

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN *E-MODUL* MENGGUNAKAN
APLIKASI *FLIP PDF PROFESSIONAL* UNTUK MENINGKATKAN
PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS SISWA**

Tesis

Oleh

**SALMAN AL FARISYI
NPM 1923021004**



**PROGRAM PASCASARJANA
MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDARLAMPUNG
2022**

ABSTRACT

DEVELOPMENT OF E-MODULE LEARNING MEDIA USING PROFESSIONAL PDF FLIP APPLICATION TO IMPROVE STUDENT'S UNDERSTANDING OF MATHEMATICAL CONCEPTS

By

Salman Al Farisyi

This research is a development research that aims to produce valid and practical e-module learning media and see the improvement of students' conceptual understanding skills using e-modules for learning mathematics. The subjects of this study were seventh grade students of SMP Negeri 33 Bandar Lampung in the odd semester of the 2021/2022 academic year. The research data was obtained through a mathematical concept understanding test. The data analysis technique used t test and N-gain. The results of the preliminary study indicate the need to develop an e-module for learning on the material of linear equations and inequalities of one variable in class VII. The results of the e-module development of linear equations and inequalities of one variable have valid and practical categories. The results of the effectiveness test show that the e-module can improve the ability to understand mathematical concepts with an average N-gain of 0.70. Based on the hypothesis test, it was found that the use of e-modules in learning was proven to be effective in improving students' understanding of mathematical concepts.

Keywords: E-module, Flip PDF Professional, Concept Understanding

ABSTRAK

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN *E-MODUL* MENGUNAKAN APLIKASI *FLIP PDF PROFESSIONAL* UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS SISWA

Oleh

Salman Al Farisyi

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang bertujuan untuk menghasilkan media pembelajaran *e-modul* yang valid dan praktis serta melihat peningkatan kemampuan pemahaman konsep siswa yang menggunakan *e-modul* pembelajaran matematika. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas VII SMP Negeri 33 Bandar Lampung pada semester ganjil tahun pelajaran 2021/2022. Data penelitian diperoleh melalui tes pemahaman konsep matematis. Teknik analisis data menggunakan uji t dan N-gain. Hasil studi pendahuluan menunjukkan kebutuhan untuk dikembangkan *e-modul* untuk pembelajaran pada materi persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel kelas VII. Hasil pengembangan *e-modul* persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel memiliki kategori valid dan praktis. Hasil uji efektivitas menunjukkan bahwa *e-modul* dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis dengan rata-rata N-gain sebesar 0,70. Berdasarkan uji hipotesis diperoleh bahwa penggunaan *e-modul* dalam pembelajaran terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa.

Kata kunci: *E-modul*, *Flip PDF Professional*, Pemahaman Konsep

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN *E-MODUL*
MENGUNAKAN APLIKASI *FLIP PDF PROFESSIONAL* UNTUK
MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS SISWA**

Oleh

SALMAN AL FARISYI

Tesis

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
MAGISTER PENDIDIKAN**

Pada

**Program Studi Magister Pendidikan Matematika
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDARLAMPUNG
2022**

Judul Tesis : **PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN
E-MODUL MENGGUNAKAN APLIKASI FLIP
PDF PROFESSIONAL UNTUK
MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP
MATEMATIS SISWA**

Nama Mahasiswa : **Salman Al Farisyi**

No. Pokok Mahasiswa : **1923021004**

Program Studi : **Magister Pendidikan Matematika**

Jurusan : **Pendidikan MIPA**

Fakultas : **Keguruan dan Ilmu Pendidikan**

MENYETUJUI

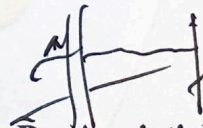
1. Komisi Pembimbing

Pembimbing I



Dr. Sri Hastuti Noer, M.Pd.
NIP 19661118 199111 2 001

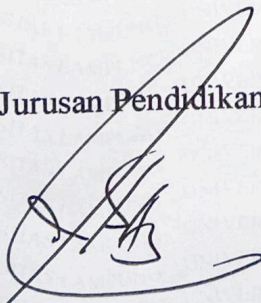
Pembimbing II



Dr. Asmiati, M.Si.
NIP 19760411 200012 2 001

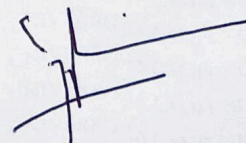
2. Mengetahui,

Ketua Jurusan Pendidikan MIPA



Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd.
NIP 19600301 198503 1 003

**Ketua Program Studi Magister
Pendidikan Matematika**

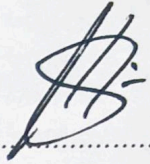


Dr. Sugeng Sutiarmo, M.Pd.
NIP 19690914 199403 1 002

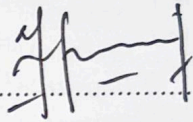
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji


Ketua : **Dr. Sri Hastuti Noer, M.Pd.**



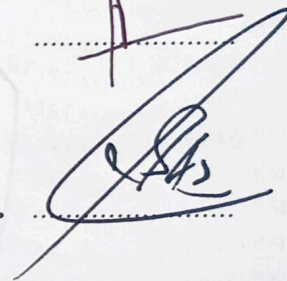
Sekretaris : **Dr. Asmiati, M.Si.**



Penguji Anggota : **1. Dr. Sugeng Sutiarmo, M.Pd.**



2. Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd.



2. **Dekan, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan**



Prof. Dr. Patuan Raja, M.Pd.

NIP 19620804 198905 1 001

Tanggal Lulus Ujian Tesis : **28 Juni 2022**

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan dengan sebenarnya bahwa:

1. Tesis dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran E-Modul Menggunakan Aplikasi *Flip PDF Professional* untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematis Siswa” adalah karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atas karya penulis lain dengan cara tidak sesuai etika ilmiah yang berlaku dalam masyarakat akademik atau yang disebut plagiatisme.
2. Hak intelektual atas karya saya ini diserahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung.

Atas pernyataan ini, apabila di kemudian hari ternyata ditemukan bahwa adanya ketidakbenaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang akan diberikan kepada saya.

Bandar Lampung, 28 Juni 2022

Pembuat Pernyataan



Salman Al Farisyi
NPM. 1923021004

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada tanggal 22 November 1996. Penulis merupakan anak kedua dari pasangan Bapak Samsuar, dan Ibu Zakiah.

Penulis menyelesaikan pendidikan taman kanak-kanak di TK Sandhy Putra Bandar Lampung pada tahun 2002, pendidikan dasar di SDN 1 Sukabumi Indah Bandar Lampung pada tahun 2008, pendidikan menengah pertama di SMP Negeri 23 Bandar Lampung pada tahun 2011, dan pendidikan menengah atas di SMA Negeri 17 Bandar Lampung pada tahun 2014. Penulis menyelesaikan sarjana program studi pendidikan matematika di Universitas Islam Negeri Lampung pada tahun 2018. Penulis melanjutkan pendidikan pada Pascasarjana pendidikan matematika di Universitas Lampung pada tahun 2019.

Motto

*“Berbuat baiklah tanpa perlu alasan. Be a better person
and learn from the past.”*

Persembahan

**Segala puji bagi Allah SWT, Dzat Yang Maha Sempurna
shalawat serta salam selalu tercurah kepada Uswatun Hasanah
Rasulullah Muhammad SAW.**

Kupersembahkan karya ini sebagai kasih sayangku kepada:

**Kedua orang tuaku tercinta, ayahku Samsuar dan ibuku Zakiyah
terimakasih atas doa, kasih sayang, perhatian dan dukungannya yang selalu
menjadi motivasi terbesar dalam hidupku.**

untuk setiap doa,

usaha yang tak pernah kau umbar

dan setiap harapan yang selalu kau simpan.

**Sehingga anakmu ini dapat sampai sekarang percaya dan yakin bahwa Allah
selalu memberikan yang terbaik untuk hamba-Nya.**

**Seluruh keluarga besar Pascasarjan Pendidikan Matematika
Para pendidik yang telah mengajar dengan penuh kesabaran.**

**Semua sahabat yang selalu ada dan begitu tulus menyayangiku dengan
segala kekuranganku.**

Almamater Universitas Lampung tercinta.

SANWACANA

Alhamdulillah Robbil ‘Alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga tesis ini dapat diselesaikan. Sholawat serta salam semoga selalu tercurah atas manusia yang akhlaknya paling mulia, yang telah membawa perubahan luar biasa, menjadi uswatun hasanah, yaitu Rasulullah Muhammad SAW.

Tesis yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran *E-Modul* Menggunakan Aplikasi *Flip Pdf Professional* untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematis Siswa” adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Pendidikan pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa terselesaikannya penyusunan tesis ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang tulus ikhlas kepada:

1. Ibu Dr. Sri Hastuti Noer, M.Pd., selaku dosen Pembimbing Akademik sekaligus Dosen Pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk membimbing, memberikan perhatian, dan memotivasi selama penyusunan tesis sehingga tesis ini menjadi lebih baik.
2. Bapak Dr. Asmiati, M.Si., selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan sumbangan pemikiran, kritik, dan saran demi terselesaikannya tesis ini.

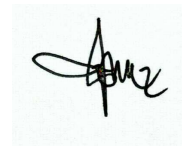
3. Bapak Dr. Sugeng Sutiarto, M.Pd., selaku pembahas yang telah memberikan masukan dan saran-saran yang membangun demi terselesaikannya tesis ini.
4. Ibu Dr. Nurhanurawati, M.Pd., selaku validator Modul, Silabus, RPP dan Instrumen dalam penelitian ini yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun sehingga tesis ini selesai dan menjadi lebih baik.
5. Bapak Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd., selaku validator Modul, Silabus, RPP dan Instrumen dalam penelitian ini yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun sehingga tesis ini selesai dan menjadi lebih baik.
6. Bapak Prof. Dr. Patuan Raja, M.Pd., selaku Dekan FKIP Universitas Lampung, beserta staf dan jajarannya yang telah memberikan bantuan kepada penulis dalam menyelesaikan tesis ini.
7. Bapak Prof. Dr. Ir. Ahmad Saudi Samosir, S.T, M.T., selaku Direktur Program Pascasarjana Universitas Lampung, beserta staf dan jajarannya yang telah memberikan perhatian dan arahan kepada penulis dalam menyelesaikan tesis.
8. Bapak dan Ibu Dosen Pascasarjana Pendidikan Matematika di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan.
9. Bapak Muhammad Yusri, S.Pd., M.M., selaku Kepala SMP Negeri 33 Bandar Lampung yang telah memberikan izin penelitian.
10. Ibu Revvy Dasari, S.Pd., selaku guru mitra yang telah banyak membantu dalam penelitian.
11. Bapak dan Ibu Dewan Guru SMP Negeri 33 Bandar Lampung yang telah memberikan masukan, semangat, dan kerjasamanya selama melaksanakan penelitian.

12. Siswa/siswi kelas VII SMP Negeri 33 Bandar Lampung Tahun Pelajaran 2021/2022, atas perhatian dan kerjasama yang telah terjalin.
13. Teman-teman Pascasarjana Pendidikan Matematika angkatan 2019 terima kasih atas semua bantuan yang telah diberikan. Semoga kebersamaan kita selalu menjadi kenangan yang terindah.
14. Almamater tercinta yang telah mendewasakanku.

Semoga kebaikan, bantuan, dan dukungan yang telah diberikan mendapat balasan pahala yang setimpal dari Allah SWT dan semoga tesis ini bermanfaat.

Bandar Lampung, 28 Juni 2022

Penulis



Salman Al Farisyi

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	10
C. Tujuan Penelitian	10
D. Manfaat Penelitian	11
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Pemahaman Konsep Matematis	12
B. Media Pembelajaran.....	15
C. Modul Elektronik	17
D. Flip PDF Professional	21
E. Penelitian yang Relevan	25
F. Kerangka Pikir	26
G. Definisi Operasional.....	28
H. Hipotesis Penelitian	28
III. METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian.....	29
B. Tempat, Waktu dan Subjek Penelitian	29
C. Prosedur Penelitian.....	30
D. Instrumen Penelitian.....	35
E. Teknik Analisis Data.....	45

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian.....	53
1. Hasil Studi Pendahuluan	54
2. Hasil Penyusunan Pengembangan E-Modul	56
3. Hasil Validasi Ahli	61
4. Hasil Revisi Uji Ahli	69
5. Uji Coba Lapangan Awal	72
6. Hasil Revisi Uji Coba.....	73
7. Hasil Uji Coba Lapangan	73
B. Pembahasan	78

