

**PENGEMBANGAN E-MODUL DENGAN PENDEKATAN
PENDIDIKAN MATEMATIKA REALISTIK (PMR)
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN
PEMECAHAN MASALAH
MATEMATIS SISWA**

Tesis

Oleh

HELDAWATI

NPM 2123011015



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

**PENGEMBANGAN E-MODUL DENGAN PENDEKATAN
PENDIDIKAN MATEMATIKA REALISTIK (PMR)
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN
PEMECAHAN MASALAH
MATEMATIS SISWA**

Oleh
HELDAWATI

Tesis
Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar
Magister Pendidikan

Pada
Pogram Studi Magister Teknologi Pendidikan
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

**Pengembangan E-Modul Dengan Pendekatan Pendidikan Matematika
Realistik (PMR) Untuk Meningkatkan Kemampuan
Pemecahan Masalah Matematis Siswa**

**Oleh:
Heldawati**

ABSTRAK

Pengembangan *e-modul* berbasis Pendidikan Matematika Realistic (PMR) di SMA Negeri 7 Bandar Lampung merupakan langkah inovatif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika. Tujuan pengembangan *e-modul* dilakukan untuk menghasilkan, menganalisis, efektivitas *e-modul* berbasis PMR khususnya materi barisan dan deret aritmatika yang dikembangkan. Metode pengembangan menggunakan penelitian pengembangan dengan pendekatan ADDIE, penelitian ini melibatkan 70 siswa sebagai sampel penelitian, desain konten sesuai prinsip PMR, dan pengujian untuk validasi dan perbaikan. *E-modul* disusun secara struktur yang sistematis dan navigasi intuitif, dengan konten yang mencakup berbagai situasi atau konteks aplikasi matematika dalam kehidupan nyata. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *e-modul* berbasis PMR efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep matematika siswa dengan hasil pesentase sebesar 45,71% atau 32 siswa dengan klasifikasi sedang, sedangkan 38 siswa atau 52,28% tinggi, dengan perbandingan 8,57%. Saran penelitian selanjutnya mencakup studi dampak jangka panjang, perbandingan dengan metode konvensional, pengembangan konten yang beragam, dan melibatkan lebih banyak responden untuk pengembangan *e-modul* yang lebih baik. Dengan terus meningkatkan kualitasnya, *e-modul* berbasis PMR diharapkan dapat memberikan kontribusi positif dalam pembelajaran matematika di berbagai lingkungan pendidikan.

Kata Kunci : Pengembangan E-modul, Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik (PMR), Kemampuan Pemecahan Masalah

***Development of E-Modules with Realistic Mathematics Education (PMR)
Approach to Improve Students' Mathematical Problemsolving Ability***

By:

HELDAWATI

The development of e-modules based on Realistic Mathematics Education (PMR) at SMA Negeri 7 Bandar Lampung is an innovative step in improving the quality of mathematics learning. The purpose of e-module development is to produce, analyze, and evaluate the effectiveness of PMR-based e-modules, especially the arithmetic sequence material developed. The development method used development research with the ADDIE approach, this research involved 70 students as research samples, content design according to PMR principles, and testing for validation and improvement. The e-module is organized in a systematic structure and intuitive navigation, with content covering various situations or contexts of mathematical applications in real life. The results showed that PMR-based e-modules were effective in improving students' understanding of mathematics concepts with a percentage of 45.71% or 32 students with a medium classification, while 38 students or 52.28% were high, with a ratio of 8.57%. Future research suggestions include long-term impact studies, comparison with conventional methods, development of diverse content, and involving more respondents for better e-module development. By continuously improving its quality, PMR-based e-modules are expected to make a positive contribution to mathematics learning in various educational environments.

Keyword : E-module Development, Realistic Mathematics Education (PMR) Approach, Problem Solving Ability

LEMBAR PERSETUJUAN TESIS

Judul Tesis : Pengembangan E-Modul Dengan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik (PMR) Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan masalah Matematis Siswa

Nama Mahasiswa : HELDAWATI

Nomor Pokok Mahasiswa : 2123011015

Program Studi : Magister Teknologi Pendidikan

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Pembimbing I

Dr. Dwi Yulianti, M. Pd
NIP 19670722 199203 2 001

Pembimbing II

Dr. Nurhanurawati, M. Pd
NIP 19670808 199103 2 001

2. Mengetahui

Ketua Jurusan Ilmu Pendidikan

Dr. Muhammad Nurwahidin, M.Ag., M. Si
NIP 19741220 200912 1 002

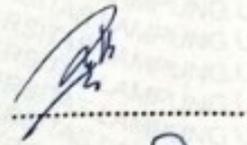
Ketua Program Studi

Dr. Rangga Firdaus, S. Kom., M. Kom
NIP 19741010 200801 1 015

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

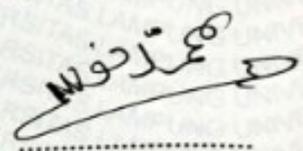
Ketua : **Dr. Dwi Yulianti, M. Pd**



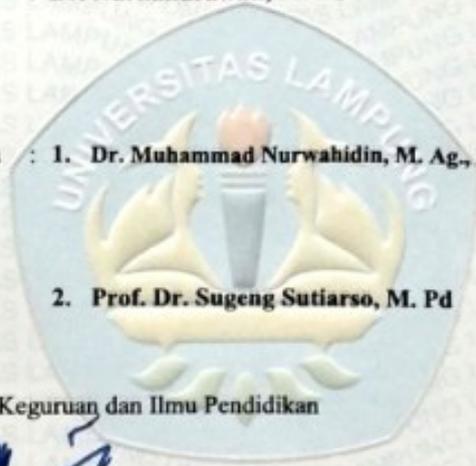
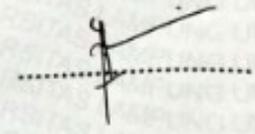
Sekretaris : **Dr. Nurhanurawati, M. Pd**



Penguji Anggota : 1. **Dr. Muhammad Nurwahidin, M. Ag., M. Si**



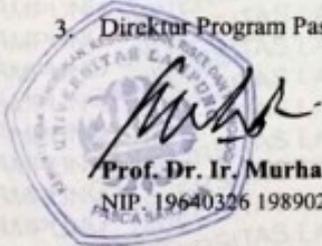
2. **Prof. Dr. Sugeng Sutiarso, M. Pd**



Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

3. **Dr. Sunyono, M. Si**
NIP. 19651230 199111 1 001

Direktur Program Pascasarjana



Prof. Dr. Ir. Murhadi, M. Si
NIP. 19640326 198902 1 001

Tanggal Lulus Ujian Tesis: 14 Agustus 2024

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Heldawati
NPM : 2123011015
Prodi : Magister Teknologi Pendidikan
Jurusan/Fakultas : Ilmu Pendidikan / Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dengan ini, saya menyatakan sebenarnya bahwa:

1. Tesis dengan judul “Pengembangan E-Modul dengan pendekatan Pendidikan matematika realistic (PMR) untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa” adalah karya saya sendiri dan tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan atas karya penulis lain dengan cara yang tidak sesuai dengan tata etika ilmiah yang berlaku dalam masyarakat akademik atau yang disebut *plagiatisme*.
2. Hak intelektual atas karya ilmiah ini diserahkan kepada Universitas Lampung.

Atas pernyataan ini, apabila dikemudian hari ternyata ditemukan adanya ketidakbenaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya dan saya bersedia serta tanggung dituntut sesuai dengan hukum yang berlaku.

Bandar Lampung, Juli, 2024
Pembuat Pernyataan

Heldawati
NPM 2123011015

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan dari pasangan ayahanda H. Sunaidi AN dan Ibunda Hj. Murhaya, Terlahir sebagai anak pertama dari tujuh bersaudara pada tanggal 31 Oktober 1975 di Karta, Kabupaten Tulang Bawang Barat. Penulis menyelesaikan Sekolah Dasar di SD Negeri Karta 2 Kecamatan Tulang Bawang Udik pada tahun 1988, Sekolah Menengah Pertama (SMP) diselesaikan pada tahun 1991 di SMP Negeri 1 Kotabumi Lampung Utara, dan Sekolah Menengah Atas diselesaikan pada tahun 1999 di SMA Negeri 3 Kotabumi, Lampung Utara. Penulis melanjutkan Pendidikan Strata 1 diselesaikan tahun 1999 pada Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Lampung, dan meraih gelar Sarjana Pendidikan (S. Pd). Pada tahun 2021, melanjutkan studi S2 di Program Pascasarjana Teknologi Pendidikan di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) di Universitas Lampung.

MOTTO

"Bermimpilah Setinggi Langit, Jika Engkau Jatuh, Engkau Akan
Jatuh Di Antara Bintang."

(Soekarno)

Janganlah berhenti belajar, karena hidup tidak pernah berhenti
mengajarkan

"Mulailah dari mana kau berada, apa yang kau miliki. Kemudian
lakukan apa yang kau bisa." (Arthur Ashe)

Dengan mengucap syukur Alhamdulillah dan Sujud yang mendalam kepada Allah SWT, Kupersembahkan karya tulis ini teruntuk:

1. Kedua orang tua dan mertuaku, yang tidak pernah lelah mendoakan dan memotivasiku untuk menyelesaikan studyku.
2. Suamiku, Sanjaya, SH., MM dan anak-anakku, Alfreda Salsabila, Frederico Affan Shaydan, dan Rafli Alvaro Shaydan yang selalu memberikan semangat dan menemaniku selama pendidikan S2 ini.
3. Semua Adik-adikku dan semua keponakanku yang selalu kompak mendoakan dan mendukungku.
4. Bapak dan Ibu Dosen Magister Teknologi Pendidikan yang telah memberikan ilmu dan pengalaman kehidupan yang sangat bermanfaat.
5. Teman seperjuangan Magister Teknologi Pendidikan dan sahabatku yang selalu mendukung, mendoakanku untuk selalu menjadi yang terbaik dalam menjalani kehidupan.
6. Almamaterku tercinta, Universitas Lampung.

Alhamdulillah puji syukur Penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, Yang Maha Pengasih dan Penyayang yang senantiasa melimpahkan Rahmat dan Barokah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis berjudul “Pengembangan *E-Modul* dengan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik (PMR) Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa”. Tesis ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Pendidikan pada Program Pascasarjana Magister Teknologi Pendidikan, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.

Penulis menyadari bahwa terselesaikannya penyusunan tesis ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menghaturkan terima kasih dengan tulus dan penuh hormat kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D. E. A., IPM, selaku Rektor Universitas Lampung.
2. Bapak Prof. Dr. Muhandi, M. Si, selaku Direktur Program Pascasarjana Universitas Lampung.
3. Bapak Prof. Dr. Sunyono, M. Si, selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
4. Bapak Dr. Muhammad Nurwahidin, M.Si., M. Ag selaku Ketua Jurusan Ilmu Pendidikan FKIP Universitas Lampung, sekaligus penguji I yang telah banyak memberikan saran, masukan dan kritiknya dalam memotivasi dan mengarahkan penulis selama penulisan tesis ini
5. Bapak Dr. Rangga Firdaus, M. Kom selaku Ketua Program Studi Magister Teknologi Pendidikan, Universitas Lampung
6. Ibu Dr. Dwi Yulianti, M. Pd selaku Pembimbing I dan Pembimbing Akademik yang selalu memotivasi, membimbing, mengarahkan dan mendukung penulis selama penulisan tesis.

7. Ibu Dr. Nurhanurawati, M. Pd selaku Pembimbing II yang senantiasa sabar dalam mengingatkan, membimbing, memotivasi, dan mengarahkan penulis hingga terselesaikannya tesis ini.
8. Bapak Prof Dr. Sugeng Sutiarmo, M. Pd selaku Penguji II yang telah banyak memberikan saran, masukan dan kritiknya dalam memotivasi dan mengarahkan penulis selama penulisan tesis ini.
9. Bapak Dr. Nur'ain Suryadinata, M. Pd dan ibu Zuraida, M. Pd selaku ahli uji kelayakan materi pada media e-modul.
10. Bapak Dr. Handoko, M. Pd dan Bapak Ade Aransyah, M. Pd selaku ahli uji kelayakan media pada media e-modul
11. Bapak Dr. Fathurrahman, M. Pd dan Bapak Rahmad Suryanto, M. Pd selaku ahli uji kelayakan desain pada media e-modul
12. Ibu Dr. Yuli Yanti, M. Pd dan Ibu Iatiqomah Nurzafira, M. Pd selaku ahli uji kelayakan Bahasa pada media e-modul
13. Bapak/Ibu Dosen dan para staf administrasi Program Magister Teknologi Pendidikan, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung.
14. Teman-teman seperjuangan Program Pascasarjana Teknologi Pendidikan Universitas Lampung angkatan 2021.
15. Bapak Umar Singgih, S.Pd., MM., selaku Kepala SMA Negeri 7 Bandar Lampung, yang mendukung penulis dalam menyelesaikan tesis ini.
16. Rekan Wakil Kepala Sekolah, Guru, Tenaga Kependidikan dan Peserta Didik SMA Negeri 7 Bandar Lampung atas doa dan dukungan kepada penulis untuk menyelesaikan pendidikan studi S2.

Saran dan kritik sangat diharapkan untuk memperbaiki kekurangan tesis ini, semoga pihak yang telah membantu penulisan tesis ini dapat memperoleh berkah kesehatan, kebahagiaan, dan kesuksesan selalu dari Allah SWT. Semoga karya ilmiah ini dapat bermanfaat.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, Atas hidayah dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan proposal penelitian ini, yang berjudul “Pengembangan e-modul dengan Pendekatan matematika Realistik (PMR) Untuk Meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa”, sebagai penelitian, Program Studi Magister Teknologi Pendidikan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.

Pada kesempatan ini Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Rangga Firdaus, M. Kom. sebagai Ketua Program Studi Magister Teknologi Pendidikan dan sekaligus sebagai dosen pengampu Mata kuliah Metodologi penelitian yang telah membimbing selama menjalani kuliah dan dalam penulisan proposal ini.
2. Ibu Dr. Dwi Yulianti, M. Pd sebagai Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing dalam penulisan tesis ini.
3. Bapak Dr. Nurhanurawati, M. Pd sebagai dosen pembimbing yang telah membimbing dalam penulisan proposal ini.
4. Semua teman-teman mahasiswa Program Studi Magister Teknologi Pendidikan Angkatan 2021, yang selalu memberi support dan dukungan dalam penulisan proposal ini.

Pada penulisan proposal penelitian ini penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan dan kelemahan, oleh karena itu kritik dan saran dari berbagai pihak sangat kami harapkan, untuk perbaikan di kemudian hari.

Bandar Lampung, Juli 2024

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
COVER	i
COVER DALAM	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
LEMBAR PERSETUJUAN TESIS.....	v
LEMBAR PENGESAHAN TESIS	vi
LEMBAR PERNYATAAN	vii
RIWAYAT HIDUP	viii
MOTTO	ix
PERSEMBAHAN.....	x
SANWACANA	xi
KATA PENGANTAR.....	xiii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xviii
DAFTAR GAMBAR.....	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xx
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	5
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Rumusan Masalah.....	6
1.5 Tujuan Pengembangan.....	6
1.6 Manfaat Penelitian	6
1.7 Spesifikasi Produk	7

II. TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Teori Belajar dan Pembelajaran	8
2.1.1 Teori Belajar Kognitivisme	10
2.1.2 Teori Belajar Konstruktivisme	14
2.2 Media Pembelajaran	18
2.3 Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa.....	23
2.3.1 Pengertian Kemampuan Pemecahan Masalah.....	23
2.3.2 Pengertian Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis .	24
2.3.3 Jenis-Jenis Masalah Dalam Matematika.....	25
2.3.4 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kemampuan Pemecahan Masalah	28
2.3.5 Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis ...	30
2.3.6 Langkah-Langkah Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis	32
2.3.7 Kelebihan dan Kekurangan Pemecaha Masalah Matematis	37
2.4 Modul dan <i>E-Modul</i>	37
2.4.1 Pengertian Modul	37
2.4.2 Pengertian <i>E-Modul</i>	38
2.4.3 Tujuan Penyusunan <i>E-Modul</i>	39
2.4.4 Karakteristik <i>E-Modul</i>	40
2.4.5 Ciri-Ciri <i>E-Modul</i>	42
2.4.6 Unsur-Unsur <i>E-Modul</i>	43
2.4.7 Kelebihan <i>E-Modul</i>	45
2.4.8 Manfaat <i>E-Modul</i>	45
2.5 Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik (PMR)	46
2.5.1 Pengertian	46
2.5.2 Karakteristik Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik.....	49
2.5.3 Langkah-Langkah Pendidikan Matematika Realistik (PMR).....	52
2.5.4 Kelebihan dan Kelemahan Pendidikan Matematika Realistik (PMR).....	53
2.5.5 Pengembangan <i>E-Modul</i> Dengan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik.....	54
2.6 Barisan Deret	55
2.6.1 Barisan Dan Deret Aritmatika	55
2.6.2 Barisan Dan Deret Geometri	56
2.7 Hasil Penelitian Yang Relevan	57
2.8 Kerangka Berpikir	60

2.9 Hipotesis	61
III. METODE PENELITIAN.....	62
3.1 Pendekatan dan Metode Penelitian.....	62
3.2 Langkah-Langkah Pengembangan Model ADDIE.....	63
3.2.1 Analisis	63
3.2.2 Desain	63
3.2.3 Pengembangan.....	64
3.3.4 Pelaksanaan	64
3.3.5 Evaluasi	65
3.3 Tempat dan Waktu Penelitian.....	65
3.4 Populasi dan Sampel.....	65
3.4.1 Populasi	65
3.4.2 Sampel	65
3.5 Defenisi Konseptual dan Operasional	66
3.5.1 Defenisi Konseptual	66
3.5.2 Defenisi Operasional	66
3.6 Teknik Pengumpulan Data	67
3.6.1 Observasi	67
3.6.2 Angket	67
3.6.3 Dokumentasi.....	67
3.6.4 Instrumen Penelitian.....	67
3.6.5 Tes Formatif	71
3.7 Validitas dan Reliabilitas.....	71
3.7.1 Validitas Instrumen Uji Coba.....	71
3.7.2 Reliabilitas Instrumen Uji Coba.....	72
3.7.3 Uji Tingkat Kesukaran	73
3.7.4 Uji Daya Pembeda.....	74
3.8 Teknik Analisis Data	75
3.8.1 Analisis Data Efektivitas	76
IV. HASIL PENELITIAN	78
4.1 Hasil Penelitian.....	78
4.1.1 Prosedur Pengembangan E-Modul Berbasis Pendidikan Matematika Realistik Khususnya Pada Materi Barisan dan Deret Aritmatika	79
4.1.2 Kelayakan Muatan Bahan Ajar Pada <i>E-Modul</i> Bebas Pendidikan Matematika Realistik Khususnya Pada Materi Barisan Dan Deret Aritmatika	84
4.1.3 Efektivitas E-Modul Berbasis Pendidikan Matematika Realistik Dalam Meningkatkan Kemampuan Pemecahan	

	Masalah Matematis Siswa Khususnya Pada Materi Baris dan Deret Aritmatika	93
	4.2 Pembahasan	99
	4.3 Keterbatasan Penelitian	101
V.	SIMPULAN DAN SARAN	102
	5.1.1 Simpulan	102
	5.1.2 Saran	102

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Kisi-Kisi Instrumen Ahli Materi	68
Table 3.2 Kisi-kisi Instrumen Ahli Desain	68
Table 3.3 Kisi-kisi Instrumen Ahli Media	69
Table 3.4 Kisi-kisi Instrumen Ahli Bahasa	70
Tabel 3.5 Penskoran Kuesioner (angket)	70
Tabel 3.6 Kriteria Validasi Produk	70
Tabel 3.7 Kriteria Kelayakan Produk.....	71
Tabel 3.8 Kisi-Kisi Soal.....	71
Tabel 3.9 Tingkat Besarnya Korelasi.....	73
Tabel 3.10 Indeks Tingkat Kesukaran	74
Tabel 3.11 Uji Tingkat Kesukaran Butir Soal.....	74
Tabel 3.12 Klasifikasi Uji Daya Pembeda	75
Tabel 3.13 Hasil Uji Daya Pembeda.....	75
Tabel 3.14 Nilai Rata-rata Gain Ternormalisasi dan Klasifikasinya	76
Tabel 4.1 Kualifikasi Tingkat Kelayakan	91
Tabel 4.2 Rekapitulasi Penilaian Produk	91
Tabel 4.3 Rekapitulasi Nilai Akhir	92
Tabel 4.4 Tingkat Klasifikasi NGain	93

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1: Posisi Media Pembelajaran dalam Sistem Pembelajaran.....	21
Gambar 2.3 Langkah-Langkah Pemecahan Masalah.....	35
Gambar 2.3. Kerangka Berpikir Pengembangan <i>E-Modul</i>	61
Gambar 3.1 Model Pengembangan <i>ADDIE</i>	62
Gambar 3.2 Langkah Pengembangan	63

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Data Siswa Yang Tuntas Ulangan Harian	106
Lampiran 2 Hasil Observasi Sarana dan Prasarana SMA Negeri 7 Bandar Lampung Tahun Pelajaran 2023/2024	108
Lampiran 3 Validitas Angket Penelitian	109
Lampiran 4 Hasil Reliabilitas Angket.....	110
Lampiran 5 Hasil Observasi Sarana dan Prasarana SMA Negeri 7 Bandar Lampung Tahun Pelajaran 2023/2024	111
Lampiran 6 Analisis Masalah Pembelajaran Matematika.....	112
Lampiran 7 Indikator Pencapaian Kompetensi	113
Lampiran 8 Sumber Belajar <i>E-modul</i> Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik	114
Lampiran 9 Langkah-Langkah Pembelajaran Pertemuan 1, 2, 3, dan 4	117
Lampiran 10 Hasil Penilaian Ahli Materi	121
Lampiran 11 Hasil Penilaian Ahli Media	122
Lampiran 12 Hasil Penilaian Ahli Desain.....	124
Lampiran 13 Hasil Penilaian Ahli Bahasa	126
Lampiran 14 Hasil Penilaian Praktisi.....	127
Lampiran 15 Revisi Ahli Materi	128
Lampiran 16 Revisi Ahli Media	129
Lampiran 17 Revisi Ahli Desain.....	130
Lampiran 18 Revisi Ahli Bahasa	131
Lampiran 19 Hasil Pretest dan Posttest.....	132
Lampiran 20 Hasil N-Gain.....	134
Lampiran 21 Analisis Tingkat Kesukaran Soal	142
Lampiran 22 Hasil Uji Daya Pembeda.....	143

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Perkembangan pesat di bidang teknologi dan informasi menuntut Siswa untuk mampu bertahan hidup dalam keadaan yang selalu berubah, dan mampu bersaing dalam menjalani hidup di masyarakat. Sesuai Permendikbud No. 21 tahun 2016 tentang standar isi Pendidikan untuk satuan Pendidikan dasar dan menengah, dimana pada setiap Kompetensi Inti dan Kompetensi dasar bidang ilmu matematika selalu terdapat penerapan bidang ilmu matematika dengan menggunakan masalah realistik dan keterkaitannya.

“Matematika merupakan ilmu dasar yang mendasari perkembangan ilmu-ilmu yang lain” (Widyastuti, 2014). Dan “Matematika mempunyai peran yang penting dalam kehidupan masyarakat dan Perkembangan teknologi” (NCTM, 2000). Yang berarti bahwa matematika merupakan ilmu dasar yang sangat penting untuk dikuasai oleh Siswa sehingga sejalan dengan penguasaan yang baik terhadap matematika diharapkan Siswa juga dapat menguasai spesifikasi ilmu yang lain dengan baik pula.

Penguasaan materi matematika dengan baik, tentu perlu proses yang baik, salah satu tercapainya tujuan pembelajaran pada proses belajarnya. Pada umumnya tujuan pembelajaran matematika adalah “membentuk kemampuan bernalar siswa yang terukur dalam berfikir kritis, berfikir logis, kreatif, inovatif, pemecahan masalah, bersikap obyektif baik dibidang matematika itu sendiri ataupun bidang lain dalam kehidupan sehari-hari” (Widyastuti, 2014). Walaupun demikian “proses pembelajaran pada mata pelajaran matematika masih di dominasi oleh metode pembelajaran secara konvensional dan tanpa menggunakan media. Hal ini memunculkan situasi belajar yang pasif bagi siswa, sehingga mengakibatkan pemahaman siswa menjadi rendah” (Febriyanto, 2018). Tujuan pembelajaran

matematika antara lain agar siswa memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep, mengaplikasikan konsep secara luwes, akurat, efisien, dan tepat, menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika, memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh, serta mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah. Dan “Mengingat pentingnya peranan matematika, timbul harapan agar pemahaman konsep matematika pada siswa agar dapat di tingkatkan” (Achmad, 2018). Peningkatan pemahaman konsep matematika tentu perlu strategi dari stekholder yang ada dalam kegiatan pembelajaran.

Ciri pembelajaran matematika yang menonjol yaitu konsep yang saling terkait artinya untuk dapat menguasai suatu konsep baru, siswa harus memahami konsep konsep sebelumnya, begitu pula konsep yang dipelajari saat ini berkaitan dengan konsep matematika pada pembelajaran selanjutnya. Sebagai contoh pada Matematika materi Barisan dan deret dan di pelajari pada Kelas X semester 2. Materi ini berkaitan dengan materi sebelumnya yaitu fungsi. Pentingnya pemahaman konsep pada materi ini dikarenakan konsep pada materi Barisan dan deret ada keterkaitan untuk menyelesaikan soal-soal pada pelajaran lainnya, misalnya pada pelajaran fisika, kimia, atau soal yang muncul berkaitan dengan masalah kontekstual. Belajar matematika bagi siswa merupakan pembentukan pola pikir pemahaman dan penalaran dalam suatu masalah.

