

**PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN *E-MODUL*
PROBLEM BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK**

(Tesis)

**Oleh:
PUJIONO
NPM. 2023021001**



**PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

**PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN *E-MODUL*
PROBLEM BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK**

**Oleh
PUJIONO**

Tesis

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

Pada

**Program Pascasarjana Magister Pendidikan Matematika
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung**



**PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

ABSTRAK

PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN *E-MODUL* *PROBLEM BASED LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK

Oleh

PUJIONO

Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan produk *e-modul Problem Based Learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik menggunakan model pengembangan 4D. Tahapan penelitian pengembangan ini dimulai dari tahap *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), *disseminate* (Penyebarluasan). Subjek penelitian ini adalah peserta didik kelas XI-MIPA2 sebagai kelas kontrol dan kelas XI MIPA1 sebagai kelas eksperimen pada SMAS Yadika Bandar Lampung Tahun Pelajaran 2022/2023. Data penelitian diperoleh angket validasi, angket kepraktisan dan instrumen tes kemampuan berpikir kritis. Berdasarkan hasil validasi, produk yang dikembangkan sangat layak untuk digunakan dan respon pendidik dan peserta didik mengenai kepraktisan *e-modul* sangat tinggi. Hasil uji lapangan menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik yang belajar menggunakan *e-modul Problem Based Learning* lebih besar dibandingkan dengan peserta didik yang belajar tidak menggunakan *e-modul Problem Based Learning*, sehingga *e-modul Problem Based Learning* efektif untuk meningkatkan kemampuan berfikir kritis peserta didik. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa *e-modul Problem Based Learning* valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Kata kunci: Berpikir kritis, *e-modul* dan model PBL.

**PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN
MENGUNAKAN E-MODUL
PROBLEM BASED LEARNING UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN
BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK**

Judul Tesis

Nama Mahasiswa

Pujiono

Nomor Pokok Mahasiswa

2023021001

Program Studi

Magister Pendidikan Matematika

Jurusan

Pendidikan MIPA

Fakultas

Keguruan dan Ilmu Pendidikan

MENYETUJUI

1. **Komisi Pembimbing**

Pembimbing I

Pembimbing II

Prof. Dr. Sugeng Sutiarmo, M.Pd.

NIP. 19690914 199403 1 002

Prof. Dr. Syarifuddin Dahlan, M.Pd.

NIP. 19591110 198603 1 005

2. **Mengetahui**

Ketua Jurusan

Pendidikan MIPA

Ketua Program Studi

Magister Pendidikan Matematika

Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd.

NIP. 19600301 198503 1 003

Prof. Dr. Sugeng Sutiarmo, M.Pd.

NIP. 19690914 199403 1 002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Prof. Dr. Sugeng Sutiarmo, M.Pd.

Sekretaris : Prof. Dr. Syarifuddin Dahlan, M.Pd.

Anggota : 1. Dr. Nurhanurawati, M.Pd.

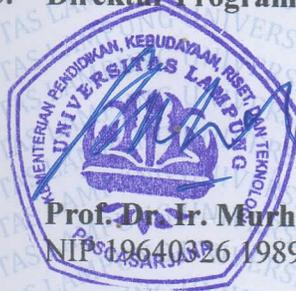
2. Dr. Rangga Firdaus, M.Kom.

2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Prof. Dr. Sunyono, M.Si.
NIP. 79651230 199111 1 001

3. Direktur Program Pascasarjana



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

Tanggal Lulus Ujian Tesis : 16 Oktober 2023

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sebenarnya bahwa:

1. Tesis dengan judul “PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN *E-MODUL PROBLEM BASED LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK” adalah karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan atas karya tulis lain dengan cara yang tidak sesuai dengan etika ilmiah yang berlaku dalam masyarakat akademik atau disebut plagiarisme.
2. Hal intelektual atas karya ilmiah ini diserahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung.

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

Bandar Lampung, Oktober 2023
Yang Menyatakan,



Pujiono
NPM. 2023021001

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Pujiono, lahir pada tanggal 6 Oktober 1985 di Sumberrejo Kecamatan Kemiling Kota Bandar Lampung. Penulis merupakan anak ke-5 dari 5 bersaudara dari pasangan Almarhum Bapak Legiyo dan Almarhumah Ibu Sodirah .

Pendidikan formal yang sudah ditempuh adalah pendidikan dasar di SDN 4 Sumberrejo dari tahun 1993 dan selesai pada tahun 1998, kemudian untuk jenjang menengah pertama di SMP Negeri 14 Bandar Lampung yang selesai pada tahun 2001, dan melanjutkan jenjang menengah atas yaitu di SMA Negeri 7 Bandar Lampung yang selesai pada tahun 2004.

Penulis melanjutkan pendidikannya ke jenjang sarjana di Universitas Lampung pada Program Studi S1 Matematika Fakultas MIPA mulai tahun 2004 dan lulus pada tahun 2008 serta mendapatkan gelar S.Si. Selanjutnya penulis melanjutkan kembali ke jenjang Magister di Pasca Sarjana Universitas Lampung mulai tahun 2020 dengan mengambil jurusan yaitu Program Magister Pendidikan Matematika guna mendapatkan gelar M.Pd

MOTTO

Yakinlah akan kemampuanmu”

(Pujiono)

Persembahan

*Segala Puji Bagi Allah SWT, Dzat Yang Maha Sempurna
Sholawat serta Salam Selalu Tercurah Kepada Uswatun Hasanah
Rasululloh Muhammad SAW*

*Kupersembahkan karya kecil ini sebagai tanda cinta & kasih
Sayangku kepada:*

*Istriku tercinta Atma Tunggal Dewi S.Si. & anakku tercinta Kenzie Achmad
Al Faqih, yang telah memberikan kasih sayang, semangat, dan doa.*

*Seluruh keluarga besar yang terus memberikan
dukungan dan doanya padaku.*

Para pendidik yang telah mengajar dengan penuh kesabaran

Almamater Universitas Lampung tercinta

SANWACANA

Alhamdulillah Robbil ‘Alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tesis yang berjudul “Pengembangan Pembelajaran Menggunakan *E-modul Problem Based Learning* Untuk Meningkatkan Kemampuan Bepikir Kritis Peserta Didik” sebagai syarat untuk mencapai gelar Magister pendidikan pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung.

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

1. Bapak Prof. Dr. Sugeng Sutiarto, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing I dan Pembimbing Akademik serta selaku Ketua Program Studi Magister Pendidikan Matematika, Universitas Lampung yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk konsultasi dan memberikan bimbingan, sumbangan pemikiran, kritik, dan saran selama penyusunan tesis, sehingga tesis ini menjadi lebih baik.
2. Bapak Prof. Dr. Syarifuddin Dahlan, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan perhatian, motivasi, dan semangat kepada penulis demi terselesaikannya tesis ini.
3. Ibu Dr. Nurhanurawati, M.Pd selaku Dosen Penguji I yang telah memberikan masukan, kritik, dan saran kepada penulis, serta selaku validator *e-modul* dalam penelitian ini yang telah banyak memberikan saran dan masukan untuk memperbaiki *e-modul* ini agar menjadi lebih baik.

4. Bapak Dr. Rangga Firdaus M.Si., selaku Dosen Penguji II yang telah memberikan masukan, kritik, dan saran kepada penulis.
5. Bapak Dr. Agung Putra Wijaya, M.Pd selaku validator *e-modul* dalam penelitian ini yang telah banyak memberikan saran dan masukan untuk memperbaiki *e-modul* ini agar menjadi lebih baik.
6. Bapak Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA Universitas Lampung yang telah memberikan penilaian dan saran perbaikan.
7. Bapak Prof. Dr. Sunyono, M.Pd., selaku Dekan FKIP Universitas Lampung, beserta staf dan jajarannya yang telah memberikan bantuan kepada penulis dalam menyelesaikan tesis ini.
8. Bapak Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si., selaku Direktur Program Pascasarjana Universitas Lampung, beserta staf dan jajarannya yang telah memberikan perhatian dan arahan kepada penulis dalam menyelesaikan tesis ini.
9. Ibu Pinondang Sitorus, M.Pd. selaku Kepala bidang Pendidikan Yayasan Abdi Karya (Yadika) dan Pamor Indonesia yang telah memberikan izin dan bimbingan selama penelitian.
10. Ibu Juita Maulina Lumban Tobing, S.Pd. selaku guru mitra yang telah banyak membantu dalam penelitian.
11. Peserta didik kelas XI SMAS Yadika Bandar Lampung yang selalu semangat.
12. Bpk Dodi Efriyadi M.Pd., Eva Fitriani Sari M.Pd. dan Nurhaliza M.Pd. atas pertemanan yang sudah terjalin, saling mengingatkan, memberi semangat satu sama lain dan saling mendukung.
13. Teman-teman seperjuangan angkatan 2020 Magister Pendidikan Matematika Universitas Lampung.
14. Almamater Universitas Lampung yang telah memberikan banyak pengalaman dan cerita berharga.
15. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan dan penyelesaian tesis ini.
16. Terakhir, teruntuk diri saya sendiri Pujiono. Terima kasih kepada diri saya sendiri yang telah semangat berjuang dan pantang menyerah untuk menyusun

dan memahami tesis ini hingga selesai. Terima kasih pada kaki yang kuat melangkah melewati lika-liku perkuliahan hingga selesai. Terima kasih pada hati yang tetap tegar dan ikhlas menjalani semuanya. Terima kasih pada jiwa dan raga yang tetap sehat dan kuat hingga sekarang. Kedepannya, semoga diri ini tetap rendah hati dan mari bekerjasama untuk lebih berkembang lagi menjadi pribadi yang lebih baik dari hari ke hari dengan tekad yang kuat, senantiasa berguna untuk lingkungan sekitar.

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

Bandar Lampung, Oktober 2023

Penulis

Pujiono

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	10
1.3 Tujuan Penelitian	11
1.4 Manfaat Penelitian	12
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 E-Modul	13
2.2 Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL).....	19
2.3 Kemampuan Berfikir Kritis	25
2.4 Aplikasi FilpBook.....	26
2.5Desain Pembelajaran E-Modul Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kritis Peserta Didik.....	27
2.6 Definisi Operasional	30
2.7 Penelitian yang Relevan.....	31
2.8 Kerangka Pikir Penelitian	33
2.9 Hipotesis Penelitian	35
III. METODE PENELITIAN	
3.1 Jenis Penelitian.....	36

3.2 Desain dan Prosedur Penelitian	36
3.3 Lokasi dan Subjek Penelitian.....	45
3.4 Teknik Pengumpulan Data.....	45
3.5 Instrumen Penelitian	46
3.6 Teknik Analisis Data.....	53

IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian	59
4.2 Pembahasan.....	65

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan	73
5.2 Saran	74

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1.1 Soal Kemampuan Berfikir Kritis	4
3.1 Rancangan Penelitian.....	44
3.2 Hasil Uji Validitas Instrumen Tes	49
3.3 Kriteriaan ITK	51
3.4 Hasil ITK Instrumen Tes	51
3.5 Kriteriaan IDP	52
3.6 Hasil IDP Instrumen Tes	52
3.7 Kriteria Validitas dan Praktis.....	53
3.8 Kriteria Efektifitas Rerata Peningkatan (Indeks Gain).....	55
3.9 Uji Normalitas data Pretest, postest dan Skor N-Gain Kemampuan Berfikir Kritis Pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	56
3.10 Uji Homogenitas Data Skor N-gain Kemampuan Berfikir Kritis Pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	57
4.1 Hasil Validasi Ahli Materi.....	60
4.2 Hasil Validasi Ahli Media	60
4.3 Hasil Validasi Ahli Bahasa.....	61
4.4 Hasil Rekap Pretest dan Postest.....	63
4.5 Hasil Output Uji Independen Sampel Test	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
3.1 Tahap 1 Pendefinisian (Define).....	37
3.2 Tahap 2 Perancangan (Design).....	40
3.3 Tahap 3 Pengembangan (Develop).....	42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran Hasil Penelitian	
1	Hasil Analisis Awal-Akhir 81
2	Hasil Analisis Peserta Didik 83
3	Analisis Tugas 84
4	Analisis Konsep 91
5	Analisis Tujuan pembelajaran 99
6	Penyusunan Standar Test 100
7	Pemilihan Media dan Format 112
8	Angket Validasi Ahli 127
9	Angket Tanggapan Pendidik dan Peserta Didik 138
10	Hasil Analisis Instrumen 142
11	Hasil Analisis Uji Instrumen Tes 143
12	Hasil Analisis Uji Normalitas dan Uji Homogenitas 151
13	Rekapan Hasil Validasi Ahli Materi 160
14	Rekapan Hasil Validasi Ahli Media 162
15	Rekapan Hasil Validasi Ahli Bahasa 164
16	Rekapan Hasil Uji Praktisi Guru 165
17	Rekapan Hasil Uji Praktisi Siswa 166
18	Hasil Analisis N-Gain Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol 170
19	Hasil Analisis Uji-T 174
Lampiran Dokumen Penelitian	

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan sebuah proses kegiatan yang disengaja atas input peserta didik untuk menimbulkan suatu hasil yang diinginkan sesuai tujuan yang diterapkan (Purwanto, 2011). Pendidikan memegang peran yang sangat penting dalam peningkatan sumber daya manusia. Pendidikan merupakan aspek yang sangat menentukan maju atau mundurnya suatu kehidupan (Bahriah, 2013). Pendidikan merupakan proses untuk meningkatkan, memperbaiki, mengubah pengetahuan, keterampilan, sikap serta tata laku seseorang atau kelompok orang dalam usaha mencerdaskan kehidupan manusia melalui kegiatan bimbingan pengajaran dan pelatihan (Ramayulis, 2015). Proses pendidikan tidak terlepas peran aktif. Proses menunjukkan adanya aktivitas dalam bentuk tindakan aktif dimana terjadi suatu interaksi yang dinamis dan dilakukan secara sadar dalam usaha mencapai tujuan yang diinginkan (Maunah, 2019). Oleh karena tindakan-tindakan pendidikan yang bersifat aktif dan terencana maka pendidikan merupakan suatu perbuatan atau tindakan sadar agar terjadi perubahan sikap dan tata laku yang diharapkan, yaitu pemanusiaan manusia yang cerdas, terampil, mandiri, berdisiplin dan berakhlak mulia.

Lembaga pendidikan memiliki peran sentral dalam membantu peserta didik agar mampu hidup secara produktif di tengah masyarakat serta memiliki kecakapan untuk menghadapi segala permasalahan yang muncul di dalamnya. Mengingat pentingnya peran lembaga pendidikan, maka pendidikan yang hanya menekankan pada penguasaan materi saja menjadi tidak sesuai lagi. Jelas dengan keberadaan kemitraan pembelajaran abad 21 menguraikan skema berpikir menuntut target capaian peserta didik untuk memiliki daya kognitif (*knowledge*), kompetensi

(*skill*) dan kemahiran di disiplin ilmu teknologi dan informatika, keterampilan pembelajaran (*skill learning*), media, informasi, kreativitas serta keterampilan hidup dan berkarir. Kondisi seperti ini agar dikuasai oleh peserta didik menuju daya saing kehidupan dan profesi.

Proses pembelajaran yang hanya mengandalkan buku paket dan guru sebagai satu-satunya sumber utama menjadi sulit untuk terjadi pembelajaran mutakhir mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan. Pemanfaatan bahan ajar yaitu modul sebagai sumber belajar menjadi keniscayaan pembelajaran abad 21. Berfokus kepada materi penting, namun fokus kepada pengembangan keterampilan belajar menjadi lebih penting. Peserta didik harus belajar cara melacak, menganalisis, mensintesis, mengubah, mendekonstruksi bahkan menciptakan lalu membagikan pengetahuan kepada orang lain. Fokus guru sebenarnya memberikan kesempatan peserta didik untuk menghubungkan materi yang dipelajari dengan dunia nyata.

Salah satu pengaruh signifikan teknologi terhadap pembelajaran abad 21 adalah adanya kemudahan akses atau aksesibilitas terhadap sumber belajar digital untuk memenuhi beragam kebutuhan peserta didik. Komponen pembelajaran abad 21 yang meningkat interaksinya satu sama lain, yaitu: (1) aktifitas instruktur/guru/mentor/fasilitator, (2) desain pembelajaran online, (3) data sebagai sumber belajar, dan (4) strategi pembelajaran online, dan (5) unjuk kerja peserta didik. Pada era zaman digital pada saat ini selain perkembangan teknologi menjadi bagian penting dalam pembelajaran yang sangat krusial. Bentuk-bentuk sistem dalam penggunaan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dikombinasi dengan kegiatan proses pembelajaran seperti pemanfaatan *MOOCs*, pembelajaran berbasis digital, pembelajaran berbasis video game, pemanfaatan *e-learning* (LMS), virtual *school*, *google edu* atau aplikasi pembelajaran lainnya dan pemanfaatan *Flipbook* sebagai media pembelajaran.

Proses pembelajaran memiliki pengaruh terhadap ketercapaian dalam pendidikan karena pembelajaran merupakan sebuah proses interaksi antara peserta didik dengan sumber belajar dalam sebuah lingkungan belajar. Keberadaan dari sumber

belajar mempunyai peran penting untuk tercapaian tujuan pembelajaran peserta didik. Sumber belajar ialah berbagai atau semua sumber baik yang berupa data, orang dan wujud tertentu yang dapat digunakan oleh peserta didik dalam kegiatan belajar baik secara terpisah maupun secara terkombinasi sehingga mempermudah peserta didik dalam mencapai tujuan belajarnya (Daryanto, 2018). Selain sumber belajar, keberhasilan pendidikan juga ditentukan oleh kurikulum, karena kurikulum merupakan salah satu unsur sumber daya pendidikan yang memberikan kontribusi signifikan untuk mewujudkan proses berkembangnya kualitas potensi peserta didik.

Hasil analisis *performance* kepada guru dan peserta didik dengan menggunakan instrumen analisis *performance* yang diadaptasi dari Umamah (2014:13), yaitu: (1) pendidik tidak mencantumkan materi pada RPP, (2) pendidik tidak menyampaikan tujuan pembelajaran disetiap awal pembelajaran serta tujuan pembelajaran level menganalisis hanya 80%, (3) pendidik belum mengimplementasikan pendekatan saintifik dengan baik, (4) bahan ajar yang sering digunakan dalam pembelajaran yaitu buku paket sedangkan bahan ajar yang dibuat sendiri oleh guru belum ada, (5) sumber belajar yang digunakan hanya buku paket sehingga pendidik kurang luas dalam materi, (6) evaluasi yang digunakan oleh guru masih menggunakan tes pilihan ganda yang hanya mengukur pemahaman peserta didik bukan sampai tahap menganalisis, sehingga peserta didik kurang memiliki kemampuan berpikir kritis, dan (7) inovasi yang diinginkan berupa media video dan bahan ajar berupa modul elektronik agar peserta didik memahami materi setiap kompetensi dasar karena kebutuhan bahan ajar di sekolah kurang mencukupi.