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan.....	82
B. Saran	83

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Rancangan Penelitian	35
Tabel 3.2 Kisi-kisi Instrumen Validasi Ahli Media	36
Tabel 3.3 Kisi-kisi Instrumen Validasi Silabus.....	37
Tabel 3.4 Kisi-kisi Instrumen Validasi RPP	37
Tabel 3.5 Kisi-kisi Instrumen Validasi Ahli Materi.....	38
Tabel 3.6 Kisi-kisi Angket Respon Guru terhadap Modul.....	38
Tabel 3.7 Kisi-kisi Angket Respon Siswa terhadap Modul	39
Tabel 3.8 Pedoman Penskoran Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis .	40
Tabel 3.9 Validitas Instrumen Tes Kemampuan Pemahaman Konsep	42
Tabel 3.10 Kriteria Reliabilitas	42
Tabel 3.11 Interpretasi Daya Pembeda.....	44
Tabel 3.12 Interpretasi Tingkat Kesukaran	44
Tabel 3.13 Rekapitulasi Hasil Tes Uji Coba	45
Tabel 3.14 Kriteria Kepraktisan Analisis Rata-Rata.....	48
Tabel 3.15 Kriteria N-gain	52
Tabel 4.1 Rekapitulasi Hasil Uji Kelayakan Soal	61
Tabel 4.2 Penilaian Validasi Ahli Materi pada Modul.....	62
Tabel 4.3 Hasil Uji <i>Q-chohran</i> Validasi Materi pada Modul.....	62
Tabel 4.4 Penilaian Validasi Ahli Media pada Modul	63
Tabel 4.5 Hasil Uji <i>Q-chohran</i> Validasi Materi pada Modul.....	64
Tabel 4.6. Penilaian Validasi Silabus Pembelajaran oleh Ahli	64
Tabel 4.7. Penilaian Validasi RPP Pembelajaran oleh Ahli.....	65
Tabel 4.8. Hasil Uji <i>Q-chohran</i> Validasi Materi pada RPP	65
Tabel 4.9. Penilaian Validasi Instrumen Tes oleh Ahli.....	66
Tabel 4.10 Hasil Uji <i>Q-chohran</i> Validasi Materi pada Silabus	66

Tabel 4.11. Kategori Penilaian Tanggapan Guru terhadap Modul	67
Tabel 4.12. Kategori Penilaian Tanggapan Siswa terhadap Modul	68
Tabel 4.13. Kategori Penilaian Tanggapan Guru terhadap Silabus	68
Tabel 4.14. Kategori Penilaian Tanggapan Guru terhadap RPP	69
Tabel 4.15 Data Kemampuan Awal Kemampuan Pemahaman konsep.....	74
Tabel 4.16 Hasil Uji-t Skor Awal Kemampuan Pemahaman konsep	75
Tabel 4.17 Data Skor Akhir Kemampuan Pemahaman konsep.....	76
Tabel 4.18 Hasil Uji-t Skor Akhir Kemampuan Pemahaman Konsep.....	76
Table 4.19 Indeks Gain <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	77

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 4.1. Penambahan gambar sebelum dan sesudah revisi	70
Gambar 4.2 Materi sebelum dan sesudah revisi	70
Gambar 4.3. Petunjuk soal sebelum dan sesudah revisi	71
Gambar 4.4 Indikator sebelum dan sesudah revisi	71
Gambar 4.5. Soal sebelum dan sesudah revisi	72

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

A. PERANGKAT PEMBELAJARAN

Lampiran A.1	Silabus Pembelajaran Kelas Eksperimen	88
Lampiran A.2	Silabus Pembelajaran Kelas Kontrol.....	94
Lampiran A.3	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen	99
Lampiran A.4	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Kntrol.....	111

B. INSTRUMEN PENELITIAN

Lampiran B.1	Kisi-kisi Soal Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis	121
Lampiran B.2	Soal Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis.....	122
Lampiran B.3	Pedoman Penskoran Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis	123
Lampiran B.4	Kunci Jawaban Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis	124
Lampiran B.5	Form Penilaian Validitas	128

C. ANALISIS DATA

Lampiran C.1	Analisis Validitas Tes Kemampuan Pemahaman Konsep	129
Lampiran C.2	Analisis Reliabilitas Tes Kemampuan Pemahaman Konsep	130
Lampiran C.3	Analisis Tingkat Kesukaran Soal Tes	131
Lampiran C.4	Analisis Daya Pembeda Soal Tes.....	132
Lampiran C.5	Data Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis	133
Lampiran C.6	Analisis Deskriptif Data Skor Pretest Kemampuan Pemahaman Konsep	135
Lampiran C.7	Analisis Deskriptif Data Skor Posttest Kemampuan Pemahaman Konsep	137

Lampiran C.8	Normalitas Data Posttest dan Pretest Kemampuan Pemahaman Konsep	139
Lampiran C.9	Homogenitas Data Kemampuan Pemahaman Konsep.....	140
Lampiran C.10	Uji T Data Pretest dan Posttest Kemampuan Pemahaman Konsep Antara Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	141
Lampiran C.11	Deskripsi N-Gain Rata-Rata Peningkatan Kemampuan Pemahaman Konsep	142
Lampiran C.12	Analisis Validasi Modul oleh Ahli Materi	143
Lampiran C.13	Analisis Validasi Perangkat Pembelajaran oleh Ahli Materi....	145
Lampiran C.14	Analisis Validasi Instrumen Penilaian oleh Ahli Materi.....	149
Lampiran C.15	Analisis Validasi Modul oleh Ahli Media	151
Lampiran C.16	Analisis Angket Tanggapan Guru Matematika terhadap Perangkat Pembelajaran	153
Lampiran C.17	Analisis Angket Tanggapan Guru Matematika terhadap Modul	157
Lampiran C.18	Analisis Angket Respon Siswa terhadap Modul	159

D. ANGKET DAN LEMBAR PENILAIAN AHLI

Lampiran D.1	Angket Modul oleh Ahli Media	179
Lampiran D.2	Angket Modul oleh Ahli Materi.....	189
Lampiran D.3	Angket Silabus oleh Ahli Desain Pembelajaran	201
Lampiran D.4	Angket RPP oleh Ahli Desain Pembelajaran	208
Lampiran D.5	Angket Penilaian Instrumen Penilaian oleh Ahli Materi	215
Lampiran D.6	Lembar Observasi	222
Lampiran D.7	Lembar Wawancara Guru	223
Lampiran D.8	Lembar Wawancara Siswa	224
Lampiran D.9	Lembar Tanggapan Guru Matematika terhadap Silabus.....	225
Lampiran D.10	Lembar Lembar Tanggapan Guru Matematika Terhadap RPP	227
Lampiran D.11	Lembar Tanggapan Guru Matematika terhadap Modul.....	230
Lampiran D.12	Angket Respon Siswa terhadap Modul	234

E. LAIN-LAIN

Lampiran E.1 Surat Izin Penelitian 239

Lampiran E.1 Surat Keterangan telah Melaksanakan Penelitian 240

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Matematika merupakan disiplin ilmu yang terdapat pada setiap jenjang pendidikan. Matematika sebagai bagian dari kurikulum sekolah tentunya diarahkan untuk dapat mendukung tercapainya proses pendidikan, seperti yang tercantum dalam Permendiknas nomor 22 Tahun 2016 tentang standar isi untuk satuan pendidikan dasar dan menengah mata pelajaran matematika disebutkan bahwa mata pelajaran matematika perlu diberikan kepada semua peserta didik mulai dari sekolah dasar untuk membekali peserta didik dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif, serta kemampuan bekerjasama. Sehingga hal ini menunjukkan bahwa matematika menjadi salah satu mata pelajaran yang perlu untuk dipelajari.

Pembelajaran matematika merupakan proses pemberian pengalaman belajar kepada siswa melalui serangkaian kegiatan yang terencana sehingga siswa memperoleh kompetensi tentang bahan matematika yang dipelajari. Berdasarkan Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 tujuan pembelajaran matematika yaitu (1) memahami konsep matematika, mendeskripsikan bagaimana keterkaitan antar konsep matematika dan menerapkan konsep atau logaritma secara efisien, luwes, akurat, dan tepat dalam memecahkan masalah, (2) menalar pola sifat dari

matemematika, mengembangkan atau memanipulasi matematika dalam menyusun argumen, merumuskan bukti, atau mendeskripsikan argumen dan pernyataan matematika, (3) memecahkan masalah matematika yang meliputi kemampuan memahami masalah, menyusun model penyelesaian matematika, menyelesaikan model matematiaka, dan memberi solusi yang tepat, dan (4) mengkomunikasikan argumen atau gagasan dengan diagram, tabel, simbol, atau media lainnya agar dapat memperjelas permasalahan atau keadaan (Permendikbud, 2016).

Pemahaman konsep merupakan bagian yang sangat penting dalam pembelajaran matematika. Sebagaimana Hudojo (2005), menyatakan bahwa pembelajaran matematika berarti belajar tentang konsep-konsep dan struktur-struktur yang terdapat di dalam bahasan yang dipelajari serta mencari hubungan-hubungan antar konsep-konsep dan struktur-struktur tersebut. Zulkardi (2003), menyatakan bahwa mata pelajaran matematika menekankan pada konsep sehingga dalam pembelajaran matematika siswa harus memahami konsep matematika terlebih dahulu agar dapat menyelesaikan soal-soal dan mampu mengaplikasikan pembelajaran tersebut dalam dunia nyata. Menurut Hadi dan Kasum (2015), dengan pemahaman konsep matematika yang baik, siswa akan mudah mengingat, menggunakan, dan menyusun kembali suatu konsep yang telah dipelajari serta dapat menyelesaikan berbagai variasi soal matematika. Peserta didik dituntut untuk meningkatkan pemahaman konsep dalam pembelajaran matematika, karena tanpa pemahaman akan konsep maka peserta didik tidak akan dapat mengerti hubungan atau korelasi apa pada materi yang sedang dipelajari.

Pemahaman konsep sangat penting dalam menentukan keberhasilan dalam setiap pembelajaran, akan tetapi pemahaman konsep matematika siswa-siswa Indonesia masih belum maksimal. Hal ini dapat dilihat dari survey *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS). TIMSS merupakan studi internasional untuk mengukur hasil belajar matematika yang meliputi penguasaan konten, konsep, dan prosedur bagi siswa SD dan SMP dari negara peserta. Hasil survei TIMSS pada tahun 2015 menyatakan bahwa kemampuan matematika siswa Indonesia berada pada urutan ke-43 dari 49 negara dengan skor 397 poin, skor ini masih di bawah rata-rata peserta TIMSS yaitu dengan skor 490. Apabila dirujuk pada standar internasional yang ditetapkan TIMSS terdapat empat kategori poin dalam melihat kemampuan matematika siswa yaitu untuk kategori mahir dengan 625 poin, kategori tinggi 550 poin, kategori sedang 475 poin, dan kategori rendah dengan 400 poin maka berdasarkan hasil yang dicapai siswa Indonesia dapat dilihat kategori rendah masih belum tercapai. Simanjuntak (2018), menyatakan bahwa rendahnya prestasi Indonesia pada matematika diajang internasional TIMSS disebabkan karena sebagian besar soal TIMSS menuntut pemahaman konsep matematis dalam menjawabnya. Kesalahan yang dilakukan siswa dalam mengerjakan soal TIMSS dikarenakan mereka belum mampu memahami konsep soal dan tidak mengikuti langkah-langkah yang harus dilakukan dalam pengerjaan soal sehingga siswa mengalami kesulitan merencanakan penyelesaian dari soal yang diberikan (Widayanti, 2018).

Selain berpartisipasi dalam TIMSS, Indonesia juga menjadi salah satu negara yang berpartisipasi dalam *Programme for International Student Assessment* (PISA) matematika yang dilakukan oleh *Organisation for Economic Co-operation*

and Development (OECD). PISA merupakan studi internasional untuk mengukur hasil belajar siswa sekolah usia 15 tahun. Hasil pencapaian Indonesia dalam PISA juga masih belum memuaskan. Pada PISA tahun 2015 perolehan skor matematika siswa Indonesia yakni 403, di bawah skor rata-rata internasional 493 (OECD, 2016). Hasil PISA tahun 2012 menunjukkan perolehan skor matematika Indonesia yakni 375 yang masih berada di bawah skor rata-rata internasional yaitu sebesar 494 (OECD, 2014). Hasil penilaian dalam PISA tersebut tidak hanya mengukur pengetahuan, tetapi juga mengukur seberapa mampu siswa menerapkan pengetahuan yang telah mereka pelajari di sekolah ke dalam permasalahan nyata di luar sekolah (OECD, 2016: 3). Siswa harus melalui proses matematisasi yang melibatkan pemahaman konsep-konsep matematika dalam menyelesaikan masalah nyata dalam soal-soal PISA (Wijaya, 2012). Selain itu, mampu mengaplikasikan konsep ke dalam pemahaman konsep merupakan salah satu indikator siswa memahami konsep matematika (Wardani, 2008).

Beberapa penelitian terdahulu juga menunjukkan kurangnya kemampuan pemahaman konsep matematika peserta didik sebagaimana diungkapkan oleh Hidayat dan Nurrohmah dimana siswa masih kesulitan dalam memecahkan soal karena rendahnya pemahaman konsep yang dimiliki (Hidayat & Nurrohmah, 2016). Ruseffendi (2006), menyatakan bahwa terdapat banyak peserta didik yang setelah belajar matematika, tidak mampu memahami bahkan pada bagian yang paling sederhana sekalipun, serta masih banyak konsep yang dipahami secara keliru. Kesulitan dalam memahami konsep matematika dikarenakan pembelajaran yang terlaksana cenderung berpusat pada guru, guru memberikan rumus-rumus dan memberi contoh soal dan penyelesaian. Kegiatan siswa hanya mengerjakan

soal berdasarkan rumus yang ada dan berdasarkan contoh yang pernah diberikan oleh guru tanpa mengetahui dari mana datangnya rumus (Putri, 2017).