Berdasarkan data nilai ulangan matematika peminatan kelas X pada materi barisan dan deret semester genap SMA Negeri 7 Bandar Lampung tahun pelajaran 2021/2022, dimana pada soal ulangan yang disajikan terdiri dari 5 soal tes berbentuk yang terdiri dari 3 yaitu soal nomor 1, 2 dan 3 soal mengenai konsep barisan dan deret sedangkan 2 soal yaitu nomor 4 dan 5 soal mengenai pemecahan masalah aplikasi barisan dan deret terhadap kehidupan sehari-hari.

Dari hasil ulangan siswa yang tuntas atau telah mencapai KKM (lampiran 1) diketahui siswa yang telah tuntas atau mendapat nilai ≥ 70 hanya 11 orang dari 36 siswa kelas X.4, yang artinya hanya 30,6 % siswa yang telah tuntas dalam melaksanakan pembelajaran. Dari hasil tersebut juga terlihat bahwa hanya siswa nomor 4 dan siswa nomor 28 yang benar-benar mampu dalam menyelesaikan soal nomor 4 dan nomor 5 tentang pemecahan masalah dari pengaplikasian barisan dan deret terhadap kehidupan sehari-hari. Sedangkan siswa yang belum mencapai KKM (lampiran 1). Dari hasil analisis ulangan harian tersebut terdapat 25 orang siswa yang belum mencapai nilai 70, dan juga terlihat bahwa siswa belum mampu menyelesaikan atau memecahkan permasalahan yang tersaji pada soal mengenai aplikasi barisan dan deret terhadap kehidupan sehari-hari pada soal nomor 4 dan nomor 5. Rendahnya kemampuan pemecahan masalah pada siswa di duga karena siswa belum memperoleh banyak contoh masalah kontekstual kehidupan sehari-hari pada materi Barisan dan deret.

Salah satu upaya untuk mengatasi rendahnya kemampuan pemecahan masalah pada siswa dalam pembelajaran yaitu dengan pembiasaan pada diri siswa dalam memecahkan masalah matematika yang berkaitan dengan masalah kontekstual adalah melalui perbaikan pembelajaran dengan pendekatan yang memungkinkan tercapainya hasil belajar matematika siswa yang lebih baik, pendekatan yang bisa digunakan adalah pendekatan Pendidikan matematika realistik (PMR) (Khotimah, 2020). Dari Pembelajaran matematika Realistik (PMR) merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang berorientasi pada dunia nyata, merelasikan pembelajaran pada populasi yang dapat di bayangkan oleh siswa dalam PMR, Proses pengembangan konsep-konsep dan gagasan matematika bermula dari dunia nyata (Sonda, 2016). Sehingga dengan menggunakan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik diharapkan siswa menyelesaikan permasalahan matematika dan mengikuti kegiatan pembelajaran dengan lebih baik lagi.

Menurut pengamatan peneliti terhadap siswa dan konsultasi dengan guru matematika lain yang sama-sama mengajar kelas X, ternyata materi Barisan dan deret merupakan salah satu materi matematika dipandang sulit, terutama yang berkaitan dengan masalah kontekstual dalam kehidupan sehari hari (soal cerita) atau

yang berkaitan dengan pelajaran lain. Sedangkan pada modul yang selama ini di pakai sedikit sekali penyajian materi berkaitan dengan masalah kontekstual dalam kehidupan sehari-hari (soal cerita) atau yang berkaitan dengan pelajaran lain. Mengakibatkan terkadang Siswa terkendala dalam memahami soal dan memecahkan soal tersebut ke dalam bentuk matematika, sehingga untuk melakukan hal tersebut mereka hanya mengandalkan penjelasan dari guru.

Dalam keadaan yang seperti ini guru perlu melakukan perubahan atau inovasi untuk mewujudkan suatu pembelajaran matematika yang berpusat pada siswa serta meningkatkan aktivitas siswa dalam memahami matematika, guru harus mampu mempersiapkan, merancang dan mengembangkan pembelajaran matematika, sehingga proses pembelajaran yang terjadi di kelas lebih bermakna. Inovasi tidak selamanya dilakukan dengan konsep baru, karena pada dasarnya yang sudah adapun bisa menjadi luar biasa jika dikemas dalam suatu hal keterbaruan dan media yang tepat sesuai kemampuan perkembangan abad 21. Daya dukung kegiatan pembelajaran salah satunya media belajar. Media belajar yang baik tentu saja yang mengikuti perkembangan pola pikir dan kemajuan penguasaan teknologi Siswa. Dengan demikian dibutuhkan satu perangkat pembelajaran yang sangat berperan untuk meningkatkan aktifitas dan kegiatan siswa untuk memahami konsep dan siswa juga dapat menggunakan teknologi yang sedang berkembang saat ini sehingga siswa lebih termotivasi untuk belajar dan dapat mempermudah siswa dalam memahami materi yang sedang di pelajari. Dari pertimbangan tersebut, maka peneliti akan di merevisi dan mengembangkan modul yang ada menjadi e-modul. E-modul yang dikembangkan diharapkan dapat membuat siswa menjadi aktif, tertarik, dan yang terpenting siswa dapat menguasai materi dan dapat mengaplikasikannya dalam masalah kontekstual sehingga indikator pembelajaran dapat tercapai.

E-modul dapat memfasilitasi Siswa belajar mandiri atau kelompok, E-modul di lengkapi petunjuk untuk belajar sendiri, sehingga Siswa dapat belajar sesuai dengan kemampuan dan dapat memenuhi kompetensi yang harus di kuasai oleh siswa. Melalui e-modul proses pembelajaran akan lebih menarik, interaktif untuk mampu menyampaikan materi pembelajaran (lampiran 2).

Dari paparan data terlampir, di perlukan sebuah pengembangan e-modul dengan PMR yang tepat untuk membantu siswa dalam menguasai materi matematika dan mengaplikasikannya untuk pemecahan masalah kontekstual atau yang berkaitan dengan pelajaran lain, khususnya pada materi Barisan dan deret. Dan sebelum diimplementasikan produk e-modul akan diuji coba untuk verifikasi kelayakan dan keefektifan e-modul tersebut sehingga dapat di gunakan. Dengan melihat latar belakang di atas, maka penulis melakukan penelitian terhadap “Pengembangan e-modul dengan pendekatan pendidikan matematika realistik (PMR) untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa”.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan Latar belakang masalah, maka identifikasi masalah pada penelitian dan pengembangan ini adalah:

1. Dari hasil penilaian harian siswa pada materi barisan dan deret, siswa tidak mampu menyelesaikan soal aplikasi dari masalah kontekstual dalam kehidupan sehari hari
2. Modul yang digunakan masih belum memuat masalah kontekstual dalam kehidupan sehari hari
3. Modul yang digunakan terdapat materi matematika yang terlalu singkat sehingga tidak mewakilkan cakupan materi
4. Modul matematika yang di gunakan belum mengakibatkan meningkatnya kemampuan pemecahan masalah matematis pada siswa

1.3. Batasan Masalah

Berdasarkan uraian permasalahan di atas, maka dalam penelitian dan pengembangan ini perlu di buat pembatasan masalah, yaitu sebagai berikut:

1. *E-modul* ini hanya berpusat pada materi barisan dan deret
2. Proses pengembangan e-modul berdasarkan pendekatan Pendidikan Matematika Realistic
3. Pengujian efektifitas e-modul berdasarkan pendekatan Pendidikan Matematika Realistic

4. Pengujian terhadap produk dalam penelitian dan pengembangan ini hanya sebatas pengujian produk, kesesuaian produk dengan standar atau kriteria kelayakan modul pembelajaran

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan Latar belakang masalah, maka rumusan masalah dalam penelitian pengembangan ini adalah:

1. Bagaimana prosedur pengembangan *e-modul* berbasis PMR khususnya pada materi Barisan dan Deret Aritmatika?
2. Bagaimana kelayakan muatan bahan ajar pada *e-modul* berbasis PMR khususnya pada materi Barisan dan Deret Aritmatika?
3. Bagaimana efektifitas *e-modul* berbasis PMR dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa khususnya pada materi Barisan dan Deret Aritmatika?

1.5 Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah, maka tujuan penelitian pengembangan ini adalah:

1. Menghasilkan *e-modul* berbasis PMR khususnya pada materi Barisan dan Deret Aritmatika.
2. Menganalisis kelayakan muatan bahan ajar pada *e-modul* berbasis PMR khususnya pada materi Barisan dan Deret Aritmatika yang di kembangkan.
3. Menganalisis efektifitas *e-modul* berbasis PMR dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa khususnya pada materi Barisan dan Deret Aritmatika.

1.6 Manfaat penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian, maka manfaat penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat teoritis
 - a. Mengembangkan ilmu pengetahuan khususnya tentang media pembelajaran matematika yang berkaitan dengan masalah kontekstual dalam kehidupan sehari hari

- b. Dapat menjadi sarana untuk mendukung sekolah dalam mengevaluasi efektivitas pelaksanaan program pendidikan dan kegiatan pembelajaran pada siswa dalam mata pelajaran matematika
2. Manfaat Praktis
- a. Produk hasil penelitian yang dikembangkan, yaitu e-modul matematika materi barisan dan deret dengan pendekatan Pendidikan matematika realistik, dapat menjadi salah satu bahan ajar yang menarik dan bermanfaat dalam mengaitkan materi dengan soal-soal dan masalah nyata yang berkaitan dengan materitersebut sehingga hasil belajar siswa meningkat dan pembelajaran menjadi semakin efektif dan efisien.
 - b. *E-modul* matematika materi barisan dan deret dengan pendekatan Pendidikan matematika realistik yang di kembangkan dapat menjadi salah satu pegangan guru dalam menyajikan materi barisan dan deret.
 - c. Menjadi dasar pertimbangan bagi guru untuk merancang dan mengembangkan *e-modul* matematika pada materi-materi yang lain
 - d. Dapat di gunakan sebagai referensi untuk melakukan penelitian pengembangan *e-modul* selanjutnya.

1.7 Spesifikasi Produk

Spesifikasi produk yang dihasilkan pada penelitian pengembangan ini adalah *e-modul* matematika kelas X materi Barisan dan deret dengan pendekatan PMR dengan Judul *e-modul* : *e-modul* Matematika Barisan dan deret dengan pendekatan PMR SMA Kelas X Semester Genap, berbentuk elektronik dapat di gunakan siswa dengan menggunakan laptop atau menggunakan handphone, media pembelajaran ini dikembangkan mengacu pada kurikulum 2013, materi mengacu pada KD ke 3.6 Menggeneralisasi pola bilangan dan jumlah pada barisan Aritmetika dan 4.6 Menggunakan pola barisan aritmetika untuk menyajikan dan menyelesaikan masalah kontekstual.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Belajar dan Pembelajaran

Belajar merupakan suatu proses usaha sadar yang dilakukan oleh individu untuk suatu perubahan dari tidak tahu menjadi tahu, dari tidak memiliki sikap menjadi bersikap benar, dari tidak terampil menjadi terampil melakukan sesuatu. Belajar merupakan akibat adanya interaksi antara stimulus dan respons. Seseorang dianggap telah belajar sesuatu jika dia dapat menunjukkan perubahan perilakunya. Menurut teori ini, dalam belajar yang penting adalah input yang berupa stimulus dan output yang berupa respons. Belajar tidak hanya sekedar memetakan pengetahuan atau informasi yang disampaikan. Namun bagaimana melibatkan individu secara aktif membuat atau pun merevisi hasil belajar yang diterimanya menjadi suatu pengalaman yang bermanfaat bagi pribadinya. Berdasarkan pengertian belajar yang dikemukakan di atas dapat diidentifikasi beberapa elemen penting yang mencirikan pengertian belajar yaitu: Belajar adalah merupakan suatu perubahan dalam tingkah laku, dimana perubahan itu dapat mengarah kepada tingkah laku yang baik, tetapi juga ada kemungkinan mengarah kepada tingkah laku yang buruk. Perubahan itu tidak harus segera nampak setelah proses belajar tetapi dapat nampak di kesempatan yang akan datang.

Belajar merupakan suatu perubahan yang terjadi melalui latihan dan pengalaman. Untuk dapat disebut belajar, maka perubahan itu pada pokoknya adalah didapatkannya kecakapan baru, yang berlaku dalam waktu yang relatif lama. Tingkah laku yang mengalami perubahan karena belajar menyangkut berbagai aspek kepribadian baik fisik maupun psikis. Belajar sebagai suatu proses berfokus pada apa yang terjadi ketika belajar berlangsung. Penjelasan tentang apa yang terjadi merupakan teori-teori belajar. Teori belajar adalah upaya untuk menggambarkan bagaimana orang dan hewan belajar, sehingga membantu kita memahami proses kompleks inherent pembelajaran. Pembelajaran mengandung

makna adanya kegiatan belajar mengajar, dimana pihak mengajar adalah guru, dan yang belajar adalah siswa, yang berorientasi pada kegiatan mengajarkan materi yang berorientasi pada pengembangan pengetahuan, sikap, dan keterampilan siswa sebagai sasaran pembelajaran. Dalam proses pembelajaran akan mencakup berbagai komponen lainnya, seperti bahan ajar, media, kurikulum, dan fasilitas pembelajaran.

Secara umum, menurut (Supriyono, 2014) pengertian pembelajaran sebagai suatu kegiatan yang dilakukan oleh guru sedemikian rupa sehingga tingkah laku siswa berubah ke arah yang lebih baik. Sedangkan menurut Undang-undang Sistem Pendidikan Nasional Nomor 20 Tahun 2003 menyatakan bahwa pembelajaran adalah proses interaksi Siswa dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Menurut Degeng (2016), belajar merupakan pengaitan pengetahuan baru pada struktur kognitif yang sudah dimiliki si belajar. Sedangkan pembelajaran merupakan upaya membelajarkan siswa. Ilmu pembelajaran adalah disiplin yang menaruh perhatian pada upaya untuk meningkatkan pemahaman dan memperbaiki proses pembelajaran. Sasaran utamanya adalah mempreskripsikan strategi pembelajaran yang optimal untuk mendorong prakarsa dan memudahkan belajar.

Dari berbagai pendapat pengertian pembelajaran diatas, maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran merupakan proses kegiatan yang memungkinkan guru dapat mengajar dan siswa dapat menerima materi pelajaran yang diajarkan oleh guru secara sistematis dan saling mempengaruhi dalam kegiatan belajar mengajar untuk mencapai tujuan yang diinginkan pada suatu lingkungan belajar. Dalam buku Degeng (2016), mengkaji variabel-variabel belajar, misalnya bagaimana proses belajar itu berlangsung. Dan juga mengkaji variabel-variabel pembelajaran, misalnya bagaimana sebaiknya isi bidang studi disajikan kepada siswa. Sedangkan Bruner dalam (Noorlaila, 2020) telah meletakkan landasan dari ilmu pembelajaran dengan membuat perbedaan antara teori belajar dan teori pembelajaran. Ia mengemukakan bahwa teori belajar adalah deskriptif, sedangkan teori pembelajaran adalah preskriptif. Artinya, teori belajar mendeskripsikan terjadinya

proses belajar, sedangkan teori pembelajaran memperskripsikan strategi atau metode pembelajaran yang optimal yang dapat memudahkan proses belajar ini.

Dalam perspektif lain, Slavin dalam (Shafira, 2021). mengemukakan perbedaan yang serupa dengan memaparkan persamaan karakteristik dari *a prescriptive science* dalam semua disiplin ilmu (seperti: bisnis, kedokteran, dan rekayasa), dan membandingkannya dengan karakteristik dari *a descriptive science* (seperti: ekonomi, biologi, dan fisika). Dalam kerangka ini, nyata sekali bahwa teori pembelajaran termasuk teori preskriptif yang berpasangan dengan teori belajar yang termasuk teori deskriptif. Slavin dalam (Shafira, 2021). menekankan ilmu pembelajaran sebagai ilmu penghubung (*a linking science*) antara teori belajar dan praktik pembelajaran, juga sebagai ilmu merancang (*a design science*) untuk memperbaiki kualitas pembelajaran. Keempat tokoh ini dengan konsepsinya telah mengembangkan suatu disiplin ilmu yang menjembatani teori belajar dan praktik pembelajaran, yaitu ilmu pembelajaran. Hasil utama dari ilmu pembelajaran adalah untuk memberi sumbangan bagi perbaikan kualitas pembelajaran.

Ada tiga kategori utama atau kerangka filosofis mengenai teori-teori belajar dan pembelajaran, yaitu: teori belajar behaviorisme, teori belajar kognitivisme, dan teori belajar konstruktivisme. Teori belajar behaviorisme hanya berfokus pada aspek objektif diamati pembelajaran. Teori kognitif melihat melampaui perilaku untuk menjelaskan pembelajaran berbasis otak. Dan pandangan konstruktivisme belajar sebagai sebuah proses di mana pelajar aktif membangun atau membangun ide-ide baru atau konsep. (Herpratiwi dalam Sutiarso, 2017)

2.1.1 Teori Belajar Kognitivisme

Aliran kognitif mula muncul pada tahun 60an sebagai gejala ketidakpuasan terhadap konsep manusia menurut behaviorisme. Disini muncul paradigma baru bahwa manusia tidak lagi dipandang sebagai makhluk yang bereaksi secara pasif pada lingkungan tapi sebagai makhluk yang selalu memahami lingkungannya, makhluk yang selalu berfikir (*homo sapiens*). Sebagai contoh, apakah penginderaan kita melalui pengalaman langsung, sanggup memberikan kebenaran. Kemampuan alat indera kita dipertanyakan karena sering kali gagal menyajikan

informasi yang akurat. Menurut teori kognitivisme manusia tidak memberikan respons secara otomatis kepada stimulus yang dihadapkan kepadanya karena manusia adalah makhluk aktif yang dapat menafsirkan lingkungan dan bahkan dapat mendistorsinya (merubahnya). Pada dasarnya mereka berpandangan bahwa manusia yang menentukan stimuli itu, bukan stimuli itu sendiri. Ciri- ciri aliran kognitif adalah mementingkan apa yang ada dalam manusia, mementingkan keseluruhan dapat daripada bagian-bagian, mementingkan peranan kognitif, mementingkan kondisi waktu sekarang, mementingkan pembentukan struktur kognitif, mengutamakan keseimbangan dalam diri manusia dan mengutamakan insigh (pengertian, pemahaman).

Menurut teori kognitivisme, belajar merupakan perubahan persepsi dan pemahaman, perubahan tersebut tidak selalu berbentuk perubahan tingkah laku yang diamati. Asumsi dasar teori ini adalah bahwa setiap orang telah mempunyai pengalaman dan pengetahuan didalam dirinya, pengetahuan dan pengalaman ini tertatat dalam bentuk kognitif. Teori ini mengungkapkan bahwa proses belajar akan lebih baik bila materi pelajaran yang baru dapat beradaptasi secara tepat dan struktur kognitif yang sudah dimiliki siswa. Implikasi teori kognitivisme terhadap proses belajar adalah untuk meningkatkan kemampuan berfikir siswa, dan membantu siswa menjadi pembelajar yang sukses, maka guru yang menganut paham kognitivisme banyak melibatkan siswa dalam kegiatan dimana faktor, motivasi, kemampuan *problem solving*, strategi belajar, *memory retention skill* sering ditekankan.

Menurut Hartley dan Davies dalam (Krisyanto, 2019) prinsip-prinsip kognitivisme banyak diterapkan dalam dunia pendidikan khususnya dalam melaksanakan kegiatan perancangan pembelajaran, yang meliputi: (1) siswa akan lebih mampu mengingat dan memahami sesuatu apabila pelajaran tersebut disusun berdasarkan pola dan logika tertentu; (2) penyusunan materi pelajaran harus dari yang sederhana ke yang rumit. Untuk dapat melakukan tugas dengan baik Siswa harus lebih tahu tugas-tugas yang bersifat lebih sederhana; (3) belajar dengan memahami lebih baik daripada menghafal tanpa pengertian. Sesuatu yang baru harus sesuai dengan apa yang telah diketahui siswa sebelumnya. Tugas guru disini

adalah menunjukkan hubungan apa yang telah diketahui sebelumnya; dan (4) adanya perbedaan individu pada siswa harus diperhatikan karena faktor ini sangat mempengaruhi proses belajar siswa. Perbedaan ini meliputi kemampuan intelektual, kepribadian, kebutuhan akan sukses dan lain-lain.

Dalam proses pembelajaran, Siswa merupakan objek dan subjek dari sebuah kegiatan pendidikan. Oleh karena itu, makna dari proses pembelajaran adalah kegiatan belajar Siswa dalam mencapai suatu tujuan pembelajaran sehingga keaktifan Siswa sangat berperan tidak hanya fisik tetapi juga Siswa dapat mengerti, serta dapat memahami materi pembelajaran, Pada hakikatnya belajar merupakan suatu perubahan yang terjadi dalam diri Siswa yang melakukan proses aktivitas belajar.

Istilah *cognitive* berasal dari kata *cognition* yang padanannya *knowing*, berarti mengetahui. Dalam arti yang luas *cognitive* (kognisi) ialah perolehan, penataan, dan penggunaan pengetahuan. Dalam perkembangan selanjutnya, istilah kognitif menjadi populer sebagai salah satu domain atau wilayah / ranah psikologis manusia yang meliputi setiap perilaku mental yang berhubungan dengan pemahaman, pertimbangan, pengolahan informasi, pemecahan masalah, kesengajaan, dan keyakinan. Ranah kejiwaan yang berpusat di otak ini juga berhubungan dengan konasi (kehendak) dan afeksi (perasaan) yang bertalian dengan ranah rasa (Syah, 2012).

Teori perkembangan kognitif Piaget adalah salah satu teori yang menjelaskan bagaimana anak beradaptasi dan menginterpretasikan dengan objek dan kejadian-kejadian sekitarnya. Bagaimana anak mempelajari ciri-ciri dan fungsi dari objek-objek seperti mainan, perabot, dan makanan serta objek-objek sosial seperti diri, orangtua, dan teman. Bagaimana cara anak mengelompokkan objek-objek untuk mengetahui persamaan-persamaan dan perbedaan-perbedaannya, untuk memahami penyebab terjadinya perubahan dalam objek-objek dan peristiwa-peristiwa dan untuk membentuk perkiraan tentang objek-objek dan peristiwa tersebut.

Jean Piaget (baca: zong piabee) adalah seorang pakar psikologi perkembangan yang paling berpengaruh dalam sejarah psikologi. Lahir di Swiss tahun 1896-1980. Setelah memperoleh gelar doktornya dalam biologi, dia menjadi lebih tertarik pada psikologi, dengan mendasarkan teori-teorinya yang paling awal pada pengamatan yang seksama terhadap ketiga anaknya sendiri. (Slavin, 2011).

Piaget mempelajari mengapa dan bagaimana kemampuan mental berubah lama-kelamaan. Bagi Piaget, perkembangan bergantung sebagian besar pada manipulasi anak terhadap interaksi aktifnya dengan lingkungan. Dalam pandangan Piaget, pengetahuan berasal dari tindakan. Teori perkembangan kognisi Piaget menyatakan bahwa kecerdasan atau kemampuan kognisi anak mengalami kemajuan melalui empat tahap yang jelas. Masing-masing tahap dicirikan oleh munculnya kemampuan dan cara mengolah informasi baru. Banyak di antara pokok teori Piaget ditantang oleh sejumlah riset di kemudian hari. Khususnya, banyak perubahan fungsi kognisi yang dia jelaskan kini diketahui berlangsung lebih dini, dalam lingkungan tertentu. Namun demikian, karya Piaget menjadi dasar penting untuk memahami perkembangan anak.

Teorinya memberikan banyak konsep utama dalam lapangan psikologi perkembangan dan berpengaruh terhadap perkembangan konsep kecerdasan, yang bagi Piaget berarti kemampuan untuk lebih tepat merepresentasikan dunia dan melakukan operasi logis dalam representasi konsep yang berdasar pada kenyataan. Teori ini membahas munculnya dan diperolehnya schemata yaitu pola mental yang menuntun perilaku, skema tentang bagaimana seseorang mempersepsi lingkungannya dalam tahapan-tahapan perkembangan saat seseorang memperoleh cara baru dalam merepresentasikan informasi secara mental. Skema Piaget percaya bahwa semua anak dilahirkan dengan kecenderungan bawaan untuk berinteraksi dengan lingkungan untuk memahaminya.

Teori Piaget merupakan akar revolusi kognitif saat ini yang menekankan pada proses mental. Piaget mengambil perspektif organismik yang memandang perkembangan kognitif sebagai produk usaha anak untuk memahami dan bertindak dalam dunia mereka. Menurut Piaget, bahwa perkembangan kognitif dimulai

dengan kemampuan bawaan untuk beradaptasi dengan lingkungan. Dengan kemampuan bawaan yang bersifat biologis itu, Piaget mengamati bayi-bayi mewarisi reflek-reflek seperti reflek menghisap. Reflek ini sangat penting dalam bulan-bulan pertama kehidupan mereka, namun semakin berkurang signifikansinya pada perkembangan selanjutnya.

Teori perkembangan Piaget ini digolongkan ke dalam konstruktivisme, yang berarti, tidak seperti teori nativisme (yang menggambarkan perkembangan kognitif sebagai pemunculan pengetahuan dan kemampuan bawaan), teori ini berpendapat bahwa kita membangun kemampuan kognitif sebagai proses yang di mana anak secara aktif membangun sistem pengertian dan pemahaman tentang realitas melalui pengalaman dan interaksi merek.

