

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penelitian

Kurikulum Merdeka adalah pendekatan pembelajaran intrakurikuler yang beragam, inovatif, dan dirancang untuk mengoptimalkan konten sehingga siswa memiliki lebih banyak waktu untuk memperdalam pemahaman mereka terhadap ide dan mengembangkan keterampilan mereka. Kurikulum Merdeka mengembangkan berbagai kemampuan holistik pada siswa, termasuk berpikir kritis dan kreatif, komunikasi efektif, kerja sama, dan penguasaan teknologi. Untuk mengembangkan kemampuan-kemampuan tersebut maka prinsip-prinsip motivasi belajar siswa sangat penting diberikan oleh guru selama proses pembelajaran berlangsung.

Mulai dari jenjang SD/MI hingga SMA/MA, siswa Indonesia diajarkan pelajaran matematika. Capaian pembelajaran matematika pada setiap fase Kurikulum Merdeka menguraikan kompetensi pembelajaran yang harus dicapai siswa. Pada akhir fase D, salah satu capaian pembelajaran yang hendaknya tercapai adalah siswa dapat menyelesaikan masalah kontekstual dengan menggunakan konsep-konsep serta keterampilan matematika dan mampu mengoperasikan eksponen secara efisien.

Bilangan berpangkat (eksponen) adalah salah satu materi aljabar yang merupakan dasar untuk mempelajari materi lebih lanjut seperti fungsi eksponensial, persamaan eksponensial, maupun logaritma. Dengan belajar eksponen siswa mampu mendefinisikan permasalahan dengan tepat, menentukan hubungan antar informasi, menarik kesimpulan, dan mengevaluasi hasil penyelesaian masalah. Keempat komponen tersebut adalah indikator dari kemampuan berpikir kritis matematis (*mathematical critical thinking skill*). Dengan demikian, siswa dapat mengembangkan kemampuan berpikir matematika kritis dengan menguasai materi eksponen.

Menurut Winarti (2016), eksponen adalah salah satu konsep yang seringkali mengalami permasalahan dalam proses pembelajarannya. Beberapa penelitian

mengenai bilangan dan miskonsepsi bilangan menyatakan bahwa siswa kesulitan dalam membandingkan bilangan eksponen (Sastre & Mullet, 1998). Menurut Avcu (2014), siswa di berbagai jenjang pendidikan memiliki kesulitan dan miskonsepsi pada materi bilangan eksponen.

Sebagian besar siswa mendefinisikan konsep eksponen sebagai perkalian berulang dari bilangan pokoknya. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan Ulusoy (2019), beberapa siswa tidak mampu memahami definisi dari eksponen sehingga definisi eksponen merupakan kendala bagi siswa untuk mampu memahami eksponen. Sebagai contoh, ketika diberikan soal eksponen 2^4 , siswa mendefinisikannya sebagai 4×4 atau 2×4 . Siswa mendefinisikan 2^4 sebagai 2×4 karena definisi eksponen yang dipahami siswa adalah perkalian dan bukan sebagai perkalian berulang (Ulusoy, 2019). Temuan ini selaras dengan penelitian yang dilakukan Banerjee (2011) yang mengungkapkan bahwa siswa gagal dalam memahami perbedaan antara perkalian berulang dan penambahan berulang, sebagai contoh siswa memahami $(2 + 3)^2 = 2 \cdot (2 + 3)$. Hal ini diperkuat oleh penelitian Sumirat dkk. (2023) yang menyatakan bahwa siswa mengalami kebingungan bagaimana menjabarkan bilangan eksponen a^n .

Materi awal eksponen masih menyajikan bilangan pokok dalam bentuk bilangan bulat positif namun selanjutnya definisi eksponen diperluas hingga mencakup bilangan bulat negatif. Hal ini mengharuskan siswa memikirkan kembali terkait definisi bilangan eksponen sebagai perkalian berulang untuk bilangan bulat negatif (Ulusoy, 2019). Jika siswa dapat memahami definisi tersebut dengan tepat, mereka dapat menggunakan aturan operasi dalam domain yang diperluas (Levenson, 2012). Menurut Ulusoy (2019), kesalahan yang umumnya dilakukan siswa ketika mengerjakan soal eksponen berasal dari definisi eksponen sebagai perkalian bilangan asli berulang serta konsep struktur penjumlahan dan perkalian yang kurang berkembang. Hal selaras juga dinyatakan Sastre dan Mullet (1998), pendekatan eksponen sebagai "perkalian berulang" perlu dipahami pada eksponen yang basis dan pangkatnya adalah bilangan real.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Cangelosi dkk. (2013), subjek pada penelitian mengalami kesulitan memanipulasi ekspresi eksponen yang menyertakan tanda negatif sebagai bagian dari basis, sebelum basis, atau sebagai bagian dari eksponen. Hal ini diperkuat dengan penelitian yang dilakukan Ulusoy (2019), siswa kesulitan dalam memahami makna negatif pada pangkat walaupun siswa tersebut mampu memahami bahwa definisi eksponen sebagai perkalian berulang. Sebagai contoh, ketika diberikan contoh berupa bilangan eksponen 2^{-4} siswa mendefinisikannya sebagai $-(2.2.2.2) = -16$. Hal tersebut mengindikasikan bahwa siswa tidak dapat membangun hubungan antara makna tanda negatif dan makna invers negatif dalam eksponen. Pada penelitian yang dilakukan Ulusoy (2019) dihadirkan permasalahan beberapa siswa sebenarnya sudah memahami tanda negatif pada pangkat eksponen, merupakan sinyal untuk membentuk kebalikannya. Ada beberapa siswa yang salah mengartikan situasi ini dengan menuliskan 2^{-4} sebagai $2^{\frac{1}{4}}$.