Memperkuat hasil *performance* yang dilakukan guru dan peserta didik selanjutnya dilakukan tes awal terkait kemampuan berpikir kritis peserta didik. Soal yang digunakan diambil dari hasil peneliti Firdaus dkk.(2019) yang digunakan juga oleh peneliti Matompi (2021) untuk mengukur kemampuan berpikir kritis yang disajikan pada tabel 1.1.

Tabel 1.1 Soal Kemampuan Berpikir Kritis

Materi	Soal
Barisan dan Deret Aritmatika	Hasil produksi mobil pada suatu pabrik tiap bulannya mengalami peningkatan yang tetap. Jika produksi mobil pada bulan pertama adalah 90 unit dan pada bulan ke-7 adalah 270 unit. Berapa banyak mobil yang diproduksi oleh pabrik pada tahun tersebut?
Barisan dan Deret Geometri	Pak Seno memiliki sepotong kayu, Ia memotong kayu tersebut menjadi 6 bagian dengan panjang potongan kayu ke-2 merupakan kelipatan dari panjang potongan kayu pertama dan panjang potongan kayu ke-3 merupakan kelipatan dari panjang potongan kayu ke-2 demikian seterusnya. Apabila panjang potongan terpendek adalah 14 cm dan panjang potongan yang terpanjang adalah 448 cm, berapakah panjang kayu pak Seno mula-mula?

Berdasarkan 2 soal yang diberikan kepada peserta didik kelas XI MIPA 1 dan XI MIPA 2 yang masing-masing berjumlah 36 peserta didik diperoleh hasil sebagai berikut: (1) soal nomor 1 untuk kelas XI MIPA 1 hanya 14 peserta didik atau 38,89% mampu menyelesaikan soal dan 22 peserta didik atau 61,11% tidak mampu menyelesaikan soal sedangkan untuk kelas XI MIPA 2 hanya 12 peserta didik atau 33,33% mampu menyelesaikan soal dan 25 peserta didik atau 66,67% tidak mampu menyelesaikan soal; sedangkan (2) soal nomor 2 untuk kelas XI MIPA 1 dan XI MIPA 2 masing-masing hanya 9 peserta didik atau 25% mampu menyelesaikan soal dan 17 peserta didik atau 75% tidak mampu menyelesaikan soal. Selain itu, bahwa terdapat peserta didik yang tidak sama sekali menjawab soal yang diberikan. Hasil analisis tersebut menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik di SMAS Yadika Bandar Lampung masih rendah ditunjukkan dari ketidakmampuan peserta didik dalam menyelesaikan soal yang diberikan.

Selanjutnya, peneliti melakukan wawancara dengan beberapa peserta didik kelas XI MIPA 1 dan XI MIPA 2 yang kurang mampu dalam menyelesaikan soal yang diberikan diperoleh informasi bahwa: (1) peserta didik sebenarnya paham pada materi tersebut namun ketika guru memberikan soal/permasalahan matematika

dengan bentuk yang lain dari contoh yang sebelumnya diberikan guru, peserta didik mengalami kesulitan, (2) peserta didik sering tidak fokus pada pertanyaan yang diberikan oleh guru sehingga peserta didik tergesa-gesa (buru-buru) dalam menyelesaikan soal/permasalahan matematika namun pada akhirnya soal/permasalahan yang peserta didik kerjakan jawabannya salah, tetapi ketika guru memberikan contoh soal terkait dengan soal yang dikerjakan peserta didik, disitulah peserta didik baru menyadari dimana kesalahan peserta didik dalam mengerjakan soal/permasalahan matematika, (3) peserta didik sering tidak fokus pada materi yang diberikan guru namun pada saat peserta didik mengerjakan soal yang diberikan guru jawabannya benar tapi peserta didik tidak mengikuti prosedur atau langka-langkah dalam mengerjakan soal dan terburu-buru menarik kesimpulan, dan (4) peserta didik juga kesulitan di saat guru memberikan soal cerita terkait dengan materi baris dan deret aritmatika pada peserta didik, peserta didik sulit menganalisa soal cerita tersebut sedangkan sumber belajar yang digunakan masih sangat terbatas sehingga mengembangkan kemampuan peserta didik masih sangat kurang. Masalah yang terjadi sama halnya dengan hasil penelitian Rahmatilah dkk.(2018) bahwa kemampuan berpikir kritis masih rendah.

Berdasarkan permasalahan yang terjadi di SMAS Yadika Bandar Lampung maka perlu adanya inovasi pembelajaran dan evaluasi penilaian proses pembelajaran yang diharapkan kemampuan berpikir kritis peserta didik akan meningkat dan dapat dijadikan salah satu alternatif pembelajaran di sekolah lain untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis yang berdampak kepada peningkatan kemampuannya. Berdasarkan masalah tersebut, peneliti akan mengembangkan sebuah bahan ajar berupa modul pembelajaran. Modul yang akan dikembangkan berupa elektronik. Bentuk elektronik ini dipilih karena disesuaikan dengan perkembangan zaman. Pada *e-modul* ini akan dibuat dengan berbasis model pembelajaran yang direkomendasikan oleh pemerintah Kurikulum 2013 yaitu model Pembelajaran Berbasis Masalah atau *Problem Based Learning* (PBL) yang intinya model pembelajaran yang kontekstual serta menuntun peserta didik untuk aktif sehingga peserta didik dapat menggunakan ilmu pengetahuan yang akan diterapkan dalam kehidupan sehari-hari sebagai peserta didik yang kritis.

Kesadaran bahwa penggunaan teknologi yang tepat guna dan berimbang sebagai media pembelajaran. PBL adalah pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, dimana peserta didik belajar mengenai sebuah permasalahan dan berusaha menemukan penyelesaian solusinya (Phungsuk et al., 2017).

Salah satu potensi yang harus dikembangkan dan dibentuk di sekolah adalah berpikir kritis. Berpikir kritis adalah kemampuan seseorang untuk menganalisis suatu gagasan menggunakan penalaran yang logis (masuk akal). Orang yang memiliki kemampuan berpikir kritis mampu memanfaatkan ide ataupun informasi yang diperoleh, sehingga dapat mengevaluasi serta memodifikasi untuk mendapat ide baru yang lebih baik. Berpikir kritis memiliki fungsi sebagai refleksi dan evaluasi terhadap keutusan yang telah diambil (Hidayah et al., 2017). Kemudahan untuk memperoleh informasi pada era digital saat ini menuntut agar peserta didik memiliki kemampuan berpikir kritis. Kemampuan berpikir kritis memberikan banyak manfaat kepada peserta didik untuk berpikir lebih logis dan rasional, sehingga mampu membedakan serta menilai informasi, selain itu peserta didik diharapkan memiliki kemampuan menganalisis dan memberikan pendapat berdasarkan informasi secara tepat (Santosa et al., 2018). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Permata et al., (2019) menyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik memiliki kategori rendah. Namun hasil penelitian lain yang dilakukan oleh Lestari et al., (2017) menunjukkan adanya peningkatan kemampuan berpikir peserta didik pada siklus I mendapatkan persentase klasikal yaitu 59,39% dengan kategori cukup kritis, selanjutnya meningkat pada siklus 2 menjadi 73,33% dengan kategori kritis.

Meningkatkan kemampuan berpikir kritis perlu dilakukan inovasi pembelajaran. Pembelajaran yang inovatif diharapkan peserta didik menjadi pribadi pemikir kritis yang dapat dilihat dari ketrampilannya menginterpretasi, menganalisis, mengevaluasi, dan menyimpulkan, menjelaskan apa yang dipikirkannya dan membuat keputusan, menerapkan kekuatan berpikir kritis pada dirinya sendiri, dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis terhadap pendapat-pendapat yang dibuatnya. Seseorang yang mampu melakukan keenam ketrampilan kognitif

tersebut berarti kemampuan berpikir kritisnya jauh di atas seseorang yang hanya mampu melakukan interpretasi, analisis, dan evaluasi saja. Dengan demikian dapat dibuat penjenjangan kemampuan berpikir kritis seseorang. Tingkat kemampuan berpikir kritis setiap orang berbeda-beda dan perbedaan ini dapat dipandang sebagai suatu keberlanjutan yang dimulai dari tingkatan terendah sampai tertinggi. Penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Selviani (2019) bahwa modul yang dikembangkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik yang dilihat dari adanya perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Namun pada penelitian ini masih terdapat kekurangan dimana modul yang dikembangkan hanya untuk mata pelajaran biologi dan belum berbentuk *e-modul*.

Pentingnya sumber belajar dalam proses pembelajaran menjadi bagian penting dalam keterlaksanaan pembelajaran terutama mempercepat laju belajar dalam membantu guru untuk mengggunkan waktu secara lebih baik dan meningkatkan produktivitas dan efektifitas pembelajaran. Sumber belajar mencakup apa saja yang dapat digunakan untuk membantu peserta didik untuk belajar dan menampilkan kompetensinya. Menurut Dirjen Dikti (1983: 12), sumber belajar adalah segala sesuatu dan dengan mana seseorang mempelajari sesuatu. Degeng (1990: 83) menyebutkan sumber belajar mencakup semua sumber yang mungkin dapat dipergunakan oleh si-belajar agar terjadi prilaku belajar. Dalam proses belajar komponen sumber belajar itu mungkin dimanfaatkan secara tunggal atau secara kombinasi, baik sumber belajar yang direncanakan maupun sumber belajar yang dimanfaatkan.

Salah satu sumber belajar yang menjadi peran penting dalam pembelajaran adalah bahan ajar yang didesain sesuai dengan karakteristik dan kebutuhn si-pembelajar. Tujuan penyusunan modul adalah menyediakan sumber belajar yang sesuai dengan kurikulum, karakterisitik dan lingkungan peserta didik. Modul dibuat untuk menjadi sumber belajar alternatif peserta didik selain buku paket. Terdapat beberapa manfaat jika guru menyusun dan mengembangkan modul sendiri yaitu tersedia sumber belajar yang sesuai dengan kurikulum dan kebutuhan peserta didik, tidak bergantung pada buku paket, isi dari bahan ajar lebih kaya karena

berasal dari berbagai referensi, komunikasi guru dan peserta didik lebih baik karena modul disusun oleh guru sendiri dan menambah pengalaman guru dalam menyusun modul (Ahmadi dan Amri, 2014). Pernyataan lain oleh Prastowo (2018) menyatakan terdapat manfaat dari penyusunan modul, baik untuk guru maupun peserta didik. Manfaat untuk guru memiliki modul yang membantu dalam proses pembelajaran, menambah nilai plus jika bahan ajar diajarkan sebagai karya untuk kenaikan pangkat dan mendapat penghasilan apabila bahan ajar dicetak secara global. Manfaat untuk peserta didik adalah pembelajaran lebih menarik, memudahkan peserta didik dalam belajar dan dapat belajar secara mandiri dan tetap dibimbing oleh guru.

Modul sangat penting bagi guru maupun peserta didik dalam proses pembelajaran. Tanpa bahan ajar akan sulit bagi guru untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran. Demikian pun peserta didik, tanpa bahan ajar akan sulit untuk menyesuaikan diri dalam belajar, apalagi jika gurunya mengajarkan materi dengan cepat dan kurang jelas. Mereka dapat kehilangan jejak, tanpa mampu menelusuri kembali apa yang telah diajarkan gurunya. Oleh sebab itu, modul dianggap sebagai bahan yang dapat dimanfaatkan oleh guru sebagai salah satu upaya untuk memperbaiki mutu pembelajaran. Saat ini, sebagian besar modul dibuat dalam bentuk cetak. Karena modul cetak cenderung monoton, hal ini mempengaruhi minat dan semangat peserta didik untuk menggunakannya. Salah satu cara agar modul dapat lebih diminati peserta didik adalah dengan menciptakan modul dalam bentuk elektronik yang dapat dijadikan suatu media interaktif karena dapat disisipi media lain seperti gambar, animasi, audio maupun video. Selain itu, seiring dengan perkembangan teknologi yang semakin pesat saat ini, hampir semua peserta didik terutama peserta didik SMA sudah tidak asing lagi dengan komputer atau media elektronik lainnya.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Suryadie (2021), modul elektronik merupakan media inovatif yang dapat meningkatkan minat peserta didik dalam belajar. Suatu proses pembelajaran agar mampu meningkatkan ketercapaian hasil belajar perlu didukung oleh *learning guide* yang tepat. Hal ini mengingat waktu tatap muka di depan kelas sangat terbatas jika dibandingkan dengan volume

materi yang harus diselesaikan. Oleh karena itu, dibutuhkan *learning guide* yang mampu mengaktifkan peserta didik dalam belajar. Di antara *learning guide* yang memungkinkan bagi peningkatan hasil belajar peserta didik dan mengutamakan kemandirian aktif peserta didik adalah modul elektronik. Modul elektronik (*e-modul*) sendiri hampir sama dengan *e-book*. Perbedaannya hanya pada isi dari keduanya. Dalam *Encyclopedia Britannica Ultimate Reference Suite* menjelaskan bahwa *e-book* adalah file digital yang berisi teks dan gambar yang sesuai untuk didistribusikan secara elektronik dan ditampilkan di layar monitor yang mirip dengan buku cetak. *E-modul* atau elektronik modul adalah modul dalam bentuk digital, yang terdiri dari teks, gambar, atau keduanya yang berisi materi elektronika digital disertai dengan simulasi yang dapat dan layak digunakan dalam pembelajaran.

Seiring berkembangnya era teknologi, media pembelajaran yang dapat digunakan salah satunya adalah pemanfaatan *e-modul* yang hadir sebagai bentuk adaptif dari modul biasa yang dipakai saat pembelajaran secara langsung. *E-modul* adalah sebuah sumber atau panduan belajar dalam bentuk elektronik (Rokhmania & Kustijono, 2017). *E-modul* bisa mengontrol konten yang dipelajari peserta didik karena dirancang oleh guru sendiri, sehingga bisa menyesuaikan dengan kurikulum yang direncanakan (Tsai et al., 2018). Dengan adanya *e-modul* dapat mempermudah dalam memfasilitasi peserta didik yang lambat dalam menyerap pelajaran, karena bisa memberikan suasana yang lebih terasa efektif dan menarik. Imansari dan Sunaryantiningsih (2017) berpendapat bahwa keberadaan *e-modul* diharapkan dapat menjadi salah satu sumber belajar baru bagi peserta didik yang selanjutnya diharapkan dapat meningkatkan pemahaman konsep dan hasil belajar serta kemampuan berpikir kritis peserta didik. Oleh karena itu, *e-modul* sangat cocok digunakan sebagai media dalam proses pembelajaran

Bertitik tolak dari latar belakang tersebut maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul pengembangan pembelajaran menggunakan *e-modul Problem Based Learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Modul yang didesain dalam bentuk elektronik dengan menerapkan model

PBL sebagai penunjang proses pembelajaran yang mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Adanya penyajian suatu masalah, peserta didik akan didorong untuk memecahkan masalah tersebut sehingga dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritisnya. *E-modul* dikembangkan dengan suatu rancangan yang mengacu kepada tahapan model PBL yang menjadi pijakan dalam mendesain modul dalam bentuk elektronik dengan aplikasi *Flipbook*. Melalui penelitian ini akan didesain bahan ajar hingga terwujud suatu sumber belajar yang interaktif sebagai alternatif solusi pembelajaran terhadap permasalahan yang terjadi dengan menyesuaikan dengan karakteristik kurikulum, peserta didik dan relevansi sumber belajar dengan lainnya sehingga dapat terdapat peningkatan dan memberikan perbedaan kemampuan berpikir kritis peserta didik terhadap pembelajaran yang dilakukan disekolah sebelumnya dengan meninjau perbedaan kemampuan berpikir kritis peserta didik yang menggunakan *e-modul* berbasis masalah untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dan peserta didik tanpa menggunakan *e-modul* berbasis masalah untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

1.2 Rumusan Masalah

Pentingnya sumber belajar dalam proses pembelajaran menjadi bagian penting dalam keterlaksanaan pembelajaran terutama mempercepat laju belajar dalam membantu guru untuk menggunakan waktu secara lebih baik dan meningkatkan produktivitas dan efektifitas pembelajaran. Sumber belajar mencakup apa saja yang dapat digunakan untuk membantu peserta didik untuk belajar dan menampilkan kompetensinya. Menurut Dikti (1983: 12), sumber belajar adalah segala sesuatu dan dengan mana seseorang mempelajari sesuatu. Degeng (1990: 83) menyebutkan sumber belajar mencakup semua sumber yang mungkin dapat dipergunakan oleh si-belajar agar terjadi perilaku belajar. Dalam proses belajar komponen sumber belajar itu mungkin dimanfaatkan secara tunggal atau secara kombinasi, baik sumber belajar yang direncanakan maupun sumber belajar yang dimanfaatkan. Pada latar belakang masalah juga telah dikemukakan bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik di SMAS Yadika Bandar Lampung masih

rendah ditunjukkan dari ketidakmampuan peserta didik dalam menyelesaikan soal yang diberikan.

Berdasarkan kenyataan yang dikemukakan bahwa isu pokok yang menjadi masalah pada penelitian ini adalah kemampuan berpikir kritis peserta didik di SMAS Yadika Bandar Lampung masih rendah. Berdasarkan isu pokok tersebut, pada penelitian ini dikaji suatu pengembangan pembelajaran alternatif yang diberi judul **Pengembangan Pembelajaran Menggunakan *E-modul Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kritis Peserta Didik.**

Pertanyaan pokok pada penelitian ini adalah: Apakah pembelajaran menggunakan *e-modul Problem Based Learning* efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam pembelajaran matematika? Pertanyaan penelitian tersebut dirinci menjadi rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana rumusan pembelajaran menggunakan *e-modul Problem Based Learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik?
2. Apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai pre tes dan post tes kemampuan berpikir kritis peserta didik yang menggunakan *e-modul Problem Based Learning* (kelompok kelas eksperimen) dan peserta didik yang tidak menggunakan *e-modul Problem Based Learning* (kelompok kelas kontrol)?

1.3 Tujuan Penelitian

Secara umum tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menghasilkan produk berupa *e-modul Problem Based Learning* yang memenuhi kriteria valid dan praktis dalam pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.
2. Mendeskripsikan efektifitas pembelajaran menggunakan *e-modul Problem Based Learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini dibagi menjadi dua yaitu manfaat secara teoritis dan manfaat praktis.

1. Manfaat Teoritis

Secara teoritis penelitian ini mempunyai manfaat sebagai pengembangan dalam bidang pendidikan, yaitu pada proses pembelajaran yang menghasilkan produk di bidang pendidikan dan pengembangan, dengan spesifikasi produk pengembangan berbentuk *e-modul Problem Based Learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Selain itu, produk yang dikembangkan memberikan sumbangan pemikiran dalam memperkaya wawasan konsep analisis teori dan praktik mata pelajaran matematika terutama untuk materi barisan dan deret.

2. Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan secara praktis bagi peserta didik, guru dan sekolah sebagai berikut:

a. Bagi Peserta didik

Diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik setelah diterapkannya *e-modul Problem Based Learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik di kelas XI MIPA SMAS Yadika Bandar Lampung.

b. Bagi Guru

Sebagai referensi bagi guru dalam menggunakan *e-modul Problem Based Learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik di kelas XI MIPA SMAS Yadika Bandar Lampung dalam pembelajaran di sekolah, terutama bagi guru yang terkendala dalam meninjau kemampuan berpikir kritis peserta didik.

c. Bagi Sekolah

Memberikan gambaran alternatif bahan ajar yang dapat digunakan di SMAS Yadika Bandar Lampung guna menyediakan sarana dan prasarana yang mendukung untuk pengembangan *e-modul Problem Based Learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 E-Modul

Menurut Purwoko dkk. (2019) bahwa modul merupakan salah satu bahan ajar yang disusun secara sistematis menggunakan bahasa yang mudah dipahami serta dapat dipelajari secara mandiri, sehingga dapat berdampak positif terhadap hasil belajar peserta didik. Sedangkan, Daryanto (2019:9) modul merupakan salah satu bahan ajar yang dikemas secara sistematis yang memuat seperangkat pengalaman belajar yang terencana dan didesain untuk membantu peserta didik menguasai materi. Selain itu, Istiqomah dkk. (2020:64) bahwa modul dianggap sebagai bahan ajar yang cukup membantu keberhasilan pembelajaran khususnya terkait isi materi dan latihan soal.

Hal senada juga dikemukakan oleh Badan Pengembangan Pendidikan Departemen Pendidikan dan Kebudayaan (dalam Prastowo 2015:105) mendefinisikan modul adalah sebagai salah satu unit program belajar mengajar terkecil yang secara terperinci menggariskan sebagai berikut:

1. Tujuan-tujuan instruksional umum yang akan akan dicapai
2. Topik yang akan dijadikan pangkal proses belajar mengajar.
3. Pokok-pokok materi yang akan dipelajari.
4. Kedudukan dan fungsi modul dalam kesatuan program yang lebih luas.
5. Peranan guru di dalam proses belajar mengajar
6. Alat-alat dan sumber yang akan dipakai
7. Kegiatan-kegiatan belajar yang harus dilakukan dan dihayati murid secara berurutan
8. Lembaran-lembaran kerja yang harus diisi oleh peserta didik
9. Program evaluasi yang akan dilaksanakan

Oleh karena itu modul dapat dinyatakan sebagai bahan ajar cetak yang dikemas secara sistematis dengan bahasa yang mudah dipahami agar peserta didik dapat belajar secara mandiri, baik secara kelompok atau perorangan tanpa atau dengan bimbingan dari guru.

Sebagai salah satu bentuk bahan ajar, modul memiliki fungsi menurut Prastowo (2015:107) sebagai berikut:

1. Bahan ajar mandiri, maksudnya, penggunaan modul dalam proses pembelajaran berfungsi untuk meningkatkan kemampuan peserta didik dalam belajar sendiri tanpa tergantung kepada kehadiran pendidik atau guru.
2. Pengganti fungsi pendidik atau guru, maksudnya, modul sebagai bahan ajar yang harus mampu menjelaskan materi pembelajaran dengan baik dan mudah dipahami oleh peserta didik sesuai tingkat pengetahuan dan usia mereka. Oleh sebab itu, penggunaan modul bisa berfungsi sebagai pengganti fungsi atau peran fasilitator/pendidik.
3. Sebagai alat evaluasi, maksudnya, dengan modul peserta didik dapat mengukur dan menilai sendiri tingkat penguasaannya terhadap materi yang dipelajari karena dalam modul sudah ada kunci jawaban. Oleh sebab itu, modul juga bisa dikatakan sebagai alat evaluasi.
4. Sebagai bahan rujukan bagi peserta didik, maksudnya, karena modul mengandung berbagai materi yang harus dipelajari oleh peserta didik.

Berdasarkan fungsi modul menurut Prastowo (2015:107) sebagaimana dinyatakan, dapat digaris bawahi bahwa modul berfungsi sebagai bahan ajar mandiri tanpa tergantung kepada pendidik atau guru, modul juga berfungsi sebagai alat evaluasi untuk mengukur penguasaan peserta didik dalam materi yang sudah dipelajari, serta modul dapat dijadikan sebagai sumber referensi atau rujukan lainnya. Sedangkan, menurut Andriani (dalam Prastowo, 2015:109) kegunaan modul dalam proses pembelajaran sebagai berikut:

1. Sebagai penyedia informasi dasar, karena dalam modul disajikan berbagai materi pokok yang masih bisa dikembangkan lebih lanjut.
2. Sebagai bahan instruksi atau petunjuk bagi peserta didik serta sebagai bahan pelengkap dengan ilustrasi dan foto yang komunikatif.

3. Menjadi petunjuk mengajar efektif bagi pendidik serta menjadi bahan untuk berlatih bagi peserta didik dalam melakukan penilaian sendiri (self assessment).

Berdasarkan paparan Andriani (dalam Prastowo, 2015:109) tentang tiga kegunaan modul bagi kegiatan pembelajaran sebagaimana dinyatakan maka dapat digaris bawahi sebagai penyedia informasi dasar karena dalam modul dapat disajikan bergai materi yang dapat dikembangkan untuk lebih lanjut. Sebagai bahan petunjuk bagi peserta didik dan sebagai sumber informasi lainnya bagi guru maupun peserta didik, juga sebagai peserta didik untuk melakukan penilaian sendiri. Menurut Departemen Tenaga Kependidikan Departemen Pendidikan Nasional (2008:17) bahwa modul dikatakan baik apabila memenuhi karakteristik dibawah ini:

1. *Self instructional*

Self instructional yaitu melalui modul tersebut seseorang atau peserta belajar mampu membelajarkan diri sendiri, tidak tergantung pada pihak lain. Untuk memenuhi karakter *self instructional*, maka didalam modul harus;

- a. berisi tujuan yang dirumuskan secara jelas.
- b. berisi materi pembelajaran yang dikemas ke dalam unit-unit kecil/ spesifik sehingga memudahkan belajar secara jelas.
- c. menyediakan contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran.
- d. menampilkan soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya yang memungkinkan pengguna memberikan respon dan mengukur tingkat penguasaannya.
- e. kontekstual yaitu materi-materi yang disajikan terkait dengan suasana atau konteks tugas dan lingkungan penggunaannya.
- f. menggunakan bahasa yang sederhana dan komunikatif.
- g. terdapat rangkuman materi pembelajaran.
- h. terdapat instrumen penilaian/ assesment, yang memungkinkan penggunaan diklat melakukan "self assesment".
- i. terdapat instrument yang dapat digunakan penggunaannya mengukur atau mengevaluasi tingkat penguasaan materi.

- j. terdapat informasi tentang rujukan/ pengayaan/ referensi yang mendukung materi pelajaran dimaksud.

2. *Self contained*

Self contained yaitu materi pembelajaran dari satu unit kompetensi atau sub kompetensi yang dipelajari terdapat didalam model secara utuh. Tujuan dari konsep ini adalah memberikan kesempatan pebelajar mempelajari materi pembelajaran secara utuh. Jika harus diberikan pembagian atau pemisahan materi dari satu unit kompetensi harus dilakukan dengan hati-hati dan memperhatikan keluasan kompetensi yang dikuasai.

3. *Stand Alone*

Stand alone atau berdiri sendiri yaitu modul yang dikembangkan tidak tergantung pada media lain atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan media pembelajaran lain. Dengan menggunakan modul, pebelajar tidak tergantung dan harus menggunakan media yang lain untuk mempelajari dan atau mengerjakan tugas modul tersebut. Jika masih menggunakan dan bergantung pada media lain selain modul yang digunakan, maka media tersebut dikategorikan sebagai media yang berdiri sendiri.

4. *Adaptive*

Adaptive yaitu mudah menyesuaikan. Modul hendaknya memiliki daya adaptif yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi. Dikatakan adaptif jika modul dapat menyesuaikan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta fleksibel digunakan. Dengan memperhatikan percepatan perkembangan ilmu dan teknologi pengembangan modul multimedia hendaknya tetap “*up to date*”. Modul yang adaptif adalah jika isi materi pembelajaran dapat digunakan sampai dengan kurun waktu tertentu.

5. *User Friendly*

User friendly merupakan suatu kondisi dimana kita bisa menggunakan sesuatu dengan mudah dan nyaman. Modul hendaknya bersahabat 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*. Perkembangan teknologi yang semakin maju mendorong adanya kombinasi antara teknologi komputer dengan teknologi cetak dalam menyajikan pembelajaran. Oleh karena itu, modul cetak dapat divariasikan penyajiannya ke dalam bentuk elektronik, sehingga disebut *e-modul* atau modul elektronik (Meliana dkk, 2022: 45). Elektronik modul atau yang biasa disebut dengan *e-modul* merupakan sebuah bahan ajar mandiri yang disusun secara sistematis dan disajikan dalam format elektronik. *E-modul* adalah buku dalam bentuk *softfile* yang mampu dibuka dan dibaca dimana saja dan kapan saja oleh peserta didik Menurut Sugihartini dan Jayanta (2017:222) elektronik modul merupakan suatu pengembangan dan mengadaptasi modul cetak yang disajikan dengan memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi. Hal ini sejalan dengan pendapat Abidin dan Walida (2017:198) yang menyatakan *e-modul* sebagai suatu bahan ajar yang proses penerbitannya dalam bentuk digital, tidak hanya disajikan dalam bentuk teks dan gambar, melainkan dapat memasukkan audio, video, dan link aktif.

Selanjutnya, Depdiknas (2017:6) menjelaskan *e-modul* sebagai bentuk bahan ajar mandiri yang disusun secara sistematis dalam unit pembelajaran tertentu, serta penyajiannya menggunakan format elektronik. *E-modul* dapat juga disisipi gambar, audio, video, animasi, dan juga tautan atau link interaktif yang diharapkan dapat memperkaya pengalaman belajar. Sedangkan, Suarsana dan Mahayukti (2013: 266) bahwa *e-modul* merupakan modul berbasis TIK yang memiliki beberapa kelebihan yaitu bersifat interaktif dan dapat menampilkan gambar, audio, video dan animasi serta dilengkapi tes/kuis formatif yang memungkinkan umpan balik otomatis dengan segera. Selanjutnya, Fathruddin (2015: 47) menyatakan *e-modul* memiliki daya lebih lama, efektif, dan efisien dibandingkan dengan modul cetak biasa. Berdasarkan pendapat ahli bahwa *e-modul* dalam penelitian ini adalah modul berbasis TIK yang dapat menampilkan gambar, audio, video dan animasi serta dilengkapi tes/kuis formatif yang memungkinkan umpan balik antara peserta didik dan pendidik yang memiliki daya lebih lama, efektif, dan efisien.

Lebih lanjut, Imansari dan Sunaryantiningsih (2017:12) menyatakan *e-modul* sebagai suatu bahan ajar yang terdiri dari materi, metode, batasan-batasan, dan cara evaluasi yang dirancang secara menarik dan sistematis untuk mencapai kompetensi dan subkomptensi. *E-modul* sebagai bahan ajar mandiri memiliki karakteristik yang tidak jauh berbeda dengan modul cetak (konvensional). Menurut Wirandika, dkk. (2017:196) perbedaan antara *e-modul* dan modul cetak adalah format penyajiannya. *E-modul* membutuhkan perangkat dan aplikasi tertentu agar *e-modul* dapat digunakan. *E-modul* memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan. Menurut Simamora, dkk (2018:53) kelebihan *e-modul* adalah (1) *e-modul* dapat diakses melalui smartphone, laptop, dan komputer, (2) penggunaan *e-modul* interaktif memungkinkan Peserta didik untuk belajar secara mandiri di mana saja dan kapan saja, (3) tidak mudah lapuk atau rusak seperti modul cetak, (4) *e-modul* dapat disajikan dengan audio, video, dan soal-soal interaktif, dan (5) meningkatkan keterampilan Peserta didik dalam berpikir kritis, memecahkan masalah, mengembangkan sikap positif, dan percaya diri. Di samping kelebihan yang terdapat pada *e-modul* interaktif terdapat pula beberapa kekurangannya, di antaranya (1) biaya pengembangan bahan ajar yang lumayan tinggi dan waktu yang tidak sebentar, (2) tidak semua orang dapat mengoperasikan aplikasi pembuatan *e-modul*, (3) guru sebagai fasilitator membutuhkan ketekunan ketika memantau proses belajar Peserta didik, dan (4) diperlukan perangkat seperti laptop, smartphone, dan komputer yang terhubung dengan internet untuk dapat mengakses *e-modul* interaktif yang belum semua sekolah memiliki fasilitas tersebut.

Menurut Depdiknas (2017:7) terdapat beberapa dasar yang harus diperhatikan dalam mengembangkan sebuah bahan ajar e-modul interaktif di antaranya, (1) bahan ajar harus dapat menumbuhkan minat belajar Peserta didik, (2) ditulis dan dirancang untuk Peserta didik sehingga harus memerhatikan penggunaan bahasa harus komunikatif, interaktif, dan semi formal, (3) menjelaskan tujuan pembelajaran, (4) pola penyusunan menggunakan “belajar yang fleksibel”, (5) penyusunan bahan ajar disesuaikan dengan kebutuhan Peserta didik dan tujuan pembelajaran, (6) bahan ajar harus difokuskan pada pemberian latihan untuk Peserta didik, (7) mengakomodasi kesulitan belajar Peserta didik, (8) dibagian

akhir materi diberi rangkuman, (9) dikemas untuk dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran, (10) penyusunan bahan ajar harus terdapat bagian pendahuluan, penyajian, dan penutup, (11) mempunyai mekanisme untuk mengumpulkan umpan balik (feedback), (12) menunjang self assessment, dan (13) terdapat mekanisme cara menggunakan serta petunjuk sebelum dan sesudah menggunakan e-modul.

2.2 Model *Problem-Based Learning* (PBL)

Model pembelajaran dapat dikatakan sebagai deskripsi dari lingkungan belajar yang menggambarkan perencanaan kurikulum, desain pelajaran dan pembelajaran, perlengkapan belajar serta buku-buku pelajaran. Ini dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran adalah kerangka yang menggambarkan prosedur dalam mengorganisasikan suatu kegiatan belajar mengajar yang bertujuan untuk mencapai tujuan pembelajaran. Menurut Suprihatiningrum (2016: 143) bahwa model pembelajaran dipilih dan didesain oleh guru dalam merencanakan dan mempersiapkan kegiatan belajar mengajar. Joyce dan Weil (dalam Rusman, 2018: 133) berpendapat bahwa model pembelajaran adalah suatu rencana atau pola yang dapat digunakan untuk membentuk kurikulum (rencana pembelajaran jangka panjang), merancang bahan pembelajaran dan membimbing pembelajaran di kelas atau yang lain.

Menurut Arends and Kilcher (2010) bahwa Pembelajaran Berbasis Masalah/ *Problem-based learning* (PBL) merupakan salah satu model pembelajaran yang menghadapkan peserta didik pada permasalahan dalam kehidupan nyata. *The essence of problem-based learning consists of presenting student with authentic and meaningful problem situations that can serve as springboards for investigation and inquiry.* Bahwa esensi dari PBL adalah menghadapkan peserta didik pada masalah yang autentik dan bermakna bagi peserta didik serta mendorong peserta didik melakukan kegiatan investigasi dan penemuan. Sedangkan, Tan (2009) bahwa *PBL is an instructional model that addresses the complex challenges that students will face in the future by asking students to tackle complex will structured real word problems. PBL proposes that learning*

experiences that learning experiences are built on the independent attributes of meaningful learning including authentic, intentional, active, constructive and cooperative learning.

Hal itu berarti PBL merupakan model pembelajaran yang membahas permasalahan atau tantangan kompleks yang akan peserta didik hadapi kedepannya, dalam hal ini guru meminta peserta didik untuk mengatasi berbagai masalah dan tantangan tersebut dengan menghubungkan masalah yang diberikan dengan kehidupan nyata. PBL menerangkan bahwa pengalaman belajar dibangun untuk menciptakan pembelajaran yang bermakna, pembelajaran yang otentik, aktif, konstruktif dan menciptakan pembelajaran yang kooperatif.

Menurut Rusman (2018) bahwa PBL merupakan model pembelajaran dengan mengorientasikan peserta didik pada masalah kontekstual sehingga mendorong peserta didik untuk mampu menemukan masalahnya, menelaah kuantitas, kualitas dan kompleksitas masalah yang diajukan. Selain itu, menurut Sanjaya (2015) mengatakan bahwa PBL tidak mengharapkan peserta didik hanya sekedar mendengarkan, mencatat kemudian menghafal materi pelajaran, akan tetapi peserta didik aktif berpikir, berkomunikasi, mencari dan mengolah data, dan akhirnya menyimpulkan. Sedangkan, menurut Hidayat (2015) hakikat PBL adalah suatu aktivitas mental dimana peserta didik mengerjakan permasalahan dengan maksud menyusun pengetahuan mereka sendiri, mengembangkan kemandirian dan keterampilan untuk berpikir tingkat tinggi.

Selanjutnya, model PBL mengembangkan kemampuan untuk menyelesaikan masalah yang berorientasi pada masalah autentik dari kehidupan aktual peserta didik, untuk merangsang kemampuan berfikir tingkat tinggi (Triani et al., 2019). Menurut Noer (2009: 475) bahwa model PBL adalah suatu pembelajaran yang menjadikan masalah sebagai basisnya, masalah dimunculkan sedemikian sehingga peserta didik perlu menginterpretasi masalah, mengumpulkan informasi yang diperlukan, mengevaluasi alternatif solusi dan mempresentasikan solusinya. Praktik model PBL, peserta didik diberi rangsangan berupa masalah-masalah yang kemudian peserta didik diminta melakukan pemecahan masalah agar dapat

menambah keterampilan peserta didik dalam pencapaian materi pembelajaran. Menurut Juliawan (2017) bahwa proses pemberian masalah dan upaya peserta didik dalam menyelesaikan masalah akan berdampak positif bagi perkembangan pengetahuan peserta didik.

Selain itu, Rahmi (2019) bahwa kondisi pembelajaran yang menantang akan membuat suasana belajar menjadi lebih kondusif sehingga peserta didik dapat mengikuti pembelajaran dengan optimal. Hal-hal tersebut menyebabkan peserta didik lebih semangat dalam belajar sehingga dapat meningkatkan hasil belajarnya. Beberapa pendapat di atas, maka dapat disimpulkan bahwa model PBL merupakan salah satu model pembelajaran yang berorientasi pada masalah yang mendukung peserta didik untuk mengatasi berbagai masalah dan tantangan tersebut dengan menghubungkan masalah yang diberikan dengan kehidupan nyata dengan peran peserta didik aktif berpikir, berkomunikasi, mencari dan mengolah data, dan akhirnya menyimpulkan dalam mengembangkan kemandirian dan keterampilan untuk berpikir tingkat tinggi.

