

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Landasan Teori

2.1.1. Pengertian Research and Development

Research and Development merupakan sebuah model penelitian dan pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini dimana dapat menghasilkan sebuah produk. Penelitian dan pengembangan adalah metode yang digunakan dalam sebuah proses pengembangan serta validasi dilakukan dalam penelitian ini untuk menghasilkan produk yang lebih maksimal (Ika Novita, 2020). Tujuan *Research and Development* (R&D) adalah untuk menghasilkan sebuah produk yang efektif kemudian tujuan dan pengembangan bukan untuk menguji ataupun merusmuskan teori, tetapi digunakan untuk pengembangan sebuah produk yang efektif dimana dapat digunakan dikampus dalam proses pembelajaran (Desyandri, 2019)

Sugiyono (2018) berpendapat bahwa, metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Untuk dapat menghasilkan produk tertentu digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan (digunakan metode survey atau kualitatif) dan untuk menguji keefektifan produk tersebut supaya dapat berfungsi di masyarakat luas, maka diperlukan penelitian untuk menguji keefektifan produk tersebut (digunakan metode eksperimen).

Jadi penelitian dan pengembangan bersifat longitudinal (bertahap bisa *multy years*). Sukmadinata (2018), mengemukakan penelitian dan pengembangan merupakan pendekatan penelitian untuk menghasilkan produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada. Produk yang dihasilkan bisa berbentuk *software*, ataupun *hardware* seperti buku, modul, paket, program pembelajaran ataupun alat bantu belajar. Penelitian dan pengembangan berbeda dengan penelitian biasa yang hanya menghasilkan saran-saran bagi perbaikan, penelitian dan pengembangan menghasilkan produk yang langsung bisa digunakan.

2.1.2. E-Modul

Seorang pendidik membutuhkan sebuah media pembelajaran yang dapat memudahkan untuk menyampaikan materi pembelajaran dengan tepat, baik itu tepat dengan tujuan dari materi pembelajaran maupun tepat waktu dalam menyampaikan materi pembelajaran serta dapat dengan mudah dipahami oleh peserta didik. Artinya seorang pendidik bukan hanya bertugas menyampaikan materi pembelajaran sesuai dengan tujuan pembelajaran namun pendidik dituntut untuk dapat mengefisienkan waktu penyampaian materi pembelajaran.

Menurut Oemar Hamalik media pembelajaran adalah alat, metode, dan teknik yang digunakan dalam rangka lebih mengefektifkan komunikasi dan interaksi antara dosen dan mahasiswa dalam proses pendidikan dan pengajaran di kampus (Abdullah, 2017). Salah satu media yang efektif, efisien, dan mengutamakan kemandirian peserta didik adalah media *e-modul* (Rodiawati, 2018). Modul pada umumnya memiliki wujud fisik cetakan namun dengan bantuan komputer dan teknologi yang semakin canggih, mudah didapat dan tidak melulu membutuhkan biaya mahal modul dapat berbentuk digital atau biasa disebut *e-modul*.

E-Modul adalah sebuah media berbentuk digital yang efektif, mudah digunakan serta mengutamakan kemandirian peserta didik dalam melakukan aktivitas belajar yang didalamnya terdapat satu buah bahan ajar untuk membantu peserta didik dalam memecahkan masalah dengan caranya sendiri (Fausih, 2015). Perkembangan teknologi yang semakin pesat saat ini mempengaruhi dunia pendidikan contohnya dalam hal penyajian media pembelajaran yang berbentuk cetak bertransformasi menjadi berbentuk digital. *E-book* merupakan salah satu contoh dari bentuk penyajian media digital. Buku elektronik ialah sebuah buku cetak versi elektronik yang dapat dibuka melalui perangkat elektronik dan software pembuka khusus.

Banyak inovasi dalam pengembangan bahan ajar yang disebabkan oleh perkembangan teknologi salah satu contohnya adalah modul yang penyajiannya ditransformasikan kedalam bentuk elektronik atau digital. Modul berbentuk elektronik dapat didefinisikan sebagai suatu perangkat pembelajaran yang dibuat

secara digital atau elektronik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan yang didalamnya terdapat materi yang sistematis dan memiliki daya tarik (Fahmi, 2016). Berdasarkan pemaparan diatas yang dimaksud *e-modul* dalam penelitian ini adalah sebuah sumber belajar berupa modul noncetak yang praktis dan efisien yang dapat digunakan kapanpun dan dimanapun oleh peserta didik yang dapat dibuka melalui *smartphone*. Elektronik modul jika dilihat dari struktur penulisan pada dasarnya memiliki bentuk format, ciri-ciri, dan bagian-bagian yang pada umumnya ada di dalam modul cetak. Namun tetap terdapat beberapa perbedaan yang dapat dilihat dalam Tabel 2.1 sebagai berikut

Tabel 2. 1. Perbedaan Modul Elektronik dan Modul Cetak

Modul Elektronik	Modul Cetak
Ditampilkan dengan menggunakan monitor atau layar komputer	Tampilannya berupa kumpulan kertas yang berisi informasi tercetak, dijilid dan diberi cover
Lebih praktis untuk dibawa kemanapun karena bentuknya yang tidak besar dan tidak berat	Kurang praktis untuk dibawa karena bentuknya relatif besar dan berat
Menggunakan CD, USB, Flashdisk, atau memori card sebagai medium penyimpanan datanya	Tidak menggunakan CD atau memori card sebagai medium penyimpanan data
Biaya produksi lebih murah, untuk memperbanyak produk bisa dilakukan dengan <i>copy file</i> antar <i>user</i> , pengiriman atau distribusi bisa dilakukan dengan menggunakan <i>e-mail</i> .	Biaya produksi lebih mahal. Untuk memperbanyak dan mendistribusikan diperlukan biaya tambahan
Menggunakan sumberdaya berupa tenaga listrik dan komputer atau <i>notebook</i> untuk mengoprasikannya	Tidak membutuhkan sumber daya khusus untuk menggunakannya
Tahan lama tergantung dengan medium yang digunakan	Tidak tahan lama, karena modul berbahan kertas yang mudah lapuk dan mudah sobek

