

Untuk menilai keefektivan e-modul yang ditelaah dibuat, langkah yang diambil adalah dengan membandingkan nilai kemampuan representasi matematis sebelum dan sesudah menerapkan e-modul tersebut. E-modul akan dianggap efektif apabila terdapat peningkatan dalam kemampuan representasi matematis setelah pemakaian e-modul. Peningkatan dalam kemampuan representasi matematis peserta didik dibagi menjadi dua kategori, yaitu analisis fase awal dan analisis fase akhir. Berikut ini adalah penjelasannya:

a. Analisis Instrumen *Pretest-Posttest*

1. Uji Validitas *Pretest-Posttest*

Hasil dari pengujian validitas terdiri dari uji validitas instrumen *pretest* dan *posttest*. Masing-masing instrumen tes *pretest* dan *posttest* terdiri dari enam item pertanyaan. Oleh karena itu, analisis validitas dihitung dengan mengkorelasikan setiap butir soal (1,2,3,4,5,6) dengan total skor. Suatu pertanyaan dapat dianggap valid jika $r_{xy} > r_{\text{tabel}}$ pada tingkat signifikansi 5% dengan $n=30$. Evaluasi uji validitas untuk *pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.4 Hasil Pengujian Validitas *Pretest*

No.SoaI	r_{xy}	r_{tabel}	Validitas
1	0,59	0,36	Valid
2	0,62	0,36	Valid
3	0,41	0,36	Valid
4	0,54	0,36	Valid
5	0,55	0,36	Valid
6	0,70	0,36	Valid

Tabel 4. 5 Hasil Uji Validitas *Posttest*

No.Soa	r_{xy}	r_{tabel}	Validitas
1	0,61	0,36	Valid
2	0,60	0,36	Valid
3	0,55	0,36	Valid
4	0,53	0,36	Valid
5	0,58	0,36	Valid
6	0,55	0,36	Valid

Dari hasil masing-masing uji validitas *pretest* dan *posttest* diperoleh $r_{tabel} = 0,36$ dan setiap item soal *pretest* dan *posttest* menunjukkan bahwa r_{xy} berada pada interval $0,40 \leq r_{xy} < 1$. Berdasarkan hasil tersebut, maka instrumen soal *pretest* dan *posttest* dinyatakan valid dan selanjutnya akan dilakukan uji reliabilitasnya. Adapun rekapitulasi uji validitas *pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada **lampiran 32**.

2. Uji Reliabilitas *Pretest-Posttest*

Uji reliabilitas dilakukan untuk memastikan bahwa item-item soal *pretest* dan *posttest* mengukur kemampuan yang sama dengan konsisten. Hasil dari perhitungan nilai reliabilitas item pertanyaan *pretest* dan *posttest* dengan

metode *Alpha Cronbach* dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Reliabilitas *Pretest*

No Soal	Var.item
1	0,37
2	0,30
3	0,60
4	0,26
5	0,24
6	0,34
Jumlah var.item	2,11
Jumlah var.total	3,91
Reliabilitas	0,55

Tabel 4. 7 Hasil Uji Relibilitas *Posttest*

No Soal	Var.item
1	0,33
2	0,37
3	0,26
4	0,58
5	0,21
6	0,19
Jumlah var.item	1,93
Jumlah var.total	3,63
Reliabilitas	0,56

Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan skor reliabilitas instrumen pretest yaitu 0,71 dan skor reliabilitas instrumen *posttest* sebesar 0,72. Hasil tersebut membuktikan bahwa nilai

reliabilitas yang diperoleh termasuk dalam interval $0,40 \leq r < 1$, sehingga soal dapat dikatakan reliabel. Adapun rekapitulasi hasil uji reliabilitas *pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada **lampiran 32**.

3. Uji Tingkat Kesukaran *Pretest-Posttest*

Uji tingkat kesukaran dilaksanakan guna mengetahui tingkat kesukaran dari setiap item pertanyaan *pretest* dan *posttest*. Hasil perhitungan nilai tingkat kesulitan item pertanyaan *pretest* dan *posttest* bisa dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4. 8 Hasil Uji Tingkat Kesulitan *Pretest*

No soal	Nilai rata-rata	Nilai maks	IK	Kriteria
1	2,10	3	0,70	Sedang
2	1,79	3	0,60	Sedang
3	2,45	3	0,82	Mudah
4	1,86	3	0,62	Sedang
5	2,00	3	0,67	Sedang
6	2,31	3	0,77	Mudah

Tabel 4. 9 Hasil Uji Tingkat Kesulitan *Posttest*

No soal	Nilai rata-rata	Nilai maks	IK	Kriteria
1	1,87	3	0,62	Sedang
2	1,80	3	0,60	Sedang
3	2,50	3	0,83	Mudah
4	1,80	3	0,60	Sedang
5	1,83	3	0,61	Sedang
6	2,77	3	0,92	Mudah

Berdasarkan hasil nilai indeks kesukaran yang diperoleh menunjukkan bahwa setiap item soal memiliki nilai IK pada rentang $0,30 < \text{Indeks Kesukaran} \leq 0,70$, sehingga instrumen bisa digunakan. Hasil perhitungan uji tingkat kesukaran dapat ditemukan pada **lampiran 32**.

4. Uji Daya Beda *Pretest-Posttest*

Analisis uji daya pembeda instrumen dilakukan guna mengidentifikasi perbedaan tingkat kemampuan antara kelompok siswa kelas atas dengan kelompok siswa kelas bawah. Hasil dari analisis daya beda instrumen *pretest* dan *posttest* disajikan pada tabel berikut ini :

Tabel 4. 10 Hasil Uji Daya Pembeda *Pretest*

Soal	Rata-rata kel.atas	Rata-rata- kel.bawah	DP	Kriteria
1	2,63	1,75	0,29	Cukup
2	2,25	1,63	0,21	Cukup
3	2,63	1,88	0,25	Cukup
4	2,25	1,63	0,21	Cukup
5	2,13	1,50	0,21	Cukup
6	3,00	1,75	0,45	Baik

Berdasarkan hasil uji daya beda pretest diperoleh kedua item pertanyaan memiliki kriteria cukup. Sehingga, kedua item soal *pretest* dapat dipakai untuk soal *pretest* penelitian.

Tabel 4. 11 Hasil Uji Daya Pembeda *Posttest*

No soal	Rerata kel.atas	Rerata kel.bawah	DP	Kriteria
1	2,38	1,50	0,29	Cukup
2	2,25	1,38	0,29	Cukup
3	2,88	2,13	0,25	Cukup
4	2,38	1,63	0,25	Cukup
5	2,13	1,50	0,21	Cukup
6	3,00	2,38	0,21	Cukup

Berdasarkan hasil perhitungan nilai daya beda instrumen *posttest* didapatkan bahwa kedua item soal memiliki kriteria cukup. Sehingga, soal instrumen *posttest*

dapat digunakan sebagai soal *posttest* dalam penelitian. Hasil rekapitulasi uji daya beda instrumen dapat dilihat pada **lampiran 32**.

Instrumen yang telah memenuhi syarat valid dan reliabel serta sudah dilakukan uji daya pembeda dan uji tingkat kesukaran selanjutnya diterapkan kepada peserta didik kelas penelitian yakni kelas XI.7. Soal tes awal diberikan kepada siswa sebelum pemanfaatan e-modul dan soal *posttest* diberikan setelah menggunakan e-modul.

b. Analisis Peningkatan Kemampuan Representasi Matematis

Analisis peningkatan kemampuan representasi matematis dilakukan melalui pengujian terhadap nilai *pretest* dan *posttest* pada kelas penelitian. Adapun nilai *pretest* dan *posttest* kelas penelitian dapat dilihat pada **lampiran 33**. Berikut merupakan pengujian yang dilakukan untuk menganalisis peningkatan kemampuan representasi matematis siswa:

1. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan guna mengidentifikasi apakah data dari penelitian berdistribusi normal atau tidak. Jenis uji normalitas yang digunakan terhadap hasil *pretest* dan *posttest* pada kajian ini adalah *uji lilliefors*. Adapun hasil *uji lilliefors* disajikan pada tabel di bawah ini:

Tabel 4. 12 Hasil Uji Normalitas *Pretest*

Uji <i>Lilliefors (Pretest)</i>	
Rata-rata nilai <i>pretest</i>	64,87
Simpangan baku	9,45
Lilliefors hitung	0,12528
Lilliefors tabel	0,15195
Keterangan	Berdistribusi normal

Sesuai tabel 4.13 didapatkan skor $L_{hitung}=0,12528$ dan $L_{tabel}=0,15195$ sehingga nilai $L_{hitung} < L_{tabel}$. Disebabkan nilai $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak yang berarti nilai *pretest* terdistribusi secara normal. Sementara itu, hasil pengujian normalitas untuk data *posttest* dapat disajikan pada tabel di bawah ini:

Tabel 4. 13 Hasil Uji Normalitas *Posttest*

Uji Lilliefors (<i>Posttest</i>)	
Rata-rata nilai <i>posttest</i>	78,7588
Simpangan baku	8,7006
Lilliefors hitung	0,13302
Lilliefors tabel	0,15195
Keterangan	Terdistribusi secara normal

Sesuai tabel 4.14 didapatkan skor $L_{hitung}=0,13302$ dan $L_{tabel}=0,15195$ sehingga nilai $L_{hitung} < L_{tabel}$. Disebabkan nilai $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak yang berarti nilai *posttest* terdistribusi secara normal. Hasil rekapitulasi perhitungan uji normalitas dapat ditemukan pada **lampiran 34**.

2. Uji *Paired Sample T-Test*

Untuk mengidentifikasi apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara rerata *pretest* dan *posttest* maka dilakukan pengujian menggunakan uji-t berpasangan atau uji *paired sample t-test*. Hasil dari analisis uji *paired sample t-test* digunakan guna menunjukkan adanya peningkatan dalam kemampuan representasi sebelum

dan setelah penggunaan e-modul. Hasil analisis uji *paired sample t-test* disajikan pada tabel di bawah ini:

Tabel 4. 14 Hasil Uji *Paired Sample T-Test*

Uji <i>Paired Sample T-Test</i>	
n (jumlah pasangan data)	34
$\sqrt{n}$	5,83
Df (derajat kebebasan)	33
$\bar{D}$	13,89
SD	9,26
t_{hitung}	8,74
Signifikansi	0,05
t_{tabel}	1,69236

Berdasarkan hasil dari pengujian *paired sample t-test* dengan nilai signifikansi 0,05 didapatkan skor $t_{hitung}=8,74$ dan nilai $t_{tabel}=1,69236$. Hasil tersebut menunjukkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$ sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Ini berarti rerata kemampuan representasi matematis siswa setelah menggunakan e-modul lebih tinggi dibandingkan dengan rerata kemampuan representasi matematis sebelum menggunakan e-modul. Hasil rekapitulasi perhitungan uji *paired sample t-test* dapat ditemukan pada **lampiran 35**.

3. Uji N-Gain

Untuk menganalisis seberapa besar peningkatan kemampuan representasi matematis siswa setelah menggunakan e-modul dapat diterapkan melalui uji n-gain. Uji n-gain dilakukan dengan membandingkan skor *pretest* (nilai awal) dan *posttest* (nilai akhir). Hasil dari uji n-gain disajikan pada tabel di bawah ini :

Tabel 4. 15 Hasil Uji N-Gain

	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Jumlah	2205,6	2677,8
Rata-rata	64,87	78,76
Skor Maks	100	100
$S_{\text{post}} - S_{\text{pre}}$	13,89	
$S_{\text{maks}} - S_{\text{pre}}$	35,13	
n-gain	0,38344147	

Sesuai dengan hasil uji yang tertera pada tabel 4.16 memperlihatkan bahwa rerata nilai *pretest* adalah 64,87 dan rerata nilai *posttest* adalah 78,76. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kemampuan representasi matematis siswa mengalami peningkatan dengan nilai n-gain sebesar 0,38 dan tergolong dalam kategori sedang. Nilai tersebut menunjukkan bahwa e-modul

efektif digunakan dalam pembelajaran materi lingkaran yang dibuktikan dengan nilai peningkatan sebesar 0,38 atau 38%. Adapun rekapitulasi perhitungan uji *n-gain* sebagaimana terdapat pada **lampiran 36**.

Melalui analisis hasil perhitungan rerata nilai *pretest* dan *posttest* dengan menggunakan uji normalitas, uji *paired sample t-test*, serta uji *n-gain* dapat disimpulkan bahwa e-modul etnomatematika menggunakan *flipbook maker* untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis dalam materi lingkaran efektif untuk digunakan dalam proses pembelajaran matematika.

D. Kajian Produk Akhir

Hasil akhir dari studi pengembangan ini adalah e-modul etnomatematika lingkaran yang dibuat menggunakan *flipbook maker* guna meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa pada materi lingkaran. Proses pengembangan e-modul ini dilakukan berdasarkan pada hasil analisis masalah dan analisis kebutuhan bahan ajar yang sebelumnya telah dilakukan. Hasil analisis masalah memperlihatkan bahwa materi lingkaran adalah salah

satu topik yang sulit untuk dipahami siswa. Selain itu, banyak siswa yang menghadapi kesulitan dalam menyajikan kembali suatu masalah ke dalam representasi visual, menyelesaikan permasalahan berkaitan dengan ekspresi matematis, serta menuliskan langkah penyelesaian secara sistematis. Hasil analisis kebutuhan bahan ajar menunjukkan bahwa siswa ingin adanya sumber belajar yang menjelaskan materi dengan mengaitkan konteks nyata.

Berdasarkan temuan analisis tersebut maka e-modul ini kemudian dirancang. Pengembangan e-modul ini dilakukan dengan mengaitkan budaya lokal di Semarang ke dalam materi lingkaran. Beberapa kebudayaan di Semarang yang dikaitkan dengan materi lingkaran seperti lukisan kaca patri, tampah, yoyo, Masjid Agung Jawa Tengah (MAJT) dan wingko babat. Penggabungan budaya dengan matematika dilakukan dengan maksud untuk mempertahankan budaya lokal setempat agar tetap ada di tengah perkembangan zaman yang semakin modern. Selain itu, dengan mengintegrasikan materi dengan konteks nyata pada budaya sekitar dapat membantu melatih

kemampuan representasi matematis peserta didik terutama pada topik lingkaran.

Pengembangan e-modul ini dilakukan dengan menggunakan model ADDIE yang meliputi langkah-langkah mulai dari *analyze* (analisis), *design* (desain), *development* (pengembangan), *implementation* (implementasi) dan *evaluation* (evaluasi). E-modul yang dihasilkan mencakup penyampaian materi, contoh pertanyaan, dan latihan soal yang terhubung dengan budaya lokal di Semarang. Dalam e-modul ini, contoh pertanyaan dan latihan soal dirancang dengan merujuk pada indikator kemampuan representasi matematis.

Penyusunan e-modul etnomatematika lingkaran ini dilakukan dengan menggunakan aplikasi *Microsoft Word* untuk menyusun konten mengenai lingkaran. Adapun desain untuk sampul depan dan belakang serta latar belakang e-modul dibuat melalui aplikasi *Canva*. Setelah e-modul selesai dalam format pdf, dokumen tersebut diubah menjadi format *flipbook* dengan menambahkan fitur quiz, video, dan tombol navigasi melalui aplikasi *Flip PDF Professional*. Hasil akhir dari e-modul bisa diakses dalam bentuk flipbook melalui sebuah tautan. Adapun gambar,

audio, dan video yang terdapat dalam e-modul diperoleh dengan melakukan pencarian di internet.

E-modul yang telah selesai dibuat kemudian dinilai oleh validator yang merupakan ahli materi, ahli budaya, dan ahli media untuk menilai mutu e-modul. Penilaian e-modul oleh validator mencakup penilaian mengenai kelayakan isi, kualitas penyajian, kecocokan isi dengan kemampuan representasi matematis, muatan etnomatematika, kelayakan kegrafikan, kebahasaan, serta kebudayaan pada e-modul. Adapun skor yang didapatkan dari validator ahli media sebesar 86%, rerata skor validator ahli materi sebesar 88%, dan validator ahli budaya mendapatkan skor sebesar 77,3%. Hasil rerata dari validator ahli memperoleh skor sebesar 83,76% dengan kategori sangat valid. E-modul yang dinilai kemudian di revisi berdasarkan masukan dan saran dari validator ahli untuk kemudian diujicobakan di kelas XI 7 SMAN 8 Semarang. Hasil uji coba digunakan untuk mengetahui tingkat kepraktisan e-modul. Nilai kepraktisan yang didapatkan dari jawaban siswa mencapai 74,12% dengan kategori sangat praktis.

Setelah e-modul dinyatakan valid dan praktis langkah selanjutnya adalah melakukan uji efektivitas

untuk mengetahui seberapa efektif e-modul digunakan dalam pembelajaran. Pengujian efektivitas e-modul dilakukan dengan memberikan soal tes awal dan tes akhir kepada kelas penelitian yaitu kelas XI 7 yang terdiri dari 34 siswa. Tes awal diberikan sebelum penerapan e-modul, sedangkan tes akhir diberikan setelah e-modul digunakan dalam pembelajaran di kelas penelitian. Berdasarkan hasil analisis perhitungan diperoleh nilai rata-rata *posttest* sebesar 78,76 dan rata-rata nilai *pretest* adalah 64,87. Hal ini menunjukkan bahwa rerata nilai tes akhir lebih tinggi dibandingkan dengan rerata nilai tes awal. Penilaian efektivitas juga dilakukan dengan menggunakan uji *paired sample t-test* yang sebelumnya telah memenuhi syarat normalitas. Hasil dari uji *paired sample t-test* menunjukkan nilai $t_{hitung}=8,74$ dan nilai $t_{tabel}=1,69236$. Hasil tersebut memperlihatkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, yang berarti rata-rata kemampuan representasi matematis siswa setelah menggunakan e-modul lebih tinggi dari rata-rata kemampuan representasi matematis sebelum menggunakan e-modul, sehingga dapat disimpulkan bahwa e-modul tersebut efektif.

Setelah menyelesaikan pengujian *paired sample t-test*, tahap selanjutnya dilakukan adalah pengujian n-gain untuk mengidentifikasi seberapa signifikan dampak e-modul etnomatematika pada lingkaran terhadap kemampuan representasi matematis peserta didik. Hasil dari pengujian n-gain menunjukkan nilai sebesar 0,38 yang tergolong dalam kriteria sedang.