Menurut Sugiyanto (2008) juga mengemukakan ada 5 tahapan yang harus dilaksanakan dalam PBL, yaitu (1) memberikan orientasi tentang permasalahannya kepada peserta didik, (2) mengorganisasikan peserta didik untuk meneliti, (3) membantu investigasi mandiri dan kelompok, (4) mengembangkan dan mempresentasikan hasil, dan (5) menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi masalah. Selanjutnya, Barrett (2005) menjelaskan langkah-langkah pelaksanaan PBL sebagai berikut: (1) peserta didik diberi permasalahan oleh guru (atau permasalahan diungkap dari pengalaman peserta didik), (2) peserta didik melakukan diskusi dalam kelompok kecil dengan melakukan (a) mengklarifikasi kasus permasalahan yang diberikan, (b) mendefinisikan masalah, (c) melakukan tukar pikiran berdasarkan pengetahuan yang mereka miliki, (d) menetapkan hal-hal yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah, dan (e) menetapkan hal-hal yang harus dilakukan untuk menyelesaikan masalah, (3) peserta didik melakukan kajian secara independen berkaitan dengan masalah yang harus diselesaikan. Mereka dapat melakukannya dengan cara mencari sumber di perpustakaan, database, internet, sumber personal atau melakukan observasi, (4) peserta didik

kembali kepada kelompok PBL semula untuk melakukan tukar informasi, pembelajaran teman sejawat, dan bekerjasama dalam menyelesaikan masalah, (5) peserta didik menyajikan solusi yang mereka temukan, dan (6) Peserta didik dibantu oleh guru melakukan evaluasi berkaitan dengan seluruh kegiatan pembelajaran.

Sedangkan, Langkah-langkah dalam model PBL menurut Ibrahim dan Nur (Ralibi, 2015: 27) sebagai berikut:

a. Fase 1 Mengorientasikan Peserta didik pada Masalah

Pembelajaran dimulai dengan menjelaskan tujuan pembelajaran dan aktivitas-aktivitas yang akan dilakukan. Tahapan ini sangat penting dimana guru harus menjelaskan dengan rinci apa yang harus dilakukan oleh peserta didik serta dijelaskan bagaimana guru akan mengevaluasi proses pembelajaran yang bertujuan untuk memberikan motivasi agar peserta didik dapat memahami tujuan pembelajaran yang akan dicapai.

b. Fase 2 Mengorientasikan Peserta didik untuk Belajar

Pemecahan suatu masalah sangat membutuhkan kerjasama dan sharing antar anggota, guru dapat membentuk kelompok-kelompok peserta didik dimana masing-masing kelompok akan memilih dan memecahkan masalah yang berbeda. Prinsip-prinsip pengelompokan peserta didik dalam pembelajaran kooperatif dapat digunakan dalam konteks ini seperti: kelompok harus heterogen, pentingnya interaksi antar anggota, komunikasi yang efektif, adanya tutor sebaya, dan sebagainya. Guru dapat memonitor dan mengevaluasi kerja masing-masing kelompok untuk menjaga kinerja dan dinamika kelompok selama pembelajaran dan mengupayakan agar semua peserta didik aktif terlibat dalam sejumlah kegiatan penyelidikan dan hasil-hasil penyelidikan ini dapat menghasilkan penyelesaian terhadap permasalahan tersebut.

c. Fase 3 Membantu Penyelidikan Individual dan Kelompok

Tahapan yang dilakukan pada fase ini peserta didik melakukan penyelidikan atas masalah yang mereka peroleh dengan cara yang berbeda dengan pengumpulan data dan eksperimen, behipotesis, dan penjelasan, dan memberikan pemecahan.

Guru harus mendorong peserta didik untuk mengumpulkan data dan melaksanakan eksperimen sampai mereka betul-betul memahami dimensi situasi permasalahan agar peserta didik mengumpulkan cukup informasi untuk menciptakan dan membangun ide mereka sendiri. Selain itu, guru membantu peserta didik untuk mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya dari berbagai sumber, dan juga guru seharusnya mengajukan pertanyaan pada peserta didik untuk berfikir tentang masalah dan ragam informasi yang dibutuhkan untuk sampai pada pemecahan masalah yang dapat dipertahankan. Setelah itu, peserta didik mengumpulkan cukup data dan memberikan permasalahan tentang fenomena yang mereka selidiki, selanjutnya mereka mulai menawarkan penjelasan dalam bentuk hipotesis, penjelasan, dan pemecahan. Selama pengajaran pada fase ini, guru mendorong peserta didik untuk menyampaikan semua ide-ide dan menerima secara penuh ide tersebut. Guru juga harus mengajukan pertanyaan yang membuat peserta didik berfikir tentang kelayakan hipotesis dan solusi yang mereka buat serta tentang kualitas informasi yang dikumpulkan.

d. Fase 4 Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya

Tahapan yang dilakukan pada fase ini mengembangkan dan mempersentasikan hasil karya atau penyelesaian masalah yang diberikan. Bentuk hasil karya tidak hanya sekedar laporan tertulis, namun bisa suatu video tape (menunjukkan situasi masalah dan pemecahan yang diusulkan), model (perwujudan secara fisik dari situasi masalah dan pemecahannya), program komputer, dan sajian multimedia. Kecangihan hasil karya sangat dipengaruhi tingkat berfikir peserta didik. Hasil karya yang sudah dikembangkan selanjutnya memapakan hasil karyanya kepada guru dan peserta didik untuk diberikan solusi dan masukan untuk menyempurnakan hasil karyanya dan guru berperan sebagai organisator pemeran.

e. Fase 5 Analisis dan Evaluasi Proses Pemecahan Masalah

Fase ini merupakan tahap akhir dalam *PBL*. Fase ini dimaksudkan untuk membantu peserta didik menganalisis dan mengevaluasi proses mereka sendiri dan keterampilan penyelidikan dan intelektual yang mereka gunakan. Selama fase ini

guru meminta peserta didik untuk merekonstruksi pemikiran dan aktivitas yang telah dilakukan selama proses kegiatan belajarnya.

Menurut Sanjaya (2015) bahwa *PBL* memiliki beberapa kelebihan di antaranya sebagai berikut:

- a. Pemecahan masalah merupakan teknik yang cukup bagus untuk memahami isi pelajaran.
- b. Pemecahan masalah dapat menantang kemampuan peserta didik serta memberikan kepuasan untuk menemukan pengetahuan baru bagi peserta didik.
- c. Pemecahan masalah dapat meningkatkan aktivitas pembelajaran peserta didik
- d. Pemecahan masalah dapat membantu peserta didik bagaimana menstansfer pengetahuan mereka untuk memahami masalah dalam kehidupan nyata.
- e. Pemecahan masalah dapat membantu peserta didik untuk mengembangkan pengetahuan barunya dan bertanggung jawab dalam pembelajaran yang mereka lakukan.
- f. Melalui pemecahan masalah bisa memperlihatkan kepada peserta didik bahwa setiap mata pelajaran pada dasarnya merupakan cara berpikir, dan sesuatu yang harus dimengerti oleh peserta didik, bukan hanya sekedar belajar dari guru atau dari buku-buku saja.
- g. Pemecahan masalah dianggap lebih menyenangkan dan disukai peserta didik
- h. Pemecahan masalah dapat mengembangkan kemampuan peserta didik untuk berpikir kritis dan mengembangkan kemampuan mereka untuk menyesuaikan dengan pengetahuan baru.
- i. Pemecahan masalah dapat memberikan kesempatan pada peserta didik yang mengaplikasikan pengetahuan yang mereka miliki dalam dunia nyata.
- j. Pemecahan masalah dapat mengembangkan minat peserta didik untuk secara terus menerus belajar sekalipun belajar pada pendidikan formal telah berakhir.

Menurut Sanjaya (2015) bahwa model *PBL* juga memiliki beberapa kekurangan dalam penerapannya diantaranya: (1) sama halnya dengan model pengajaran yang lain, model pembelajaran mana kala peserta didik tidak memiliki minat atau tidak memiliki kepercayaan bahwa masalah yang dipelajari sulit untuk dipecahkan,

maka mereka akan merasa enggan untuk mencoba, (2) keberhasilan strategi pembelajaran melalui masalah membutuhkan cukup waktu untuk persiapan, dan (3) tanpa pemahaman mengapa mereka berusaha untuk memecahkan masalah yang sedang dipelajari, maka mereka tidak akan belajar apa yang mereka ingin pelajari.

2.3 Kemampuan Berpikir Kritis

Menurut Ennis (1982: 45) bahwa berpikir kritis adalah pemikiran yang masuk akal dan reflektif yang berfokus untuk memutuskan apa yang mesti dipercaya atau dilakukan. Menurut Paul, dkk (dalam Fisher, 2008:4) berpikir kritis adalah model berpikir mengenai hal, substansi, atau masalah apa saja dimana si pemikir meningkatkan kualitas pemikirannya dengan menanggapi secara terampil struktur-struktur yang melekat dalam pemikiran dan menerapkan standar standar intelektual padanya. Sedangkan, Dewey (dalam Fisher, 2008:2) Berpikir kritis merupakan perkembangan yang aktif, presistent (terus-menerus), dan teliti mengenai sebuah keyakinan atau bentuk pengetahuan yang diterima begitu saja dipandang dari sudut alasan-alasan yang mendukungnya dan kesimpulan-kesimpulan lanjutan yang menjadi kecenderungannya. Selanjutnya, Eggen and Kauchak (2012:219) berpikir kritis sebagai kemampuan dan kecenderungan untuk membuat, dan menilai, kesimpulan berdasarkan bukti.

Menurut Glased (2008:3) definisi berpikir kritis meliputi (1) suatu sikap mau berpikir secara mendalam tentang masalah-masalah dan hal-hal yang berada dalam jangkauan pengalaman seseorang; dan (2) pengetahuan tentang metode-metode suatu keterampilan untuk menerapkan metode-metode tersebut. Berpikir kritis menuntut upaya untuk memeriksa setiap keyakinan atau pengetahuan asertif berdasarkan bukti pendukungnya dan kesimpulan-kesimpulan yang dilibatkannya. Berdasarkan pendapat ahli di atas dapat disimpulkan bahwa berpikir kritis adalah model berpikir mengenai hal, substansi, atau masalah apa saja dimana si pemikir meningkatkan kualitas pemikirannya dengan menanggapi secara terampil struktur-struktur yang melekat dalam pemikiran dan menerapkan standar standar intelektual padanya

Berpikir kritis mencakup beberapa aspek seperti menginterpretasi, menganalisis, mengevaluasi, menyimpulkan, menjelaskan dan mengatur diri (Facione, 2011). Sedangkan, menurut Ennis (1985:46) indikator berpikir kritis meliputi klasifikasi elementary (*elementary classification*), dukungan dasar (*basic support*), kesimpulan (*intervence*), klarifikasi lanjutan (*advance clarification*), dan strategi dan taktik (*strategi and tactic*). Aspek kemampuan berpikir kritis diukur dengan melakukan tes kemampuan berpikir kritis peserta didik. Tes dibuat berdasarkan indikator kemampuan berpikir kritis diadaptasi dari Ennis (1985). Indikator keterampilan berpikir kritis, yaitu: (1) klasifikasi elementari dengan melihat kemampuan peserta didik dalam menganalisis argumen-argumennya; dan (2) mengatur strategi dengan mengukur kemampuan peserta didik dalam mengambil keputusan dengan tepat; (3) dukungan dasar dengan mengukur kemampuan peserta didik dalam menentukan kredibilitas suatu sumber dan membedakan antara sumber relevan dan yang tidak relevan; (4) menyimpulkan dengan mengukur kemampuan peserta didik dalam membuat kesimpulan dari beberapa konsep; dan (5) memberikan klasifikasi lebih lanjut dengan mengukur kemampuan peserta didik dalam mendefinisikan asumsi, istilah dan menjelaskan materi secara mendalam. Kemudian Sumarmo (2012) memaparkan bahwa kemampuan berpikir kritis meliputi kemampuan untuk: 1. menganalisis dan mengevaluasi argumen dan bukti; 2. menyusun klarifikasi; 3. membuat pertimbangan yang bernilai; 4. menyusun penjelasan berdasarkan data yang relevan dan tidak relevan; dan 5. mengidentifikasi dan mengevaluasi asumsi.

2.4 Aplikasi *FlipBook*

Flipbook adalah perangkat lunak yang handal yang dirancang untuk mengkonversi file PDF (Portabel Document Format) ke halaman bolak-balik publikasi digital. Aplikasi ini dapat mengubah tampilan file PDF menjadi lebih menarik seperti layaknya sebuah buku sungguhan, pembuatan buku elektronik dengan aplikasi ini sangatlah mudah. Tak hanya itu, *flipbook* juga dapat membuat file PDF menjadi seperti sebuah majalah majalah digital, *flipbook* katalog perusahaan, katalog digital dan lain-lainnya. Dengan menggunakan aplikasi tersebut, tampilan media akan lebih variatif, tidak hanya teks, gambar, suara, dan

video juga bias disisipkan dalam media ini sehingga proses pembelajaran akan lebih menarik (Ramdania, 2013). Bahan ajar berbentuk *e-book* dengan menggunakan *Flip Builder* sebuah aplikasi buku elektronik yang dilengkapi dengan teks, gambar, suara da video. Keluaran (output) dari aplikasi Flip Builder berupa HTML (*HyperText Markup Language*) kemudian EXE untuk sistem operasi Windows dan terakhir MAC APP untuk sistem operasi MacOS. Dengan menggunakan media pembelajaran tersebut diharapkan dapat memberikan pembaharuan dalam proses pembelajaran. Penggunaan media flipbook dapat menambah minat belajar peserta didik dan juga dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik serta memudahkan mereka untuk membacanya dimana saja, kapan saya melalui smartphone maupun laptop atau komputer.

Kelebihan dari media ini bila dikaitkan pada proses pembelajaran diantaranya sebagai berikut: (a) Peserta didik memiliki pengalaman yang beragam dari segala media; (b) Dapat menghilangkan kebosanan peserta didik karena media yang digunakan lebih bervariasi; (c) Sangat baik untuk kegiatan belajar mandiri; (d) Peserta didik tidak jenuh membaca materi meskipun dalam bentuk buku karena adanya media yang dapat di akses melalui smartphone; dan (e) Dapat didistribusikan dengan cepat dan mudah, dengan memanfaatkan jaringan internet. Kekurangan dari media ini bila dikaitkan pada proses pembelajaran diantaranya sebagai berikut: (a) Ketergantungan akan sumber daya listrik dan internet; (b) Piranti pembaca yang masih mahal dan dapat rusak; dan (c) Rentannya dokumen-dokumen flipbook terhadap aktivitas yang dilakukan pembaca.

2.5 Desain Pembelajaran *E-Modul Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik

E-modul Problem Based Learning merupakan bahan ajar berupa modul elektronik yang menggunakan model *PBL* dalam tahapan proses pembelajaran. *E-modul* merupakan modul berbasis TIK yang memiliki beberapa kelebihan yaitu bersifat interaktif dan dapat menampilkan gambar, audio, video dan animasi serta dilengkapi tes/kuis formatif yang memungkinkan umpan balik otomatis dengan segera. *E-modul* berbasis masalah dikemas dalam bentuk aplikasi *Flipbook*. Pengemasan dalam bentuk aplikasi bertujuan untuk menyatakan *file*, *file video*,

music, link search by google, link search by youtube, gambar, script pemrograman. Menurut Nurseto (2011) bahwa *flipbook* didefinisikan sebagai lembaran-lembaran kertas yang mirip seperti album atau kalender berukuran 21 x 28 cm. Dikatakan demikian, karena memang aktualnya *flipbook* berbentuk seperti buku cetak yang dijilid. Sehingga tersusun dari beberapa lembar halaman buku yang disatukan dan diurutkan sesuai dengan urutan keilmuan. Mengenai ukuran, mayoritas *flipbook* memang disuguhkan dengan ukuran kalender sesuai definisi dari Nurseto tersebut. Meskipun begitu, tidak tertutup kemungkinan bisa menggunakan ukuran lain yang dirasa paling sesuai dengan materi di dalamnya. Selain itu, pendapat Riyanto (2011) bahwa *flipbook* adalah teknologi buku digital atau *e-book* tiga dimensi yang saat ini banyak diminati oleh masyarakat. Dikatakan tiga dimensi, karena memang sekilas buku elektronik satu ini mampu menyuguhkan banyak unsur menarik. Seperti penambahan video yang dengan satu kali klik maka akan berputar. Fitur lembaran di *flipbook* yang bisa dibuka seperti membuka lembaran buku cetak. Jika *e-book* biasa hanya bisa dibaca dengan menggeser kursor atau scroll naik dan turun. Maka di dalam *flipbook* pengguna tinggal mengusapkan jari ke samping, baik ke arah kanan maupun ke kiri untuk menuju halaman selanjutnya. Tidak heran jika *flipbook* kemudian disebut sebagai *e-book* tiga dimensi (3D), karena memang bisa menampilkan animasi dan video. Hal ini menjadikan tampilan *e-book* tersebut lebih canggih sekaligus menarik. Semenjak pandemi, banyak penelitian dilakukan untuk mengetahui cocok tidaknya buku elektronik tersebut dijadikan media pembelajaran. Hasilnya, banyak penelitian menjelaskan jika *e-book* jenis ini memang sangat tepat dijadikan media pembelajaran, baik daring maupun luring.

E-modul Problem Based Learning menggunakan model *PBL* sebagai acuan dalam proses pembelajaran. *PBL* merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi peserta didik untuk belajar tentang cara berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah, serta memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dan materi pembelajaran. Karakteristik *E-modul* berbasis masalah yang dikembangkan terdiri dari beberapa ciri yaitu integrasi tahapan *PBL* yang terdiri dari petunjuk pemecahan masalah,

pengamatan video permasalahan, merumuskan masalah, memunculkan hipotesis masalah dengan dibantu informasi fisiologi dan ekologi hasil riset, menyajikan data, presentasi hasil analisis data, penyajian kesimpulan rangkuman hasil analisis data, penyajian kesimpulan, rangkuman belajar, evaluasi proses, dan evaluasi hasil.