Modul Elektronik	Modul Cetak
Naskah dapat disusun secara linier maupun non linier	Naskahnya hanya dapat disusun secara linier
Dapat dilengkapi dengan audio, animasi dan video dalam penyajiannya	Tidak dapat dilengkapi dengan audio dan video dalam penyajian, hanya terdapat ilustrasi dalam bentuk gambar dan grafis atau dalam bentuk vektor
Pada setiap kegiatan belajar dapat diberikan kata kunci atau <i>password</i> yang berguna untuk mengunci kegiatan belajar sebelum melanjutkan ke kegiatan selanjutnya, dengan demikian peserta didik dapat menuntaskan kegiatan belajar secara berjenjang.	Tidak dapat diberikan <i>password</i> , peserta didik bebas mempelajari setiap kegiatan belajar, sehingga terdapat sedikit kelemahan dalam kontrol jenjang kompetensi yang harus diperoleh pelajar

Sumber : dari (Laili et al., 2019)

2.1.2.1. Tujuan Penyusunan Modul

Menurut Angga (2020) adapun tujuan dalam penyusunan modul yang baik yaitu sebagai berikut :

- a) Peserta didik dapat belajar sendiri tanpa ada bimbingan dari dosen.
- b) Meminimalisir peran dosen dalam sebuah kegiatan belajar mengajar.
- c) Mengakomodasi berbagai tingkat dan kecepatan belajar peserta didik.
- d) Agar peserta didik mampu mengukur sendiri tingkat penguasaan materi yang telah dipelajari.

Berdasarkan dari uraian tujuan-tujuan diatas maka dapat disimpulkan bahwa tujuan dari adanya modul adalah untuk mempermudah peserta didik belajar secara mandiri walaupun tanpa dibimbing oleh dosen secara efektif dan efisien untuk digunakan dimanapun dan kapanpun. Tujuan dari pembuatan modul juga dapat diartikan bahwa modul sebagai media perantara dalam kegiatan pembelajaran langsung. Hal tersebut tergantung bagaimana proses pembuatan modul. Modul dapat dikatakan sebagai kegiatan tutorial dari seorang penulis yang disampaikan secara tertulis, modul yang baik ditulis oleh seorang penulis yang mengibaratkan

dirinya sedang mengajarkan suatu materi kepada peserta didik yang kemudian ditulis ke dalam modul yang dibuatnya.

2.1.2.2. Kelebihan Modul

Menurut Lasmiyati dan Idris Harta mempunyai pendapat bahwa modul memiliki suatu kelebihan, berikut ini adalah kelebihan dari modul antara lain (Angga, 2020):

- a. Modul dapat membantu mengetahui kekurangan maupun kelebihan peserta didik agar bisa memperbaikinya.
- b. Modul menetapkan sebuah pembelajaran yang terarah.
- c. Proses desain yang ada di dalam modul dibuat semenarik mungkin, mampu menjawab semua kebutuhan peserta didik, dan mudah untuk dipahami sehingga memudahkan peserta didik untuk melakukan proses pembelajaran.
- d. Modul yang dibuat memiliki sifat fleksibel karena peserta didik dapat mempelajari materi yang ada dalam modul dengan kecepatan serta cara yang berbeda-beda.
- e. Modul yang dibuat dapat menimbulkan kerjasama dan dengan adanya modul persainagn dapat diminimalisir antara pelajar dan pembelajaran.
- f. Dilaksanakan proses perbaikan karena peserta didik diberikan kesempatan untuk mengetahui kelemahan sendiri melalui evaluasi yang ada dalam modul.

Adapun kelebihan e-modul menurut Fausih dan Danang (Fausih, 2015) sebagai bahan ajar memiliki beberapa kelebihan yaitu :

- a. E-modul merupakan salah satu bahan ajar yang efektif, efisien dan mengutamakan kemandirian siswa.
- b. Ditampilkan menggunakan monitor atau layar monitor.
- c. Lebih oraktis untuk dibawa kemana-mana.
- d. Biaya produksi lebih murah dibanding dengan modul cetak.
- e. Menggunakan sumber daya berupa tenaga listrik dan computer atau laptop untuk mengoperasikannya. Tahan lama dan tidak lapuk dimakan waktu.
- f. Naskah dapat disusun secara linier, serta dapat dilengkapi audio dan video satu paket penyajiannya.