Dalam penelitian sebelumnya, beberapa peneliti juga telah melakukan pengembangan e-modul dengan bantuan *Flipbook Maker*. Penelitian yang dilakukan oleh Putra, G. T., & Haqiqi, A. K., (2022) dengan judul “Pengembangan E-Modul Berbantuan *Flip Builder* Berbasis Etnomatematika Budaya Islam Lokal Kudus Kelas VII”. Dalam penelitian ini e-modul dibuat dengan memanfaatkan *flipbook* versi *Flip PDF Professional*. Penilaian dari validator ahli materi diperoleh rerata skor sebesar 3,43, ahli konten islam sebesar 3,47, serta ahli media mendapatkan nilai rata-rata sebesar 3,4. Keseluruhan nilai dari validator ahli memperoleh skor rata-rata di atas 3,26 yang berarti e-modul termasuk dalam kriteria kelayakan valid. Penelitian lain juga pernah dilakukan oleh Astuti, N., Jana, P., & Marsiyam (2022) dengan judul

“Pengembangan LKS Berbasis Etnomatematika untuk Memfasilitasi Kemampuan Representasi Matematis”. Dalam penelitian ini produk yang dihasilkan berupa LKS berbasis etnomatematika Masjid Agung Kotagede Mataram untuk memfasilitasi kemampuan representasi matematis. Kualitas LKS berdasarkan hasil penilaian memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif dengan rata-rata nilai kevalidan 4,06, skor rata-rata kepraktisan 4,2 serta skor rata-rata keefektifan sebesar 76,49. Sementara itu hasil uji coba e-modul memperoleh skor sebesar 3,39 dalam skala kecil dan 3,46 dalam skala besar. Hasil tersebut memperlihatkan bahwa e-modul telah memenuhi kriteria sangat menarik.

Kedua penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan dengan *flipbook maker* layak dan efektif untuk pembelajaran matematika. Dari penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa e-modul etnomatematika lingkaran yang dibuat menggunakan *flipbook maker* memenuhi kategori layak dan efektif untuk digunakan dalam proses pembelajaran matematika. Dari kedua penelitian terdahulu menunjukkan bahwa e-modul berbantu *flipbook maker* yang dikembangkan layak

dan efektif untuk digunakan dalam pembelajaran matematika.

E. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan dalam penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Materi yang dibahas terbatas pada pembelajaran kelas XI yang mencakup materi lingkaran dan komponen-komponennya, sudut pusat serta sudut keliling, area juring dan panjang busur lingkaran.
2. Subjek penelitian hanya diambil dari satu sekolah dengan jumlah sampel terbatas hanya satu kelas sebanyak 34 siswa.
3. Pengembangan e-modul yang dilakukan untuk membuat e-modul dalam format *flipbook* yang bisa diakses secara daring melalui tautan.
4. Fitur interaktif dalam e-modul masih terbatas pada aspek navigasi dan visualisasi konten materi.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Merujuk pada hasil temuan dari penelitian yang telah dilaksanakan, dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. E-modul etnomatematika yang berfokus pada lingkaran menggunakan *flipbook maker* yakni *flip pdf professional* bertujuan guna meningkatkan kemampuan representasi matematis peserta didik pada materi pokok lingkaran dapat dinyatakan sangat valid. Hal tersebut berdasarkan hasil uji kevalidan yang mendapatkan skor dari validator ahli media sebesar 86%, skor dari validator ahli materi sebesar 88%, dan skor dari validator ahli budaya sebesar 77,3%. Hasil rata-rata nilai akhir dari validator ahli memperoleh skor sebesar 83,76%.
2. E-modul etnomatematika mengenai lingkaran berbantu *flipbook maker* yakni *flip pdf professional* untuk meningkatkan keterampilan representasi matematis siswa memiliki kriteria sangat praktis. Hal tersebut berdasarkan hasil nilai uji kepraktisan dari peserta didik yang memperoleh skor sebesar 74,12% dengan kriteria praktis.

3. E-modul etnomatematika yang didukung oleh *flipbook maker* yakni *flip pdf professional* efektif dengan kategori sedang untuk meningkatkan keterampilan representasi matematis peserta didik pada pokok bahasan lingkaran. Nilai efektivitas e-modul ditunjukkan dengan perolehan nilai *n-gain* sebesar 0,38 atau 38% yang artinya e-modul cukup efektif memberikan peningkatan kemampuan representasi matematis siswa

B. Saran

Berikut merupakan saran pemakaian e-modul yang sudah dikembangkan:

1. Untuk penulis agar bisa melaksanakan penelitian lebih lanjut secara mendalam.
2. Bagi peneliti selanjutnya supaya mengembangkan e-modul etnomatematika dengan pengujian kepraktisan yang dilakukan tidak hanya dari peserta didik, namun juga dari pendidik yakni guru pengampu mata pelajaran matematika sekaligus yang menerapkan e-modul dalam proses pembelajaran matematika.
3. Bagi peserta didik diharapkan dapat menggunakan e-modul ini sebagai referensi tambahan untuk memahami materi lingkaran serta siswa

diharapkan untuk terus melestarikan budaya sekitar.

4. Bagi para pengajar agar menggunakan e-modul etnomatematika ini sebagai pilihan alat pembelajaran yang menarik, kontekstual dan sesuai dengan budaya setempat.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, D. (2013). *Data dan Metode Pengumpulan Data Penelitian*. Surakarta: Poltekkes Kemenkes Surakarta.
- Aisyah, S., Noviyanti, E., & Triyanto, T. (2020). Bahan ajar sebagai bagian dalam kajian problematika pembelajaran bahasa indonesia. *Jurnal Salaka: Jurnal Bahasa, Sastra, Dan Budaya Indonesia*. 2(1).
- Akbar, S. 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Alifa, A. R., & Yuniarta, T. N. H. (2022). Pengembangan Elok (E-Modul Lingkaran Etnomatematika) Berbasis Android Untuk Peserta Didik Sekolah Menengah Pertama. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*. 11(2):1137-1145.
- Andang, A., Hadi, A. M., Sowanto, S., Fitrah, M., & Febrianti, D. (2024). Pengembangan E-Modul Geometri Berbasis Etnomatematika Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Smp. *Paedagoria: Jurnal Kajian, Penelitian Dan Pengembangan Kependidikan*. 15(4):316-323.
- An Naufal, A. L., & Kurniasari, I. (2022). Pengembangan E-Book Matematika Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Persamaan Garis Lurus. *MATH Edunesa*. 11(2):378-389.
- Arikunto, S. (2009). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Astuti, N., Jana, P., & Marsiyam, M. (2022). Pengembangan LKS Berbasis Etnomatematika untuk Memfasilitasi Kemampuan Representasi Matematis. *Edumatica: Jurnal Pendidikan Matematika*. 12(02):180-194.

- BSNP. 2020. *Fokus Pembelajaran SM/MI - SMP/MTS – SMA/MA*. Jakarta: Badan Standar Nasional Pendidikan.
- Dafit, F., & Mustika, D. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Membaca Berbasis Higher Order Thinking Skills pada Siswa Sekolah Dasar. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*. 3(6): 4889-4903.
- Depdiknas. (2008). *Teknik Penyusunan Modul*. Jakarta: Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional.
- Dicky Susanto, dkk. (2021). *Buku Matematika untuk SMA/SMK Kelas XI*. Jakarta: Pusat Perbukuan BSKAP KEMDIKBUDRISTEK.
- Ellysia, A., & Irfan, D. (2021). Pengembangan e-modul dengan flip pdf professional pada mata pelajaran dasar listrik dan elektronika. *Voteteknika (Vocational Teknik Elektronika Dan Informatika)*. 9(3): 91-96.
- Fajriyah, E. (2018). *Peran Etnomatematika Terkait Konsep Matematika dalam Mendukung Literasi*. PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika. 1, 114–119.
- Farida, A. M., & Musyarofah, A. (2021). Validitas dan Reliabilitas dalam Analisis Butir Soal. *Al-Mu'arrib: Jurnal Pendidikan Bahasa Arab*, 1.
- Fausih, M., & Danang, T. (2015). Pengembangan media e-modul mata pelajaran produktif pokok bahasan “instalasi jaringan lan (local area network)” untuk siswa kelas xi jurusan teknik komputer jaringan di SMK Negeri 1 Labang Bangkalan Madura. *Jurnal UNESA*. 01(01): 1–9.
- Fitriyah, A., & Fitriani, U. (2021, May). Ethnomatematics: exploring the fundamentally mathematical activities and concepts of syawalan in Kaliwungu Kendal. In *Journal of Physics: Conference Series*. 1882(1).

- Fonda, A., & Sumargiyani, S. (2018). The developing math electronic module with scientific approach using kvisoft flipbook maker pro for xi grade of senior high school students. *Infinity Journal*. 7(2): 109-122.
- Haryanti, Y. D., & Saputra, D. S. (2019). Instrumen Penilaian Berpikir Kreatif Pada Pendidikan Abad 21. *Jurnal Cakrawala Pendas*. 5(2): 58-64.
- Huda, U., Musdi, E., & Nari, N. (2019). Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah Matematika. *Ta'dib*. 22 (1): 19-26.
- Isnaini, N., Listiadi, A., & Subroto, W. T. (2022). Validitas dan kepraktisan e-modul berbasis kontekstual mata pelajaran otk sarana dan prasarana untuk peserta didik program keahlian otomatisasi tata kelola perkantoran. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*. 10(2): 157-166.
- Jailani, M. S. (2023). Teknik pengumpulan data dan instrumen penelitian ilmiah pendidikan pada pendekatan kualitatif dan kuantitatif. *IHSAN: Jurnal Pendidikan Islam*. 1(2): 1-9.
- Janah, N. N., Budiana, S., & Gani, R. A. (2022). Pengembangan E-Book Berbasis Flip PDF Professional pada Tema 9 Subtema Kegiatan Berbasis Literasi Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan dan Konseling (JPDK)*. 4(6): 7894-7901.
- Kemendikbud. (2017). *Panduan Praktis Penyusunan E-Modul*. 1-57.
- Lestari, K. E., & Yudhanegara, M. R. (2017). *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: PT Refika Aditama.

- Montolalu, C., & Langi, Y. (2018). Pengaruh pelatihan dasar komputer dan teknologi informasi bagi guru-guru dengan uji-t berpasangan (paired sample t-test). *d\'Cartesian: Jurnal Matematika dan Aplikasi*. 7(1): 44-46.
- Muhajirin, M. (2022). Pengembangan Konstruk Alat Ukur Ketangguhan Akademik Peserta Didik. *Madaniyah*. 12(1): 51-68.
- Mukarromah, J. Z., Sutomo, M., & Sahlan, M. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Flipbook Dalam Menunjang Proses Pembelajaran Siswa. *Pesat*. 7(4): 1-10.
- Mushofa, M., Hermina, D., & Huda, N. (2024). Memahami Populasi dan Sampel: Pilar Utama dalam Penelitian Kuantitatif. *Jurnal Syntax Admiration*. 5(12), 5937-5948.
- Nisa, H. A., Mujib, M., & Putra, R. W. Y. (2020). Efektivitas e-modul dengan flip PDF professional berbasis gamifikasi terhadap siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*. 5(2): 13-25.
- Nurmaya, R. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Etnomatematika Pada Materi Transformasi Geometri. *RANGE: Jurnal Pendidikan Matematika*. 2(2): 123-129.
- Nuryadi, Astuti, T. D., Utami, E. S., & Budiantara, M. (2017). *Dasar-Dasar Statistika Penelitian*. Yogyakarta: Gramasurya.
- Purwoko, R. Y., Nugraheni, P., & Nadhilah, S. (2020). Analisis Kebutuhan Pengembangan E-Modul Berbasis Etnomatematika Produk Budaya Jawa Tengah. *Jurnal Mercumatika: Jurnal Penelitian Matematika dan Pendidikan Matematika*. 5(1): 1-8.

- Putra, G. T., & Haqiqi, A. K. (2022). Pengembangan E-Modul Berbantuan Flip Builder Berbasis Etnomatematika Budaya Islam Lokal Kudus Kelas VII. *Jurnal Pendidikan Matematika RAFA*. 8(2): 106-127.
- Putri, W. A., Alpusari, M., & Fendrik, M. (2024). Pengembangan Modul Ajar Berbasis Etnomatematika Pada Materi Geometri Untuk Siswa Sekolah Dasar. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*. 10(1): 1897-1910.
- Rahayu, M., Aima, Z., & Juwita, R. (2023). Validitas E-Modul Berbasis Android Menggunakan Sigil Software pada Materi Peluang. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*. 3(2): 265-276.
- Rahmi, E., Ibrahim, N., & Kusumawardani, D. (2021). Pengembangan Modul Online sistem belajar terbuka dan jarak jauh untuk meningkatkan kualitas pembelajaran pada program studi teknologi Pendidikan. *Visipena*. 12(1): 44-66.
- Rangkuti, A. (2014). Representasi Matematis. *Forum Paedagogik*, 6(01).
- Sriwahyuni, I., Risdianto, E., & Johan, H. (2019). Pengembangan bahan ajar elektronik menggunakan flip pdf professional pada materi alat-alat optik di sma. *Jurnal kumparan fisika*. 2(3): 145-152.
- Subhaktiyasa, P. G. (2024). Evaluasi validitas dan reliabilitas instrumen penelitian kuantitatif: Sebuah studi pustaka. *Journal of Education Research*, 5(4), 5599-5609.
- Sugiyono. (2020). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Teguh, I Made. 2014. *Model Penelitian Pengembangan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

- Wijaya, T. T., Hidayat, W., Hermita, N., Alim, J. A., & Talib, C. A. (2024). Exploring contributing factors to PISA 2022 mathematics achievement: Insights from Indonesian teachers. *Infinity Journal*. 13(1): 139-156.
- Puspitasari, Y. D., & Cahyanti, T. W. (2018). Pengembangan modul fisika dasar berbasis scientific untuk meningkatkan higher order thinking skill (hots). *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika*. 8(2). 65-72.
- Zaenuri, Nurkaromah Dwidayati, dan Amin Suyitno. 2018. *Pembelajaran Matematika Etnomatematika (Studi Matematika Melalui Pendekatan Kasus Pembelajaran di Chins)*. Semarang: Unnes Press.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Permohonan Izin Riset

	KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI Alamat : Jl. Prof. Dr. Hamka Km 1 Semarang E-mail : fsk@walisongo.ac.id Web : http://fst.walisongo.ac.id
Nomor : B.9026/Un.10.8/K.SP.01/08.12/2024	Semarang, 5 Desember 2024
Lamp : Proposal Skripsi	
Hal : Permohonan Izin Riset	

Kepada Yth.
Kepala Sekolah SMA Negeri 8 Semarang
Jalan Raya Yugu, Tambakaji, Kec. Ngaliyan, Kota Semarang
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Nur Fadlilah
NIM : 2108056088
Jurusan : PENDIDIKAN MATEMATIKA
Judul : PENGEMBANGAN E-MODUL ETNOMATEMATIKA BERBANTU FLIPBOOK
MAKER UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN REPRESENTASI
MATEMATIS SISWA PADA MATERI LINGKARAN
Semester : VII (Tujuh)

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut, Meminta ijin melaksanakan Riset di tempat Bapak / ibu pimpin, yang akan dilaksanakan 10 Desember 2024 - 27 Maret 2025.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.
Wassalamu'alaikum Wr. Wb.


Munir Kharis, SH, M.H
NRP.19691017 199403 1 002

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

Ket Nur Fadlilah : 0858755349199

Lampiran 2. Surat Penelitian Sekolah



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 8 SEMARANG
 Jl. Raya Tugu Semarang ☎ (024) 8661798-8664553 Fax : (024) 8661798 ✉ 50185
 E-mail : smn8smg@yahoo.com , Website : <http://www.smn8smg.sch.id>



SURAT KETERANGAN
 Nomor: 070/362/IV/2025

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMA Negeri 8 Semarang, menerangkan bahwa Saudara tersebut di bawah ini:

Nama : Nur Fadlilah
 NIM : 2108056088
 Fakultas : Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang

Telah melakukan penelitian skripsi di SMA Negeri 8 Semarang untuk memenuhi tugas akhir Fakultas Sains dan Teknologi:

Waktu : 6 Januari – 27 Maret 2025
 Judul Skripsi : Pengembangan E-Modul Etnomatematika Berbantu Flipbook Maker untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa Kelas XI pada Materi Lingkaran.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 28 April 2025
 Kepala SMAN 8 Semarang,


 Supartha, S.Pd., M.Pd.
 D/S Pendidikan Tingkat I
 NIP. 197509022008012008

Lampiran 3. Profil Sekolah

PROFIL SEKOLAH

1. Identitas Sekolah

Nama Sekolah : SMA Ngeri 08 Semarang

NPSN : 20328866

2. Lokasi Sekolah

Jalan : Jalan Raya Tugu, Tambakaji,
Ngaliyan, Semarang, Jawa
Tengah

Kode Pos : 50185

Kelurahan : Tambakaji

Kecamatan : Ngaliyan

Kota : Semarang

3. Kontak Sekolah

Tel./Faks. : (024) 8664553

Email : smgsman8@gmail.com

4. Data Lainnya

Kepala Sekolah : Suparmi, S.Pd., M.Pd.

Kurikulum : Kurikulum Merdeka

Akreditasi : A (Unggul)

Lampiran 4. Daftar Siswa Kelas Uji Coba Instrumen

DAFTAR SISWA UJI INSTRUMEN TES KELAS XII 9**SMAN 8 SEMARANG**

No	Nama Siswa
1	Aditya Wahyu Ramadhoni
2	Ailsa Inez Azalia
3	Andika Satria Prayodha
4	Aufaa Dhiyaa Ramadhan
5	Bayu Artha Nugraha
6	Cahyo Rahman Ramdani
7	Cantika Eka Pratiwi
8	Chairul Anam
9	Daffa Aufa Falah
10	Danial Luis Firsta Veran
11	Davira Shafa Khairunisa
12	Deantika Helga Sevilla
13	Desta Maulana Lingga. F.
14	Harun Arbiyakto
15	Mahija Sani Fauzillah
16	Muhammad Anwar
17	Muhammad Dhani Firmansyah
18	Muhammad Iqbal Saputra
19	Nadhin Citra Santika
20	Naswa Nana Azalia
21	Naura Callista Salsabilla
22	Pratama Akbar Kurniawan
23	Rasya Putra Pratama
24	Rino Rizqi Fadhillah A'laa
25	Risti Aulia Nisa
26	Sabila Maulina Tasya
27	Sarah Dwi Astuti
28	Sriwardani Cyntia Dewi
29	Vallen Andika N
30	Wildan Samdana

Lampiran 5. Daftar Siswa Kelas Penelitian

DAFTAR SISWA PENELITIAN KELAS XI 7
SMAN 8 SEMARANG

No	Nama Siswa
1	Achsana Maswaya
2	Ahsan Pramudya Afifi
3	Ajeng Dewi Lestari
4	Andin Septya Amelia
5	Asya Nafisah Shofia Rodja
6	Asyharu Ahmad Restu
7	Awfara Rosyfa
8	Dede Fariatul Aeni
9	Desta Adha Puspitasari
10	Dzaskiyah Wardah Habibah
11	Faiz Ajhar Ibrahim
12	Faridah Zahra Habibah
13	Gadis Anisa Muthia Zahra
14	Ibrahim Putra Kabisat
15	Indah Afliatul Maghfiroh
16	Ines Athifa Maristza
17	Kayla Adristi Fawwaz
18	Khaidar Ali Ahmad
19	Leodien Hylmi Ghozali
20	Lintang Leonyta Kurnia Citra
21	Maulana Haikal Pratama
22	Maulida Avrilia
23	Medina Azzahwa
24	Miracle Agung Christanti
25	Muhammad Rafi Danendra Pandya
26	Nadine Riska Fadila
27	Najwa Annara Shazia
28	Revina Nasya Fahrani
29	Rina Puspita Sari
30	Rizka Ysidora Avista Nasya
31	Sarah Naufa Li Sya'adah
32	Tasya Aurellia Azmi

33	Zakiyah Nabighah Ufairah
34	Zif Yafi Pratama

Lampiran 6. Kisi-kisi Angket Kebutuhan Bahan Ajar

KISI-KISI ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN BAHAN AJAR

Aspek	Indikator	No.Item Soal
Etnomatematika	Integrasi etnomatematika	1, 3
	Kebutuhan e-modul bermuatan etnomatematika	13
Flipbook	Sumber belajar yang digunakan	2,4
	Bahan ajar yang diharapkan	5, 6, 8, 10, 11, 14, 17, 20
	Integrasi budaya yang diharapkan ada pada e-modul	7
Representasi	Kesulitan pada materi	15, 16, 19
	Kesulitan dalam representasi matematis	12, 18, 9
Jumlah		20

Lampiran 7. Angket Analisis Kebutuhan Bahan Ajar

ANGKET

ANALISIS KEBUTUHAN BAHAN AJAR

A. Petunjuk Pengisian

1. Isilah terlebih dahulu identitas anda.
2. Cermati dengan baik setiap pertanyaan yang diberikan.
3. Jawablah pertanyaan secara jujur sesuai dengan pengalaman anda.
4. Jika terdapat pertanyaan yang kurang jelas, tanyakan kepada peneliti.