2.1.2 Teori Belajar Konstruktivisme

Filsafat konstruktivisme menjadi landasan bagi banyak strategi pembelajaran, terutama yang dikenal dengan nama *student-centered learning*, yang digunakan adalah pembelajaran bukan belajar mengajar. Hal ini perlu dipahami berdasarkan premis dasar konstruktivisme yang mengutamakan keaktifan siswa dalam mengkonstruksikan pengetahuan berdasarkan interaksinya dalam pengalaman belajar yang diperoleh. Jelas dalam hal ini, siswa dan proses belajar siswa menjadi fokus utama, sementara guru berfungsi sebagai fasilitator, dan atau bersama-sama siswa juga terlibat dalam proses belajar.

Konstruktivisme merupakan teori dari Piaget, konstruktivisme juga bagian dari teori kognitif. Teori kognitif dalam belajar memiliki perbedaan dengan cara pandang teori konstruktivisme. Dimana menurut cara pandang teori bahwa belajar adalah proses untuk membangun pengetahuan melalui pengalaman nyata dari lapangan. Artinya siswa akan cepat memiliki pengetahuan jika pengetahuan itu dibangun atas dasar realitas yang ada didalam masyarakat.

Konsekuensinya pembelajaran harus mampu memberikan pengalaman nyata bagi siswa. Sehingga model pembelajarannya dilakukan secara natural. Penekanan teori ini bukan pada membangun kualitas kognitif, tetapi lebih pada proses untuk menemukan teori yang dibangun dari realitas lapangan. Proses pembelajaran tidak

hanya menyampaikan materi yang bersifat normative (tekstual) tetapi harus juga menyampaikan materi yang bersifat konstektual (Saekhan, 2007).

Konstruktivistik melandasi timbulnya strategi kognitif, yang biasa disebut meta cognition. Meta cognition merupakan keterampilan yang dimiliki oleh siswa-siswa dalam mengatur dan mengontrol proses berfikirnya, tahap perkembangan kognitif anak dapat dipahami bahwa pada tahap tertentu cara maupun kemampuan anak mengkonstruksi ilmu berbeda-beda berdasarkan kematangan intelektual anak, sebagai seorang guru perlu mengetahui, bahwa peserta didik mempunyai latar belakang yang berbeda, psikologis yang berbeda, sesuai dengan lingkungan belajarnya, sehingga perlu bagi seorang guru melihat hal itu.

Berkaitan dengan anak dan lingkungan belajarnya menurut pandangan konstruktivisme, ada beberapa karakteristik; (1) siswa tidak dipandang sebagai sesuatu yang pasif melainkan memiliki tujuan, (2) belajar mempertimbangkan seoptimal mungkin proses keterlibatan siswa, (3) pengetahuan bukan sesuatu yang datang dari luar melainkan dikonstruksi secara personal. Karakteristik tersebut menyatakan bahwa ilmu pengetahuan dibangun dalam pikiran seorang anak dengan kegiatan asimilasi dan akomodasi sesuai dengan skemata yang dimilikinya (Rohman, 2011.)

Yang terpenting dalam teori konstruktivisme adalah bahwa dalam proses pembelajaran, si belajarlh yang harus mendapatkan penekanan. Merekalah yang harus aktif mengembangkan pengetahuan mereka, bukan pembelajar atau orang lain. Adapun tujuan dari pembelajaran melalui Pendekatan konstruktivistik ini adalah menghasilkan manusia-manusia yang memiliki kepekaan (ketajaman baik dalam arti kemampuan berfikirnya), kemandirian (kemampuan menilai proses dan hasil berfikir sendiri), tanggung jawab terhadap resiko dalam mengambil keputusan, mengembangkan segenap aspek potensi melalui proses belajar yang terus menerus untuk menemukan diri sendiri yaitu suatu proses "*Learn To Be*" serta mampu melakukan kolaborasi dalam memecahkan masalah yang luas dan kompleks bagi kelestarian dan kejayaan bangsanya (Baharuddin dan Wahyuni, 2007).

Sedangkan untuk tujuan teori konstruktivistik adalah (1) mengembangkan kemampuan siswa untuk mengajukan pertanyaan dan mencari sendiri pertanyaannya, (2) membantu siswa untuk mengembangkan pengertian dan pemahaman konsep secara lengkap, (3) mengembangkan kemampuan siswa untuk menjadi pemikir yang mandiri, lebih menekankan kepada proses belajar bagaimana belajar itu (Thobroni, 2011). Maka sebagai seorang guru artikan mengajar sebagai pelayanan, karena dengan demikian siswa akan diberikan pelajaran dan bimbingan karena memang seorang guru sedang berusaha memberikan pelayanan kepada mereka dengan sebaik-baiknya.

Mengajar menurut konstruktivistik bukanlah kegiatan memindahkan pengetahuan dari guru kepada siswa, melainkan suatu kegiatan yang memungkinkan siswa membangun sendiri pengetahuannya. Siswa sendirilah yang harus mengartikan apa yang telah dipelajari atau diajarkan dengan menyesuaikan terhadap pengalaman-pengalamannya. Dengan demikian, menurut teori ini apa-apa yang diajarkan oleh guru tidak harus dipahami oleh siswa. Pemahaman siswa boleh berbeda dengan guru, Sehingga dapat dikatakan bahwa yang berhak menentukan pengetahuan yang ada pada diri seseorang adalah individu itu sendiri, bukan orang lain.

Berdasarkan konstruktivisme, guru ataupun buku teks bukan satu-satunya sumber informasi dalam pembelajaran. Siswa mempunyai akses terhadap beragam sumber informasi yang dapat digunakannya untuk belajar. Beberapa jenis informasi mungkin akan lebih dominan bagi satu siswa dibandingkan siswa lainnya karena adanya *selective conscience*. Perilaku dari pembelajaran konstruktifisme menunjukkan kemampuan siswa untuk menghasilkan sesuatu (*generate*), menunjukkan suatu kinerja (*demonstrate performance*), dan memamerkan hasil karyanya untuk umum (*exhibit*), bukan sekedar mengulang apa yang sudah diajarkan guru. Teori belajar konstruktivisme adalah sebuah teori yang memberikan kebebasan terhadap manusia yang ingin belajar atau mencari kebutuhan dengan kemampuan menemukan keinginan atau kebutuhannya tersebut dengan bantuan fasilitas orang lain. Sehingga teori ini memberikan keaktifan terhadap manusia

untuk belajar menemukan sendiri kompetensi, pengetahuan, teknologi dan hal lain yang diperlukan guna mengembangkan dirinya sendiri.

Hasil belajar bergantung pada pengalaman dan persepsi yang digunakan dalam interpretasi pribadi. Sebaliknya, fungsi pikiran menginterpretasi peristiwa, obyek, persepsi yang dipakai, sehingga makna hasil belajar bersifat individualistik. Suatu kegagalan dan kesuksesan dilihat sebagai beda interpretasi yang patut dihargai dan sukses belajar sangat ditentukan oleh kebebasan siswa melakukan pengaturan dari dalam diri siswa. Tujuan pembelajaran adalah belajar *how to learn*. Penyajian isi KBM fakta diinterpretasi untuk mengkonstruksikan pemahaman individu melalui interaksi sosial. Model konstruktif muncul sebagai alternatif terhadap model objektif. Dasar dari pandangan konstruktif adalah anggapan bahwa dalam proses belajar, (a) siswa-siswa tidak menerima begitu saja pengetahuan yang didapatkan mereka dan menyimpannya di kepala, melainkan mereka menerima informasi dari dunia sekelilingnya, kemudian membangun pandangan mereka sendiri tentang pengetahuan yang mereka dapatkan, dan (b) semua pengetahuan disimpan dan digunakan oleh setiap orang melalui pengalaman yang berhubungan dengan ranah pengetahuan tertentu. Model konstruktif dalam praktik pengajaran membantu siswa-siswa menginternalisasi, membentuk atau mentransformasi pengetahuan yang baru. Transformasi terjadi melalui adanya pemahaman baru sebagai hasil munculnya struktur kognitif yang baru.

Dalam paradigma pembelajaran, guru menyajikan persoalan dan mendorong (*encourage*) siswa untuk mengidentifikasi, mengeksplorasi, berhipotesis, berkonjektur, menggeneralisasi, dan inkuri dengan cara mereka sendiri untuk menyelesaikan persoalan yang disajikan. Sehingga jenis komunikasi yang dilakukan antara guru-siswa tidak lagi bersifat transmisi sehingga menimbulkan imposisi (pembebanan), melainkan lebih bersifat negosiasi sehingga tumbuh suasana fasilitas. Dalam kondisi tersebut suasana menjadi kondusif (tut wuri handayani) sehingga dalam belajar siswa mengkonstruksi pengetahuan dan pengalaman yang diperolehnya dengan pemaknaan yang lebih baik. Siswa membangun sendiri konsep atau struktur materi yang dipelajarinya, tidak melalui pemberitahuan oleh guru. Siswa tidak lagi menerima paket-paket konsep atau

aturan yang telah dikemas oleh guru, melainkan siswa sendiri yang mengemasnya. Mungkin saja kemasannya tidak akurat, siswa yang satu dengan siswa yang lainnya berbeda, atau mungkin terjadi kesalahan, disinilah tugas guru memberikan bantuan dan arahan sebagai fasilitator dan pembimbing. Kesalahan siswa merupakan bagian dari belajar, jadi harus dihargai karena itu cirinya ia sedang belajar, ikut partisipasi dan tidak menghidari dari aktifitas belajar.

Hal inilah yang disebut dengan konstruktivisme dalam pembelajaran, dan memang pembelajaran pada hakikatnya adalah konstruktifisme, karena pembelajaran adalah aktifitas siswa yang sifatnya proaktif dan reaktif dalam membangun pengetahuan. agar konstruktivisme dapat terlaksana secara optimal menyarankan konstruktivisme secara utuh, yaitu konsistensi internal, keterpaduan, *kekonvergenan*, *refleksi-eksplanasi*, *kontinuitas historical*, *simbolisasi*, *koherensi*, tindak lanjut, *justifikasi*, dan *sintaks*. Menurut Degeng dalam (Partasiwi, 2017), teori belajar dan pembelajaran dibedakan sebagai deskriptif dan prespektif. Perbedaan teori belajar (*deskriptif*) dan teori pembelajaran (*preskriptif*) dari Bruner dalam (Uno, 2023), dikembangkan lebih lanjut oleh Reigeluth, yang mengemukakan bahwa teori-teori dan prinsip-prinsip pembelajaran yang deskriptif menempatkan kondisi dan hasil pembelajaran sebagai variabel bebas dan hasil pembelajaran sebagai variabel tergantung. Sebaliknya dalam teori-teori dan prinsip-prinsip pembelajaran yang preskriptif hasil pembelajaran sebagai variabel bebas dan kondisi dan hasil pembelajaran sebagai variabel tergantung.

Proses pembelajaran merupakan proses komunikasi, yaitu proses penyampaian pesan dari sumber pesan melalui media tertentu ke penerima pesan. Pesan, sumber pesan, media dan penerima pesan adalah komponen-komponen proses komunikasi. Proses yang akan dikomunikasikan adalah isi pembelajaran yang ada dalam kurikulum, sumber pesannya bisa guru, siswa, orang lain ataupun penulis buku dan media. Demikian pula kunci pokok pembelajaran ada pada guru (pengajar), tetapi bukan berarti dalam proses pembelajaran hanya guru yang aktif sedang siswa pasif. Pembelajaran menuntut keaktifan kedua belah pihak yang sama-sama menjadi subjek pembelajaran.

2.2 Media Pembelajaran

Sultan, (2020) menjelaskan bahwa: Kata media berasal dari bahasa Latin dan merupakan bentuk jamak dari kata *medium* yang secara harfiah berarti perantara atau pengantar, yaitu perantara atau pengantar pesan dari pengirim ke penerima pesan. Sejalan dengan pengertian tersebut. Selanjutnya (Karwono, 2023) mengemukakan media pembelajaran adalah segala sesuatu yang berupa orang, bahan, peralatan atau kegiatan yang digunakan untuk menyalurkan pesan yang dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan kemauan peserta didik sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar. (Febrita, 2019) menambahkan bahwa media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan (bahan pembelajaran) sehingga dapat merangsang perhatian, minat, pikiran, dan perasaan Siswa dalam kegiatan belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Namun demikian, media pembelajaran bukan hanya berupa alat atau bahan saja, tetapi juga hal-hal lain yang memungkinkan siswa dapat memperoleh pengetahuan. Dalam pengertian ini, guru, buku teks, dan lingkungan sekolah juga merupakan media pembelajaran, seperti dalam pernyataan Musfiqon dalam (Zulfa, 2020), Media pembelajaran meliputi segala alat, bahan, peraga, serta sarana dan prasarana di sekolah yang digunakan dalam proses pembelajaran.

Terdapat beberapa kriteria umum yang perlu diperhatikan dalam pemilihan media pembelajaran. Namun, secara teoritik setiap media memiliki kelebihan dan kelemahan yang akan memberikan pengaruh pada efektifitas pembelajaran. Oleh karena itu, pemilihan media yang tepat perlu dilakukan agar tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan dapat tercapai dengan baik. Sejalan dengan hal ini, pendekatan yang ditempuh adalah mengkaji media dengan menggunakan beberapa kriteria umum seperti yang dituliskan oleh Sanjaya dalam (Sayekti, 2012), sebagai berikut:

1. Kesesuaian dengan tujuan,
Kesesuaian antara materi, proses pembelajarn dengan tujuan dalam media pembelajaran yang akan dicapai dalam kegiatan pembelajaran. Ini dianggap

penting agar kegiatan pembelajaran dapat terfocus pada pencapaian tujuan pembelajaran.

2. Kesesuaian dengan materi dan teori,

Materi dan teori dalam pembelajaran harus sesuai. Media pembelajaran yang didalamnya terdapat materi pembelajaran yang didukung dengan teori yang tepat dapat membantu pencapaian dari tujuan pembelajaran.

3. Kesesuaian dengan karakteristik siswa.

Media pembelajaran yang di gunakan harus mempertimbangkan karakteristik siswa yang beragam dalam suatu kelompok belajar. Karakteristik siswa yang berbeda-beda harus mendapatkan perlakuan yang tidak sama oleh oleh pendidik dan media pembelajaran.

4. Kesesuaian dengan fasilitas, lingkungan dan waktu.

Media pembelajaran tetap mempertimbangkan fasilitas yang ada, keadaan lingkungan belajar, dan berapa lama waktu yang dibutuhkan dalam kegiatan pembelajaran dengan menggunakan media tersebut.

5. Kesesuaian dengan gaya belajar siswa.

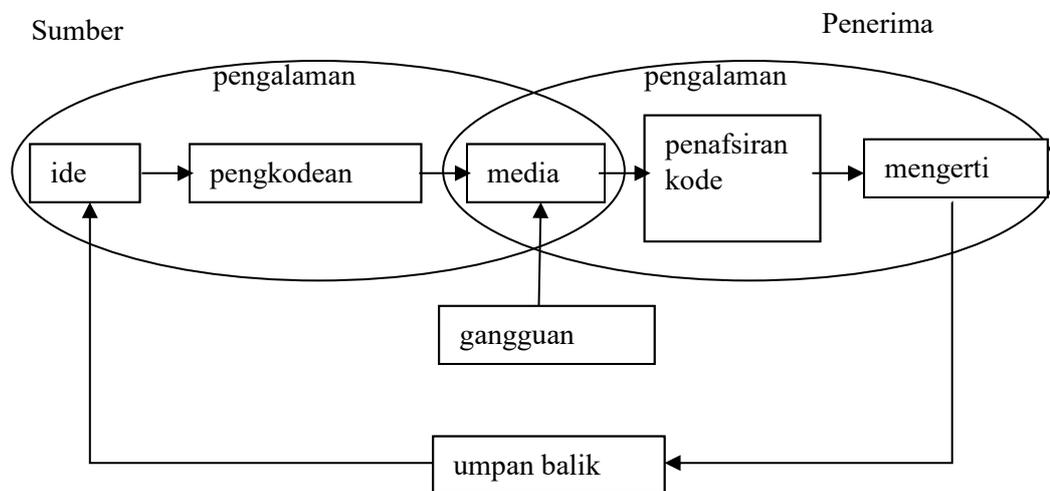
Karakteristik siswa yang beragam tentu mengakibatkan gaya belajar siswa juga beragam. Media pembelajaran yang digunakan diharapkan dapat sesuai dengan gaya belajar siswa yang beragam.

Penggunaan media dalam proses pembelajaran harus dipilih sesuai dengan bentuk pesan yang akan disampaikan dan tujuan yang akan dicapai dalam proses pembelajaran tersebut. Selain itu, faktor lain yang harus diperhatikan yaitu ketersediaan sumber, artinya bila media yang bersangkutan tidak terdapat pada sumber yang ada, maka media harus dibeli atau dibuat sendiri. Ketersediaan dana, tenaga, fasilitas, keluwesan, kepraktisan, dan ketahanan media juga harus diperhatikan, artinya media diusahakan dapat digunakan dimanapun dan kapanpun, serta mudah dipindahkan.

Susilana (2007: 6) mengemukakan bahwa: Media pembelajaran selalu terdiri atas dua unsur penting, yaitu unsur peralatan atau perangkat atau perangkat keras (*hardware*) dan unsur pesan yang dibawanya (*message/software*). Dengan begitu, media pembelajaran memerlukan peralatan untuk menyajikan, namun yang

terpenting bukanlah peralatan itu, tetapi pesan atau informasi belajar yang dibawakan oleh media tersebut.

Sedangkan Santyasa dalam (Sa'adah, 2021) menjelaskan bahwa media pembelajaran menempati posisi yang cukup penting sebagai salah satu komponen dari sistem pembelajaran. Media pembelajaran memiliki kontribusi dalam meningkatkan mutu dan kualitas pembelajaran. Tanpa media, komunikasi tidak akan terjadi dan proses pembelajaran sebagai proses komunikasi juga tidak akan bisa berlangsung secara optimal. Posisi media pembelajaran sebagai komponen komunikasi dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1: Posisi Media Pembelajaran dalam Sistem Pembelajaran Menurut Santyasa dalam (Sa'adah, 2021)

Dari gambar tersebut diketahui bahwa media pembelajaran merupakan perantara untuk menafsirkan sebuah ide atau konsep dari sumber belajar ke penerima agar ide atau konsep tersebut dapat dimengerti melalui pengalaman yang dialaminya. Selain itu media pembelajaran juga dapat digunakan oleh siswa sebagai sarana belajar mandiri, atau bersama dengan siswa lainnya tanpa kehadiran seorang guru.

Sementara itu Riyana, dalam (Elihami, 2020) menjelaskan bahwa media dapat digunakan sebagai alat bantu visual, yaitu berupa sarana yang dapat memberikan pengalaman visual kepada siswa antara lain untuk mendorong motivasi belajar, memperjelas, dan mempermudah konsep yang abstrak dan memepertinggi daya serap atau retensi belajar. Sementara itu menurut Sadiman, dalam (Komariah,

2016), Media atau bahan adalah perangkat lunak (*software*) berisi pesan atau informasi pendidikan yang biasanya disajikan dengan mempergunakan peralatan. Peralatan atau perangkat keras (*hardware*) merupakan sarana untuk dapat menampilkan pesan yang terkandung pada media tersebut.

Fungsi media pembelajaran yang utama juga sebagai alat bantu yang dapat mempengaruhi kondisi dan lingkungan belajar. Dengan demikian, penggunaan media pembelajaran sangat membantu keefektifan proses pembelajaran dan penyampaian isi pesan pembelajaran untuk pencapaian tujuan pembelajaran. Secara umum Sadiman, dalam (Komariah, 2016), mengungkapkan kegunaan media pembelajaran sebagai berikut:

1. Memperjelas penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbalistik.
2. Mengatasi keterbatasan ruang, waktu, dan daya indra.
3. Penggunaan media pendidikan secara tepat dan bervariasi dapat mengatasi sikap pasif anak didik. Dalam hal ini media pendidikan berguna untuk: menimbulkan kegairahan belajar, memungkinkan interaksi yang lebih langsung antara anak didik dengan lingkungan dan kenyataan, dan memungkinkan anak didik belajar sendiri-sendiri menurut kemampuan dan minatnya.
4. Memberikan perangsang yang sama, mempersamakan pengalaman, dan menimbulkan persepsi yang sama.

Berdasarkan uraian pendapat para ahli tersebut, dapat disimpulkan beberapa manfaat yang dapat diambil dari penggunaan media dalam proses pembelajaran, antara lain dapat memperjelas penyajian informasi, meningkatkan dan mengarahkan perhatian siswa sehingga dapat menimbulkan motivasi belajar, menimbulkan interaksi secara langsung antara siswa dengan lingkungannya, dan dapat meningkatkan kemungkinan siswa untuk belajar sendiri sesuai dengan kemampuan dan minatnya. Sehingga diharapkan proses pembelajaran dapat berjalan semakin lancar sehingga hasil belajar dapat meningkat. Atas dasar pertimbangan inilah penulis memilih mengembangkan media pembelajaran berupa modul interaktif.

2.3 Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa

2.3.1 Pengertian Kemampuan Pemecahan Masalah

Pemecahan masalah merupakan sebuah cara yang dilakukan dalam Pendidikan dan pembelajaran untuk mencapai tujuan pelajaran tersebut dengan cara membiasakan Siswa agar dapat menentukan penyelesaian suatu permasalahan, mulai dari masalah yang paling mudah hingga yang paling sulit dikerjakan sendiri. Lencher dalam (Fajriah, 2016) menyatakan bahwa memecahkan masalah adalah proses menerapkan pengetahuan yang telah diperoleh sebelumnya ke dalam situasi baru yang belum dikenal. Sedangkan Menurut Robert L. Solso dalam (Mawaddah, 2015), pemecahan masalah adalah suatu pemikiran yang terarah secara langsung untuk menentukan solusi atau jalan keluar untuk suatu masalah yang spesifik”. Kalau Menurut Polya Indarwati (2014) “pemecahan masalah merupakan suatu usaha untuk menemukan jalan keluar dari suatu kesulitan dan mencapai tujuan yang tidak dapat dicapai dengan segera”. Sementara itu Menurut Gunantara (2014) “kemampuan pemecahan masalah merupakan kecapakan atau potensi yang dimiliki siswa dalam menyelesaikan permasalahan dan mengaplikasikan dalam kehidupan sehari – hari”.

Menurut (Yuhani, 2018) “Kemampuan pemecahan masalah adalah kemampuan menyelesaikan permasalahan non-rutin yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari” Selanjutnya menurut Sumarmo dalam (Yuhani, 2018), “Kemampuan pemecahan masalah sebagai kemampuan yang wajib dicapai terangkum dalam indikator-indikator pemecahan masalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi adanya kecukupan data
2. Membuat model matematik dari suatu situasi atau masalah sehari-hari dan menyelesaikannya
3. Memilih dan menerapkan strategi untuk penyelesaian masalah matematika dan atau di luar matematika
4. Menjelaskan atau menginterpretasikan hasil sesuai dengan permasalahan asal, serta memeriksa kebenaran hasil atau jawaban.
5. Menggunakan matematika secara bermakna”.

Dari beberapa pendapat diatas apat disimpulkan bahwa Kemampuan pemecahan masalah merupakan strategi atau kemampuan yang dimiliki siswa dalam menerapkan pengetahuan yang telah diperoleh secara langsung untuk menentukan solusi untuk mengatasi suatu masalah yang ditemui dan mengaplikasikan dalam kehidupan sehari – hari. Pemecahan Masalah memberi manfaat yang sangat besar kepada siswa dalam melihat relevansi antara matematika dengan pembelajaran lain, serta kehidupan nyata. Mengingat peranya yang begitu potensial, banyak pakar pendidikan matematika berpendapat bahwa pemecahan masalah adalah bagian integral dari semua pembelajaran matematika, dan merupakan aspek kunci untuk mengerjakan semua aspek lain dari pebelajaran matematika.

2.3.2 Pengertian Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Dalam standar isi pada Permendiknas No. 22 Tahun 2006 dinyatakan bahwa kemampuan memecahkan masalah matematika meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model, dan menafsirkan solusi yang diperoleh adalah salah satu dari tujuan mata pelajaran matematika. Menurut Soejadi dalam (Aripin, 2018) kemampuan pemecahan masalah matematis merupakan suatu keterampilan pada diri Siswa agar mampu menggunakan kegiatan matematik untuk memecahkan masalah dalam matematika, masalah dalam ilmu lain, dan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Sedangkan menurut Kesumawati dalam (Mawaddah, 2015), menyatakan kemampuan pemecahan masalah matematis adalah kemampuan mengidentifikasi unsur – unsur yang diketahui, ditanya, dan kecukupan unsur yang diperlukan, mampu membuat atau menyusun model matematika, dapat memilih dan mengembangkan strategi pemecahan, mampu menjelaskan dan memeriksa kebenaran jawaban yang diperoleh. Sementara itu menurut Fadillah dalam (Duha, 2024) pemecahan masalah matematis merupakan suatu aktivitas kognitif yang kompleks, sebagai proses untuk mengatasi suatu masalah yang ditemui dan untuk menyelesaikannya diperlukan sejumlah strategi.

Kemampuan pemecahan masalah matematis adalah salah satu dari tujuan mata pelajaran matematika dan merupakan kemampuan kognitif yang meliputi kemampuan memahami masalah sehingga dapat mengidentifikasi masalah,

kemampuan merancang model matematika, kemampuan menyelesaikan model sehingga dapat memilih dan mengembangkan strategi pemecahan masalah, dan menafsirkan solusi yang diperoleh. Kemampuan pemecahan masalah dianggap amatlah penting dalam pembelajaran matematika. Selain karena matematika berkaitan dengan kehidupan sehari-hari juga matematika erat kaitannya dengan pelajaran-pelajaran lainnya.

