

BAB II

KAJIAN TEORITIK

2.1 Kajian Teori dan Hasil yang Relevan

2.1.1 Modul

2.1.1.1 Pengertian Modul

Modul merupakan salah satu bentuk bahan ajar yang dapat dikembangkan. Salah satu yang mempengaruhi kegiatan proses pembelajaran adalah tersedianya bahan ajar yang memadai. Dengan demikian diharapkan agar guru sebagai pelaksana dapat mengembangkan bahan ajar yang sesuai dengan karakteristik siswa sebagai salah satu variasi bahan ajar. Adanya bahan ajar yang dibuat oleh pendidik akan sangat mempermudah pendidik melakukan proses pembelajaran dikelas, sehingga tujuan pembelajaran dapat terlaksana dengan efektif (Setyadi & Saefudin, 2019). Modul merupakan sarana atau alat pembelajaran yang berisi materi, metode, batasan-batasan dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan. Modul adalah kegiatan belajar yang diprogram untuk dapat digunakan secara mandiri oleh peserta didik sehingga peserta didik dapat menyesuaikan diri dengan kecepatan belajarnya masing-masing dan diharapkan dapat mencapai tujuan pembelajaran. (Syachputra, 2023).

Menurut Maulinda (2022) modul dimaknai sebagai media utama untuk meningkatkan kualitas dalam pembelajaran yang mana berperan baik bagi guru, siswa dan proses pembelajaran. Artinya modul ajar sangat dipentingkan dalam proses pembelajaran bagi guru dan siswa. Sejatinya, guru akan mengalami kesulitan untuk meng-*upgrade* efektivitas mengajar jika tidak disandingkan dengan modul

ajar yang lengkap. Modul juga dapat dipandang sebagai paket program yang di susun dalam bentuk satuan tertentu untuk keperluan belajar.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa modul adalah materi pelajaran yang disusun dan disajikan secara tertulis sedemikian rupa sehingga pembacanya diharapkan dapat menyerap sendiri materi tersebut. Dengan kata lain sebuah modul adalah sebagai bahan belajar dimana pembacanya dapat belajar mandiri.

2.1.2 E-Modul (Modul Elektronik)

2.1.2.1 Pengertian E-Modul

Modul elektronik atau E-Modul adalah suatu bentuk *design* bahan belajar mandiri yang disusun secara sistematis ke dalam unit pembelajaran tertentu yang disajikan dalam bentuk digital dan dilengkapi dengan penyajian video tutorial, audio, dan animasi untuk memperkaya pengalaman belajar sehingga menjadikan siswa lebih interaktif. Menurut Laraphaty *et al.* (2021) modul elektronik merupakan buku teks yang terstruktur secara sistematis yang dapat menyajikan materi. E-modul memiliki materi dan latihan yang memudahkan siswa untuk belajar. Pengembangan e-modul ini sangat dibutuhkan karena dapat membantu siswa memahami materi dan meningkatkan minat belajar.

Modul elektronik merupakan suatu bentuk media belajar yang disusun dalam bentuk digital bertujuan untuk sebagai upaya dalam mewujudkan kompetensi pembelajaran yang hendak dicapai selain itu juga untuk menjadikan siswa menjadi lebih intreaktif dengan penggunaan E-Modul dalam proses pembelajaran berlangsung. Pengembangan E-Modul secara digital bertujuan agar pembelajaran yang dilakukan dapat lebih bervariasi dan meningkatkan literasi siswa dalam memahami pembelajaran sehingga dapat mempermudah pembelajaran, dengan

menggunakan E-Modul siswa dapat belajar kapanpun dan dimanapun (Lastri, 2023).

Berdasarkan beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa E-Modul merupakan sebuah bentuk penyajian bahan ajar berupa modul yang disajikan dengan desain digital yang di susun secara sistematis dimana didalamnya berisi, materi, metode, batasan dan evaluasi serta dilengkapi dengan pengajian tutorial video, audio, dan animasi yang dapat memperkaya pengalaman belajar siswa dalam belajar secara mandiri.

2.1.2.2 Karakteristik E-Modul

Dalam mengembangkan bahan ajar perlu memerhatikan karakteristik yang ada pada E-Modul. Menurut Daryanto (2013) E-Modul pembelajaran yang baik memiliki beberapa karakteristik sebagai berikut:

1. *Self Instruction* merupakan salah satu karakteristik penting yang harus ada dalam E-Modul. Sebuah E-Modul harus disertakan instruksi-instruksi yang jelas untuk memudahkan siswa dalam penggunaannya dan membantu mereka memahami tujuan pembelajaran yang harus dicapai.
2. *Self Contained*, yang berarti materi pelajaran yang disajikan didalamnya harus lengkap sehingga siswa dapat mempelajarinya secara menyeluruh.
3. *Stand Alone*, yang artinya E-Modul pembelajaran harus dapat berdiri sendiri tanpa perlu bergantung pada bahan ajar lain, atau alat pendukung tambahan. Jika masih memerlukan bahan ajar lain maka E-Modul tidak dianggap sebagai E-Modul pembelajaran yang berdiri sendiri.
4. *Adapatif*, dalam konteks E-Modul pembelajaran merujuk pada kemampuan E-Modul untuk beradaptasi dengan perkembangan ilmu dan teknologi. E-Modul

pembelajaran yang efektif harus mampu mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang terjadi. E-Modul dianggap sebagai adaptif jika mampu menyelaraskan diri dengan kemajuan dalam ilmu pengetahuan dan teknologi serta memiliki fleksibilitas dalam penggunaannya.

5. *User Friendly* berarti bahwa E-Modul hendaknya memenuhi kaidah *user friendly* atau akrab dalam penggunaannya. Setiap informasi dan petunjuk yang disajikan dalam E-Modul harus dirancang untuk membantu dan memudahkan pengguna.

2.1.2.3 Struktur E-Modul

Pengembangan Produk E-Modul sebaiknya dipilih struktur atau kerangka yang sederhana dan yang paling sesuai dengan kebutuhan dan kondisi. Kerangka E-Modul Menurut Daryanto (2013), sebaiknya tersusun sebagai berikut:

1. Cover

Halaman cover berisi antara lain: judul modul, gambar ilustrasi (mewakili kegiatan yang dilaksanakan pada pembahasan modul), tulisan lembaga seperti Departemen Pendidikan Nasional, Ditjen Pendidikan Menengah, tahun modul disusun.

2. Kata pengantar

Memuat informasi tentang peran modul dalam proses pembelajaran.

3. Daftar isi

Memuat kerangka (Outline) modul dan dilengkapi dengan nomor halaman.

4. Peta Kedudukan E-Modul

Diagram yang menunjukkan kedudukan modul dalam keseluruhan program pembelajaran

5. Pendahuluan.

- a. Tujuan dan capaian pembelajaran yang akan dipelajari pada modul.
- b. Deskripsi penjelasan singkat tentang nama dan ruang lingkup isi modul, kaitan modul dengan media lainnya, hasil belajar yang akan dicapai setelah menyelesaikan modul, serta manfaat kompetensi tersebut dalam proses pembelajaran dan kehidupan secara umum.
- c. Waktu jumlah waktu yang dibutuhkan untuk menguasai kompetensi yang menjadi target belajar.
- d. Prasyarat kemampuan awal yang dipersyaratkan untuk mempelajari modul tersebut, baik berdasarkan bukti penugasaan modul lain maupun dengan menyebut kemampuan spesifik yang diperlukan.
- e. Petunjuk penggunaan modul memuat panduan tata cara menggunakan modul, yaitu: (a) langkah-langkah yang harus dilakukan untuk mempelajari modul secara benar; (b) perlengkapan, seperti sarana atau prasarana fasilitas yang harus dipersiapkan sesuai dengan kebutuhan belajar. (c) pernyataan tujuan akhir yang hendak dicapai siswa setelah menyelesaikan modul.

6. Pembelajaran

Kegiatan pembelajaran:

- a. Tujuan, memuat kemampuan yang harus dikuasai untuk satu kesatuan kegiatan belajar. Rumusan tujuan kegiatan belajar relatif tidak terikat dan tidak teralu rinci.
- b. Uraian materi, berisi uraian pengetahuan, konsep, prinsip tentang kompetensi yang sedang dipelajari.

- c. Rancangan, berisikan ringkasan pengetahuan, konsep, prinsip yang terdapat pada uraian materi.
 - d. Tugas, berisi instruksi tugas yang bertujuan untuk penguatan pemahaman terhadap konsep atau prinsip-prinsip penting yang dipelajari. Bentuk-bentuk tugas dapat berupa: Kegiatan observasi untuk mengenal fakta, Studi kasus, Kajian materi, Latihan-latihan. Setiap tugas yang diberikan perlu dilengkapi dengan lembar tugas, instrumen observasi, atau bentuk-bentuk instrumen yang lain sesuai dengan bentuk tugasnya.
 - e. Tes, berisi tes tertulis sebagai bahan evaluasi bagi peserta didik dan guru untuk mengetahui sejauh mana penguasaan hasil belajar yang telah dicapai, sebagai dasar untuk melaksanakan kegiatan berikut.
 - f. Penilaian Diri, menilai kemampuan dirinya sendiri yang membantu peserta didik boleh melanjutkan kegiatan selanjutnya. Kegiatan pembelajaran selanjutnya dan seterusnya (tata cara sama dengan pembelajaran namun berbeda topik dan fokus bahasan).
7. Evaluasi, teknik atau metode evaluasi harus disesuaikan dengan ranah (domain) yang dinilai, serta indikator keberhasilan yang diacu teknik atau metode evaluasi harus disesuaikan dengan ranah yang dinilai, serta indikator keberhasilan yang diacu. Tes kompetensi pengetahuan & kompetensi keterampilan.
- a. Tes kompetensi pengetahuan. Instrumen penilaian kompetensi pengetahuan dirancang untuk mengukur dan menetapkan tingkat pencapaian kemampuan kognitif sesuai dengan capaian pembelajaran. Soal yang dikembangkan

sesuai dengan karakteristik aspek yang akan dinilai dan dapat menggunakan jenis- jenis tes tertulis yang dinilai cocok.