E-modul dibuat dengan menggunakan model *PBL* di dalam proses pembelajaran. Sehingga *e-modul* berbasis masalah memiliki karakteristik *PBL* sebagai berikut: (1) masalah digunakan sebagai awal pembelajaran; (2) biasanya, masalah yang digunakan merupakan masalah dunianya yang disajikan secara mengambang (*ill-structured*); (3) masalah biasanya menuntut perspektif majemuk (*multiple perspective*); (4) masalah membuat pemelajar tertantang untuk mendapatkan pembelajaran di ranah pembelajaran yang baru; (5) sangat mengutamakan belajar mandiri (*self directed learning*); (6) memanfaatkan sumber pengetahuan yang bervariasi, tidak dari satu sumber saja dimana pencarian, evaluasi serta penggunaan pengetahuan ini menjadi kunci penting; (7) pembelajarannya kolaboratif, komunikatif, dan kooperatif dimana pembelajar bekerja dalam kelompok, berinteraksi, saling mengajarkan (*peer teaching*), dan melakukan presentasi.

Kelebihan *E-modul Problem Based Learning*, yaitu: (1) *e-modul* disusun dengan menggunakan pendekatan pemecahan masalah yang mengarahkan peserta didik untuk memecahkan masalah. Hal ini secara langsung akan mengarahkan peserta didik berpikir kritis. Hasil ini menegaskan kembali apa yang telah diperoleh pada penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa penggunaan modul berorientasi pemecahan masalah berhasil mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif peserta didik; (2) lingkungan belajar online yang memungkinkan peserta didik mengeksplorasi informasi dari berbagai sumber dengan cepat dan mudah. Hal ini akan mendorong peserta didik untuk berpikir kritis dan selektif dalam memilih informasi yang ada sesuai dengan permasalahan yang diberikan. Peserta didik dapat mengontrol pembelajarannya sendiri, mereka bebas menentukan cara belajarnya sendiri; dan (3) adanya forum diskusi online yang mendorong semua peserta didik berpendapat sehingga mereka terlatih untuk

menanggapi atau mengkritisi pendapat teman mereka yang kurang sesuai dengan pemahaman mereka. Kesempatan bertanya dan menanggapi forum diskusi online sangat terbuka lebar dan luas sehingga mendorong terbentuknya komunitas belajar. Susunan *e-modul* berbasis masalah yang akan dikembangkan meliputi; (1) judul, (2) kata pengantar, (3) daftar isi, (4) pendahuluan, (5) tujuan pembelajaran, (6) peta kompetensi, (7) ruang lingkup, (8) saran penggunaan modul, (9) kegiatan pembelajaran; (10) orientasi peserta didik kepada masalah, (11) mengorganisasikan peserta didik kepada masalah, (12) membimbing penyelidikan individu, (13) mengembangkan dan menyajikan hasil karya, (14) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah, (15) ujian kompetensi, (16) umpan balik dan tindak lanjut, (17) rangkuman, (18) glosarium, (19) daftar pustaka.

2.6 Definisi Operasional

Berdasarkan landasan teori yang telah dikemukakan maka definisi operasional dalam penelitian ini meliputi:

1. Model PBL merupakan model pembelajaran yang berorientasi pada masalah yang mendukung peserta didik untuk mengatasi berbagai masalah dan tantangan tersebut dengan menghubungkan masalah yang diberikan dengan kehidupan nyata dengan peran peserta didik aktif berpikir, berkomunikasi, mencari dan mengolah data, dan akhirnya menyimpulkan dalam mengembangkan kemandirian dan keterampilan untuk berpikir tingkat tinggi
2. *E-modul* merupakan modul berbasis TIK yang dapat menampilkan gambar, audio, video dan animasi serta dilengkapi tes/ kuis formatif yang memungkinkan umpan balik antara peserta didik dan pendidik yang memiliki daya lebih lama, efektif, dan efisien.
3. Kemampuan berpikir kritis adalah model berpikir mengenai hal, substansi, atau masalah apa saja dimana si pemikir meningkatkan kualitas pemikirannya dengan menanggapi secara terampil struktur-struktur yang melekat dalam pemikiran dan menerapkan standar standar intelektual padanya. Indikator keterampilan berpikir kritis, yaitu: (1) klasifikasi elementari dengan melihat kemampuan peserta didik dalam menganalisis argumen-argumennya, (2) mengatur strategi dengan mengukur kemampuan

peserta didik dalam mengambil keputusan dengan tepat, (3) dukungan dasar dengan mengukur kemampuan peserta didik dalam menentukan kredibilitas suatu sumber dan membedakan antara sumber relevan dan yang tidak relevan, (4) menyimpulkan dengan mengukur kemampuan peserta didik dalam membuat kesimpulan dari beberapa konsep, dan (5) memberikan klasifikasi lebih lanjut dengan mengukur kemampuan peserta didik dalam mendefinisikan asumsi, istilah dan menjelaskan materi secara mendalam

4. *E-modul Problem Based Learning* merupakan integrasi tahapan *PBL* yang terdiri dari petunjuk pemecahan masalah, pengamatan video permasalahan, merumuskan masalah, memunculkan hipotesis masalah dengan dibantu informasi fisiologi dan ekologi hasil riset, menyajikan data, presentasi hasil analisis data, penyajian kesimpulan rangkuman hasil analisis data, penyajian kesimpulan, rangkuman belajar, evaluasi proses, dan evaluasi hasil.

2.7 Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan dijadikan sebagai acuan dalam proses pengembangan yang dilakukan serta memberikan perbedaan penelitian yang akan dilakukan. Penelitian yang relevan yang peneliti ambil meliputi:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Eprilia (2016), Penerapan Model PBL untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Peserta didik kelas X IPS 2 di SMA Negeri 1 Purwoharjo Kabupaten Banyuwangi (Studi Kasus Mata Pelajaran Ekonomi Kompetensi Dasar Mendeskripsikan Pasar dan Terbentuknya Harga Pasar Tahun Ajaran 2015/2016). Hasil penelitian ini menunjukkan skor kemampuan berpikir kritis peserta didik sebelum menerapkan model PBL sebesar 1,903, sedangkan skor kemampuan berpikir kritis peserta didik pada siklus I sebesar 2,45835, dan skor pada siklus II sebesar 3,118 yang masuk dalam kategori tinggi. Berdasarkan penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa penerapan model Problem Based Learning dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar peserta didik kelas X IPS 2 SMA Negeri 1 Purwoharjo Kabupaten Banyuwangi.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Sunaryo (2013), Penggunaan Model Pembelajaran PBL dalam Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Mata

Pelajaran Matematika Peserta didik Kelas XI IPS 1 dan XI IPS 2 Semester Ganjil di Sekolah Menengah Atas Negeri 13 Bandar Lampung. Hasil penelitian ini menunjukkan kemampuan berpikir kritis mata pelajaran matematika XI IPS 1 mengalami peningkatan, pada siklus 1 rerata 17,2 dengan kategori cukup baik, siklus II rerata 18,4 dengan kategori cukup baik dan siklus III rerata 21,9 dengan kategori baik. Sedangkan pada kelas XI IPS 2 mengalami peningkatan pada siklus I, kemampuan berpikir kritis peserta didik 16,36, pada siklus I menjadi 16,70 dan siklus III meningkat menjadi 21,9. Berdasarkan penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa penggunaan model pembelajaran PBL dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada pembelajaran matematika.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Suarsana dan Mahayukti (2013) Pengembangan *E-Modul* Berbasis Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahapeserta didik. Hasil penelitian ini menunjukkan: (1) emodul yang telah disusun berkualitas baik, namun masih perlu disempurnakan lagi; (2) penggunaan *e-modul* dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis 51 mahapeserta didik; (3) tanggapan mahapeserta didik terhadap penggunaan *e-modul* dalam perkuliahan sangat positif.
4. Penelitian yang dilakukan oleh Naim dan Sumardi (2017) *The Development of Digital Module through Exe Application-Based to Improve Learners Attraction and Learning Outcomes of Indonesia History*. Hasil penelitian ini menunjukkan: (1) hasil analisis validasi ahli: 78,3% baik, 80% untuk desain produk itu kualifikasi baik. Untuk media tersebut 90% berarti produk itu kualifikasi sangat bagus. Dengan demikian produk digital yang dikembangkan telah tercapai kebutuhan peserta didik dalam pengajaran dan proses pembelajaran sejarah, (2) daya tarik produk adalah 88,7% dari pengguna itu yang berarti sangat menarik. Selain itu hasil pengujian lapangan menunjukkan 86,8% dikategorikan sangat menarik, (3) modul digital yang dikembangkan dalam pembelajaran merupakan sumber ajar yang menarik minat peserta didik terlibat dalam proses belajar mengajar,

dan (4) modul digital yang dikembangkan merupakan sumber belajar yang dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran sejarah.

Berdasarkan penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa penggunaan *e-modul* berbasis PBL dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Dengan demikian, peneliti tertarik untuk mengembangkan *e-modul problem based learning* pada pembelajaran matematika di kelas XI SMAS Yadika Bandar Lampung untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

2.8 Kerangka Pikir Penelitian

Perkembangan teknologi yang semakin canggih menjadi sarana penting untuk mencapai tujuan pendidikan yang lebih efektif dan efisien. Namun di balik itu menjadi tuntutan besar bagi guru untuk mengembangkan kemampuan dalam menguasai teknologi dan media pembelajaran. Peranan media pembelajaran dalam proses pembelajaran sangat penting dilaksanakan oleh para guru saat ini, karena peranan media pembelajaran dapat digunakan untuk menyalurkan pesan pengirim kepada penerima dan melalui media pembelajaran juga dapat membantu peserta didik untuk menjelaskan sesuatu yang disampaikan oleh pendidik.

Media yang digunakan dalam pembelajaran harus sesuai dengan kondisi sekolah, peserta didik serta pemilihan media harus disesuaikan dengan tujuan pembelajaran sesuai dengan fungsi media pembelajaran. Fungsi media pembelajaran diantaranya: (1) membantu memudahkan belajar peserta didik dan juga memudahkan pengajaran bagi guru, (2) memberikan pengalaman lebih nyata (abstrak menjadi kongkret), (3) menarik perhatian peserta didik atau dengan kata lain pembelajaran tidak membosankan, (4) semua indera peserta didik dapat diaktifkan, dan (5) dapat membangkitkan dunia teori dengan realitanya. Media yang baik belum tentu menjamin keberhasilan belajar peserta didik jika guru tidak dapat menggunakannya dengan baik. Media yang telah dipilih secara tepat harus dapat dimanfaatkan sebaik mungkin, sesuai dengan prinsip-prinsip pemanfaatan media. Media dimanfaatkan dalam kegiatan pembelajaran, hendaknya guru mempertimbangkan media mana yang akan digunakan.

Media pembelajaran elektronik yang akan dikembangkan dalam penelitian ini adalah *e-modul problem based learning*. *E-modul problem based learning* dibuat sesuai dengan karakteristik pembelajaran matematika. Karakteristik *e-modul problem based learning* yang dikembangkan terdiri dari beberapa ciri yaitu integrasi tahapan PBL yang terdiri dari petunjuk pemecahan masalah, pengamatan video permasalahan, merumuskan masalah, memunculkan hipotesis masalah dengan dibantu informasi fisiologi dan ekologi hasil riset, menyajikan data, presentasi hasil analisis data, penyajian kesimpulan rangkuman hasil analisis data, penyajian kesimpulan, rangkuman belajar, evaluasi proses, dan evaluasi hasil (Fathruddin, 2015:76).. Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar peserta didik dengan pembelajaran menggunakan media *Flipbook* berbasis masalah lebih besar dari pada hasil belajar peserta didik yang menerapkan pembelajaran berbasis konvensional yang mengandalkan whiteboard, buku paket dan ceramah dari guru. Perbedaan tersebut terjadi karena pada kelas eksperimen peserta didik berperan aktif mengungkapkan gagasan dan ide sedangkan pada pembelajaran konvensional peserta didik kurang aktif dan tidak mengungkapkan gagasan ataupun ide yang mereka miliki karena peserta didik hanya diberikan pelajaran konvensional sehingga peserta didik begitu pasif. Secara empirik pembelajaran menggunakan media *Flipbook* berbasis masalah memiliki hasil belajar yang lebih baik daripada yang menggunakan pembelajaran konvensional. Proses pembelajaran menggunakan media internet *Flipbook* mampu mengaktifkan peserta didik dalam proses pembelajaran dan memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengemukakan pendapatnya masing-masing. Selain itu biasanya peserta didik lebih mudah menerima bahasa atau penjelasan dari temannya sendiri dari pada penjelasan dari guru serta lebih bebas dalam mengungkapkan pendapatnya.

Produk hasil pengembangan yang dilakukan yaitu *e-modul problem based learning* didesain dengan karakteristik yang memiliki tujuan dan manfaat. Tujuannya yaitu membantu peserta didik dalam mengembangkan keterampilan berpikir dan keterampilan memecahkan masalah, belajar peranan orang dewasa yang autentik, dan melatih peserta didik menjadi pembelajar yang mandiri dan otonom.

Sedangkan, manfaat yang akan diperoleh ialah sebagai berikut: (1) menjadi lebih ingat dan meningkat pemahamannya atas materi ajar; (2) meningkatkan fokus pada pengetahuan yang relevan; (3) mendorong untuk berpikir; (4) membangun kerja tim, kepemimpinan, dan keterampilan sosial; (5) membangun kecakapan belajar (*life-long learning skills*); dan (6) memotivasi pemelajar. Dengan karakteristik yang diuraikan dari produk yang dikembangkan diharapkan mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

2.9 Hipotesis

Berdasarkan landasan teori dan kerangka pikir maka hipotesis dalam penelitian ini adalah:

1. dihasilkan produk pengembangan pembelajaran menggunakan *e-modul problem based learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik yang valid dan praktis.
2. mendeskripsikan efektifitas pengembangan pembelajaran menggunakan *e-modul problem based learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dengan meninjau perbedaan yang signifikan antara kemampuan berpikir kritis peserta didik yang menggunakan *e-modul problem based learning* (kelompok kelas eksperimen) dan peserta didik yang tidak menggunakan *e-modul problem based learning* (kelompok kelas kontrol).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

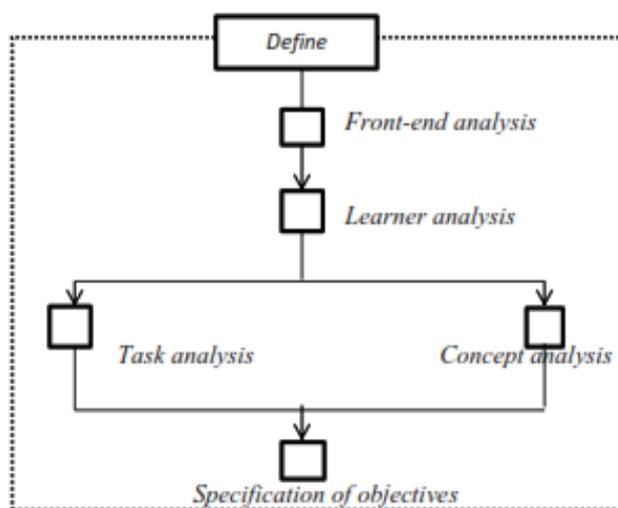
Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan atau Research and Development (R & D). Borg and Gall (1983: 772) berpendapat bahwa penelitian dan pengembangan (R & D) adalah proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan. Penggunaan istilah “produk” tidak hanya mencakup objek material, seperti buku teks, film instruksional dan sebagainya, tetapi juga yang dimaksudkan merujuk pada prosedur dan proses yang ditetapkan, seperti metode pengajaran atau metode untuk mengatur pengajaran. Pengembangan yang dilakukan adalah mengembangkan *e-modul problem based learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Sedangkan penelitian yang dilakukan adalah efektifitas dan efisien pembelajaran dengan menggunakan *e-modul problem based learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

3.2 Desain dan Prosedur Penelitian

Pengembangan yang dilakukan ialah pengembangan *e-modul problem based learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Pengembangan produk *e-modul problem based learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik memerlukan beberapa langkah untuk proses pengembangannya. Model pengembangan yang digunakan mengacu pada model penelitian dan pengembangan 4D (*four-D*). Model penelitian dan pengembangan 4D terdiri atas 4 tahap utama, yaitu *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate*. Menurut Thiagarajan (1974: 7-9) dikenal sebutan *four D Model* (model 4D) yang terdiri atas empat tahap, yaitu:

1. *Define* (Pendefinisian)

Tahap pendefinisian adalah tahap menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran. Tahap yang dilakukan adalah menganalisis kebutuhan pengembangan, syarat-syarat pengembangan produk yang sesuai dengan karakteristik peserta didik, kebutuhan peserta didik serta model penelitian dan pengembangan yang digunakan untuk mengembangkan produk. Tahap pendefinisian sering dinamakan analisis kebutuhan. Tahap 1 pendefinisian (*Define*) yang dilakukan mengikuti alur pada gambar 3.1 berikut



Gambar 3.1 Tahap 1 Pendefinisian (*Define*)

Berdasarkan Gambar 3.1. Tahap 1 Pendefinisian (*Define*) yang dilakukan sebagai berikut:

a. Analisis awal-akhir (*front end analysis*)

Analisis awal-akhir yang peneliti lakukan adalah meninjau tiga prosedur, yaitu: (1) penyebab lingkungan (*environmental causes*), (2) penyebab motivasi (*motivational causes*), dan (3) penyebab keterampilan dan pengetahuan (*lack of skills and knowledge*). Analisis penyebab lingkungan dilakukan dengan meninjau sumber belajar yang digunakan di sekolah, kondisi sekolah dan fasilitas yang digunakan sekolah. Analisis motivasi dilakukan dengan wawancara kepada peserta didik dan guru mata pelajaran matematika pengampu kelas XI MIPA dan IPS sesuai dengan kendala apa saja yang dihadapi peserta didik dalam belajar matematika. Analisis penyebab

keterampilan dan pengetahuan dilakukan dengan meninjau hasil belajar peserta didik sebelumnya terhadap proses pembelajaran yang dilakukan oleh guru mata pelajaran di SMAS Yadika Bandar Lampung kelas XI IPA dan IPS. Data diperoleh dengan bantuan peserta didik kelas XI MIPA 1, XI MIPA 2 dan XI IPS 1 serta guru mata pengampu kelas XI MIPA 1, XI MIPA 2 dan XI IPS 1 yaitu Ibu Juita Maulina Lumban Tobing, S.Pd. Hasil analisis awal-akhir terdapat pada lampiran 1 Halaman 81.

b. Analisis peserta didik (*learner analysis*)

Analisis peserta didik dilakukan dengan meninjau hasil belajar peserta didik berdasarkan dokumen hasil belajar yang dimiliki guru mata pelajaran matematika kelas XI MIPA dan IPS yang selanjutnya peneliti analisis berdasarkan tingkat kemampuan akademik, perkembangan kognitif serta tingkat keterampilan individu peserta didik dalam bentuk persentase keberhasilan yang dicapai peserta didik. Hasil analisis yang diperoleh adalah (1) uraian motivasi belajar peserta didik terhadap mata pelajaran matematika, (2) uraian perkembangan kognitif peserta didik, (3) uraian gaya belajar peserta didik, dan (4) uraian cara belajar peserta didik, yang dilakukan dengan wawancara dan angket yang dilakukan kepada peserta didik kelas XI MIPA dan IPS. Selain itu, dokumen hasil belajar dari guru pengampu yaitu Ibu Juita Maulina Lumban Tobing, S.Pd. Hasil analisis peserta didik terdapat pada lampiran 2 Halaman 83.