B. Identitas Diri

Nama Lengkap :
Kelas :

C. Pertanyaan

1. Apakah selama ini pembelajaran matematika, guru anda mengaitkan konsep materi dengan kebudayaan lokal seperti rumah adat, tarian adat, dll?
 - a. Tidak
 - b. Ya
2. Apakah selama pembelajaran matematika, masih menggunakan bahan ajar cetak seperti buku, LKS, dll.?

- a. Tidak
 - b. Ya
3. Apakah anda kesulitan dalam menyajikan materi atau permasalahan matematika ke dalam bentuk persamaan matematis?
- a. Ya
 - b. Tidak
4. Apakah bahan ajar yang digunakan di sekolah sudah mencantumkan kebudayaan lokal yang berkaitan dengan materi?
- a. Tidak
 - b. Ya
5. Apakah anda berharap ada modul dalam bentuk digital untuk memudahkan dalam pembelajaran?
- a. Ya
 - b. Tidak
6. Apakah materi matematika perlu disajikan dengan dilengkapi gambar pendukung?
- a. Ya
 - b. Tidak
7. Jika pembelajaran matematika dikaitkan dengan budaya lokal, jenis budaya seperti apa yang ingin dikaitkan dengan matematika?
- a. Pola batik

- b. Tarian adat daerah
 - c. Bangunan bersejarah seperti Lawang Sewu, dll.
 - d. Lainnya ...
8. Fitur apakah yang anda inginkan dalam modul digital?
- a. Desain yang menarik dan interaktif
 - b. Video atau gambar yang relevan dengan materi
 - c. Quiz atau latihan soal yang interaktif
 - d. Lainnya..
9. Apakah anda mengalami kesulitan dalam menuliskan langkah penyelesaian soal matematika secara sistematis?
- a. Ya
 - b. Tidak
10. Fitur apakah yang menurut anda perlu ada pada modul matematika yang dikaitkan dengan kebudayaan lokal?
- a. Ilustrasi budaya lokal dengan materi
 - b. Lembar kerja yang dikaitkan dengan budaya lokal
 - c. Latihan soal yang dikaitkan dengan budaya lokal
 - d. Lainnya

11. Apakah anda memerlukan petunjuk penggunaan dalam modul digital?
 - a. Ya
 - b. Tidak
12. Apakah anda merasa kesulitan dalam menyajikan kembali permasalahan ke dalam bentuk representasi visual?
 - a. Ya
 - b. Tidak
13. Apakah menurut anda perlu adanya modul matematika yang memadukan materi dengan contoh langsung yang berkaitan dengan kebudayaan lokal?
 - a. Ya
 - b. Tidak
14. Bagaimana cara mengakses modul digital yang anda harapkan?
 - a. Hanya diakses secara online
 - b. Hanya diakses secara offline
 - c. Dapat diakses secara online dan offline
15. Pada materi lingkaran, kesulitan apa yang kamu rasakan?
 - a. Memahami simbol matematika
 - b. Membuat gambar, tabel, grafik, atau diagram

16. Apakah anda merasa kesulitan memahami konsep matematika jika tidak dikaitkan dengan konteks nyata?
- a. Ya
 - b. Tidak
17. Bagaimana tampilan modul digital yang menarik menurut anda?
- a. Lebih banyak materi berupa teks
 - b. Lebih banyak menampilkan gambar yang relevan dengan materi
 - c. Kombinasi dari teks dan gambar
18. Apakah kamu merasa kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan matematika yang berkaitan dengan ekspresi matematis?
- a. Ya
 - b. Tidak
19. Apakah menurutmu materi lingkaran merupakan salah satu materi yang sulit untuk dipelajari?
- a. Ya
 - b. Tidak
20. Apakah dalam modul digital perlu ditambahkan fitur navigasi untuk memudahkan mengakses modul?
- a. Ya
 - b. Tidak

Lampiran 8. Pengisian Angket Kebutuhan Siswa

**PENGISIAN ANGKET
ANALISIS KEBUTUHAN SISWA**

4/20/23, 8:14 PM

ANALISIS KEBUTUHAN BAHAN AJAR

ANALISIS KEBUTUHAN BAHAN AJAR

Petunjuk

1. Isilah terlebih dahulu identitas anda
2. Cermati dengan baik setiap pertanyaan yang diberikan
3. Jawablah pertanyaan secara jujur sesuai dengan pengalaman anda
4. Jika terdapat pertanyaan yang kurang jelas, tanyakan kepada peneliti

Nama Lengkap *

Nur Alif Richi Mubarak

Kelas *

- ☐ XI-1
- ☐ XI-2
- ☐ XI-3
- ☐ XI-4
- ☐ XI-5
- ☐ XI-6
- ☐ XI-7
- ☐ XI-8
- ☒ XI-9
- ☐ XI-10

4/20/25, 8:14 PM

ANALISIS KEBUTUHAN BAHAN AJAR

1. Apakah selama pembelajaran matematika, guru anda mengaitkan konsep materi dengan *
kebudayaan lokal seperti rumah adat, tarian adat, dll. ?

☒ Tidak

☐ Ya

2. Apakah selama pembelajaran matematika, masih menggunakan bahan ajar cetak seperti *
buku, LKS dll. ?

☒ Ya

☐ Tidak

3. Apakah anda kesulitan dalam menyajikan materi atau permasalahan matematika ke *
dalam bentuk persamaan matematis ?

☒ Ya

☐ Tidak

4. Apakah bahan ajar yang digunakan di sekolah sudah mencantumkan kebudayaan lokal *
yang berkaitan dengan materi materi ?

☐ Tidak

☒ Ya

4/20/25, 8:14 PM

ANALISIS KEBUTUHAN BAHAN AJAR

5. Apakah anda berharap ada modul dalam bentuk digital untuk memudahkan dalam pembelajaran ? *

- ☒ Ya
- ☐ Tidak

6. Apakah materi matematika perlu disajikan dengan dilengkapi gambar pendukung ? *

- ☒ Ya
- ☐ Tidak

7. Jika pembelajaran matematika dikaitkan dengan budaya lokal, jenis budaya seperti apa yang ingin dikaitkan dengan matematika ? *

- ☒ Pola batik
- ☐ Tarian adat daerah
- ☐ Bangunan bersejarah seperti Lawang Sewu dll.
- ☐ Yang lain:

8. Fitur apakah yang anda inginkan dalam modul digital ? *

- ☐ Desain yang menarik dan interaktif
- ☒ Video atau gambar yang relevan dengan materi
- ☐ Quiz atau latihan soal yang interaktif
- ☐ Yang lain:

4/20/25, 8:14 PM

ANALISIS KEBUTUHAN BAHAN AJAR

9. Apakah anda mengalami kesulitan dalam menuliskan langkah penyelesaian soal matematika secara sistematis ? *

- ☒ Ya
☐ Tidak

10. Fitur apakah yang menurut anda perlu ada pada modul matematika yang dikaitkan dengan kebudayaan lokal ? *

- ☐ Ilustrasi budaya lokal dengan materi
☐ Lembar kerja yang dikaitkan dengan budaya lokal
☒ Latihan soal yang dikaitkan dengan budaya lokal
☐ Yang lain: _____

11. Apakah anda memerlukan petunjuk penggunaan dalam modul digital ? *

- ☒ Ya
☐ Tidak

12. Apakah anda merasa kesulitan dalam menyajikan kembali permasalahan ke dalam bentuk representasi visual ? *

- ☒ Ya
☐ Tidak

4/20/25, 8:14 PM

ANALISIS KEBUTUHAN BAHAN AJAR

13. Apakah menurut anda perlu adanya modul matematika yang memadukan materi dengan contoh langsung yang berkaitan dengan kebudayaan lokal ? *

- ☒ Ya
- ☐ Tidak

14. Bagaimana cara mengakses modul digital yang anda harapkan ? *

- ☐ Hanya diakses secara online
- ☒ Dapat diakses secara online dan offline
- ☐ Hanya diakses secara offline

15. Pada materi lingkaran, kesulitan apa yang kamu rasakan ?

- ☐ Memahami simbol matematika
- ☐ Membuat gambar, tabel, grafik atau diagram
- ☒ Menjelaskan konsep secara verbal

16. Apakah anda merasa kesulitan memahami konsep matematika jika tidak dikaitkan dengan konteks nyata ? *

- ☒ Ya
- ☐ Tidak

17. Bagaimana tampilan modul digital yang menarik menurut anda *

- ☐ Lebih banyak materi berupa teks
- ☐ Lebih banyak menampilkan gambar yang relevan dengan materi
- ☒ Kombinasi dari teks dan gambar

18. Apakah kamu merasa kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan matematika yang berkaitan dengan ekspresi matematis ? *

- ☐ Ya
- ☒ Tidak

19. Apakah menurutmu materi lingkaran merupakan salah satu materi yang sulit untuk dipelajari? *

- ☐ Ya
- ☒ Tidak

20. Apakah dalam modul digital perlu ditambahkan fitur tombol navigasi untuk memudahkan mengakses modul ? *

- ☒ Ya
- ☐ Tidak

Konten ini tidak dibuat atau didukung oleh Google.

Google Formulir

	a. Ya (62,1%)	b. Tidak (37,9%)
19.	Apakah menurutmu materi lingkaran merupakan salah satu materi yang sulit untuk dipelajari?	
	a. Ya (76,7%)	b. Tidak (23,43)
20.	Apakah dalam modul digital perlu ditambahkan fitur tombol navigasi untuk memudahkan mengakses modul ?	
	a. Ya (81,9%)	b. Tidak (18,1%)

Lampiran 10. Pedoman Wawancara Guru

PEDOMAN WAWANCARA GURU

No	Indikator	Pertanyaan	Jawaban
1	Sumber belajar	Apakah sumber belajar yang digunakan ibu dalam proses pembelajaran?	
2.		Bagaimana menurut ibu dengan penggunaan e-modul dalam pembelajaran?	
3.	Kurikulum	Apakah kurikulum yang digunakan di SMAN 08 Semarang?	
4.		Berapa jam pelajaran matematika di kelas XI SMAN 08 Semarang setiap minggunya?	
5.	Etnomatematika	Apakah dalam pembelajaran ibu	

		mengisipkan unsur etnomatematika setempat?	
6.	Representasi Matematis	Apakah siswa mengalami kesulitan dalam pembelajaran terutama materi lingkaran?	
7.		Bagaimana kemampuan representasi matematis siswa kelas XI ?	

Lampiran 11. Hasil Wawancara Guru

HASIL WAWANCARA GURU

No	Pertanyaan	Jawaban
1	Apakah sumber belajar yang digunakan ibu dalam proses pembelajaran?	Sumber belajar yang saya gunakan yakni buku paket, kadang-kadang saya juga mencari bahan materi dari internet
2.	Bagaimana menurut ibu dengan penggunaan e-modul dalam pembelajaran?	Menurut saya bagus, sebab dapat membantu siswa belajar secara mandiri dan menarik minat belajar siswa
3.	Apakah kurikulum yang digunakan di SMAN 08 Semarang?	Di SMAN 08 Semarang menggunakan kurikulum Merdeka
4.	Berapa jam pelajaran matematika di kelas XI SMAN 08 Semarang setiap minggunya?	Untuk mata pelajaran matematika wajib terdapat 4 jam pelajaran (JP) dengan waktu tiap 45 menit
5.	Apakah dalam pembelajaran ibu	Untuk keterkaitan budaya dengan matematika sendiri belum saya

	mengisipkan unsur etnomatematika setempat?	sisipkan. Tapi terkadang saya mengaitkan materi dengan contoh-contoh yang ada di kehidupan nyata
6.	Apakah siswa mengalami kesulitan dalam pembelajaran terutama materi lingkaran?	Beberapa siswa mengalami kesulitan pada materi lingkaran. Terutama dalam pemahaman materi dan proses perhitungan
7.	Bagaimana kemampuan representasi matematis siswa kelas XI ?	Kemampuan representasi matematis siswa masih rendah. Siswa masih banyak yang kesulitan dalam menggambarkan ilustrasi dari permasalahan yang diberikan. Selain itu, dalam menyelesaikan perhitungan siswa masih banyak yang keliru dan kurang tepat dalam menuliskan simbol-simbol matematika

Lampiran 12. Kisi-kisi *Pretest-Posttest***KISI-KISI PRETEST**

Mata Pelajaran	: Matematika
Materi/Kelas	: Lingkaran / XI
Semester/Tahun	: Genap/2024

Tujuan Pembelajaran	Indikator Representasi Matematis	Indikator Soal	No Soal
Siswa dapat membuat ilustrasi sebuah taman dengan beberapa area didalamnya yang membentuk juring	Menyelesaikan suatu permasalahan sederhana dengan membuat gambar	Membuat ilustrasi gambar dari sebuah permasalahan	1
Siswa dapat menentukan luas kolam yang berbentuk juring	Menyelesaikan suatu permasalahan dengan menggunakan ekspresi matematis maupun simbol matematis	Menentukan besarnya luas kolam ikan berbentuk juring	2

Siswa dapat menjelaskan besarnya biaya yang dibutuhkan untuk memasang dan membuat pagar	Menjawab soal dengan suatu pernyataan yang dituliskan menggunakan tulisan atau kata-kata	Menjelaskan besar biaya total yang dibutuhkan untuk membuat dan memasang pagar	3
Siswa dapat menentukan besarnya panjang busur dari sebuah pola berbentuk lingkaran	Menyelesaikan suatu permasalahan dengan menggunakan ekspresi matematis maupun simbol matematis	Menentukan panjang busur dari sebuah pola	4
Siswa dapat membuat ilustrasi sebuah taman dengan beberapa area didalamnya yang membentuk juring	Menyelesaikan suatu permasalahan sederhana dengan membuat gambar	Membuat ilustrasi gambar dari sebuah permasalahan	5

Siswa dapat menjelaskan besarnya biaya yang dibutuhkan untuk memasang dan membuat pagar	Menjawab soal dengan suatu pernyataan yang dituliskan menggunakan tulisan atau kata-kata	Menjelaskan besarnya sudut keliling berdasarkan konsep sudut pusat dan sudut keliling lingkaran	6
---	--	---	---

KISI-KISI *POSTTEST*

Mata Pelajaran	: Matematika
Materi/Kelas	: Lingkaran / XI
Semester/Tahun	: Genap/2024

Tujuan Pembelajaran	Indikator Representasi Matematis	Indikator Soal	No Soal
Siswa dapat membuat ilustrasi letak area pada lahan berbentuk lingkaran	Menyelesaikan suatu permasalahan sederhana dengan membuat gambar	Membuat ilustrasi gambar dari sebuah permasalahan	1

Siswa dapat menentukan panjang diameter jika diketahui panjang busurnya	Menyelesaikan suatu permasalahan dengan menggunakan ekspresi matematis maupun simbol matematis	Menentukan besarnya diameter jika panjang busur area parkir diketahui	2
Siswa dapat menjelaskan luas area yang digunakan untuk tempat parkir dengan tulisan	Menjawab soal dengan suatu pernyataan yang dituliskan menggunakan tulisan atau kata-kata	Menjelaskan besar luas area untuk tempat parkir dengan kata-kata atau tulisan	3
Siswa dapat membuat ilustrasi letak makanan pada nampan berbentuk lingkaran	Menyelesaikan suatu permasalahan sederhana dengan membuat gambar	Membuat ilustrasi gambar dari sebuah permasalahan	4
Siswa dapat menentukan	Menyelesaikan suatu permasalahan	Menentukan besarnya panjang busur	5

panjang busur dari bagian moci	dengan menggunakan ekspresi matematis maupun simbol matematis	dari bagian moci	
Siswa dapat menjelaskan jumlah lumpia yang disajikan di atas nampan dengan kata-kata	Menjawab soal dengan suatu pernyataan yang dituliskan menggunakan tulisan atau kata-kata	Menjelaskan jumlah lumpia yang ada di atas nampan dengan kata- kata atau tulisan	6

Lampiran 13. Soal *Pretest-Posttest***PRETEST****KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS**

Nama :

Sekolah :

Kelas / No.Urut :

Jawablah pertanyaan-pertanyaan dibawah ini dengan benar!

1. Sebuah taman berbentuk lingkaran dengan jari-jari 7 m. Di dalam taman tersebut terdapat kolam ikan, area bermain, dan mini perpustakaan yang berbentuk juring. Besar sudut kolam ikan adalah 135° , area bermain adalah 60° , dan mini perpustakaan adalah 90° . Ilustrasikan taman tersebut ke dalam bentuk lingkaran beserta dengan area yang ada di dalam taman!
2. Sebuah taman berbentuk lingkaran dengan jari-jari 7 m. Di dalam taman tersebut terdapat kolam ikan, area bermain, dan mini perpustakaan yang berbentuk juring. Besar sudut kolam ikan adalah 135° , area bermain adalah 60° , dan mini perpustakaan adalah 90° . Tentukan berapakah luas area kolam ikan tersebut!
3. Sebuah taman berbentuk lingkaran dengan jari-jari 7 m. Di dalam taman tersebut terdapat kolam ikan, area bermain, dan mini perpustakaan yang berbentuk juring. Besar sudut kolam ikan adalah 135° , area bermain adalah 60° , dan mini perpustakaan adalah 90° . Jika sekeliling kolam ikan akan diberi pagar besi dengan biaya pembuatan dan pemasangan sebesar Rp 400.000,00 per meter, jelaskan berapa keseluruhan biaya yang dibutuhkan untuk pembuatan dan pemasangan pagar?
4. Sebuah pola berbentuk lingkaran dengan diameter 20 cm memiliki motif bunga pada pusat lingkaran. Motif tersebut membentuk sudut pusat yang menghadap busur AB

sebesar 150° . Jika pada sisi lingkaran yang lain akan ditambahkan motif hewan sehingga membentuk sudut keliling yang menghadap busur AB. Tentukan, berapakah besarnya busur AB!