- b. Tes kompetensi keterampilan. Instrumen penilaian keterampilan konkrit atau keterampilan abstrak dirancang untuk mengukur dan menetapkan tingkat pencapaian kemampuan psikomotorik dan perubahan perilaku. Soal dikembangkan sesuai dengan karakteristik aspek yang akan dinilai.
 - c. Penilaian Sikap. Instrumen penilaian sikap dirancang untuk mengukur sikap spiritual dan sikap sosial.
8. Kunci jawaban dan pedoman penskoran Kunci jawaban berisi jawaban pertanyaan dari tugas, latihan setiap kegiatan pembelajaran (unit modul), dan tes akhir modul, dilengkapi dengan kategori penilaian pada setiap item tes.
 9. Daftar pustaka, berisi semua referensi atau pustaka yang digunakan sebagai acuan pada saat penyusunan modul.
 10. Lampiran, berisi daftar tabel dan daftar gambar.

2.1.2.4 Langkah-langkah Penyusunan E-Modul

Menurut Setyadi & Saefudin (2019) prosedur penyusunan E-Modul sebagai berikut.

1. Tahap Analisis Kebutuhan E-Modul

Analisis kebutuhan modul merupakan menganalisis masalah yang dijadikan sebagai dasar pengembangan modul dan kegiatan menganalisis kompetensi atau tujuan pembelajaran agar dapat mengidentifikasi pokok-pokok materi pelajaran yang disusun dalam E-Modul sesuai dengan tujuan pembelajaran.

2. Tahap Desain E-Modul

Menentukan tujuan pembelajaran, pembuatan petunjuk penggunaan, merancang produk awal serta struktur materi, pengumpulan bahan materi, penyusunan tes atau alat evaluasi, dan penyusunan instrument penilaian. Dalam E-Modul nantinya terdapat materi, contoh soal, dan latihan materi yang akan dipelajari. Bagian isi E-Modul juga tertera video singkat pembelajaran tentang materi. Video tersebut akan mengajak siswa untuk menganalisis apa saja yang termuat dalam materi yang dipelajari. Rancangan E-Modul dikonsultasikan kepada dosen pembimbing, revisi dan perbaikan akan dilakukan hingga rancangan tersebut selesai. Kemudian E-Modul divalidasi oleh ahli desain dan ahli materi pembelajaran matematika agar mendapatkan masukan perbaikan sebelum diujicobakan.

3. *Development*

Dilakukan uji coba perorangan, uji coba kelompok kecil dan uji coba kelompok besar untuk mengetahui kelayakan dari pengembangan E-Modul pembelajaran matematika dalam penelitian ini digunakan angket yang bertujuan untuk melihat kevalidan dan kepraktisan dari produk berupa E-Modul pembelajaran matematika. Sedangkan tes hasil belajar yaitu tes yang digunakan untuk melihat keefektifan dari produk pembelajaran tersebut.

4. *Implementation*

Dalam tahap implementasi peneliti menerapkan E-Modul dalam pembelajaran, kemudian diberikan angket kepada siswa, juga digunakan soal tes hasil belajar siswa untuk melihat apakah E-Modul yang dikembangkan dapat dinyatakan layak

digunakan dalam pembelajaran disekolah ataupun dirumah sehingga pembelajaran dapat dikatakan efektif.

5. Evaluasi

Pada tahap ini dilakukan evaluasi untuk kebutuhan revisi atau perbaikan dan saran dalam penyusunan E-Modul oleh ahli desain, ahli materi, uji coba perorangan, uji coba kelompok kecil dan uji coba kelompok besar.

2.1.2.5 Kelebihan dan Kekurangan E-Modul

Modul elektronik dapat digunakan sebagai media atau bahan ajar tentunya memiliki kelebihan tertentu. Menurut Lastri (2023), E-Modul memiliki beberapa kelebihan modul elektronik antara lain:

1. Kelebihan E-Modul.
 - a. E-Modul dapat memperluas dan menambah pengetahuan melalui media elektronik.
 - b. Dapat merangsang dan menarik perhatian siswa dalam berpikir.
 - c. Meningkatkan partisipasi dan motivasi siswa dalam proses pembelajaran.
 - d. Memberikan solusi kepada siswa dalam memecahkan dan menghadapi kesulitan dalam proses pembelajaran.
 - e. Dengan menggunakan E-Modul mampu mendorong guru agar mampu lebih kreatif dan inovatif dalam melakukan pengembangan media pembelajaran serta mempermudah guru dalam menyampaikan materi.
 - f. Memudahkan siswa dalam memahami isi materi.
 - g. Penggunaan E-Modul Membantu proses pembelajaran menjadi lebih efektif dan efisien.

- h. Dapat menggunakan video, audio, dan animasi untuk mengurangi unsur verbal modul cetak tinggi.
 - i. Penggunaan E-Modul dalam proses pembelajaran mempermudah siswa belajar kapanpun dan dimanapun.
2. Kekurangan E-Modul.
- a. Membutuhkan ketekunan yang lebih tinggi dari fasilitator untuk terus menerus memantau proses belajar siswa.
 - b. Adanya kemungkinan masalah teknis karena banyak perangkat lunak yang diperlukan untuk mengoperasikannya.

2.1.3 Model Pembelajaran M-APOS (*Modification, Action, Process, Object, schema*)

2.1.3.1 Pengertian Model Pembelajaran M-APOS

Model pembelajaran merupakan acuan pembelajaran yang secara sistematis disusun untuk dapat mengimplementasikan pengalaman belajar mengajar serta terdapat dampak yang bermakna untuk mencapai tujuan pembelajaran (Anjarini, 2017). Hal ini didukung oleh Marfu'ah *et al.* (2022) yang mengungkapkan bahwa model pembelajaran adalah teknik pembelajaran yang digunakan oleh guru untuk mengajar mata pelajaran tertentu untuk mencapai tujuan pembelajarannya.

Berdasarkan beberapa pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran adalah salah satu faktor yang mendukung keberhasilan belajar. Model pembelajaran mengacu pada suatu rencana atau pola yang digunakan sebagai panduan dalam merencanakan proses pembelajaran di dalam ruang kelas. Model pembelajaran melibatkan interaksi antara siswa dan guru di dalam kelas, yang mencakup pendekatan, strategi, metode, dan teknik pembelajaran yang diterapkan

selama proses belajar mengajar. Dengan kata lain, model pembelajaran tidak hanya mengarahkan peran guru, tetapi juga melibatkan langkah-langkah serta prinsip-prinsip yang berhubungan dengan respons baik guru maupun siswa.

Model pembelajaran yang berdasarkan teori APOS (Aksi, Proses, Objek, Skema) adalah Model pembelajaran M-APOS (Syam, 2020). Model pembelajaran M-APOS merupakan model pembelajaran yang memanfaatkan sistem pemberian tugas dalam bentuk lembar kerja siswa sebagai panduan aktivitas siswa. Akibatnya, siswa teribat langsung selama proses pembelajaran sehingga meningkatkan motivasi siswa meningkat (Naja et al., 2023). Model pembelajaran M-APOS merupakan modifikasi dari teori APOS yang dikembangkan oleh Ed Dubinsky. Modifikasi yang dimaksud adalah pada fase aksi, dimana kegiatan laboratorium komputer, diganti dengan pemberian tugas resitasi yang diberikan sebelum pembelajaran dilaksanakan. Teori APOS memandang bahwa pengetahuan dan pemahaman matematika seseorang merupakan suatu kecenderungan seseorang untuk merespon terhadap suatu situasi matematika dan merefleksikannya pada konteks sosial, selanjutnya individu tersebut mengkontruksi atau merekonstruksi ide-ide matematika melalui tindakan, proses dan objek matematika, yang kemudian di organisasikan dalam suatu skema untuk dapat dimanfaatkan dalam menyelesaikan suatu masalah yang dihadapi (Budiarti *et al.*, 2019).

Lestari (2014) menyatakan bahwa tujuan yang ingin dicapai dari teori APOS adalah terbentuknya konstruksi mental siswa. Konstruksi mental dalam konteks ini adalah terbentuknya aksi (*action*), yang direnungkan (*interiorized*) menjadi proses (*process*), selanjutnya dirangkum (*encapsulated*) menjadi objek (*object*), objek dapat diurai kembali (*de-encapsulated*) menjadi proses. Aksi, proses dan objek

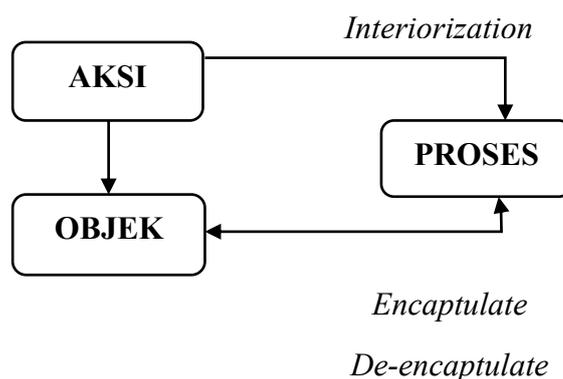
dapat diorganisasi menjadi suatu skema (schema), yang selanjutnya disingkat menjadi APOS.