2.1.2.3. Sistematika Modul

Dalam penulisan modul ada beberapa sistematika yang harus di perhatikan, berikut ini adalah sistematika dalam modul (Marselus, 2020)., antara lain:

a. Pembuka

- 1) Judul
- 2) Daftar Isi
- 3) Daftar Tujuan Kompetensi

b. Inti

- 1) Pendahuluan
- 2) Kegiatan Pembelajaran diantaranya rangkuman, uraian materi, dan penugasan

c. Penutup

- 1) Peristilahan/Glossarium
- 2) Daftar pustaka

Uji kelayakan dilakukan pada pembuatan modul dengan memperhatikan beberapa aspek. Berikut ini adalah indikator aspek yang perlu diperhatikan dalam pembuatan modul, antara lain:

a. Aspek Isi

- 1) Materi yang disajikan harus relevan dalam materi yang tertera sesuai kurikulum.
- 2) Kelengkapan serta kebenaran dalam materi diantaranya adalah contoh, evaluasi, konsep, serta ilustrasi.
- 3) Pertanyaan yang diberikan harus menyesuaikan dengan informasi yang diberikan, kemudian contoh yang diberikan harus membantu peserta didik dalam proses pembelajaran, serta adanya evaluasi untuk kemajuan peserta didik.
- 4) Konsisten harus terjaga dalam setiap materi.

b. Aspek Bahasa

- 1) Bahasa yang digunakan berupa bahasa Indonesia yang benar serta baik.
- 2) Penggunaan bahasa yang ada di dalam modul dituntut harus menarik, mudah dipahami, lugas, serta dapat sesuai terhadap kemampuan peserta didiknya.
- 3) Bahasa yang digunakan dapat meningkatkan perkembangan serta kematangan peserta didik.
- 4) Struktur kalimat yang digunakan sesuai terhadap kemampuan peserta didik.

c. Aspek Penyajian

- 1) Metode dalam penyajian berbentuk eksperimen, di setiap materi terdapat contoh soal dan latihan soal.
- 2) Mampu menarik perhatian serta minat dari peserta didik.
- 3) Merangsang maupun menantang peserta didik sehingga melakukan pembelajaran terkait materi yang bersangkutan.
- 4) Proses sistematika penulisan dan penyajian harus konsisten dan jelas sehingga mudah dipahami.

d. Aspek Kegrafikan

- 1) Ilustrasi sesuai dengan isi teks sehingga mudah dipahami serta jelas.
- 2) Konsistensi antara ilustrasi dengan teks.
- 3) Warna yang digunakan harus sesuai dan efisien.
- 4) Tipografi yang digunakan antara lain jarak baris, panjang baris, serta ukuran buku (A4, B5, A5 atau *crown quarto*) (Marselus, 2020).

2.1.2.4. Karakteristik Modul

Pengembangan modul pembelajaran memiliki suatu karakteristik, dimana karakteristik di dalam modul harus selalu diperhatikan. Berikut ini adalah karakteristik dalam modul (Latifah, 2018), antara lain :

a. *Self instruction*, dimana dengan karakteristik modul ini seseorang dapat belajar sendiri atau mandiri tanpa orang lain. Modul harus memenuhi syarat berikut :

- 1) Terdapat sebuah tujuan pembelajaran secara jelas serta penggambaran terkait kompetensi yang dicapai.

- 2) Materi pembelajaran dibuat dalam bentuk kegiatan yang spesifik, berdasarkan hal tersebut maka dapat mempermudah peserta didik belajar mandiri.
 - 3) Ilustrasi serta contoh disediakan dimana berguna untuk memperjelas terkait materi yang dipaparkan.
 - 4) Memiliki latihan, soal, tugas yang berguna untuk pengukuran peserta didik dalam mengetahui ilmu yang diserap serta diperoleh.
 - 5) Kontekstual, dimana penyajian materi berkaitan terhadap tugas, suasana, lingkungan, ataupun konteks kegiatan peserta didik.
 - 6) Bahasa yang digunakan bersifat sederhana serta komunikatif.
 - 7) Memiliki rangkuman materi.
 - 8) Memiliki instrumen penilaian dimana peserta didik dapat menilai secara mandiri.
 - 9) Penilaian dilakukan guna peserta didik agar mengetahui penguasaan terhadap materi yang dilakukan oleh masing-masing peserta didik.
 - 10) Memiliki referensi terkait informasi yang menjadi rujukan dan dukungan mengenai materi
- b. *Self contained*, adalah suatu karakteristik modul jika semua materi yang menjadi tema di modul tersebut termuat dalam modul yang dibuat. Jika semua materi yang diperlukan untuk proses pembelajaran terdapat dalam modul yang dibuat maka modul tersebut dapat dikatakan *self contained*. Tujuan *self contained* adalah peserta didik mampu belajar terkait dengan materi secara tuntas dimana materi yang terdapat dalam modul tersebut terbentuk dalam satu kesatuan utuh. Apabila perlu dilakukan pemisahan terhadap materi maka hendaknya dilakukan secara hati-hati serta melihat keterkaitannya dengan kompetensi dasar yang perlu dikuasai oleh peserta didik (Billy, 2017).
- c. Berdiri sendiri (*stand alone*), adalah karakter dari modul yang tidak tergantung sehingga dapat berdiri sendiri tanpa media ataupun bahan ajar lain.
- d. *Adaptif*, adalah karakteristik modul dimana mempunyai gaya penyesuaian modul yang tinggi menyesuaikan perkembangan ilmu dan teknologi.

- e. Bersahabat/akrab (user friendly), karakteristik modul ini harus memenuhi kriteria bersahabat terhadap penggunanya (Sri, 2019).

Manfaat penggunaan modul sangat penting yaitu dengan adanya modul dapat membuat efektif serta efisien karena dengan adanya modul peserta didik dapat melakukan pembelajaran secara mandiri dengan tingkat kemampuan yang dimilikinya. Berikut ini adalah keuntungan yang didapatkan jika dalam proses pembelajaran melibatkan adanya modul (Maryam, 2020), yaitu diantaranya:

- a. Peserta didik harus diberikan motivasi yang tinggi di setiap proses pembelajaran.
- b. Jika pelajaran telah usai maka peserta didik dan pendidik melihat peserta didik yang berhasil dan kurang berhasil.
- c. Sepanjang semester beban proses belajar terbagi menjadi mantra.
- d. Pendidikan lebih mempunyai daya guna.