Pentingnya kemampuan pemecahan masalah pada siswa, khususnya dalam matematika terlihat dalam pernyataan Branca dalam (Nurfatanah, 2018) yang menyatakan bahwa (1) kemampuan pemecahan masalah adalah tujuan umum dari pembelajaran matematika; (2) pemecahan masalah meliputi metode, prosedur, dan strategi yang merupakan proses inti dan utama dalam kurikulum matematika; (3) pemecahan masalah merupakan kemampuan dasar dalam pembelajaran matematika. Selain itu, Russefendi dalam (Sumartini, 2016) mengatakan bahwa kemampuan pemecahan masalah sangat penting dalam matematika, bukan saja bagi mereka yang dikemudian hari akan mendalami atau mempelajari matematika, melainkan juga bagi mereka yang akan menerapkannya dalam bidang studi lain dan dalam kehidupan sehari-hari.

Sejalan dengan Holmes dalam (Saja'ah, 2018) menyatakan bahwa latar belakang atau alasan seseorang perlu belajar memecahkan masalah matematika adalah adanya fakta dalam abad dua puluh satu ini bahwa orang yang mampu memecahkan masalah, hidup dengan produktif. Menurut Holmes, orang yang terampil memecahkan masalah akan mampu berpacu dengan kebutuhan hidupnya, menjadi pekerja yang lebih produktif, dan memahami isu-isu kompleks yang berkaitan dengan masyarakat global. Sehingga kemampuan pemecahan masalah perlu biasa di terapkan pada Siswa dalam proses pembelajaran yang di lakukan di kelompok belajarnya. Kemampuan memecahkan masalah matematika merupakan hasil dari aktifitas kognitif dalam proses pembelajaran.

2.3.3 Jenis-jenis Masalah dalam matematika

Grouws dalam (Amir, 2015) menyatakan bahwa masalah dalam matematika adalah segala sesuatu yang menghendaki untuk dikerjakan. Kata “segala sesuatu” dapat

menunjukkan pertanyaan yang menghendaki suatu penyelesaian. Masalah matematika adalah suatu pertanyaan yang penyelesaiannya berisi ide-ide atau konsep matematika dan tanpa menggunakan algoritma yang rutin. Menurut Lidinillah dalam (Indarwati, 2014) mengemukakan bahwa masalah dalam pembelajaran matematika dapat di sajikan dalam bentuk soal tidak rutin yang berupa soal cerita, penggambaran fenomena atau kejadian, ilustrasi, gambar atau teka-teki. Masalah tersebut kemudian di sebut masalah matematika karena mengandung konsep matematika.” Masalah matematika merupakan masalah dalam pembelajaran matematika mengenai segala sesuatu yang diinginkan baik itu berupa soal cerita atau menggambarkan suatu fenomena atau kejadian yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari.

Jenis-jenis masalah dalam matematika menurut Holmes (Saja’ah, 2018) menyatakan yang intinya bahwa terdapat dua kelompok masalah dalam pembelajaran matematika yaitu masalah rutin dan masalah nonrutin.

1. Masalah rutin dapat dipecahkan dengan metode yang sudah ada. Masalah rutin sering disebut sebagai masalah penerjemahan karena deskripsi situasi dapat diterjemahkan dari kata-kata menjadi simbol-simbol. Masalah rutin dapat membutuhkan satu, dua atau lebih langkah pemecahan. masalah rutin memiliki aspek penting dalam kurikulum, karena hidup ini penuh dengan masalah rutin. Oleh karena itu tujuan pembelajaran matematika yang diprioritaskan terlebih dahulu adalah siswa dapat memecahkan masalah rutin.
2. Masalah *nonrutin* dapat berbentuk pertanyaan *open ended* sehingga memiliki lebih dari satu solusi atau pemecahan. Masalah tersebut kadang melibatkan situasi kehidupan atau membuat koneksi dengan subyek lain.

Pada dasarnya apapun jenis masalahnya mau masalah rutin atau nonrutin tetap bergantung pada individu yang akan melakukan pemecahan masalah. Sebuah masalah nonrutin dapat menjadi masalah rutin jika individu yang akan melakukan pemecahan masalah telah memiliki pengalaman memecahkan masalah dengan jenis yang sama dan dapat dengan mudah mengenali metode dan kalimat matematika yang akan digunakan.

Polya (Rochmad, 2011) Secara teknis dalam bukunya “How to Solve It” mengemukakan dua macam masalah dalam matematika yaitu: (1) masalah untuk menemukan (*problem to find*), baik teoritis maupun praktis, abstrak atau konkret, termasuk tekateki; dan (2) masalah untuk membuktikan (*problem to prove*), yakni untuk menunjukkan salah satu kebenaran pernyataan, bahwa suatu pernyataan itu benar atau salah. Berbeda dengan Charles (Mu’Min, 2014) menyatakan bahwa ada sedikitnya lima jenis masalah yang sering digunakan dalam penugasan matematika berbentuk pemecahan masalah. Jenis-jenis masalah tersebut pada intinya ialah sebagai berikut:

1. Masalah penerjemah sederhana (*simple translation problem*) Penggunaan masalah dalam pembelajaran yang dimaksudkan untuk member pengalaman kepada siswa dalam menerjemahkan situasi dunia nyata ke dalam pengalaman matematis.
2. Masalah penerjemah kompleks (*complex translation problem*) Sebenarnya masalah ini mirip dengan masalah penerjemah yang sederhana, namun didalamnya menuntut lebih dari satu kali penerjemahan dan ada lebih dari satu operasi hitung yang terlibat.
3. Masalah proses (*proces problem*) Penggunaan masalah tersebut dalam pembelajaran dimaksudkan untuk memberi kesempatan siswa mengungkapkan proses yang terjadi dalam pikirannya. Siswa dilatih untk mengembangkan strategi umum pemecahan masalah.
4. Masalah penerapan (*applied problem*) Penggunaan masalah tersebut dalam pembelajaran dimaksudkan untuk memberi kesempatan pada siswa mengeluarkan berbagai keterampilan, proses, konsep dan fakta untuk memecahkan masalah nyata (kontekstual). Masalah ini akan menyadarkan siswa pada nilai dan kegunaan matematika dalam kehidupan sehari hari

Handoyo dalam (Indarwati, 2014) juga menyebutkan “jenis-jenis masalah matematika adalah sebagai berikut:

1. Masalah translasi, merupakan masalah kehidupan sehari-hari yang untuk menyelesaikannya perlu translasi dari bentuk verbal ke bentuk matematika,

2. Masalah aplikasi, memberikan kesempatan kepada siswa untuk menyelesaikan masalah dengan menggunakan berbagai macam-macam keterampilan dan prosedur matematika,
3. Masalah proses, biasanya untuk menyusun langkah-langkah merumuskan pola dan strategi khusus dalam menyelesaikan masalah. Masalah seperti ini dapat melatih keterampilan siswa dalam menyelesaikan masalah sehingga menjadi terbiasa menggunakan strategi tertentu,
4. Masalah teka-teki, seringkali digunakan untuk rekreasi dan kesenangan sebagai alat yang bermanfaat untuk tujuan afektif dalam pembelajaran matematika.

Dilihat dari sifatnya dan cara penyelesaiannya, masalah matematika dapat dibedakan atas masalah tertutup (*closed-ended*) dan masalah terbuka (*open-ended*). Masalah tertutup (*closed-ended*) adalah masalah yang dirumuskan sedemikian rupa sehingga hanya memiliki satu jawaban yang benar dengan satu pemecahannya, sedangkan masalah terbuka (*open-ended*) adalah suatu permasalahan yang mempunyai banyak penyelesaian atau banyak cara untuk mendapatkan penyelesaian.

2.3.4 Faktor-faktor yang mempengaruhi Kemampuan Pemecahan Masalah

Menurut Apriani (2018) faktor-faktor yang bisa memberikan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis, diantaranya: 1) menginvestigasi masalah, 2) memilih cara, 3) pandangan yang menyeluruh, 4) percaya diri dalam belajar, 5) sifat siswa yang efektif, meliputi ketelitian, optimis, jiwa pantang menyerah, 6) melatih soal yang memerlukan pemecahan masalah. Faktor lain yang mempengaruhi kemampuan pemecahan masalah dapat berupa pengetahuan awal siswa, kecerdasan logis siswa (Suparta, 2016).

Hal ini hampir senada dengan Charles dan Laster dalam Brinderject, ada tiga faktor yang mempengaruhi kemampuan pemecahan masalah dari seorang, yaitu:

1. Faktor pengalaman, baik lingkungan maupun personal seperti usia, isi pengetahuan (ilmu), pengetahuan tentang strategi penyelesaian, pengetahuan tentang konteks masalah dan isi masalah.

2. Faktor afektif, misalnya minat, motivasi, tekanan kecemasan, toleransi terhadap ambiguitas, ketahanan dan kesabara.
3. Faktor kognitif, seperti kemampuan membaca, berwawasan (*Spatial ability*), kemampuan menganalisis, keterampilan menghitung dan sebagainya.

Hal tersebut senada dengan (Kudsiyah, 2017) mengatakan factor yang mempengaruhi kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang kemudian di kelompokkan menjadi 3 aspek penilaian yakni aspek kognitif, afektif dan psikomotor sebagai berikut:

1. Aspek kognitif, yang meliputi skesulitan belajar, penguasaan materi, konteks soal, pemahaman, berfikir panjang, belajar sebelumnya dan rumus.
2. Aspek Afektif, yang meliputi Sikap (suka/tidak suka), mood, motivasi dan perhatian.
3. Aspek Psikomotor, yang meliputi respon/tanggapan, kreatif, diskusi (bertanya).

Berdasarkan pendapat (Irawan, 2016) ada tiga faktor yang mempengaruhi kemampuan pemecahan masalah matematika siswa diantaranya:

1. Pengetahuan awal
Pengetahuan awal matematika siswa adalah pengetahuan yang dimiliki siswa sebelum proses pembelajaran. Dalam Pelajaran matematika, tersusun materi-materi dari yang sederhana sampai dengan materi yang kompleks.
2. Apresiasi matematika
Aspirasi matematika dapat berupa ketertarikan (*interesting*), pemanfaatan (*worthwhile*) dan kesenagnagan (*enjoyment*) dalam mempelajarinya.
3. Kecerdasan logis matematis
Kecerdasan logis matematis adalah kemampuan untuk berfikir secara matematis dan logis berdasarkan keefektifan dan alasan yang baik.

Dari beberapa faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan pemecahan masalah matematika yang disampaikan para ahli, secara garis besar factor yang mempengaruhi adalah:

1. **Pengalaman**
Pengalaman terhadap tugas-tugas menyelesaikan soal cerita atau soal aplikasi. Pengalaman awal seperti ketakutan terhadap matematika dapat menghambat kemampuan siswa dalam memecahkan masalah.
2. **Motivasi**
Motivasi/dorongan yang kuat dari dalam diri seperti menumbuhkan keyakinan bahwa dirinya bisa, maupun dorongan dari luar diri (eksternal) seperti diberikan soal-soal yang menarik, menantang dapat mempengaruhi hasil pemecahan masalah.
3. **Kemampuan memahami masalah**
Kemampuan siswa terhadap konsep-konsep matematika yang berbeda-beda tingkatnya dapat memicu perbedaan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah.
4. **Keterampilan**
Keterampilan adalah Kemampuan untuk menggunakan akal, fikiran, ide dan kreatifitas dalam mengerjakan, mengubah ataupun membuat sesuatu menjadi lebih bermakna sehingga menghasilkan sebuah nilai dari hasil pekerjaan tersebut. Menyelesaikan pemecahan masalah diperlukan konsep terdefinisi. Konsep terdefinisi dapat dikuasai jika ditunjang oleh pemahaman konsep konkrit. Untuk memahami konsep konkrit diperlukan keterampilan

2.3.5 Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Menurut Kesumawati dalam (Chotimah, 2014) indikator kemampuan pemecahan masalah matematis adalah sebagai berikut:

1. Menunjukkan pemahaman masalah, meliputi kemampuan mengidentifikasi unsur-unsur yang diketahui, ditanyakan, dan kecukupan unsur yang diperlukan.
2. Mampu membuat atau menyusun model matematika, meliputi kemampuan merumuskan masalah situasi sehari-hari dalam matematika.
3. Memilih dan mengembangkan strategi pemecahan masalah, meliputi kemampuan memunculkan berbagai kemungkinan atau alternatif cara penyelesaian rumus-rumus atau pengetahuan mana yang dapat digunakan dalam pemecahan masalah tersebut.

4. Mampu menjelaskan dan memeriksa kebenaran jawaban yang diperoleh, meliputi kemampuan mengidentifikasi kesalahan-kesalahan perhitungan, kesalahan penggunaan rumus, memeriksa kecocokan antara yang telah ditemukan dengan apa yang ditanyakan, dan dapat menjelaskan kebenaran jawaban tersebut.

Menurut Suherman dalam (Nurfatanah, 2018) indikator pemecahan masalah meliputi: mengamati, mengidentifikasi, memahami, merencanakan, menduga, menganalisis, mencoba, menginterpretasi, menemukan, menggeneralisasi dan meninjau kembali. Sementara menurut Sumarno (Yarmayani, 2017) indikator pemecahan masalah matematika adalah sebagai berikut:

1. mengidentifikasi unsur-unsur yang diketahui, yang ditanyakan dan kecukupan unsur yang diperlukan,
2. merumuskan masalah matematika atau menyusun model matematika,
3. memilih dan menerapkan strategi untuk menyelesaikan berbagai masalah dalam atau luar matematika,
4. menjelaskan atau menginterpretasikan hasil permasalahan menggunakan matematika secara bermakna.

Adapun menurut (Yarmayani, 2017) indikator kemampuan pemecahan masalah matematis meliputi:

1. Mengidentifikasi unsur-unsur yang diketahui, yang ditanyakan dan kecukupan unsur yang diperlukan,
2. Merumuskan masalah matematika,
3. Menjelaskan hasil permasalahan menggunakan matematika.

Dari beberapa pendapat diatas, langkah-langkah pemecahan masalah sebenarnya bermuara pada langkah-langkah pemecahan masalah menurut Polya. dengan indikator pemecahan masalah matematis dalam penelitian ini adalah:

1. Memahami masalah, dengan indikator pemecahan masalah yaitu;
 - a. siswa mampu menyebutkan apa yang diketahui pada soal,
 - b. siswa mampu menyebutkan apa yang ditanyakan pada soal,

2. Membuat rencana pemecahan masalah, dengan indikator pemecahan masalah yaitu:
 - a. siswa mampu menyimpulkan semua informasi dalam soal,
 - b. siswa mampu menentukan strategi yang tepat untuk menyelesaikan soal
3. Melaksanakan rencana pemecahan masalah. dengan indikatot pemecahan masalah yaitu:
 - a. siswa mampu menggunakan langkah-langkah atau prosedur dengan benar,
 - b. siswa mampu menjawab soal dengan rici.
4. Membuat review atas pelaksanaan rencana pemecahan masalah, dengan indikatot pemecahan masalah yaitu:
 - a. Siswa mampu memeriksa kecocokan jawaban terhadap masalah pada soal,
 - b. Siswa mampu mencari alternatif jawaban atau strategi lain dalam menjawab permasalahan.

2.3.6 Langkah-langkah Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Polya dalam Apriani, (2018) menyatakan bahwa Langkah-langkah dalam pemecahan masalah adalah

1. Memahami masalah,

Dalam tahap ini, masalah harus benar-benar dipahami, seperti mengetahui apa yang tidak diketahui, apa yang sudah diketahui, apakah kondisi yang ada cukup atau tidak cukup untuk menentukan yang tidak diketahui, adakah yang berlebih-lebihan atau adakah yang bertentangan, menentukan suatu gambaran masalah, menggunakan notasi yang sesuai.
2. Merencanakan penyelesaian,

Mencari hubungan antara informasi yang ada dengan yang tidak diketahui. Dalam membuat rencana ini seseorang dapat dibantu dengan memperhatikan masalah yang dapat membantu jika suatu hubungan tidak segera dapat diketahui sehingga akhirnya diperoleh suatu rencana dari pemecahan.
3. Melaksanakan perencanaan,

Pada tahap ini rencana dilaksanakan, periksa setiap langkah sehingga dapat diketahui bahwa setiap langkah itu benar dan dapat membuktikan setiap langkah benar.

4. Memeriksa kembali proses dan hasil

Pada tahap ini dapat diajukan pertanyaan seperti: dapatkah memeriksa hasil, dapatkah memeriksa alasan yang dikemukakan, apakah diperoleh hasil yang berbeda, dapatkah melihat sekilas pemecahannya, dapatkah menggunakan pemecahan yang telah diperoleh atau metode yang sudah digunakan untuk masalah lain yang sama.

Sementara itu Gagne dalam (Apriani, 2018) menyatakan bahwa terdapat lima tahap pemecahan masalah yaitu:

1. Penyajian masalah;

Dalam tahap ini, penyajian masalah dianggap penting. Masalah disajikan dengan bahasa dan tulisan harus benar-benar mudah dipahami, sehingga Siswa dapat mengetahui dengan mudah inti dari masalah tersebut, sehingga dapat menyelesaikan masalah dengan benar.

2. Menyatakan masalah dalam bentuk operasional;

Dalam tahap ini, masalah yang tersaji, dinyatakan dalam bentuk operasional, sehingga memudahkan dalam menyelesaikan masalah tersebut.

3. Penyusunan prosedur kerja yang baik yang diperkirakan dapat dipergunakan dalam memecahkan masalah itu.

Prosedur kerja dalam pemecahan masalah harus jelas dan terperinci dengan baik sehingga mudah memahami jalan pemecahhana masalah. mengetes hipotesis dan melakukan kerja untuk memperoleh hasilnya. Hasil pemecahan masalah yang diperoleh di uji dalam melakukan kerja pemecahan masalah;

4. Memeriksa kembali (mengecek) apakah hasil yang diperoleh itu benar.

Menurut (Nurul, 2022) dalam proses pemecahan masalah, langkah –langkah dapat dilakukan secara urut walaupun kadangkala terdapat langkah – langkah yang tidak harus urut, terutama dalam pemecahan masalah yang sulit.

Langkah 1: Memahami Masalah

Langkah ini sangat menekankan kesuksesan memperoleh solusi masalah. Langkah ini melibatkan pendalaman situasi masalah, melakukan pemilahan fakta–fakta menentukan hubungan diantara fakta–fakta dan membuat formulasi pertanyaan masalah. Setiap masalah yang ditulis,

bahkan yang paling mudah sekalipun harus dibaca berulang kali dan informasi yang terdapat dalam masalah dipelajari dengan seksama. Biasanya siswa harus menyatakan kembali masalah dalam bahasanya sendiri.

Langkah 2: Membuat Rencana Pemecahan Masalah

Langkah ini perlu dilakukan dengan percaya diri ketika masalah sudah dapat dipahami. Rencana solusi dibangun dengan mempertimbangkan struktur masalah dan pertanyaan yang harus dijawab. Jika masalah tersebut adalah masalah rutin dengan tugas menulis kalimat matematika terbuka, maka perlu dilakukan penerjemah masalah menjadi bahasa matematika. Jika masalah yang dihadapi adalah masalah nonrutin, maka suatu rencana perlu dibuat, bahkan kadang strategi baru perlu digambarkan.

Langkah 3: Melaksanakan Rencana Pemecahan Masalah

Untuk mencari solusi yang tepat, rencana yang sudah dibuat dalam langkah harus dilaksanakan dengan hati – hati. Untuk melalui, estimasi solusi yang dibuat sangat perlu. Diagram, tabel, atau urutan dibangun secara seksama sehingga si pemecah masalah tidak akan bingung. Tabel digunakan jika perlu. Jika solusi memerlukan komputasi, kebanyakan individu akan menggunakan kalkulator untuk menghitung 5 daripada menghitung dengan kertas dan pensil dan mengurangi kekhawatiran yang sering terjadi dalam pemecahan masalah. Jika muncul ketidakkonsistenan ketika melaksanakan rencana, proses harus ditelaah ulang untuk mencari sumber kesulitan masalah.

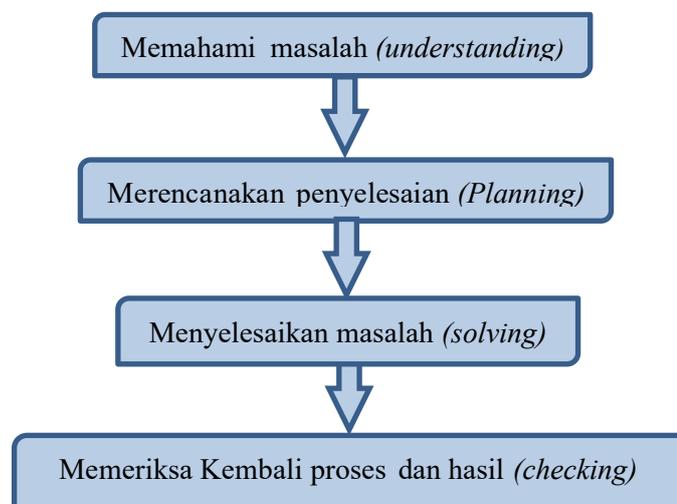
Langkah 4: Melihat (mengecek) Kembali

Selama langkah ini berlangsung, solusi masalah harus dipertimbangkan. Perhitungan harus dicek kembali. Melakukan pengecekan dapat melibatkan pemecahan yang mendeterminasi akurasi dari komputasi dengan menghitung ulang. Jika membuat estimasi, maka bandingkan dengan solusi. Solusi harus tetap cocok terhadap akar masalah meskipun kelihatan tidak beralasan. Bagian penting dari langkah ini adalah ekstensi. Ini melibatkan pencarian alternatif pemecahan masalah.

Wickelgren dalam (Indrawati, 2014) juga mengemukakan langkah-langkah pemecahan masalah. Langkah pemecahan masalah menurut Wickelgren ini merupakan perincian dari langkah pemecahan masalah menurut Polya yang terdiri dari 4 langkah pemecahan masalah, yaitu:

1. Menganalisis dan memahami masalah (*analyzing and understanding a problem*).
Membuat gambar atau ilustrasi jika memungkinkan, mencari kasus yang khusus. Mencoba memahami masalah secara sederhana,
2. Merancang dan merencanakan solusi (*designing and planning a solution*).
Merencanakan solusi secara sistematis apa yang akan dilakukan. Bagaimana melakukan serta hasil yang diharapkan.
3. Mencari solusi dari masalah (*exploring solution to difficult problem*).
Menentukan dan melakukan modifikasi secara sederhana dari masalah sebenarnya yaitu memilih tujuan, memecahkan soal secara bertahap.
4. Memeriksa solusi (*verifying a solution*). Menggunakan pemeriksaan secara umum dan khusus terhadap setiap informasi dan langkah-langkah penyelesaian masalah.

Dari beberapa pendapat diatas, langkah-langkah pemecahan masalah sebenarnya bermuara pada langkah-langkah pemecahan masalah menurut Polya. Dan dalam penelitian ini langkah-langkah pemecahan masalah dapat digambarkan seperti pada Gambar berikut:



Gambar 2.2 Langkah-langkah pemecahan masalah menurut Polya dalam (Cahaya, 2022)

Penjabaran dari keempat Langkah tersebut yang digunakan Adapun penjabaran dari keempat langkah tersebut yang digunakan sebagai landasan dalam memecahkan suatu masalah pada penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut. Tahap pertama adalah tahap memahami masalah (*understanding*). Pada tahap pemahaman soal, siswa harus dapat memahami kondisi soal atau masalah yang ada pada soal tersebut. Ciri-ciri siswa yang paham terhadap isi soal ialah siswa dapat mengungkapkan pertanyaan-pertanyaan beserta jawabannya seperti berikut: data atau informasi apa yang dapat diketahui dari soal? apa inti permasalahan dari soal yang memerlukan pemecahan? adakah dalam soal itu rumus rumus, gambar, grafik, tabel, atau tanda-tanda khusus? adakah syarat-syarat penting yang perlu diperhatikan dalam soal? Sasaran penilaian pada tahap pemahaman soal ini adalah siswa mampu menganalisis soal, hal ini dapat terlihat apakah siswa tersebut paham dan mengerti terhadap apa yang diketahui dan yang ditanyakan dalam soal, serta siswa dapat menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dalam bentuk rumus, simbol, atau kata-kata sederhana.

Tahap kedua adalah tahap pemikiran suatu rencana (*Planning*). Menurut Polya pada tahap pemikiran suatu rencana, siswa harus dapat memikirkan langkah-langkah apa saja yang penting dan saling menunjang untuk dapat memecahkan masalah yang dihadapinya. Kemampuan berpikir yang tepat hanya dapat dilakukan jika sebelumnya siswa telah dibekali dengan pengetahuan-pengetahuan yang cukup memadai dalam arti masalah yang dihadapi siswa bukan hal yang baru tetapi sejenis atau mendekati. Sasaran penilaian pada tahap ini siswa harus mampu mencari konsep-konsep atau teori-teori yang saling menunjang dan mencari rumus-rumus yang diperlukan dengan cara menyimpulkan semua informasi dalam soal dan menentukan strategi yang tepat untuk menyelesaikan soal

Tahap ketiga adalah pelaksanaan rencana (*solving*), yang dimaksud tahap pelaksanaan rencana ialah siswa telah siap melakukan perhitungan dengan segala macam data yang diperlukan termasuk konsep dan rumus atau persamaan yang sesuai. Sasaran penilaian pada tahap ini siswa dapat membentuk sistematika soal yang lebih baku, dalam arti rumus-rumus yang akan digunakan sudah merupakan rumus yang siap untuk digunakan sesuai dengan apa yang digunakan dalam soal,

kemudian siswa mulai memasukkan data-data hingga menjurus ke rencana pemecahannya, setelah itu baru siswa melaksanakan langkah-langkah rencana sehingga akan diharapkan dari soal dapat dibuktikan atau diselesaikan.