c. Analisis tugas (*task analysis*)

Analisis tugas yang dilakukan adalah melakukan wawancara terhadap materi yang akan dikembangkan sesuai dengan kebutuhan peserta didik berdasarkan tingkat penguasaan dan keberhasilan belajar peserta didik yang sudah dilakukan pada tahap analisis sebelumnya. Analisis tugas yang diperoleh adalah uraian perkembangan afektif, kognitif dan psikomotorik peserta didik berdasarkan kompetensi dasar (KD) yang digunakan disekolah sebagai acuan perkembangan tugas yang akan diberikan, meliputi: (1) uraian standar kompetensi lulusan (SKL) atas permedikbud no 20 tahun 2016 dengan mengaitkan dimensi sikap, dimensi pengetahuan, dan dimensi keterampilan,

(2) uraian standar isi terkait KI atas Permendikbud 21 tahun 2016 meliputi KI.1 Sikap spiritual, KI. 2 Sikap sosial, KI.3 Pengetahuan, dan KI.4 Keterampilan, (3) uraian hasil tinjauan standar proses yang ingin dicapai atas permendikbud no 22 tahun 2016, (4) uraian hasil tinjauan standar penilaian yang akan di tentukan atas permendikbud 23 tahun 2016, dan (5) uraian hasil tinjauan KD 3 dan KD 4 atas permendikbud no 24 tahun 2016 atas kompetensi yang akan dikuasai peserta didik. Hasil analisis tugas berupa uraian perkembangan kompetensi afektif, kognitif dan psikomotorik yang terdapat pada lampiran 3 Halaman 84.

d. Analisis konsep (*consept analysis*)

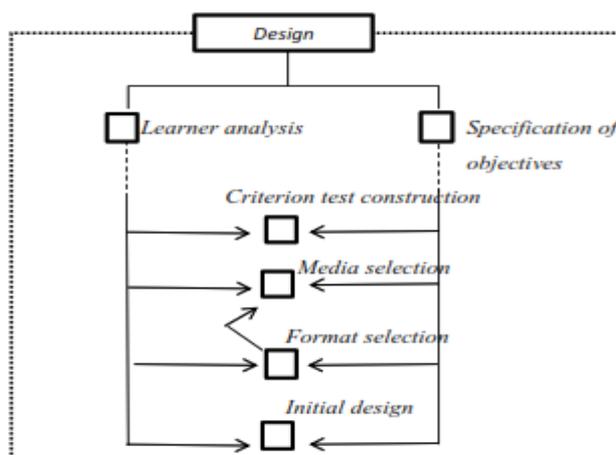
Analisis konsep yang dilakukan membuat susunan alur pemahaman konsep yang akan disampaikan yang di susun berdasarkan capaian ranah kognitif dari pengetahuan dan keterampilan yang akan diperoleh peserta didik. Analisis yang dilakukan, yaitu: (1) analisis standart kompetensi dan kompetensi dasar yang digunakan untuk menentukan urutan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan; (2) analisis sumber belajar, yaitu mengumpulkan dan mengidentifikasi sumber-sumber yang dapat mendukung pembelajaran baik dari buku paket, link youtube dan web sumber belajar. Analisis konsep yang dibuat didiskusikan bersama guru pengampu mta pelajaran matematika yaitu Ibu Ibu Juita Maulina Lumban Tobing, S.Pd. Hasil analisis yang diperoleh adalah (1) uraian KD 3 terkait ranah kognitif, level kognitif dan dimensi pengetahuan yang akan dicapai dengan mengembangkan KD 3 menjadi IPK dengan menerapkan indikator pendukung, indikator kunci dan indikator pengayaan yang mengacu kepada kata kerja operasional (KKO) yang ditentukan edisi revisi teori Bloom ranah pengetahuan, (2) menganalisis KD 4 terkait ranah keterampilan yang akan dicapai dengan mengembangkan KD 4 dengan menerapkan indikator tingkat keterampilan yang mengacu kepada KKO yang ditentukan edisi revisi teori Bloom ranah pengetahuan. Hasil analisis konsep berupa uraian kegiatan pembelajaran sesuai dengan capaian yang akan di peroleh peserta didik baik pengetahuan dan keterampilan yang terdapat pada lampiran 4 Halaman 91.

e. Spesifikasi tujuan pembelajaran (*specifying instructional objectives*)

Analisis spesifikasi tujuan pembelajaran yang dilakukan adalah membuat uraian keberkaitan antara analisis konsep dan analisis tugas yang akan dilakukan dengan meninjau hasil kompetensi afektif, kognitif dan psikomotorik yang akan disampaikan untuk dijadikan sebagai acuan dalam membuat rincian tujuan yang akan dicapai dalam proses pembelajaran. Selain itu, spesifikasi tujuan yang dibuat dijadikan sebagai acuan dalam menyusun tes dan guna merancang pembelajaran di kelas XI MIPA dan XI IPS. Analisis spesifikasi tujuan pembelajaran yang dibuat didiskusikan bersama guru pengampu mata pelajaran matematika yaitu Ibu Juita Maulina Lumban Tobing, S.Pd. Hasil spesifikasi tujuan pembelajaran terdapat pada lampiran 5 Halaman 99.

2. *Design* (Perancangan)

Tahap perancangan (*design*) digunakan untuk merancang perangkat pembelajaran yang dilakukan berdasarkan tahap pendefinisian yang sudah dilakukan sesuai dengan pengembangan yang dilakukan yaitu pembuatan desain perangkat pembelajaran e-modul berbasis masalah yang digunakan di kelas XI MIPA dan XI IPS pada matematika umum. Tahap yang dilakukan terdapat 4 kegiatan antara lain: (1) penyusunan standart test (*criterion test construction*), (2) pemilihan media (*media selection*), (3) pemilihan format (*format selection*), dan (4) pembuatan rancangan awal (*initial design*) sesuai dengan format yang dipilih. Tahap 2 perancangan (*design*) yang dilakukan mengikuti alur dalam gambar 3.2.



Gambar 3.2 Tahap 2 Perancangan (*Design*)

Berdasarkan Gambar 3.2. langkah-langkahnya dalam perancangan (*design*) sebagai berikut:

a. Penyusunan standart test (*criterion test construction*)

Penyusunan standar test yang dilakukan adalah menyusun kisi-kisi tes, soal tes, solusi penyelesaian/ kunci jawaban dan pedoman penskoran sesuai dengan spesifikai tujuan yang sudah disusun pada tahap pendefisien. Penyusunan tes yang dilakukan peneliti dilakukan berdasarkan tingkat ranah kognitif dan keterampilan sesuai dengan tingkat kemampuan peserta didik. Hasil analisis yang diperoleh dalam penyusunan standart test meliputi (1) kisi-kisi tes kemampuan pemecahan masalah matematis yang disesuaikan dengan indikator yang dikembangkan menjadi sub indikator yang akan diamati sesuai dengan jawaban yang diberikan peserta didik , (2) soal tes kemampuan, dan (3) uraian jawaban beserta penskoran yang diberikan berdasarkan jawaban yang ditentukan. Hasil penyusunan standar tes terdapat pada lampiran 6 Halaman 100.

b. Pemilihan media (*media selection*)

Pemilihan media pembelajaran yang dilakukan adalah mencari berbagai sumber belajar sesuai dengan informasi konsep dan karakteristik materi yang akan disampaikan dalam proses pembelajaran guna mencapai tujuan dengan menggunakan berbagai buku paket, video youtube dan web link materi. Hasil pemilihan media dalam bentuk RPP kelas eksperimen dan kelas kontrol terdapat pada lampiran 7 Halaman 112.

c. Pemilihan format (*format selection*)

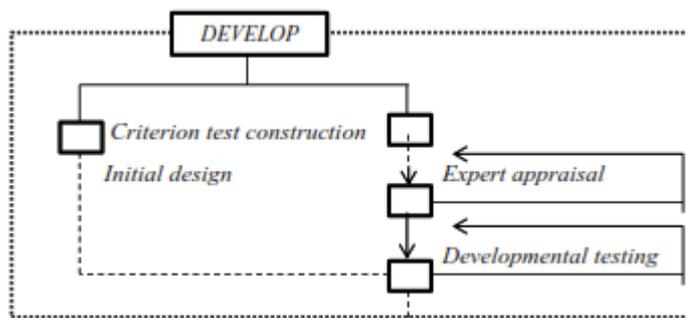
Pemilihan format dilakukan dengan membagi materi pembelajaran dalam beberapa kegiatan pembelajaran yang dirinci secara terstruktur meliputi uraian materi, contoh soal, analisis penalaran terhadap beberapa masalah yang diberikan dan desain format yang dipilih digunakan untuk mendesain isi pembelajaran, pemilihan strategi, pendekatan, metode pembelajaran, dan sumber belajar. Hasil pemilihan format dalam bentuk RPP kelas eksperimen dan kelas kontrol terdapat pada lampiran 7 Halaman 112.

d. Pembuatan rancangan awal (*initial design*)

Pembuatan rancangan awal didasarkan pada produk pengembangan yang akan dibuat yaitu desain modul yang disusun berdasarkan model pemecahan masalah sesuai dengan konsep materi yang disampaikan yaitu barisan dan deret (aritmatika dan geometri). Pembuatan rancangan awal menggunakan *microsoft word* sesuai dengan analisis yang sudah dilakukan sebelumnya.

3. *Develop* (pengembangan)

Tahap pengembangan digunakan untuk menghasilkan produk pengembangan yang dilakukan dengan dua langkah, yakni: *expert appraisal* (penelitian ahli) yang diikuti revisi dan development testing (uji coba pengembangan). Tahap ini bertujuan untuk menghasilkan bentuk akhir bahan ajar berupa e-modul berbasis masalah setelah dilakukan revisi berdasarkan masukan dari validator dan data hasil uji coba. Tahap 3 pengembangan (*develop*) yang dilakukan mengikuti alur gambar 3.3.



Gambar 3.3. Tahap 3 Pengembangan (*Develop*)

Berdasarkan gambar 3.3. berikut ini langkah-langkah yang harus dilakukan pada tahap ini adalah sebagai berikut:

a. Validasi ahli (*expert appraisal*)

Produk awal yang sudah dibuat berdasarkan lampiran 9 selanjutnya dilakukan validasi ahli kepada validator ahli sesuai dengan kebutuhan produk pengembangan yang dilakukan guna menjadi acuan perbaikan produk yang dikembangkan. Validasi ahli dilakukan oleh dua validator sebagai berikut: (1) validator 1 yaitu Ibu Dr. Nurhanurawati, M.Pd., dosen Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung dan (2) validator 2 yaitu bapak Agung Putra Wijaya, M.Pd. Dosen Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung yang akan

meninjau hasil produk dari segi materi, media dan bahasa. Validasi dilakukan dari 10 Maret 2023 sampai dengan 4 April 2023. Validator melakukan penilaian terhadap komponen aspek penilaian materi, media dan bahasa dari *e-modul Problem Based Learning* bertujuan meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi barisan dan deret (aritmatika dan geometri).

b. Uji coba pengembangan (*developmental testing*)

Pengujian lapangan utama diberikan kepada kelas XI IPS 1 (peserta didik yang sudah mendapatkan materi) guna menguji efektivitas produk dengan menggunakan teknik eksperimen dan diakhir pembelajaran diberikan angket respon terhadap produk yang dikembangkan dan ujicoba terhadap instrumen yang diberikan sebagai uji coba kemampuan berpikir kritis sehingga diperoleh produk pengembangan yang efektif. Setelah produk pengembangan *e-modul problem based learning* bertujuan meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi barisan dan deret (aritmatika dan geometri) valid dan praktis. Selanjutnya, dilakukan uji coba pertama sebagai uji coba lapangan dan hasil uji coba yang dilakukan adalah memberikan gambaran kegiatan yang dilakukan dalam kelas dan meminta masukan terhadap e-modul berbasis masalah bertujuan meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi barisan dan deret (aritmatika dan geometri) dan kegiatan pembelajaran kepada kelas XI IPS 1.

Selanjutnya, melakukan pengujian lapangan operasional. Uji lapangan operasional dilakukan untuk menguji efektivitas dan adaptabilitas produk dengan calon pemakai produk dengan pembelajaran yang dilakukan meliputi kelas eksperimen dan kelas kontrol. Setelah revisi maka selanjutnya dilakukan pengujian lapangan operasional kepada dua kelas untuk memperoleh respon pendidik dan peserta didik selama proses pembelajaran dengan menggunakan e-modul berbasis masalah bertujuan meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi barisan dan deret (aritmatika dan geometri) serta melakukan *pretest-posttest* untuk meninjau efektivitas pembelajaran. Uji efektivitas terhadap produk dilakukan pada dua sampel kelas yang diuji dimana kelas eksperimen yang akan diterapkan produk hasil pengembangan dan kelas kontrol yang akan diterapkan dengan pembelajaran yang dilakukan sebelumnya. Rancangan pelaksanaan

ujicoba pengembangan produk untuk meninjau efektivitas dalam penelitian ini menggunakan *Pretest-Posttes Control Group Design* (Creswell, 2016: 187) yang disajikan sebagai berikut:

Tabel 3.1 Rancangan Penelitian

Kelas	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen	O_1	X	O_2
Kontrol	O_1		O_2

Keterangan:

O_1 : *Pretest* pada kelas eksperimen dan kontrol

O_2 : *Posttest* pada kelas eksperimen dan kontrol

X : Perlakuan berupa pembelajaran menggunakan *e-modul Problem Based Learning* pada kelas eksperimen

Berdasarkan Tabel 3.1 dijelaskan bahwa dalam desain ini terdapat dua kelompok yang dipilih secara random yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol, kemudian diberi *pretest* untuk mengetahui keadaan awal adakah perbedaan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok yang diberi perlakuan (X) disebut dengan kelompok eksperimen (kelas XI MIPA 1) dan kelompok yang tidak diberi perlakuan disebut kelompok kontrol (kelas XI MIPA 2). Pembelajaran pada kelompok kelas eksperimen yang diberikan perlakuan X menggunakan e-modul berbasis masalah bertujuan meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi barisan dan deret (aritmatika dan geometri) sedangkan pembelajaran kelas kontrol diberikan pembelajaran tanpa *e-modul Problem Based Learning* bertujuan meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi barisan dan deret (aritmatika dan geometri).

4. Disseminate (penyebarluasan)

Tahap *Diseminate* (penyebarluasan) tidak dilakukan oleh peneliti dikarenakan keterbatasan waktu, biaya dan kegiatan lainnya. Setelah produk diujicoba lapangan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol dan dianalisis hasilnya. Selanjutnya dilakukan pengemasan produk yang dapat dilakukan penyebarluasan kepada peneliti lain.

3.3 Lokasi dan Subjek Penelitian

Pelaksanaan penelitian pendahuluan dan uji coba produk *e-modul problem based learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dilakukan di SMAS Yadika Bandar Lampung, sedangkan proses pengembangan perangkat pembelajaran dilakukan di Universitas Lampung. Subjek penelitian meliputi subjek validasi dan subjek ujicoba produk. Subjek validasi dilakukan kepada dosen Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Lampung dan guru mata pelajaran matematika di SMAS Yadika Bandar Lampung. Sedangkan, subjek uji coba produk yaitu peserta didik kelas XI MIPA 1 dengan jumlah 35 peserta didik yang akan diterapkan dengan hasil produk yaitu e-modul berbasis masalah dan XI MIPA 2 dengan jumlah 35 peserta didik yang akan diterapkan pembelajaran tanpa *e-modul problem based learning* dengan tujuan akan meninjau kemampuan berpikir kritis peserta didik.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Data yang dibutuhkan dalam penelitian yaitu (1) data permasalahan yang berkaitan dengan kondisi sekolah, (2) data keterlaksanaan proses pembelajaran, (3) data validasi ahli, dan (4) data hasil kemampuan pemecahan masalah matematis. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Kuesioner

Kuesioner adalah teknik pengumpulan data dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden (Sugiyono, 2019). Kuesioner digunakan peneliti untuk memperoleh data kondisi permasalahan yang terjadi di lokasi penelitian yang diberikan kepada guru matematika SMAS Yadika Bandar Lampung yaitu Ibu Juita Maulina Lumban Tobing, S.Pd., dan 32 peserta didik kelas XI IPS 1.

2. Angket

Angket menurut (Creswell, 2016: 205) merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis terhadap responden untuk dijawabnya. Angket digunakan untuk mengumpulkan data validasi ahli, tanggapan peserta didik dan pendidik. Angket yang digunakan

untuk memperoleh data kevalidan terhadap e-modul berbasis masalah dengan tujuan akan meninjau kemampuan berpikir kritis peserta didik.

3. Tes

Menurut Arikunto (2018: 193) tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok. Tes digunakan untuk mencari data mengenai hasil belajarpeserta didik. Teknik ini bertujuan untuk mengetahui tingkat hasil belajar peserta didik mengenai materi yang diajarkan. Tes yang digunakan adalah tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) dalam bentuk soal esai. Tes diberikan setelah proses pembelajaran dengan menggunakan *e-modul problem based learning*. Sebelum tes digunakan maka dilakukan uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda tes dari soal yang dibuat.

3.5 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian digunakan untuk memperoleh data penelitian yang digunakan meninjau hasil pembelajaran yang dikembangkan. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari dua jenis instrumen, yaitu nontes dan tes. Instrumen nontes terdiri dari beberapa bentuk yang disesuaikan dengan langkah-langkah dalam penelitian pengembangan. Terdapat tiga jenis instrumen nontes yang digunakan yaitu lembar wawancara, lembar observasi dan angket. Pedoman wawancara digunakan saat studi pendahuluan, untuk mengetahui kondisi awal peserta didik, lembar observasi digunakan untuk memperoleh proses keterlaksanaan pembelajaran dan angket yang digunakan untuk mengetahui hasil validasi ahli, tanggapan guru dan respon peserta didik terhadap pembelajaran yang diberikan. Sedangkan, instrumen tes digunakan untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis peserta didik. Instrumen penelitian diuraikan sebagai berikut:

1. Kuesioner Prapenelitian

Kuesioner pra penelitian diberikan di awal sebelum peneliti melakukan penelitian dan pengembangan. Kuesioner pra penelitian bertujuan untuk mengetahui kurikulum yang diterapkan di sekolah, proses pembelajaran yang dilakukan,

problematika materi pembelajaran dan kondisi peserta didik selama mengikuti pembelajaran. Kuesioner yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuesioner terbuka. Menurut Sugiyono (2019: 235) bahwa kuesioner terbuka adalah kuesioner dengan jenis pertanyaan uraian. Dalam hal ini, responden perlu memberikan jawaban berupa pendapat atau penjelasan pada kolom kosong yang tersedia. Kuesioner terbuka biasanya digunakan untuk memperoleh informasi mendalam. Kuesioner pra penelitian digunakan guna memperoleh informasi terkait permasalahan yang terjadi disekolah, kurikulum yang berlaku dan hasil belajar belajar peserta didik sebelumnya untuk sub materi barisan dan deret.