5. Sebuah pola berbentuk lingkaran dengan diameter 20 cm memiliki motif bunga pada pusat lingkaran. Motif tersebut membentuk sudut pusat yang menghadap busur AB sebesar 150° . Jika pada sisi lingkaran yang lain akan ditambahkan motif hewan sehingga membentuk sudut keliling yang menghadap busur AB. Ilustrasikan pola tersebut ke dalam bentuk lingkaran beserta dengan motif bunga dan hewan!
6. Sebuah pola berbentuk lingkaran dengan diameter 20 cm memiliki motif bunga pada pusat lingkaran. Motif tersebut membentuk sudut pusat yang menghadap busur AB sebesar 150° . Jika pada sisi lingkaran yang lain akan ditambahkan motif hewan sehingga membentuk sudut keliling yang menghadap busur AB. Tentukan, berapakah besarnya busur AB! Jelaskan berapakah besarnya sudut yang dibentuk oleh motif hewan?

POSTTEST

KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS

Nama :

Sekolah :

Kelas / No.Urut :

Jawablah pertanyaan-pertanyaan dibawah ini dengan benar!

1. Seorang perancang kota akan mendesain ulang sebuah lahan berbentuk lingkaran yang ada di daerah Kota Lama Semarang. Ia akan membuat tempat parkir motor dengan sudut pusat 72° , tempat parkir mobil dengan sudut pusat 90° , dan toilet dengan sudut pusat 45° .

Ilustrasikan letak area pada lahan tersebut ke dalam bentuk lingkaran!

2. Seorang perancang kota akan mendesain ulang sebuah lahan berbentuk lingkaran yang ada di daerah Kota Lama Semarang. Ia akan membuat tempat parkir motor dengan sudut pusat 72° , tempat parkir mobil dengan sudut pusat 90° , dan toilet dengan sudut pusat 45° . Tentukan panjang diameter dari lahan berbentuk lingkaran tersebut jika panjang busur dari area parkir motor adalah 44 m!
3. Seorang perancang kota akan mendesain ulang sebuah lahan berbentuk lingkaran yang ada di daerah Kota Lama Semarang. Ia akan membuat tempat parkir motor dengan sudut pusat 72° , tempat parkir mobil dengan sudut pusat 90° , dan toilet dengan sudut pusat 45° . Jelaskan berapa luas area yang digunakan untuk tempat parkir mobil!
4. Pada saat festival nyadran, Bu Yuli membuat makanan beraneka ragam. Makanan tersebut disajikan dan disusun pada sebuah nampan berbentuk lingkaran. Setiap jenis makanan membentuk sebuah juring dengan sudut pusat yang berbeda-beda. Sudut yang dibentuk oleh lumpia adalah 135° , sudut moci adalah 60° , sudut tahu bakso 30° , sudut wingko babat 90° , dan sudut tahu petis 45° . Ilustrasikan letak setiap makanan pada nampan dalam bentuk gambar lingkaran!
5. Pada saat festival nyadran, Bu Yuli membuat makanan beraneka ragam. Makanan tersebut disajikan dan disusun pada sebuah nampan berbentuk lingkaran. Setiap jenis makanan membentuk sebuah juring dengan sudut pusat yang berbeda-beda. Sudut yang dibentuk oleh lumpia adalah 135° , sudut moci adalah

60° , sudut tahu bakso 30° , sudut wingko babat 90° , dan sudut sudut tahu petis 45° . Jika panjang busur pada tahu petis adalah 30 cm, berapakah panjang busur pada moci?

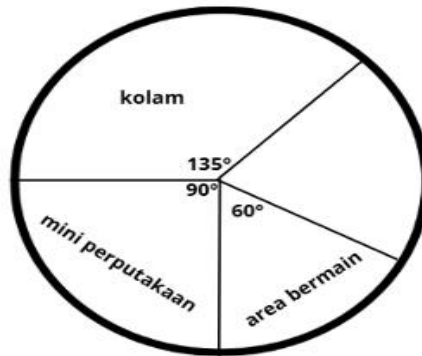
6. Pada saat festival nyadran, Bu Yuli membuat makanan beraneka ragam. Makanan tersebut disajikan dan disusun pada sebuah nampan berbentuk lingkaran. Setiap jenis makanan membentuk sebuah juring dengan sudut pusat yang berbeda-beda. Sudut yang dibentuk oleh lumpia adalah 135° , sudut moci adalah 60° , sudut tahu bakso 30° , sudut wingko babat 90° , dan sudut sudut tahu petis 45° . Jika jumlah semua makanan yang Bu Yuli buat adalah 400 buah, jelaskan berapakah banyak lumpia yang disajikan di atas nampan!

Lampiran 14. Kunci Jawaban *Pretest-Posttest*

KUNCI JAWABAN PRETEST

1. Sebuah taman berbentuk lingkaran dengan jari-jari 7 m. Di dalam taman tersebut terdapat kolam, area bermain dan mini perpustakaan berbentuk juring. Besar sudut kolam adalah 135° , area bermain adalah 60° , dan mini perpustakaan adalah 90° . Ilustrasikan taman beserta dengan area yang ada didalamnya!

Jawaban:



(Skor 3)

2. Sebuah taman berbentuk lingkaran dengan jari-jari 7 m. Di dalam taman tersebut terdapat kolam, area bermain dan mini perpustakaan berbentuk juring. Besar sudut kolam adalah 135° , area bermain adalah 60° , dan mini perpustakaan adalah 90° . Tentukan berapakah luas kolam ikan tersebut!

Jawaban:

$$\text{Luas juring} = \frac{\text{Besar sudut } \alpha}{360^\circ} \times \text{Luas lingkaran}$$

$$\text{Luas juring} = \frac{135^\circ}{360^\circ} \times \pi r^2$$

$$\text{Luas juring} = \frac{135^\circ}{360^\circ} \times \frac{22}{7} \times 7 \text{ m} \times 7 \text{ m}$$

$$\text{Luas juring} = \frac{27}{72} \times 154 \text{ m}^2$$

$$\text{Luas juring} = 57,75 \text{ m}^2$$

(Skor 3)

3. Sebuah taman berbentuk lingkaran dengan jari-jari 7 m. Di dalam taman tersebut terdapat kolam, area bermain dan mini perpustakaan berbentuk juring. Besar sudut kolam adalah 135° , area bermain adalah 60° , dan mini perpustakaan adalah 90° . Jelaskan berapakah luas kolam ikan tersebut!

Jawaban:

Untuk menghitung biaya yang dibutuhkan dapat dihitung dengan mencari keliling juring terlebih dahulu

$$\text{Keliling} = \frac{\text{Besar sudut } \alpha}{360^\circ} \text{K.lingkaran} + 2r$$

$$\text{Keliling} = \frac{135^\circ}{360^\circ} \times 2\pi r + 2r$$

$$\text{Keliling} = \frac{27}{72} \times 2 \times \frac{22}{7} \times 7 \text{ m} + (2 \times 7 \text{ m})$$

$$\text{Keliling} = \frac{3}{8} \times 44 \text{ m} + 14 \text{ m}$$

$$\text{Keliling} = 16,5 \text{ m} + 14 \text{ m}$$

$$\text{Keliling} = 30,5 \text{ m}$$

Maka besar besarnya biaya yang dibutuhkan adalah,

$$\text{Biaya} = \text{Rp } 400.000 \times 30,5 \text{ m}$$

Biaya = Rp. 12.200.000

Jadi biaya yang dibutuhkan adalah sebesar Rp. 12.200.000

(Skor 3)

4. Sebuah pola batik berbentuk lingkaran dengan diameter 20 cm memiliki motif bunga pada pusat lingkaran. Motif tersebut membentuk sudut sebesar 150° yang menghadap pada busur AB. Jika pada sisi lingkaran yang lain akan ditambahkan motif hewan yang membentuk sudut yang menghadap busur AB, tentukan besarnya panjang busur AB!

Jawaban:

$$\text{Panjang busur} = \frac{\text{Besar sudut } \alpha}{360^\circ} \times \text{keliling lingkaran}$$

$$\text{Panjang busur} = \frac{150^\circ}{360^\circ} \times 2\pi r$$

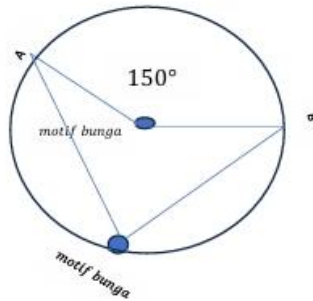
$$\text{Panjang busur} = \frac{15}{36} \times 2 \times 3,14 \times 10 \text{ cm}$$

$$\text{Panjang busur} = 26,16 \text{ cm}$$

(Skor 3)

5. Sebuah pola batik berbentuk lingkaran dengan diameter 20 cm memiliki motif bunga pada pusat lingkaran. Motif tersebut membentuk sudut sebesar 150° yang menghadap pada busur AB. Jika pada sisi lingkaran yang lain akan ditambahkan motif hewan yang membentuk sudut yang menghadap busur AB,ilustrasikan bentuk pola beserta gambar sudut yang dihasilkan dari motif hewan dan bunga yang ditambahkan!

Jawaban:



(Skor 3)

6. Sebuah pola batik berbentuk lingkaran dengan diameter 20 cm memiliki motif bunga pada pusat lingkaran. Motif tersebut membentuk sudut sebesar 150° yang menghadap pada busur AB. Jika pada sisi lingkaran yang lain akan ditambahkan motif hewan yang membentuk sudut yang menghadap busur AB, jelaskan berapa besarnya sudut yang dibentuk oleh motif hewan?

Jawaban:

Sudut yang dibentuk oleh motif hewan adalah sudut keliling. Nilai sudut keliling yang menghadap busur yang sama dengan sudut pusat adalah setengah dari sudut pusat. Maka,

$$\text{Sudut keliling} = \frac{1}{2} \times \text{sudut pusat}$$

$$\text{Sudut keliling} = \frac{1}{2} \times 150^\circ$$

$$\text{Sudut keliling} = 75^\circ$$

Jadi besarnya sudut yang dibentuk oleh motif hewan pada sisi lingkaran adalah 75°

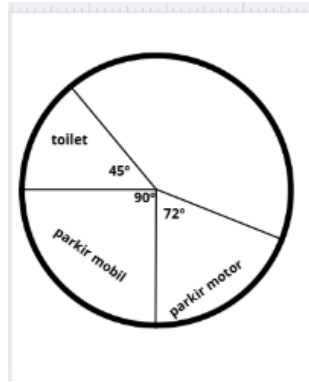
(Skor 3)

KUNCI JAWABAN POSTTEST

1. Seorang perancang kota akan mendesain ulang sebuah lahan berbentuk lingkaran yang ada di daerah Kota Lama

Semarang. Ia akan membuat tempat parkir motor dengan sudut pusat 72° , tempat parkir mobil dengan sudut pusat 90° , dan toilet dengan sudut pusat 45° . Ilustrasikan letak area pada lahan dalam bentuk gambar lingkaran!

Jawaban:



(Skor 3)

2. Seorang perancang kota akan mendesain ulang sebuah lahan berbentuk lingkaran yang ada di daerah Kota Lama Semarang. Ia akan membuat tempat parkir motor dengan sudut pusat 72° , tempat parkir mobil dengan sudut pusat 90° , dan toilet dengan sudut pusat 45° . Tentukan panjang diameter dari lahan berbentuk lingkaran tersebut jika panjang busur dari area parkir motor adalah 44 m!

Jawaban:

$$\text{Panjang busur} = \frac{\angle_{\text{parkir motor}}}{360^\circ} \times \text{kel. lingkaran}$$

$$\text{Panjang busur} = \frac{72^\circ}{360^\circ} \times \pi d$$

$$44 \text{ m} = \frac{1}{5} \times \frac{22}{7} \times d$$

$$d = \frac{44 \text{ m}}{\frac{1}{5} \times \frac{22}{7}}$$

$$d = 44 \text{ m} \times \frac{35}{22}$$

$$d = 70 \text{ m}$$

(Skor3)

3. Seorang perancang kota akan mendesain ulang sebuah lahan berbentuk lingkaran yang ada di daerah Kota Lama Semarang. Ia akan membuat tempat parkir motor dengan sudut pusat 72° , tempat parkir mobil dengan sudut pusat 90° , dan toilet dengan sudut pusat 45° . Jelaskan berapakah luas area yang digunakan untuk tempat parkir mobil?

Jawaban:

$$L. \text{ juring} = \frac{\angle \text{parkir motor}}{360^\circ} \times L. \text{ lingkaran}$$

$$L. \text{ juring} = \frac{90^\circ}{360^\circ} \times \pi r^2$$

$$L. \text{ juring} = \frac{1}{4} \times \frac{22}{7} \times 35 \text{ m} \times 35 \text{ m}$$

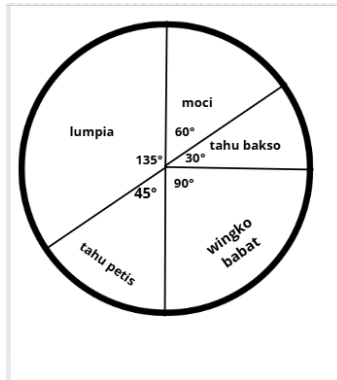
$$L. \text{ juring} = 962,5 \text{ m}^2$$

$$\text{Jadi, luas tempat mobil} = \text{luas juring} = 962,5 \text{ m}^2$$

(Skor 3)

4. Pada saat festival nyadran, Bu Yuli membuat makanan beraneka ragam. Makanan tersebut disajikan dan disusun pada sebuah nampan berbentuk lingkaran. Setiap jenis makanan membentuk sebuah juring dengan sudut pusat yang berbeda-beda. Sudut yang dibentuk oleh lumpia adalah 135° , sudut moci adalah 60° , sudut tahu bakso 30° , wingko babat 90° dan tahu petis adalah 45° . Ilustrasikan letak setiap makanan pada nampan dalam bentuk gambar lingkaran!

Jawaban:



(Skor 3)

5. Seorang perancang kota akan mendesain ulang sebuah lahan berbentuk lingkaran yang ada di daerah Kota Lama Semarang. Ia akan membuat tempat parkir motor dengan sudut pusat 72° , tempat parkir mobil dengan sudut pusat 90° , dan toilet dengan sudut pusat 45° . Jika panjang busur pada tahu petis adalah 30 cm, berapakah panjang busur pada moci?

Jawaban:

$$\frac{\angle \text{tahu petis}}{\angle \text{moci}} = \frac{\text{busur tahu petis}}{\text{busur moci}}$$

$$\frac{45^\circ}{60^\circ} = \frac{30 \text{ cm}}{\text{busur moci}}$$

$$\text{Busur moci} = \frac{30 \text{ cm} \times 60^\circ}{45^\circ}$$

$$\text{Busur moci} = 40 \text{ cm}$$

Jadi panjang busur moci adalah 40 cm

(Skor 3)

6. Seorang perancang kota akan mendesain ulang sebuah lahan berbentuk lingkaran yang ada di daerah Kota Lama Semarang. Ia akan membuat tempat parkir motor dengan sudut pusat 72° , tempat parkir mobil dengan sudut pusat 90° , dan toilet dengan sudut pusat 45° . Jika jumlah semua

makanan yang bu yuli buat adalah 400 buah, maka berapakah banyak lumpia yang disajikan di atas nampan? Jelaskan!

Jawaban:

$$\text{Banyak lumpia} = \frac{\angle \text{tahu petis}}{360^\circ} \times 400$$

$$\text{Banyak lumpia} = \frac{135^\circ}{360^\circ} \times 400$$

$$\text{Banyak lumpia} = 150 \text{ buah}$$

Jadi banyak lumpia yang ada di nampan adalah 150 buah.

(Skor 3)

PEDOMAN PENSKORAN *PRETEST-POSTTEST*

KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS

Indikator Representasi Matematis	Kategori	Skor
Representasi Gambar	Membuat ilustrasi gambar dengan ukuran derajat yang tepat dan kesesuaian sudut dengan gambar tepat	3
	Membuat ilustrasi gambar, tetapi ukuran derajat tepat tetapi kesesuaian sudut tidak tepat, atau sebaliknya	2
	Membuat gambar ilustrasi tetapi ukuran derajat dan kesesuaian sudut dengan gambar tidak tepat	1
	Tidak membuat ilustrasi gambar sama sekali	0
Representasi Simbol	Menyelesaikan permasalahan dengan simbol satuan panjang	3

	dan satuan derajat dengan tepat	
	Menyelesaikan permasalahan dengan simbol satuan panjang yang tidak tepat, namun simbol satuan derajat tepat, atau sebaliknya	2
	Menyelesaikan permasalahan dengan simbol satuan panjang dan simbol satuan derajat tidak tepat	1
	Tidak menuliskan penyelesaian permasalahan sama sekali	0
Representasi Verbal/Kata-kata	Menuliskan langkah penyelesaian dengan rumus dan hasil perhitungan yang tepat	3
	Menuliskan langkah penyelesaian dengan rumus yang tepat namun hasil perhitungan salah, atau sebaliknya	2
	Menuliskan langkah penyelesaian dengan rumus dan hasil perhitungan yang tidak tepat	1
	Tidak menuliskan penyelesaian soal sama sekali	0

$$\text{Nilai siswa} = \frac{\text{jumlah skor total}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100$$

Lampiran 15. Pengisian Soal *Pretest-Posttest*

PENGISIAN SOAL *PRETEST-POSTTEST*

[illegible][illegible]

Lampiran 16. Kisi-kisi Angket Validasi Ahli Media

KISI-KISI ANGKET VALIDASI AHLI MEDIA

Indikator	Butir Penilaian	No. Item Soal
Penyajian	Teknik penyajian	1
	Pendukung penyajian materi	2
	Kelengkapan penyajian	3
	Panyajian materi pembelajaran	4
Kegrafikan	Tata letak sampul	A1
	Tipografi sampul	A2
	Ilustrasi sampul	A3
	Konsistensi tata letak	B1
	Tipografi isi	B2
	Penggunaan dan pengoperasian e-modul	3

Lampiran 17. Lembar Angket Validasi Ahli Media

ANGKET VALIDASI AHLI MEDIA
PENGEMBANGAN E-MODUL ETNOMATEMATIKA
BERBANTU *FLIPBOOK MAKER* UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS SISWA KELAS
XI PADA MATERI LINGKARAN

Materi Pokok : Lingkaran
 Sasaran : Siswa SMA/MA kelas XI
 Judul skripsi : Pengembangan E-Modul
 Etnomatematika Berbantu *Flipbook*
Maker Untuk Meningkatkan Kemampuan
 Representasi Matematis Siswa Kelas XI
 Pada Materi Lingkaran
 Peneliti : Nur Fadlilah (2108056088)
 Validator :
 Hari / tanggal :

A. Petunjuk Pengisian

1. Lembar validasi ini dibuat untuk memperoleh informasi mengenai kevalidan e-modul yang sedang dikembangkan sesuai dengan komponen yang telah terlampir.
2. Penilaian dilakukan dengan melingkari angka skor yang terdapat pada kolom yang telah disediakan.