Modul memiliki konsep yang dikembangkan adalah mengembangkan serta menguatkan strategi untuk menulis dan keterampilan membaca yang diawali dari sekolah dasar. Proses penguatan strategi untuk pengembangan dan penguatan dalam keterampilan membaca memberikan peluang peserta didik untuk mencapai indikator dari kemampuan membaca, dimana diharapkan peserta dapat memperhatikan tanda baca, menggunakan intonasi dengan jelas, pelafalan yang jelas, serta dapat membaca secara lancar (Maryam, 2020).

2.1.3. Pemecahan Masalah Polya

Pemecahan masalah menurut Hamiyah yaitu upaya mencari jalan keluar untuk mencapai tujuan yang diperoleh sebelumnya ke dalam situasi yang baru (Hamiyah, 2014). Polya menyatakan pemecahan masalah adalah sebagai suatu usaha untuk mencari jalan keluar dari suatu kesulitan guna mencapai suatu tujuan yang tidak begitu segera dapat dicapai (Polya, 1985). Polya menyatakan ada empat langkah dalam pemecahan masalah, yaitu : *understanding the problem* (memahami masalah), *devising a plan* (merancang rencana), *carrying out the plan* (melaksanakan rencana), *looking back* (melihat kembali) (Polya, 1985). Berikut uraian detail mengenai empat langkah pemecahan masalah Polya:

1. *Understanding the problem* (memahami masalah)

Pada tahap memahami masalah. Polya mengatakan mahasiswa harus memahami permasalahan yang terkandung di dalam soal. Untuk mengetahui apakah mahasiswa sudah memahami masalah tersebut maka dapat diketahui dari pertanyaan-pertanyaan berikut ini (Sari,2020) :

- a. Apa saja data yang diketahui ?
- b. Apa saja data yang tidak diketahui ?
- c. Apakah informasinya cukup ?
- d. Apa saja kondisi/syarat yang harus dipenuhi ?
- e. Apakah bisa menyetakan kembali masalah asli ke dalam bentuk yang lebih operasional ?

Sesuai dengan pernyataan diatas, peneliti pada tahap ini akan melihat mahasiswa memahami masalah diketahui dari bagaimana mahasiswa menjelaskan atau menunjukkan apa saja yang diketahui serta menjelaskan apa yang ditanyakan.

2. *Devising a plan* (merancang rencana)

Menurut Polya ada banyak cara atau strategi untuk menyelesaikan suatu permasalahan. Pada tahap merancang rencana ini, menurut Polya ada tahapan penting yang menunjang yang harus diketahui untuk dapat menentukan jalan keluar dari sebuah permasalahan yang dihadapi. Berikut langkah-langkahnya (Sari,2020):

- a. Mencoba mencari atau mengingat masalah yang pernah diselesaikan yang memiliki kemiripan dengan masalah yang akan dipecahkan.
- b. Mencari pola atau aturan.
- c. Menyusun prosedur penyelesaian.

3. *Carrying out the plan* (melaksanakan rencana)

Pada tahap ini mahasiswa melaksanakan rencana dari rancangan penyelesaiannya. Pada tahap ini peneliti akan meneliti kesesuaian rencana penyelesaian masalah yang sudah ditentukan dengan proses penyelesaian yang dilakukan oleh mahasiswa.

4. *Looking back* (melihat kembali)

Polya menyatakan banayak cara yang dapat dilakukan dalam memeriksa kembali apa yang sudah dilakukan, baik yang berhasil maupun yang tidak berhasil.

Dengan melakukan *looking back* akan membuat kita bisa memprediksi strategi yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan yang akan ditemu selanjutnya dan agar bisa mengetahui kevalidan dari hasil penyelesaian masalah yang sedang dihadapi tersebut. Berikut hal-hal yang perlu dilakukan mahasiswa pada tahap *looking back* ini (Sari,2020):

- a. Menganalisis dan mengevaluasi apakah prosedur yang diterapkan dan hasil yang diperoleh benar.
- b. Apakah ada prosedur lain yang lebih efektif
- c. Apakah prosedur yang dibuat dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah yang sejenis.

Dalam tahap ini, peneliti akan meneliti bagaimana dalam melakukan *looking back* terhadap apa yang sudah mereka kerjakan dengan memeriksa hal-hal atau data hasil yang diperoleh.

2.1.4. Pendekatan RME (Realistic Mathematics Education)

Realistic Mathematic Education yaitu sebuah pendekatan matematika tempat mahasiswa menemukan kembali ide dan konsep matematika melalui eksplorasi masalah-masalah nyata (Melly, 2013). Pendekatan ini menekankan agar mahasiswa bisa lebih aktif mengembangkan cakrawala agar bisa menemukan pemahaman materi. Kata "*realistic*" tidak sekedar menunjukkan adanya suatu koneksi dengan dunia nyata (*real world*) tetapi lebih mengacu pada fokus pendidikan *matematika* realistik dalam menempatkan penekanan penggunaan suatu situasi yang bisa dibayangkan (*imaginable*) oleh mahasiswa (Wijaya, 2012). Pengertian realistik disini lebih kepada menemukan konsep suatu masalah.

Matematika yang dilaksanakan dengan menempatkan realitas dan pengalaman mahasiswa sebagai titik awal pembelajaran. Masalah-masalah realistik digunakan sebagai sumber munculnya konsep-konsep matematika atau pengetahuan matematika formal yang dapat mendorong aktivitas penyelesaian masalah, mencari masalah dan mengorganisasikan pokok persoalan (Lestari, 2017). Berdasarkan pengertian yang diuraikan oleh para ahli tersebut, dapat penulis simpulkan bahwa pendekatan RME adalah pembelajaran matematika di suatu tingkat

pendidikan, yang dipakai untuk menghubungkan konsep kehidupan nyata agar mahasiswa dapat menemukan konsep pembelajaran yang konkret.

