PENGEMBANGAN E-MODUL INTERAKTIF MATEMATIKA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR MENGGUNAKAN APLIKASI FLIPPDF

TESIS

DISUSUN OLEH:

SUSANTO

NIM F2151231012

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNOLOGI PENDIDIKAN

JURUSAN ILMU PENDIDIKAN

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

PONTIANAK

2025

PENGEMBANGAN E-MODUL INTERAKTIF MATEMATIKA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR MENGGUNAKAN APLIKASI FLIPPDF

TESIS

Diajukan Sebagai Syarat untuk Memperoleh Gelar Magister
Jurusan Ilmu Pendidikan
Program Studi Magister Teknologi Pendidikan

OLEH

SUSANTO
NIM. F2151231012

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNOLOGI PENDIDIKAN
JURUSAN ILMU PENDIDIKAN
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

LEMBAR PERSETUJUAN

PENGEMBANGAN E-MODUL INTERAKTIF MATEMATIKA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR MENGGUNAKAN APLIKASI FLIPPDF

Tanggung jawab yuridis

SUSANTO
NIM F2151231012

Disetujui Oleh :

Pembimbing I	Pembimbing II
Dr. Dede Suratman, M.Si.	**Dr. Haratua Tiur Maria S, M.Pd.**
NIP 196603131992031002	**NIP 196702221991012001**

Disahkan,
Dekan
FKIP Universitas Tanjungpura

Dr. Ahmad Yani T, M.Pd.
NIP 196604011991021001

Lulus Tanggal : 19 Mei 2025

LEMBAR PENGESAHAN UJIAN KELAYAKAN

PENGEMBANGAN E-MODUL INTERAKTIF MATEMATIKA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR MENGGUNAKAN APLIKASI FLIPPDF

Selanjutnya disetujui untuk dilakukan ujian tesis

Disahkan

Pembimbing I	Pembimbing II
Dr. Dede Suratman, M.Si.	Dr. Haratua Tiur Maria S, M.Pd.
NIP 196603131992031002	NIP 196702221991012001

Penguji I	Penguji II
Dr. Eny Enawaty, M.Si	Dr. Warneri, M.Si.
NIP 196605241992022001	NIP 196303071990021001

Mengetahui,
Ketua Program Magister Teknologi Pendidikan FKIP
Universitas Tanjungpura Pontianak

Dr. Venny Karolina, M. A. TESOL
NIP 198004212005012003

Lulus ujian kelayakan: 16 Mei 2025

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN TESIS

PENGEMBANGAN E-MODUL INTERAKTIF MATEMATIKA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR MENGGUNAKAN APLIKASI FLIPPDF

OLEH
SUSANTO

NIM F2151231012

Disetujui

Pembimbing I	Pembimbing II
Dr. Dede Suratman, M.Si.	Dr. Haratua Tiur Maria S, M.Pd.
NIP 196603131992031002	NIP 196702221991012001

Mengetahui,
Ketua Program Magister Teknologi Pendidikan FKIP
Universitas Tanjungpura Pontianak

Dr. Venny Karolina, M. A. TESOL
NIP 198004212005012003

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : SUSANTO

NIM : F2151231012

Jurusan/ Prodi : Ilmu Pendidikan/Magister Teknologi Pendidikan

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan tesis ini hasil jiplakan, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Pontianak, Mei 2025
Yang membuat pernyataan,

Susanto

F2151231012

ABSTRAK

Susanto 2025 Pengembangan E-Modul Interaktif Matematika Materi Bangun Ruang Sisi Datar Menggunakan Aplikasi Flippdf. Tesis Program Studi Magister Teknologi Pendidikan. FKIP, Universitas Tanjungpura Pontianak. Pembimbing (1) Dr. Dede Suratman., M.Si.; Pembimbing (2) Dr. Haratua Tiur Maria S., M.Pd.