3. Perhatikan pedoman penilai yang telah disediakan.
4. Komentar dan saran secara umum disediakan pada point D.
5. Mohon untuk memberikan tanda tangan pada akhir angket.

B. Pedoman Penilaian

Alternatif Penilaian	Nilai
Sangat kurang	1
Kurang	2
Cukup	3
Baik	4
Sangat baik	5

C. Aspek Penilaian

No	Indikator	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
A. PENYAJIAN						
1.	Teknik penyajian					
2.	Pendukung penyajian materi					
3.	Kelengkapan penyajian					
4.	Penyajian materi pembelajaran					
B. KEGRAFIKAN						
1.	Desain sampul					
	A.1 Tata letak sampul					
	A.2 Tipografi sampul					
	A.3 Ilustrasi sampul					
2.	Desain isi e-modul					
	B.1 Konsistensi tata letak					

	B.2 Tipografi isi					
3.	Penggunaan dan pengoperasian e-modul					

D. Catatan dan Saran Perbaikan

.....

.....

E. Kesimpulan

E-Modul Etnomatematika Berbantu *Flipbook Maker* Untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa Kelas XI Pada Materi Lingkaran yang telah dinilai, dinyatakan :

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

Semarang,.....

Validator

(.....)

NIP.

Lampiran 18. Pengisian Angket Validasi Ahli Media

ANGKET VALIDASI AHLI MEDIA
PENGEMBANGAN E-MODUL ETNOMATEMATIKA BERBANTU
FLIPBOOK MAKER UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN REPRESENTASI
MATEMATIS SISWA KELAS XI PADA MATERI LINGKARAN

Materi Pokok : Lingkaran
 Sasaran : Siswa SMA/MA kelas XI
 Judul skripsi : Pengembangan E-Modul Etnomatematika Berbantu
Flipbook Maker Untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi
 Matematis Siswa Kelas XI Pada Materi Lingkaran
 Peneliti : Nur Fadlilah (2108056088)
 Validator : *Ahmad Anwar Rohman, M.Pd*
 Hari / tanggal : *Selasa, 18 Feb 2025*

A. Petunjuk Pengisian

1. Lembar validasi ini dibuat untuk memperoleh informasi mengenai kevalidan e-modul yang sedang dikembangkan sesuai dengan komponen yang telah terlampir.
2. Penilaian dilakukan dengan melingkari angka skor yang terdapat pada kolom yang telah disediakan.
3. Perhatikan pedoman penilaian yang telah disediakan.
4. Komentar dan saran secara umum disediakan pada point D.
5. Mohon untuk memberikan tanda tangan pada akhir angket.

B. Pedoman Penilaian

Alternatif Penilaian	Nilai
Sangat kurang	1
Kurang	2
Cukup	3
Baik	4
Sangat baik	5

C. Aspek Penilaian

No		Indikator	Skor penilaian				
			1	2	3	4	5
A. PENYAJIAN							
1.	Teknik penyajian						✓
2.	Pendukung penyajian materi						✓

No	Indikator	Skor penilaian				
		1	2	3	4	5
3.	Kelengkapan penyajian				✓	
4.	Penyajian materi pembelajaran				✓	
B. KEGRAFIKAN						
1.	Desain sampul					
	A.1 Tata letak sampul					✓
	A.2 Tipografi sampul					✓
	A.3 Ilustrasi sampul				✓	
2.	Desain isi e-modul					
	B.1 Konsistensi tata letak				✓	
	B.2 Tipografi isi			✓		
3.	Penggunaan dan pengoperasian e-modul					✓

D. Catatan dan Saran Perbaikan

= Tulisan dan gambar yg digunakan, ukuran foto kecil, bahkan beberapa tulisan yang sulit dibaca.

E. Kesimpulan

E-Modul Etnomatematika Berbantu Heyzine Flipbook Maker Untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa Kelas XI Pada Materi Lingkaran yang telah dinilai, dinyatakan :

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

Semarang, 18 Feb 2025

Validator

(A. Asum Rohman)

NIP. 1104121202324014

Lampiran 19. Hasil Analisis Validasi Ahli Media

HASIL ANALISIS VALIDASI AHLI MEDIA

No	Item Soal	Skor
1	A1	4
2	A2	5
3	A3	4
4	A4	4
5	B1	5
6	B2	5
7	B3	4
8	B4	4
9	B5	3
10	B6	5
Penyajian		17
Kegrafikan		26
Skor total		43
Skor maksimal		50
Persentase		86
Kriteria		Sangat valid

Rumus menghitung nilai validitas :

$$P(\%) = \frac{\text{Jumlah Semua Skor}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

Lampiran 20. Kisi-kisi Angket Validasi Ahli Materi

KISI-KISI ANGKET VALIDASI AHLI MATERI

Indikator	Butir Penilaian	No. Item Soal
Kelayakan isi	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	A1
	Keakurata materi	A2
	Relevansi	A3
Kesesuaian isi dengan kemampuan representasi matematis	Kelengkapan isi kemampuan representasi matematis (gambar, verbal, dan simbol)	B1
Muatan etnomatematika	Ketepatan tema	C1

Lampiran 21. Angket Validasi Ahli Materi

ANGKET VALIDASI AHLI MATERI
PENGEMBANGAN E-MODUL ETNOMATEMATIKA
BERBANTU *FLIPBOOK MAKER* UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS SISWA KELAS
XI PADA MATERI LINGKARAN

Materi Pokok : Lingkaran
 Sasaran : Siswa SMA/MA kelas XI
 Judul skripsi : Pengembangan E-Modul
 Etnomatematika Berbantu *Flipbook*
Maker Untuk Meningkatkan Kemampuan
 Representasi Matematis Siswa Kelas XI
 Pada Materi Lingkaran
 Peneliti : Nur Fadlilah (2108056088)
 Validator :
 Hari / tanggal :

A. Petunjuk Pengisian

1. Lembar validasi ini dibuat untuk memperoleh informasi mengenai kevalidan e-modul yang sedang dikembangkan sesuai dengan komponen yang telah terlampir.
2. Penilaian dilakukan dengan melingkari angka skor yang terdapat pada kolom yang telah disediakan.

3. Perhatikan pedoman penilai yang telah disediakan.
4. Komentar dan saran secara umum disediakan pada point D.
5. Mohon untuk memberikan tanda tangan pada akhir angket.

B. Pedoman Penilaian

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

C. Aspek Penilaian

No	Indikator	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
A. KELAYAKAN ISI						
1.	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran					
2.	Keakuratan materi					
3.	Relevansi					
B. KESESUAIAN ISI DENGAN KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS						
1.	Kelengkapan isi kemampuan representasi matematis (gambar, verbal, dan simbol)					
C. MUATAN ETNOMATEMATIKA						
1.	Ketepatan tema					

D. Catatan dan Saran Perbaikan

.....

E. Kesimpulan

E-Modul Etnomatematika Berbantu *Flipbook Maker* Untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa Kelas XI Pada Materi Lingkaran yang telah dinilai, dinyatakan :

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

Semarang,.....

Validator

(.....)

NIP.

Lampiran 22. Pengisian Angket Validasi Ahli Materi

ANGKET VALIDASI AHLI MATERI

Judul Skripsi : Pengembangan E-Modul Etnomatematika Berbantu Flipbook Maker Untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa Pada Materi Lingkaran

Materi Pokok : Lingkaran

Sasaran : Siswa SMA/MA kelas XI

Peneliti : Nur Fadlilah (2108056088)

Petunjuk Pengisian

1. Isilah identitas anda terlebih dahulu.
2. Form validasi ini dibuat untuk memperoleh informasi mengenai kevalidan e-modul yang sedang dikembangkan.
3. Penilaian diberikan dengan memilih skor yang telah disediakan.
4. Komentar dan saran secara umum diberikan dibagian akhir form.
5. Aspek penilaian e-modul pada form ini terdiri dari kelayakan isi, kesesuaian isi dengan kemampuan representasi matematis, dan muatan etnomatematika

Nama Validator *

Auliyana Muzayroh, S.Pd. Gr.

NIP

Materi yang disajikan sesuai dengan tujuan pembelajaran *

1

☐

2

☐

3

☐

4

☐

5

☒

Materi yang disajikan sesuai dengan pokok bahasan lingkaran yang terdapat pada tujuan pembelajaran *				
1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☐	☒

Uraian kegiatan pelajaran mendukung pencapaian tujuan pembelajaran *				
1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☒	☐

Soal pada e-modul sesuai dengan tujuan pembelajaran *				
1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☒	☐

Konsep dan definisi yang disajikan sesuai dengan yang berlaku pada materi lingkaran *				
1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☐	☒

Gambar dan ilustrasi sesuai dengan materi yang disajikan *				
1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☒	☐

Notasi, simbol, dan rumus yang disajikan sesuai dengan kelaziman di bidang matematika *

- | | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☒ |

Soal yang disajikan pada e-modul sesuai dengan konsep dan membantu meningkatkan kompetensi siswa *

- | | | | | |
|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ☐ | ☐ | ☒ | ☐ | ☐ |

Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan mutakhir *

- | | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ☐ | ☐ | ☐ | ☒ | ☐ |

Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan ilmu *

- | | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☒ |

Materi yang disajikan sesuai dengan kasus etnomatematika *

- | | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ☐ | ☐ | ☐ | ☒ | ☐ |

Contoh yang disajikan sesuai dengan etnomatematika dan berhubungan dengan materi lingkaran *

1

☐

2

☐

3

☐

4

☒

5

☐

Kegiatan pembelajaran mendorong peningkatan kemampuan representasi simbol, visual, dan verbal *

1

☐

2

☐

3

☐

4

☒

5

☐

Penyajian menggunakan representasi simbol, gambar, dan verbal *

1

☐

2

☐

3

☐

4

☐

5

☒

Latihan soal yang disajikan melatih kemampuan representasi simbol, gambar, dan verbal *

1

☐

2

☐

3

☐

4

☒

5

☐

Contoh soal yang disajikan menggunakan representasi simbol, gambar dan verbal *

1

☐

2

☐

3

☐

4

☒

5

☐

DINDA, LILY PAB

ARTICLE 1 WALISANGI ATULI NIA (2021)

Etnomatematika yang disajikan sesuai dengan materi lingkaran *

1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☐	☒

Wacana disajikan dengan bahasa yang mudah dipahami *

1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☒	☐

Muatan etnomatematika menambah wawasan pengetahuan siswa *

1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☐	☒

Muatan etnomatematika membantu siswa untuk mengembangkan ide dan gagasan *

1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☐	☒

Saran dan masukan *

Menurut saya ada beberapa hal yang perlu ditambahkan di contoh soal misal, di contoh soal yang majt itu perlu ditambahkan deskripsi terkait majt itu sendiri dan ada yang perlu diperbaiki di soal latihan terkait pertanyaannya dan perlu ditambah gambar yang terkait batik asam arang agar siswa mengetahui batik asam arang itu seperti apa. Selebihnya sudah bagus

Lampiran 23. Hasil Analisis Angket Validasi Ahli Materi

HASIL ANALISIS VALIDASI AHLI MATERI

No	Indikator	Skor
1	Kelayakan isi	5
2	Kelayakan isi	5
3	Kelayakan isi	4
4	Kelayakan isi	4
5	Kelayakan isi	5
6	Kelayakan isi	4
7	Kelayakan isi	5
8	Kelayakan isi	3
9	Kelayakan isi	4
10	Kelayakan isi	5
11	Kelayakan isi	4
12	Kelayakan isi	4
13	Kesesuaian isi	4
14	Kesesuaian isi	5
15	Kesesuaian isi	4
16	Kesesuaian isi	4
17	Etnomatematika	5
18	Etnomatematika	4
19	Etnomatematika	5
20	Etnomatematika	5
Skor total		88
Skor maksimal		100
Persentase		88
Kriteria		sangat valid

Rumus menghitung nilai validitas :

$$P(\%) = \frac{\text{Jumlah Semua Skor}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

Lampiran 24. Kisi-kisi Angket Validasi Ahli Budaya

KISI-KISI ANGKET VALIDASI AHLI BUDAYA

Indikator	Butir Penilaian	No. Item Soal
Kebahasaan	Kelugasan	A1, A2, A3
	Keterbacaan	A4
	Kesesuaian dengan perkembangan siswa	A5, A6
	Kesesuaian Kaidah Bahasa Indonesia	A7, A8
	Koherensu dan peruntutan alur materi	A9, A10
Kebudayaan	Penyajian unsur kebudayaan	B11, B12, B13
Muatan etnomatematika	Unsur-unsur kebudayaan	B14
	Keaslian dan kekhasan budaya	B15

Lampiran 25. Lembar Angket Validasi Ahli Budaya

ANGKET VALIDASI AHLI MEDIA
PENGEMBANGAN E-MODUL ETNOMATEMATIKA
BERBANTU *FLIPBOOK MAKER* UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS SISWA KELAS
XI PADA MATERI LINGKARAN

Materi Pokok : Lingkaran
 Sasaran : Siswa SMA/MA kelas XI
 Judul skripsi : Pengembangan E-Modul
 Etnomatematika Berbantu *Flipbook*
Maker Untuk Meningkatkan Kemampuan
 Representasi Matematis Siswa Kelas XI
 Pada Materi Lingkaran
 Peneliti : Nur Fadlilah (2108056088)
 Validator :
 Hari / tanggal :

A. Petunjuk Pengisian

1. Lembar validasi ini dibuat untuk memperoleh informasi mengenai kevalidan e-modul yang sedang dikembangkan sesuai dengan komponen yang telah terlampir.
2. Penilaian dilakukan dengan melingkari angka skor yang terdapat pada kolom yang telah disediakan.

3. Perhatikan pedoman penilai yang telah disediakan.
4. Komentar dan saran secara umum disediakan pada point D.
5. Mohon untuk memberikan tanda tangan pada akhir angket.

B. Pedoman Penilaian

Alternatif Penilaian	Nilai
Sangat kurang	1
Kurang	2
Cukup	3
Baik	4
Sangat baik	5

C. Aspek Penilaian

No	Indikator	Butir Penilaian	Skor Penilaian				
			1	2	3	4	5
A. KEBAHASAAN							
1.	Kelugasan	Ketepatan struktur kalimat					
		Kebakuan istilsh					
		Keefektivan kalimat					
2.	Keterbacaan	Informasi disampaikan dengan bahasa yang mudah dipahami					
3.	Kesesuaian dengan	Kesesuaian dengan perkembangan berpikir siswa					

	perkembangan siswa	Kesesuaian dengan tingkat emosional siswa					
4.	Kesesuaian Kaidah Bahasa Indonesia	Ketepatan tata bahasa					
		Ketepatan ejaan					
5.	Koherensi dan peruntutan alur materi	Ketertautan antar bab/subbab/kalimat dengan materi					
		Keutuhan makna dalam bab/subbab					
B. KEBUDAYAAN							
6.	Penyajian unsur kebudayaan	Keterkaitan budaya dengan materi					
		Kebermaknaan					
		Tidak ada unsur SARA					
7.	Unsur-unsur budaya	Sajian unsur-unsur budaya dalam e-modul					
8.	Keaslian dan kekhasan budaya	Keaslian dan kekhasan					

D. Catatan dan Saran Perbaikan

.....

.....

E. Kesimpulan

E-Modul Etnomatematika Berbantu Flipbook Maker Untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa Kelas XI Pada Materi Lingkaran yang telah dinilai, dinyatakan :

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

Semarang,.....

Validator

(.....)

NIP.

Lampiran 26. Pengisian Angket Validasi Ahli Budaya

ANGKET VALIDASI AHLI BUDAYA
PENGEMBANGAN E-MODUL ETNOMATEMATIKA BERBANTU
FLIPBOOK MAKER UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN REPRESENTASI
MATEMATIS SISWA KELAS XI PADA MATERI LINGKARAN

Materi Pokok : Lingkaran
 Sasaran : Siswa SMA/MA kelas XI
 Judul skripsi : Pengembangan E-Modul Etnomatematika Berbantu
Flipbook Maker Untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi
 Matematis Siswa Kelas XI Pada Materi Lingkaran
 Peneliti : Nur Fadilah (2108056088)
 Validator : *Rina Susi Cahyawati, M.Pd.*
 Hari / tanggal : *Senin, 17 Februari 2025*

A. Petunjuk Pengisian

1. Lembar validasi ini dibuat untuk memperoleh informasi mengenai kevalidan e-modul yang sedang dikembangkan sesuai dengan komponen yang telah terlampir.
2. Penilaian dilakukan dengan melingkari angka skor yang terdapat pada kolom yang telah disediakan.
3. Perhatikan pedoman penilaian yang telah disediakan.
4. Komentar dan saran secara umum disediakan pada point D.
5. Mohon untuk memberikan tanda tangan pada akhir angket.

B. Pedoman Penilaian

Alternatif Penilaian	Nilai
Sangat kurang	1
Kurang	2
Cukup	3
Baik	4
Sangat baik	5

C. Aspek Penilaian

Indikator	Butir penilaian	Skor penilaian				
		1	2	3	4	5
A. Kebahasaan						
Kelugasan	1. Ketepatan struktur kalimat				✓	
	2. Kebakuan istilah				✓	

Indikator	Butir penilaian	Skor penilaian				
		1	2	3	4	5
Keterbacaan	3. Keefektifan kalimat				✓	
	4. Informasi disampaikan dengan bahasa yang mudah dipahami				✓	
Kesesuaian dengan perkembangan siswa	5. Kesesuaian dengan perkembangan berpikir siswa				✓	
	6. Kesesuaian dengan Tingkat emosional siswa				✓	
Kaidah Bahasa Indonesia	7. Ketepatan tata bahasa			✓		
	8. Ketepatan ejaan			✓		
Koherensi dan peruntutan alur materi	9. Ketertautan antar bab/subbab/kalimat dengan materi				✓	
	10. Keutuhan makna dalam bab/subbab			✓		
B. Kebudayaan						
Penyajian unsur kebudayaan	11. Keterkaitan budaya dengan materi				✓	
	12. Kebermaknaan				✓	
	13. Tidak ada unsur SARA					✓
Unsur-unsur budaya	14. Sajian unsur-unsur budaya dalam e-modul				✓	
Keaslian dan kekhasan budaya	15. Keaslian dan kekhasan				✓	

D. Catatan dan Saran Perbaikan

1. Perhatikan penulisan tanda baca.
2. Perbaiki kesalahan pengotikan pada beberapa kata.
3. Terdapat penulisan kata yang tidak baku.
4. Setiap bacaan hendaknya diberi judul agar membantu siswa untuk memahami awal.
5. Pengelompokan pada halaman 15 hendaknya diurutkan penulisan tanda (=) "
6. Ada beberapa halaman yang informasinya terpotong.
7. Ada penulisan kata yang ditulis dengan huruf kapital, padahal seharusnya huruf kecil.