Rendahnya kemampuan pemahaman konsep matematika siswa juga terlihat dari hasil studi pendahuluan yang telah dilakukan di SMP Negeri 33 Bandar Lampung, Hasil wawancara dengan guru matematika SMP Negeri 33 Bandar Lampung yaitu Ibu Revvy Dasari, S.Pd mengenai kondisi pada saat kegiatan pembelajaran matematika diperoleh fakta bahwa siswa didalam mengerjakan soal latihan yang diberikan, siswa masih banyak mengalami kesulitan dalam menyelesaikannya. Hal tersebut terlihat dari hasil latihan yang telah dikerjakan oleh siswa yang diperoleh hasil bahwa masih banyak siswa yang menjawab salah dari soal-soal yang diberikan. Hal ini disebabkan pembelajaran dilakukan secara daring karena dimasa pandemi saat ini belum memungkinkan untuk dilakukannya pembelajaran secara langsung. Guru hanya mengirimkan materi pembelajaran melalui *google classroom* serta *whatsapp group* kemudian siswa diminta untuk memahami sendiri. Hal tersebut membuat siswa kurang bisa memahami materi karena siswa tidak terbiasa belajar mandiri, sehingga mengakibatkan siswa menjadi kesulitan dalam mengerjakan soal-soal latihan yang telah diberikan. Selain itu hasil capaian siswa SMP Negeri 33 Bandar Lampung pada ujian nasional pada tahun 2019 hanya memperoleh nilai rata-rata yaitu sebesar 39,53 pada pelajaran matematika. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kemampuan matematika khususnya dalam pemahaman konsep siswa masih tergolong rendah. Oleh sebab itu, maka diperlukan inovasi dalam proses pembelajaran matematika sehingga siswa dapat dengan baik memahami konsep dari materi yang akan dipelajari.

Salah satu penunjang pembelajaran yaitu menggunakan media pembelajaran. Media pembelajaran merupakan sarana komunikasi yang berfungsi untuk menyampaikan isi pesan pembelajaran kepada peserta didik. Hamalik dalam Indriyani (2019), mengemukakan bahwa pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar siswa. Media pembelajaran memiliki peran yang tidak kalah penting dalam pembelajaran matematika karena konsep-konsep dalam matematika adalah bersifat abstrak (Sundayana, 2013). Media dinilai dapat berperan baik dalam proses pembelajaran karena apabila terdapat ketidakjelasan materi yang disajikan media dapat membantu untuk menjelaskan materi tersebut. Hal tersebut sejalan dengan apa yang dikatakan oleh Supartini (2016), yaitu penggunaan media pembelajaran dalam proses pembelajaran merupakan salah satu cara untuk meningkatkan kualitas dan efektivitas proses belajar mengajar yang pada akhirnya akan dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa.

Salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan ialah modul. Sunita (2020), menjelaskan bahwa modul merupakan media bagi siswa dalam memperoleh materi secara efektif karena siswa dapat belajar sesuai dengan kemampuan dan kecepatan yang dimiliki. Mulyasa (2006), mengatakan tujuan dari penggunaan modul yaitu untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran di sekolah, baik waktu, dana, fasilitas dalam mencapai tujuan secara optimal. Modul merupakan media pembelajaran yang mudah digunakan oleh pemakainya, sehingga siswa diharapkan mampu belajar mandiri dan tidak bergantung terhadap

pihak lain karena modul telah berisi seluruh materi pembelajaran hingga evaluasi pembelajaran dari satu unit kompetensi yang dipelajari (Asyhar, 2013).

Menghadapi tantangan global saat ini menuntut dunia pendidikan untuk selalu senantiasa menyesuaikan perkembangan teknologi terhadap usaha dalam meningkatkan mutu pendidikan. Lebih lanjut dalam aktivitas kegiatan belajar mengajar pada masa pandemi Covid-19 pada saat ini harus dilaksanakan di rumah secara digital. Hal ini sesuai dengan kebijakan yang disahkan oleh Menteri Pendidikan dan Kebudayaan dengan mengeluarkan surat edaran Nomor 4 Tahun 2020 tentang pelaksanaan pendidikan dalam masa darurat Covid-19 dan disertai dengan surat edaran nomor 15 tahun 2020 tentang pedoman penyelenggaraan belajar dari rumah dalam masa darurat penyebaran Covid-19 yang berisi pernyataan bahwa proses pembelajaran selama masa darurat penyebaran virus Covid-19 dilaksanakan secara daring/jarak jauh dan selalu memerhatikan protokol kesehatan (Kemendikbud, 2020) dengan adanya kebijakan tersebut, teknologi sangat dibutuhkan untuk kegiatan pembelajaran secara daring atau jarak jauh sebagai solusi dalam dunia pendidikan saat ini.

Proses penyampaian materi pelajaran di sekolah pada umumnya dibantu dengan modul cetak. Melalui perkembangan teknologi, modul cetak kini dapat dirubah formatnya menjadi modul elektronik (*e-modul*) yang lebih menarik yang dikemas dalam format digital. Modul elektronik dalam format digital ini dapat mengubah penyajian modul yang biasanya dicetak menjadi modul yang dapat dibaca tanpa harus dicetak dengan memanfaatkan perangkat teknologi yang telah berkembang seperti komputer dan laptop. Razzaq (2019) menjelaskan modul elektronik dapat

diartikan merupakan sebuah bentuk media pembelajaran mandiri yang disusun secara sistematis dengan bahasa yang mudah dipahami ke dalam unit pembelajaran dan ditampilkan dengan piranti elektronik yang berupa komputer. *E-modul* dapat dijadikan media pembelajaran sebab memiliki berbagai kelebihan yaitu dapat diakses dimanapun dan konten yang terintegrasi oleh video, audio, dan gambar yang membantu siswa memahami pelajaran (Nurhidayati dkk, 2018) selain itu *e-modul* merupakan media yang mengutamakan kemandirian siswa sehingga menjadikan *e-modul* lebih efisien dan efektif untuk digunakan oleh siswa (Wijayanti dkk, 2016) .

Salah satu penyajian *e-modul* dapat berbentuk *flipbook*. Mulyadi (2016), mengungkapkan dengan penggunaan *flipbook* dapat meningkatkan berfikir kreatif siswa dan dapat mempengaruhi hasil belajar siswa. Rasiman (2014), menerangkan bahwa siswa lebih tertarik mengikuti pembelajaran dengan menggunakan *flipbook*. *E-modul* dengan aplikasi *flipbook* membuat tampilan lebih menarik karena dapat membuka setiap halaman menjadi layaknya buku pada sebuah komputer sehingga memberikan efek dinamis. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Putra & Harimurti, diperoleh bahwa penggunaan media pembelajaran berupa *flipbook* memberikan hasil yang berbeda dengan penggunaan media pembelajaran konvensional, yakni media pembelajaran berupa *flipbook* lebih unggul (Searmadi & Harimurti, 2016). Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Wibowo & Pratiwi yaitu pembelajaran dengan *e-modul* dalam hal ini berbentuk *flipbook* mendapatkan respon yang sangat memuaskan baik itu dari guru maupun peserta didik (Wibowo & Pratiwi, 2018).

Salah satu program yang dapat digunakan untuk membuat media pembelajaran *e-modul* berbentuk *flipbook* adalah aplikasi *Flip PDF Professional*. Aplikasi *Flip PDF Professional* merupakan aplikasi yang dapat menggabungkan materi berupa file *PDF* dengan gambar, audio maupun video kedalam *e-modul* yang dibuat sehingga menjadi media pembelajaran yang menarik. Hal tersebut sesuai dengan apa yang dikatakan Sulistyarini (2015), yang menyebutkan bahwa pembuatan media pembelajaran *e-modul* menggunakan *Flip PDF Professional* sangatlah baik dikarenakan aplikasi ini tidak terpaku hanya pada tulisan-tulisan saja tetapi dapat dimasukan animasi gerak, video, dan audio yang bisa menjadikannya sebuah media pembelajaran yang menarik sehingga pembelajaran menjadi tidak monoton (Sriwahyuni dkk, 2019). Pembuatan *e-modul* dengan menggunakan *Flip PDF Professional* juga dinilai sangat praktis, karena *e-modul* yang dihasilkan dapat diakses secara offline dan dapat dioperasikan di semua jenis perangkat komputer, laptop, ataupun handphone yang berbasis android.

Berdasarkan latar belakang di atas maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran *E-modul* Menggunakan Aplikasi *Flip PDF Professional* Untuk meningkatkan pemahaman Konsep Matematis Siswa”

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah yang dapat dikemukakan dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimanakah proses dan hasil pengembangan *e-modul* menggunakan aplikasi *Flip PDF Professional* dalam meningkatkan pemahaman konsep matematis siswa.
2. Apakah produk pengembangan *e-modul* menggunakan aplikasi *Flip PDF Professional* memenuhi kriteria valid, praktis dan efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep matematis siswa.

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui proses pengembangan *e-modul* menggunakan aplikasi *Flip PDF Professional* dalam meningkatkan pemahaman konsep matematis siswa.
2. Untuk menghasilkan produk pengembangan *e-modul* menggunakan aplikasi *Flip PDF Professional* memenuhi kriteria valid dan praktis dalam meningkatkan pemahaman konsep matematis siswa.
3. Untuk menguji efektifitas produk pengembangan *e-modul* menggunakan aplikasi *Flip PDF Professional* dalam meningkatkan pemahaman konsep matematis siswa.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi sekaligus memberi manfaat sebagai berikut:

1. Secara Teoritis

Penelitian ini di harapkan memberikan wawasan dan pengetahuan mengenai proses pengembangan *e-modul* dalam kaitannya dengan kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik.

2. Secara Praktis

a. Bagi Sekolah

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan bagi lembaga pendidik di dalam menyediakan media pembelajaran dan meningkatkan pembelajaran sebagai upaya untuk meningkatkan mutu pendidikan

b. Bagi Guru

Hasil penelitian ini diharapkan memberikan masukan kepada guru mengenai media pembelajaran yang dapat digunakan dalam kegiatan belajar siswa

c. Bagi Siswa

Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu siswa agar lebih mudah menyerap materi sehingga dapat meningkatkan pemahaman konsep matematis

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Pemahaman Konsep Matematis

Pemahaman konsep pada dasarnya terdiri atas dua kata yaitu pemahaman dan konsep. Pemahaman berasal dari kata paham yang artinya pandai dan mengerti benar tentang suatu hal. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), pemahaman ialah proses, cara, perbuatan, memahami atau memahamkan. Sedangkan pemahaman menurut Bloom yakni siswa memahami makna, translasi, membuat interpolasi dan menafsirkan pembelajaran dan dapat menyatakan masalah dengan bahasanya sendiri (Basuki, 2015) Staton dalam Sardiman mengemukakan bahwa pemahaman atau comprehension dapat diartikan menguasai sesuatu dengan pikiran, belajar harus mengerti secara mental makna dan filosofinya, maksud dan implikasi serta aplikasi-aplikasinya, sehingga menyebabkan siswa memahami suatu situasi (Sadiman, 2008).

Sementara definisi dari konsep menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, konsep adalah ide atau pengertian yang diabstrakkan dari peristiwa konkret; pemahaman; gambaran mental dari objek, proses, atau apa pun yang ada di luar bahasa yang digunakan oleh akal budi untuk memahami hal-hal lain. Menurut Rosser, konsep adalah suatu abstraksi yang mewakili satu kelas obyek, kejadian, kegiatan, atau hubungan yang mempunyai atribut yang sama (Dahar, 2011). Sementara definisi

dari konsep yang dikemukakan oleh Soedjadi (2000) yaitu ide abstrak yang dapat dipergunakan untuk menggolongkan atau mengklasifikasikan sekumpulan objek.

Dilain sisi matematika dikenal sebagai ilmu deduktif karena proses mencari kebenaran (generalisasi) dalam matematika berbeda dengan ilmu pengetahuan alam dan ilmu pengetahuan yang lain. Menurut James matematika merupakan ilmu tentang logika, mengenai bentuk, susunan, besaran, dan konsep-konsep yang berhubungan satu dengan lainnya (Noer, 2017). Maka pemahaman konsep matematis merupakan landasan penting bagi siswa untuk berpikir dalam menyelesaikan suatu permasalahan.

Definisi pemahaman konsep matematis menurut Gusniati (2015), adalah suatu kemampuan menemukan ide abstrak dalam matematika untuk mengklasifikasikan objek-objek yang biasanya dinyatakan dalam suatu istilah kemudian dituangkan kedalam contoh dan bukan contoh, sehingga seseorang dapat memahami suatu konsep dengan jelas. Karunia (2015), menyatakan bahwa pemahaman konsep matematis adalah kemampuan yang berkenaan dengan memahami ide-ide matematika yang menyeluruh dan fungsional. Lebih lanjut Susanto (2013), mengungkapkan bahwa pemahaman konsep matematis adalah kemampuan menjelaskan suatu situasi matematika dengan kata-kata yang berbeda dan dapat menginterpretasikan atau menarik kesimpulan dari suatu grafik dan sebagainya. Depdiknas mengungkapkan bahwa, kemampuan pemahaman konsep matematis merupakan salah satu kecakapan atau kemahiran yang diharapkan dapat tercapai dalam belajar matematika yaitu dengan menunjukkan pemahaman konsep matematika yang dipelajarinya, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan

mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemahaman konsep.

Pemahaman siswa terhadap konsep matematika menurut *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) dapat dilihat dari kemampuan siswa dalam, (1) mendefinisikan konsep secara verbal dan tulisan, (2) membuat contoh konsep, (3) mempresentasikan suatu konsep, (4) mengubah suatu bentuk representasi ke bentuk lain, (5) mengenal berbagai makna dan interpretasi konsep, (6) mengidentifikasi sifat-sifat suatu konsep dan mengenal syarat-syarat yang menentukan suatu konsep, dan (7) membandingkan dan membedakan konsep-konsep (Hasibuan, 2017). Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa pemahaman konsep matematis adalah kemampuan peserta didik dalam menyerap, menerangkan, dan mengartikan dengan caranya sendiri tentang pengetahuan yang diterimanya untuk mengerti gambaran objek serta proses dalam pembelajaran matematika.