2. Angket

Angket dalam penelitian ini terdiri atas angket validasi e-modul berbasis masalah (lembar angket validasi ahli materi, lembar angket validasi ahli media, dan lembar angket validasi ahli bahasa) dan angket tanggapan guru dan peserta didik.

a. Angket Validasi E-Modul

Angket validasi bahan ajar terdiri atas angket validasi ahli materi, validasi ahli media dan validasi ahli bahasa. Angket validasi ahli materi terkait pengembangan e-modul berbasis masalah yang di susun meliputi (1) komponen-komponen e-modul; (2) karakteristik e-modul, dan (3) prinsip e-modul yang dijadikan sebagai kisi-kisi lembar validasi ahli materi dari produk yang dikembangkan. Selanjutnya, angket validasi ahli media terkait pengembangan produk di susun atas komponen-komponen meliputi: (1) ukuran e-modul; (2) desain Cover e-modul; dan (3) desain isi e-modul. Sedangkan, angket validasi ahli bahasa di susun atas aspek keterbacaan penulisan yang digunakan pada produk yang dikembangkan meliputi: (1) menggunakan kaidah bahasa yang baik dan benar; (2) menggunakan peristilahan yang sesuai dengan konsep pada pokok bahasan; (3) bahasa yang digunakan lugas dan mudah dipahami peserta didik; (4) bahasa yang digunakan sudah komunikatif; (5) ketepatan pemilihan bahasa dalam menguraikan materi; (6) kalimat yang dipakai mewakili isi pesan atau informasi yang ingin disampaikan; (7) kalimat yang dipakai sederhana dan langsung ke sasaran; (8) ketepatan ejaan; (9) konsistensi penggunaan istilah; dan (10) konsistensi penggunaan simbol atau ikon. Berdasarkan kisi-kisi angket validasi ahli materi, ahli media, ahli bahasa yang sudah dibuat selajutnya menentukan skala kriteria

yang digunakan dalam penilaian lembar validasi ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa. Riduwan (2016:12) bahwa kriteria penskoran untuk lembar validasi dan Tanggapan yang menggunakan skala likert dengan pilihan SB (Sangat Baik) skor 4, S (Baik) skor 3, KB (Kurang Baik) skor 2, dan TB (Tidak Baik) skor 1. Angket validasi *e-modul* terdapat pada Lampiran 8 Halaman 127.

b. Angket Tanggapan Pendidik dan Peserta Didik

Angket tanggapan guru dan peserta didik terkait pengembangan pembelajaran menggunakan *e-modul problem based learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik disusun atas aspek tampilan, aspek isi/ materi, aspek pembelajaran dan aspek keterbacaan. Berdasarkan kisi-kisi angket tanggapan guru dan peserta didik yang sudah dibuat selanjutnya menentukan skala kriteria yang digunakan dalam penilaian lembar angket tanggapan. Riduwan (2016:12) bahwa kriteria penskoran untuk lembar angket tanggapan guru dan peserta didik menggunakan skala likert dengan pilihan SB (Sangat Baik) skor 4, S (Baik) skor 3, KB (Kurang Baik) skor 2, dan TB (Tidak Baik) skor 1. Angket validasi tanggapan pendidik dan peserta didik terdapat pada Lampiran 9 Halaman 138.

3. Tes

Tes yang digunakan adalah tes awal (*pretest*) tes akhir (*posttest*) berupa soal uraian (*essay*). Tes digunakan mengetahui kemampuan berpikir kritis peserta didik. Tes hasil belajar mengacu pada indikator hasil belajar yang sudah dikembangkan menjadi beberapa sub indikator. Tes terdapat pada Lampiran 16 halaman . Instrumen tes yang sudah dibuat dianalisis terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis yang nantinya akan digunakan sebagai dasar analisis jawaban peserta didik terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik pada materi persamaan lingkaran. Sebelum instrumen tes penelitian digunakan maka peneliti melakukan uji coba terhadap instrumen tes yang dikembangkan analisis intrumen meliputi uji kualitatif dan uji kuantitatif. Hasil analisis uji kualitatif oleh guru terdapat Lampiran 10 Halaman 142. Sebelum tes digunakan maka dilakukan uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda tes dari soal yang dibuat.

a. Uji Validitas

Validitas empirik butir instrumen adalah validitas yang ditinjau dengan kriteria tertentu. Kriteria tersebut digunakan untuk menentukan tinggi rendahnya koefisien validitas alat evaluasi yang dibuat melalui perhitungan *product moment pearson* (Arikunto, 2018). Perhitungan validitas butir instrument untuk tes kemampuan pemecahan masalah dilakukan dengan menghitung korelasi antara skor item dengan skor total instrument menggunakan rumus koefisien korelasi *product moment pearson* sebagai berikut:

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

Keterangan:

r_{hitung} = Koefisien antara variabel X dan variabel Y

n = Banyaknya Peserta didik

$\sum X$ = Jumlah skor item dari responden

$\sum Y$ = Jumlah skor item dari responden

Dengan taraf signifikan 0,05 dan $dk = n - 2$ sehingga diperoleh kriteria: (a) Jika $r_{hitung} \geq r_{tabel}$, maka butir soal Valid; dan (b) Jika $r_{hitung} < r_{tabel}$, maka butir soal Tidak Valid. Berdasarkan uji validitas instrumen tes yang dilakukan diperoleh hasil perhitungan yang disajikan dalam Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Hasil Uji Validitas Instrumen Tes

Nomor Soal	r hitung	r tabel	Keputusan
1	0,976	0,456	Valid
2	0,959		Valid
3	0,974		Valid
4	0,972		Valid

Berdasarkan Tabel 3.2 kriteria valid diperoleh dengan membandingkan nilai r_{hitung} dan r_{tabel} dengan keputusan bahwa $r_{hitung} \geq r_{tabel}$. Hasil analisis uji validitas terdapat pada Lampiran 11 Halaman 143.

b. Reliabilitas

Reliabilitas berkonsentrasi pada akurasi pengukuran dan hasilnya “reliabilitas menunjukkan pengertian bahwa suatu instrumen dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpulan data karena instrumen tersebut sudah baik. Suatu instrumen dikatakan reliabel artinya dapat dipercaya untuk digunakan sebagai pengumpul data apabila instrumen tersebut dapat memberikan hasil tetap pada lain waktu, maka hasilnya akan tetap sama atau relatif sama. Menurut Arikunto (2018: 109) bahwa tingkat reliabilitas suatu instrumen tes uraian/ esai dapat dihitung dengan menggunakan rumus Alpha yaitu:

$$r_{11} = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right]$$

Dimana:

$$s_t^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}; \text{ dan } s_i^2 = \frac{\sum X_t^2 - \frac{(\sum X_t)^2}{N}}{N}$$

Keterangan:

r_{11}	= Reliabilitas instrumen
n	= Banyaknya butir item yang dikeluarkan dalam tes
$\sum s_i^2$	= Jumlah varians butir soal
s_t^2	= Varians total
s_i^2	= Varians butir soal
N	= Jumlah responden
$\sum X^2$	= Jumlah kuadrat data
$(\sum X)^2$	= Jumlah data dikuadratkan

Selanjutnya untuk mengetahui tingkat reliabilitas hasilnya dapat dicocokkan dengan daftar keajegan sebagai berikut:

- Antara 0,800 sampai dengan 1,000 = Sangat tinggi
- Antara 0,600 sampai dengan 0,800 = Tinggi
- Antara 0,400 sampai dengan 0,600 = Cukup
- Antara 0,200 sampai dengan 0,400 = Rendah
- Antara 0,000 sampai dengan 0,200 = Sangat rendah

Hasil reliabilitas instrumen kemampuan pemecahan masalah dengan menggunakan *microsoft excel 2010* diperoleh nilai $r_{11} = 0,961$. Hasil nilai tersebut diinterpretasikan dengan kriteria tingkat reliabilitas yang menunjukkan bahwa instrumen kemampuan pemecahan masalah mempunyai tingkat reliabilitas

sangat tinggi karena terletak pada interval nilai 0,801–1,000. Hasil perhitungan reliabilitas instrumen kemampuan pemecahan masalah dapat dilihat pada Lampiran 11 Halaman 143.

c. Tingkat Kesukaran

Menurut Rosidin (2017) bahwa tingkat kesukaran soal adalah peluang untuk menjawab benar suatu soal pada tingkat kemampuan tertentu yang biasanya dinyatakan dalam bentuk indeks. Semakin besar indeks tingkat kesukaran yang diperoleh dari hasil perhitungan maka semakin mudah soal itu dan sebaliknya. Indeks tingkat kesukaran (ITK) soal diklasifikasikan dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{ITK} = \frac{\text{Jumlah Skor Total yang Diperoleh}}{\text{Skor Maksimum Soal}}$$

Cara memberikan interpretasi adalah dengan mengkonsultasikan hasil perhitungan indeks tingkat kesukaran butir soal tersebut dengan suatu patokan atau kategori sebagai berikut:

Tabel 3.3 Kriteria ITK

ITK	Kategori
0,00 - 0,30	Sukar
0,31 - 0,70	Sedang
0,71 - 1,00	Mudah

Nilai ITK yang digunakan dalam penelitian ini kisaran $0,30 < P \leq 0,70$ dan kategori soal tergolong sedang berdasarkan dari fungsi soal yang akan digunakan sebagai butir soal yang mendiagnosa pada tujuan pembelajaran. Hasil perhitungan serta dengan berpedoman pada kriteria ITK diperoleh hasil yang disajikan sebagai berikut:

Tabel 3.4. Hasil ITK Instrumen Tes

Nomor Soal	Nilai ITK	Kategori
1	0,51	Sedang
2	0,31	Sedang
3	0,50	Sedang
4	0,45	Sedang

Berdasarkan Tabel 3.5. kategori sedang diperoleh dengan meninjau nilai ITK yang terletak pada interval 0,30-0,70 berdasarkan Tabel 3.3. Hasil perhitungan dapat dilihat pada Lampiran 11 Halaman 143.

d. Daya Pembeda

Menurut Rosidin (2017) bahwa daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara peserta didik yang mampu menguasai materi yang ditanyakan dan peserta didik yang tidak mampu menguasai materi yang ditanyakan. Mengetahui indeks daya pembeda (IDP) soal bentuk uraian dengan rumus berikut:

$$IDP = \frac{\text{Rerata kelompok atas} - \text{Rerata kelompok bawah}}{\text{Skor Maksimum Soal}}$$

Cara memberikan interpretasi terhadap IDP adalah dengan mengkonsultasikan hasil perhitungan IDP soal tersebut dengan suatu patokan atau kriteria sebagai berikut:

Tabel 3.5. Kriteria IDP

Nilai IDP	Kriteria
0,71 - 1,00	Sangat Baik
0,41 - 0,70	Baik
0,21 - 0,40	Cukup
0,01 - 0,20	Lemah
-1,00 - 0,00	Tidak Ada

Nilai IDP yang digunakan dalam penelitian ini kisaran $0,20 \leq DP \leq 1,00$ dengan interpretasi daya pembeda cukup, baik dan sangat baik. Hasil perhitungan serta berpedoman pada kriteria IDP instrumen tes disajikan sebagai berikut:

Tabel 3.6. Hasil IDP Instrumen Tes

Nomor Soal	Nilai IDP	Kategori
1	0,36	Cukup
2	0,25	Cukup
3	0,38	Cukup
4	0,33	Cukup

Berdasarkan Tabel 3.6. kategori cukup diperoleh dengan meninjau nilai ITK yang terletak pada interval 0,21 – 0,40 berdasarkan Tabel 3.5. Hasil perhitungan dapat dilihat pada Lampiran 11 Halaman 143.

3.6 Teknik Analisis Data

Analisis data yang akan digunakan untuk mengolah data penelitian meliputi:

1. Analisis Data Lembar Angket Validasi dan Responden

Analisis data lembar angket validasi dan responden dilakukan untuk meninjau kevalidan dan kepraktisan produk yang dikembangkan. Menurut Sari dkk., (2015) bahwa rumus yang digunakan dalam menentukan nilai (N) hasil data lembar angket validasi bahan ajar dan responden sebagai berikut:

$$N = \frac{S - m}{M - m} \times 100\%$$

Keterangan:

N = Nilai

S = Jumlah skor penilaian validasi/ responden

M = Jumlah skor maksimum

m = Jumlah skor minimum

Cara memberikan interpretasi terhadap nilai yang diperoleh yaitu dengan menentukan kriteria penilaian produk untuk memberi makna atau arti terhadap nilai yang diperoleh atas kriteria valid dan kriteria praktis. Menurut Sari dkk., (2015) bahwa kriteria valid dan kriteria praktis sebagai berikut:

Tabel 3.7 Kriteria Valid dan Praktis

Nilai (%)	Kriteria Valid	Kriteria Praktis
0 – 20	Sangat Kurang valid	Sangat Kurang Praktis
21 – 40	Kurang valid	Kurang Praktis
41 – 60	Cukup valid	Cukup Praktis
61 – 80	valid	Praktis
81 – 100	Sangat valid	Sangat Praktis

Berdasarkan tabel data diatas maka produk pengembangan akan berakhir saat kriteria valid dan kriteria praktis produk pengembangan telah memenuhi kriteria valid jika kategori sangat valid dan valid sedangkan kriteria praktis jika kategori sangat praktis dan praktis.

2. Analisis Perbedaan Kemampuan Berpikir Kritis

Analisis data kemampuan berpikir kritis dilakukan untuk mengetahui efektivitas pembelajaran meliputi:

a. Analisis Ketuntasan Belajar

Analisis ketuntasan belajar dilakukan berdasarkan data hasil belajar peserta didik dari tes akhir (*posttest*) yang diubah ke skala 0-100. Rumus yang digunakan untuk meninjau ketuntasan belajar (KB) sebagai berikut:

$$KB = \frac{\text{Banyak peserta didik yang tuntas}}{\text{Banyak peserta didik}} \times 100\%$$

Peserta didik yang tuntas merupakan peserta didik dengan nilai hasil belajar lebih dari KKM yang ditentukan yaitu 74.

b. Analisis Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis

Analisis peningkatan kemampuan berpikir kritis dilakukan berdasarkan data hasil belajar dan motivasi belajar sebelum dan sesudah proses pembelajaran menggunakan produk yang dikembangkan. Analisis data dilakukan untuk meninjau besarnya peningkatan (*indeks gain*) dari individu peserta didik, rerata dan persentase peningkatan (*indeks gain*) secara klasikal sehingga diperoleh tingkat klasifikasi penerapan pembelajaran dengan menggunakan produk hasil pengembangan. Menurut Hake (1998) bahwa rumus yang digunakan untuk mengetahui besarnya peningkatan (*indeks gain*) hasil belajar dan motivasi belajar peserta didik secara individu yaitu:

$$\langle g \rangle = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor Maksimum} - \text{Skor Pretest}}$$

Selanjutnya, rumus yang digunakan untuk mengetahui besarnya rerata peningkatan (*indeks gain*) kemampuan berpikir kritis peserta didik secara klasikal sebagai berikut:

$$\bar{X} = \frac{B}{n} \times 100\%$$

Keterangan

\bar{X} = Rerata peningkatan (*indeks gain*)

B = Jumlah peningkatan (*indeks gain*) peserta didik

n = Jumlah peserta didik

Cara memberikan interpretasi terhadap efektivitas peningkatan (*indeks gain*) kemampuan berpikir kritis peserta didik terhadap proses pembelajaran menggunakan produk yang dikembangkan dengan membuat perentase atas rerata peningkatan (*indeks gain*) yang diperoleh dengan rumus sebelumnya. Hasil persentase atas rerata peningkatan (*indeks gain*) kemampuan berpikir kritis peserta didik secara klasikal untuk memberikan arti atau makna terhadap nilai yang diperoleh atas kriteria yang ditentukan disajikan sebagai berikut:

Tabel 3.8 Kriteria Efektivitas Rerata Peningkatan (*Indeks Gain*)

Rerata Peningkatan (<i>Indeks Gain</i>) (%)	Kriteria
76 – 100	Efektif
56 – 75	Cukup Efektif
41 – 55	Kurang Efektif
0 – 40	Tidak Efektif

Sebelum melakukan pengujian hipotesis, akan dilakukan uji prasyarat terlebih dahulu yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Pengujian prasyarat ini dilakukan untuk mengetahui apakah data sampel berasal dari data populasi yang berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen.

1) Uji Normalitas

Uji normalitas data dilakukan untuk mengetahui apakah sampel penelitian yang digunakan berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau sebaliknya. Uji Normalitas dalam penelitian ini menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov Z. Adapun rumus hipotesis uji normalitas sebagai berikut:

H_0 : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Analisis uji normalitas menggunakan *software* SPSS versi 17.0 dengan kriteria pengujian yaitu jika nilai probabilitas (Sig) dari Z lebih besar dari $\alpha = 0,05$ maka hipotesis nol diterima (Trihendradi, 2005). Analisis uji normalitas dilakukan kepada data skor awal (pretest), data skor akhir (postets) dan data skor N-Gain

kemampuan berpikir kritis pada kelas eksperimen yang diterapkan e-modul berbasis masalah bertujuan meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi barisan dan deret (aritmatika dan geometri) dan kelas kontrol yang diterapkan pembelajaran tanpa e-modul berbasis masalah bertujuan meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi barisan dan deret (aritmatika dan geometri). Hasil uji normalitas sebagai berikut:

Tabel 3.9. Uji Normalitas Data Pretest, Posttest dan Skor N-Gain Kemampuan Berpikir Kritis Pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Data yang Diuji	Kelompok Kelas	K-S (Z)	Probabilitas (Sig.)
Pretest	Eksperimen	0,200*	0,498
	Kontrol	0,200*	0,345
Posttest	Eksperimen	0,200*	0,634
	Kontrol	0,200*	0,312
N-Gain	Eksperimen	0,075	0,099
	Kontrol	0,091	0,123

Pada Tabel 3.9. terlihat bahwa nilai probabilitas (Sig.) untuk skor awal pretest, data skor akhir posttest dan data skor N-Gain kemampuan berpikir kritis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol lebih dari 0,05 sehingga hipotesis diterima. Hal ini berarti bahwa data skor awal kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Perhitungan uji normalitas data dapat dilihat pada Lampiran 12 Halaman 151.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas varians dilakukan untuk mengetahui apakah kedua kelompok data yaitu data skor peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik yang mengikuti pembelajaran menggunakan e-modul berbasis masalah untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dan tidak menggunakan e-modul berbasis masalah untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi barisan dan deret memiliki variansi yang homogen atau tidak homogen. Untuk menguji homogenitas data dapat digunakan ketentuan hipotesis sebagai berikut:

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 \text{ (Kedua kelompok data memiliki variansi sama)}$$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \text{ (Kedua kelompok data memiliki variansi tidak sama)}$$

Uji homogenitas dalam penelitian ini menggunakan uji Levene dengan *software* SPSS versi 17.00 dengan dengan kriteria pengujian yaitu jika nilai probabilitas (Sig) dari Z lebih besar dari $\alpha = 0,05$ maka hipotesis nol diterima (Trihendradi, 2005). Uji homogenitas dilakukan kepada data skor N-Gain kemampuan berpikir kritis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil uji normalitas sebagai berikut:

Tabel 3.10. Uji Homogenitas Data Skor N-Gain Kemampuan Berpikir Kritis Pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Data yang Diuji	Kelompok Kelas	Statistik Levene	Probabilitas (Sig.)
N-Gain	Eksperimen	4,786	0,137
	Kontrol		

Pada Tabel 3.11 terlihat bahwa nilai probabilitas (Sig.) untuk skor N-Gain kemampuan pemecahan masalah dari kelas eksperimen dan kelas kontrol lebih dari 0,05 sehingga hipotesis diterima. Hal ini berarti bahwa data N-gain kemampuan berpikir kritis peserta didik dari dua kelompok populasi yang memiliki varians yang homogen atau sama. Perhitungan uji homogenitas data dapat dilihat pada Lampiran 12 Halaman 151.