E. Kesimpulan

E-Modul Etnomatematika Berbantu Heyzine Flipbook Maker Untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa Kelas XI Pada Materi Lingkaran yang telah dinilai, dinyatakan :

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak digunakan

Semarang, 13 Februari 2025

Validator,


(RINA SUSI CAHYAWATI)

NIP. 198705072020127003

Lampiran 27. Hasil Analisis Angket Validasi Ahli Budaya

HASIL ANALISIS ANGKET VALIDASI AHLI BUDAYA

No	Item Soal	Skor
1	A1	4
2	A2	4
3	A3	4
4	A4	4
5	A5	4
6	A6	4
7	A7	3
8	A8	3
9	A9	4
10	A10	3
11	B11	4
12	B12	4
13	B13	5
14	B14	4
15	B15	4
	Kebahasaan	37
	Kebudayaan	21
	Jumlah	58
	Skor maksimal	75
	Persentase	77,33333333
	Kriteria	Valid

Rumus menghitung nilai validitas :

$$P(\%) = \frac{\text{Jumlah Semua Skor}}{\text{Skor maksimum}} \times 100\%$$

Lampiran 28. Angket Respon Siswa

ANGKET RESPON SISWA

**E-MODUL ETNOMATEMATIKA BERBANTU *FLIPBOOK*
MAKER UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN
REPRESENTASI MATEMATIS SISWA KELAS XI PADA
MATERI LINGKARAN**

Materi Pokok : Matematika
 Sasaran : Peserta Didik Kelas XI SMAN 8 Semarang
 Judul skripsi : Pengembangan E-Modul Etnomatematika
 Berbantu *Flipbook Maker* Untuk
 Meningkatkan Kemampuan Representasi
 Matematis Siswa Kelas Xi Pada Materi
 Lingkaran
 Penyusun : Nur Fadlilah

Identitas Peserta Didik

Nama :
 Kelas :
 No. Absen :

A. Petunjuk Pengisian

1. Bacalah setiap pertanyaan dalam angket ini dengan teliti, sebelum anda memberikan penilaian.
2. Penilaian diberikan dengan melingkari angka skor yang terdapat pada kolom yang telah disediakan.
3. Perhatikan pedoman penilain yang telah disediakan.

B. Penilaian

Alternatif Penilaian	Nilai
Sangat kurang	1
Kurang	2
Cukup	3
Baik	4
Sangat baik	5

B. Aspek Penilaian

No	Pertanyaan	Skor				
		1	2	3	4	5
1.	E-modul ini memiliki tampilan yang menarik					
2.	Penyajian materi pada e-modul menggunakan kalimat yang dibaca dan dipahami					
3.	Kejelasan petunjuk penggunaan e-modul					
4.	Teori yang disajikan lebih jelas dan lebih praktis					
5.	E-modul ini membantu saya memudahkan memahami materi lingkaran					
6.	E-modul ini menggunakan tulisan yang sederhana dan mudah dibaca					
7.	Unsur budaya yang dikaitkan dalam e-modul ini menambah					

	wawasan mengenai budaya lokal daerah setempat					
8.	E-modul ini mendorong saya untuk belajar materi secara mandiri					
9.	Soal-soal dalam e-modul ini disajikan dengan mengaitkan budaya lokal sekitar					
10.	Isi e-modul sesuai dengan materi lingkaran					
11.	E-modul ini membuat saya termotivasi untuk belajar materi lingkaran					
12.	Permasalahan yang disajikan dalam e-modul ini membantu saya melatih kemampuan representasi verbal, gambar, dan simbol					

Lampiran 29. Pengisian Angket Respon Siswa

Respon 1

ANGKET UJI KEPANTASAN GURU PESERTA BUDUK
E-MODUL ETNOMATEMATIKA BERBASIS ANGKET
MENINGKATKAN KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS SISWA KELAS XI
PADA MATERI LINGKARAN

Materi Pelajaran : Matematika
Sarana : Peserta Didik Kelas XI SMAN 8 Semarang
Judul Angket : Pengembangan E-Modul Etnomatematika Berbasis *Slipbook*
Penyusunan : Pengembangan Kemampuan Representasi Matematis Siswa Kelas XI SMAN 8 Semarang
Nur Fadilah

Identitas Peserta Didik
Nama : *Zakkyah Nabigha Ulinah*
Kelas : *XI - 7*
No. Absen : *33*

A. Petunjuk Pengisian
1. Bacalah setiap pertanyaan dalam angket ini dengan teliti, sebelum anda memberikan penilaian.
2. Penilaian diberikan dengan meringkati angka skor yang terdapat pada kolom yang telah disediakan.
3. Perhatikan pedoman penilaian yang telah disediakan.

B. Penilaian

Alternatif Penilaian	Nilai
Sangat kurang	1
Kurang	2
Cukup	3
Baik	4
Sangat baik	5

C. Aspek Penilaian

No	Pertanyaan	Skor				
		5	4	3	2	1
1.	E-modul ini memiliki tampilan yang menarik					1
2.	Penyajian materi pada e-modul menggunakan kalimat yang dibaca dan dipahami				✓	

No	Pertanyaan	Skor				
		5	4	3	2	1
3.	Kelengkapan petunjuk penggunaan e-modul					
4.	Teori yang disajikan lebih jelas dan lebih praktis				✓	
5.	E-modul ini membantu saya memahami memahami materi lingkaran				✓	
6.	E-modul ini menggunakan tulisan yang sederhana dan mudah dibaca					
7.	Uraian budaya yang diberikan dalam e-modul ini menambah wawasan mengenai budaya lokal setempat				✓	
8.	E-modul ini mendorong saya untuk belajar materi secara mandiri				✓	
9.	Soal-soal dalam e-modul ini disajikan dengan mengaitkan budaya lokal sekitar				✓	
10.	Isi e-modul sesuai dengan materi lingkaran belajar materi lingkaran				✓	
11.	E-modul ini membuat saya termotivasi untuk membantu saya melatih kemampuan representasi verbal, gambar, dan simbol					✓

Semarang, 17 Maret 2025
Peserta didik,
Zakkyah Nabigha U.

Lampiran 30. Hasil Analisis Angket Respon Siswa

Item Soal	Responden																																Jumlah		
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S30	S31	S32		S33	S34
1	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	5	3	5	4	4	5	3	3	3	4	4	4	4	4	4	5	3	4	4	2	3	4	128
2	3	3	4	3	3	3	3	2	3	4	4	4	4	3	4	3	5	4	4	4	3	5	3	3	4	3	5	4	4	5	3	4	4	124	
3	4	3	4	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	5	5	3	5	4	4	3	3	5	4	4	5	3	4	3	5	4	3	129
4	3	3	4	3	5	4	3	3	3	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4	3	4	4	3	5	3	3	4	3	4	3	3	121
5	4	3	4	4	3	4	3	4	2	4	4	4	4	3	3	4	4	2	3	4	3	4	3	4	4	4	5	3	4	4	4	4	3	4	123
6	3	3	4	5	4	3	3	3	4	4	4	5	4	3	4	3	5	3	2	4	4	4	4	3	4	3	5	5	4	3	5	4	4	5	130
7	3	2	5	4	3	3	3	2	3	4	4	5	3	3	5	3	4	3	3	4	4	3	4	3	3	4	5	5	3	3	3	4	5	4	122
8	4	4	3	5	3	3	4	3	5	4	4	4	4	3	3	4	4	4	2	4	4	3	4	3	3	5	3	5	5	4	4	4	5	3	129
9	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	5	3	3	5	3	4	3	3	4	3	4	4	3	5	4	4	5	4	4	3	4	5	130
10	4	5	4	3	4	2	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	5	4	4	4	4	4	4	3	4	3	5	5	4	3	4	4	4	131
11	3	3	4	2	4	4	4	3	2	3	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	3	3	3	3	4	4	4	5	5	3	4	3	4	3	119
12	3	4	4	4	3	4	3	3	2	4	4	4	4	4	3	5	4	4	3	3	4	3	4	3	3	4	4	5	5	3	4	4	4	3	126
Jumlah	41	39	48	44	44	41	38	38	40	48	46	51	43	38	50	43	53	37	42	46	40	46	41	42	49	44	59	51	44	45	45	46	45	45	1512
Skor maksimal	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	2040
Persentase	68	65	80	73	73	68	63	63	67	80	77	85	72	63	83	72	88	62	70	77	67	77	68	70	82	73	98	85	73	75	75	77	75	75	74,116
Kriteria	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	Praktis	

Rumus menghitung nilai kepraktisan :

Presentase = $\frac{\text{nilai total}}{\text{nilai maksimal}} \times 100$

Lampiran 31. Nilai Uji Instrumen *Pretest-Posttest***NILAI PRETEST UJI INSTRUMEN**

No	No Responden	No.Item						Jumlah	Nilai
		1a	1b	1c	2a	2b	2c		
1	Mahija	2	2	2	2	1	1	10	55,5556
2	Cantika	2	2	3	2	2	2	13	72,2222
3	Anwar	2	1	2	1	2	3	11	61,1111
4	Rino	2	1	3	1	2	2	11	61,1111
5	Risti	3	2	2	1	2	3	13	72,2222
6	Nadhin	2	2	1	2	2	2	11	61,1111
7	Harun	2	1	3	2	2	2	12	66,6667
8	Ailsa	3	3	3	2	2	3	16	88,8889
9	Pratama	1	2	1	2	1	2	9	50
10	Bayu	2	1	3	1	1	2	10	55,5556
11	Sriwardani	2	1	1	1	2	2	9	50
12	Naswa	1	1	3	2	2	2	11	61,1111
13	Vallen	1	2	3	2	1	2	11	61,1111
14	Danial	2	1	3	1	2	1	10	55,5556
15	Iqbal	2	2	1	2	2	2	11	61,1111
16	Aufa	2	2	3	2	2	2	13	72,2222
17	Cahyo	2	1	3	2	2	2	12	66,6667
18	Desta	3	2	2	2	2	3	14	77,7778
19	Dhani	3	2	3	2	2	3	15	83,3333
20	Daffa	2	2	1	2	2	2	11	61,1111
21	Naura	1	2	3	2	2	2	12	66,6667
22	Chairul	2	2	3	2	2	2	13	72,2222
23	Rasya	2	2	3	2	2	2	13	72,2222
24	Deantika	3	2	2	2	2	3	14	77,7778
25	Andika	2	2	3	3	2	3	15	83,3333
26	Wildan	2	2	3	2	3	3	15	83,3333
27	Aditya	3	2	2	2	3	2	14	77,7778
28	Sarah	2	3	3	2	2	3	15	83,3333
29	Davira	2	2	3	2	3	2	14	77,7778
30	Sabila	3	2	2	3	2	3	15	83,3333

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor total}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100$$

NILAI *POSTTEST* UJI INSTRUMEN

No.	Responden	Item soal						Jumlah	Nilai
		1a	1b	1c	2a	2b	2c		
1.	Mahija	1	2	3	1	2	3	12	66,67
2.	Ailsa	3	2	3	3	3	3	17	94,44
3.	Risti	2	2	3	2	2	3	14	77,78
4.	Nadhin	2	2	3	1	2	3	13	72,22
5.	Desta	1	2	3	1	2	3	12	66,67
6.	Wildan	2	3	2	2	2	3	14	77,78
7.	Cahyo	1	2	2	3	2	3	13	72,22
8.	Bayu	2	1	2	2	1	2	10	55,56
9.	Choirul	2	1	2	1	2	3	11	61,11
10.	Rasya	2	3	3	2	2	3	15	83,33
11.	Rino	2	1	2	2	2	2	11	61,11
12.	Anwar	2	1	2	2	2	2	11	61,11
13.	Danial	2	1	2	3	1	2	11	61,11
14.	Pratama	1	2	3	1	2	2	11	61,11
15.	Vallen	2	1	2	1	1	2	9	50,00
16.	Iqbal	2	2	2	2	2	2	12	66,67
17.	Harun	1	1	2	2	2	3	11	61,11
18.	Aditya	2	2	3	1	2	3	13	72,22
19.	Andika	3	2	3	3	2	3	16	88,89
20.	Aufa	2	2	3	2	2	3	14	77,78
21.	Desta	2	2	3	1	2	3	13	72,22
22.	Dhani	2	1	3	1	2	3	12	66,67
23.	Nazwa	3	2	3	3	2	3	16	88,89
24.	Deantika	2	2	2	1	2	3	12	66,67
25.	Sriwardani	2	1	3	2	1	3	12	66,67
26.	Naura	1	2	2	1	1	3	10	55,56
27.	Cantika	2	2	2	3	1	3	13	72,22
28.	Davira	2	2	3	2	2	3	14	77,78
29.	Sabila	2	3	2	2	2	3	14	77,78
30.	Sarah	1	2	2	1	2	3	11	61,11

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor total}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100$$

Lampiran 32. Hasil Uji Instrumen *Pretest-Posttest***UJI VALIDITAS DAN RELIABILITAS PRETEST**

No Responden	No.Item						Jumlah	Nilai
	1a	1b	1c	2a	2b	2c		
Mahija	2	2	2	2	1	1	10	55,56
Cantika	2	2	3	2	2	2	13	72,22
Anwar	2	1	2	1	2	3	11	61,11
Rino	2	1	3	1	2	2	11	61,11
Risti	3	2	2	1	2	3	13	72,22
Nadhin	2	2	1	2	2	2	11	61,11
Harun	2	1	3	2	2	2	12	66,67
Ailsa	3	3	3	2	2	3	16	88,89
Pratama	1	2	1	2	1	2	9	50,00
Bayu	2	1	3	1	1	2	10	55,56
Sriwardani	2	1	1	1	2	2	9	50,00
Naswa	1	1	3	2	2	2	11	61,11
Vallen	1	2	3	2	1	2	11	61,11
Danial	2	1	3	1	2	1	10	55,56
Iqbal	2	2	1	2	2	2	11	61,11
Aufa	2	2	3	2	2	2	13	72,22
Cahyo	2	1	3	2	2	2	12	66,67
Desta	3	2	2	2	2	3	14	77,78
Dhani	3	2	3	2	2	3	15	83,33
Daffa	2	2	1	2	2	2	11	61,11
Naura	1	2	3	2	2	2	12	66,67
Chairul	2	2	3	2	2	2	13	72,22
Rasya	2	2	3	2	2	2	13	72,22
Deantika	3	2	2	2	2	3	14	77,78
Andika	2	2	3	3	2	3	15	83,33
Wildan	2	2	3	2	3	3	15	83,33
Aditya	3	2	2	2	3	2	14	77,78
Sarah	2	3	3	2	2	3	15	83,33
Davira	2	2	3	2	3	2	14	77,78
Sabila	3	2	2	3	2	3	15	83,33
Jumlah	63	54	73	56	59	68	373	
r_{xy}	0,59	0,62	0,41	0,54	0,55	0,70		
r_{tabel}	0,36							
Validitas	valid	valid	valid	valid	valid	valid		
varian item	0,37	0,30	0,60	0,26	0,24	0,34		
jumlah varian item	2,11							
jumlah varian total	3,91							
Reliabilitas	0,55							
Keterangan	Cukup							

Contoh Perhitungan Validitas Soal Nomor 1

- Mencari r hitung

$$r_{xy} = \frac{n\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{n\sum X^2 - (\sum X)^2\}\{n\sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{(30 \times 804) - (63 \times 373)}{\sqrt{\{(30 \times 143) - 3969\}\{(30 \times 4751) - 139129\}}}$$

$$r_{xy} = 0,59434$$

- Mencari r tabel

$$Df = n - 2 = 30 - 2 = 28$$

$$\text{Sig} = 0,05$$

$$R \text{ tabel} = 0,36$$

- Kesimpulan

Karena r_{hitung} (0,59434) lebih dari r_{tabel} (0,36), maka soal nomor satu dinyatakan valid

Contoh Perhitungan Reliabilitas Soal Nomor 1

$$r = \left(\frac{n}{n-1}\right) \left(1 - \frac{\sum s_t^2}{s^2}\right)$$

$$r = \left(\frac{30}{30-1}\right) \left(1 - \frac{2,109}{3,909}\right)$$

$$r = 0,553$$

UJI TINGKAT KESUKARAN *PRETEST*

No Responden	No.Item						Jumlah	Nilai
	1a	1b	1c	2a	2b	2c		
Mahija	2	2	2	2	1	1	10	55,5556
Cantika	2	2	3	2	2	2	13	72,2222
Anwar	2	1	2	1	2	3	11	61,1111
Rino	2	1	3	1	2	2	11	61,1111
Risti	3	2	2	1	2	3	13	72,2222
Nadhin	2	2	1	2	2	2	11	61,1111
Harun	2	1	3	2	2	2	12	66,6667
Ailsa	3	3	3	2	2	3	16	88,8889
Pratama	1	2	1	2	1	2	9	50
Bayu	2	1	3	1	1	2	10	55,5556
Sriwardani	2	1	1	1	2	2	9	50
Naswa	1	1	3	2	2	2	11	61,1111
Vallen	1	2	3	2	1	2	11	61,1111
Danial	2	1	3	1	2	1	10	55,5556
Iqbal	2	2	1	2	2	2	11	61,1111
Aufa	2	2	3	2	2	2	13	72,2222
Cahyo	2	1	3	2	2	2	12	66,6667
Desta	3	2	2	2	2	3	14	77,7778
Dhani	3	2	3	2	2	3	15	83,3333
Daffa	2	2	1	2	2	2	11	61,1111
Naura	1	2	3	2	2	2	12	66,6667
Chairul	2	2	3	2	2	2	13	72,2222
Rasya	2	2	3	2	2	2	13	72,2222
Deantika	3	2	2	2	2	3	14	77,7778
Andika	2	2	3	3	2	3	15	83,3333
Wildan	2	2	3	2	3	3	15	83,3333
Aditya	3	2	2	2	3	2	14	77,7778
Sarah	2	3	3	2	2	3	15	83,3333
Davira	2	2	3	2	3	2	14	77,7778
Sabila	3	2	2	3	2	3	15	83,3333
Jumlah	63	54	73	56	59	68	373	
Rata-rata skor	2,10	1,79	2,45	1,86	2,00	2,31		
Skor maks	3	3	3	3	3	3		
TK	0,70	0,60	0,82	0,62	0,67	0,77		
Keterangan	sedang	sedang	mudah	sedang	sedang	mudah		