2.1.4.1. Karakteristik RME

Pendekatan RME (*Realistic Mathematik Education*) berjalan lancar, jika mempunyai karakteristik sebagai berikut (Soedjadi, 2001) :

- 1) Penggunaan real konteks sebagai titik tolak belajar matematika.
- 2) Penggunaan model yang menekankan penyelesaian secara informal sebelum menggunakan cara formal atau rumus.
- 3) Mengaitkan sesama topik dalam matematika.
- 4) Penggunaan metode interaktif dalam belajar matematika.
- 5) Menghargai ragam jawaban dan kontribusi mahasiswa.

Langkah – langkah di dalam proses pembelajaran matematika dengan pendekatan realistik adalah sebagai berikut (Melly, 2013) :

- 1) Memahami masalah kontekstual

Dosen memberikan masalah (soal) kontekstual dalam kehidupan sehari-hari dan meminta mahasiswa untuk memahami masalah tersebut.

- 2) Menjelaskan masalah kontekstual

Jika situasi mahasiswa macet dalam penyelesaian masalah, maka dosen menjelaskan situasi dan kondisi dari soal dengan cara memberikan petunjuk-petunjuk atau berupa saran seperlunya terhadap bagian-bagian tertentu yang belum dipahami oleh mahasiswa, penjelasan hanya sampai mahasiswa mengerti maksud soal. Langkah ini ditempuh saat mahasiswa mengalami kesulitan memahami masalah kontekstual. Pada langkah ini dosen memeberikan bantuan dengan memberi petunjuk atau pertanyaan seperlunya yang dapat mengarah mahasiswa untuk memahami masalah.

- 3) Menyelesaikan masalah kontekstual

Pada tahap ini mahasiswa didorong menyelesaikan masalah kontekstual secara individu berdasar kemampuannya dengan memanfaatkan petunjuk-petunjuk yang telah disediakan. Mahasiswa secara individual menyelesaikan

masalah kontekstual dengan cara mereka sendiri. Cara pemecahan dan jawaban masalah berbeda lebih diutamakan. Dengan menggunakan lembar kerja, mahasiswa mengerjakan soal dengan tingkat kesulitan yang berbeda.

Sejalan dengan penjelasan di atas, Ariyadi Wijaya dalam buku Pendidikan Matematika Realistik menyebutkan lima langkah RME sebagai berikut (Wijaya, 2012):

- 1) Diawali dengan masalah dunia nyata.
- 2) Mengidentifikasi konsep matematika yang relevan dengan masalah lalu mengorganisasi masalah sesuai dengan konsep matematika.
- 3) Secara bertahap meninggalkan situasi dunia nyata melalui proses perumusan asumsi, generalisasi, dan formalisasi. Proses tersebut bertujuan untuk menerjemahkan masalah dunia nyata kedalam masalah matematika yang representatif.
- 4) Menyelesaikan masalah matematika (proses ini terjadi di dalam dunia matematika).
- 5) Menerjemahkan kembali solusi matematis ke dalam situasi nyata, termasuk mengidentifikasi keterbatasan dari solusi.

Secara umum, proses awal dari nmatemasi ini adalah penerjemahan masalah dunia nyata kemodul matematika. Proses ini mencakup kegiatan sebagai berikut;

- 1) Mengidentifikasi konsep matematika yang relevan dengan masalah dunia nyata.
- 2) Merepresentasikan masalah dengan berbagai cara yang berbeda, termasuk mengorganisasi masalah sesuai dengan konsep matematika yang relevan, serta merumuskan asumsi yang tepat.
- 3) Mencari hubungan antara “bahasa” masalah dengan simbol dan “bahasa” formal matematika supa masalah nyata bisa dipahami secara matematis.
- 4) Mencari keteraturan, hubungan dan pola yang berkaitan dengan masalah.
- 5) Menerjemahkan masalah ke dalam bentuk matematikayaitu dalam bentuk model matematika.

Setelah mahasiswa berhasil menerjemahkan masalah dunia nyata ke model matematika, selanjutnya mahasiswa bisa menggunakan konsep keterampilan matematika yang dikuasai. Mahasiswa melakukan hal sebagai berikut :

- 1) Menggunakan berbagai representasi matematis yang berbeda.
- 2) Menggunakan simbol, “bahasa” dan proses matematika formal.
- 3) Melakukan penyesuaian dan pengembangan model matematika, mengombinasikan dan menggabungkan berbagai model.
- 4) Argumentasi matematis
- 5) Generalisasi.

Tahap terakhir yang dilakukan adalah melakukan refleksi proses dan hasil matematis. Pada tahap ini mahasiswa melakukan interpretasi dan validasi, yang meliputi proses:

- 1) Memahami perluasan konsep matematika.
- 2) Merefleksi argumen matematis serta menjelaskan hasil.
- 3) Mengkomunikasikan proses dan hasil.