Inovasi dalam pembelajaran khususnya pada bahan ajar sangat diperlukan seiring perkembangan teknologi yang semakin pesat di era sekarang ini. Penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan modul elektronik dengan menggunakan teknologi untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi bangun ruang sisi datar. Tujuan utama dalam penelitian ini untuk mengembangkan e-modul interaktif matematika serta menguji efektivitasnya terhadap hasil belajar peserta didik kelas VII SMP khususnya pada materi bangun ruang sisi datar. Pendekatan dalam penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan atau biasa disebut *Research and Development* (R&D). Desain pengembangan yang digunakan mengikuti model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Instrumen penelitian yang digunakan meliputi instrumen tes, angket validasi, dan angket respon pengguna. Partisipan dalam penelitian ini sebanyak 37 peserta didik kelas VII SMP Gembala Baik. Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif, uji normalitas, uji non-parametrik *Wilcoxon Signed-Rank Test*, perhitungan N-Gain serta analisis deskriptif respon pengguna. Hasil analisis menunjukkan terjadi peningkatan rata-rata *pre-test* dan *post-test* yaitu 34,05 menjadi 70,95. Berdasarkan hasil uji *Wilcoxon* dengan nilai signifikansi **sig < 0,05 yang berarti** menunjukkan perbedaan yang signifikan antara *pre-test* dan *post-test*, dengan nilai rata-rata N-Gain sebesar **0,56** (kategori efektivitas sedang). E-modul interaktif yang dikembangkan telah memberikan efek yang sedang terhadap peningkatan hasil belajar siswa pada materi bangun ruang sisi datar jenjang SMP dan hasil respon pengguna sebesar 80,34% kategori positif.

Kata kunci : Pengembangan E-Modul Interaktif, Umpan Balik, *Flippdf*, Bangun Ruang Sisi Datar, Matematika

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul **"Pengembangan E-Modul Interaktif Matematika Materi Bangun Ruang Sisi Datar Menggunakan Aplikasi Flippdf"** ini dengan baik dan tepat waktu.

Tesis ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi di jenjang pendidikan magister. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang berarti dalam dunia pendidikan, khususnya dalam pengembangan media pembelajaran yang interaktif dan inovatif di bidang Matematika, serta membantu para guru dan siswa dalam memahami materi bangun ruang sisi datar dengan lebih mudah dan menyenangkan.

Penulis menyadari bahwa penyusunan tesis ini tidak akan terwujud tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Dede Suratman, M.Si. selaku pembimbing pertama yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan masukan yang sangat berharga dalam penyusunan proposal ini.
2. Ibu Dr. Haratua Tiur Maria S, M.Pd. selaku pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan masukan yang sangat berharga dalam penyusunan proposal ini.

3. Ibu Dr. Venny Karolina, M.A. TESOL selaku ketua program studi Magister Teknologi Pendidikan, serta seluruh staf di FKIP Universitas Tanjungpura, atas dukungan dan fasilitas yang diberikan selama proses penulisan.
4. Ibu Dr. Eny Enawaty, M.Si. selaku penguji pertama yang telah banyak memberikan saran dan masukan demi perbaikkan penulisan ini.
5. Bapak Dr. Warneri, M.Si. selaku penguji kedua yang telah banyak memberikan saran dan masukan demi perbaikkan penulisan ini.
6. Ibu Yessi Andriani Sotalapa, S.Si.,M.Pd selaku kepala SMP Gembala Baik Pontianak yang telah memberikan ijin pelaksanaan penelitian ini.
7. Ibu Dewi Mentari Ana Amah, S.Pd selaku guru mata pelajaran Matematika di SMP Gembala Baik Pontianak yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.
8. Seluruh pihak yang terlibat dalam pelaksanaan penelitian ini baik para validator ahli dan seluruh siswa kelas VII SMP Gembala Baik Pontianak.
9. Orang tua, keluarga, dan teman-teman yang telah memberikan dukungan moral dan motivasi.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan untuk kesempurnaan penelitian ini. Semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi dunia pendidikan, khususnya dalam pengembangan media pembelajaran interaktif di bidang Matematika. Akhir kata, penulis berharap semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pihak-pihak terkait di masa yang akan datang.