Tahap terakhir adalah memeriksa kembali proses dan hasil (*checking*), yang diharapkan dari siswa dalam memecahkan masalah untuk tahap ini adalah siswa harus berusaha mengecek ulang dan menelaah kembali dengan teliti setiap langkah pemecahan yang dilakukannya.

2.3.7 Kelebihan dan kekurangan Pemecahan Masalah Matematis

Pemecahan masalah memberi manfaat yang sangat besar kepada siswa dalam melihat relevansi antara matematika dengan pembelajaran lain, serta kehidupan nyata. Mengingat peranya yang begitu potensial, banyak pakar pendidikan matematika berpendapat bahwa pemecahan masalah adalah bagian integral dari semua pembelajaran matematika, dan merupakan aspek kunci untuk mengerjakan semua aspek lain dari pembelajaran matematika. Adapun kelebihan dan kelemahan dari pemecahan masalah yaitu:

1. Kelebihan pemecahan masalah yaitu:
 - a. Mendidik siswa berfikir secara sistematis
 - b. Mampu mencari berbagai jalan keluar dari suatu kesulitan yang dihadapi.
 - c. Belajar menganalisis suatu masalah dari berbagai aspek.
 - d. Mendidik siswa percaya diri sendiri.
2. Kelemahan pemecahan masalah yaitu:
 - a. Memerlukan waktu yang cukup banyak.
 - b. Kalau di dalam kelompok itu kemampuan anggotanya heterogen, maka siswa yang pandai akan mendominasi dalam diskusi sedang siswa yang kurang pandai menjadi pasif sebagai pendengar saja.

2.4 Modul dan *E-modul*

2.4.1 Pengertian Modul

Modul adalah suatu proses pembelajaran mengenai suatu satuan bahasan tertentu yang disusun secara sistematis, operasional dan terarah untuk digunakan oleh Siswa, disertai dengan pedoman penggunaan untuk para pengajar (Fauzi, 2017).

Selanjutnya, menurut (Febrianti, 2020) “Modul adalah sarana pembelajaran dalam bentuk tertulis/cetak yang disusun secara sistematis, memuat materi pembelajaran, metode, tujuan pembelajaran berdasarkan kompetensi dasar atau indikator pencapaian kompetensi, petunjuk kegiatan belajar mandiri (*self instructional*), dan memberikan kesempatan kepada Siswa untuk menguji diri sendiri melalui latihan yang disajikan dalam modul tersebut”.

Modul merupakan suatu cara pengorganisasian materi pelajaran yang memperhatikan fungsi Pendidikan (Arnita, 2021). Artinya, melalui modul suatu pembelajaran diharapkan mampu membawa Siswa pada kompetensi dasar yang diharapkan. Sedangkan (Sindu, 2017) menyatakan bahwa modul sebagai paket belajar mandiri yang dirancang secara sistematis untuk membantu Siswa mencapai tujuan belajar. Hal tersebut seiring dengan (Netriwati, 2017) bahwa Modul adalah suatu paket yang disusun dalam bentuk tertentu dan didesain sedemikian rupa guna kepentingan belajar Siswa. Satu paket modul biasanya memiliki komponen petunjuk guru, lembaran kegiatan Siswa, lembar kerja Siswa, kunci lembaran kerja, lembaran tes dan kunci lembaran tes. Dari beberapa pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa modul merupakan salah satu sarana pembelajaran yang tersusun secara sistematis dalam bentuk tertulis yang dapat digunakan untuk belajar mandiri dan memuat materi pembelajaran, metode, tujuan pembelajaran serta petunjuk kegiatan belajar.

2.4.2 Pengertian *E-Modul*

Modul elektronik atau *E-Modul* merupakan tampilan informasi dalam format buku yang disajikan secara elektronik dengan menggunakan harddisk, disket, CD, atau flashdisk dan dapat di baca dengan menggunakan komputer atau alat pembaca elektronik, Hal tersebut senada dengan pendapat (Sari, 2015), bahwa modul elektronik atau e-modul, didefinisikan sebagai suatu media pembelajaran dengan menggunakan komputer yang menampilkan teks, gambar, grafik, audio, animasi dan video dalam proses pembelajaran. Wijayanti dalam (Sindu, 2017) mengemukakan bahwa: “*E-Modul* merupakan alat atau sarana pembelajaran yang berisi materi, metode, Batasan batasan, dan cara mengevaluasi yang dirancang

secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan sesuai dengan tingkat kompleksitas secara elektronik”.

Senada dengan pendapat tersebut, menurut (Zainul, 2018) bahwa “*E-modul* adalah modul versi elektronik dimana akses dan penggunaannya dilakukan melalui alat elektronik seperti komputer, laptop, tablet atau bahkan *smartphone*. *Text* pada *e-modul* dapat dibuat menggunakan *Microsoft Word*. Tapi untuk menampilkan media yang interaktif, *e-modul* harus dibuat menggunakan program *e-book*”. *E-modul* merupakan alat atau sarana pembelajaran yang berisi materi, metode, batasan-batasan dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan sesuai dengan tingkat kompleksitasnya secara elektronik (Sunaryatiningsih, 2017).

Dari uraian diatas diperoleh bahwa *e-modul* merupakan sarana pembelajaran versi elektronik yang dapat di akses dengan menggunakan alat elektronik yang tersusun secara sistematis yang berisi materi, metode, cara kerja dan evaluasi. Dan *e-modul* tidak hanya menampilkan media yang sifatnya dua dimensi saja sebagaimana halnya pada modul berbasis cetak. *E-modul* disebut juga sebagai multimedia interaktif karena beragam media pembelajaran dapat disajikan ke dalamnya. *E-modul* merupakan tampilan informasi dalam format buku yang disajikan secara elektronik dengan menggunakan *hard disk*, disket, CD, atau *flashdisk* dan dapat dibaca menggunakan computer atau alat pembaca buku elektronik. Secara konsep, tidak ada perbedaan yang signifikan antara modul berbasis cetak dan modul elektronik (*e-modul*). Seluruh komponen yang terdapat dalam modul berbasis cetak juga terdapat di dalam modul elektronik, baik itu rumusan tujuan, petunjuk penggunaan, materi, lembar kerja, penilaian dan lain-lain.

2.4.3 Tujuan Penyusunan *E-Modul*

E-modul mempunyai banyak arti yang berkaitan dengan kegiatan belajar mandiri. Setiap orang dapat belajar kapan saja dan di mana saja secara mandiri karena konsep belajarnya mempunyai ciri tersebut, maka kegiatan belajar itu sendiri juga tidak terbatas pada masalah tempat. Bahkan orang yang berdiam di tempat yang

jauh dari pusat penyelenggara pun bisa mengikuti pola belajar seperti ini. Terkait dengan hal tersebut, penulisan e-modul memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Memperjelas dan mempermudah penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbal
2. Mengatasi keterbatasan waktu, ruang, dan daya indera, baik peserta belajar maupun guru/ instruktur.
3. Dapat digunakan secara tepat dan bervariasi, seperti untuk meningkatkan motivasi dan gairah belajar; mengembangkan kemampuan dalam berinteraksi langsung dengan lingkungan dan sumber belajar lainnya yang memungkinkan siswa atau pebelajar belajar mandiri sesuai kemampuan dan minatnya.
4. Memungkinkan Siswa dapat mengukur atau mengevaluasi sendiri hasil belajarnya.

2.4.4 Karakteristik *e-Modul*

E-modul yang dikembangkan harus memiliki karakteristik yang diperlukan agar mampu menghasilkan modul yang mampu meningkatkan motivasi penggunaanya (Fajarini, 2018). *E-Modul* merupakan modul pembelajaran yang dalam penyajiannya menggunakan media elektronik. Sehingga karakteristik *E- modul* sama dengan karakteristik modul. Menurut Susilana & Riyana (2018), modul yang akan dikembangkan harus memperhatikan lima karakteristik sebuah modul yaitu *self instruction, self contained, stand alone, adaptif, dan user friendly*.

1. *Self instructional* (belajar mandiri)

Self-instructional berarti bahwa melalui modul, seorang Siswa mampu belajar sendiri tanpa tergantung pada pihak lain. Untuk memenuhi karakter *self instructional*, maka modul harus:

- a. terdapat tujuan yang dirumuskan dengan jelas, baik tujuan akhir maupun tujuan antara.
- b. terdapat materi pembelajaran yang dikemas ke dalam unit-unit/kegiatan spesifik sehingga memudahkan Siswa belajar secara tuntas.
- c. tersedia contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran.

- d. terdapat soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya yang memungkinkan peserta diklat memberikan respon dan mengukur penguasaanya.
- e. kontekstual yaitu materi-materi yang disajikan terkait dengan suasana atau konteks tugas dan lingkungan Siswa.
- f. menggunakan bahasa yang sederhana dan komunikatif.
- g. terdapat rangkuman materi pembelajaran
- h. terdapat instrumen penilaian/*assessment* yang memungkinkan Siswa melakukan *self assessment*
- i. terdapat instrumen yang dapat digunakan menetapkan tingkat penguasaan materi untuk menetapkan kegiatan belajar selanjutnya.
- j. tersedia informasi tentang rujukan/pengayaan/referensi yang mendukung materi pembelajaran dimaksud.

2. *Self Contained* (utuh)

Self contained berarti seluruh materi pembelajaran dari satu kompetensi atau sub kompetensi yang dipelajari terdapat di dalam satu modul secara utuh. Tujuan dari konsep ini adalah memberikan kesempatan pada Siswa untuk mempelajari materi pembelajaran secara tuntas, karena materi dikemas kedalam satu kesatuan yang utuh. Jika harus dilakukan pembagian atau pemisahan materi dari satu kompetensi sub kompetensi harus dilakukan dengan hati-hati dan memperhatikan keluasan kompetensi sub kompetensi yang harus dikuasai.

3. *Stand Alone* (berdiri sendiri)

Stand alone berarti modul yang dikembangkan tidak tergantung pada bahan ajar lain atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan bahan ajar lain. Dengan menggunakan modul, Siswa tidak perlu bahan ajar yang lain untuk mempelajari dan atau mengerjakan tugas pada modul tersebut jika Siswa masih menggunakan dan bergantung pada bahan ajar lain selain modul yang digunakan tersebut, maka bahan ajar tersebut tidak dikategorikan sebagai modul yang berdiri sendiri.

4. *Adaptif* (dapat disesuaikan)

Modul hendaknya memiliki daya adaptif yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi. Dikatakan adaptif jika modul tersebut dapat menyesuaikan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta fleksibel digunakan di berbagai tempat. Modul yang adaptif adalah jika isi materi pembelajaran dan perangkat lunaknya dapat digunakan sampai dengan kurun waktu tertentu.

5. *User Friendly* (akrab dengan pemakai)

Modul hendaknya juga memenuhi kaidah *user friendly* atau bersahabat/akrab dengan pemakainya. Setiap instruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya, termasuk kemudahan pemakai dalam merespon, mengakses sesuai dengan keinginan. Penggunaan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti serta menggunakan istilah yang umum digunakan merupakan salah satu bentuk *user friendly*.

Selain karakteristik diatas, terdapat juga beberapa katakarakteristik dari e-modul antara lain:

1. Konsisten dalam penggunaan *font*, spasi dan tata letak
2. Disampaikan dengan menggunakan suatu media elektronik berbasis computer dan android
3. Memanfaatkan berbagai media fungsi media elektronik sehingga disebut sebagai multimedia.
4. Didesain denngan memperhatikan prinsip belajar dan pembelajaran.

Penyusunan modul elektronik ini dilakukan secara sistematis, terarah, operasional, dan disertai dengan panduan petunjuk penggunaan bagi pendidik.

2.4.5 Ciri-Ciri E-Modul

E-Modul merupakan modul pembelajaran yang dalam penyajiannya menggunakan media elektronik. Sehingga ciri-ciri *E-modul* sama dengan karakteristik modul (Nur, 2023) mengemukakan ciri-ciri suatu e-modul diantaranya.

1. modul merupakan unit bahan belajar yang dirancang secara khusus sehingga dapat dipelajari oleh Siswa secara mandiri

2. modul merupakan program pembelajaran yang utuh, disusun secara sistematis mengacu pada tujuan pembelajaran atau kompetensi yang jelas dan terukur
3. modul memuat tujuan pembelajaran/kompetensi, bahan dan kegiatan untuk mencapai tujuan serta alat evaluasi terhadap pencapaian tujuan pembelajaran
4. modul biasanya digunakan sebagai bahan belajar mandiri pada sistem pendidikan jarak jauh (PJJ) yang dimaksudkan untuk mengatasi kesulitan bagi para Siswa yang tidak dapat mengikuti kegiatan pembelajaran konvensional tatap muka di kelas

2.4.6 Unsur-unsur *E-Modul*

Unsur-unsur dalam e-modul sebagaimana dikemukakan oleh Vembriarto dalam (Panjaitan, 2020) terdapat tujuh unsur antara lain:

1. Tujuan Pembelajaran
Tujuan pembelajaran dirumuskan secara eksplisit dan spesifik dan tujuan belajar tersebut dirumuskan dalam bentuk tingkah laku siswa.
2. Petunjuk dasar.
Petunjuk dasar ini memuat penjelasan tentang bagaimana pembelajaran itu dapat diselenggarakan secara efisien, kegiatan yang harus dilakukan di kelas, waktu yang disediakan untuk pelaksanaan modul, media dan sumber yang akan digunakan, prosedur evaluasi dan jenis alat evaluasi.
3. Lembar kegiatan.
Lembar kegiatan memuat materi dalam pelajaran yang harus dikuasai oleh siswa.
4. Lembar latihan bagi siswa.
Dalam lembar latihan ini memuat pertanyaan-pertanyaan dan masalah masalah yang harus
5. Kunci jawaban.
Digunakan untuk mencocokkan hasil untuk mengetahui penguasaan materi.

Berdasarkan dari batasan pengertian tentang modul, kiranya dapat diuraikan secara terperinci unsur-unsur modul atau komponen-komponen modul. Dari satu berkas buku kecil yang disebut modul itu terdiri atas unsur-unsur sebagai berikut:

1. Pedoman guru

Pedoman guru berisi petunjuk-petunjuk guru agar pengajaran dapat diselenggarakan secara efisien. Juga memberi penjelasan tentang;

- a. Macam-macam kegiatan yang harus dilakukan oleh kelas
- b. Waktu yang disediakan untuk menyelesaikan modul
- c. Alat-alat pengajaran yang harus digunakan
- d. Petunjuk-petunjuk evaluasi
- e. Lembaran kegiatan siswa

Lembaran kegiatan ini memuat materi pelajaran yang harus dikuasai oleh siswa. Penyusunan materi pelajaran ini disesuaikan dengan tujuan pembelajaran yang akan dicapai yang telah dirumuskan dalam modul itu, materi pelajaran juga disusun secara teratur langkah demi langkah sehingga dapat diikuti dengan mudah oleh siswa. Dalam lembaran kegiatan tercantum pula kegiatan-kegiatan yang harus dilakukan siswa, misalnya mengadakan percobaan, membaca kamus, dan sebagainya. Mungkin pula mencantumkan buku-buku yang harus dipelajari siswa sebagai pelengkap materi yang terdapat dalam modul.

2. Lembaran kerja

Lembaran kerja ini menyertai lembaran kegiatan siswa, digunakan untuk menjawab atau mengerjakan soal-soal tugas-tugas atau masalah-masalah yang harus dipecahkan. Lembar kegiatan siswa itu sendiri harus dijaga supaya tetap bersih, tidak boleh ada coretan apapun didalamnya, sebab buku modul ini akan digunakan lagi untuk siswa-siswa yang lain pada tahun berikutnya. Jadi setelah siswa mempelajari lembar kegiatan, mereka harus bekerja atau melaksanakan kegiatan-kegiatan pada lembaran kerja ini.

3. Kunci lembaran siswa

Maksud diberikannya kunci lembaran siswa ialah agar siswa dapat mengevaluasi sendiri hasil pekerjaannya. Apabila siswa membuat kesalahan-kesalahan dalam pekerjaannya maka ia dapat meninjau kembali pekerjaannya.

4. Lembaran tes

Tiap modul disertai lembaran tes, yakni alat evaluasi yang digunakan sebagai pengukur keberhasilan atau tercapai tidaknya tujuan yang telah dirumuskan

dalam modul itu. Jadi keberhasilan pengajaran dengan sesuatu modul tidak dinilai atas dasar jawaban-jawaban pada lembaran kerja. Jadi lembaran tes berisi soal-soal untuk menilai keberhasilan murid dalam mempelajari bahan yang disajikan dalam modul tersebut.

5. Kunci lembaran tes

Tes ini disusun oleh penulis modul yang bersangkutan, sehingga kunci tes ini pun juga dibuat oleh penulisan modul. Gunanya sebagai alat koreksi sendiri terhadap penilaian yang dilaksanakan.

2.4.7 Kelebihan *E-Modul*

Zainul, Oktavia and putra, (2018) juga berpendapat bahwa “Kelebihan *e-modul* dari bahan ajar cetak adalah bahwa *e-modul* lengkap dengan media interaktif seperti video, audio, animasi dan fitur interaktif lain yang dapat dimainkan dan diputar ulang oleh siswa saat menggunakan *e-modul*. *E-modul* dinilai bersifat inovatif karena dapat menampilkan bahan ajar yang lengkap, menarik, interaktif, dan mengembang fungsi kognitif yang bagus.” (Mahayukti, 2013) menemukan bahwa *E-modul* dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada siswa dan mendapatkan respon positif dari siswa. Selain itu kelebihan menggunakan *e-modul* adalah:

1. Dapat menumbuhkan motivasi belajar bagi Siswa.
2. Lebih menarik, karena dapat dilengkapi dengan fasilitas multimedia (gambar animasi, audio dan video).
3. Lebih interaktif, karena siswa dapat melakukan evaluasi diri terhadap suatu kompetensi sekaligus dapat melakukan tindak lanjut setelah mengetahui hasil evaluasi yang dilakukannya secara mandiri
4. Paperless, karena dapat mengurangi penggunaan kertas *Multiplatform*, *e-modul* dapat digunakan diberbagai peralatan device seperti komputer, laptop, dan *smartphone*.

2.4.8 Manfaat *e-Modul*

Dengan fasilitas dan kemudahan yang disediakan *e-Modul*, maka beberapa manfaat yang dapat kita peroleh darinya antara lain:

1. Mengalihkan perhatian siswa dari membuka konten-konten pada smartphone dan jaringan internet yang kurang bermanfaat ke konten-konten pembelajaran yang lebih bermanfaat.
2. Memberikan pilihan kepada peserta untuk menggali sumber belajar yang menarik, interaktif dan menjawab rasa keingin tahuan mereka.
3. Memberikan solusi kepada siswa untuk dapat memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi secara bijak dan
4. Memberikan pilihan pada guru untuk menjawab tantangan kemajuan teknologi dan informasi suka maupun tak suka akan berdampak pada dunia pendidikan dan pembelajaran.

2.5 Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik (PMR)

2.5.1 Pengertian

Realistic mathematics education, yang diterjemahkan sebagai Pendidikan Matematika Realistik (PMR), adalah sebuah pendekatan belajar matematika yang dikembangkan sejak tahun 1971 oleh sekelompok ahli matematika dari Freudenthal Institute, Utrecht University di Negeri Belanda. Pendekatan ini didasarkan pada anggapan Hans Freudenthal dalam (Chisara, 2019) bahwa matematika adalah kegiatan manusia. Menurut pendekatan ini, kelas matematika bukan tempat memindahkan matematika dari guru kepada siswa, melainkan tempat siswa menemukan kembali ide dan konsep matematika melalui eksplorasi masalah-masalah nyata. Di sini matematika dilihat sebagai kegiatan manusia yang bermula dari pemecahan masalah.

Manurut Streefland, dan Grevemeijer dalam (Hadi, 2017) Pendidikan Matematika Realistik merupakan suatu pendekatan yang menjanjikan dalam pembelajaran matematika. Berbagai Pustaka menyebutkan bahwa PMR berpotensi meningkatkan pemahaman matematika siswa. Sedangkan menurut (Nugroho, 2018) PMR berhubungan dengan teori yang berkembang saat, seperti konstruktivisme, pengajaran, dan pembelajaran kontekstual merupakan teori pembelajaran umum. Hal tersebut seiring dengan pendapat (Pratama, 2021) bahwa *RME is an approach that views mathematics as an activity/ process in contextual problems so that students find their own understanding*, Artinya RME merupakan

pendekatan yang memandang matematika sebagai suatu kegiatan/proses dalam masalah kontekstual sehingga siswa menemukan pemahamannya sendiri. Sehingga selain menjanjikan dalam proses pembelajaran PMR juga mempermudah dalam suatu proses pembelajaran sehingga siswa dapat menemukan sendiri penyelesaian dari permasalahan.

Sesuai juga dengan pendapat (Ulfah, 2020) bahwa *RME provides more opportunities for the students to be more active in comprehending mathematics concept, think logically, and are able to draw a problem fine conclusion*. RME memberikan lebih banyak kesempatan kepada siswa untuk lebih aktif dalam memahami konsep matematika, berpikir logis, dan mampu menarik kesimpulan masalah dengan baik. Selain kemampuan tersebut amat penting dalam pembelajaran matematika, ada juga kemampuan lain yang tidak kalah pentingnya. Kemampuan pemecahan masalah juga berperan dalam menentukan keberhasilan pembelajaran matematika.

Sesuai dengan pendapat (Trisnawati, 2018) bahwa *Implementation of mathematics learning with Realistic Mathematics Education (RME) approach that can improve mathematical communication ability is a mathematics learning that has been done in accordance with RME characteristics, that is: use of real context (teacher presents a contextual problem and ask the student to understand the given problem)*. Pelaksanaan pembelajaran matematika dengan pendekatan Realistic Mathematics Education (RME) yang dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis adalah pembelajaran matematika yang telah dilakukan sesuai dengan karakteristik RME, yaitu: menggunakan konteks nyata (guru menyajikan masalah kontekstual dan meminta siswa untuk memahami masalah yang diberikan). Sedangkan (Dolk, 2015) menyatakan bahwa *PMRI is The learning used student-centered approach, and The learning material has employed local-culture contexts which experientially real to students*. Yang artinya PMRI adalah pembelajaran menggunakan pendekatan yang berpusat pada siswa, dan Materi pembelajaran telah menggunakan konteks budaya lokal yang bersifat experientially real kepada siswa. Sehingga selain dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematika

karena menggunakan masalah kontekstual, PMR juga menggunakan pendekatan yang berpusat pada siswa.

Seperti halnya pendapat diatas, (Kusumah, 2010) berpendapat bahwa PMR adalah suatu pendekatan matematika yang dalam pembelajarannya menggunakan konteks “dunia nyata”, model-model, produksi dan konstruksi siswa, interaktif, dan keterkaitan (*intertwinment*)”. Sedangkan Gravemeijer, dalam (Lubis, 2016) mengungkapkan dalam PMR, matematika dipandang sebagai aktivitas insani (*human activity*), sehingga kegiatan pembelajaran menggunakan konteks real dan menghargai gagasan-gagasan siswa. Dan berdasarkan pandangan matematika sebagai aktivitas manusia, dikembangkan empat prinsip dasar PMR, yakni: a. penemuan kembali secara terbimbing (*guided-reinvention*); b. proses matematisasi progresif (*progressive mathematizing*); c. penggunaan fenomena didaktik (*didactical henomenology*) sebagaimana yang digagas Freudenthal; dan d. pengembangan model oleh siswa sendiri (*self-developed model*)”.

Empat prinsip PMR tersebut merupakan panduan dalam penyusunan bahan ajar berbasis PMR. Agar lebih mudah diimplementasikan di kelas keempat prinsip tersebut dijabarkan menjadi lima karakteristik PMR yang meliputi:

1. penggunaan konteks sebagai starting point pembelajaran;
2. pengembangan alat matematik untuk menuju matematika formal;
3. kontribusi siswa melalui free production dan refleksi;
4. interaktivitas belajar dalam aktivitas sosial; dan
5. penjalinan(intertweaving)

2.5.2 Karakteristik Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik

Beberapa karakteristik PMR menurut (Suryanto, 2014) adalah sebagai berikut:

1. Masalah kontekstual yang realistik (*realistic contextual problems*) digunakan untuk memperkenalkan ide dan konsep matematika kepada siswa.
2. Siswa menemukan kembali ide, konsep, dan prinsip, atau model matematika melalui pemecahan masalah kontekstual yang realistik dengan bantuan guru atau temannya.

3. Siswa diarahkan untuk mendiskusikan penyelesaian terhadap masalah yang mereka temukan (yang biasanya ada yang berbeda, baik cara menemukannya maupun hasilnya).
4. Siswa merefleksikan (memikirkan kembali) apa yang telah dikerjakan dan apa yang telah dihasilkan; baik hasil kerja mandiri maupun hasil diskusi
5. Siswa dibantu untuk mengaitkan beberapa isi pelajaran matematika yang memang ada hubungannya.
6. Siswa diajak mengembangkan, memperluas, atau meningkatkan hasilhasil dari pekerjaannya agar menemukan konsep atau prinsip matematika yang lebih rumit.
7. Matematika dianggap sebagai kegiatan bukan sebagai produk jadi atau hasil yang siap pakai. Mempelajari matematika sebagai kegiatan paling cocok dilakukan melalui learning by doing (belajar dengan mengerjakan).

Sedangkan Treffers dalam (Wijaya, 2012) merumuskan lima karakteristik PMR yaitu: “1) penggunaan konteks; 2) penggunaan model untuk matematisasi progresif; 3) pemanfaatan hasil konstruksi siswa; 4) interaktivitas; dan 5) keterkaitan”.