Kesulitan siswa memahami eksponen dengan pangkat nol juga merupakan salah satu kesulitan siswa yang paling sering dijumpai (Cangelosi et al., 2013; Kontorovich, 2016; Levenson, 2012; Suarka & Kusumah, 2024). Beberapa siswa menginterpretasikan bahwa ekspresi matematika yang pangkatnya nol tidak mungkin memiliki hasil yang negatif (Ulusoy, 2019). Sebagai contoh, siswa memiliki pemikiran bahwa -3^0 memiliki makna yang sama dengan $(-3)^0$. Selain itu, beberapa siswa juga cenderung melakukan kesalahan dalam menggeneralisasi dengan menggunakan unsur identitas penjumlahan atau unsur menyerap elemen perkalian (Ulusoy, 2019). Sebagai contoh siswa menganggap $(-3)^0$ memiliki makna yang sama dengan -3 sebagai akibat dari pemikiran bahwa pangkat nol tidak mempengaruhi nilai dari eksponen sama seperti $-3 + 0 = -3$, contoh lainnya adalah anggapan bahwa $(-3)^0$ memiliki makna yang sama dengan 0 sama seperti ketika $(-3)^0$ memiliki makna yang sama dengan $-3.0 = 0$. Levenson (2012), mengamati bahwa selain siswa, guru matematika juga memiliki pengetahuan yang kurang tentang definisi formal mengenai $a^0 = 1$ dan hal ini mempengaruhi pemahaman siswa tentang eksponen.

Berdasarkan studi pendahuluan yang telah dilakukan, terlihat bahwa siswa masih mengalami permasalahan dalam proses pembelajaran matematika khususnya pada materi eksponen. Permasalahan yang telah disebutkan, umumnya sebagai akibat dari kesalahan pada proses generalisasi atau penarikan kesimpulan dari definisi eksponen, ketika pangkat maupun basis dari bilangan eksponen tidak lagi dalam bentuk bilangan bulat positif. Penarikan kesimpulan dengan menggunakan alasan induktif maupun deduktif merupakan karakteristik dari kemampuan berpikir kritis matematis. Kurangnya kemampuan siswa dalam melakukan penarikan kesimpulan merupakan indikasi kurangnya kemampuan berpikir kritis matematis siswa itu sendiri.

Kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah-masalah matematis melalui kegiatan mengumpulkan informasi (Retno dkk., 2018). Kemampuan ini merupakan salah satu dari tujuh jenis keterampilan hidup yang dibutuhkan di Abad 21, saat tantangan dan kompleksitas permasalahan terus meningkat. Dengan kemampuan berpikir kritis, seseorang mampu berpikir secara rasional dan logis dalam menerima informasi dan sistematis dalam memecahkan permasalahan. Dalam proses pembelajaran, berpikir kritis memungkinkan siswa mengembangkan pola pikir analitis, mempertanyakan asumsi-asumsi, serta menguji hipotesis yang memperkuat pemahaman siswa terhadap konsep-konsep yang dipelajari. Kemampuan berpikir kritis yang dikembangkan dalam pembelajaran tidak hanya membantu siswa memahami konsep yang dipelajari, tetapi juga memiliki peran penting dalam menghadapi tantangan belajar lainnya.

Selain menghadapi kendala dalam menyelesaikan permasalahan eksponen, motivasi belajar siswa juga merupakan faktor penting yang mempengaruhi keberhasilan belajar siswa. Siswa menganggap materi eksponen tidak memiliki hubungan dengan kehidupan sehari-hari sehingga siswa merasa kurang termotivasi dalam melakukan pembelajaran ini (Avcu, 2014; Donvito & Otero, 2019). Menurut penelitian yang dilakukan Wahyuni dan Maharani (2023), dikemukakan bahwa siswa tidak siap dalam belajar materi eksponen sebagai

akibat dari kurangnya motivasi dari diri sendiri, keluarga, maupun guru. Hal serupa juga sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan Gunawan dan Fitra (2021), mengungkapkan bahwa siswa kurang termotivasi dalam menyelesaikan soal matematika.