Berdasarkan paparan tersebut, dalam memahami suatu konsep matematika maka seseorang perlu memulai dengan melakukan konstruksi mental melalui beberapa aksi. Aksi tersebut selanjutnya direnungkan atau direfleksikan dan selanjutnya diresapi untuk menjadi proses yang kemudian dikristalkan untuk membentuk objek. Objek akan diuraikan kembali menjadi proses apabila diperlukan. Aksi, proses, objek akan menjadi suatu skema untuk digunakan dalam menyelesaikan suatu permasalahan yang dihadapi.

Model pembelajaran M-APOS memiliki empat karakteristik yaitu: 1) pengetahuan matematika dikonstruksi melalui tahapan konstruksi mental aksi, proses, objek dan skema, 2) menggunakan lembar kerja terstruktur, 3) belajar dalam kelompok kecil, 4) menggunakan siklus ADL (Aktivitas, Diskusi kelas, dan Latihan)(Budiarti et al., 2019). Penerapan model pembelajaran M-APOS dengan siklus ADL terdiri dari aktivitas meliputi aksi, diskusi kelas meliputi tahap proses dan objek, dan latihan yang meliputi tahap skema dengan pemanfaatan LKT (lembar kerja tugas) yang dikerjakan secara individu dan LKD (lembar kerja diskusi) yang dikerjakan secara kelompok. Pada akhir pembelajaran siswa diberikan latihan soal untuk semakin meningkatkan pemahaman sekaligus evaluasi (Naja et al., 2023).

Adapun penjelasan definisi aksi, proses, objek dan skema menurut Syam, (2020) adalah sebagai berikut :

- a. Aksi adalah transformasi objek-objek yang dirasakan individu sebagai sesuatu yang diperlukan, serta instruksi tahap demi tahap bagaimana melakukan operasi.
- b. Proses adalah suatu konstruksi mental yang terjadi secara internal yang diperoleh ketika seseorang sudah bisa melakukan tingkat aksi secara berulang kali. Dalam konstruksi mental tingkat proses individu tersebut tidak terlalu banyak memerlukan rangsangan dari luar karena dia merasa bahwa suatu konsep tertentu sudah berada dalam ingatannya. Pada tingkat ini dia dapat menelusuri kebalikan dan mengkomposisikan dengan proses lainnya.
- c. Objek dikonstruksi dari proses ketika individu telah mengetahui bahwa proses sebagai suatu totalitas dan menyadari bahwa transformasi dapat dilakukan pada proses tersebut.
- d. Skema untuk suatu konsep matematika tertentu adalah kumpulan aksi, proses, dan objek atau skema yang dihubungkan oleh beberapa prinsip secara umum. Jadi skema adalah suatu totalitas pemahaman individu terhadap suatu konsep yang sejenis. Pada tingkat skema individu sudah dapat membedakan mana yang termasuk ke dalam suatu fenomena dan mana yang tidak.



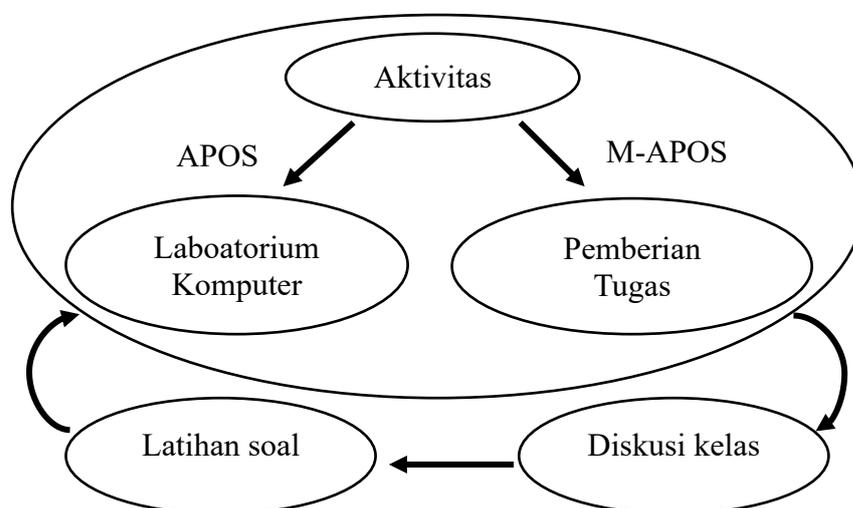
Gambar 2.1 Skema Model Pembelajaran M-APOS

2.1.3.2 Langkah-langkah Model Pembelajaran M-APOS

Menurut Muchtar dalam Khadijah *et al* (2020) tahapan dalam model pembelajaran M-APOS sebagai berikut:

- a. Pada tahapan aktivitas, dalam pembelajaran teori APOS dilakukan di laboratorium komputer sedangkan pada model M-APOS dimodifikasi menjadi pemberian Lembar Kerja Tugas (LKT). Kegiatan ini akan memicu siswa untuk memiliki aksi.
- b. Aksi, pada tahapan ini siswa mengumpulkan informasi yang diperoleh dari LKT dan informasi pada tahap ini masih bersifat umum.
- c. Proses, pada tahapan ini siswa mengambil kesimpulan atau hasil dari informasi yang sebelumnya masih bersifat umum menjadi khusus sesuai dengan LKT.
- d. Objek, dikonstruksikan dari proses ketika individu telah mengetahui bahwa proses sebagai suatu totalitas dan menyadari bahwa transformasi dapat dilakukan pada proses tersebut. pada tahapan ini siswa sudah dapat menyelesaikan masalah dan menuliskannya pada LKT.
- e. Skema adalah kumpulan aksi, proses, dan objek atau skema yang dihubungkan oleh beberapa prinsip secara umum.
- f. Pada tahapan diskusi, pada tahapan ini siswa dikelompokkan menjadi beberapa kelompok kemudian guru memberikan lembar kerja diskusi.

- g. Setelah siswa selesai mengerjakan lembar diskusi, siswa diberi kesempatan untuk menyajikan hasil lembar diskusi. Pada kegiatan ini siswa memiliki kesempatan untuk menggali, mengkomunikasikan dan menguji pengetahuan atau pemahaman yang telah diperolehnya. Dalam hal ini, peran guru pada pembelajaran dengan M-APOS adalah sebagai fasilitator yang membantu dan mendorong siswa menemukan solusi yang diharapkan.
- h. Latihan soal, setelah diskusi selesai siswa diberikan latihan soal untuk mendalami konsep-konsep yang telah dikonstruksikan dalam bentuk penyelesaian soal-soal.



Gambar 2.2 Langkah-langkah Model Pembelajaran M-APOS

2.1.3.3 Pengertian *Toontastic 3D Software*

Toontastic 3D ini merupakan perangkat lunak yang disediakan oleh google secara gratis yang dirancang untuk keperluan pembelajaran serta pada aplikasi ini tidak menampilkan iklan. Aplikasi *Toontastic 3D* sangat mudah digunakan dalam konteks pembelajaran dan dapat diunduh melalui *platform android* dan *IOS*. Keunikan dari *Toontastic 3D* terletak pada kemampuannya untuk mengadaptasikan jenis film dan bentuknya sesuai dengan karakteristik siswa, yang

pada akhirnya dapat berdampak pada minat belajar siswa (Mujahidawati et al., 2022).

Menurut Vanderborght dalam Sam & Hashim (2022) *Toontastic 3D* adalah aplikasi mobile yang dapat di unduh pada *platform IOS* dan *Android*, dirancang untuk menceritakan secara digital yang terinspirasi dari seni pertunjukan boneka, teater dan animasi. *Toontastic 3D* adalah aplikasi mendongeng yang diciptakan oleh Google LLC pada tahun 2017 untuk merancang cerita dan animasi yang menggambarkan petualangan anak-anak, berita, atau laporan sekolah (Salgado & Doria, 2019).

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa Aplikasi *Toontastic 3D* ini merupakan aplikasi yang dapat digunakan secara gratis dengan menawarkan beragam adegan 3D, karakter, serta peralatan gambar yang dapat disesuaikan dengan narasi, settingan, dan alur dalam menciptakan animasi yang dibuat, sehingga bisa membantu membangun imajinasi siswa. Selain itu aplikasi ini dapat diakses melalui tablet, ponsel dan *chromebook*. Aplikasi ini tidak hanya diperuntukan sebagai media pembelajaran, tetapi juga dapat digunakan guru dalam pembuatan pembuatan laporan, biografi praktis menggunakan dialog dan lainnya.

Aplikasi *Toontastic 3D* dapat diakses pada laman *Google play store*. Adapun tampilan halaman utama *Toontastic 3D* dapat dilihat pada Gambar berikut:



Gambar 2.3 Halaman Utama Aplikasi *Toontastic 3D*

Pada halaman utama aplikasi memperkenalkan ”*Idea Lab*”, dimana pengguna dapat mengakses koleksi kartun yang telah dibuat oleh anak-anak lain, memberi mereka inspirasi untuk proyek mereka sendiri. Tombol ”*Settings*” disudut kiri bawah aplikasi memberikan opsi konfigurasi untuk menyesuaikan animasi karakter, termasuk pengaturan untuk memilih antara gerakan sederhana hanya untuk karakter atau gerakan penuh untuk kedua kaki dengan lengan karakter.