Pontianak, 12 Mei 2025

Penulis



Susanto, S.Pd

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN UJIAN KELAYAKAN i
LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN TESIS ii
PERNYATAAN KEASLIAN iii
ABSTRAK iv
KATA PENGANTAR v
DAFTAR ISI viii
DAFTAR TABEL xi
DAFTAR GAMBAR xii
BAB I PENDAHULUAN 1
A. Latar Belakang 1
B. Rumusan Masalah 6
C. Tujuan Penelitian 6
D. Manfaat Penelitian 7
E. Terminologi 8
F. Spesifikasi Produk 10
BAB II KAJIAN TEORI DAN KERANGKA BERPIKIR 11
A. Kajian Teori 11
1. Belajar 11
2. Teori Belajar 12
3. Pembelajaran Digital 17
4. Pembelajaran Interaktif 18
5. Modul Ajar 19
6. Modul Elektronik Interaktif 22
7. Matematika 24
8. Bangun Ruang Sisi Datar 27
9. Aplikasi *flippdf* 27
B. Kerangka Berpikir 28
BAB III METODE PENELITIAN 30
A. Metode Penelitian 30
B. Subjek Penelitian 31

C. Lokasi Penelitian 33
D. Prosedur Pengembangan 33
1. *Analyze* (Analisis) 35
2. *Design* (Desain) 36
3. *Develop* (Pengembangan) 36
4. *Implement* (Implementasi) 39
5. *Evaluate* (Evaluasi) 40
E. Instrumen Pengumpulan Data 40
1. Lembar/Angket Validasi 41
2. Tes 41
3. Angket respon pengguna 42
F. Teknik Analisis Data 43
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN 51
A. Hasil Penelitian 52
1. *Analyze* (Analisis) 52
2. *Design* (Desain) 64
3. *Develop* (Pengembangan) 72
4. *Implement* (Implementasi) 103
5. *Evaluate* (Evaluasi) 110
B. Pembahasan 114
1. Rumusan masalah 1 114
2. Rumusan Masalah 2 128
3. Rumusan Masalah 3 131
4. Rumusan Masalah 4 134
C. Keterbatasan Pengembangan 137
BAB V PENUTUP 138
A. Kesimpulan 138
B. Saran 139
DAFTAR REFERENSI 140
LAMPIRAN A 146
A1. Produk E-Modul Interaktif Matematika 146
A2. Kisi-Kisi Post-Test 152

A3. Soal Post-Test dan Kunci Jawaban 153
LAMPIRAN B 158
B1. Instrumen Validasi 158
B2. Hasil Validasi E-Modul 174
B3. Hasil Validasi Soal Post-Test 176
B4. Hasil Validasi Angket Respon Pengguna 176
B5. Hasil Pre-Test Dan Post-Test Kelas Uji Coba 177
B6. Respon Analisa Kebutuhan 181
LAMPIRAN C 197
C1. Surat Ijin Penelitian di SMP Gembala Baik 197
C2. Surat Tugas Penelitian di SMP Gembala Baik 198
C3. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian di SMP Gembala Baik 199
LAMPIRAN D 200
D1. Dokumentasi Analisis Kebutuhan 200
D2. Dokumentasi Uji Coba One-to-One 201
D3. Dokumentasi Uji Coba Kelompok Sedang 202
D4. Implementasi E-Modul di kelas 203
D5. Dokumentasi Pengerjaan Post-Test 204
D6. Dokumentasi Pengisian Angket Respon 205

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Timeline Kegiatan Penelitian 33
Tabel 3. 2 Pedoman Penskoran Angket Validasi Ahli 44
Tabel 3. 3 Interpretasi Hasil Aiken'V 44
Tabel 3. 4 Interpretasi N-Gain Skor menurut (Meltzer, 2002) 49
Tabel 3. 5 Tafsiran N-Gain Persen menurut Hake (2002) 49
Tabel 3. 6 Pedoman Penskoran Angket Respon Pengguna 50
Tabel 3. 7 Kriteria Persentase Respon Pengguna 50
Tabel 4. 1 Daftar Validator Ahli Desain Bahan Ajar 82
Tabel 4. 2 Hasil Validasi Ahli Desain Bahan Ajar 82
Tabel 4. 3 Daftar Validator Ahli Materi 85
Tabel 4. 4 Hasil Validasi Ahli Materi 85
Tabel 4. 5 Hasil Validasi Ahli Terhadap Soal Post-Test 88
Tabel 4. 6Daftar Validator Ahli Angket Respon Pengguna 89
Tabel 4. 7 Hasil Validasi Ahli Terhadap Angket Respon Pengguna 90
Tabel 4. 8 Hasil Pre-test Kelas VII B 91
Tabel 4. 9 Frekuensi Respon Uji Coba One-to-One 93
Tabel 4. 10 Hasil Pre-test Kelas VII C 96
Tabel 4. 11 Frekuensi Respon Uji Coba Kelompok Sedang 98
Tabel 4. 12 Tanggapan Pertanyaan 1 100
Tabel 4. 13 Tanggapan pertanyaan 2 100
Tabel 4. 14 Tanggapan pertanyaan 3 101
Tabel 4. 15 Tanggapan dan Saran Uji Coba Kelompok Sedang 102
Tabel 4. 16 Hasil Pre-test peserta didik kelas VII E 104
Tabel 4. 17 Hasil Post-test peserta didik kelas VII E 105
Tabel 4. 18 Frekuensi Respon Pengguna E-Modul Interaktif 111