1. Penggunaan konteks

Konteks atau permasalahan realistik digunakan sebagai titik awal pembelajaran Matematika. Melalui penggunaan konteks, siswa dilibatkan secara aktif untuk melakukan kegiatan eksplorasi permasalahan. Artinya disini bahwa Matematika dipandang sebagai kegiatan sehari-hari manusia. Dengan adanya Matematika diharapkan dapat memecahkan masalah kehidupan yang dihadapi atau dialami oleh siswa. Masalah tersebut merupakan masalah kontekstual yang realistik bagi kehidupan siswa. Manfaat lain dari penggunaan masalah kontekstual di awal pembelajaran untuk meningkatkan motivasi dan ketertarikan siswa dalam belajar Matematika.

2. Penggunaan model untuk matematisasi progresif

Penggunaan model berfungsi sebagai jembatan (*bridge*) dari pengetahuan matematika tingkat konkret menuju pengetahuan matematika tingkat formal. Model disini maksudnya adalah suatu alat vertikal dalam matematika yang tidak bisa dilepaskan dari proses matematisasi (yaitu matematisasi horizontal

dan matematisasi vertikal) karena model merupakan tahapan proses transisi level informal menuju level matematika formal.

3. Pemanfaatan hasil konstruksi siswa

Dalam kegiatan pembelajaran, siswa diberi kesempatan oleh guru untuk menemukan konsep-konsep matematis dengan caranya sendiri. Siswa di bawah bimbingan guru diberi kebebasan untuk membangun pengetahuannya sendiri di dalam menemukan konsep-konsep Matematika.

4. Interaktivitas

Proses belajar seseorang bukan hanya suatu proses individu melainkan juga secara bersamaan merupakan suatu proses sosial. Proses belajar siswa akan menjadi lebih singkat dan bermakna ketika siswa saling mengkomunikasikan hasil kerja dan gagasan mereka. Pemanfaatan interaksi dalam pembelajaran matematika bermanfaat dalam mengembangkan kemampuan kognitif dan afektif siswa secara simultan.

5. Keterkaitan

Konsep-konsep dalam matematika tidak bersifat parsial, namun banyak konsep matematika yang memiliki keterkaitan. Pendidikan matematika realistik menempatkan keterkaitan antar konsep matematika sebagai hal yang harus dipertimbangkan dalam proses pembelajaran. Penerapan pembelajaran matematika dengan pendekatan PMRI diawali dengan penggunaan konteks. Konteks tidak selalu berupa masalah dunia nyata. Namun, bisa dalam bentuk cerita, permainan, dan penggunaan alat peraga, atau situasi lain selama hal tersebut bermakna dan bisa dibayangkan dalam pikiran siswa. Selanjutnya pembelajaran diberikan dengan menggunakan model untuk mematematikakan konsep yang ada dalam pikiran siswa. Dengan demikian, siswa memiliki kebebasan untuk mengembangkan strategi pemecahan masalah sehingga diharapkan strategi yang bervariasi. Strategi yang bervariasi mempermudah terjadinya saling mengomunikasikan hasil kerja dan gagasan siswa. Semua kerja siswa jauh lebih mudah jika dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari siswa atau dengan mata pelajaran lain.

Zulkardi, (2018) menyebutkan ada tiga karakteristik PMR:

1. menemukan kembali dengan bimbingan dan fenomena yang bersifat didaktik (*guided reinvention and didactical phenomenology*), hal ini berarti siswa diharapkan menemukan kembali konsep matematika dengan pembelajaran yang dimulai dengan masalah kontekstual dan situasi yang diberikan mempertimbangkan kemungkinan aplikasi dalam pembelajaran dan sebagai titik tolak matematisasi;
2. matematisasi progresif (*progressive matematization*), siswa diberi kesempatan mengalami proses bagaimana konsep matematika ditemukan;
3. mengembangkan Pendekatan sendiri (*self develop Pendekatans*), Pendekatan dibuat sendiri oleh siswa selama pemecahan masalah.

Beberapa hal yang perlu dicatat dari karakteristik PMR di atas adalah bahwa pembelajaran matematika realistik

1. termasuk “cara belajar siswa aktif” karena pembelajaran matematika dilakukan melalui belajar dengan mengerjakan;”
2. termasuk pembelajaran yang berpusat pada siswa karena mereka memecahkan masalah dari dunia mereka sesuai dengan potensi mereka, sedangkan guru hanya berperan sebagai fasilitator;
3. termasuk pembelajaran dengan penemuan terbimbing karena siswa dikondisikan untuk menemukan atau menemukan kembali konsep dan prinsip matematika;
4. termasuk pembelajaran kontekstual karena titik awal pembelajaran matematika adalah masalah kontekstual, yaitu masalah yang diambil dari dunia siswa;
5. termasuk pembelajaran konstruktivisme karena siswa diarahkan untuk menemukan sendiri pengetahuan matematika mereka dengan memecahkan masalah dan diskusi.

Dua hal terakhir di atas mengisyaratkan bahwa secara prinsip PMR merupakan gabungan pendekatan konstruktivisme dan kontekstual dalam arti memberi kesempatan kepada siswa untuk membentuk (mengkonstruksi) sendiri pemahaman mereka tentang ide dan konsep matematika, melalui penyelesaian masalah dunia

nyata (kontekstual). Untuk lebih jelasnya, berikut ini disajikan secara singkat teori dan prinsip dasar pendekatan konstruktivisme dan kontekstual.

2.5.3 Langkah-Langkah Pendidikan Matematika Realistik (PMR)

Langkah-langkah di dalam proses pembelajaran matematika menggunakan pembelajaran Pendidikan Matematika Realistik (PMR), sebagai berikut:

1. Memahami Masalah Kontekstual, yaitu guru memberikan masalah kontekstual dalam kehidupan sehari-hari dan meminta siswa untuk memahami masalah tersebut.
2. Menjelaskan Masalah Kontekstual, yaitu jika dalam memahami masalah siswa mengalami kesulitan, maka guru menjelaskan situasi dan kondisi dari soal dengan cara memberikan petunjuk- petunjuk atau berupa saran seperlunya, terbatas pada bagian-bagian tertentu dari permasalahan yang belum dipahami.
3. Menyelesaikan Masalah Kontekstual, yaitu siswa secara individual menyelesaikan masalah kontekstual dengan cara mereka sendiri. Cara pemecahan dan jawaban masalah berbeda lebih diutamakan. Siswa mengerjakan soal dan guru memotivasi siswa untuk menyelesaikan masalah dengan cara mereka sendiri.
4. Membandingkan dan Mendiskusikan Jawaban, yaitu guru menyediakan waktu dan kesempatan kepada siswa untuk membandingkan dan mendiskusikan jawaban masalah secara berkelompok. Siswa dilatih untuk mengeluarkan ide-ide yang mereka miliki dalam kaitannya dengan interaksi siswa dalam proses belajar untuk mengoptimalkan pembelajaran.
5. Menyimpulkan, yaitu guru memberi kesempatan kepada siswa untuk menarik kesimpulan tentang suatu konsep atau prosedur. (Syafri, 2016)

Secara umum langkah-langkah pembelajaran matematika realistik dapat dijelaskan sebagai berikut (Zulkardi, 2022):

1. Persiapan, selain menyiapkan masalah kontekstual, guru harus benar-benar memahami masalah dan memiliki berbagai macam strategi yang mungkin akan ditempuh siswa dalam menyelesaikannya.
2. Pembukaan, pada bagian ini siswa diperkenalkan dengan strategi pembelajaran yang dipakai dan diperkenalkan kepada masalah dari dunia nyata. Kemudian

siswa diminta untuk memecahkan masalah tersebut dengan cara mereka sendiri.

3. Proses pembelajaran, siswa mencoba berbagai strategi untuk menyelesaikan masalah sesuai dengan pengalamannya, dapat dilakukan secara perorangan maupun secara kelompok. Kemudian setiap siswa atau kelompok mempresentasikan hasil kerjanya di depan siswa atau kelompok lain dan siswa atau kelompok lain memberi tanggapan terhadap hasil kerja siswa atau kelompok penyaji. Guru mengamati jalannya diskusi kelas dan memberi tanggapan sambil mengarahkan siswa untuk mendapatkan strategi terbaik serta menemukan aturan atau prinsip yang bersifat lebih umum.
4. Penutup, setelah mencapai kesepakatan tentang strategi terbaik melalui diskusi kelas, siswa diajak menarik kesimpulan dari pelajaran saat itu. Pada akhir pembelajaran siswa harus mengerjakan soal evaluasi dalam bentuk matematika formal.

2.5.4 Kelebihan dan kelemahan Pendidikan Matematika Realistik (PMR)

Menurut Fatmahanik dalam (Rini, 2020) kelebihan pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) yaitu:

1. Memberikan pengertian yang jelas dan operasional kepada siswa tentang keterkaitan matematika dengan kehidupan sehari-hari.
2. Memberikan pengertian kepada siswa bahwa matematika adalah suatu bidang kajian yang dikonstruksi dan dikembangkan sendiri oleh siswa.
3. Memberikan pengertian kepada siswa bahwa cara menyelesaikan suatu soal atau masalah tidak harus tunggal, dan tidak harus sama antara orang yang satu dengan orang yang lain. Setiap siswa berhak menemukan atau menggunakan solusi dengan caranya sendiri.
4. Memberikan pengertian kepada siswa bahwa dalam mempelajari matematika harus melalui proses pembelajaran dan menemukan sendiri konsep-konsep matematika.
5. Siswa lebih berani mengungkapkan idea atau pendapat serta bertanya atau memberi bantuan kepada temannya.
6. Dalam menjawab soal siswa terbiasa untuk memberi alasan dari jawabannya.

Sedangkan menurut Fatmahanik dalam (Rini, 2020) kekurangan pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) yaitu:

1. Upaya mengimplementasikan PMR membutuhkan perubahan yang sangat mendasar mengenai berbagai hal yang tidak mudah untuk dipraktekkan.
2. Pencarian soal-soal kontekstual yang memenuhi syarat tidak selalu mudah untuk setiap topik matematika.
3. Proses matematisasi horizontal dan vertikal sulit untuk dilakukan karena proses dan berfikir siswa harus diikuti dengan cermat, agar guru bisa membantu siswa dalam melakukan penemuan kembali terhadap konsep matematika tersebut.
4. Proses pengembangan kemampuan berfikir siswa melalui soal-soal kontekstual bukan hal yang mudah untuk dilakukan.
5. Proses pengembangan kemampuan berfikir siswa melalui Pendekatan soal-soal kontekstual bukan hal yang mudah untuk dilakukan.

Berdasarkan uraian mengenai kelebihan dan kekurangan pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME), menjadi acuan dalam pembelajaran untuk melaksanakan pembelajaran dengan baik untuk meminimalisir kekurangan penerapan pendekatan RME.

2.5.5 Pengembangan *E-Modul* dengan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik

Pengembangan *e-modul* merupakan suatu inovasi yang bertujuan untuk meningkatkan proses pembelajaran, hasil pembelajaran sehingga mengarah pada meningkatnya mutu Pendidikan. Dalam memenuhi tuntutan di era sekarang ini pengembangan media harus terus dilakukan untuk memenuhi kebutuhan pendidikan yang terus berkembang sesuai dengan perkembangan teknologi. Adanya media pembelajaran yang relevan akan menjadi kebutuhan bagi setiap jenjang pendidikan untuk memfasilitasi penyampaian informasi kepada Siswa agar mudah di pahami dan dimengerti, sehingga belajar tidak cepat membosankan.

E-modul dalam hal ini akan memberikan fungsi sebagai alat bantu untuk memperjelas pesan yang disampaikan guru. Selain itu *E-modul* juga berfungsi untuk pembelajaran individual sehingga Siswa akan berfikir luas dan dapat memecahkan suatu masalah, sebagai mana ditegaskan bahwa modul (media) yang

digunakan mempunyai posisi sebagai alat bantu dalam kegiatan pembelajaran yaitu alat bantu mengajar bagi guru. Pembelajaran matematika merupakan upaya sadar dan terencana dalam menyiapkan Siswa untuk dapat menyelesaikan masalah-masalah yang berkaitan dengan pelajaran matematika dan pelajaran lainnya. Mengingat pentingnya pembelajaran matematika, maka fakta masalah harus dimunculkan bersama dengan animasi yang dapat menunjukkan gejala fisis tanpa mengabaikan proses lainnya. Oleh karena itu, media pembelajaran multimedia yang ideal harus mampu berfungsi sebagai media presentasi informasi dalam bentuk teks, grafik, simulasi, animasi, latihan-latihan, analisis kuantitatif dan umpan balik langsung.

Modul merupakan salah satu bahan ajar untuk memudahkan beserta didik belajar secara mandiri, namun kebanyakan modul hanya berupa modul cetak sehingga tidak bisa merangsang Siswa melalui tayangan Video, audio, dan animasi. Dengan gencarnya media elektronik *E-modul* muncul sebagai media pembelajaran yang menekankan pada keaktifan Siswa dalam mempelajari suatu materi. Dengan ini peneliti mengembangkan *E-modul* dengan pendekatan PMR. (Sembiring, 2010) menyatakan “PMR mempunyai karakteristik adalah siswa lebih aktif berpikir, konteks dan bahan ajar terkait langsung dengan lingkungan sekolah dan siswa, dan peran guru lebih aktif dalam merancang bahan ajar dan kegiatan kelas. *E-modul* yang dikembangkan oleh peneliti berbentuk aplikasi yang dapat diakses secara online dan offline. Sehingga *e-modul* dapat di akses kapan saja dan dimana saja baik menggunakan computer atau handphone.

2.6 Barisan dan Deret

Barisan adalah daftar urutan bilangan dari kiri ke kanan yang mempunyai karakteristik atau pola tertentu. Setiap bilangan dalam barisan merupakan suku dalam barisan. Pola bilangan adalah aturan yang dimiliki oleh sebuah deretan bilangan. Deret adalah jumlah dari suku-suku pada barisan tertentu.

2.6.1 Barisan dan deret Aritmatika

Jika beda antara suatu suku apa saja dalam suatu barisan dengan suku sebelumnya adalah suatu bilangan tetap b maka barisan ini adalah barisan

aritmatika. Bilangan tetap b itu dinamakan beda dari barisan. Sedangkan deret aritmatika adalah jumlah dari seluruh suku-suku pada barisan aritmetika.

Barisan dan deret aritmatika diidentifikasi berdasarkan ciri-cirinya, nilai unsur ke n suatu barisan aritmatika ditentukan dengan menggunakan rumus:

$$U_n = a + (n - 1) b$$

Jumlah n suku pertama suatu deret aritmatika di tentukan dengan menggunakan rumus

$$S_n = \frac{n}{2}(2a + (n - 1) \cdot b)$$

Keterangan:

- U_n : Suku ke- n barisan aritmatika
- S_n : Jumlah N suku pertama deret aritmatika
- a : Suku pertama barisan/deret aritmatika
- b : Beda dari tiap suku pada barisan/deret aritmatika
- n : Banyaknya suku barisan/deret aritmatika

2.6.2 Barisan dan deret Geometri

Jika rasio antara suku apa saja dalam suatu barisan dengan suku sebelumnya merupakan suatu bilangan tetap r maka barisan tersebut adalah barisan geometri bilangan tetap r disebut rasio dari barisan. Sedangkan deret geometri adalah jumlah dari seluruh suku- suku pada barisan geometri.

Barisan dan deret geometri diidentifikasi berdasarkan ciri-cirinya, nilai unsur ke n suatu barisan geometri ditentukan dengan menggunakan rumus:

$$U_n = a r^{n-1}$$

Jumlah n suku pertama suatu deret geometri ditentukan dengan menggunakan rumus:

$$S_n = \frac{a(r^n - 1)}{r - 1}, \text{ untuk } r > 1$$

menggunakan rumus

$$S_n = \frac{a(1 - r^n)}{1 - r}, \text{ untuk } r < 1$$

Jumlah tak hingga deret geometri ditentukan dengan menggunakan rumus

$$S_{\infty} = \frac{a}{r - 1}$$

Keterangan:

- U_n : Suku ke-n barisan geometri
 S_n : Jumlah N suku pertama deret geometri
 S_{∞} : Jumlah takhingga deret geometri
 a : Suku pertama barisan/deret geometri
 r : Rasio dari tiap suku pada barisan/deret geometri
 n : Banyaknya suku barisan/deret geometri

Banyak sekali permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang bisa diselesaikan dengan konsep barisan dan deret, misalnya menghitung jumlah perkembangbiakan bakteri, pertumbuhan jumlah penduduk, menghitung besar bunga dan anuitas dalam bidang ekonomi dan masih banyak masalah-masalah lain yang bisa dipecahkan dengan konsep barisan deret.

2.7 Hasil Peneiltian yang relevan

Beberapa penelitian yang relevan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Hasil penelitian Agustina (2016), Wahidin and Sugima (2014), Fitriani and Maulana (2016), Dengan Pendidikan Matematika Realistik dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah menjadi lebih baik.
2. Hasil jurnal penelitian Alamiah and Afriansyah, (2018) yang berjudul Perbandingan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Antara Yang Mendapatkan Model Pembelajaran Problem Based Learning Dengan Pendekatan *Realistic Mathematics Education Dan Open-Ended* menyatakan bahwa PMR menungkatkan Aktivitas siswa dalam kategori efektif dan pencapaian hasil belajar mencapai nilai rata-rata ketuntasan yang tinggi, mampu meningkatkan aktivitas siswa dalam kegiatan pembelajaran.
3. Hasil jurnal penelitian Nugraheni (2013), Misdalina, Zulkardi and Purwoko (2013), Astuti (2018) dan Pebriana (2017), serta Jeheman, Gunur and Jelatu, (2019) menyatakan bahwa pemahaman konsep matematika siswa yang diajarkan dengan menggunakan PMR lebih baik dari siswa yang menggunakan pendekatan konvensional.

4. Hasil jurnal penelitian Sari and Yuniati (2018), Agustina (2016), Yulianty (2019), Nugraheni (2013), Widyastuti and Pujiastuti (2014), Fahrudin, Zuliana and Bintoro (2018), Ananda (2018), Sari and Yuniati (2018), Irawati (2016), Ridha *et al* (2021), Fitriani and Maulana (2016) menyatakan bahwa dalam Penggunaan PMR pada pembelajaran matematika berpengaruh baik terhadap pemahaman konsep matematika siswa.
5. Hasil penelitian Kusumah (2010), Peningkatan Kemampuan pemecahan Masalah Matematik siswa PMR lebih tinggi daripada peningkatan Kemampuan pemecahan Masalah Matematik siswa pembelajaran biasa pada keseluruhan siswa dan semua level sekolah.
6. Sementara itu, Misdalina, Zulkardi and Purwoko (2013), menyatakan dengan menggunakan pendekatan matematika realistik efek yang potensial, yaitu: a. Siswa suka belajar dengan pendekatan PMRI b. Siswa aktif mengikuti pelajaran menggunakan pendekatan PMRI c. Hasil siswa menyelesaikan soal latihan dengan rata-rata 93,7 termasuk dalam kategori sangat baik.
7. Sedangkan Sonda (2016) dengan pembelajaran matematika realistik. terdapat peningkatan yang signifikan dan mencapai ketuntasan individual maupun klasikal serta rata-rata hasil belajar siswa secara keseluruhan lebih baik.
8. Laurens, et.al (2018) *The students who were taught with RME achieved better than the students who were involved in conventional learning*. Siswa yang diajar dengan RME mencapai hasil yang lebih baik daripada siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.
9. Sementara itu hasil penelitian Astuti (2018), Pebriana (2017) menyatakan Pendekatan Pendidikan Matematika realistik Indonesia (PMRI) dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Serta dengan pendekatan pendidikan matematika realistik nilai rata-rata hasil belajar siswa lebih tinggi yaitu 70,333 dan nilai rata-rata kelompok kontrol sebesar 59,241. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan pendekatan pendidikan matematika realistik terhadap hasil belajar matematika siswa Sekolah Dasar (Khotimah and As'ad, 2020)
10. Ulfah et.al (2020) *RME provides more opportunities for the students to be more active in comprehending mathematics concept, think logically, and are*

able to draw a problem fine conclusion. RME memberikan lebih banyak kesempatan kepada siswa untuk lebih aktif dalam memahami konsep matematika, berpikir logis, dan mampu menarik kesimpulan masalah dengan baik.

11. PMR tepat diterapkan dalam mengajarkan konsep-konsep dasar dan mampu meningkatkan kemampuan berpikir siswa yang akhirnya bermuara pada meningkatkan hasil belajar siswa (Evi, 2011), hal serupa menyatakan kemampuan penalaran statistis siswa pada materi penyajian data melalui pembelajaran PMRI yaitu terkategori baik (Nisa, Zulkardi and Susanti, 2018), terdapat pengaruh yang signifikan antara pembelajaran matematika dengan PMRI dan DI dalam pembelajaran matematika materi jarak dan kecepatan terhadap pemahaman konsep dan berpikir logis siswa (Widyastuti and Pujiastuti, 2014).

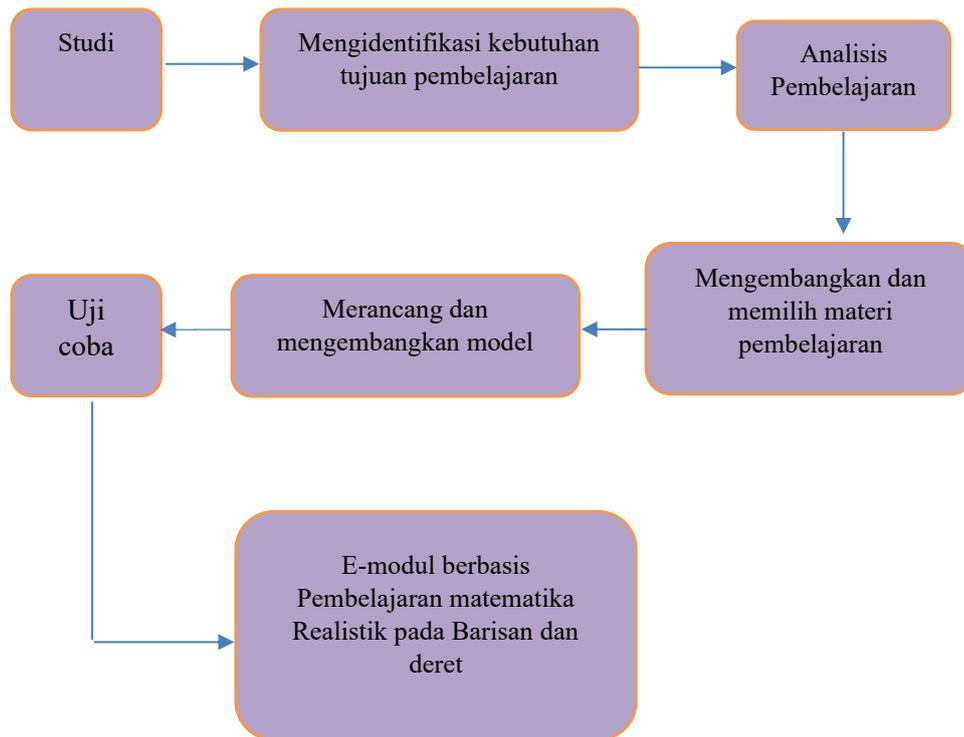
Terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan antara pendekatan PMRI dan pendekatan konvensional ditinjau dari motivasi berprestasi, kemampuan pemecahan masalah, dan prestasi belajar siswa dan pendekatan PMRI efektif ditinjau dari motivasi berprestasi. Pendekatan PMRI memberikan pengaruh yang lebih baik dalam meningkatkan motivasi berprestasi, kemampuan pemecahan masalah, dan prestasi belajar siswa. (Wahidin and Sugiman, 2014),

12. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata motivasi belajar siswa meningkat dan motivasi kategori sangat tinggi. Dan banyaknya Siswa yang tuntas (mencapai KKM) (Nugroho, 2018), hal senada juga diperoleh dari Evi, (2011) bahwa PMR dapat meningkatkan Prestasi belajar siswa.
13. PMR mampu meningkatkan kompetensi mahasiswa, apabila modul nya telah memenuhi standar kelayakan yang baik. (Hanggara and Amelia, 2018).
14. Sementara itu Model pembelajaran matematika realistik dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran matematika SMP, dengan titik awal pembelajaran adalah masalah kontekstual sehingga siswa dapat melakukan proses matematisasi (Herawaty, 2018).

2.8 Kerangka Berpikir

Kemampuan pemecahan masalah dalam hasil penilaian harian tentang Barisan dan deret yang relative rendah, mengakibatkan siswa masih banyak yang belum mencapai nilai kriteria ketuntasan minimum. Sehingga di perlukan suatu media pembelajaran yang dapat membantu siswa dalam pemecahan masalah sehingga diharapkan semua siswa mampu dalam pemecahan masalah matematis. Sedangkan modul yang selama ini dipakai belum memuat banyak soal mengenai masalah realistik sehingga mengakibatkan siswa tidak terbiasa dalam memecahkan masalah realistik yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari. Atas dasar kondisi tersebut maka modul yang selama ini di pakai siswa perlu di lakukan revisi dan perbaikan dalam hal ini akan dilakukan pengembangan. Pengembangan tersebut dilakukan dalam hal menambahkan materi atau contoh soal dan juga soal Latihan yang berhubungan dengan permasalahan realistik berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, dan untuk membuat siswa-siswa lebih bersemangat dalam karena dapat menggunakan handphone mereka, maka penulis akan mengembangkan modul cetak yang selama ini dipakai menjadi modul elektronik, yang dapat di gunakan secara online dan *offline*.