Contoh Perhitungan Uji Tingkat Kesukaran Soal Nomor 1

$$IK = \frac{\text{Mean Skor Nomor 1}}{\text{Skor Maksimal Nomor 1}}$$

$$IK = \frac{2,10}{3} = 0,70$$

UJI DAYA BEDA PRETEST

SISWA KELOMPOK ATAS								
Responden	1a	1b	1c	2a	2b	2c	Jumlah	Nilai
Ailsa	3	3	3	2	2	3	16	88,8889
Dhani	3	2	3	2	2	3	15	83,3333
Sarah	2	3	3	2	2	3	15	83,3333
Sabila	3	2	2	3	2	3	15	83,3333
Andika	2	2	3	3	2	3	15	83,3333
Wildan	2	2	3	2	3	3	15	83,3333
Desta	3	2	2	2	2	3	14	77,7778
Deantika	3	2	2	2	2	3	14	77,7778
Rata-rata	2,63	2,25	2,63	2,25	2,13	3,00		
SISWA KELOMPOK BAWAH								
Responden	1a	1b	1c	2a	2b	2c	Jumlah	Nilai
Vallen	1	2	3	2	1	2	11	61,1111
Iqbal	2	2	1	2	2	2	11	61,1111
Daffa	2	2	1	2	2	2	11	61,1111
Mahija	2	2	2	2	1	1	10	55,5556
Bayu	2	1	3	1	1	2	10	55,5556
Danial	2	1	3	1	2	1	10	55,5556
Pratama	1	2	1	2	1	2	9	50
Sriwardani	2	1	1	1	2	2	9	50
Rata-rata	1,75	1,63	1,88	1,63	1,50	1,75		
DP	0,29	0,21	0,25	0,21	0,21	0,42		
Ket	cukup	cukup	cukup	cukup	cukup	baik		

Contoh Perhitungan Uji Daya Beda Soal Nomor 1

$$DP = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{SMI}$$

$$DP = \frac{2,63 - 1,75}{3}$$

$$DP = 0,29$$

HASIL UJI VALIDITAS DAN RELIABILITAS *POSTTEST*

No.	Responden	Item soal						Jumlah	Nilai
		1a	1b	1c	2a	2b	2c		
1.	Mahija	1	2	3	1	2	3	12	66,67
2.	Ailsa	3	2	3	3	3	3	17	94,44
3.	Risti	2	2	3	2	2	3	14	77,78
4.	Nadhin	2	2	3	1	2	3	13	72,22
5.	Desta	1	2	3	1	2	3	12	66,67
6.	Wildan	2	3	2	2	2	3	14	77,78
7.	Cahyo	1	2	2	3	2	3	13	72,22
8.	Bayu	2	1	2	2	1	2	10	55,56
9.	Choirul	2	1	2	1	2	3	11	61,11
10.	Rasya	2	3	3	2	2	3	15	83,33
11.	Rino	2	1	2	2	2	2	11	61,11
12.	Anwar	2	1	2	2	2	2	11	61,11
13.	Danial	2	1	2	3	1	2	11	61,11
14.	Pratama	1	2	3	1	2	2	11	61,11
15.	Vallen	2	1	2	1	1	2	9	50,00
16.	Iqbal	2	2	2	2	2	2	12	66,67
17.	Harun	1	1	2	2	2	3	11	61,11
18.	Aditya	2	2	3	1	2	3	13	72,22
19.	Andika	3	2	3	3	2	3	16	88,89
20.	Aufa	2	2	3	2	2	3	14	77,78
21.	Desta	2	2	3	1	2	3	13	72,22
22.	Dhani	2	1	3	1	2	3	12	66,67
23.	Nazwa	3	2	3	3	2	3	16	88,89
24.	Deantika	2	2	2	1	2	3	12	66,67
25.	Sriwardani	2	1	3	2	1	3	12	66,67
26.	Naura	1	2	2	1	1	3	10	55,56
27.	Cantika	2	2	2	3	1	3	13	72,22
28.	Davira	2	2	3	2	2	3	14	77,78
29.	Sabila	2	3	2	2	2	3	14	77,78
30.	Sarah	1	2	2	1	2	3	11	61,11
	Jumlah	56	54	75	54	55	83		
	r_{xy}	0,61004	0,60	0,55	0,53	0,58	0,55		
	r_{tabel}	0,361							
	Validitas	valid	valid	valid	valid	valid	valid		
	varian item	0,33	0,37	0,26	0,58	0,21	0,19		
	jumlah varian item	1,93							
	jumlah varian total	3,63							
	Reliabilitas	0,56							
	kriteria	Cukup							

Rumus uji validitas *posttest* :

$$r_{xy} = \frac{n\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{n\sum X^2 - (\sum X)^2\}\{n\sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Rumus uji reliabilitas *posttest* :

$$r = \left(\frac{n}{n-1}\right)\left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2}\right)$$

UJI TINGKAT KESUKARAN *POSTEST*

No	Responden	Item soal						Jumlah	Nilai
		1a	1b	1c	2a	2b	2c		
1.	Mahija	1	2	3	1	2	3	12	66,67
2.	Ailsa	3	2	3	3	3	3	17	94,44
3.	Risti	2	2	3	2	2	3	14	77,78
4.	Nadhin	2	2	3	1	2	3	13	72,22
5.	Desta	1	2	3	1	2	3	12	66,67
6.	Wildan	2	3	2	2	2	3	14	77,78
7.	Cahyo	1	2	2	3	2	3	13	72,22
8.	Bayu	2	1	2	2	1	2	10	55,56
9.	Choirul	2	1	2	1	2	3	11	61,11
10.	Rasya	2	3	3	2	2	3	15	83,33
11.	Rino	2	1	2	2	2	2	11	61,11
12.	Anwar	2	1	2	2	2	2	11	61,11
13.	Danial	2	1	2	3	1	2	11	61,11
14.	Pratama	1	2	3	1	2	2	11	61,11
15.	Vallen	2	1	2	1	1	2	9	50,00
16.	Iqbal	2	2	2	2	2	2	12	66,67
17.	Harun	1	1	2	2	2	3	11	61,11
18.	Aditya	2	2	3	1	2	3	13	72,22
19.	Andika	3	2	3	3	2	3	16	88,89
20.	Aufa	2	2	3	2	2	3	14	77,78
21.	Desta	2	2	3	1	2	3	13	72,22
22.	Dhani	2	1	3	1	2	3	12	66,67
23.	Nazwa	3	2	3	3	2	3	16	88,89
24.	Deantika	2	2	2	1	2	3	12	66,67
25.	Sriwardani	2	1	3	2	1	3	12	66,67
26.	Naura	1	2	2	1	1	3	10	55,56
27.	Cantika	2	2	2	3	1	3	13	72,22
28.	Davira	2	2	3	2	2	3	14	77,78
29.	Sabila	2	3	2	2	2	3	14	77,78
30.	Sarah	1	2	2	1	2	3	11	61,11
Jumlah		56	54	75	54	55	83	377	
Rata-rata		1,87	1,80	2,50	1,80	1,83	2,77		
Skor maks		3	3	3	3	3	3		
TK		0,62	0,60	0,83	0,60	0,61	0,92		
kriteria		sedang	sedang	mudah	sedang	sedang	mudah		

Rumus uji tingkat kesukaran *pretest* :

$$IK = \frac{\bar{X}}{SMI}$$

UJI DAYA BEDA *POSTTEST*

SISWA KELOMPOK ATAS								
Responden	1a	1b	1c	2a	2b	2c	Jumlah	Nilai
Ailsa	3	2	3	3	3	3	17	94,44
Andika	3	2	3	3	2	3	16	88,89
Nazwa	3	2	3	3	2	3	16	88,89
Rasya	2	3	3	2	2	3	15	83,33
Risti	2	2	3	2	2	3	14	77,78
Wildan	2	3	2	2	2	3	14	77,78
Aufa	2	2	3	2	2	3	14	77,78
Davira	2	2	3	2	2	3	14	77,78
Rata-rata	2,38	2,25	2,88	2,38	2,13	3,00		
SISWA KELOMPOK BAWAH								
Responden	1a	1b	1c	2a	2b	2c	Jumlah	Nilai
Anwar	2	1	2	2	2	2	11	61,11
Danial	2	1	2	3	1	2	11	61,11
Pratama	1	2	3	1	2	2	11	61,11
Harun	1	1	2	2	2	3	11	61,11
Sarah	1	2	2	1	2	3	11	61,11
Bayu	2	1	2	2	1	2	10	55,56
Naura	1	2	2	1	1	3	10	55,56
Vallen	2	1	2	1	1	2	9	50,00
Rata-rata	1,50	1,38	2,13	1,63	1,50	2,38		
DP	0,29	0,29	0,25	0,25	0,21	0,21		
kriteria	cukup	cukup	cukup	cukup	cukup	cukup		

Rumus uji daya beda *pretest* :

$$DP = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{SMI}$$

Lampiran 33. Nilai *Pretest-Posttest* Kelas Penelitian**NILAI PRETEST KELAS PENELITIAN**

No	Responden	Item Soal						Jumlah	Nilai
		1a	1b	1c	2a	2b	2c		
1	Achsana Maswaya	2	2	2	1	2	2	11	61,11
2	Ahsan Pramudya Afifi	1	3	2	2	1	1	10	55,56
3	Ajeng Dewi Lestari	1	2	1	2	2	1	9	50,00
4	Andin Septya Amelia	3	2	2	2	3	3	15	83,33
5	Asya Nafisah Shofia Rodja	2	2	2	1	2	1	10	55,56
6	Asyharu Ahmad Restu	2	2	2	1	2	3	12	66,67
7	Awfara Rosyfa	2	2	1	3	2	2	12	66,67
8	Dede Fariatul Aeni	3	1	2	1	2	1	10	55,56
9	Desta Adha Puspitasari	1	2	3	1	2	3	12	66,67
10	Dzaskiyah Wardah Habibah	2	1	2	2	3	3	13	72,22
11	Faiz Ajhar Ibrahim	1	2	1	2	1	2	9	50,00
12	Faridah Zahra Habibah	1	2	3	1	3	3	13	72,22
13	Gadis Anisa Muthia Zahra	2	2	2	2	3	3	14	77,78
14	Ibrahim Putra Kabisat	1	2	1	2	2	1	9	50,00
15	Indah Afliatul Maghfiroh	2	2	3	2	2	1	12	66,67
16	Inez Athifa Maristza	2	2	2	2	2	3	13	72,22
17	Kayla Adristi Fawwaz	2	3	2	3	2	3	15	83,33
18	Khaidar Ali Ahmad	1	2	3	2	1	2	11	61,11
19	Leodien Hylmi Ghozali	2	1	3	2	1	2	11	61,11
20	Lintang Leonyta Kurnia Citra	2	2	2	2	2	2	12	66,67
21	M. Rafi Danendra Pandya	2	2	1	2	2	2	11	61,11
22	Maulana Haikal Pratama	1	2	2	1	2	1	9	50,00
23	Maulida Avrilia	2	2	2	2	2	1	11	61,11
24	Medina Azzahwa	2	2	2	2	2	1	11	61,11
25	Miracle Agung Kristianti	1	2	1	2	3	3	12	66,67
26	Nadine Riska Fadila	3	2	2	2	3	2	14	77,78
27	Najwa Annara Shazia	2	1	2	2	1	2	10	55,56
28	Revi Naysa Fahrani	1	2	3	2	2	3	13	72,22
29	Rina Puspita Sari	3	2	2	2	1	3	13	72,22
30	Rizka Ysidora Avista Nasya	2	2	2	2	3	1	12	66,67
31	Sarah Naufa Li Sya'diyah	2	2	2	2	3	2	13	72,22
32	Tasya Aurellia Azmi	2	1	2	1	2	3	11	61,11
33	Zakiah Nabighah Ufairah	3	2	1	2	3	3	14	77,78
34	Zif Yafi Pratama	3	2	1	1	2	1	10	55,56

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor total}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100$$

NILAI *POSTTEST* KELAS PENELITIAN

No	Responden	Item soal						Jumlah	Nilai
		1a	1b	1c	2a	2b	2c		
1	Achsana Maswaya	2	2	3	2	2	3	14	77,78
2	Ahsan Pramudya Afifi	1	2	2	2	2	2	11	61,11
3	Ajeng Dewi Lestari	2	2	2	2	3	3	14	77,78
4	Andin Septya Amelia	3	2	3	2	3	3	16	88,89
5	Asya Nafisah Shofia Rodja	2	2	2	3	2	1	12	66,67
6	Asyharu Ahmad Restu	3	2	2	1	2	3	13	72,22
7	Awfara Rosyfa	2	3	2	3	2	2	14	77,78
8	Dede Fariatul Aeni	3	3	2	2	2	3	15	83,33
9	Desta Adha Puspitasari	1	2	3	3	2	3	14	77,78
10	Dzaskiyah Wardah Habibah	2	3	2	2	3	3	15	83,33
11	Faiz Aijhar Ibrahim	1	3	3	1	3	3	14	77,78
12	Faridah Zahra Habibah	1	3	3	3	3	3	16	88,89
13	Gadis Anisa Muthia Zahra	2	3	3	2	2	2	14	77,78
14	Ibrahim Putra Kabisat	3	2	2	2	2	3	14	77,78
15	Indah Afliatul Maghfiroh	2	3	2	2	2	2	13	72,22
16	Inez Athifa Maristza	3	3	3	1	3	3	16	88,89
17	Kayla Adristi Fawwaz	3	2	3	3	2	3	16	88,89
18	Khaidar Ali Ahmad	2	3	3	2	2	3	15	83,33
19	Leodien Hylmi Ghozali	2	1	3	2	1	2	11	61,11
20	Lintang Leonyta Kurnia Citra	3	2	3	3	3	2	16	88,89
21	M. Rafi Danendra Pandya	1	2	2	2	2	2	11	61,11
22	Maulana Haikal Pratama	3	2	2	3	2	2	14	77,78
23	Maulida Avrilia	2	3	2	2	3	2	14	77,78
24	Medina Azzahwa	3	3	2	2	2	3	15	83,33
25	Miracle Agung Kristianti	2	3	3	2	2	2	14	77,78
26	Nadine Riska Fadila	2	3	2	3	3	2	15	83,33
27	Najwa Annara Shazia	2	3	2	1	2	2	12	66,67
28	Revi Naysa Fahrani	2	3	3	2	3	3	16	88,89
29	Rina Puspita Sari	2	2	3	3	3	3	16	88,89
30	Rizka Ysidora Avista Nasya	2	2	2	2	3	3	14	77,78
31	Sarah Naufa Li Sya' diyah	2	2	2	2	2	2	12	66,67
32	Tasya Aurellia Azmi	3	3	2	2	3	3	16	88,89
33	Zakiyah Nabighah Ufairah	3	3	2	3	3	2	16	88,89
34	Zif Yafi Pratama	3	2	2	3	2	2	14	77,78

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor total}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100$$

Lampiran 34. Hasil Uji Normalitas *Pretest-Posttest***UJI NORMALITAS PRETEST**

No	Responden	Nilai	Z	F(z)	S(z)	F(z) - S(z)
1	Faiz Ajar Ibrahim	50,00	-1,574	0,05774	0,11765	0,05990658
2	Ibrahim Putra Kabisat	50,00	-1,574	0,05774	0,11765	0,05990658
3	Maulana Haikal Pratama	50,00	-1,574	0,05774	0,11765	0,05990658
4	Ajeng Dewi Lestari	50,00	-1,574	0,05774	0,11765	0,05990658
5	Najwa Annara Shazia	55,56	-0,9855	0,16219	0,26471	0,10251359
6	Ahsan Pramudya Afifi	55,56	-0,9855	0,16219	0,26471	0,10251359
7	Asya Nafisah Shofia Rodja	55,56	-0,9855	0,16219	0,26471	0,10251359
8	Zif Yafi Pratama	55,56	-0,9855	0,16219	0,26471	0,10251359
9	Dede Fariatul Aeni	55,56	-0,9855	0,16219	0,26471	0,10251359
10	Khaidar Ali Ahmad	61,11	-0,398	0,34531	0,47059	0,12527526
11	Leodien Hylmi Ghozali	61,11	-0,398	0,34531	0,47059	0,12527526
12	Medina Azzahwa	61,11	-0,398	0,34531	0,47059	0,12527526
13	Tasya Aurellia Azmi	61,11	-0,398	0,34531	0,47059	0,12527526
14	Maulida Avrilia	61,11	-0,398	0,34531	0,47059	0,12527526
15	Achsana Maswaya	61,11	-0,398	0,34531	0,47059	0,12527526
16	M. Rafi Danendra Pandya	61,11	-0,398	0,34531	0,47059	0,12527526
17	Desta Adha Puspitasari	66,67	0,19053	0,57555	0,67647	0,10091568
18	Awfara Rosyfa	66,67	0,19053	0,57555	0,67647	0,10091568
19	Rizka Ysidora Avista Nasya	66,67	0,19053	0,57555	0,67647	0,10091568
20	Miracle Agung Kristianti	66,67	0,19053	0,57555	0,67647	0,10091568
21	Indah Afiatul Maaghfiroh	66,67	0,19053	0,57555	0,67647	0,10091568
22	Asyharu Ahmad Restu	66,67	0,19053	0,57555	0,67647	0,10091568
23	Lintang Leonyta Kurnia Citra	66,67	0,19053	0,57555	0,67647	0,10091568
24	Faridah Zahra Habibah	72,22	0,77802	0,78172	0,85294	0,0712208
25	Revi Naysa Fahrani	72,22	0,77802	0,78172	0,85294	0,0712208
26	Rina Puspita Sari	72,22	0,77802	0,78172	0,85294	0,0712208
27	Sarah Naufa Li Sya'diyah	72,22	0,77802	0,78172	0,85294	0,0712208
28	Inez Athifa Maristza	72,22	0,77802	0,78172	0,85294	0,0712208
29	Dzaskiyah Wardah Habibah	72,22	0,77802	0,78172	0,85294	0,0712208
30	Zakiyah Nabighah Ufairah	77,78	1,36656	0,91412	0,94118	0,02705857
31	Gadis Anisa Muthia Zahra	77,78	1,36656	0,91412	0,94118	0,02705857
32	Nadine Riska Fadila	77,78	1,36656	0,91412	0,94118	0,02705857
33	Kayla Adristi Fawwaz	83,33	1,95404	0,97465	1	0,02534831
34	Andin Septya Amelia	83,33	1,95404	0,97465	1	0,02534831
	Rata-rata	64,87				
	Simpangan baku	9,45				
	Liliefors hitung	0,12528				
	Liliefors tabel	0,15195				
	Keterangan	distribusi normal				

Perhitungan Uji Normalitas Menggunakan Uji Lilliefors :

Perhitungan L hitung

$$L_0 = \max |F(Z_i) - S(Z_i)|$$

$$L_0 = 0,12528$$

Perhitungan L tabel

Taraf signifikansi 0,05 dan jumlah data lebih dari 30, maka L_{tabel} sebagai berikut:

$$L = \frac{0,866}{\sqrt{n}}$$

$$L = \frac{0,866}{\sqrt{34}}$$

$$L = 0,15195$$

Kesimpulan:

Data:

$$L_0 = 0,12528$$

$$L = 0,15195$$

Dikarenakan $L_{\text{hitung}} < L_{\text{tabel}}$, maka H_0 diterima maka data *pretest* kelas penelitian berdistribusi normal