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Prosedur Pengembangan Model ADDIE 34
Gambar 4. 1 Flowchart proses pembuatan e-modul interaktif 65
Gambar 4. 2 Tampilan cover e-modul pada storyboard 66
Gambar 4. 3 Tampilan kata pengantar pada storyboard 66
Gambar 4. 4 Tampilan daftar isi pada storyboard 67
Gambar 4. 5 Tampilan tinjauan umum pada storyboard 67
Gambar 4. 6 Tampilan capaian pembelajaran pada storyboard 68
Gambar 4. 7 Tampilan petunjuk penggunaan pada storyboard 68
Gambar 4. 8 Tampilan tujuan pembelajaran pada storyboard 69
Gambar 4. 9 Tampilan materi ajar pada storyboard 69
Gambar 4. 10 Tampilan latihan mandiri pada storyboard 70
Gambar 4. 11 Tampilan tes formatif pada storyboard 70
Gambar 4. 12 Tampilan tes sumatif pada storyboard 71
Gambar 4. 13 Tampilan glosarium pada storyboard 71
Gambar 4. 14 Tampilan daftar referensi pada storyboard 72
Gambar 4. 15 QR Code e-modul interaktif matematika 75
Gambar 4. 16 Tampilan cover melalui laptop 76
Gambar 4. 17 Tampilan cover melalui smartphone 76
Gambar 4. 18 Tampilan halaman isi melalui laptop 77
Gambar 4. 19 Tampilan halaman isi melalui smartphone 77
Gambar 4. 20 Tampilan fitur video di dalam e-modul 78
Gambar 4. 21 Tampilan fitur latihan interaktif di dalam e-modul 78
Gambar 4. 22 Tampilan tes formatif di dalam e-modul 79
Gambar 4. 23 Tampilan tes sumatif di dalam e-modul 80
Gambar 4. 24 Revisi e-modul sesuai saran ahli desain bahan ajar 84
Gambar 4. 25 Revisi gambar dan tulisan sesuai saran ahli materi 87
Gambar 4. 26 Pelaksanaan Uji Coba One-to-One 91
Gambar 4. 27 Pelaksanaan Uji Coba Kelompok Kecil 96
Gambar 4. 28 Analisa Deskriptif nilai pre-test dan post-test 106
Gambar 4. 29 Uji Normalitas pre-test dan post-test 107
Gambar 4. 30 Uji Wilcoxon nilai pre-test dan post-test 108
Gambar 4. 31 Hasil Uji N-Gain 110

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Saat ini pemerintah Indonesia sedang menjalankan kurikulum merdeka yang menggantikan kurikulum 2013. Tujuan pendidikan nasional yang tertuang di dalam kurikulum merdeka mengacu pada Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional Tahun 2003 nomor 20 yang berbunyi "Pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab" (Wahyudin dkk., 2024). Konsep yang dimunculkan dalam kurikulum merdeka adalah merdeka belajar. Konsep merdeka belajar ini berlandaskan pada cita-cita Ki Hajar Dewantara yang berfokus pada kebebasan belajar secara kreatif dan mandiri sehingga terciptanya karakter jiwa yang merdeka (Vhalery dkk, 2022). Merdeka belajar ini tidak hanya ditujukan kepada peserta didik saja, namun kepada pendidik juga. Kurikulum merdeka membebaskan pendidik untuk menggunakan perangkat ajar yang cukup banyak, mulai dari asesmen literasi, modul ajar, buku teks dan lainnya (Lestari dkk., 2023).