Dalam peraturan Dirjen Dikdasmen Depdiknas Nomor 506/ C/ Kep/ PP/ 2004 tentang rapor diuraikan bahwa indikator siswa memahami konsep matematika adalah mampu:

1. Menyatakan ulang suatu konsep.
2. Memberi contoh dan bukan contoh dari konsep.
3. Mengklasifikasikan objek-objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai dengan konsepnya.
4. Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis.
5. Mengembangkan syarat perlu dan syarat cukup dari suatu konsep.

6. Menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu
7. Mengaplikasikan konsep atau algoritma pada pemahaman konsep.

B. Media Pembelajaran

Media berasal dari kata “medius” yang artinya tengah, perantara atau pengantar. Media merupakan suatu alat yang memiliki fungsi menyampaikan pesan. *Association for Education Communications and Technology* (AECT) mengartikan media sebagai segala bentuk yang digunakan untuk menyalurkan pesan atau informasi. Menurut Djamarah dan Aswan dalam Muhson (2010), media pembelajaran adalah sebagai alat bantu apa saja yang dapat dijadikan sebagai wahana penyalur informasi belajar atau penyalur pesan guna mencapai tujuan pembelajaran. Sadiman (2008) menjelaskan media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima pesan. Sedangkan media pembelajaran menurut Oka (2017) adalah segala sesuatu yang dipergunakan untuk menyalurkan pesan serta dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemauan pelajar sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar yang disengaja, bertujuan dan terkendali. Dari berbagai penjelasan tersebut maka dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyampaikan pesan atau informasi dalam proses belajar mengajar.

Menurut Hamdani (2011), jenis-jenis media pembelajaran adalah sebagai berikut :

1. Media visual, yaitu media yang hanya dapat dilihat menggunakan indra penglihatan yang biasanya berupa gambar diam atau gambar bergerak.

2. Media audio, yaitu media yang mengandung pesan dalam bentuk auditif (hanya dapat didengar) yang dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemauan peserta didik untuk mempelajari media pembelajaran. Contohnya adalah program kaset suara dan program radio.
3. Media audio-visual, yaitu media yang merupakan kombinasi audio dan visual yang dapat didengar dan dilihat. Media audio visual akan menjadikan media pembelajaran kepada peserta didik semakin lengkap dan optimal, biasanya berupa video, tayangan televisi dan program slide suara (sound slide).

Selain media pembelajaran merupakan suatu alat yang digunakan oleh pendidik untuk mempermudah dalam penyampaian materi pelajaran kepada peserta didik, media pembelajaran juga memiliki manfaat sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran. Menurut Asyhari dan Silvia (2016), manfaat media pembelajaran dalam proses pembelajaran yaitu

1. Materi pembelajaran dapat dipelajari berulang-ulang
2. Memberikan pengalaman yang lebih nyata dan langsung kepada peserta didik
3. Memungkinkan adanya persamaan pendapat dan persepsi yang benar terhadap suatu materi pembelajaran atau obyek
4. Dapat menjelaskan materi pembelajaran atau obyek yang tidak nyata menjadi nyata

Sedangkan Trianto dalam Noer (2019) menyatakan bahwa manfaat media pembelajaran antara lain:

1. Bahan yang disajikan menjadi lebih jelas maknanya bagi siswa dan tidak bersifat verbalistik

2. Metode pembelajaran lebih bervariasi
3. Siswa menjadi lebih aktif melakukan beragam aktivitas
4. Pembelajaran lebih menarik
5. Mengatasi keterbatasan ruang

C. Modul Elektronik

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia modul adalah kegiatan program belajar mengajar yang dapat dipelajari oleh peserta didik dengan minimal bantuan dari guru. Modul dapat diartikan sebagai sebuah buku yang ditulis dengan tujuan agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru. (Prastowo, 2012). Sedangkan Anwar (2010) mengartikan modul adalah merupakan media pembelajaran yang disusun secara sistematis dan menarik yang mencakup isi materi, metode dan evaluasi yang dapat digunakan secara mandiri untuk mencapai kompetensi yang diharapkan. Sedangkan menurut Asyhar sebuah modul adalah media pembelajaran yang mudah digunakan oleh pemakainya, sehingga peserta didik mampu belajar mandiri dan tidak bergantung terhadap pihak lain karena modul telah berisi seluruh materi pembelajaran hingga evaluasi pembelajaran dari satu unit kompetensi yang dipelajari (Asyhar, 2013).

Modul dapat ditransformasikan penyajiannya ke dalam bentuk elektronik sehingga diberi istilah modul elektronik. Modul elektronik dapat didefinisikan sebagai alat pembelajaran yang dirancang secara elektronik, berisi materi sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan (Rafiqul, 2016). Sedangkan menurut Suarsana dan Mahayukti modul elektronik merupakan suatu modul yang dapat menampilkan gambar, video, audio, animasi, dan kuis

formatif sehingga tercipta pembelajaran yang aktif (Suarsana & Mahayukti, 2013). Modul elektronik dapat digunakan dimana saja dan kapan saja, praktis untuk dibawa karena merupakan penggabungan antara media cetak dan media elektronik (Pornamasari, 2016).

Berdasarkan penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa modul elektronik merupakan media pembelajaran mandiri yang disusun secara sistematis untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu dan disajikan ke dalam bentuk elektronik yang dapat menampilkan gambar, audio, dan video sehingga tercipta pembelajaran yang menarik.

1. Karakteristik Modul

Modul yang dikembangkan harus mampu meningkatkan pemahaman peserta didik dan efektif dalam mencapai tujuan atau indikator yang diharapkan sesuai dengan tingkat kompleksitasnya. Untuk menghasilkan modul yang mampu meningkatkan pemahaman peserta didik maka pengembangan modul harus memperhatikan karakteristik yang diperlukan. Fitri dkk (2019) menjelaskan karakteristik dari modul adalah sebagai berikut:

- a. *Self instructional*, yaitu melalui modul peserta didik mampu untuk belajar mandiri tidak bergantung pada orang lain.
- b. *Self contained*, yaitu seluruh materi pembelajaran dari satu unit kompetensi yang dipelajari terdapat di dalam satu modul utuh
- c. *Stand alone*, yaitu modul yang dikembangkan tidak tergantung pada media lain.

- d. *Adaptive*, yaitu modul hendaknya memiliki daya adaptif yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi serta fleksibel saat digunakan.
- e. *User friendly*, modul hendaknya bersahabat dengan pemakainya dimana setiap instruksi dan informasi yang terdapat dalam modul harus mudah digunakan pemakainya

2. Tujuan dan Manfaat Modul

Dalam pembelajaran, modul memiliki peranan penting. Peranan penting ini meliputi fungsi, tujuan, dan manfaat modul. Ketersediaan modul dalam kegiatan pembelajaran di kelas dapat memicu peserta didik ataupun guru untuk menumbuhkan semangat belajar dan mengajar. Tidak hanya dijadikan sebagai media pembelajaran mandiri, modul juga dapat digunakan sebagai alat bantu guru atau pengganti guru, sebagai alat evaluasi hasil belajar peserta didik terhadap penguasaan materi yang tersedia dalam modul. Tujuan utama modul ialah untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran di sekolah, baik waktu, dana, fasilitas, maupun tenaga guru, dalam mencapai tujuan secara optimal (Mulyasa, 2006).

Menurut Nasution (2013), proses pembelajaran menggunakan modul memiliki beberapa keuntungan atau manfaat bagi peserta didik yaitu:

- a. Modul memberikan feedback yang banyak dan segera sehingga peserta didik dapat mengetahui taraf hasil belajarnya serta kesalahan dapat segera diperbaiki dan tidak dibiarkan begitu saja.
- b. Dengan penguasaan tuntas, sepenuhnya siswa memperoleh dasar yang lebih mantap untuk menghadapi pelajaran baru.

- c. Modul disusun secara jelas, spesifik, dan dapat dicapai oleh peserta didik. Dengan tujuan yang jelas, peserta didik dapat terarah untuk mencapai dengan segera.
- d. Pembelajaran yang membimbing peserta didik untuk mencapai sukses melalui langkah-langkah yang teratur tentu akan menimbulkan motivasi yang kuat untuk berusaha segiat-giatnya.
- e. Modul bersifat fleksibel yang dapat disesuaikan dengan perbedaan peserta didik antara lain mengenai kecepatan belajar, cara belajar, bahan pengajaran, dan lain-lain.

Selain bermanfaat bagi peserta didik modul juga memiliki manfaat bagi seorang pendidik. Menurut Kurniawan dkk (2015), manfaat dari penggunaan modul bagi pendidik yaitu:

- a. Mengurangi ketergantungan terhadap ketersediaan buku teks.
- b. Memperluas wawasan karena disusun menggunakan berbagai referensi.
- c. Menambah pengetahuan dan pengalaman dalam menulis media pembelajaran.
- d. Membangun komunikasi yang efektif antara dirinya dengan peserta didik

3. Langkah-Langkah Penyusunan Modul

Menurut Nasution (2013), Langkah-langkah dalam penyusunan modul adalah sebagai berikut :

- a. Merumuskan sejumlah tujuan secara jelas, spesifik, dalam bentuk tingkah laku peserta didik yang dapat diamati dan diukur.

- b. Urutan tujuan-tujuan itu yang menentukan langkah-langkah yang diikuti dalam modul.
- c. Test diagnostik untuk mengukur latar belakang peserta didik, pengetahuan dan kemampuan yang telah dimilikinya sebagai prasyarat untuk modul.
- d. Adanya butir test dengan tujuan-tujuan modul.
- e. Menyusun alasan atau rasional pentingnya modul bagi peserta didik.
- f. Kegiatan-kegiatan belajar direncanakan untuk membantu dan membimbing peserta didik agar mencapai kompetensi seperti dirumuskan dalam tujuan.
- g. Menyusun post-test untuk mengukur hasil belajar peserta didik.
- h. Menyiapkan pusat sumber-sumber berupa bacaan yang terbuka bagi peserta didik setiap memerlukannya.

D. *Flip PDF Professional*

Media lunak *Flip PDF Professional* merupakan aplikasi yang dapat digunakan untuk mengkonversi pdf publikasi halaman flipping digital yang memungkinkan untuk menciptakan konten pembelajaran yang menarik dengan beberapa fitur yang mendukung. *Flip PDF Professional* ini berbeda dengan pdf yang biasanya digunakan. Dari segi tampilan, *Flip PDF Professional* memiliki tampilan *e-book* yang dapat dibolak-balik saat membacanya.

Flip PDF Professional adalah aplikasi pembuat media buku elektronik yang dapat dengan mudah menambahkan berbagai jenis tipe media animatif ke dalam *flipbook*. Hanya dengan drag, drop atau klik, maka pengguna dapat menyisipkan video, gambar dan audio ke dalam *flipbook* sehingga setiap orang dapat menghasilkan buku-buku *flip* dengan sangat mudah. Menurut Aulia dkk (2016),

fitur yang disediakan pada aplikasi *Flip PDF Professional* sangat beragam, seperti perpaduan teks, *hyperlink*, gambar, audio, dan video menjadikan pembuatan modul elektronik akan memberikan hasil yang menarik.

Berdasarkan penjelasan di atas, dapat diketahui bahwa *Flip PDF Professional* memungkinkan kita untuk membuat *flipbook* dengan berbagai macam fitur serta halaman editor dari file pdf yang dimiliki. *Flip PDF Professional* memungkinkan setiap orang untuk berkreasi dengan menambahkan multimedia berupa video, audio, gambar, dan lain sebagainya sehingga setiap orang bisa membuat buku yang menarik dan mudah digunakan.

1. Cara Pembuatan *Flip PDF Professional*

Flip PDF Professional digunakan peneliti untuk membuat e-modul yang telah dirancang. Himmah (2019) menjelaskan langkah-langkah dalam membuat konten pada *Flip PDF Professional* yaitu sebagai berikut:

a. Buat proyek baru

Buka program *Flip PDF Professional*, klik tombol "Create New", kemudian klik "Browse" pilih file PDF dari komputer. Setelah itu klik tombol "Import Now" untuk membuat proyek dari file PDF yang telah dipilih.

b. Menyesuaikan *flipbook*

Pada jendela "Template design", berfungsi dalam mendesain *flipbook* dengan template, tema, background, animasi, assistant, dan plugin. Selain itu, pada tab design setting berfungsi menyesuaikan *flipbook* dengan berbagai macam pengaturan khusus seperti logo, bahasa, dan social share.

c. Menambahkan *flipbook*

Page editor pada *Flip PDF Professional* memungkinkan penerbit memperkaya *flipbook* dengan video, audio, gambar, tautan, teks, bentuk, tombol, area yang dapat dicetak, dan sebagainya.

d. Mempublikasikan *flipbook*

Flip PDF Professional menyediakan beberapa format yang dapat digunakan, termasuk html, exe, zip, mac app, versi mobile, dan dapat dipindah ke CD. Selain itu *flipbook* dapat dipublikasikan dan dapat membaginya dengan pembaca secara online

Berdasarkan paparan di atas, dapat diketahui bahwa ada empat tahapan dalam membuat konten pembelajaran pada *Flip PDF Professional*, yaitu *create* (membuat proyek baru), *customize* (menyesuaikan), *enrich* (menambahkan), *publish* (mempublikasikan). Jika akan mempublikasikan produk, maka file dapat dibuat dalam bentuk html, exe, zip, mac app, mobile version, dan dimasukkan ke CD.