UJI NORMALITAS *POSTTEST*

No	Responden	Nilai	Z	F(z)	S(z)	F(z) - S(z)
1	M. Rafi Danendra Pandya	61,11	-2,0285	0,02126	0,08824	0,06698
2	Ahsan Pramudya Afifi	61,11	-2,0285	0,02126	0,08824	0,06698
3	Leodien Hylmi Ghozali	61,11	-2,0285	0,02126	0,08824	0,06698
4	Najwa Annara Shazia	66,67	-1,3894	0,08235	0,17647	0,09412
5	Sarah Naufa Li Sya' diyah	66,67	-1,3894	0,08235	0,17647	0,09412
6	Asya Nafisah Shofia Rodja	66,67	-1,3894	0,08235	0,17647	0,09412
7	Indah Afliatul Maghfiroh	72,22	-0,7515	0,22616	0,23529	0,00913
8	Asyharu Ahmad Restu	72,22	-0,7515	0,22616	0,23529	0,00913
9	Ajeng Dewi Lestari	77,78	-0,1125	0,45521	0,58824	0,13302
10	Maulida Avrilia	77,78	-0,1125	0,45521	0,58824	0,13302
11	Ibrahim Putra Kabisat	77,78	-0,1125	0,45521	0,58824	0,13302
12	Maulana Haikal Pratama	77,78	-0,1125	0,45521	0,58824	0,13302
13	Faiz Ajhar Ibrahim	77,78	-0,1125	0,45521	0,58824	0,13302
14	Miracle Agung Kristianti	77,78	-0,1125	0,45521	0,58824	0,13302
15	Gadis Anisa Muthia Zahra	77,78	-0,1125	0,45521	0,58824	0,13302
16	Rizka Ysidora Avista Nasya	77,78	-0,1125	0,45521	0,58824	0,13302
17	Zif Yafi Pratama	77,78	-0,1125	0,45521	0,58824	0,13302
18	Achsana Maswaya	77,78	-0,1125	0,45521	0,58824	0,13302
19	Awfara Rosyfa	77,78	-0,1125	0,45521	0,58824	0,13302
20	Desta Adha Puspitasari	77,78	-0,1125	0,45521	0,58824	0,13302
21	Nadine Riska Fadila	83,33	0,52539	0,70034	0,73529	0,03495
22	Dede Fariatul Aeni	83,33	0,52539	0,70034	0,73529	0,03495
23	Khaidar Ali Ahmad	83,33	0,52539	0,70034	0,73529	0,03495
24	Medina Azzahwa	83,33	0,52539	0,70034	0,73529	0,03495
25	Dzaskiyah Wardah Habibah	83,33	0,52539	0,70034	0,73529	0,03495
26	Inez Athifa Maristza	88,89	1,16442	0,87787	1	0,12213
27	Zakiyah Nabighah Ufairah	88,89	1,16442	0,87787	1	0,12213
28	Faridah Zahra Habibah	88,89	1,16442	0,87787	1	0,12213
29	Andin Septya Amelia	88,89	1,16442	0,87787	1	0,12213
30	Revi Naysa Fahrani	88,89	1,16442	0,87787	1	0,12213
31	Rina Puspita Sari	88,89	1,16442	0,87787	1	0,12213
32	Tasya Aurellia Azmi	88,89	1,16442	0,87787	1	0,12213
33	Lintang Leonyta Kurnia Citra	88,89	1,16442	0,87787	1	0,12213
34	Kayla Adristi Fawwaz	88,89	1,16442	0,87787	1	0,12213
	Rata-rata	78,7588				
	Simpangan baku	8,7006				
	Liliefors hitung	0,13302				
	Liliefors tabel	0,15195				
	Keterangan	distribusi normal				

Rumus uji normalitas menggunakan uji *Lilliefors* :

$$L_0 = |F(Z_i) - S(Z_i)|$$

Lampiran 35. Hasil Uji *Paired Sample T-Test***UJI PAIRED SAMPLE T-TEST**

No	Responden	Pretest	Posttest	Selisih
1	Kayla Adristi Fawwaz	83,33	88,89	5,56
2	Ajeng Dewi Lestari	50	77,78	27,78
3	Indah Afliatul Maghfiroh	66,67	72,22	5,55
4	Maulida Avrilia	61,11	77,78	16,67
5	Lintang Leonyta Kurnia Citra	66,67	88,89	22,22
6	Ibrahim Putra Kabisat	50	77,78	27,78
7	Maulana Haikal Pratama	50	77,78	27,78
8	Faiz Ajhar Ibrahim	50	77,78	27,78
9	Tasya Aurellia Azmi	61,11	88,90	27,79
10	Najwa Annara Shazia	55,56	66,67	11,11
11	M. Rafi Danendra Pandya	61,11	61,11	0,00
12	Ahsan Pramudya Afifi	55,56	61,11	5,55
13	Dzaskiyah Wardah Habibah	72,22	83,33	11,11
14	Asya Nafisah Shofia Rodja	55,56	66,67	11,11
15	Zakiyah Nabighah Ufairah	77,78	88,89	11,11
16	Faridah Zahra Habibah	72,22	88,89	16,67
17	Andin Septya Amelia	83,33	88,89	5,56
18	Revi Naysa Fahrani	72,22	88,89	16,67
19	Rina Puspita Sari	72,22	88,89	16,67
20	Miracle Agung Kristianti	66,67	77,78	11,11
21	Gadis Anisa Muthia Zahra	77,78	77,78	0,00
22	Sarah Naufa Li Sya'diyah	72,22	66,67	-5,55
23	Inez Athifa Maristza	72,22	88,89	16,67
24	Medina Azzahwa	61,11	83,33	22,22
25	Rizka Ysidora Avista Nasya	66,67	77,78	11,11
26	Leodien Hylmi Ghozali	61,11	61,11	0,00
27	Asyharu Ahmad Restu	66,67	72,22	5,55
28	Khaidar Ali Ahmad	61,11	83,33	22,22
29	Zif Yafi Pratama	55,56	77,78	22,22
30	Achsana Maswaya	61,11	77,78	16,67
31	Awfara Rosyfa	66,67	77,78	11,11
32	Dede Fariatul Aeni	55,56	83,33	27,77
33	Desta Adha Puspitasari	66,67	77,78	11,11
34	Nadine Riska Fadila	77,78	83,33	5,55
	rata-rata	64,87	78,76	13,89
	Standar deviasi	9,30713	8,57198	9,26251
	T hitung	8,74346		
	df	33		
	sig	0,05		
	T tabel	1,69236		
	Keputusan	H0 ditolak & H1 diterima		

Perhitungan Uji *Paired Sample T-Test* :

$$t_{hit} = \frac{\bar{D}}{\frac{SD}{\sqrt{n}}}$$

$$t_{\text{hit}} = \frac{13,89}{\frac{9,26251}{\sqrt{5,83095}}} =$$

$$t_{\text{hit}} = 8,74346$$

Hipotesis

H_0 : Rata-rata *posttest* $\leq$ rata-rata *pretest*

H_1 : Rata-rata *posttest* $>$ rata-rata *pretest*

Data :

$$t_{\text{hitung}} = 8,74346$$

$$t_{\text{tabel}} = 1,69236$$

Kesimpulan:

Dikarenakan $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima

Jadi rata-rata posttest lebih dari rata-rata pretest (rata-rata kemampuan representasi matematis siswa setelah menggunakan e-modul lebih dari rata-rata sebelum menggunakan e-modul)

Lampiran 36. Hasil Uji N-Gain

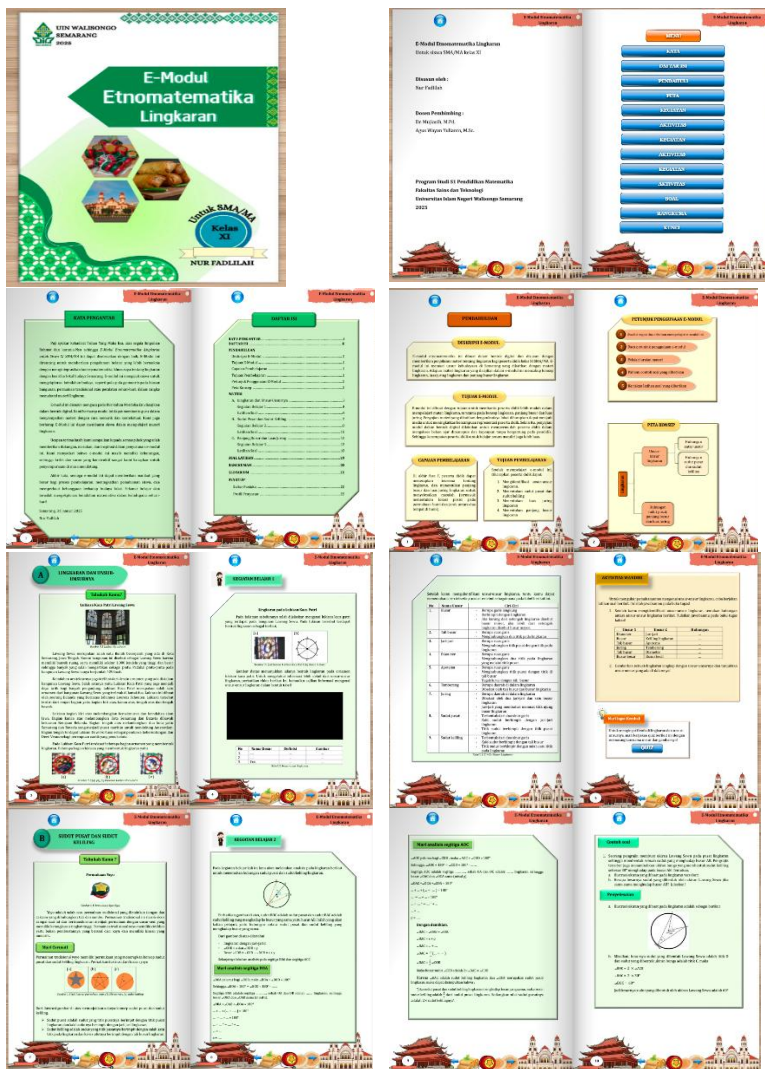
UJI N-GAIN

No	Responden	Pretest	Posttest	Post-Pre	Skor maks (100-pre)	N Gain Score	N Gain Score (%)
1	Kayla Adrisi Fawwaz	83,33	88,89	5,56	16,67	0,33	33,35
2	Ayeng Dewi Lestari	50	77,78	27,78	50	0,56	55,56
3	Indah Afifahul Maghtrroh	66,67	72,22	5,55	33,33	0,17	16,65
4	Maulida Avriella	61,11	77,78	16,67	38,89	0,43	42,86
5	Ulinang Leonyra Kurnia Ojra	66,67	88,89	22,22	33,33	0,67	66,67
6	Ibrahim Putra Kabisat	50	77,78	27,78	50	0,56	55,56
7	Maulana Haikal Pratama	50	77,78	27,78	50	0,56	55,56
8	Fauz Alhar Ibrahim	50	77,78	27,78	50	0,56	55,56
9	Tasya Aurellia Kani	61,11	88,90	27,79	38,89	0,71	71,45
10	Naiva Annara Shezia	55,56	66,67	11,11	44,44	0,25	25,00
11	M Rafi Darendra Pandya	61,11	61,11	0,00	38,89	0,00	0,00
12	Absan Pramudya Afifi	55,56	61,11	5,55	44,44	0,12	12,49
13	Dzakhyah Wardah Habibah	72,22	83,33	11,11	27,78	0,40	39,99
14	Asya Nafisah Shofia Rodia	55,56	66,67	11,11	44,44	0,25	25,00
15	Zakyah Nabighah Ufrah	77,78	88,89	11,11	22,22	0,50	50,00
16	Fardah Zahra Habibah	72,22	88,89	16,67	27,78	0,60	60,01
17	Andi Sepiya Amelia	83,33	88,89	5,56	16,67	0,33	33,35
18	Rewi Naysa Fahrani	72,22	88,89	16,67	27,78	0,60	60,01
19	Rina Puspita Sori	72,22	88,89	16,67	27,78	0,60	60,01
20	Miracle Agung Kristanti	66,67	77,78	11,11	33,33	0,33	33,33
21	Gadis Anisa Muthia Zahra	77,78	77,78	0,00	22,22	0,00	0,00
22	Sarah Nurfa Li Sya diyah	72,22	66,67	-5,55	27,78	-0,20	-19,98
23	Ivez Athifa Marisza	72,22	88,89	16,67	27,78	0,60	60,01
24	Medina Azzahwa	61,11	83,33	22,22	38,89	0,57	57,14
25	Rizka Ysidora Avistara Nasya	66,67	77,78	11,11	33,33	0,33	33,33
26	Leonien Hylin Ghozali	61,11	61,11	0,00	38,89	0,00	0,00
27	Asyharu Ahmad Restu	66,67	72,22	5,55	33,33	0,17	16,65
28	Khabdar Ali Ahmad	61,11	83,33	22,22	38,89	0,57	57,14
29	Zif Yafi Pratama	55,56	77,78	22,22	44,44	0,50	50,00
30	Achiana Maswaya	61,11	77,78	16,67	38,89	0,43	42,86
31	Aviara Rosyfa	66,67	77,78	11,11	33,33	0,33	33,33
32	Dede Farhanu Aeni	55,56	83,33	27,77	44,44	0,62	62,49
33	Desta Adha Puspitasari	66,67	77,78	11,11	33,33	0,33	33,33
34	Nadine Riska Fadila	77,78	83,33	5,55	22,22	0,25	24,98
	Rata-rata	64,87	78,7591	13,88905882	35,13	0,38344147	38,34414696
	Kriteria					sedang	sedang

Rumus uji N-Gain :

$$N-Gain = \frac{Skor\ Posttest - Skor\ Pretest}{SMI - Skor\ Pretest}$$

Lampiran 37. Produk Akhir E-Modul



1. PENDAHULUAN

1.1. Tujuan pembelajaran: Setelah mempelajari materi ini, diharapkan siswa dapat memahami konsep dan sifat-sifat lingkaran.

1.2. Materi pokok: Lingkaran, Jari-jari, Diameter, Keliling, Luas.

1.3. Metode pembelajaran: Ceramah, Tanya-jawab, Latihan.

1.4. Media pembelajaran: Gambar, Diagram, Alat tulis.

2. PEMBAHASAN

2.1. Definisi Lingkaran: Lingkaran adalah himpunan semua titik yang berjarak sama dari satu titik tertentu yang disebut pusat.

2.2. Jari-jari: Garis lurus yang menghubungkan pusat lingkaran ke titik mana pun pada lingkarannya.

2.3. Diameter: Garis lurus yang menghubungkan dua titik pada lingkarannya dan melewati pusat.

2.4. Keliling: Panjang lintasan yang mengelilingi lingkaran.

2.5. Luas: Luasan daerah yang dibatasi oleh lingkaran.

2.6. Rumus Keliling: $K = 2\pi r$ atau $K = \pi d$

2.7. Rumus Luas: $L = \pi r^2$

2.8. Contoh Soal:

Contoh 1: Diketahui jari-jari lingkaran adalah 5 cm. Hitunglah keliling dan luasnya.

Jawab: $K = 2\pi r = 2 \times 3,14 \times 5 = 31,4$ cm
 $L = \pi r^2 = 3,14 \times 5^2 = 78,5$ cm²

Contoh 2: Diketahui keliling lingkaran adalah 31,4 cm. Hitunglah jari-jari dan luasnya.

Jawab: $K = 2\pi r \Rightarrow 31,4 = 2 \times 3,14 \times r \Rightarrow r = 5$ cm
 $L = \pi r^2 = 3,14 \times 5^2 = 78,5$ cm²

3. PENUTUP

3.1. Kesimpulan: Lingkaran memiliki sifat-sifat tertentu yang dapat digunakan untuk menghitung keliling dan luasnya.

3.2. Tugas: Buatlah rangkuman materi ini dan berikan contoh soal lainnya.

1. PENDAHULUAN

1.1. Tujuan pembelajaran: Setelah mempelajari materi ini, diharapkan siswa dapat memahami konsep dan sifat-sifat lingkaran.

1.2. Materi pokok: Lingkaran, Jari-jari, Diameter, Keliling, Luas.

1.3. Metode pembelajaran: Ceramah, Tanya-jawab, Latihan.

1.4. Media pembelajaran: Gambar, Diagram, Alat tulis.

2. PEMBAHASAN

2.1. Definisi Lingkaran: Lingkaran adalah himpunan semua titik yang berjarak sama dari satu titik tertentu yang disebut pusat.

2.2. Jari-jari: Garis lurus yang menghubungkan pusat lingkaran ke titik mana pun pada lingkarannya.

2.3. Diameter: Garis lurus yang menghubungkan dua titik pada lingkarannya dan melewati pusat.

2.4. Keliling: Panjang lintasan yang mengelilingi lingkaran.

2.5. Luas: Luasan daerah yang dibatasi oleh lingkaran.

2.6. Rumus Keliling: $K = 2\pi r$ atau $K = \pi d$

2.7. Rumus Luas: $L = \pi r^2$

2.8. Contoh Soal:

Contoh 1: Diketahui jari-jari lingkaran adalah 5 cm. Hitunglah keliling dan luasnya.

Jawab: $K = 2\pi r = 2 \times 3,14 \times 5 = 31,4$ cm
 $L = \pi r^2 = 3,14 \times 5^2 = 78,5$ cm²

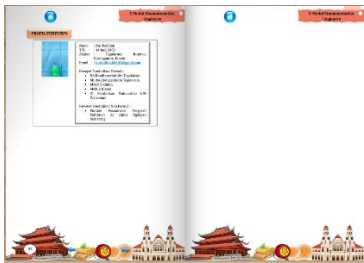
Contoh 2: Diketahui keliling lingkaran adalah 31,4 cm. Hitunglah jari-jari dan luasnya.

Jawab: $K = 2\pi r \Rightarrow 31,4 = 2 \times 3,14 \times r \Rightarrow r = 5$ cm
 $L = \pi r^2 = 3,14 \times 5^2 = 78,5$ cm²

3. PENUTUP

3.1. Kesimpulan: Lingkaran memiliki sifat-sifat tertentu yang dapat digunakan untuk menghitung keliling dan luasnya.

3.2. Tugas: Buatlah rangkuman materi ini dan berikan contoh soal lainnya.



Lampiran 38. Dokumentasi Penelitian



RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Nur Fadlilah
2. Tempat & Tgl. Lahir : Klaten, 14 Juni 2002
3. Alamat Rumah : Tegalarum RT 11/ RW 05,
Kunden, Karanganom, Klaten
4. HP : 085875530174
5. E-mail : nurfadhilah0602@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal:

- a. RA Roudlotuzzahidin
- b. MI Roudlotuzzahidin Tegalarum
- c. MTs Negeri 3 Klaten
- d. MAN 2 Klaten

2. Pendidikan Non Formal

- a. Pondok Pesantren Progresif Fathimah Al-Amin
Semarang, 05 Juni 2025

Nur Fadlilah

NIM. 2108056088