Ini memberikan pengguna fleksibilitas dalam mengontrol kompleksitas animasi yang dibuat, sehingga dapat disesuaikan dengan tujuan pembelajaran atau kreativitas masing-masing pengguna.

2.1.3.4 Kelebihan dan Kekurangan *Toontastic 3D*

Menurut Mujahidawati *et al.* (2022) kelebihan dari aplikasi *Toontastic 3D* yaitu mudah dalam menggunakannya karena hasil yang berupa video, serta terdapat animasi-animasi yang dapat menarik minat belajar siswa. selain itu, fitur *Toontastic 3D* juga menyediakan musik, sehingga user bisa menambahkan suara, dan menyediakan efek transisi dengan beragam warna yang menjadikan aplikasi *Toontastic 3D* ini lebih menarik dan terlihat hidup. Kemudian, Riyadi *et al.* (2022) menambahkan bahwa aplikasi *Toontastic 3D* ini dibuat oleh *Google* yang mana memang ditujukan kepada siswa sehingga dapat merangsang stimulus kreatifitas para siswa. *Toontastic* dapat digunakan melalui web langsung atau bisa juga diunduh di *Google Play Store*. Dalam menggunakan *Toontastic* juga mudah hanya diminta untuk login ke dalam akun *Google* setelah itu bisa memuat animasi video beserta audio disesuaikan dengan materi pembelajaran.

aplikasi *Toontastic 3D* ini menyajikan animasi karakter yang menarik serta dapat memodifikasi latar animasi dengan gambar yang dibuat sekreatif mungkin

oleh pengguna aplikasi Toontastic walau karakter dan tema yang disajikan terbatas. Selain itu, juga dapat mempermudah siswa dalam menyusun teks persuasif, dan juga dengan dapat memperkenalkan siswa dengan teknologi, sebagai upaya adaptasi teknologi bagi siswa.

2.1.3.5 Film Animasi

Adapun menurut Safitri *et al.* (2020) film animasi dapat diartikan sebagai hasil karya seni budaya yang dibuat untuk menyampaikan informasi kepada khalayak umum melalui sebuah cerita menggunakan serangkaian gambar gerak cepat yang *continue* atau terus-menerus. Film animasi merupakan suatu media cerita yang menggabungkan antara audio dan visual dengan penceritaan cerita menggunakan langkah animasi atau sering pula disebut kartun. film animasi memberikan kemudahan bagi guru dalam mengaplikasikan materi pembelajaran sesuai dengan peran dan fungsinya (Fathurohman *et al.*, 2014). Pemanfaatan animasi sebagai media pembelajaran berbasis teknologi memiliki potensi besar dalam meningkatkan motivasi belajar siswa. Animasi dapat memperkaya pengalaman belajar siswa melalui representasi visual yang jelas, interaktif, dan menarik (Melati *et al.*, 2023).

Adapun kriteria film animasi yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran menurut (Fathurohman *et al.*, 2014) yaitu sebagai berikut: 1) Dapat ditangkap oleh penalaran siswa, 2) Tidak terlalu panjang dan efektif dalam bercerita, 3) Menggunakan bahasa yang santun, 4) Berisi permainan yang menghibur dan tidak membahayakan siswa, 5) Berisi nilai-nilai yang dapat diketahui siswa, 6) Film animasi yang baik yakni dalam penceritaanya dapat menumbuhkan nilai positif.

2.1.4 Motivasi Belajar

2.1.4.1 Pengertian Motivasi Belajar

Motivasi adalah istilah yang paling sering digambarkan untuk keberhasilan atau kegagalan hampir semua tugas yang kompleks. Motivasi sangat penting bagi siswa karena dapat mengarahkan perilaku siswa ke arah yang positif sehingga mampu menghadapi segala tuntutan, kesulitan dan resiko dalam belajarnya. Motivasi sebagai faktor utama dalam belajar, berfungsi untuk membangkitkan, mendukung dan mengarahkan kegiatan belajar (Nasution et al., 2022). Motivasi juga merupakan keseluruhan daya penggerak dalam diri siswa yang menimbulkan kegiatan belajar, yang menjamin keberlangsungan dari kegiatan belajar dan yang memberikan arahan pada kegiatan belajar, sehingga tujuan yang dikehendaki oleh subjek belajar itu dapat tercapai. Sehingga motivasi juga dapat digunakan untuk membantu mencapai hasil yang diinginkan (Putri et al., 2022).

Menurut Gusnarib & Rosnawati (2021) belajar merupakan kegiatan yang dilakukan dengan sengaja atau tidak sengaja oleh setiap individu, sehingga terjadi perubahan dari yang tidak tahu menjadi tahu, dari yang tidak dapat berjalan menjadi dapat berjalan, tidak dapat membaca menjadi dapat membaca dan sebagainya. Adapun menurut Rahman (2022) motivasi energi seseorang yang dapat menimbulkan tingkat kemauan dalam melaksanakan suatu kegiatan. Kemauan baik yang bersumber dari dalam diri individu itu sendiri maupun dari luar individu. Seberapa kuat motivasi yang dimiliki individu akan banyak menentukan kualitas perilaku yang ditampilkannya, baik dalam konteks belajar, bekerja maupun dalam kehidupan lainnya.

Berdasarkan uraian di atas, maka disimpulkan bahwa motivasi belajar merujuk pada dorongan internal atau eksternal yang mendorong seseorang untuk terlibat dalam kegiatan pembelajaran. Hal ini melibatkan faktor-faktor yang mempengaruhi keterkaitan, hasrat, dan tekad seseorang untuk memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan pemahaman baru.

2.1.4.2 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Motivasi Belajar

Menurut Arianti (2019) secara global terdapat faktor-faktor yang mempengaruhi belajar siswa dapat dibedakan menjadi beberapa macam faktor, yakni:

1. Faktor Internal Siswa

Faktor yang berasal dari dalam diri siswa sendiri meliputi 2 aspek, yaitu:

a. Aspek Fisiologis

Kondisi umum jasmani yang menandai tingkat kebugaran organ-organ tubuh dan sendinya, dapat mempengaruhi semangat dan intensitas siswa dalam mengikuti pelajaran. Kondisi organ tubuh yang lemah dan disertai gejala sakit, dapat menurunkan kulaitas ranah cipta sehingga materi yang dipelajarinya pun kurang atau tidak berbekas.

b. Aspek psikologis

Banyak faktor yang termasuk aspek psikologis yang dapat mempengaruhi kuantitas dan kualitas perolehan pembelajaran siswa. Namun, diantara faktor-faktor rohaniah siswa yang pada umumnya dipandang lebih esensial, yaitu: tingkat kecerdasan siswa, sikap siswa, bakat siswa.

2. Faktor Eksternal Siswa

Faktor eskternal siswa juga terdiri dari dua macam, yaitu:

1) Lingkungan sosial

Lingkungan sosial sekolah seperti para guru dan teman kelas dapat mempengaruhi semangat belajar siswa. Sikap simpatik yang ditunjukkan oleh guru dapat menjadi daya dorong yang positif bagi kegiatan belajar siswa.

2) Lingkungan Non-Sosial

Faktor yang termasuk lingkungan nonsosial adalah tempat lingkungan sekolah, rumah tempat tinggal keluarga siswa dan letaknya, alat-alat belajar, keadaan cuaca, dan waktu belajar yang digunakan siswa. Faktor-faktor ini dipandang turut menentukan tingkat keberhasilan belajar siswa.

3. Faktor Pendekatan Belajar

Pendekatan belajar, dapat dipahami sebagai segala cara atau strategi yang di gunakan siswa dalam menunjang keefektifan dan efisien proses pembelajaran materi tertentu.

2.1.4.3 Macam-Macam Motivasi Belajar

Menurut Arianti (2019) berdasarkan sifatnya, motivasi dapat dibedakan menjadi motivasi intrinsik dan motivasi ekstrinsik. Adapun penjelasan terkait motivasi intrinsik dan ekstrinsik adalah sebagai berikut:

1. Motivasi intrinsik

Motivasi intrinsik adalah motivasi yang timbul dari diri sendiri dan tidak dipengaruhi oleh sesuatu diluar dirinya karena dalam setiap diri individu sudah ada dorongan untuk melakukan sesuatu. Orang yang tingkah lakunya digerakkan oleh motivasi intrinsik, baru akan puas kalau tingkah lakunya telah mencapai hasil tingkah laku itu sendiri.

2. Motivasi ekstrinsik

Motivasi jenis ini timbul sebagai akibat pengaruh dari luar individu. Misalnya, siswa yang sedang menyelesaikan pekerjaan rumah, sekedar mematuhi perintah guru karena takut akan *punishment*.

Selain itu, Maemonah *et al.* (2022) juga mengemukakan bahwa pada umumnya motivasi dapat dilihat dari dua sudut pandang, yakni motivasi yang berasal dari dalam diri pribadi seseorang yang disebut “motivasi intrinsik” dan motivasi yang berasal dari luar atau “motivasi ekstrinsik”. Dalam kegiatan pembelajaran tentunya motivasi intrinsik lebih baik dan lebih kuat dari pada motivasi ekstrinsik bagi siswa karena sedikit terpengaruh dari luar.