2. Kelebihan *Flip PDF Professional*

Flip PDF Professional adalah salah satu *software* yang memiliki kegunaan untuk membuat *e-book* dalam bentuk format *flipbook*. Selain *Flip PDF Professional* banyak aplikasi pembuat *flipbook* lainnya, salah satunya yang cukup populer adalah *Kvisoft Flipbook Maker*. Berdasarkan spesifikasi produk kedua aplikasi tersebut, dapat diketahui bahwa *flip PDF professional* lebih baik jika digunakan dalam konteks pembelajaran, hal tersebut karena *output* dari *kvisoft flipbook maker* hanya *compatible* di perangkat komputer sedangkan *output* aplikasi *flip*

PDF professional lebih mudah dioperasikan disemua perangkat komputer ataupun *mobile device* yang sudah banyak dimiliki oleh peserta didik (Watin dan Kustijono, 2017).

Selain itu aplikasi yang sering digunakan dalam pembuatan buku elektronik atau *e-book* yaitu *software sigil*. Pada *software sigil* memiliki kelemahan yaitu jika file PDF atau Word langsung dimasukkan kedalam *software* maka format keluaran (*output*) akan menjadi tidak beraturan. Lebih lanjut jika dibandingkan dengan *flip PDF professional*, maka aplikasi *flip PDF professional* memiliki keunggulan yang jauh lebih baik dibandingkan aplikasi *sigil*. Hal tersebut dikarenakan pada aplikasi *flip PDF professional* terdapat fitur untuk menambahkan *template*, tema, *background*, dan *plugin* yang berfungsi untuk memperindah tampilan *e-book*. Selain itu juga aplikasi *flip PDF professional* didukung format hasil *output* yang beragam seperti *html*, *exe*, *zip*, *mac app*, versi seluler dan juga dapat dimasukkan ke CD.

Menurut Himmah (2019), kelebihan pada aplikasi *Flip PDF Professional* yaitu

- a. Penerbitan yang menarik karena saat membuka halaman demi halaman akan muncul gerakan layaknya buku sungguhan serta suara yang ditimbulkan dari aplikasi tersebut sehingga menjadi daya tarik tersendiri.
- b. Terdapat berbagai macam *template*, tema, pemandangan, latar belakang, dan *plugin* untuk menyesuaikan ebook yang akan dibuat.
- c. *E-book* dapat didukung dengan teks dan *audio*, *video*, gambar, *link*, dan lainnya menjadikan *flipbook* interaktif dengan pengguna.

- d. Format keluaran (*output*) yang fleksibel, seperti html, exe, zip, Mac App, versi seluler dan burn ke CD

E. Penelitian yang Relevan

Terdapat beberapa hasil penelitian yang relevan dengan penelitian ini. Hasil penelitian yang dilakukan Wahyudi (2019), dengan judul penelitian “Pengembangan *E-modul* dalam Pembelajaran Matematika SMA Berbasis Android” menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan *e-modul* mampu menanamkan kecakapan literasi digital bagi peserta didik melalui gambaran aktivitas pada *e-modul*. Hasil akhir dari penelitian ini diperoleh bahwa pembelajaran menggunakan *e-modul* dapat meningkatkan motivasi belajar matematika siswa.

Peneliti lain bernama Sutrisno (2019) dengan judul penelitian “Pengembangan *E-modul* Matematika Interaktif Menggunakan *Visual Studio*” menunjukkan bahwa *E-modul* valid serta layak digunakan dan termasuk dalam kategori sangat menarik. Hasil akhir dari penelitian pengembangan *E-modul* Matematika Interaktif berdasarkan hasil Uji N-gain diperoleh bahwa *e-modul* matematika interaktif menggunakan *visual studio* efektif untuk digunakan dalam pembelajaran matematika.

Dikutip dari Malik (2020) dengan judul penelitian “Pengembangan *E-modul* Berbantuan *Sigil Software* Pada Materi Kaidah Pencacahan dan Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Serta Kemandirian Belajar Siswa” menunjukkan bahwa hasil pengembangan *e-modul* berbantuan *sigil software* memenuhi kriteria

layak untuk digunakan. Hasil dari penggunaan *e-modul* efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Hal ini dilihat berdasarkan hasil uji efektifitas yang dilakukan menggunakan *effect size* penggunaan *e-modul* berbantuan *sigil software* pada materi kaidah pencacahan mempunyai efek yang signifikan terhadap proses pembelajaran matematika dengan kriteria tinggi. Hasil akhir penelitian ini menyimpulkan bahwa terjadi peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa setelah menggunakan *e-modul*. Selain itu *E-modul* efektif dalam membangkitkan kemandirian belajar siswa hal tersebut terlihat dari sikap siswa yang menunjukkan rasa percaya diri dalam proses pembelajaran.

Dari beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, diperoleh informasi bahwa *e-modul* memiliki pengaruh yang baik terhadap pembelajaran siswa. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yaitu subjek dan objek yang diteliti tidak sama. Penulis tertarik untuk melakukan penelitian pengembangan *e-modul* menggunakan aplikasi *flip pdf professional* untuk meningkatkan pemahaman konsep matematis siswa.

F. Kerangka Berpikir

Pendidikan merupakan faktor utama dalam meningkatkan daya saing bangsa. Salah satu bidang studi yang menjadi tolak ukur keberhasilan pendidikan pada suatu negara yaitu bidang studi Matematika. Memahami konsep matematika dengan baik sangat penting dimiliki oleh setiap peserta didik, hal tersebut dikarenakan memahami konsep merupakan salah satu capaian kompetensi pada tujuan pendidikan. Akan tetapi keadaan pembelajaran matematika di Indonesia pada saat ini masih rendahnya pemahaman konsep matematis siswa, kenyataan

tersebut diperkuat berdasarkan hasil observasi dan wawancara serta data hasil ujian nasional yang mengindikasikan bahwa kemampuan pemahaman peserta didik terhadap konsep-konsep matematika masih tergolong rendah.

Peserta didik masih kesulitan dalam memecahkan soal karena rendahnya pemahaman konsep yang dimiliki. Untuk membantu siswa meningkatkan kemampuan pemahaman konsep maka diperlukan suatu sarana pembelajaran berupa media pembelajaran guna mengkonstruksi pemahaman konsep peserta didik. Salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan dalam membantu dalam proses pembelajaran yaitu modul. Modul pembelajaran diharapkan dapat memfasilitasi peserta didik mengembangkan dan membangun konsep-konsep matematisnya secara mandiri.

Penelitian ini mengembangkan media pembelajaran berupa modul elektronik atau *e-modul*. Berdasarkan penelitian-penelitian yang sudah ada atau penelitian terdahulu telah banyak mengatakan bahwa pengembangan *e-modul* dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik dalam proses pembelajaran. Sehingga media pembelajaran *e-modul* yang dikembangkan diharapkan efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep peserta didik sesuai dengan indikator pemahaman konsep. Adapun indikator tersebut meliputi menyatakan ulang sebuah konsep, mengklasifikasikan obyek-obyek menurut sifat-sifat tertentu sesuai dengan konsepnya, memberi contoh dan non contoh dari konsep, menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu, serta mengaplikasikan konsep dalam pemahaman konsep.

G. Definisi Operasional

Untuk menghindari salah penafsiran istilah dalam penelitian ini, maka terdapat istilah-istilah yang perlu dijelaskan diantaranya adalah.

1. Modul elektronik adalah sebuah bentuk media pembelajaran berupa modul yang disusun secara sistematis dan disajikan ke dalam bentuk elektronik yang dapat menampilkan gambar, audio, dan video
2. *Flip PDF Professional* adalah suatu aplikasi yang digunakan untuk mengkonversi pdf menjadi buku elektronik yang memungkinkan untuk menciptakan media pembelajaran yang menarik.
3. Pemahaman konsep matematis adalah kemampuan menemukan ide abstrak dalam matematika untuk mengklasifikasikan objek-objek yang dinyatakan dalam suatu istilah sehingga seseorang dapat memahami suatu konsep dengan jelas

H. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang diuraikan sebelumnya, hipotesis dalam penelitian ini adalah Pengembangan *e-modul* menggunakan aplikasi *Flip PDF Professional* memenuhi kriteria valid, praktis dan efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep matematis siswa.

III. METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian pengembangan (*Research & Development*). Penelitian pengembangan adalah merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektivan, efisiensi dan daya tarik produk tersebut (Sugiyono, 2016). Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah media pembelajaran *e-modul* dengan menggunakan aplikasi *Flip PDF Professional* untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa.

B. Tempat, Waktu, dan Subjek Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 33 Bandar Lampung pada semester genap tahun pelajaran 2021/2022. Subjek dalam penelitian ini dibagi dalam beberapa tahap berikut.

1. Subjek studi pendahuluan

Pada studi pendahuluan dilakukan analisis kebutuhan (wawancara). Subjek pada saat wawancara adalah guru matematika yaitu Ibu Revvy Dasari, S.Pd dan dua siswa kelas VII SMP Negeri 33 Bandar Lampung.

2. Subjek validasi pengembangan produk

Subjek validasi pengembangan pembelajaran dalam penelitian ini adalah dua orang ahli yang terdiri atas ahli pengembangan model pembelajaran, ahli materi, dan ahli media. Ahli pengembangan model pembelajaran, ahli materi dan ahli media yaitu Dr. Nurhanurawati, M.Pd dan Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd.

3. Subjek uji coba lapangan awal

Subjek pada tahap ini adalah 20 siswa kelas IX SMP Negeri 33 Bandar Lampung yang telah menempuh materi persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran soal. Subjek uji coba modul adalah enam orang siswa kelas VII, pemilihan berdasarkan saran dari guru kelas VII dan didasarkan kemampuan matematis yang tinggi, sedang dan rendah.

4. Subjek uji coba lapangan

Subjek pada tahap ini adalah siswa kelas VII B dan C yang masing-masing berjumlah 22 orang peserta didik. Subjek pada kelas tersebut diambil secara acak. Subjek yang mengisi angket tanggapan guru adalah Ibu Revvy Dasari, S.Pd selaku guru matematika kelas VII.

C. Prosedur Penelitian

Penelitian pengembangan ini mengacu pada prosedur R&D yang dikembangkan Borg and Gall. Terdapat 10 tahapan dalam penelitian pengembangan antara lain (1) Studi Pendahuluan (*research and information collecting*), (2) perencanaan (*planning*), (3) pengembangan produk awal (*develop preliminary of product*), (4)

uji coba lapangan awal (*preliminary testing*), (5) revisi hasil uji lapangan terbatas (*main product revision*), (6) uji pelaksanaan lapangan (*main field test*), (7) revisi hasil uji lapangan lebih luas (*operational product revision*), (8) uji kelayakan (*operational field testing*), (9) revisi final hasil uji kelayakan (*final product revision*), (10) desiminasi dan implementasi produk akhir (*dissemination and implementation*).

Penerapan langkah-langkah pengembangan disesuaikan dengan kebutuhan peneliti, mengingat situasi dan kondisi pandemi COVID-19 yang membuat keadaan pembelajaran dilakukan dalam jaringan (daring) serta dikarenakan keterbatasan waktu, tenaga dan biaya yang dimiliki oleh peneliti, maka langkah-langkah tersebut dibatasi menjadi enam langkah pengembangan yaitu penelitian dan pengumpulan data (*research and information collecting*), perencanaan (*planning*), pengembangan produk awal (*develop preliminary form of product*), uji coba lapangan awal (*preliminary field testing*), revisi hasil uji coba lapangan terbatas (*main product revision*), dan uji pelaksanaan lapangan (*main field test*). Penjelasan mengenai langkah penelitian dan pengembangan tersebut yaitu sebagai berikut:

1. Studi Pendahuluan (*Research and information collecting*)

Pada langkah studi pendahuluan peneliti melakukan wawancara kepada guru bidang studi matematika yaitu Ibu Revvy Dasari, S.Pd dan dua peserta didik di SMP Negeri 33 Bandar Lampung untuk mendapatkan data analisis kebutuhan yaitu mencari tahu masalah pembelajaran yang dihadapi guru dan siswa. Langkah pertama yang dilakukan adalah melakukan wawancara terhadap siswa mengenai

media pembelajaran yang digunakan oleh guru di kelas VII serta wawancara dilakukan dengan guru adalah untuk mengetahui materi yang masih dianggap sulit untuk dipahami oleh siswa. Wawancara dilakukan dengan guru matematika berkaitan dengan hasil observasi agar hasil pengamatan yang diperoleh lebih akurat dan memperjelas beberapa hal mengenai kebutuhan media pembelajaran. Setelah melakukan pengumpulan data dan menganalisis kebutuhan media pembelajaran siswa, maka dilakukan pengembangan *e-modul* pada materi persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel dengan menggunakan aplikasi *Flip PDF Professional*.

2. Perencanaan (*Planning*)

Setelah melakukan studi pendahuluan, kemudian dilanjutkan dengan merencanakan penelitian. Perencanaan diawali dengan melakukan penyusunan rencana penelitian. Rencana penelitian meliputi kemampuan-kemampuan yang diperlukan dalam pelaksanaan penelitian, rumusan tujuan yang hendak dicapai pada penelitian tersebut, desain atau langkah-langkah penelitian. Pada tahap perencanaan, dilakukan penyusunan silabus pembelajaran, RPP pembelajaran dan *e-modul* untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep pada materi persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel serta soal untuk mengukur kemampuan pemahaman konsep matematis. Tahap selanjutnya yaitu menentukan kelas eksperimen, menentukan ahli materi, ahli media, dan menentukan siswa untuk uji coba lapangan awal.