2.1.5. Tinjauan Materi

Materi penelitian pengembangan e-modul ini adalah aplikasi turunan yang merupakan salah satu materi yang ada di mata kuliah kalkulus diferensial semester satu. Materi e-modul berdasarkan buku kalkulus 1 oleh Drs. Moch Chotim, M.S. Tujuan dari pengembangan e-modul disesuaikan dengan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK). Berikut sub bab pada materi fungsi dan limit:

1. Nilai Maksimum dan Minimum
2. Kemonotonan dan kecekungan
3. Teorema nilai rata-rata turunan

2.1.6. Metode Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model ADDIE

(Mulyatiningsih, 2013) ADDIE merupakan singkatan dari *Analysis, Design, Development, implementation and Evaluations*. Menurut langkah-langkah pengembangan produk, model penelitian dan pengembangan ini lebih rasional dan lebih lengkap dari pada model 4D. Model ini memiliki kesamaan dengan pengembangan system basis data yang telah diuraikan sebelumnya. Inti kegiatan pada setiap tahap pengembangan juga hampir sama. Oleh sebab itu, model ini dapat digunakan untuk berbagai macam bentuk pengembangan produk seperti model, strategi pembelajaran, metode pembelajaran, media dan bahan ajar.

Model ADDIE dalam mendesain system intruksional menggunakan pendekatan sistem. Esensi dari pendekatan system adalah membagi proses perencanaan pembelajaran ke beberapa langkah, untuk mengatur langkah-langkah ke dalam urutan-urutan logis, kemudian menggunakan out-put dari setiap langkah sebagai input pada langkah berikutnya (Januszewski and Molenda, 2008)

Model intruksional ADDIE merupakan proses intruksional yang terdiri dari lima fase, yaitu analisis, desain, pengembangan, implementasi dan evaluasi yang dinamis. Tahapan dari model ADDIE diimplementasikan sebagai berikut (Mulyatiningsih, 2013):

1. Analisis (Analisis)

Dalam tahapan ini, kegiatan utama adalah menganalisa perlunya pengembangan bahan ajar dalam tujuan pembelajaran, beberapa analisis yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- Analisis kinerja: dalam tahapan ini, mulai dimunculkan masalah dasar yang dihadapi dalam pembelajaran.
- Analisis mahasiswa: merupakan telaah karakteristik mahasiswa berdasarkan pengetahuan, keterampilan dan perkembangannya. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kemampuan mahasiswa yang beragam. Hasil analisis mahasiswa berkenaan dengan kemampuan berfikir kritis dan kreatif dapat dijadikan gambaran dalam

mengembangkan bahan ajar dalam pembelajaran. Beberapa poin yang perlu didapatkan dalam tahapan ini diantaranya: 1) Karakteristik mahasiswa berkenaan dengan pembelajaran. 2) Pengetahuan dan keterampilan yang telah dimiliki mahasiswa berkenaan dengan pembelajaran. 3) Kemampuan berpikir atau kompetensi yang perlu dimiliki mahasiswa dalam pembelajaran. 4) Bentuk pengembangan bahan ajar yang diperlukan mahasiswa agar dapat meningkatkan kemampuan berfikir dan kompetensi yang dimiliki.

- Analisis fakta, konsep, prinsip dan prosedur materi pembelajaran: analisis materi berkenaan dengan fakta, konsep. Prinsip dan prosedur merupakan bentuk identifikasi terhadap materi agar relevan dengan pengembangan bahan ajar dalam pembelajaran. Dalam tahap ini, analisis fakta, konsep, prinsip dan prosedur materi pembelajaran adalah untuk mengidentifikasi bagian-bagian utama materi yang akan diajarkan dan disusun secara sistematis. Analisis ini dapat dijadikan dasar untuk menyusun rumusan tujuan pembelajaran.
- Analisis tujuan pembelajaran: merupakan langkah yang diperlukan untuk menentukan kemampuan atau kompetensi yang perlu dimiliki oleh mahasiswa. Pada tahap ini, ada beberapa poin yang perlu dimiliki oleh mahasiswa. Pada tahap ini, ada beberapa poin yang perlu didapatkan diantaranya: 1) Tujuan pembelajaran yang telah ditentukan. 2) Ketercapaian tujuan pembelajaran. Dengan demikian tahapan ini dapat dijadikan acuan untuk mengembangkan bahan ajar dalam pembelajaran.

2. Design (Desain)

Tahapan desain meliputi beberapa perencanaan pengembangan bahan ajar diantaranya meliputi beberapa kegiatan sebagai berikut: 1) Penyusunan bahan ajar dalam pembelajaran kontekstual dengan mengkaji kompetensi inti dan kompetensi dasar untuk menentukan materi pembelajaran berdasarkan fakta, konsep, prinsip, dan prosedur, alokasi waktu pembelajaran, indikator dan instrument penilaian mahasiswa. 2) merancang scenario pembelajara atau kegiatan belajar mengajar

dengan pendekatan pembelajaran. 3) Pemilihan kompetensi bahan ajar. 4) perencanaan awal perangkat pembelajaran yang didasarkan pada kompetensi mata pelajaran dan alat evaluasi belajar dengan pendekatan pembelajaran (Mulyatiningsih, 2013).

3. Develop (Pengembangan)

Pengembangan dalam model ADDIE berisi kegiatan realisasi rancangan produk dalam hal ini adalah bahan ajar. Langkah pengembangan dalam penelitian ini meliputi kegiatan membuat dan memodifikasi bahan ajar. Dalam tahap desain telah disusun kerangka konseptual pengembangan bahan ajar. Dalam tahap pengembangan kerangka konseptual tersebut direalisasikan dalam bentuk produk pengembangan bahan ajar yang siap diimplementasikan sesuai dengan tujuan. Dalam melakukan langkah pengembangan bahan ajar, ada dua tujuan penting yang perlu dicapai antara lain adalah: 1) Memproduksi atau merevisi bahan ajar yang akan digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan, 2) memilih bahan ajar terbaik yang digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran (Mulyatiningsih, 2013).