Pengembangan e-modul secara umum adalah melakukan studi pendahuluan, mengidentifikasi kebutuhan/tujuan umum pembelajaran, melakukan analisis pembelajaran, mengembangkan dan memilih material pembelajaran, merancang dan membangun e-modul, dan Uji coba. Kerangka berpikir pengembangan e-modul berbasis pendekatan Pendidikan matematika Realistik (PMR) pada mata pelajaran matematika diatas dapat digambarkan kerangka seperti ditunjukkan pada gambar:



Gambar 2.3. Kerangka berpikir pengembangan e-modul

2.9 Hipotesis

Berdasarkan kerangka berpikir diatas maka hipotesis pada penelitian ini yaitu dengan dilakukannya Pengembangan e-modul dengan pendekatan pendidikan matematika realistik (PMR) dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Pendekatan dan Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*Research and Development*). Metode penelitian dan pengembangan ini adalah suatu bentuk penelitian yang dimana dalam penelitian memerlukan adanya produk sebagai bahan utama yang dibutuhkan untuk penelitian pengembangan, karena produk tersebut yang akan peneliti kembangkan. Menurut Sugiyono. Penelitian ini menggunakan pendekatan *ADDIE* yang dikembangkan oleh Robert Maribe Branch, yang memiliki langkah dalam mengembangkan produk, yaitu Analysis, design, development, implementation, and evaluation. Alasan peneliti menggunakan model pengembangan ini karena dalam langkah-langkahnya cukup ringkas dan langsung ke masalah pokok dalam mengembangkan suatu produk metode penelitian dan pengembangan (R&D) merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan rancangan produk baru, menguji keefektifan produk yang telah ada, serta mengembangkan produk baru. Penelitian ini menggunakan pendekatan *ADDIE* yang dikembangkan oleh Robert Maribe Branch, yang memiliki langkah dalam mengembangkan produk, yaitu Analysis, design, development, implementation, and evaluation. Alasan peneliti menggunakan model pengembangan ini karena dalam langkah-langkahnya cukup ringkas dan langsung ke masalah pokok dalam mengembangkan suatu produk.

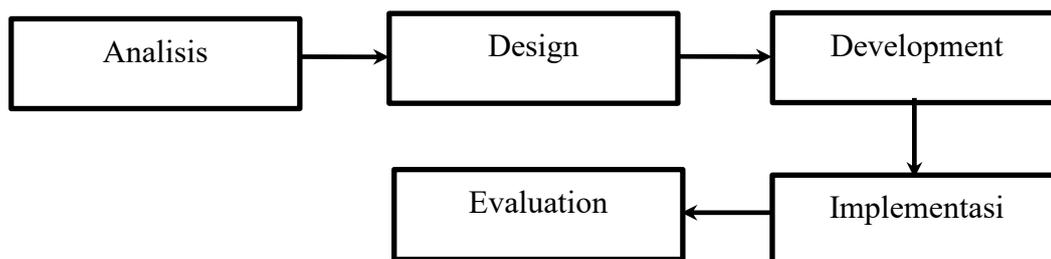
Gambar. 3.1 Model Pengembangan *ADDIE*



Dalam penelitian ini, peneliti bermaksud untuk Pengembangan e-modul Matematika dengan pendekatan Pendidikan matematika realistik (PMR) SMA Kelas X Semester Genap materi Barisan dan deret.

3.2 Langkah-langkah Pengembangan Model ADDIE

Langkah-langkah penelitian dan pengembangan R&D (*Research and Development*) model ADDIE sebagai berikut:



Gambar 3.2 Langkah Pengembangan

3.2.1 Analisis (*Analysis*)

Tahapan analisis ini berkaitan dengan kegiatan pengidentifikasian terhadap situasi dan kondisi lingkungan sehingga dapat ditemukan produk apa yang perlu dikembangkan. Tahapan ini dilakukan agar peneliti mengetahui pengembangan modul bahan ajar yang akan digunakan. Pada tahapan ini peneliti melakukan analisis kebutuhan berupa angket yang disebar kepada Siswa, serta observasi pada saat proses pembelajaran, hal ini dilakukan untuk mengetahui informasi terkait aktivitas hasil pembelajaran matematika, dan penggunaan media digital. Berdasarkan observasi awal peneliti memperoleh hasil bahwa menurunnya kemampuan pemecahan masalah matematika Siswa dipengaruhi oleh kurangnya sumber belajar serta pemanfaatan media yang kurang menarik, peserta didik merasa bosan dengan metode konvensional yang diberikan oleh pendidik saat proses pembelajaran.

3.2.2 Desain (*Design*)

Tahap kedua dari model ADDIE adalah tahap *desain* atau perancangan. Pada tahap ini mulai dirancang media pembelajaran *e-modul* yang akan dikembangkan sesuai analisis yang dilakukan sebelumnya. Selanjutnya, tahap perancangan dilakukan dengan menentukan unsur-unsur yang diperlukan dalam media *e-modul*

pembelajaran matematika seperti peta kebutuhan dan penulisan *draft*. Peneliti juga mengumpulkan referensi yang akan digunakan dalam mengembangkan materi dalam *e-modul* pembelajaran matematika. Tahap perencanaan desain disusun berdasarkan temuan dari tahap pengumpulan informasi meliputi tinjauan standar isi dan kompetensi dari mata pelajaran matematika dengan harapan dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah Siswa. Adapun langkah-langkah yang dilakukan yaitu:

1. Menetapkan kompetensi yang telah dirumuskan pada rencana proses pembelajaran
2. Mengidentifikasi dan menentukan ruang lingkup unit kompetensi atau bagian dari kompetensi utama.
3. Mengidentifikasi dan menentukan pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang dipersyaratkan.
4. Menyusun media *e-modul* matematika sesuai dengan ranah kompetensi dasar.

3.2.3 Pengembangan (*development*)

Pengembangan adalah kegiatan pembuatan produk berdasarkan desain yang telah dibuat, dan pengujian produk. Pada tahap ini dalam mengembangkan sebuah produk harus sesuai dengan materi dan tujuan yang akan disampaikan pada saat proses pembelajaran. Oleh karena itu peneliti melakukan pengembangan *e-modul* dengan pendekatan matematika realistic (PMR). Setelah produk awal dibuat langkah selanjutnya di validasi oleh tim ahli yang terdiri dari ahli media dan ahli materi. Uji ahli media bertujuan untuk mengetahui kelayakan desain, gambar, aplikasi, dan warna, uji coba media dilakukan oleh 2 validator ahli media. Kemudian, Uji ahli materi bertujuan untuk menguji kelayakan dari segi materi, yakni teks prosedural, uji ahli media dilakukan oleh 2 ahli validator. Setelah desain produk di validasi oleh validator dan direvisi serta dinyatakan valid selanjutnya diujicobakan skala kecil.

3.2.4 Pelaksanaan (*Implementation*)

Pelaksanaan merupakan kegiatan menggunakan produk. Tahapan ini adalah tahapan penerapan atau pelaksanaan dari hasil produk yang telah dikembangkan dan dinyatakan valid. Setelah produk telah dinyatakan valid, kemudian produk diuji

coba kepada kelas X IPA SMA Negeri 7 Bandar Lampung, dan setelah uji coba dilakukan, Siswa diminta mengisi angket untuk mengetahui respon Siswa terhadap pengembangan *e-modul* dengan pendekatan matematika realistic (PMR).

3.2.5 Evaluasi (*Evaluation*)

Evaluasi merupakan kegiatan menilai apakah setiap langkah kegiatan dan produk yang telah dibuat sudah sesuai atau belum. Tahapan ini dilakukan untuk menilai kualitas dari produk yang sudah dikembangkan dievaluasi, juga berdasarkan saran validator maupun siswa dalam tahap implementasi. Pada tahap ini peneliti melakukan klarifikasi data yang didapatkan dari angket berupa tanggapan siswa. Penelitian yang dilakukan hanya melihat kelayakan.

3.3 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian pengembangan ini dilaksanakan pada semester genap tahun pelajaran 2022/2023 pada kelas X IPA SMA Negeri 7 Bandar Lampung.

3.4 Populasi Dan Sampel

3.4.1 Populasi

Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian (Arikunto, 2014), populasi pada penelitian ini adalah siswa kelas X yang berjumlah 70 Siswa.

3.4.2 Sampel

Menurut (Sugiyono, 2016) sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Sampel tersebut sebagai perwakilan, harus mempunyai sifat-sifat atau ciri-ciri yang terdapat pada populasi. Menurut (Arikunto 2013) jika jumlah populasinya kurang dari 100 orang, maka jumlah sampelnya diambil secara keseluruhan, tetapi jika populasinya lebih besar dari 100 orang, maka bisa diambil 10%-15% atau 20%-25% dari jumlah populasinya. Dalam penelitian ini penulis menggunakan metode *Nonprobability Sampling* dengan teknik sampling jenuh. Menurut Sugiyono (2016: 84) yang dimaksud *Nonprobability Sampling* adalah teknik pengambilan sampel yang tidak memberi peluang atau kesempatan sama bagi setiap unsur atau anggota populasi untuk menjadi sampel. Menurut (Sugiyono, 2016) Teknik sampling jenuh adalah teknik penentuan sampel

bila semua anggota populasi digunakan sebagai sampel. Sampel pada penelitian ini diambil dari jumlah populasi sasaran yaitu 70 orang.

3.5 Definisi Konseptual dan Operasional

3.5.1 Definisi Konseptual

1. Prosedur pengembangan adalah serangkaian langkah atau tahapan yang sistematis dan terstruktur yang diikuti untuk menciptakan suatu produk atau mencapai suatu tujuan tertentu. Prosedur ini biasanya mencakup analisis kebutuhan, perencanaan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi.
2. Kelayakan pengembangan adalah penilaian menyeluruh terhadap kemungkinan dan potensi keberhasilan dari suatu proyek atau inisiatif pengembangan sebelum dilaksanakan. Penilaian ini mencakup berbagai aspek untuk memastikan bahwa proyek tersebut dapat dilaksanakan dengan sukses dan memberikan manfaat sesuai dengan tujuan yang diharapkan.
3. Efektivitas adalah pengaruh hasil capaian dalam suatu proses antara capaian sebelum perlakuan dengan capaian sesudah perlakuan meningkat dari ketentuan yang ditargetkan.

3.5.2 Definisi Operasional

1. Prosedur pengembangan, adalah Proses pengumpulan data untuk mengidentifikasi kebutuhan dan kesulitan siswa terhadap materi yang akan dikembangkan dalam e-modul.
2. Kelayakan pengembangan adalah penilaian terperinci dan sistematis mengenai berbagai faktor yang menentukan kemungkinan keberhasilan pelaksanaan suatu proyek atau inisiatif pengembangan.
3. Efektivitas produk adalah suatu produk yang dikembangkan dalam hal ini pengembangan e-modul dengan pendekatan pendidikan matematika realistik (PMR) untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa setelah diuji cobakan mampu mencapai hasil yang diharapkan baik atau sangat baik.

3.6 Teknik Pengumpulan Data

Pada penelitian pengembangan ini alat pengumpul data menggunakan:

3.6.1 Observasi

Observasi bertujuan untuk mengamati aktivitas hasil belajar siswa dan disaat proses pembelajaran, serta mengamati perubahan perilaku belajar siswa setelah menggunakan pengembangan e-modul dengan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik (PMR) untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

3.6.2 Angket (kuesioner)

Angket atau kuesioner berupa seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawab. Kuesioner digunakan untuk mendapatkan data mengenai penilaian para ahli media, ahli materi, dan ahli desain tentang pengembangan e-modul dengan pendekatan pendidikan matematika realistik (PMR) untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

3.6.3 Dokumentasi

Dokumentasi merupakan pengumpulan data oleh peneliti dengan cara mengumpulkan dokumen-dokumen dari sumber terpercaya.

3.6.4 Instrumen Penelitian

Menurut (Arikunto, 2010) instrumen penelitian adalah alat atau fasilitas yang digunakan dalam pengumpulan data agar pekerjaan lebih mudah dan hasilnya lebih baik, dalam arti lebih cermat, lengkap dan sistematis sehingga lebih mudah diolah. Pengumpulan data dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan instrumen kuesioner (angket) dan tes formatif. Pedoman hasil angket digunakan untuk mengumpulkan data dari evaluasi ahli materi, ahli desain, dan ahli media. Tes formatif digunakan untuk memperoleh data dari hasil belajar Siswa. Tes ini berupa soal pilihan jamak ditinjau dari indikator soal pada pelaksanaan pembelajaran setelah menggunakan pengembangan bahan ajar digital menulis teks prosedur berbasis *discovery learning* dan *Problem based learning* terhadap hasil belajar Bahasa Indonesia. Aspek-aspek yang diamati dikembangkan dalam bentuk

instrumen berikut ini kisi-kisi instrumen pada kuesioner (angket) uji ahli materi, uji ahli desain, uji ahli media, uji kemenarikan dan tes formatif

1. Kisi-kisi kuesioner (angket) ahli materi

Angket yang digunakan untuk memperoleh data berupa kualitas produk ditinjau dari aspek pembelajaran table 3.1 berikut ini:

Tabel. 3.1 Kisi-kisi instrumen ahli materi

Aspek yang dinilai	Indikator
Cakupan Materi	1. Kesesuaian materi pembelajaran dengan KD 2. Kejelasan tujuan pembelajaran
Ketepatan Materi	1. Pengemasan materi pembelajaran 2. Memuat seluruh materi pembelajaran satu kompetensi dasar secara utuh
Kemutakhiran	1. Kesesuaian materi yang disajikan dengan perkembangan keilmuan terkini 2. Kerelevanan contoh-contoh yang disajikan mencerminkan masalah, peristiwa, kejadian atau kondisi termasa
Merangsang Keingintahuan	1. Kepekaan uraian materi untuk merangsang siswa berpikir lebih jauh 2. Keefisienan siswa memperoleh informasi dari berbagai sumber
Pendukung Penyajian Materi	1. Kesesuaian penggunaan ilustrasi dengan materi 2. Kesesuaian masalah atau fenomena yang diberikan terhadap penguatan pemahaman

Sumber: (Partasiwi, 2016:87)

2. Angket Ahli Desain

Angket ini digunakan untuk memperoleh data berupa kualitas produk ditinjau dari aspek rekayasa model dan komunikasi visual. Aspek-aspek yang diamati dikembangkan dalam bentuk instrumen dengan kisi-kisi pada tabel 3.2 berikut:

Table 3.2 Kisi-kisi Instrumen Ahli Desain

No	Aspek Rekayasa Model	Nomor Pertanyaan
1	Kefektifan dan Keefisienan	1,2
2	Reabilitas	3
3	Maintainable	4
4	Usabilitas	5
5	Ketepatan memilih model	6
6	Dokumentasi	7
7	Reusabilitas	8

No	Aspek Rekayasa Model	Nomor Pertanyaan
Aspek Komunikasi Visual		
8	Komunikatif	9,10
9	Kreatif dan Inovatif	11,12,13
10	Sederhana	14,15
12	Gambar	17
13	Tata Letak	18
14	Warna	19
15	Desain	20

Sumber: Fikri dalam (Silvia, 2021)

3. Angket ahli Media

Angket ini digunakan untuk memperoleh data berupa kualitas produk ditinjau dari aspek rekayasa media, aspek komunikasi visual dan aspek pembelajaran. Aspek-aspek yang akan diamati dikembangkan dalam bentuk instrumen dengan kisi-kisi pada tabel 3.3 berikut ini:

Table 3.3 Kisi-kisi Instrumen Ahli Media

No	Aspek Rekayasa Model	Nomor Pertanyaan
1	Kefektifan dan Keefisienan	1,2,3
2	Reabilitas	4
3	Maintainable	5
4	Usabilitas	6
5	Ketepatan memilih model	7,8,9
6	Dokumentasi	10,11
7	Reusabilitas	12
Aspek Komunikasi Visual		
8	Komunikatif	13
9	Kreatif dan Inovatif	14
10	Sederhana	15
11	Tipografi (huruf dan susunannya)	16
12	Gambar	17
13	Tata Letak	18
14	Warna	19
15	Desain	20

(Sumber: Sutrisno, 2019:45)

4. Angket Ahli Bahasa

Angket ini digunakan untuk memperoleh data berupa kualitas produk ditinjau dari aspek bahasa yang digunakan. Aspek-aspek yang akan diamati dikembangkan dalam bentuk instrumen dengan kisi-kisi pada table 3.4 berikut ini:

Table 3.4 Kisi-kisi Instrumen Ahli Bahasa

No	Indikator	Nomor Pertanyaan
1	Menggunakan kaidah Bahasa yang baik dan benar	1
2	Menggunakan peristilahan yang sesuai dengan konsep pada pokok bahasan	2
3	Bahasa yang digunakan lugas dan mudah dipahami siswa	3
4	Bahasa yang digunakan komunikatif	4
5	Ketepatan pemilihan Bahasa dalam menguraikan materi	5
6	Kalimat yang dipakai mewakili isi pesan atau informasi yang ingin disampaikan	6
7	Kalimat yang dipakai sederhana dan langsung kesasaran	7
8	Ketepatan ejaan	8
9	Konsisten penggunaan istilah	9
10	Konsisten penggunaan symbol	10

(Sumber: Setiawan, 2012:39)

Skala pengukuran angket memberikan lima alternatif jawaban yaitu pada tabel 3.5 berikut ini:

Tabel 3.5 Penskoran Kuesioner (angket)

Alternatif Jawaban	Skor Untuk Pertanyaan
Sangat Baik	5
Baik	4
Cukup	3
Kurang	2
Sangat Kurang	1

(Sugiyono, 2016)

Setelah mencari persentase maka ditentukan kriteria dari presentasi tersebut berikut disajikan kriteria validasi dari produk yang dikembangkan ini.

Tabel 3.6 Kriteria Validasi Produk

No	Kriteria	Klasifikasi Kelayakan	Tingkat Validasi
1	75,01% - 100 %	Sangat Layak	Sangat Baik
2	50,01% - 75 %	Layak	Baik
3	25,01% - 50 %	Cukup Layak	Cukup Baik
4	0 % - 25 %	Kurang Layak	Kurang Baik

Sumber: (Akbar dan Sriwiyana, dalam Putri, 2022)

Tabel 3.7 Kriteria Kelayakan Produk

Persentase	Kualifikasi	Kriteria Kelayakan
$84\% < \text{Skor} \leq 100\%$	Sangat Valid	Tidak Revisi
$68\% < \text{Skor} \leq 84\%$	Valid	Tidak Revisi
$52\% < \text{Skor} \leq 68\%$	Cukup Valid	Perlu Revisi
$36\% < \text{Skor} \leq 52\%$	Kurang Valid	Revisi
$20\% < \text{Skor} \leq 36\%$	Sangat Kurang Valid	Revisi

Sumber: (Subali, 2010)

Berdasarkan Tabel, maka nilai persentase minimal yang diperlukan agar produk dapat digunakan sesuai dengan tingkat kriteria kelayakan adalah 50,01% dengan direvisi, sehingga presentasi validasi akan naik dengan adanya revisi tersebut.

3.6.5 Tes Formatif

Tes digunakan untuk memperoleh data Kemampuan pemecahan masalah matematis Siswa. Tes berupa soal ditinjau dari indikator soal dan pelaksanaan kegiatan pembelajaran sesudah menggunakan e-modul dengan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik. Aspek yang diamati dikembangkan dalam bentuk instrument dengan kisi-kisi pada table

Tabel 3.8 Kisi-Kisi Soal

IPK	Indikator Soal	Nomor Soal
3.6 Menggeneralisasi pola bilangan dan jumlah pada barisan Aritmetika		
3.6.1 Menganalisis konsep pola bilangan	Disajikan soal menggunakan pendekatan PMR diharapkan siswa mampu menganalisis konsep pola bilangan	1,2
3.6.2 Mengnalisis konsep barisan dan deret aritmatika	Disajikan soal menggunakan pendekatan PMR diharapkan siswa mampu menganalisis permasalahan dengan konsep barisan aritmatika	3,4,5

Sumber: (Kemendikbud, 2023)

Sebelum penelitian dilakukan instrumen tes diuji cobakan terlebih dahulu pada siswa di luar sampel dengan pertimbangan kelas tersebut sudah menempuh materi yang akan diuji cobakan. Data uji coba instrumen kemudian di analisis untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda soal.

3.7 Validitas Dan Reliabilitas

3.7.1 Validitas Instrumen Uji Coba

Validitas instrumen digunakan sebagai alat ukur penggunaan pengembangan e-modul dengan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik (PMR) untuk

meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa terlebih dahulu diuji validitasnya kepada responden di luar subjek uji coba. Instrumen dikatakan valid apabila instrumen tersebut dapat dengan tepat mengukur apa yang hendak diukur. Dengan kata lain, validitas berkaitan dengan ketepatan dengan alat ukur. Instrumen yang valid akan menghasilkan data yang valid. Pengujian validitas dalam penelitian ini menggunakan validitas isi. Validitas isi adalah sejauh mana kelayakan suatu tes sebagai sampel dari domain item yang hendak diukur.

Sebuah instrumen (soal) dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan. Validitas tiap butir soal dapat diketahui butir-butir soal manakah yang memenuhi syarat dilihat dari indeks validitasnya (Arikunto, 2014: 175). Validitas internal dapat dicari dengan menggunakan rumus 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 Y

n = Jumlah sampel yang diteliti

X^2 = Jumlah skor X

Y^2 = Jumlah skor Y

Kriteria pengujian apabila $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka valid, apabila $r_{hitung} < r_{tabel}$ maka tidak valid dengan $\alpha = 0,05$ dan $dk = n$

Berdasarkan pengolahan data angket validitas (Lampiran 3) diketahui nilai r tabel 5 dengan taraf signifikan 5% adalah 0,444. Berdasarkan data validitas angket (terlampir Tabel 3.8) yang berjumlah 5 diketahui nilai validitas angket menunjukkan angka > dari r_{tabel} 0,444 artinya 5 item angket dapat digunakan sebagai instrument penelitian dan dapat digunakan dalam penelitian

3.7.2 Reliabilitas Instrumen Uji Coba

Reliabilitas berhubungan dengan masalah kepercayaan dalam prasyarat tes. Suatu tes dapat dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika teks tersebut dapat memberikan hasil yang tetap. Maka pengertian reliabilitas tes, berhubungan dengan masalah ketetapan hasil tes. Atau seandainya hasil berubah-ubah,

perubahan yang terjadi dapat dikatakan tidak berarti. Peneliti menggunakan rumus reliabilitas sebagai berikut:

$$r_{11} = \left[\frac{k}{(k-1)} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma^2}{\sigma_1^2} \right]$$

Keterangan:

r_{11} = Reliabilitas instrumen

k = Banyaknya soal

$\sum \sigma^2$ = Jumlah varians butir

σ_1^2 = Varian total

Arikunto (2016: 109).

Tabel 3.9. Tingkat besarnya korelasi

Besarnya nilai r	Interpretasi
Antara 0,80 sampai 1,00	Sangat tinggi
Antara 0,60 sampai 0,79	Tinggi
Antara 0,40 sampai 0,59	Cukup
Antara 0,20 sampai 0,39	Rendah
Antara 0,00 sampai 0,19	Sangat rendah

Arikunto (2016: 75)

Adapun hasil reliabilitas angket penelitian. Berdasarkan pengolahan data (Lampiran 4) diketahui nilai Cronbach's Alpha diketahui sebesar 0,691 dengan hasil interpretasi tinggi. artinya dapat disimpulkan bahwa instrument penelitian memiliki tingkat reliable tinggi.

3.7.3 Uji Tingkat Kesukaran

Butir-butir item tes hasil belajar dapat dinyatakan sebagai butir-butir item yang baik, apabila butir-butir tersebut tidak terlalu sukar atau tidak terlalu mudah dengan kata lain tingkat kesukarannya adalah sedang atau cukup, (Arikunto, 2016). Jadi bermutu tidaknya butir-butir item tes hasil belajar dapat diketahui dari tingkat kesukaran yang dimiliki masing-masing butir soal. Selanjutnya angka indeks kesukaran item dapat diperoleh dengan menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Du Bois, yaitu:

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan:

P = Proporsi (indeks kesukaran)

B = Jumlah Siswa Yang menjawab Soal Tes Dengan Benar

JS = Jumlah Seluruh Peserta Didik Peserta Tes

Menurut Thorndike dan Hagen dalam (Arikunto, 2016) cara penafsiran terhadap tingkat kesukaran butir

tes dapat menggunakan kriteria sebagai berikut:

Tabel 3.10 Indeks Tingkat Kesukaran

Indek Tingkat Keuksaran	Interprestasi
0,00-0,30	Sukar
0,31-0,70	Sedang
0,71-1,00	Mudah

Hasil uji coba tingkat kesukaran butir soal dapat diketahui sebagai berikut:

Tabel 3.11 Uji Tingkat kesukaran Butir Soal

Jumlah Siswa	20				
Jumlah Benar	9	6	8	10	5
Indeks Kesukaran	0,45	0,3	0,4	0,5	0,25
kategori Soal	Sedang	Sukar	Sedang	Sedang	Sukar

Data diolah dengan excel (lampiran 21)

Berdasarkan hasil perhitungan tingkat kesukaran butir soal yang digunakan untuk mengukur soal pendekatan matematika realistic dari 5 butir soal ditemukan soal item nomor 1, 3, 4 berkategori sedang, sedangkan untuk kategori soal 2 dan 5 berkategori sukar.