3. Pengembangan Produk Awal (*Develop preliminary form of product*)

Tahapan ini meliputi: Membuat desain produk yang dikembangkan, menentukan sarana dan prasarana yang dibutuhkan selama penelitian, menentukan tahap-tahap pengujian desain di lapangan. Produk yang dikembangkan pada penelitian ini adalah adalah *e-modul* untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. Setelah menyelesaikan produk pengembangan *e-modul*, selanjutnya dilakukan penyusunan perangkat pembelajaran berupa Silabus, RPP, dan Instrumen tes kemampuan pemahaman konsep matematis, kemudian dilakukan validasi oleh dua orang validator yaitu Ibu Dr. Nurhanurawati, M.Pd merupakan dosen FKIP Universitas Lampung dan Bapak Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd merupakan dosen UIN Raden Intan Lampung yang memvalidasi dari segi perangkat pembelajaran, materi dan media.

4. Uji Coba Lapangan Awal (*Preliminary Field Testing*)

Setelah pengembangan produk awal selesai, maka tahap yang dilakukan adalah uji coba lapangan awal. Produk *e-modul* yang telah dianalisis dan direvisi serta mendapat validasi dari ahli materi dan ahli media, kemudian diujicobakan di lapangan. Produk pengembangan *e-modul* diujicobakan dalam skala kecil, yaitu kepada enam siswa kelas VII C di SMP negeri 33 Bandar Lampung. Enam siswa tersebut dipilih dari siswa yang berkemampuan tinggi, sedang dan rendah. Hal ini dilakukan agar produk pengembangan nantinya bisa digunakan oleh seluruh siswa baik dari kemampuan tinggi, sedang maupun rendah. Setelah mengujicobakan *e-modul* selanjutnya peneliti memberikan angket kepraktisan *e-modul* untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dan memberikan

angket yang berisi uji keterbacaan *e-modul* kepada enam siswa dan guru mata pelajaran matematika. Angket-angket tersebut kemudian dianalisis dan dijadikan acuan untuk kembali melakukan revisi dan penyempurnaan *e-modul* untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa.

5. Revisi Hasil Uji Coba Lapangan Terbatas (*Main Product Revision*)

Pada tahapan ini dilakukan perbaikan dari hasil uji coba lapangan awal. Melakukan revisi terhadap produk utama berdasarkan masukan dan saran dari hasil uji coba lapangan awal. Perbaikan yang dilakukan mengenai pengembangan *e-modul* yang digunakan berdasarkan hasil analisis angket yang diberikan kepada siswa dan guru mata pelajaran matematika sehingga produk siap digunakan.

6. Uji Pelaksanaan Lapangan (*Main Field Test*)

Pada tahap ini *e-modul* yang telah di revisi kemudian di uji cobakan di kelas VII C dengan jumlah peserta didik 22 orang. Tahap uji coba produk ini dilakukan sesuai dengan tujuan yang hendak di capai yaitu ingin mengetahui efektivitas dalam meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik pada materi persamaan dan pertidaksamaan liner satu variabel setelah menggunakan *e-modul*. Rancangan penelitian yang digunakan adalah *pretest-posttest control group design*. Peserta didik juga diberikan soal tes kemampuan pemahaman konsep dengan instrumen yang telah divalidasi. Fraenkel dan Wallen (2009) menyatakan bahwa *pretest-posttest control group design* adalah suatu rancangan penelitian yang menggunakan dua kelompok subjek. Dua kelompok subjek tersebut diberi nama kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Kelompok eksperimen berfokus pada penggunaan media pembelajaran *e-modul* sedangkan kelompok kontrol menggunakan media pembelajaran buku paket yang biasa digunakan oleh Revvy Dasari, S.Pd. selaku guru mata pelajaran matematika kelas VII. Rancangan tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Rancangan Penelitian

Kelompok	Sebelum Pembelajaran	Perlakuan	Sesudah Pembelajaran
Eksperimen	Pemberian <i>pretest</i> soal pemahaman konsep	Menggunakan Media Pembelajaran E-modul	Pemberian <i>posttest</i> soal pemahaman konsep
Kontrol	Pemberian <i>pretest</i> soal pemahaman konsep	Menggunakan Buku Paket	Pemberian <i>posttest</i> soal pemahaman konsep

D. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari dua jenis instrument yaitu instrumen nontes, dan instrumen tes.

1. Instrumen Nontes

Instrumen nontes ini terdiri dari beberapa bentuk yang disesuaikan dengan langkah-langkah dalam penelitian pengembangan. Terdapat dua jenis instrument nontes yang digunakan, yaitu wawancara dan angket. Wawancara digunakan saat studi pendahuluan dengan mewawancarai guru matematika yaitu Ibu Revvy Dasari, S.Pd, dan dua siswa kelas VII mengenai kondisi awal siswa dan pemakaian media penunjang belajar pada saat pembelajaran daring. Instrumen yang kedua, yaitu angket digunakan pada beberapa tahapan penelitian, angket ini memakai skala *Likert* dengan empat pilihan jawaban yang disesuaikan dengan

tahap penelitian dan tujuan pemberian angket. Instrumen ini digunakan untuk mendapatkan data mengenai pendapat para validator ahli, guru matematika dan siswa uji coba lapangan awal terhadap *e-modul* yang dikembangkan. Instrumen ini menjadi pedoman dalam merevisi dan menyempurnakan *e-modul* untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. Beberapa jenis angket dan fungsinya dijelaskan sebagai berikut:

a. Angket Validasi Media

Instrumen ini digunakan untuk menguji konstruksi perangkat modul yang dikembangkan. Instrumen yang diberikan berupa skala likert dengan empat pilihan jawaban yaitu Sangat Baik (SB), Baik (B), Kurang (K), Sangat Kurang (SK), serta dilengkapi dengan komentar dan saran dari para ahli. Kisi-kisi instrumen validasi media dinyatakan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.2 Kisi-kisi Instrumen Validasi Ahli Media

Kriteria	Indikator	Butir Pernyataan
Aspek kelayakan kegrafikan	Desain Isi Modul	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Aspek kelayakan bahasa	Lugas	10, 11, 12
	Komunikatif	13, 14
	Sesuai dengan kaidah bahasa	15, 16
	Penggunaan istilah, simbol, maupun lambang	17, 18
Jumlah		18

b. Angket Validasi Materi

Instrumen ini digunakan untuk menguji substansi perangkat pembelajaran yang digunakan. Instrumen ini meliputi kesesuaian indikator dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) yang mencakup aspek kelayakan isi/materi,

aspek kelayakan penyajian, dan penilaian pembelajaran. Instrumen ini diisi oleh pakar matematika. Adapun kisi – kisi instrumen untuk validasi materi yaitu:

1. Validasi Instrumen Silabus

Instrumen ini digunakan untuk menguji substansi silabus yang dikembangkan oleh ahli materi. Kisi-kisi instrumen validasi silabus dinyatakan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.3 Kisi-kisi Instrumen Validasi Silabus

Kriteria	Indikator	Butir Pernyataan
Isi yang disajikan	Kesesuaian dengan KI dan KD	1, 2
	Kesesuaian isi dengan IPK, kegiatan pembelajaran dan materi	3, 4, 5
Bahasa	Sesuai dengan kaidah bahasa	6, 7
Alokasi waktu	Ketepatan dan kesesuaian alokasi waktu	8,9,10
Jumlah		10

2. Validasi Instrumen RPP

Instrumen ini digunakan untuk menguji substansi RPP yang dikembangkan oleh ahli materi. Kisi-kisi instrumen validasi RPP dinyatakan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.4 Kisi-kisi Instrumen Validasi RPP

Kriteria	Indikator	Butir Pernyataan
Perumusan tujuan pembelajaran	Kesesuaian dengan KD dan IPK	1, 2,3, 4
Isi yang disajikan	Ketepatan sistematika penyajian	5
	Kesesuaian kegiatan pembelajaran	6,7
Bahasa	Sesuai dengan kaidah bahasa	8,9,10
Alokasi waktu	Ketepatan dan kesesuaian alokasi waktu	11,12
Jumlah		12

3. Validasi Instrumen Modul

Kisi-kisi validasi instrumen modul memuat aspek kelayakan isi, aspek kelayakan penyajian, dan aspek penilaian pemahaman konsep matematis. Kisi-kisi instrumen yang digunakan untuk validasi instrumen modul dinyatakan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.5 Kisi-kisi Instrumen Validasi Ahli Materi

Kriteria	Indikator	Butir Pernyataan
Aspek kelayakan isi	Kesesuaian materi dengan KI dan KD	1, 2, 3
	Keakuratan materi	4, 5, 6, 7, 8
	Mendorong keingintahuan	9
Aspek kelayakan penyajian	Teknik penyajian	10, 11
	Kelengkapan penyajian	12, 13, 14
	Penyajian pembelajaran	15, 16
	Koherensi dan keruntutan berpikir	17, 18
Aspek penilaian pemahaman konsep	Karakteristik pemahaman konsep	19, 20, 21, 22
Jumlah		22

c. Angket Tanggapan Guru Matematika Terhadap Modul

Instrumen ini digunakan untuk mengetahui tanggapan guru matematika mengenai modul yang telah dikembangkan. Instrumen yang diberikan berupa pernyataan skala likert dengan empat pilihan jawaban yaitu Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS), Sangat Tidak Setuju (STS). Kisi-kisi angket penilaian guru dinyatakan pada Tabel 3.5.

Tabel 3.6 Kisi-Kisi Angket Penilaian Guru Terhadap Modul

Kriteria	Indikator	Butir Pernyataan
Syarat didaktis	Kebenaran konsep	1, 2
	Pendekatan pembelajaran	3, 4, 5
	Keluasan konsep	6, 7
	Kedalaman materi	8, 9, 10, 11
	Kegiatan peserta didik	12, 13, 14
Syarat teknis	Penampilan fisik	15, 16, 17
Syarat konstruksi	Kebahasaan	18, 19, 20
Syarat lain	Penilaian	21, 22, 23
	Keterlaksanaan	24, 25
Jumlah		25

d. Angket Respon Siswa

Instrumen ini berupa angket yang diberikan kepada enam siswa yang menjadi subjek uji coba dalam pembelajaran. Angket ini berfungsi untuk mengetahui kepraktisan dari modul yang telah dibuat dalam pelaksanaan pembelajaran matematika serta untuk mengetahui keterbacaan, ketertarikan, dan tanggapannya terhadap modul. Lembar ini sebagai dasar untuk merevisi modul. Adapun kisi-kisi angket respon siswa dinyatakan pada Tabel 3.6.

Tabel 3.7 Kisi-kisi Angket Respon Siswa Terhadap Modul

Kriteria	Indikator	Butir Pernyataan
Aspek Tampilan	Kemenarikan gambar sampul dan warna	1, 2, 3, 4
	Kejelasan huruf	5
	Kesesuaian gambar dengan materi	6
Aspek Penyajian materi	Penyajian materi	7
	Kemudahan memahami materi	8
	Ketepatan sistematika penyajian materi	9
	Kejelasan kalimat	10
	Kejelasan simbol dan lambang	11
	Kejelasan istilah	12
	Kesesuaian contoh dengan materi	13
Aspek Manfaat	Kemudahan belajar	14
	Ketertarikan menggunakan modul	15
	Peningkatan motivasi belajar	16
	Manfaat modul	17
Jumlah		17

2. Instrumen Tes

Instrumen tes yang digunakan dalam pengambilan data penelitian ini berupa tes kemampuan pemahaman konsep matematis yang disesuaikan dengan materi persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel untuk siswa SMP kelas VII. Instrumen berupa 4 soal uraian yang diberikan secara individual dan soal yang disusun berdasarkan kisi-kisi yang telah dibuat. Penilaian hasil tes dilakukan sesuai dengan pedoman penskoran tes kemampuan pemahaman konsep matematis yang dapat dilihat pada Tabel 3.7.

Tabel 3.8 Pedoman Penskoran Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis

Indikator Pemahaman Konsep	Keterangan	Poin
Menyatakan ulang sebuah konsep	Dapat menuliskan yang diketahui dan yang ditanyakan dari soal dengan benar	3
	Ada jawaban tetapi tidak sesuai dengan prosedur	2
	Dapat menuliskan yang diketahui dan yang ditanyakan dari soal tetapi salah	1
	Tidak ada jawaban untuk menjawab soal	0
Mengklasifikasi objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (sesuai dengan konsepnya)	Dapat mengklasifikasikan objek-objek menurut sifat-sifat tertentu dengan benar dan tepat	3
	Dapat mengklasifikasikan objek-objek menurut sifat-sifat tertentu tetapi masih melakukan kesalahan	2
	Ada jawaban tetapi tidak sesuai dengan objek-objek menurut sifat-sifatnya	1
	Tidak ada jawaban untuk menjawab soal	0
Memberi contoh dan non contoh dari konsepnya	Dapat mengidentifikasi dan membuat contoh dan bukan contoh dengan benar	3
	Dapat mengidentifikasi dan membuat contoh dan bukan contoh tetapi masih melakukan kesalahan	2
	Ada jawaban tetapi tidak sesuai dengan contoh dan bukan contoh	1
	Tidak ada jawaban untuk menjawab soal	0
Menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu	Dapat menggunakan dan memilih prosedur atau operasi tertentu dengan benar	3
	Dapat menggunakan dan memilih prosedur atau operasi tertentu tetapi masih ada kesalahan	2
	Ada jawaban tetapi tidak sesuai dengan prosedur operasi tertentu	1
	Tidak ada jawaban untuk menjawab soal	0
Mengaplikasikan konsep atau algoritma pada pemahaman konsep	Menggunakan algoritma dalam pemahaman konsep dengan tepat	3
	Menggunakan algoritma dalam pemahaman konsep tetapi salah	2
	Ada jawaban tetapi tidak sesuai dengan algoritma pemahaman konsep	1
	Tidak menggunakan algoritma dalam pemahaman konsep	0

Instrumen ini berupa tes kemampuan pemahaman konsep matematis siswa SMP kelas VII. Tes pemahaman konsep diberikan secara individual dan bertujuan untuk mengukur kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. Sebelum digunakan, instrumen ini divalidasi dengan validitas isi oleh ahli materi kemudian dilakukan uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda. Uji tersebut dijelaskan sebagai berikut.

a. Validitas

Validitas yang dilakukan terhadap instrumen tes pemahaman konsep matematis didasarkan pada validitas empiris. Validitas isi dari tes kemampuan pemahaman konsep matematis ini dapat diketahui dengan cara membandingkan isi yang terkandung dalam tes kemampuan pemahaman konsep matematis dengan indikator pembelajaran yang telah ditentukan. Instrumen tes kemampuan pemahaman konsep matematis divalidasi oleh guru matematika yang mengetahui dengan baik kurikulum 2013 maka validitas instrumen ini didasarkan pada penilaian guru tersebut. Teknik yang digunakan untuk menguji validitas empiris ini dilakukan dengan menggunakan rumus koefisien korelasi product moment (Widoyoko, 2013) sebagai berikut.