3) Uji Hipotesis

Berdasarkan uji prasyarat yaitu uji normalitas dan uji homogenitas data diperoleh bahwa dua kelompok berasal dari populasi yang berdistribusi normal dan memiliki varians yang tidak sama dengan demikian analisis uji hipotesis menggunakan uji kesamaan dua rata-rata dengan menggunakan uji t. Uji-t yang digunakan adalah uji-t Satu Pihak dengan aplikasi SPSS dengan kriteria jika nilai Sig. < 0,05 maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Menguji uji-t data dapat digunakan ketentuan hipotesis sebagai berikut:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ (Rata-rata peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan menggunakan *e-modul problem based learning* sama dengan rata-rata peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik yang mengikuti pembelajaran tanpa *e-modul problem based learning* pada materi barisan dan deret).

$H_0 : \mu_1 > \mu_2$ (Rata-rata peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan menggunakan *e-modul problem based learning* lebih besar dari rata-rata peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik yang mengikuti pembelajaran tanpa *e-modul problem based learning* pada materi barisan dan deret). Menurut Sudjana (2015:243), pengujian hipotesis dapat menggunakan rumus:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}} \times \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

DKeterangan:

\bar{X}_1 = Rata-rata peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas eksperimen

\bar{X}_2 = Rata-rata peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas kontrol

n_1 = Banyaknya subjek kelas eksperimen

n_2 = Banyaknya subjek kelas kontrol

s_1^2 = Varians kelompok eksperimen

s_2^2 = Varians kelompok kontrol

s = Variansi gabungan

Kriteria ujinya adalah terima H_0 jika $t_{hitung} < t_{(1-a)}$ dengan $F_{(a-1)}$ diperoleh daftar distribusi t dengan $dk = (n_1 + n_2 - 2)$ dengan peluang $(1 - a)$ dan taraf signifikan $a = 0,05$. Analisis uji-t dilakukan menggunakan bantuan aplikasi SPSS. Kriteria pengambilan keputusan yaitu $t_{hitung} \leq t_{(1-a)}$ maka H_0 diterima atau dengan nilai sig. $> 0,05$. Analisis uji t yang dilakukan menggunakan SPSS versi 16.0.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, simpulan penelitian ini adalah

1. Dihilaskan *e-modul* model pengembangan 4D yang layak digunakan penelitian, sangat valid dan sangat praktis berdasarkan hasil validasi, tanggapan guru dan tanggapan peserta didik dengan karakteristik *e-modul problem based learning* pada materi barisan dan deret (aritmatika dan geometri) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.
2. Pelaksanaan kegiatan pembelajaran di SMAS Yadika Bandar Lampung yang dilakukan dikelas XI MIPA 1 oleh peneliti dengan menerapkan *e-modul problem based learning* pada materi barisan dan deret (aritmatika dan geometri) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik diperoleh hasil efektif serta persentase kemampuan berpikir kritis optimal dibandingkan dengan kelas XI MIPA 2 yang diterapkan tanpa *e-modul problem based learning* pada materi barisan dan deret (aritmatika dan geometri) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik masih kurang efektif yang ditinjau dari analisis hasil peningkatan (*indeks gain*).
3. Rerata kemampuan berfikir kritis peserta didik kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan peserta didik kelas kontrol.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian ini, maka dikemukakan saran sebagai berikut:

1. Kepada guru

Dari hasil penelitian ini, *e-modul problem based learning* pada materi barisan dan deret (aritmatika dan geometri) efektif untuk meningkatkan kemampuan berfikir kritis peserta didik, disarankan kepada guru agar dapat menggunakan e-modul ini sebagai salah satu alternatif bahan ajar.

2. Kepada peneliti selanjutnya

Pada penelitian ini, kemampuan berpikir kritis peserta didik tinjau dari komponen analisis pengetahuan. Disarankan kepada peneliti selanjutnya, agar dapat melakukan penelitian yang sama atau melanjutkan penelitian dengan menerapkan *E-modul Problem Based Learning* pada materi barisan dan deret (aritmatika dan geometri) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik ditinjau dari komponen analisis meliputi afektif (kesiapan, kemandirian belajar dan gaya belajar) dan keterampilan (kemampuan pemecahan masalah) peserta didik dalam pembelajaran yang belum sempat peneliti analisis pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, R. 2016. Pembelajaran dalam Perspektif Kreativitas Guru dalam Pemanfaatan Media Pembelajaran. *Lantanida Journal*. 4(1). 35-49.
- Abidin, Z., dan Walida, S. 2017. *Pengembangan E-modul Interaktif Berbasis Case (Creative, Active, Systematis, Effective) sebagai Alternatif Media Pembelajaran Geometri Transformasi untuk Mendukung Kemnadirian Belajar dan Kompetensi Mahapeserta didik*. Universitas Airlangga.
- Anitah, S. W., Purnomo, E, S., dan Haudi. 2019. *Strategi Pembelajaran*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional. 613 hlm.
- Arends, R. I. and Kilcher, A. 2010. *Teaching for student learning : Becoming an accomplished teacher*. Oxon : Routledge.
- Arifin, Z. 2019. *Evaluasi Program Teori dan Praktek dalam Konteks. Pendidikan dan Nonpendidikan*. Bandung: PT. Rosda Karya.
- Arikunto, S. 2018. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arsyad, A. 2019. *Media Pembelajaran*. Jakarta : PT. Raja Grafindo Persada. 258 hlm.
- Bahriah, E. S. 2013. Meningkatkan Literasi Sains Peserta Didik pada Aspek Proses Sains melalui Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif, Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA-Pengembangan Profesi Guru Sains melalui Penelitian dan Karya Teknologi yang Sesuai Tuntutan Kurikulum, Tersedia di <http://evisapinatulbahriah.wordpress>.
- Barrett. 2005. *Understanding Problem-Based Learning*. [online]. https://www.researchgate.net/publication/242683636_Understanding_problem-based_learning
- Borg, W.R & Gall, M.D 1983. *Eucation research: an introduction.4th Edition*. New. York: Longman Inc.
- Creswell, J., W. 2016. *Research Design : Pendekatan Metode Kualitatif, Kuantitatif dan Campuran. Edisi Keempat (Cetakan 4)*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Daryanto, 2018. *Media Pembelajaran*. Bandung: Rinek Cipta
- Depdiknas. 2017. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMA, Dirjen Mandikdasmen, Depdiknas.
- Eggen, P. D., K. 2012. *Strategi dan Model Pembelajaran*. Jakarta: PT. Indeks.

- Ennis, R. 1985. *A Logical Basic for Measuring Critical Thinking Skills*. USA: University of Illionis.
- Eprilia, Y. 2016. *Penerapan Model Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Peserta didik Kelas X IPS 2 di SMA Negeri 1 Purwoharjo Kabupaten Banyuwangi (Studi Kasus Mata Pelajaran Ekonomi Kompetensi Dasar Mendeskripsikan Pasar dan Terbentuknya Harga Pasar Tahun Ajaran 2015/ 2016)*. Tesis. Jember: Universitas Jember.
- Facione, P. A. (2011). *Critical Thinking : What It Is and Why It Counts*. California : The California Academic Press
- Fakhrudin, I., A. 2015. *Pengembangan E-Module Ekosistem berbasis Problem Based Learning pada Sub Pokok Bahasan Aliran Energi untuk Sekolah Menengah Atas Tahun Pelajaran 2014/2015*. Tesis FKIP UNS. Tidak Dipublikasikan.
- Fisher, 2008. *Berpikir Kritis: Sebuah Pengantar*. Jakarta: Erlangga.
- Glased. 2008. *Using Internet Primary Sources to Teach Critical Thinking Skills in Mathematics*. London : Greenwood Press
- Hake, R., R. 1998. Interactiveengagement versus traditional methods: A six thousandstudent survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American journal of Physics*, 66(1), 6474.
- Hasan, S.H. 2012. Pendidikan Matematika dalam Memperkuat Pendidikan Karakter. *Paramita: Historical Studies Journal*. 22 (1): 81-95.
- Hassoubah, Z. I. 2004. *Developing Creative & Critical Thinking Skills*. Bandung: Nuansa. 278 hlm.
- Hidayat, S.U. 2015. *Model-Model Pembelajaran Berbasis Paikem*. Bandung: CV Siliwangi & CO.
- Imansari, N., dan Sunaryantiningsih, I. 2017. Pengaruh Penggunaan E-modul Interaktif terhadap Hasil Belajar Mahapeserta didik pada Materi Kesehatan dan Keselamatan Kerja. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 2(1): 11-16.
- Istiqomah, N., Annisya, H., dan Pupasari, E.Y. 2020. Pengembangan Aplikasi Click Issues Untuk Meningkatkan HOTS (*High Order Thinking Skills*) dalam Ilmu Ekonomi. *Jurnal Pendidikan Ekonomi*, 13(2), 94–107.
- Juliawan, Adi, dan Gege. (2017). Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Peserta didik Kelas III. *Ejournal.undiksha*,5(2),28-39.
- Kemendikbud. 2017. Pendidikan Karakter Dorong Tumbuhnya Kompetensi Peserta didik Abad 21. Retrieved from <https://www.kemdikbud.go.id/main/blog/2017/06/pendidikankarakter-dorong-tumbuhnya-kompetensi-peserta-didik -abad-21>
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2014. Materi Pelatihan Guru Implementasi Kurikulum 2013 Tahun 2014: Mata Pelajaran Matematika

- SMA/ SMA. Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pendidikan dan Kebudayaan: Jakarta.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2018. Modul Pelatihan Implementasi Kurikulum 2013 SMA Tahun 2013. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Makovec, D. 2018. The Teacher's Role and Professional Development. (*IJCRSEE*) *International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education*. 6(2). 33-46.
- Maunah, B. 2019. *Ilmu Pendidikan*. Yogyakarta: Teras.
- Meliana, Y, N., Ginting, M.E., dan Suyatno, W. 2022. Penerapan Model Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Peserta didik . *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 4 (1): 125-142.
- Miarso, Y. 2011. *Menyemai Benih Teknologi Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Na'im, M., dan Sumardi, M. 2017. The Development Of Digital Module through Exe Application-Based to Improve Learners Attraction and Learning Outcomes of Indonesia History. *The International Journal of Social Sciences and Humanities Invention*. 4 (7). 3582-3587.
- Nafirin, A. S., Kamidjan, dan Susilo, C. Z. 2019. Pengaruh Penggunaan Media Bangun Ruang Transparan terhadap Pemahaman Peserta didik dalam Materi Bangun Ruang di Sekolah Dasar. *Jurnal Ed-Humanistics*. 4(2). 596–602.
- Noer, S. H. 2009. *Model Bahan Ajar Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis, Kreatif dan Reflektif (K2R)*. Makalah: Seminar Nasional Pendidikan FKIP Universitas Lampung.
- Phungsuk, R., Viriyavejakul, C., & Ratanaolarn, T. 2017. Development of a problem-based learning model via a virtual learning environment, *Kasetsart Journal of Social Sciences*, 38: 297-306.
- Prastowo, A. 2014. Pengembangan Bahan Ajar Tematik Tinjauan Teoritis dan Praktis. Indonesia: Kencana. 316 hlm.
- Purwanto. 2011. *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Purwoko, A., dan Syatroh, I. L., (2019). The Analysis Of Students' Team Achievement Divisions (STAD) Used In Learning Practice Of Translating And Interpreting. *ELTIN journal*, Vol. 3(II): 72-84.
- Rahmi. 2019. Proses Berpikir Kreatif Peserta didik SMP dalam Memecahkan Masalah Matematika Nonrutin Ditinjau dari Kemampuan Matematika. *Jurnal Kreano*, 7(2), 163-170.
- Ralibi, S. 2015. *Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah pada Materi Logika Matematika Ditinjau dari Kemampuan Awal Peserta didik* . Skripsi IKIP-PGRI Pontianak: Tidak diterbitkan
- Riduwan. 2016. *Dasar-Dasar Statistika*. Bandung: ALFABETA.

- Rusman, 2018. *Belajar dan Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana.
- Sanjaya, W. 2015. *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Sari, I. N., Saputri, D. F., dan Sasmita. (2015). Pengaruh Minat dan Motivasi Belajar Terhadap Prestasi Belajar Fisika pada Peserta didik Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Galing Kabupaten Sambas. *Jurnal Edukasi Matematika dan Saint*, 4(2): 108-114.
- Selviani, I. (2019). Pengembangan Modul Biologi Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA. *Indonesian Journal of Integrated Science Education*, 1(2), 147–154.
- Setyorini. U. 2011. Penerapan Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta didik SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. 7 (1): 52-56.
- Sheskin, D. J. 2003. *Handbook Parametric and Nonparametric Statistical Procedures Third Edition*. A CRC Press Company, New York. 972.
- Singgih, S, 2014. *Statistik Parametrik Edisi Revisi*. Jakarta : Elex Media Komputindo
- Suarsana, I. M., dan Mahayukti, G. A. 2013. Pengembangan E-modul Berorientasi Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahapeserta didik . *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 2 (2): 264-275.
- Sudjana, N., dan Rivai, A. 2010. *Media Pengajaran*. Bandung : Sinar Baru Algensindo. 219 hlm.
- Sudjana. 2015. *Metode Statistika*. Bandung :Tarsito.
- Sugihartini, N., & Jayanta, N. L. (2017). Pengembangan E-Modul Mata Kuliah Strategi Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 14(2), 221-230.
- Sugihartono, Nurhayati, S.R., dan Harahap, F. 2012. *Psikologi Pendidikan*. Yogyakarta: UNY Press. 187 hlm.
- Sugiyanto. 2008. *Model-model Pembelajaran Kooperatif*. Surakarta : Depdikbud.
- Sumarmo, Utari, dkk. 2012. Kemampuan Disposisi Berpikir Logis, Kritis, dan Kreatif Matematika (Eksperimen terhadap Siswa SMA Menggunakan Pembelajaran Berbasis Masalah dan Strategi Think talk Write). *Jurnal Pengajaran MIPA*, 17(1), 17-33.
- Sunaryo, S., Herpratiwi, H., dan Maskun, M. 2013. Penggunaan Model Pembelajaran Problem Based Learning dalam Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Mata Pelajaran Sejarah. *Jurnal Teknologi Informasi Komunikasi Pendidikan (Old)*. Vol 1 (5): 2-27.
- Suprihatiningrum, J. 2016. *Strategi Pembelajaran*. Yogyakarta : Ar-ruzz media.
- Tan .2009. *Problem-based Learning and Creativity*. Singapore:Cangage. Learning Asia Pte Ltd.

- Thiagaradjan, S., Semmel, D. S dan Semmel, M. I. 1974. *Instructional Development for Training Teacher of Exceptional Children Minneapolis, Minnesota: Leadership: Training Institute/ Special Education. University of Minnesota.*
- Triani, S., Indra, P., dan Setiawan, M. 2019. Research on Mathematics Instruction Experiment Based Problem Posing. *Journal of Mathematics Education* , 1 (1), 136-153.
- Trianto. 2019. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif–Progresif*. Jakarta: Kharisma Putra Grafika.
- Umamah, N. 2014. *Kurikulum 2013 dan Kendala yang Dihadapi Pendidik dalam Merancang Desain Pembelajaran Sejarah (Prosiding Seminar Nasional 2014 Pembelajaran Sejarah ditengah Perubahan)*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Ummah, N. 2014. *Bahan Ajar Perencanaan Pembelajaran Bidang Studi*. Jember: Universitas Jember.
- Umriani, F. S. 2020. Studi Pendahuluan: E-LKPD Berbasis PBL untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematis Peserta Didik. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 2682 (1), 131–140.
- Undang-Undang Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional, 2003
- Wardhani, K., & Sunarno, W. (2012). Pembelajaran Fisika Dengan Model Problem Based Learning Menggunakan Multimedia dan Modul Ditinjau Dari Kemampuan Berpikir Abstrak dan Kemampuan Verbal Peserta didik . *Jurnal Inkuiri*, 1(2), 163–168.
- Wibowo, H., S. 2014. Efektifitas Pembelajaran Sejarah Menggunakan Model Pembelajaran E-learning. *Jurnal Pendidikan Sejarah*. Vol 3 (1): 6-10.
- Widodo, S. A., Darhim, D., dan Ikhwanudin, T. 2018. Improving mathematical problem solving skills through visual media. *In Journal of Physics: Conference Series*. 948(2): 1-17.
- Wirandika, K. D. S. A., Agustini, K., Si, S., Si, M., & Sindu, I. G. P. (2017). Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Model Pembelajaran Problem Based Instruction Pada Mata Pelajaran Perakitan Personal Computer Kelas X TKJ di SMK TI Bali Global Singaraja. *KARMAPATI (Kumpulan Artikel Mahapeserta didik Pendidikan Teknik Informatika)*, 6(1): 1-19.
- Yasinta & Karyanto, 2016. Pengembangan Bahan Ajar Mata Pelajaran Bahasa Indonesia Peserta didik Kelas IX SMPK Mardi Wiyata Malang. *Jurnal Nosi* 4(3), 438-447.
- Zebua, S. R. W. 2010. *Pengaruh Media Flipbook dalam Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Pokok Bahasan Laju Reaksi*. Tesis. Medan: Universitas Negeri Medan.