Merdeka belajar di dalam kurikulum merdeka terasa begitu mudah diperoleh pada era ini. Perkembangan teknologi yang begitu pesat saat ini

menjadi sarana pendukung yang sangat bermanfaat di dalam dunia pendidikan. Hasil penelitian studi kepustakaan mengatakan bahwa teknologi pendidikan memiliki peran yang sangat krusial di dalam dunia pendidikan (Agustian & Salsabila, 2021). Penggunaan teknologi di dalam dunia pendidikan saat ini dirasa sangat perlu. Dibandingkan dengan pendidikan terdahulu yang hanya memanfaatkan buku secara fisik dan kehadiran sosok guru di ruang kelas, saat ini berkat teknologi pendidikan, bahan ajar dan media pembelajaran sudah tersedia dalam berbagai bentuk baik fisik maupun digital. Teknologi digital kini sudah mulai digunakan dalam dunia pendidikan sebagai sarana untuk mendukung pembelajaran, baik sebagai alat informasi ataupun sebagai alat pembelajaran (Lestari, 2018). Kemudian kehadiran sosok guru di kelas kadang kala dapat digantikan oleh teknologi.

Di era revolusi industri 4.0 saat ini yang ditandai pesatnya perkembangan teknologi tentunya memberikan tantangan tersendiri di dalam dunia pendidikan. Mulai dari kemampuan adaptasi sumber daya manusia, sarana dan prasarana maupun nilai-nilai karakter dan kultural yang masih harus dipertahankan. Kemendikbudristek menyatakan bahwa ada 4 hal yang harus dipersiapkan di dalam menyambut tantangan era ini, yakni persiapan sistem pembelajaran yang lebih inovatif sehingga menghasilkan lulusan yang kompetitif dan terampil, rekonstruksi kebijakan lembaga pendidikan yang responsif dan adaptif, mempersiapkan sumber daya manusia yang juga responsif dan adaptif, serta mengadakan peremajaan sarana dan prasarana di lingkungan pendidikan (Syamsuar & Reflianto, 2019).

Strategi pendidikan saat ini yang dapat diterapkan di sekolah adalah penerapan teknologi di dalam proses pembelajaran. Penerapan teknologi di dalam pembelajaran atau yang biasa disebut *e-learning* adalah cara yang baru dalam memberikan akses dan pengalaman belajar yang lebih baik bagi peserta didik (Fricticarani dkk., 2023). Adanya teknologi memberikan akses lebih kepada guru untuk berinteraksi dengan peserta didik di luar sekolah. Salah satu jenis pembelajaran yang dapat dilakukan dengan berbantuan teknologi adalah *flip learning,* yakni dimana guru dapat mengirimkan bahan ajar terlebih dahulu menggunakan teknologi kepada peserta didiknya sebelum memulai pembelajaran di kelas. Bahan ajar yang diberikan kepada peserta didik salah satunya bisa berupa modul elektronik.

Peran e-modul dalam sistem pendidikan modern menjadi semakin signifikan seiring dengan perkembangan teknologi dan metode pengajaran yang lebih inovatif. E-modul, yang sering kali mencakup materi pembelajaran, aktivitas, dan penilaian yang terstruktur, dirancang untuk memberikan panduan yang jelas baik bagi guru maupun peserta didik. Di sekolah-sekolah, terutama yang menerapkan kurikulum berbasis kompetensi, e-modul tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu pengajaran, tetapi juga sebagai instrumen yang memastikan ketercapaian tujuan pendidikan yang lebih spesifik dan terukur. E-modul mempermudah guru dalam menyampaikan materi secara sistematis dan memberikan fleksibilitas dalam menyesuaikan pembelajaran dengan kebutuhan peserta didik. Selain itu, e-modul ini memungkinkan peserta didik untuk belajar secara mandiri, memperdalam pemahaman