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

Keterangan

- r_{xy} : Koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y
 N : Jumlah Siswa
 $\sum X$: Jumlah skor siswa pada setiap butir soal
 $\sum Y$: Jumlah total skor siswa
 $\sum XY$: Jumlah hasil perkalian skor siswa pada setiap butir soal dengan total skor siswa

Tabel 3.8 menyajikan hasil validitas instrumen tes pemahaman konsep matematis.

Perhitungan selengkapnya terdapat pada Lampiran C.1 halaman 129

Tabel 3.9. Validitas Instrumen Tes Kemampuan Pemahaman Konsep

No Soal	r_{xy}	Kriteria
1	0,86	Valid
2	0,85	Valid
3	0,94	Valid
4	0,93	Valid

b. Reliabilitas

Suatu instrumen dikatakan mempunyai reliabilitas tinggi jika hasil pengukuran yang dilakukan berulang kali terhadap subjek yang sama senantiasa menunjukkan hasil yang tetap sama atau konsisten. Untuk menghitung reliabilitas dalam penelitian ini adalah rumus *Alpha* dalam (Arikunto, 2010) sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right) \text{ dimana: } \sigma_t^2 = \left(\frac{\sum x_i^2}{N} \right) - \left(\frac{\sum x_i}{N} \right)^2$$

Keterangan:

r_{11} : Reliabilitas yang dicari

n : Banyaknya butir soal

$\sum \sigma_i^2$: Jumlah varians skor tiap-tiap item

σ_t^2 : Varians total

N : Jumlah responden

$\sum x_i^2$: Jumlah kuadrat semua data

$\sum x_i$: Jumlah semua data

Dalam penelitian ini, instrument koefisien reliabilitas diinterpretasikan berdasarkan pendapat Arikunto (2010) seperti yang terlihat dalam Tabel 3.9.

Tabel 3.10 Kriteria Reliabilitas

Koefisien relibilitas (r_{11})	Kriteria
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{11} \leq 0,20$	Sangat rendah

Berdasarkan hasil perhitungan uji coba instrumen kemampuan berpikir reflektif, diperoleh nilai koefisien reliabilitas sebesar 0,91. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen yang diuji cobakan memiliki reliabilitas yang sangat tinggi sehingga instrumen tes ini dapat digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir reflektif siswa. Hasil perhitungan reliabilitas uji coba instrumen dapat dilihat pada Lampiran C.2 halaman 130

c. Daya Pembeda

Daya beda suatu butir soal adalah kemampuan suatu butir untuk membedakan antara peserta tes yang berkemampuan tinggi dan berkemampuan rendah. Dalam menghitung daya beda terlebih dahulu diurutkan dari siswa yang memperoleh nilai tertinggi sampai siswa yang memperoleh nilai terendah. Selanjutnya diambil 27% siswa yang memperoleh nilai tertinggi sebagai kelompok atas dan 27% siswa yang memperoleh nilai terendah sebagai kelompok bawah. Menurut Sudijono (2011) daya pembeda dihitung menggunakan rumus:

$$DP = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B}$$

Keterangan :

DP : Daya pembeda

B_A : Banyaknya siswa kelompok atas yang dapat menjawab dengan benar pada butir soal yang bersangkutan

J_A : Jumlah siswa yang termasuk dalam kelompok atas

B_B : Banyaknya siswa kelompok bawah yang dapat menjawab dengan benar pada butir soal yang bersangkutan

J_B : Jumlah siswa yang termasuk dalam kelompok bawah

Kriteria tolak ukur daya pembeda butir soal yang digunakan menurut Sudijono (2011) selengkapnya ditunjukkan pada Tabel 3.10

Tabel 3.11 Interpretasi Daya Pembeda

Koefisien DP	Interpretasi
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat Baik
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek
$DP \leq 0,00$	Sangat jelek

Setelah dilakukan perhitungan didapatkan daya pembeda butir item soal yang telah diujicobakan disajikan pada Tabel 3.10. Hasil perhitungan daya pembeda butir item soal selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.4 halaman 132

d. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran digunakan untuk menentukan derajat kesukaran suatu butir soal. Sudijono (2011) menyatakan bahwa suatu butir-butir soal dikatakan baik jika memiliki tingkat kesukaran sedang yaitu tidak terlalu sukar dan tidak terlalu mudah. Perhitungan tingkat kesukaran suatu butir soal digunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{N_p}{N}$$

Keterangan :

P = tingkat kesukaran suatu butir soal

N_p = jumlah skor yang diperoleh siswa pada suatu butir soal yang diperoleh

N = jumlah skor maksimum yang dapat diperoleh siswa pada suatu butir soal

Hasil perhitungan tingkat kesukaran butir soal diinterpretasi berdasarkan kriteria indeks kesukaran yang dijelaskan Sudijono (2011) seperti pada Tabel 3.11

Tabel 3.12 Interpretasi Tingkat Kesukaran

Nilai	Interpretasi
$P = 0,00$	Sangat Sukar
$0,00 < P \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < P \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < P \leq 1,00$	Mudah
$P = 1,00$	Sangat Mudah

Setelah dilakukan perhitungan didapatkan tingkat kesukaran butir soal yang disajikan pada Tabel 3.9. Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.3 halaman 131. Setelah dilakukan analisis reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran soal tes kemampuan berpikir reflektif matematis siswa diperoleh rekapitulasi hasil tes uji coba dan kesimpulan yang disajikan pada Tabel 3.12.

Tabel 3.13 Rekapitulasi Hasil Tes Uji Coba

No Soal	Reliabilitas	Daya Pembeda	Tingkat Kesukaran	Kesimpulan
1	0,91 (Reliabilitas Sangat Tinggi)	0,42 (Baik)	0,65 (Sedang)	Dipakai
2		0,42 (Baik)	0,63 (Sedang)	Dipakai
3		0,40 (Cukup)	0,29 (Sukar)	Dipakai
4		0,51 (Baik)	0,45 (Sedang)	Dipakai

D. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari penelitian ini dianalisis kemudian digunakan untuk merevisi dan mengetahui produk *e-modul* yang telah dikembangkan sudah memenuhi kriteria yang ditentukan yaitu valid, praktis dan efektif.

1. Analisis Data Pendahuluan

Data studi pendahuluan berupa hasil observasi dan wawancara dianalisis secara deskriptif sebagai latar belakang diperlukannya pengembangan *e-modul*. Observasi dilakukan pada kelas VII di SMP Negeri 33 Bandar Lampung. Wawancara dilakukan dengan guru mata pelajaran matematika yang mengajar kelas VII.

2. Analisis Data Lembar Validasi

Data yang diperoleh saat validasi modul pembelajaran, silabus dan RPP hasil pengembangan adalah hasil penilaian validator terhadap modul dan perangkat pembelajaran melalui skala kelayakan. Analisis yang digunakan berupa deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Data kualitatif berupa komentar dan saran dari validator dideskripsikan secara kualitatif sebagai acuan untuk memperbaiki modul pembelajaran, silabus dan hasil pengembangan. Data kuantitatif berupa skor penilaian ahli materi dan ahli media, dideskripsikan secara kuantitatif menggunakan skala *likert* dengan 4 skala kemudian dijelaskan secara kualitatif, untuk menentukan validitas suatu alat evaluasi dilihat dari dua aspek yaitu validitas muka dan validitas isi.

Validitas muka dalam penelitian ini dilakukan dengan melihat apakah kalimat atau kata-kata dari instrumen yang digunakan sudah tepat dan layak digunakan sehingga tidak menimbulkan tafsiran lain termasuk kejelasan gambar. Validitas isi dalam penelitian ini dilakukan dengan melihat isi instrumen dengan materi pelajaran yang diajarkan serta melihat kesesuaian indikator dengan kemampuan yang diamati. Validitas muka dan isi dalam penelitian ini dilakukan dengan meminta pertimbangan ahli yang berkompeten. Untuk mendapatkan kesimpulan apakah hasil timbangan para ahli tersebut sama atau tidak, dianalisis menggunakan statistik Uji *Q-Cochran* dengan bantuan *software* SPSS.

Hipotesis yang diuji adalah:

H_0 : para penilai memberikan penilaian yang seragam atau sama.

H_1 : para penilai memberikan penilaian yang tidak seragam atau berbeda.

Dengan kriteria keputusan yang digunakan, jika nilai $Asymp.sig > \alpha$ ($\alpha = 0,05$) maka H_0 diterima, pada kondisi lain H_0 ditolak.

3. Analisis Data Kepraktisan Pengembangan Modul Pembelajaran

Data yang di peroleh saat penilaian kepraktisan *e-modul* adalah hasil penilaian guru dan peserta didik terhadap *e-modul* melalui skala kepraktisan yang di analisis dalam bentuk deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Komentar dan saran dari guru dan peserta didik di deskripsikan secara kualitatif sebagai acuan untuk memperbaiki *e-modul*. Sedangkan data yang berupa skor penilaian guru dan peserta didik di deskripsikan secara kuantitatif kemudian di jelaskan secara kualitatif. Berdasarkan data angket respon guru dan peserta didik yang di peroleh. Berikut adalah langkah-langkah analisis data kepraktisan tersebut:

- 1) Analisis data ini menggunakan skala *Likert*, yaitu pemberian skor 1-4 terhadap pernyataan;
- 2) Setelah dilakukan penskoran, selanjutnya menghitung rata-rata skor untuk masing-masing aspek yang diamati.

Kriteria hasil penilaian angket respon guru matematika dan juga angket respon siswa diinterpretasikan berdasarkan pendapat Akbar (2013) seperti yang terlihat pada Tabel 3.13.

Tabel 3.14 Kriteria Kepraktisan Analisis Rata-Rata

Persentase (%)	Kriteria Validasi
85-100	Sangat Praktis
70-84	Praktis
55-69	Cukup Praktis
50-54	Kurang Praktis
0-49	Tidak Praktis

Rumus yang digunakan untuk menghitung hasil angket dari guru matematika yaitu sebagai berikut.

$$P = \frac{\sum X}{\sum X_i} \times 100\%$$

Keterangan

P = Nilai yang dicari

$\sum X$ = Jumlah nilai jawaban responden

$\sum X_i$ = Jumlah nilai ideal atau jawaban tertinggi

Sebagai kriteria kepraktisan ditinjau dari respon siswa terhadap perangkat dan pelaksanaan pembelajaran, apabila sekurang-kurangnya 50% siswa atau lebih memberikan rata-rata respon minimal baik terhadap pengembangan pembelajaran dan perangkat pembelajaran (Ratumanan & Laurens, 2003). Jika belum memenuhi kriteria yang telah ditetapkan, maka dilakukan revisi terhadap pengembangan perangkat pembelajaran yang sedang dikembangkan.

4. Analisis Data Efektifitas Modul Pembelajaran

Pengambilan data dalam penelitian ini dilakukan dengan memberikan tes kemampuan pemahaman konsep matematis sebelum dan sesudah pembelajaran pada kelas VII B sebagai kelas kontrol dan kelas VII C sebagai kelas eksperimen. Pengolahan dan analisis data kemampuan pemahaman konsep matematis dilakukan dengan menggunakan uji statistik terhadap peningkatan kemampuan

pemahaman konsep matematis siswa dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk menentukan apakah data yang didapat berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Uji ini menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov Z. Adapun hipotesis uji adalah sebagai berikut:

H_0 : data berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : data tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal

Dalam penelitian ini uji normalitas dilakukan dengan uji Kolmogorov-Smirnov Z dengan menggunakan software SPSS Statistics versi 17.0 dengan kriteria pengujian yaitu jika nilai probabilitas (sig) dari Kolmogorov-Smirnov Z lebih besar dari $\alpha = 0,05$ maka data berdistribusi normal atau H_0 diterima (Kadir, 2015).

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas variansi dilakukan untuk mengetahui apakah kedua kelompok data memiliki variansi yang homogen atau tidak. Untuk menguji homogenitas variansi maka dilakukan uji Levene. Adapun hipotesis untuk uji ini adalah:

H_0 : $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (kedua kelompok popuasi memiliki varians yang sama atau homogen)

H_1 : $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (kedua kelompok popuasi memiliki varians yang tidak sama atau tidak homogen)

Dalam penelitian ini, uji homogenitas menggunakan uji Levene dengan software SPSS Statistics versi 17.0 dengan kriteria pengujian adalah jika nilai probabilitas

(Sig.) lebih besar dari $\alpha = 0,05$ (P-value $> \alpha$), maka H_0 diterima (Trihendradi, 2005). Kriteria pengambilan keputusan yaitu sebagai berikut:

- 1) Jika nilai signifikansi $\geq 0,05$ maka H_0 diterima dan varians pada tiap kelompok sama atau homogen.
- 2) Jika nilai signifikansi $< 0,05$ maka H_0 ditolak dan varians pada tiap kelompok tidak sama atau tidak homogen.