4. Implement (Implementasi)

Pada tahapan implementasi dalam penelitian ini merupakan tahapan untuk mengimplementasikan rancangan bahan ajar yang telah dikembangkan pada situasi yang nyata dikelas. Selama implementasi, rancangan bahan ajar yang telah dikembangkan diterapkan pada kondisi sebenarnya. Materi bahan ajar yang telah dikembangkan disampaikan sesuai dengan pembelajaran. Setelah diterapkan dalam bentuk kegiatan pembelajaran kemudian dilakukan evaluasi awal untuk memberikan umpan balik pada penerapan pengembangan bahan ajar berikutnya. Tujuan utama dalam langkah implementasi antara lain: 1) Membimbing mahasiswa untuk mencapai tujuan pembelajaran, 2) Menjamin terjadinya pemecahan masalah untuk mengatasi persoalan yang sebelumnya dihadapi oleh mahasiswa dalam proses pembelajaran, 3) Memastikan bahwa pada akhir pembelajaran, kemampuan mahasiswa meningkat.

5. Evaluate (Evaluasi)

Evaluasi merupakan langkah terakhir dari model desain system pembelajaran ADDIE. Evaluasi adalah sebuah proses yang dilakukan untuk memberikan nilai terhadap pengembangan bahan ajar dalam pembelajaran. Evaluasi dilakukan dalam dua bentuk yaitu evaluasi formatif dan evaluasi sumatif. Evaluasi formatif dilaksanakan pada setiap akhir tatap muka (mingguan) sedangkan evaluasi sumatif dilakukan setelah kegiatan berakhir secara keseluruhan (semester). Evaluasi sumatif mengukur kompetensi akhir atau tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Hasil evaluasi digunakan untuk memberikan umpan balik terhadap pengembangan bahan ajar. Kemudian revisi dibuat sesuai dengan hasil evaluasi atau kebutuhan yang belum dapat dipenuhi oleh tujuan pengembangan bahan ajar. Evaluasi terhadap pengembangan bahan ajar dalam pembelajaran bertujuan untuk mengetahui beberapa hal, yaitu: 1) Sikap mahasiswa terhadap kegiatan pembelajaran secara keseluruhan, 2) Peningkatan kemampuan mahasiswa yang merupakan dampak dari keikutsertaan dalam kegiatan pembelajaran, 3) Keuntungan yang dirasakan oleh sekolah akibat adanya peningkatan mahasiswa melalui kegiatan pengembangan bahan ajar dalam pembelajaran (Mulyatiningsih, 2013).

2.2. Hasil Penelitian yang Relevan

Hasil penelitian yang membahas pokok permasalahan yang ada kaitannya dan hampir sama dengan penelitian ini disajikan dalam tabel 2.2

Tabel 2. 2. Penelitian yang Relevan

No	Peneliti/Tahun	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1	Penelitian Rifa'I dan Nisa (2019)	Pengembangan <i>E-Modul</i> Kalkulus Berbasis Geogebra dengan dukungan Website Moodle.	Hasil penelitian yang telah didapatkan menunjukkan bahwa, e-modul kalkulus berbasis Geogebra yang dikembangkan mempunyai validitas yang sangat baik berdasarkan penilaian oleh para ahli maupun penilaian dari pengguna (mahasiswa) Perbedaan penelitian adalah <i>E-Modul</i>

No	Peneliti/Tahun	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
			berbasis masalah Polya dengan pendekatan RME.
2	Riski Aspriyani dan Andriani Suzana (2020)	Pengembangan <i>E-Modul</i> Interaktif Materi Persamaan Lingkaran Berbasis <i>Realistic Mathematics Education</i> Berbantu Geogebra	Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, pengembangan <i>E-modul</i> lingkaran berbasis RME berbantuan Geogebra model flipbook ini dapat memberikan pengaruh yang baik dalam peningkatan hasil belajar mahasiswa. Perbedaan penelitian adalah <i>E-Modul</i> berbasis masalah Polya, materi dan jenjang pendidikan.
3	Iis Irmawati, Syamsuri, Hepsy Nindiasari, dan Abdul Fatah (2021)	Analisis Kebutuhan <i>E-Modul</i> Matematika SMP Berbasis Teori Polya Pada Materi Segiempat.	Terdapat perbedaan yang signifikan antara sebelum diberikan metode pemecahan masalah menurut Polya dan sesudah diberikan. Terdapat perbedaan hasil belajar dari metode pemecahan masalah menurut Polya terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis mahasiswa. Penggunaan metode pemecahan masalah menurut Polya dapat membuat hasil belajar mahasiswa menjadi lebih baik. Perbedaan penelitian adalah mater, jenjang pendidikan dan pendekatan RME.