mereka melalui latihan-latihan yang terarah, dan mengembangkan keterampilan berpikir kritis. Dengan demikian, e-modul memiliki peran penting dalam meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah, terutama dalam konteks pembelajaran yang berpusat pada peserta didik dan dalam menghadapi tantangan pendidikan di era digital saat ini. Dengan perkembangan teknologi yang sudah sangat maju dan juga akses yang sangat mudah, maka sangat memungkinkan untuk seorang guru membuat e-modul interaktif yang memanfaatkan teknologi. Seperti yang terlihat dalam penelitian meta analisis terkait penggunaan modul ajar interaktif oleh Widia, dkk pada tahun 2022 yang memperoleh kesimpulan bahwa penggunaan modul ajar interaktif memberikan pengaruh yang sangat signifikan terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik dari jenjang SD hingga jenjang SMA (Wati dkk, 2022).

Pemanfaatan teknologi dalam dunia pendidikan sudah menjadi hal yang sangat sering dilakukan. Khususnya di pelajaran matematika, pemanfaatan teknologi untuk memudahkan visualisasi objek tiga dimensi dapat menjadi sangat nyata. Kendala yang dialami oleh peserta didik adalah memvisualisasikan objek tiga dimensi seperti contoh pada materi bangun ruang sisi datar peserta didik harus membayangkan objek-objek bangun ruang. Dalam penelitian Chintia dkk, dikatakan bahwa kemampuan spasial peserta didik yang rendah pada materi bangun ruang sisi datar menjadi salah satu masalah yang dialami peserta didik terkait rendahnya hasil belajar mereka (Chintia dkk., 2021). Kemudian dalam penelitian Khamida juga mengatakan

bahwa kesalahan dalam imajinasi ruang menjadi salah satu jenis kesalahan peserta didik pada materi bangun ruang sisi datar (Atiqoh, 2019).

Kendala-kendala pada materi bangun ruang sisi datar terjadi juga pada siswa-siswa di SMP Gembala Baik. Berdasarkan hasil observasi dan survei yang dilakukan di SMP Gembala Baik, diketahui bahwa pelaksanaan pembelajaran matematika masih didominasi oleh metode yang bersifat konvensional, di mana guru lebih banyak menggunakan pendekatan ceramah dan penugasan tanpa dukungan media pembelajaran berbasis teknologi. Kondisi ini mengakibatkan rendahnya keterlibatan aktif siswa dalam proses belajar dan kurangnya variasi dalam penyampaian materi, khususnya pada topik-topik yang memerlukan visualisasi kuat seperti bangun ruang sisi datar. Minimnya pemanfaatan media digital dalam pembelajaran matematika menunjukkan perlunya pengembangan media pembelajaran interaktif yang dapat mendukung pemahaman konsep secara lebih konkret dan menarik bagi siswa.

Berdasarkan paparan beberapa hal di atas, peneliti melakukan sebuah penelitian terkait dengan pengembangan e-modul interaktif berbasis aplikasi *flippdf* pada mata pelajaran matematika khususnya pada materi bangun ruang sisi datar di jenjang SMP.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka dirumuskanlah beberapa masalah yang akan dijawab dalam penelitian ini. Rumusan masalah yang dimaksud adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengembangan e-modul interaktif matematika materi bangun ruang sisi datar menggunakan aplikasi *flippdf*?
2. Bagaimana kelayakan e-modul interaktif matematika materi bangun ruang sisi datar menggunakan aplikasi *flippdf*?
3. Bagaimana efektivitas hasil belajar peserta didik setelah menggunakan e-modul interaktif matematika bangun ruang sisi datar menggunakan aplikasi *flippdf*?
4. Bagaimana respon pengguna e-modul interaktif matematika materi bangun ruang sisi datar menggunakan aplikasi *flippdf*?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mendeskripsikan proses pengembangan e-modul interaktif matematika materi bangun ruang sisi datar menggunakan aplikasi *flippdf*.
2. Mendeskripsikan dan menganalisa kelayakan e-modul interaktif matematika materi bangun ruang sisi datar menggunakan aplikasi *flippdf*.