2.1.4.4 Indikator Motivasi Belajar

Menurut Febrita & Ulfah (2019) mengungkapkan bahwa indikator motivasi antara lain adalah

1. Durasi Kegiatan
2. Frekuensi Kegiatan
3. Persistensinya pada tujuan kegiatan
4. Ketabahan, keuletan dan kemampuannya dalam menghadapi kegiatan dan kesulitan untuk mencapai tujuan
5. Pengabdian dan pengorbanan untuk mencapai tujuan
6. Tingkatan aspirasi yang hendak dicapai dengan kegiatan yang dilakukan
7. Tingkat kualifikasi prestasi
8. Arah sikapnya terhadap sasaran kegiatan.

Hal ini diperkuat oleh Sadirman (2018) yang mengungkapkan bahwa indikator motivasi belajar yang dimaksud adalah sebagai berikut:

1. Berkomitmen tugas. Artinya, siswa dapat secara konsisten dan berkesinambungan dalam jangka waktu yang pandang, tanpa henti sampai tugas selesai.
2. Tekun menghadapi kesulitan. Artinya, siswa menunjukkan ketekunan yang tinggi dalam menghadapi kendala. Siswa bertanggung jawab atas kesuksesan dalam pembelajaran dan pengerjaan tugas.
3. Menunjukkan minat pada berbagai jenis masalah. Artinya, siswa berani menghadapi permasalahan dan berusaha mencari solusi untuk masalah yang mungkin timbul, seperti kesulitan belajar, sosial atau persoalan ekonomi.
4. Lebih suka bekerja secara mandiri. Artinya, tanpa perlu diberi perintah, siswa akan melakukan tugasnya dengan inisiatif sendiri.
5. Mudah merasa jenuh terhadap rutinitas atau hal-hal yang bersifat repetitif. Artinya, siswa yang termotivasi umumnya tidak merasa tertarik dengan aktivitas yang berulang karena akan cenderung lebih kreatif dan mencari hal-hal yang lebih bermanfaat.
6. Mampu mempertahankan pendapatnya. Artinya, jika sudah yakin dengan suatu pandangan, individu yang termotivasi akan mampu mempertahankannya dengan argumen yang logis dan rasional, bukan dengan memaksakan pendapatnya.
7. Kokoh pada pendirian. Artinya, mengindikasikan bahwa siswa percaya sepenuhnya pada apa yang mereka lakukan.
8. Antusias dalam mencari solusi dan menyelesaikan masalah. Artinya, orang yang termotivasi akan merasa senang dan tertarik bahkan ketika dihadapkan pada pelajaran dan tugas yang sangat sulit.

2.1.4.5 Peran Penting Motivasi dalam Upaya Belajar

Motivasi dianggap sangat penting dalam usaha pembelajaran dan pendidikan, dilihat dari fungsi dan manfaat yang dihadapkannya. Motivasi mendorong timbulnya perilaku yang berpengaruh dan mengakibatkan perubahan perilaku. Guru memiliki tanggung jawab untuk menjalankan sistem pembelajaran yang efektif. Keberhasilan pembelajaran ini sangat tergantung pada upaya guru untuk membangkitkan semangat belajar para siswa. Menurut Arianti (2019) motivasi belajar penting bagi siswa dan guru. Bagi siswa pentingnya motivasi belajar adalah sebagai berikut:

1. Menyadarkan kedudukan pada awal belajar, proses dan hasil akhir.
2. Menginformasikan tentang kekuatan usaha belajar yang dibandingkan dengan teman sebayanya. Sebagai ilustrasi jika terbukti usaha belajar seorang siswa belum memadai maka ia berusaha setekun temannya yang belajar dan berhasil.
3. Mengarahkan kegiatan belajar, sebagai ilustrasi setelah ia ketahui bahwa dirinya belum belajar secara serius.
4. Membesarkan semangat belajar.
5. Menyadarkan tentang adanya perjalanan belajar dan kemudian bekerja, siswa dilatih untuk menggunakan kekuatannya sehingga dapat berhasil.

Motivasi belajar juga penting diketahui oleh seorang guru. Pengetahuan dan pemahaman tentang motivasi belajar pada siswa bermanfaat bagi guru, manfaat itu sebagai berikut:

1. Membangkitkan, meningkatkan, dan memelihara semangat siswa. Dalam hal ini pujian, hadiah, dorongan atau pemicu semangat dapat digunakan untuk mengorbankan semangat belajar.

2. Mengetahui dan memahami motivasi belajar siswa dikelas yang bermacam-macam sehingga dengan bermacamnya motivasi tersebut diharapkan guru dapat menggunakan bermacam-macam strategi belajar mengajar.
3. Meningkatkan dan menyadarkan guru untuk memilih satu diantara bermacam-macam peran seperti sebagai penasehat, fasilitator, instruktur, teman diskusi, dan penyemangat.

Dengan demikian, dapat dinyatakan bahwa guru dapat membantu meningkatkan motivasi belajar siswa dengan mengakui pentingnya motivasi dalam pengajaran dan mengenali ciri-ciri motivasi belajar bagi para siswa.

2.1.4.6 Hubungan Penggunaan E-Modul dalam Meningkatkan Motivasi

Belajar

E-Modul adalah bahan ajar berbasis digital yang mampu memotivasi siswa dalam belajar karena dilengkapi dengan gambar dan video pembelajaran yang menarik sehingga materi disampaikan dengan baik. Laraphaty et al. (2021) E-Modul dapat membantu peserta didik belajar secara independen dari subjek penggunaannya dengan media elektronik. E-Modul memiliki peran penting dalam pembelajaran. Penggunaan E-Modul dapat membantu peserta didik yang mengalami kesulitan belajar, memudahkan peserta didik mempelajari mata pelajaran secara terstruktur, sistematis dan menyajikan materi dalam format urut.

E-Modul menjadi salah satu alternatif solusi yang diberikan oleh pendidik untuk mengatasi permasalahan yang terdapat dalam bidang pendidikan, seperti motivasi belajar siswa dalam memahami suatu materi pelajaran, khususnya pada pelajaran matematika. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Zaharah & Susilowati (2020) yang menyatakan bahwa penggunaan media

elektronik modul dapat meningkatkan motivasi siswa. Hal ini juga diperkuat oleh penelitian yang dilakukan oleh Wahyudi (2019) yang mengungkapkan bahwa pembelajaran menggunakan E-Modul dapat meningkatkan motivasi belajar matematika, menanamkan kecapan literasi digital bagi peserta didik melalui gambaran aktivitas siswa dan guru dan membuat peserta didik antusias mengikuti pembelajaran menggunakan E-Modul.

2.1.4.7 Hubungan Antara Model M-APOS dan Motivasi Belajar Siswa

Samara & Juraid (2016) mengungkapkan bahwa hubungan antara model pembelajaran, motivasi dan hasil belajar merupakan hubungan *casual* yaitu model pembelajaran dan motivasi mempunyai pengaruh terhadap hasil belajar. Penerapan model pembelajaran adalah salah satu variabel dalam menentukan hasil pembelajaran. Penerapan metode pembelajaran dapat memberikan motivasi kepada siswa sehingga pada akhirnya mencapai hasil belajar yang baik.

Pemilihan model pembelajaran yang sesuai memiliki potensi untuk menginspirasi kegembiraan siswa terhadap materi pelajaran, merangsang dan meningkatkan motivasi belajar siswa, serta memberikan kemudahan bagi siswa untuk memahami pelajaran sehingga memungkinkan siswa mencapai hasil belajar yang baik (Anjarini, 2017).

Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan untuk meningkatkan hasil belajar dan motivasi belajar siswa adalah model pembelajaran M-APOS. Hal ini berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Antasari et al., (2023) yang mengatakan bahwa Model M-APOS dengan pendekatan RME dapat meningkatkan aktivitas belajar dan hasil belajar siswa. Selain itu, model pembelajaran M-APOS dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa karena pembelajaran

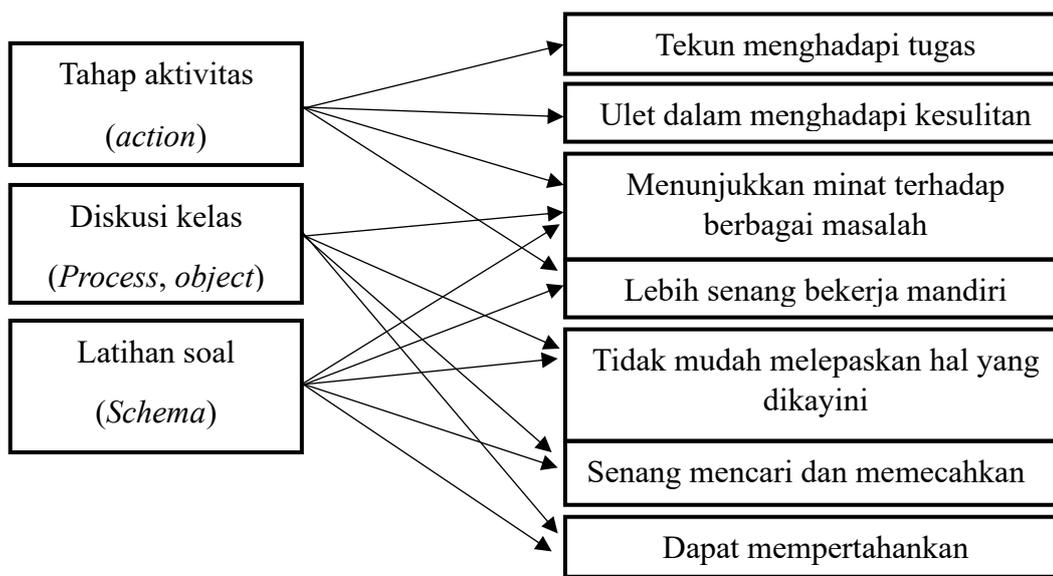
dengan model M-APOS memanfaatkan tugas yang disusun dalam Lembar Kerja Siswa (LKPD) (Khadijah et al 2020). Pemberian tugas yang diberikan dalam kegiatan pembelajaran dapat membantu kesiapan siswa untuk mampu bernalar dengan baik, memupuk rasa tanggung jawab atas segala tugas yang dikerjakan, dan pengetahuan yang diperoleh siswa dari hasil belajar melalui pemberian tugas diharapkan tertanam lebih lama dalam ingatan sehingga pemahaman konsep semakin baik (Sofia et al., 2019).