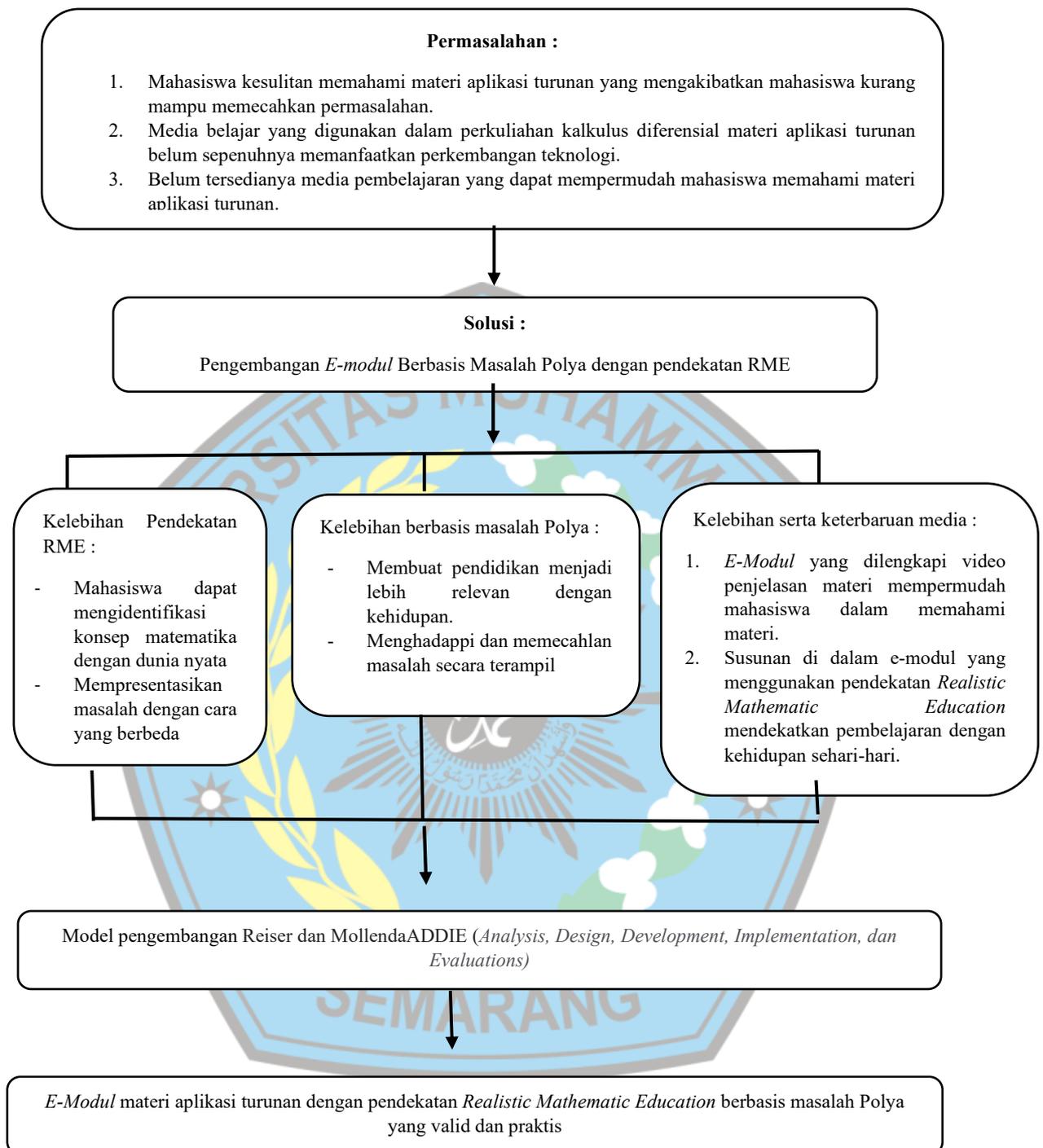
2.3. Kerangka Berfikir

Dalam pengembangan e-modul ini kerangka berfikir berawal dari masalah yang ditemukan disekolahan. Salah satunya bahan ajar yang digunakan di kampus tersebut yaitu buku paket yang dimana kebanyakan berisi teks yang monoton tanpa dilengkapi gambar yang menarik, animasi atau video. Mahasiswa menjadi sulit memahami materi, karena petunjuk kerja pada bahan ajar yang digunakan

terkadang kurang jelas dan juga mahasiswa menjadi kurang berminat. Dalam hal ini dosen adalah pusat dalam pembelajaran sehingga tinggi rendahnya hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah kalkulus tergantung pada bagaimana dosen mengajar.

Merujuk dari masalah yang dipaparkan, peneliti mengembangkan e-modul matematika sebagai langkah untuk mengenalkan bahan ajar dengan inovasi baru dalam pembelajaran, yaitu e-modul pembelajaran matematika. E-modul merupakan salah satu bahan ajar digital yang efektif, efisien, dan mengutamakan kemandirian mahasiswa karena rangkaian kegiatan-kegiatan tersusun secara sistematis dan jelas sesuai dengan keadaan mahasiswa, sehingga dapat membantu mahasiswa dalam mencapai tujuan pembelajaran.

E-modul yang telah selesai dirancang dan dikembangkan oleh peneliti. Langkah selanjutnya adalah menguji kelayakan dari e-modul yang dikembangkan. Hal ini dilakukan oleh dua ahli (materi dan media). Apabila e-modul yang dikembangkan dengan kategori “tidak layak” maka akan direvisi oleh peneliti dengan mengacu masukan pada saat validasi yang diberikan validator. Hal ini bertujuan agar produk yang dihasilkan layak dan dapat dipergunakan sebagai salah satu sumber belajar yang berkualitas. Jika e-modul sudah dinyatakan layak digunakan melalui uji coba produk, maka e-modul yang dikembangkan telah selesai dengan hasil akhir berupa e-modul matematika pada pokok bahasan aplikasi turunan.



Gambar 2. 1. Kerangka Berfikir

2.4. Hipotesis

Berdasarkan kajian pustaka yang telah dikemukakan maka hipotesis penelitian ini dapat dirumuskan dengan “Pengembangan E-Modul Matematika Berbasis Masalah Polya Pada Materi Aplikasi turunan Dengan Pendekatan Realistic Mathematic Education (RME)” sebagai :

1. Pengembangan E-Modul Matematika Berbasis Masalah Polya Pada Materi Aplikasi turunan Dengan Pendekatan Realistic Mathematic Education (RME) valid.
2. Pengembangan E-Modul Matematika Berbasis Masalah Polya Pada Materi Aplikasi turunan Dengan Pendekatan Realistic Mathematic Education (RME) praktis.