3. Menganalisa besaran efektivitas hasil belajar peserta didik menggunakan e-modul interaktif matematika materi bangun ruang sisi datar menggunakan aplikasi *flippdf.*
4. Mendeskripsikan dan menganalisa respon pengguna e-modul interaktif matematika materi bangun ruang sisi datar menggunakan aplikasi *flippdf*.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian yang dilakukan ini memiliki manfaat teoritis dan manfaat praktis. Adapun manfaat-manfaat tersebut adalah sebagai berikut:

1. Manfaat teoritis
   a. Penelitian ini akan memberikan kontribusi pada pengembangan teori pembelajaran berbasis digital, khususnya dalam pengembangan e-modul interaktif.
   b. Penelitian ini juga memberikan informasi terkait dengan pengembangan e-modul interaktif dan penggunaannya oleh peserta didik maupun guru.
2. Manfaat praktis
   a. Bagi sekolah

      Manfaat penelitian ini bagi sekolah adalah memberikan kontribusi sebuah e-modul interaktif yang dapat menjadi contoh pengembangan produk inovatif lainnya.

b. Bagi peneliti lain

Manfaat penelitian ini bagi peneliti lain tentunya menjadi referensi di dalam penelitian lainnya yang berkaitan dengan pengembangan e-modul interaktif.

c. Bagi pembaca

Manfaat penelitian ini bagi pembaca adalah memberikan informasi terkait dengan e-modul interaktif yang dikembangkan.

E. Terminologi

Agar tidak terjadi kesalahan penafsiran arti dari istilah yang digunakan di dalam penelitian ini, berikut adalah penjelasan terkait dengan istilah yang digunakan:

1. E-modul interaktif adalah sebuah modul elektronik yang dikembangkan dengan menggunakan aplikasi *flippdf*. E-modul yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah sebuah bahan ajar elektronik yang berisi materi layaknya buku pelajaran namun memuat fitur-fitur audio, video dan latihan interaktif di dalamnya. Makna interaktif di dalam e-modul ini yaitu modul elektronik disusun sedemikian rupa sehingga dapat memberikan respon kepada penggunanya melalui latihan mandiri dan tes formatif yang ada di dalam modul. Respon yang dimaksud adalah fitur asesmen yang dapat memberikan umpan balik langsung kepada penggunanya terkait hasil asesmen yang dilakukan. E-modul interaktif

tersebut digunakan oleh peserta didik melalui gawai smartphone, laptop atau gawai sejenis lainnya secara *online*.

2. Materi bangun ruang sisi datar adalah materi pelajaran matematika yang ada pada jenjang SMP. Materi ini terkhusus membahas bangun-bangun ruang seperti kubus, balok, prisma, ataupun limas. Objek pembahasan di dalam materi ini meliputi unsur-unsur bangun ruang, luas permukaan dan volumenya.
3. *Flippdf* adalah aplikasi pembuat *flip book* yang memiliki fitur tambahan berupa audio, video, *open link,* kuis dan lainnya. Input yang dimasukkan ke dalam aplikasi ini adalah file pdf yang kemudian dapat dikostumisasi dengan berbagai fitur yang dimiliki aplikasi tersebut. Output dari aplikasi ini adalah sebuah *flipbook* yang berupa file dengan ekstensi HTML yang diakses secara online oleh peserta didik.
4. Efektivitas dalam penelitian ini adalah sejauh mana peningkatan hasil belajar peserta didik pada materi bangun ruang sisi datar dengan menggunakan e-modul interaktif matematika. Kategorisasi efektivitas dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan rata-rata skor N-Gain dan N-Gain persen.
5. Kelayakan dalam penelitian ini adalah sejauh mana e-modul interaktif matematika memenuhi standar atau kriteria baik dalam aspek desain cover, isi, interaktivitas, penyajian, bahasa, dan kemudahan penggunaannya sehingga layak digunakan dalam proses pembelajaran.

F. Spesifikasi Produk

Dalam penelitian ini, spesifikasi produk modul ajar interaktif yang akan dikembangkan adalah sebagai berikut:

1. E-modul interaktif yang berupa *flipbook* dengan judul "Bangun Ruang Sisi Datar".
2. E-modul interaktif berisi judul, capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, materi ajar yang mencakup tulisan, gambar, audio dan video, latihan interaktif, tes formatif, tes sumatif, glosarium dan daftar referensi.
3. Modul ajar bisa diakses secara *online* oleh peserta didik melalui *link publish* yang diberikan kepada mereka.