Menurut Budiarti *et al.* (2019) pembelajaran M-APOS diimplementasikan dengan siklus ADL (Aktivitas, Diskusi, Latihan) yang terdiri dari aktivitas meliputi tahap aksi, diskusi kelas meliputi tahap proses dan objek, dan latihan meliputi tahap skema. Siklus ADL menurut Erawati (2018) adalah *Activity, Class Discussion, Exercise* dalam fase aktivitas diartikan sebagai aktivitas awal yang dikerjakan secara berkelompok yang terdiri dari 3-5 orang, dan ini sesuai dengan konteks sosial yang menjadi acuan dalam teori APOS khususnya pada bagian aksi. Pada fase diskusi kelas, kegiatan belajar dilaksanakan dikelas dengan berdiskusi antar individu dan antar kelompok, hal ini mencerminkan proses dan objek pada APOS. Pada siklus terakhir latihan yaitu siswa diberikan latihan-latihan soal yang dikerjakan secara individu maupun berkelompok. Fase latihan ini bertujuan untuk menguatkan kemampuan mengonstruksi pengetahuan dalam diri siswa dan mendukung pengembangan lebih lanjut dari konstruksi mental siswa.

Berdasarkan penjelasan tentang teori model pembelajaran M-APOS siklus ADL yang telah dipaparkan dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran M-APOS dapat mempengaruhi motivasi dan hasil belajar siswa. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh penelitian Erawati (2018) yang

menyatakan model pembelajaran dengan siklus ADL mampu menghasilkan tingkat motivasi belajar siswa.

Adapun hubungan indikator Model M-APOS dengan indikator motivasi belajar adalah sebagai berikut:



Gambar 2.4 Hubungan Model M-APOS dan Indikator Motivasi Belajar

2.1.5 Materi

Adapun materi yang peneliti gunakan dalam penelitiannya adalah materi statistika yang diajarkan pada kelas VII SMP. Statistika data adalah salah satu materi pokok dalam matematika kelas VII SMP Kurikulum Merdeka Belajar (Semester Genap). merupakan salah satu materi yang dipelajari dalam matapelajaran matematika, yang menitik beratkan pada cara maupun aturan-aturan yang berkaitan dengan pengumpulan, pengolahan (analisis), penarikan kesimpulan atas data-data yang berbentuk angka dengan menggunakan suatu asumsi- asumsi tertentu. Adapun Capaian Pembelajaran (CP) dan tujuan pembelajaran (TP) pada materi ini adalah sebagai berikut:

Tabel 2.1 Capaian Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran

Materi	Capaian Pembelajaran (CP)	Tujuan Pembelajaran (TP)
Statistika	Diakhir fase D, siswa dapat merumuskan pertanyaan, mengumpulkan, menyajikan, dan menganalisis data untuk menjawab pertanyaan. Mereka dapat menggunakan diagram batang dan diagram lingkaran untuk menyajikan dan menginterpretasi data. Mereka dapat mengambil sampel yang mewakili suatu populasi untuk dapatkan data yang terkait dengan mereka dan lingkungan mereka.	Siswa dapat menjeaskan pengertian data
		Siswa dapat menentukan populasi dan sampel dari sebuah data
		Siswa dapat mengumpulkan, mengolah, menginterpretasi, dan menyajikan data hasil pengamatan dalam bentuk tabel, diagram, atau grafik
		Siswa dapat menyajikan data dalam bentuk tabel, diagram batang, diagram garis dan diagram lingkaran
		Siswa dapat membuat kesimpulan berdasarkan data yang disajikan

Statistika adalah ilmu pengetahuan yang berhubungan dengan cara pengumpulan data, pengelolaan data, penyajian data, penganalisis data serta penyimpulan data. Data adalah suatu informasi yang diperoleh dari suatu pengamatan atau penelitian. Statistika adalah ilmu yang mempelajari bagaimana cara mengumpulkan, menyusun, mengolah, menganalisis data untuk mendapat kesimpulan tentang gejala yang diamati berdasarkan hasil pengolahan dan analisis terhadap data tersebut. Simpulan ini dijadikan dasar untuk memberikan rekomendasi terhadap gejala (fenomena) yang diamati

a. Investigasi statistika

Investigasi statistika biasanya digunakan dalam proses pengumpulan data melalui formulasi pertanyaan-pertanyaan untuk menjawab suatu permasalahan. Setelah memformulasikan pertanyaan, maka langkah selanjutnya adalah melakukan pengumpulan data yang terkait dengan pertanyaan tersebut. Kemudian, data yang terkumpul dapat diolah menjadi bentuk diagram atau mencari nilai ukuran pemusatannya. Langkah terakhir adalah menganalisis hasilnya dan menjawab

pertanyaan awal secara statistika, seperti pada tampilan diagram alur investigasi statistika berikut.



Gambar 2.5 Gambar Investigasi Statistika

b. Macam-macam Data

Data diperlukan oleh berbagai badan pemerintah, perusahaan, organisasi atau siapapun untuk dianalisis sehingga mendapatkan gambaran tentang apa yang sedang terjadi. Informasi ini sangat berguna untuk membuat kesimpulan dan mengambil keputusan tentang apa yang harus dilakukan di masa mendatang. Berdasarkan bentuknya, data dapat dibagi menjadi 2 kelompok jenis data, yakni data kategorik dan data numerik.

Data kategorik merupakan data yang berbentuk kualitatif, biasanya bukan bilangan. Sedangkan data numerik adalah data yang selalu berbentuk angka, misalnya;

1. Nama pulau: Jawa, Papua, Kalimantan, Sulawesi, Sumatera.
2. Nama negara: Indonesia, Singapura, Finlandia.
3. Urutan nomor kelas: 7-1, 7-2, 7-3, dan seterusnya.

Data numerik yakni data yang selalu berbentuk angka, misalnya tinggi badan, panjang nama, jumlah medali dalam olimpiade, jumlah gol dalam pertandingan sepakbola, suhu badan, dll.

a. Diagram dalam Statistika

Penggunaan diagram adalah cara yang sangat efektif untuk menampilkan data atau informasi numerik. Penggunaan diagram memuat data lebih mudah dipahami daripada informasi tertulis. Foto-foto dan gambar sering kali cepat dibaca dan dicerna dari pada paragraf tulisan. Setiap diagram seharusnya memiliki fitur judul, label pada setiap sumbu atau bagian, skala pada sumbu atau bagian yang sama besar.

b. Diagram Batang

Salah satu cara menampilkan data secara sederhana adalah dengan menggunakan diagram batang. Diagram batang, umumnya digunakan pada data kategorik, dimana data-data tersebut dibagi ke dalam beberapa grup lalu kita menghitung frekuensi dari setiap grup. Untuk lebih memudahkan dalam mengelompokkan data serta mudah dibaca, dapat menggunakan tabel frekuensi. Diagram batang harus mencantumkan beberapa fitur sebagai berikut:

1. Judul.
2. Label sumbu horizontal dan vertikal jelas dengan skala yang konsisten.
3. Lebar tiap batang sama.
4. Adanya jarak antar batang.

Berikut ini merupakan contoh menyajikan data dalam diagram batang serta tabel frekuensi untuk memudahkan cabang olahraga yang akan di tonton siswa kelas VII C dan VII B dari sekolah merah putih.

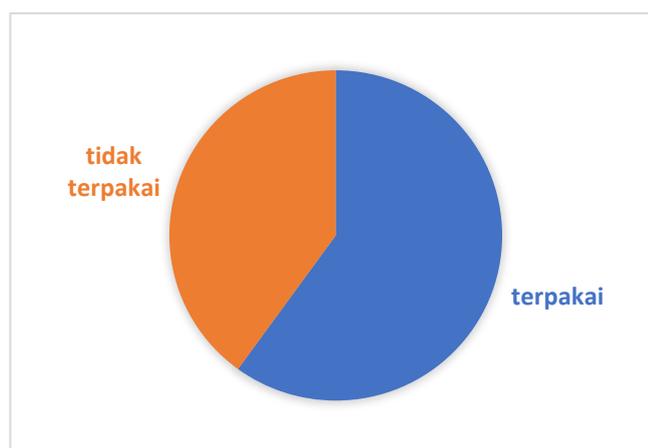
Tabel 2.2 Contoh Tabel Frekuensi

Pilihan Cabang Olahraga	Kelas	
	Frekuensi kelas VII C	Frekuensi Frekuensi VII B
Bola Basket	13	7
Bola voli	12	5
Atletik	9	10
Renang	6	8
Bulu Tangkis	15	9

Data ini cocok menggunakan diagram batang karena bentuk data kategorik, yaitu cabang olahraga. Karena ada dua kelompok data, yaitu kelas VII C dan kelas VII D, maka akan digunakan diagram batang rangkap.

e. Diagram Lingkaran

Diagram lingkaran berbeda dari diagram yang sebelumnya. Diagram lingkaran tidak memiliki sumbu vertikal atau horizontal. Biasanya diagram ini digunakan untuk menampilkan bagian atau bagian berbeda yang membentuk satu keseluruhan dari suatu objek atau peristiwa. Berikut ini merupakan contoh diagram lingkaran terdiri atas juring-juring lingkaran. Perhatikan diagram lingkaran yang menyajikan data kapasitas memori di bawah ini.