3.7.4 Uji Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang kurang pandai (berkemampuan rendah). Bagi suatu soal yang dapat dijawab dengan benar oleh siswa pandai maupun siswa kurang pandai, maka soal itu tidak baik karena tidak mempunyai daya pembeda. Demikian pula jika semua siswa baik pandai maupun kurang pandai tidak dapat menjawab dengan benar. Soal yang baik adalah soal yang dapat dijawab benar oleh siswa yang pandai saja (Arikunto, 2016). Indeks daya pembeda dapat diukur dengan menggunakan rumusan seperti dibawah ini.

$$DP = P_A - P_B$$

Keterangan:

D = Discriminatory Power (angka indeks deskriminasi item)

P_A = Proporsi peserta didik kelompok atas yang dapat menjawab dengan betul butir item yang bersangkutan

P_A ini diperoleh dengan rumus:

$$P_A = \frac{B_A}{J_A}$$

Keterangan:

B_A = Banyaknya peserta didik kelompok atas yang dapat menjawab dengan betul butir item yang bersangkutan

J_A = Jumlah peserta didik yang termasuk dalam kelompok atas

Tabel 3.12 Klasifikasi Uji Daya Pembeda

Daya Beda (DP)	Interprestasi Daya Beda
$DP < 0,20$	Jelek
$0,21 \leq DP \leq 0,40$	Cukup
$0,41 \leq DP \leq 0,70$	Baik
$0,71 \leq DP \leq 1,00$	Sangat Baik

Sumber: (Arikunto, 2016)

Adapun hasil uji daya pembeda butir soal sebagai berikut:

Tabel 3.13 hasil uji daya pembeda

Item Soal	DP	Iterprestasi Daya Pembeda
Item Soal 1	0,96	Sangat Baik
Item Soal 2	0,6	Baik
Item Soal 3	0,8	Sangat Baik
Item Soal 4	0,28	Cukup
Item Soal 5	0,6	Baik

Sumber: data diolah dengan excel (Lampiran 22)

Berdasarkan hasil pengolahan data diketahui dari 5 soal yang diujikan diketahui terdapat 2 item soal berinterpretasi sangat baik terdapat pada item soal 1 dan item soal 3, selanjutnya item soal berintreprestasi baik terdapat pada soal item 2 dan 5, sedangkan item soal 4 berintreprestasi cukup.

3.8 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data adalah proses mencari dan menyusun secara sistematis data yang diperoleh dari hasil wawancara, catatan lapangan dan dokumentasi, dengan

cara mengorganisasikan data ke dalam kategori, menjabarkan ke dalam unit-unit, melakukan sintesa, menyusun ke dalam pola, memilih mana yang penting dan yang akan dipelajari, dan membuat kesimpulan sehingga dapat mudah dipahami oleh diri sendiri maupun orang lain (Sugiyono, 2016: 335). Data yang diperoleh dari uji terbatas kelompok kecil, dan uji kelompok besar dianalisis untuk menghitung efektivitas, efisiensi dan kemenarikan produk. Selain itu hipotesis dianalisis melalui data pretest dan posttest dari uji terbatas kelompok kecil dan kelompok besar.

3.8.1 Analisis Data Efektivitas

Efektivitas diperoleh dengan menganalisis data kuantitatif dari nilai *pretest* dan *posttest*. Nilai *pretest* dan *posttest* kemudian diuji menggunakan rumus statistic *N-Gain* sebagai berikut:

$$(G) = \frac{(S_t) - (S_i)}{(S_m) - (S_i)}$$

Keterangan:

- (g) = Gain ternormalisasi
 S_t = Nilai *Posttest*
 S_i = Nilai *Pretest*
 S_m = Nilai *Maksimum*

Tabel 3.14 Nilai Rata-rata Gain Ternormalisasi dan klasifikasinya

Rata-rata	Klasifikasi	Tingkat Efektivitas
$(g) \geq 0,70$	Tinggi	Efektif
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang	Cukup Efektif
$g, 0,3$	Rendah	Kurang Efektif

Sumber: Safitri, dalam Aransyah, (2023)

Pada pengujian hipotesis, peneliti menggunakan rumus t-tes untuk mengetahui ada tidaknya nilai *pretest* (sebelum menggunakan pengembangan bahan ajar digital menulis teks prosedur berbasis *discovery learning* dan (*Problem based learning*) dengan nilai *posttest* (setelah menggunakan pengembangan bahan ajar digital menulis teks prosedur berbasis *discovery learning* dan *Problem based learning*). Peneliti menggunakan *pretest* dan *posttest One Group Design* dengan rumus statistic *paired t-test* (Arikunto, 2016: 349) sebagai berikut:

$$t = \frac{Md}{\sqrt{\frac{\sum x^2 - d}{N(N-1)}}$$

Keterangan:

Md : Mean dari perbedaan *pretest* dengan *posttest* (*posttest-pretest*)

Xd : Deviasi masing-masing subjek (d-Md)

$\sum X^2d$: Jumlah kuadrat deviasi

N : Jumlah subjek

Hipotesis Statistik

Menurut Singgih Santoso (2017: 265), pedoman pengambilan keputusan dalam uji paired sample *T-test* Berdasarkan nilai (Sig) hasil output. Yaitu sebagai berikut:

1. Jika nilai Sig. (2-tailed) < 0,05, maka H0 ditolak dan Ha diterima.
2. Sebaliknya, jika nilai Sig. (2-tailed) > 0,05, maka H0 diterima dan Ha ditolak.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan terhadap pengembangan e-modul dengan pendekatan pendidikan matematika realistik (PMR), dapat disimpulkan bahwa e-modul tersebut valid, efektif, dan menarik.

1. Prosedur Pengembangan dilakukan dengan menggunakan metode Research dan development dengan pendekatan ADDIE (analisis, desain, development, implementasi dan evaluasi).
2. Kelayakan bahan ajar e-modul PMR menunjukkan hasil sebesar 88,3% dengan kriteria kelayakan sangat valid dan tidak revisi. Artinya pengembangan E-Modul Dengan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik (PMR) Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa mendapatkan kelayakan signifikan dengan hasil 88,3% menandakan pengembangan produk sangat valid untuk di implementasikan di lapangan.
3. Efektifitas pengembangan e-modul PMR mendapatkan hasil presentase sebesar 45,71% atau 32 siswa dengan klasifikasi, sedangkan dan 38 siswa atau 52,28% tinggi dengan perbandingan 8,57%.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terkait dengan pengembangan e-modul berbasis pendidikan matematika realistik (PMR), berikut saran penelitian yang dapat diberikan untuk pengembangan selanjutnya adalah:

1. Melakukan penelitian lebih lanjut untuk mengukur dampak jangka panjang dari penggunaan e-modul berbasis PMR terhadap hasil belajar matematika siswa.
2. Melakukan studi perbandingan antara penggunaan e-modul dengan pendekatan PMR dan metode pembelajaran konvensional lainnya untuk melihat perbedaan dalam hasil belajar siswa.

3. Mengembangkan e-modul dengan variasi konten dan metode pembelajaran yang lebih beragam untuk menyesuaikan dengan kebutuhan dan gaya belajar siswa yang berbeda.
4. Melibatkan lebih banyak responden dan institusi pendidikan dalam penelitian untuk mendapatkan data yang lebih representatif dan dapat dijadikan acuan untuk pengembangan e-modul di berbagai lingkungan pendidikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Rohman, (2011). dalam Redaktur Nadwa, Jurnal Pendidikan Islam, (Semarang: Fakultas Tarbiyah IAIN Walisongo).
- Achmad, G. F., Eka, Z. and Henry, S. B. (2018) ‘*Realistic Mathematic Education Berbantu Alat Peraga Bongpas*’, *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 1(1), pp. 15–20.
- Agustina, L. (2016) ‘Upaya Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep dan Pemecahan Masalah Matematika Siswa SMP Negeri 4 Sapirok Kelas VII Melalui Pendekatan Matematika Realistik (PMR)’, *EKSAKTA : Jurnal Penelitian dan Pembelajaran MIPA*, 1(1), pp. 1–7. Available at: <http://jurnal.um-tapsel.ac.id/index.php/eksakta/article/view/49>.
- Alamiah, U. S. and Afriansyah, E. A. (2018) ‘Perbandingan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Antara Yang Mendapatkan Model Pembelajaran Problem Based Learning Dengan Pendekatan Realistic Mathematics Education Dan Open-Ended’, *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), pp. 207–216. doi: 10.31980/mosharafa.v6i2.308.
- Amir, A. (2015). Pemahaman konsep dan pemecahan masalah dalam pembelajaran matematika. *Logaritma: jurnal ilmu-ilmu kependidikan dan sains*, 3(1), 13-28.
- Ananda, R. (2018). ‘Penerapan Pendekatan Realistics Mathematics Education (Rme) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa Sekolah Dasar’, *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), pp. 125–133. doi: 10.31004/cendekia.v2i1.39.
- Aransyah, A. (2023). Pengembangan modul bahan ajar berbasis Problem learning berbantu media qr-code untuk meningkatkan hasil PKN (Doctoral dissertation, Universitas Lampung).
- Aransyah, A., Herpratiwi, H., Adha, M. M. , Nurwahidin, M., & Karwono, K. (2023). Konferensi Media-Media Pembelajaran Digital Pasca Covid-19. *Jurnal Teknologi Pendidikan: Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pembelajaran*, 8(2), 307-317.
- Arikunto, S. (2016). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Aripin, U. (2018). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita bangun datar segiempat ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah matematik untuk siswa kelas VII. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 1(6), 1135-1142.

- Arnita, R. (2021). Pengembangan E-Modul Berbasis Stem (Science, Technology, Engineering and Mathematic) Pada Materi Fluida Statis Dan Fluida Dinamis Di Sma N 6 Kota Jambi (Doctoral dissertation, Universitas Jambi).
- Astuti, A. (2018) 'Penerapan Realistic Mathematic Education (Rme) Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas Vi Sd', *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), pp. 49–61. doi: 10.31004/cendekia.v2i1.32.
- Apriani, F. (2018) 'Prospective Student Teachers Sd Error in Resolving The Matter of Solving Mact Problems', *Journal of Mathematics Science and Education* 1(1), pp. 102–117. doi:0.31540/jmse.v1i1.167
- Aulia, D., Yarmayani, A., & Fitriani, S. (2017). Analysis of student errors in solving mathematics problems on the subject of statistics in class xi of sman 08 tanjung jabung timur academic year 2015/2016. *PHI: Journal of Mathematics Education*, 1(1), 55-64.
- Ayuningtyas, A. D., Setiawan, W., & Damayanti, T. (2012). Hubungan Kredibilitas Native Speaker Pada Program Dynamic Speaking Dengan Sikap Siswa Pada Bahasa Inggris. *EJurnal Mahasiswa Universitas Padjajaran*, 1(1), 1-10.
- Baharuddin, Esa Wahyuni. (2007), *Teori belajar dan Pembelajaran*, Yogyakarta: Ar-Ruzz Media Group.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach* (Vol. 722). New York: Springer.
- Cahya, A. R. H., Syamsuri, S., Santosa, C. A., & Mutaqin, A. (2022). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Berdasarkan Polya Ditinjau dari Kemampuan Representasi Matematis. *GAUSS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 1-15.
- Chisara, C., Hakim, D. L., & Kartika, H. (2019). Implementasi pendekatan Realistic Mathematics Education (RME) dalam pembelajaran matematika. *Prosiding Sesiomadika*, 1(1b).
- Chotimah, N.H. (2014). Pengaruh Model Pembelajaran Generatif (MPG) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Disposisi Matematis Siswa di Kelas X pada SMA Negeri 8 Palembang. *Skripsi*. Universitas PGRI Palembang
- Damayanti, D. S., & Perdana, P. I. (2023). Pengembangan E-Modul Pembelajaran Tematik (EMOTIK) Berbasis Flipbook pada Tema 8 Subtema 1 Kelas V di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 7(5), 2886-2897.
- Duha, R., & Harefa, D. (2024). *Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika*. CV Jejak (Jejak Publisher).

- Duskri, M., Kumaidi, K., & Suryanto, S. (2014). Pengembangan tes diagnostik kesulitan Belajar matematika di SD. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 18(1), 44-56.
- Fajriah, N., & Suseno, A. A. (2016). Kemampuan siswa sekolah menengah pertama dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan gaya kognitif.
- Febrianti, R. P., Okyranida, I. Y., & Saraswati, D. L. (2020). Pengembangan Modul Pembelajaran Ipa Terpadu Berbasis Kooperatif Tipe Number Head Together (Nht) Pada Materi Pesawat Sederhana Kelas VIII. *Schrodinger Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Fisika*, 1(2), 147-154.
- Febrita, Y., & Ulfah, M. (2019). Peranan media pembelajaran untuk meningkatkan motivasi belajar siswa. *Diskusi Panel Nasional Per Matematika*, 5(1).
- Gunantara. (2014). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas V. *Jurnal Mimbar PGSD Universitas Pendidikan Ganesha Jurusan PGSD*, Vol.2(1).
- Hadi, S. (2017). *Pendidikan Matematika Realistik: Teori, Pengembangan, dan Implementasinya*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Harahap, M. S., & Fauzi, R. (2017). Pengembangan modul pembelajaran matematika berbasis web. *Jurnal Education and development*, 4(5), 13-13.
- Imansari, N., & Sunaryantiningsih, I. (2017). Pengaruh penggunaan e-modul interaktif terhadap hasil belajar mahasiswa pada materi kesehatan dan keselamatan kerja. *VOLT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 2(1), 11-16.
- Indarwati, D., Wahyudi, W. and Ratu, N. (2014). 'Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Melalui Penerapan Problem Based Learning Untuk Siswa Kelas V Sd', *Satya Widya*, 30(1), p. 17. doi: 10.24246/j.sw.2014.v30.i1.p17-27.
- Irawan, I. P. E., Suharta, I., G., P., dan Suparta, I., N. (2016). Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kemampuan Pemecahan Masalah matematika: Pengetahuan awal, Apresiasi matematika dan Kecerdasan Logis Matematis. *Prosiding Seminar Nasional MIPA 2016*. ISBN 978-602-6428-00-4.
- Istiadah, Feida. N. (2020). *Teori-teori belajar dalam pendidikan*. edu Publisher.
- Kemendikbud (2023) Perbandingan Kurikulum, kemendikbud.go.id. Available at: <https://kurikulum.kemdikbud.go.id/perbandingan-kurikulum>
- Khotimah, S. H. and As'ad, M. (2020). 'Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Sekolah Dasar

[Realistic Mathematics Education Approach to Mathematics L Outcomes for Elementary School Students]', *Jurnal Imiah Pendidikan Pembelajaran*, 4(3), pp. 491–498.

- Komariah, N. (2016). Pemanfaatan blog sebagai media pembelajaran berbasis ICT. Al-Afkar: Manajemen pendidikan Islam, 5(1).
- Kristiyanto, A. (2019). Pembelajaran Sejarah Yang Berbasis Masalah Dalam Konteks Sosial Budaya Siswa. *IJTIMAIYA: Journal of Social Science Teaching*, 3(2).
- Kudsiyah, S. M., Novarina, E., & Lukman, H. S. (2017). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Kelas X di SMA Negeri 2 Kota Sukabumi.
- Lubis, M. S. (2016). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Topik Bilangan dengan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik di Madrasah Ibtidaiyah. *Jurnal Tarbiyah*, 23(1).
- Luhulima, D. A., Degeng, I. N. S., & Ulfa, S. (2016). Pembelajaran berbasis video untuk anak generasi z. *Prosiding Inovasi Pendidikan di Era Big Data dan Aspek Psikologinya*, 1(1), 85-92.
- Martinis, Y. (2008), *Paradigma Pendidikan Konstruktivistik (Implementasi KTSP & UU. No. 14 Tahun 2005 Tentang Guru dan Dosen)*, Jakarta: Gaung Persada Press.
- Mawaddah, Siti, Anisah, Hana. (2015). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Pada Pembelajaran Matematika Dengan Menggunakan Model Pembelajaran Generatif (Generatif Learning) di SMP. FKIP Universitas Lambung Mangkurat. Volume 3, No 2, Oktober 2015
- Muhammad Thobroni, Arif Mustofa (2011), *Belajar dan Pembelajaran Pengembangan Wacana dan Praktik Pembelajaran Dalam Pembangunan Nasional*, Jogjakarta: Ar-Ruzz Media.
- Mu'min, S. A. (2014). Variasi Individual Dalam Pembelajaran. *Al-TAI Kajian Ilmu Kependidikan*, 7(1), 68-83.
- NCTM 2000 'Principles and standards for school mathematics: A guide for mathematicians', *Notices of the American Mathematical Society*, 47(8), pp. 868–876.
- Netriwati, M. S. L., & Lena, M. S. (2017). *Media pembelajaran matematika*. Bandar Lampung: Permata Net.
- Nugraha, A., Subarkah, C. Z., & Sari. (2015). Penggunaan e-module pembelajaran pada konsep sifat koligatif larutan untuk mengembangkan literasi kimia

siswa. Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains, 201-204. Terdapat pada http://portal.fi.itb.ac.id/snips2015/files/snips_2015_agung_nugraha_1c124c09c74cfa24b159a4272d7c4c00.pdf

- Nugroho, H. (2018). 'Penerapan Model Pembelajaran Realistic Mathematics Education (RME) untuk Meningkatkan Motivasi dan Prestasi Belajar Matematika Materi Statistika pada Peserta Didik Kelas XI TP3RP SMK Negeri 1 Kendal Tahun Pelajaran 2015/2016', *Journal of Medives : Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, 2(2), p. 213. doi: 10.31331/medives.v2i2.620.
- Nur, A. (2023). Pengembangan Modul Berbasis Stem (Science, Technology, Engineering and Mathematics) Terintegrasi Pendidikan Karakter Dengan Tema Kearifan Lokal Untuk Siswa Kelas Iv Sekolah Dasar (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Semarang).
- Nurfatanah, N., Rusmono, R., & Nurjannah, N. (2018). Kemampuan pemecahan masalah matematika siswa sekolah dasar. In Prosiding Seminar Dan Diskusi Pendidikan Dasar.
- Nurul, D. (2022). Analisis kesulitan kemampuan pemecahan masalah pada pesera didik dalam pembelajaran fisika. *Jurnal Inovasi dan Teknologi Pendidikan*, 1(1), 20-30.
- Partasiwi, N., Hasyim, A., & Sutiarmo, S. (2017). Pengembangan Lemt Siswa Trigonometri Dengan Model Problem Based Learning (dissertation, Lampung University).
- Permana, I. W. B., Wirawan, I. M. A. and Sindu, I. G. P. (2017). 'Learning pada Mata Pelajaran Pemrograman Berorientasi Objek Kelas XI RPL DI SMK Negeri 2 Tabanan Fakultas Teknik dan Kejuruan , Universitas Pendidikan Ganesha Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika | 141', *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika*, 6(2), pp. 140–154. Available at: https://www.researchgate.net/publication/334246666_Pengembangan_E-Modul_Berbasis_Project_Based_Learning_Pada_Mata_Pelajaran_Pemrograman_Berorientasi_Objek_Kelas_XI_RPL_di_SMK_Negeri_2_Taban an.
- Pitriani, P. and Pratama, P. (2021). 'Feasibility of RME-Based Bilingual E-Module on 3D Shapes with Curved Surfaces', *IndoMath: Indonesia Mathematics Education*, 4(1), p. 38. doi: 10.30738/indomath.v4i1.9123.
- Pulukadang, W. T., Uno, H. B., Panal, H., & Panjaitan, K. (2020). Integrated learning module development on department of PGSD students, Gorontalo state university, Indonesia. *International Journal of Advanced Engineering, Management and Science*, 6(7), 347-355.
- Putri, R. R. R. R., Kaspul, K., & Arsyad, M. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Modul Elektronik (E-Modul) Berbasis Flip Pdf Professional

Pada Materi Sistem Peredaran Darah Manusia Kelas XI SMA. JUPEIS: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial, 1(2), 93-104.

- Rini, E. S. (2020). Komparasi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Antara Yang Menggunakan dan Tidak Menggunakan Pembelajaran Realistic Mathematics Education (RME) Pada Siswa Kelas IV Di MI Ma'rif Mayak Ponorogo Tahun Ajaran 2019/2020 (Doctoral dissertation, IAIN Ponorogo).
- Rochmad. (2011). Skema Kognitif Pemecahan <http://blog.unnes.ac.id/rochmad/2011/03/23/skema-kognitifp-masalah/>.
- Rohmatulloh, R., Hasanah, A., Syah, M., & Natsir, N. F. (2021). Energy literacy and education: The viewpoint of stakeholders to promote energy literacy in education. In E3S Web of Conferences (Vol. 317, p. 03017). EDP Sciences.
- Sa'adah, I. (2021). Pemanfaatan Media Tiga Dimensi Sebagai Sarana Peningkatan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Bangun Ruang Kelas V Semester 2 Sdi Darul Falah Tahun Pelajaran 2019/2020. Jurnal Didaktis Indonesia, 1(1), 1-12.
- Saekhan Muchit, (2007). Pembelajaran Konstektual, Semarang: Rasail
- Shafira, A. (2021). Penggunaan Model Cooperative Learning Tipe Student Teams Achievement Division (Stad) Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Pada Subtema Ayo Cintai Lingkungan Siswa Kelas IV (Penelitian Tindakan Kelas SDN 054 Tikukur Jl. Titimplik No. 1 Kecamatan Cobleng, Kota Bandung) (Doctoral dissertation, FKIP UNPAS).
- Saja'ah, U. F. (2018). Analisis kesulitan siswa kelas IV Sekolah Dasar dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah. Eduhumaniora: Jurnal Pendidikan Dasar, 10(2), 98-104.
- Sakinah, M., & Hakim, D. L. (2023). Respons Siswa Terhadap Penggunaan E-Modul Interaktif Barsil Dalam Kemandirian Belajar Matematika. Koordinat Jurnal MIPA, 4(2), 54-65.
- Santoso, S. 2017. Menguasai statistik dengan SPSS 24. Elex Media Komputindo.
- Sayekti, I. C. (2012). Pembelajaran Ipamenggunakan Pendekatan Inkuiri Terbimbing Melalui Metode Eksperimen dan Demonstrasi Ditinjau dari Kemampuan Analisis dan Sikap Ilmiah Siswa (Pembelajaran IPA Materi Pembelajaran Bunyi Kelas VIII Semester II di SMP N 14 Surakarta Tahun Pel (Doctoral dissertation, UNS (Sebelas Maret University)
- Slavin Robert E. (2011). Psikologi Pendidikan Teori dan Praktik. Jakarta: PT.

Indeks

- Sonda, R. (2016). 'Efektifitas Pembelajaran Matematika Realistik (Pmr) Setting Kooperatif Tipe Nht Pada Materi Kesebangunan Siswa Kelas Ix Smp Negeri 1 Simbuang', *Jurnal Daya Matematis*, 4(1), p. 1. doi: 10.26858/jds.v4i1.2440.
- Silvia, K. S., & Wirabrata, I. D. G. F. (2021). Meningkatkan kosakata anak usia dini melalui media Wordwall. *Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini Undiksha*, 9(2), 261-269.
- Sultan, M. A., & Akhmad, A. (2020). Media podcast terhadap kemampuan menyimak. *JIKAP PGSD: Jurnal Ilmiah Ilmu Kependidikan*, 4(1), 40.
- Susilana, R., & Riyana, C. (2018). *Media Pembelajaran: Hakikat, Pengembangan, Pemanfaatan dan Penilaian*. Bandung: CV Wacana Prima.
- Supriyono, H., Nur Saputra, A., Sudarmilah, E., & Darsono, R. (2014). Rancang bangun aplikasi pembelajaran hadis untuk perangkat mobile berbasis Android. *Jurnal Informatika (JIFO)*, 8(2), 907-920.
- Susanti, E. (2022). Kemampuan penalaran matematis peserta didik pada materi penyajian data menggunakan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI). *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 5(2), 345-354.
- Syafri, F.S. (2016). *Pembelajaran Matematika Pendidikan Guru SD/MI*. Yogyakarta: Matematika.
- Syah Muhibbin. (2012). *Psikologi Belajar*, Jakarta: Rajawali Pers.
- Syaparuddin, S., & Elihami, E. (2020). Peningkatan motivasi belajar siswa melalui video pada pembelajaran PKN di sekolah paket c. *Jurnal Edukasi Nonformal*, 1(1), 187-200.
- Uno, H. B. (2023). *Orientasi baru dalam psikologi pembelajaran*. Bumi Aksara.
- Widyastuti, N. S. and Pujiastuti, P. (2014). 'Pengaruh Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (Pmri) Terhadap Pemahaman Konsep Dan Logis Siswa', *Jurnal Prima Edukasia*, 2(2), p. 18
10.21831/jpe.v2i2.2718.
- Widyarini, D. H., & Sugiyono, S. (2016). Pengembangan Perangkat Pembelajaran dengan Pendekatan Kontekstual pada Materi Lingkaran untuk Siswa SMP Kelas VIII. *Jurnal Pedagogi Matematika*, 5(5).
- Wijaya, A. (2012). *Pendidikan matematika realistik suatu alternatif pendekatan pembelajaran matematika*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

- Yuhani, A., Zanthi, L. S. and Hendriana, H. (2018). 'Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Smp', *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 1(3), p. 445. doi: 10.22460/jpmi.v1i3.p445-452.
- Zainul, R., Oktavia, B. and Putra, A. (2018) 'Pengenalan Dan Pengembangan E-Modul Bagi Guru- Guru Anggota MGMP Kimia Dan Biologi Kota Padang Panjang'. doi: 10.31227/osf.io/yhau2.
- Zulfa, L. N., Ermiana, I., & Affandi, L. H. (2020). Pengaruh Media Pembelajaran Berbasis Macromedia Flash Terhadap Motivasi Belajar Siswa Kelas IV B SDN 1 Rumak Kecamatan Kediri Tahun Pelajaran 2018/2019. *Indonesian Journal of Elementary and Childhood Education*, 1(2), 44-50.