Data uji homogenitas diperoleh dari hasil *pre-test* dan *post-test* kelas VII B sebagai kelas kontrol dan kelas VII C sebagai kelas eksperimen. Hasil perhitungan uji homogenitas data *pre-test* dan *post-test* digunakan untuk menguji kemampuan pemahaman konsep matematis siswa.

c. Uji Hipotesis

Setelah melakukan uji normalitas dan homogenitas akan dilihat bahwa data skor akhir (*post-test*) berasal dari populasi yang berdistribusi normal dan homogen atau tidak. Menurut Sudjana (2005), apabila data dari kedua sampel berdistribusi normal dan memiliki varian yang sama maka analisis data dilakukan dengan menggunakan uji kesamaan dua rata-rata, yaitu *Uji-t* dengan hipotesis uji sebagai berikut.

1) Hipotesis data skor awal (*Pre-test*)

$H_0: \mu_1 = \mu_2$ (tidak ada perbedaan kemampuan awal pemahaman konsep matematis siswa kelas kontrol dengan kelas eksperimen)

$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$ (ada perbedaan kemampuan awal pemahaman konsep matematis siswa kelas kontrol dengan kelas eksperimen)

2) Hipotesis data skor akhir (*Post-test*)

$H_0: \mu_1 = \mu_2$ (tidak ada perbedaan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang menggunakan media pembelajaran *e-modul* dengan siswa yang tidak menggunakan media pembelajaran *e-modul*)

$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$ (ada perbedaan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang menggunakan media pembelajaran *e-modul* dengan siswa yang tidak menggunakan media pembelajaran *e-modul*)

3) Kriteria pengambilan keputusan

- a. Jika nilai $\text{sig} > 0,05$ maka H_0 diterima.
- b. Jika nilai $\text{sig} \leq 0,05$ maka H_1 diterima.

Pada data skor akhir (*post-test*), jika hipotesis nol (H_0) ditolak maka perlu dianalisis lanjutan untuk mengetahui apakah kemampuan pemahaman konsep siswa yang menggunakan media pembelajaran *e-modul* lebih tinggi daripada kemampuan pemahaman konsep siswa yang tidak menggunakan media pembelajaran *e-modul*. Adapun analisis lanjutan tersebut melihat data sampel mana yang rata-ratanya lebih tinggi

Data yang diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest* kemampuan pemahaman kosep matematis dianalisis untuk mengetahui besarnya peningkatan kemampuan pemahaman kosep matematis siswa pada kelas yang menggunakan *e-modul* dalam pembelajaran. Indikator penelitian pengembangan *e-modul* dikatakan efektif jika secara statistik deskriptif tujuan pembelajaran tercapai, hal itu ditunjukkan dengan

gain rata-rata (*N-gain*) yaitu selisih nilai *posttest* dan nilai *pretest*. Menurut Hake (1998), nilai *N-Gain* di rumuskan sebagai berikut :

$$N - gain = \frac{S_f - S_i}{S_m - S_i}$$

Keterangan:

S_f = Rata-rata skor *posttest* peserta didik
 S_i = Rata-rata skor *pretest* peserta didik
 S_m = Skor maksimum

Besar gain rata-rata (*N-Gain*) ini di interpretasikan untuk menyatakan kriteria *N-gain* seperti pada Tabel 3.14 berikut.

Tabel 3.15 Kriteria *N-Gain*

Interval	Interpretasi
0,70 – 1,00	Efektif
0,30 – 0,69	Kurang Efektif
0,00 – 0,29	Tidak Efektif

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, diperoleh hasil sebagai berikut:

1. Pengembangan *e-modul* untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa diawali dari studi pendahuluan yang menunjukkan kebutuhan dikembangkannya *e-modul*. Proses pengembangan dilakukan dengan (a) penyusunan desain, melakukan validasi kepada ahli, melakukan uji coba lapangan awal, melakukan revisi berdasarkan uji coba lapangan awal, serta melakukan uji pelaksanaan lapangan. Hasil akhir dari penelitian pengembangan ini adalah tersusunnya produk pengembangan *e-modul* menggunakan aplikasi *flip pdf professional* untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis
2. *E-modul* menggunakan aplikasi *flip pdf professional* untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa layak untuk diimplementasikan dalam pembelajaran setelah memenuhi kriteria valid melalui penilaian oleh validasi ahli. *E-modul* memenuhi kriteria praktis melalui uji coba penggunaan pada siswa dan tanggapan dari guru matematika. *E-modul* efektif untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. Hal tersebut dapat dilihat dari lebih tingginya

kemampuan pemahaman konsep siswa yang menggunakan *e-modul*. Selain itu, peningkatan kemampuan pemahaman konsep siswa yang menggunakan *e-modul* dikategorikan tinggi.

B. Saran

Berdasarkan hasil kesimpulan dan penelitian, dikemukakan saran-saran sebagai berikut:

1. Guru dapat menggunakan *e-modul* sebagai alternatif untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa pada materi persamaan dan pertidaksamaan satu variabel.
2. Pembaca dan peneliti lain yang ingin mengembangkan penelitian lanjutan mengenai *e-modul* dikemudian hari dapat menambahkan kegiatan-kegiatan pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan materi yang disajikan.
3. Pembaca dan peneliti lain yang ingin mengembangkan penelitian mengenai *e-modul*, hendaknya mengembangkan *e-modul* pada materi yang lain, dan memperhatikan karakteristik masing-masing siswa dalam pembelajaran menggunakan *e-modul* agar tujuan pembelajaran tercapai.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, S. 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- Anwar, I. 2010. *Pengembangan Bahan Ajar*. Bandung: Direktori UPI.
- Asyhar, R. 2013. *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Jakarta: Gaung Persada.
- Asyhari, A., & Silvia, H. 2016. Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Buletin dalam Bentuk Buku Saku untuk Pembelajaran IPA Terpadu. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5(1), 1–13.
- Basuki, I. 2015. *Asesmen Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Dahar, R. W. 2011. *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Erlangga.
- Fitri, H., Maison, & Kurniawan, D. A. 2019. Pengembangan E-Modul Menggunakan 3D Pageflip Professional pada Materi Momentum dan Impuls SMA/MA Kelas VIII. *Edufisika: Jurnal Pendidikan Fisika*, 4(1).
- Gusniwati, M. 2015. Pengaruh Kecerdasan Emosional dan Minat Belajar Terhadap Penguasaan Konsep Matematika Siswa. *Jurnal Formatif*, 5(1), 26-41.
- Hadi, S., & Kasum, M. U. 2015. Pemahaman Konsep Matematika Siswa SMP Melalui Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Memeriksa Berpasangan. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 59–66.
- Hamdani. 2011. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: Pustaka Setia.
- Hasibuan, E. K. 2017. Meningkatkan Kemampuan Pemahaman matematis dengan Menggunakan Model Pembelajaran Arias. *AXIOM: Jurnal Pendidikan dan Matematika*, 6(2).
- Hidayat, R., & Nurrohmah. 2016. Analisis Peningkatan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa MTs Lewat Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan Software Geogebra Berdasarkan

- Kemampuan Awal Matematika. *JPPM*, 9(1), 12–19.
- Hudojo, H. 2005. *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*. Malang: UM Pres.
- Indriyani, L. 2019. Pemanfaatan Media Pembelajaran dalam Proses Belajar untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kognitif Siswa. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*, 2(1).
- Kadir. 2015. *Statistika Terapan*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Kurniawan, D., Suyatna, A., & Suana, W. 2015. Pengembangan Modul Interaktif Menggunakan Learning Content Development System pada Materi Listrik Dinamis. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 3(6), 1–10.
- Lasmiyati, & Harta, I. 2014. Pengembangan Modul Pembelajaran untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Minat SMP. *PYTHAGORAS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(2), 161–174.
- Muhson, A. 2010. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi. *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*, 8(2), 1–10.
- Mullis, I.V.S., Martin, M.O., Foy, P., & Arora, A. 2012. *TIMSS 2011 International Results In Mathematics*. Chestnut Hill: TIMSS & PIRLS International Study Center
- Mulyadi, D. U., Wahyuni, S., Handayani, D. R. 2016. Pengembangan Media Flash Flipbook untuk Meningkatkan Keterampilan Berfikir Kreatif Siswa dalam Pembelajaran IPA di SMP. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 4(4), 296–301.
- Mulyadi. 2010. *Evaluasi Pendidikan: Pengembangan Model Evaluasi Pendidikan di Sekolah*. Malang: Maliki Press.
- Mulyasa, E. 2006. *Kurikulum Berbasis Kompetensi: Konsep, Karakteristik, dan Implementasi*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Nasution, S. 2013. *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar dan Mengajar*. Jakarta: Bumiaksara.
- Noer, S. H. 2017. *Strategi Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: Matematika.
- Noer, S. H. 2019. *Desain Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Nurhidayati, A., Putro, S. C., & Widiyaningtyas, T. 2018. Penerapan Model PBL Berbantuan Emodul Berbasis Flipbook Dibandingkan Berbantuan Bahan Ajar Cetak Pengaruhnya Terhadap Hasil Belajar Pemrograman Siswa SMK. *Jurnal Teknologi, Kejuruan, dan Pengajarannya*, 41(2), 130–138.

- Oka, G. P. A. 2017. *Media dan Multimedia Pembelajaran*. Yogyakarta: Deepublish.
- Pornamasari, E. I. 2016. Pengembangan Modul Pembelajaran Berbantu Flipbook Maker dengan Model Pembelajaran Numbered Heads Together Berbasis Teori Vygotsky Materi Pokok Relasi dan Fungsi. *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 7(1).
- Putri, D. P. 2017. Model Pembelajaran Concept Attainment dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika. *Jurnal Tatsqif*. 15(1).
- Prastowo, A. 2012. *Pengembangan Sumber Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Insani.
- Rasiman. 2014. Development of Mathematics Learning Media E-Comic Based on Flipbook Maker to Increase the Critical Thinking Skill and Character of Junior High School Students. *International Journal of Education and Research*, 2(11).
- Rayanto, Y. H., & Sugianti. 2020. *Penelitian Pengembangan Model Addie dan R2d2: Teori & Praktek*. Pasuruan: Lembaga Academic & Research Institute.
- Razzaq, A. 2019. Pengembangan E-Modul Pada Materi Membuat Vektor Mata Pelajaran Dasar Desain Grafis di SMK Negeri 7 Surabaya. *Jurnal Mahasiswa Teknologi Pendidikan*, 9(2).
- Ruseffendi, E. T. 2006. *Pengantar Kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika untuk Meningkatkan CBSA*. Bandung: Tarsito.
- Sadiman, A. S. 2008. *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Searmadi, B. P. H., & Harimurti. 2016. Penerapan Inovasi Flipbook Sebagai Media Pembelajaran untuk Meningkatkan Hasil Belajar. *Jurnal Matematika*, 1(2).
- Setiyowati, Y., Coesamin, M., Widyastuti. 2018. Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Unila*, 6(5)
- Soedjadi, R. 2000. *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional.
- Sriwahyuni, I. Pengembangan Bahan Ajar Elektronik Menggunakan Flip PDF Professional Pada Materi Alat-Alat Optik di SMA. *Jurnal Kumparan Fisika*, 2(3), 145–152.

- Suarsana, I. M., & Mahayukti, G. A. 2013. Pengembangan E-Modul Berorientasi Pemahaman konsep untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 2(2), 264–275.
- Sudijono, A. 2010. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Pustaka.
- Sudjana. 2005. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Jakarta: Alfabeta.
- Sundayana, R. 2013. *Media Pembelajaran Matematika*. Bandung: Alfabeta.
- Supartini, M. 2016. Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran dan Kreativitas Guru Terhadap Prestasi Belajar Siswa. *Jurnal Penelitian dan Pendidikan IPS*, 10(2), 277–293.
- Suprijono, A. 2013. *Cooperative Learning*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Trihendradi, C. 2005. *Step By Step SPSS 13.0 Analisis Data Statistik*. Yogyakarta: Andi
- Wardhani, S. 2008. *Analisis SI dan SKL Mata Pelajaran Matematika SMP/MTs untuk Optimalisasi Tujuan Mata Pelajaran Matematika*. Yogyakarta: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Matematika.
- Wibowo, E., & Pratiwi, D. D. 2018. Pengembangan Bahan Ajar Menggunakan Aplikasi Kvisoft Flipbook Maker Materi Himpunan. *Jurnal Matematika*, 1(2).
- Widoyoko, E. P. 2013. *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Wijaya, A. 2012. *Pendidikan Matematika Realistik. (Suatu Alternatif Pendekatan Pembelajaran Matematika)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Wijayanti, N. P. A., Damayanthi, L. P. E., Sunarya, M. G., & Putrama, I. M. 2016. Pengembangan E-modul Berbasis Project Based Learning Pada Mata Pelajaran Simulasi Digital Kelas VII. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 13(2), 187–188.
- Yusuf, A. M. 2014. *Metode Penelitian*. Jakarta: Prenadamedia Group.
- Zulkardi. 2003. *Pendidikan Matematika di Indonesia Beberapa Permasalahan dan Upaya Penyelesaiannya*. Palembang: Unsri.