Gambar 2.6 Gambar Diagram Lingkaran kapasitas memori

Jika ingin membaca diagram lingkaran di atas, maka memerlukan sebuah busur derajat. Ingat bahwa besar sudut pusat dalam suatu lingkaran adalah 360° .

Jika sudut pusat dari bagian “terpakai” dari diagram lingkaran kapasitas memori diatas adalah 216° , maka persentase kapasitas terpakai adalah $\frac{216^\circ}{360^\circ} \times 100\% = 60\%$. Sehingga sudut pusat dari bagian “tidak terpakai” adalah 144° , dengan persentase kapasitas tidak terpakai adalah $\frac{144^\circ}{360^\circ} \times 100\% = 40\%$.

f. Memilih Diagram yang Tepat

Setelah mengetahui diagram batang baik tunggal maupun berganda, diagram lingkaran, dan sedikit diagram garis maka dibawah ini merupakan deskripsi perbedaan cara memilih diagram yang lebih tepat sesuai dengan jenis data dan situasinya.

- a. Diagram batang memudahkan kita untuk membandingkan data dalam bentuk numerik satu sama lain
- b. Diagram garis, hampir serupa dengan diagram batang, hanya saja pada garis menampilkan perubahan data dari waktu ke waktu
- c. Diagram lingkaran, menunjukkan bagaimana satu bagian dari set data dibandingkan dengan seluuh set. Setiap bagian adalah persentase dari keseluruhan data.

2.1.6 Metode Pengembangan yang Digunakan

Metode yang digunakan dalam penelitian ini untuk menghasilkan E-Modul adalah metode R&D (*Research and Development*). Menurut Sugiyono (2013), Metode penelitian dan pengembangan atau dalam Bahasa inggrisnya (*Research and Development*) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Penelitian dan pengembangan berfungsi untuk memvalidasi produk yang telah ada dengan

menguji efektifitas dan validasi produk tersebut dan mengembangkan suatu produk berupa memperbaharui produk yang telah ada sehingga menjadi lebih baik atau menciptakan produk baru.

Menurut Okpatrioka (2023), *Research and Development* adalah suatu proses untuk mengembangkan produk baru atau memperbaiki produk yang telah ada untuk menjadikannya sempurna. Dari penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa *research and development* merupakan metode penelitian yang dilakukan untuk mengembangkan suatu produk maupun menciptakan suatu produk baru untuk kemudian diujicoba dan divalidasi guna meningkatkan keefektifan produk yang telah dihasilkan.

2.1.7 Model Pengembangan yang Digunakan

Pada penelitian pengembangan ini, model pengembangan yang dilakukan untuk mendesain E-Modul berbasis M-APOS menggunakan model pembelajaran M-APOS guna motivasi belajar siswa kelas VII SMP pada materi statistika adalah model pengembangan ADDIE, yang mana beberapa tahapan yang diterapkan pada model ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implement, And Evaluation*). Model ADDIE merupakan model pembelajaran yang bersifat umum, sehingga tepat untuk dikembangkan dalam pembelajaran dikelas. Branch (2009) menjelaskan tahapan-tahapan model ADDIE diimplementasikan sebagai berikut:

1. Tahap *Analyze* (analisis)

Tahap analisis merupakan tahap dimana peneliti menganalisis perlu dibuatnya bahan ajar dan menganalisis kelayakan serta syarat-syaratnya. Tujuan dari fase analisis adalah untuk mengidentifikasi kemungkinan penyebab kesenjangan kinerja. Adapun prosedur umum terkait dengan fase analisis

diantaranya analisis kesenjangan kinerja, menetapkan tujuan, mengidentifikasi siswa, analisis kurikulum, mengidentifikasi sumber daya yang diperlukan, serta Menyusun rencana kerja.

2. Tahap *Design* (Perancangan)

Tujuan dari tahap desain adalah untuk memverifikasi kinerja yang diinginkan. Dalam tahap perancangan terdapat beberapa kegiatan yang dilakukan yakni menentukan tim pengembang misalnya, terdiri dari pengembang utama, validator ahli, validator praktisi, programmer, teknisi, dan pengguna. Kemudian memilih dan menentukan cakupan, struktur dan urutan materi pembelajaran, menyusun jadwal pengembangan dan pembuatan *storyboard* dimana *storyboard* dibuat untuk memastikan bahwa setiap lembar tampilan dapat menyampaikan pesan secara efisien dan efektif.

3. Tahap *Development* (Pengembangan)

Dalam tahap ini *storyboard* yang telah dibuat direalisasikan menjadi produk yang siap untuk digunakan. Tujuan dari tahap ini ialah untuk menghasilkan dan memvalidasi produk yang dibuat. Validasi produk yang dilakukan oleh beberapa ahli dan uji coba produk. Validasi ahli merupakan tahapan dimana seseorang pengembang meminta bantuan ahli untuk menilai produk awal berdasarkan kriteria yang telah ditentukan sebelumnya. Validasi oleh tim ahli ini berupa validasi ahli materi untuk melihat kesesuaian isi materi dengan pendekatan yang digunakan dan validasi ahli desain untuk melihat kualitas tampilan serta susunan dari produk yang telah didesain. Aspek penilaian masing-masing ahli dapat disesuaikan dengan kebutuhan pengembang. Kemudian masukan yang didapatkan dari ahli digunakan untuk keperluan tahap selanjutnya yaitu revisi.

Selanjutnya dilakukan beberapa tahapan uji coba yaitu: (1) uji coba perorangan yang bertujuan untuk mengidentifikasi kekurangan produk awal yang telah didesain dan telah dinilai oleh para ahli. Dalam hal ini uji coba perorangan akan dilakukan oleh guru mata pelajaran matematika, kritik dan saran dari uji coba ini digunakan untuk memperbaiki produk pembelajaran; (2) uji coba kelompok kecil bertujuan untuk mengidentifikasi kekurangan produk awal yang telah didesain dan telah dinilai oleh para ahli berdasarkan pandangan siswa. Pada uji coba kelompok kecil ini, jumlah siswa yang optimal antara 9 antara 20 orang. Kritik dan saran dari uji coba ini digunakan untuk memperbaiki produk; (3) uji coba kelompok besar bertujuan untuk menentukan apakah produk yang dihasilkan dapat digunakan dalam konteks pembelajaran atau tidak. Uji coba ini melibatkan seluruh siswa dalam satu kelas. Kritik dan saran dari uji coba ini digunakan untuk memperbaiki produk pembelajaran.

4. *Implementation*

Pada tahapan implementasi dalam penelitian ini merupakan tahapan untuk mengimplementasikan rancangan bahan ajar yang telah dikembangkan pada situasi yang nyata dikelas. Tujuan utama dalam langkah implementasi antara lain:

- a. Membimbing siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran.
- b. Menjamin terjadinya pemecahan masalah untuk mengatasi persoalan yang sebelumnya dihadapi oleh siswa dalam proses pembelajaran.
- c. Memastikan bahwa pada akhir pembelajaran, kemampuan siswa meningkat.

5. *Evaluation*

Evaluasi dilakukan dengan tujuan untuk memberikan nilai terhadap pengembangan bahan ajar dalam pembelajaran. evaluasi dilakukan dalam dua bentuk yaitu evaluasi formatif dan evaluasi sumatif.

2.1.8 Kriteria Kualitas Suatu Produk

Menurut Nieveen (2010), kualitas bahan ajar yang dikembangkan haruslah memenuhi tiga aspek untuk mengetahui kualitas suatu produk diantaranya yaitu valid, praktis dan efektif. Berikut merupakan penjelasan mengenai aspek yang digunakan dalam membuat E-Modul pada penelitian ini:

1. Aspek Kevalidan

Produk yang dikembangkan dikatakan valid jika produk tersebut didasarkan pada materi atau pengetahuan (validitas isi) dan semua komponen harus secara konsisten dihubungkan satu sama lain (validitas konstruk). Untuk mengukur kevalidan suatu produk dapat diketahui dari pemberian angket yang digunakan oleh tim ahli. Para ahli tersebut adalah dosen pendidikan matematika yang memberikan masukan serta penilaian sesuai dengan indikator-indikator dari kevalidan produk. Maka berberdasarkan indikator tersebut digunakan untuk menentukan kevalidan produk yang dibuat. Validasi produk terdiri dari validasi oleh ahli materi dan validasi oleh ahli desain.

2. Aspek Kepraktisan

Produk yang dikembangkan dikatakan praktis jika responden (guru dan siswa) menyatakan bahwa produk yang dikembangkan mudah digunakan dan sesuai antara kurikulum dengan proses pembelajaran. Produk yang dikembangkan dapat divalidasi oleh praktisi untuk mendapat masukan dalam perspektif praktis.

3. Aspek Keefektifan

E-Modul dikatakan efektif apabila siswa berhasil dalam proses pembelajaran dan terdapat kekonsistenan antara kurikulum, pengalaman belajar siswa, dan pencapaian proses pembelajaran. Pada penelitian ini, *E-Modul* dikatakan efektif ditunjukkan dengan oleh hasil angket respon siswa, hasil angket motivasi belajar siswa dan dari hasil tes belajar siswa.

2.1.9 Penelitian yang Revalan

Berikut beberapa penelitian yang relevan terhadap penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Penelitian yang berjudul “*Development 3D Animated Story as Interactive Learning Media with Lectora Inspire and Plotagon On Direct And Inverse Proportion Subject*” oleh E. Oktavianingtyas, F S Salama, A Fatahillah, L A Monalisa, dan T.B Setiawan pada tahun 2018. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk berupa media pembelajaran interaktif berupa animasi 3D dengan Lectora Inspire dan Plotagon pada materi statistika. Produk media dirancang berdasarkan model *Problem Based Learning*. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research dan Development*) dengan menggunakan model ADDIE. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan bahwa produk berupa media pembelajaran interaktif valid dengan kategori sangat tinggi dan koefisien validitas 0,86 dan buku panduan di 0,97. Disatu sisi media pembelajaran menunjukkan persentase dari efektifitas sekitar 88,84%. Media pembelajaran yang dihasilkan juga efektif, terbukti dari presentase hasil posttest siswa sekitar 80%.

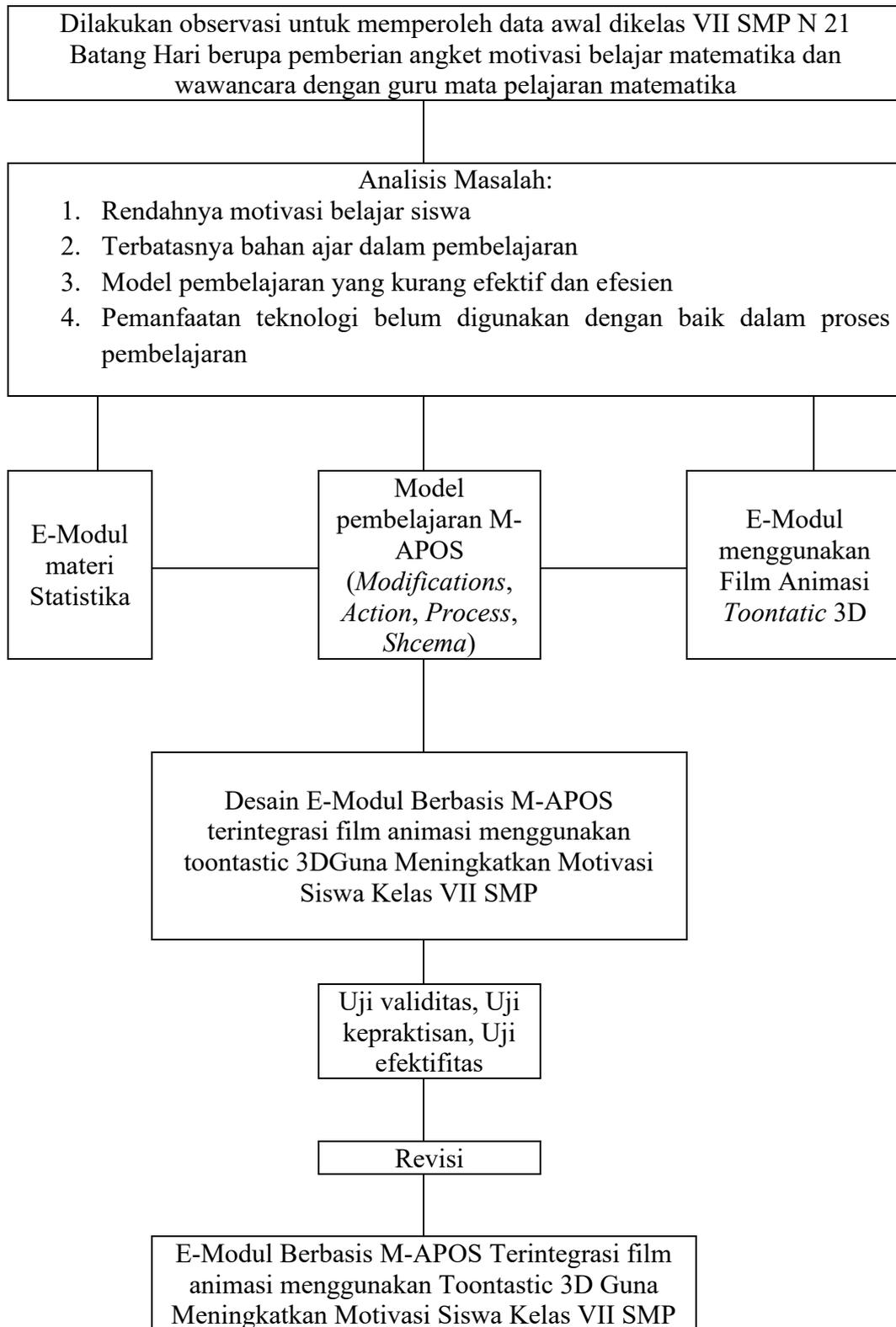
2. Penelitian yang dilakukan oleh Abdul Aziz Saefudin, Koryna Aviori, Korita Ayuningtyas pada tahun 2019 yang berjudul "*Development of Mathematics Module Based on M-APOS Learning model to improve student's Mathematical problem Solving Ability*" penelitian ini merupakan penelitian *Research and development*. Adapun subjek penelitian ini merupakan siswa kelas VII 1 SMP Negeri 3 Banguntapan. Penelitian ini bertujuan merancang E-Modul berbasis M-APOS untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi segi empat. Dalam penelitiannya peneliti menggunakan model ADDIE. Hasil pengujian dari penelitian ini, E-Modul berbasis M-APOS memenuhi kriteria valid, praktis dan efektif.
3. Penelitian yang berjudul "*Development of Learning Instruvtions on Mathematics Learning Based on M-APOS to Improve Problem-Solving Ability of Grade VII Students of Middle school*" oleh Yerizon, Armiati, L Fadhilah dan N Afifah Rusyda pada 2020. Penelitian ini menghasilkan produk berupa pengembangan intruksi pembelajaran, RPP dan LKPD berdasarkan teori M-APOS. Dalam penelitian ini menggunakan model Plomp dengan subjek penelitiannya siswa kelas VII SMP Negeri 2 Pasaman. Berdasarkan uji lapangan, instruksi pembelajaran, RPP, dan LKPD berbasis matematika M-APOS untuk siswa kelas VII semester kedua, valid, praktis dan efektif. Valid dari segi konten, presentasi, bahasa, dan grafik. Praktis dalam hal implementasi, waktu dan kemudahan penggunaan. Dan efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa.
4. Penelitian yang dilakukan oleh Helmi Ilham Nabila, Nelly Fitriani, Wahyuni Setiawan pada Tahun 2023 yang berjudul "*Pengembangan Media Pembelajaran*"

Video Animaker Pada Materi Statistika” Metode penelitian yang digunakan adalah metode Research and Development (R&D) dengan model ADDIE yang terdiri dari lima tahapan yaitu Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi. Penelitian dilakukan di SMP Negeri 1 Margaasih dengan subjek penelitian 10 siswa kelas IX pada uji coba skala kecil dan 36 siswa kelas IX pada uji coba skala besar. Validator terdiri dari ahli media, ahli materi serta guru matematika. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan membagikan angket respon kepada siswa. Dari hasil penelitian produk yang dikembangkan telah sesuai dengan metode penelitian ADDIE dengan kelayakan produk pada uji coba skala kecil berdasarkan hasil validasi ahli media 84%, ahli materi 65%, dan guru 77% sedangkan kelayakan produk pada uji coba skala besar berdasarkan hasil validasi ahli media 96%, ahli materi 87%, dan guru 94% sehingga termasuk pada kriteria sangat layak. Produk yang telah divalidasi nantinya diujikan kepada siswa melalui uji coba skala kecil dan besar dengan hasil 87% menunjukkan kriteria sangat praktis.

5. Penelitian yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Edukatif Berbasis Film Kartun Terhadap Kemampuan Representasi Matematis Siswa” oleh Freditha Yunika Laurence, Dwi Oktaviana, Rahma Haryadi tahun 2022. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan dan mendeskripsikan suatu produk berupa media pembelajaran matematika berupa video kartun pendidikan matematika tentang keterampilan representasi matematis siswa kelas VII SMP Kristen Immanuel I Pontianak tentang materi persegi panjang. Penelitian ini merupakan contoh penelitian yang termasuk dalam kategori penelitian dan pengembangan (R&D), dan teknik penelitian yang digunakan adalah model

desain Borg and Gall. Partisipan dalam penelitian ini meliputi validator ahli materi dan validator ahli media. Alat penelitian meliputi lembar validasi, angket jawaban, dan soal ujian. Berdasarkan hasil validasi ahli materi dan ahli media, validitas materi ditetapkan 89,5% sah dengan standar sangat valid. 83,5 persen jawaban angket guru dan siswa termasuk kriteria sangat praktis, yang menunjukkan kepraktisan pertanyaan. Efektivitas ditentukan oleh proporsi siswa yang memperoleh nilai 78% pada ujian dengan kriteria efektif.

2.2 Kerangka Berpikir



Gambar 2.7 Gambar Kerangka Berpikir