Motivasi belajar merupakan faktor kunci yang mempengaruhi keberhasilan siswa dalam pembelajaran, terutama dalam materi yang dianggap sulit atau tidak relevan dengan kehidupan sehari-hari, seperti materi eksponen. Ketika siswa tidak merasa terhubung dengan materi yang diajarkan, motivasi mereka untuk belajar dapat menurun, yang berdampak pada rendahnya pencapaian akademik. Tanpa motivasi yang kuat, siswa cenderung merasa tidak siap dan kurang bersemangat dalam menyelesaikan masalah, yang dapat menghambat pemahaman dan penerapan konsep matematika. Oleh karena itu, penting untuk mengembangkan dan meningkatkan motivasi belajar siswa, baik dari faktor internal seperti minat dan tujuan pribadi, maupun dari dukungan eksternal seperti peran keluarga dan guru dalam menciptakan lingkungan belajar yang positif dan mendukung.

Pengembangan dan penggunaan bahan ajar dalam proses pembelajaran dapat menjadi salah satu solusi yang dapat digunakan dalam menyelesaikan permasalahan dalam proses pembelajaran, seperti rendahnya kemampuan berpikir kritis matematis dan kurangnya motivasi belajar siswa. Menurut Kosasih (2021), di dalam bahan ajar terdapat uraian materi tentang pengetahuan, pengalaman, dan teori yang dapat digunakan guru dan siswa dengan tujuan untuk mempermudah memahami sejumlah materi atau pokok bahasan tertentu yang sudah diamanatkan kurikulum. Bahan ajar yang dirancang dengan baik dan didasarkan pada kemampuan yang dimiliki penggunaannya mampu mengurangi terjadinya kesalahan-kesalahan dalam mempersepsikan suatu konsep atau pengetahuan yang tengah dipelajari (Pribadi & Putri, 2019). Kegiatan belajar tidak akan berjalan dengan baik kalau tidak tersedia sumber dan bahan ajar, sehingga dalam proses pembelajaran, mutlak diperlukan bahan ajar (Marno, 2019).

Modul elektronik sebagai salah satu jenis bahan ajar dapat menjadi solusi bagi permasalahan kurangnya motivasi siswa dalam proses pembelajaran. Modul

merupakan salah satu bahan ajar yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran guna meningkatkan motivasi dan gairah belajar siswa (Kosasih, 2021; Marno, 2019). Dalam penerapannya siswa diharapkan secara aktif dan mandiri dalam proses belajarnya, menemukan sumber-sumber informasi untuk dapat menjawab kebutuhannya, membangun serta merepresentasikan pengetahuannya berdasarkan kebutuhan dan sumber-sumber yang ditemukannya (Trinova, 2013). Modul sebagai sumber belajar dapat digunakan untuk memberikan ruang agar proses pembelajaran dilaksanakan secara mandiri sesuai dengan kemampuan dan keinginannya. Dari hasil penelitian terkait penggunaan modul, dapat disimpulkan bahwa penggunaan modul sebagai bahan ajar dirasa tepat karena dapat meningkatkan gairah dan motivasi belajar siswa.

Modul yang memuat materi eksponen sudah banyak dikembangkan pada penelitian sebelumnya. Dengan berbagai kelebihan yang ditawarkan modul sebagai bahan ajar dan semakin berkembangnya teknologi, modul turut dikembangkan ke dalam bentuk digital atau yang dikenal dengan istilah modul elektronik. Dibandingkan dengan modul konvensional, modul elektronik mampu memberikan informasi dalam bentuk visual, audio visual seperti video, suara, animasi, dan dapat menambahkan *link* untuk aplikasi lain seperti aplikasi Geogebra. Modul elektronik yang mengombinasikan beberapa media pembelajaran (audio, video, teks, dan grafik) dan dapat memberikan perintah balik kepada pengguna untuk melakukan aktivitas, dikenal dengan modul elektronik interaktif.

Penggunaan modul elektronik interaktif dapat membuat siswa semakin mudah memahami materi yang diajarkan (Wulandari dkk., 2021). Modul ini menawarkan pendekatan pembelajaran yang lebih menarik dan dinamis, sehingga proses belajar menjadi lebih menyenangkan dan dapat meningkatkan motivasi belajar siswa. Penggunaan modul elektronik interaktif dalam proses pembelajaran menjadikan siswa tidak hanya menjadi penerima informasi, tetapi juga aktif dalam proses pembelajaran dengan mengajukan pertanyaan, berdiskusi, dan mengeksplorasi materi lebih mendalam. Dengan adanya modul elektronik ini,

proses pembelajaran hendaknya lebih berjalan dengan efektif dan efisien serta mendukung interaksi antara guru dengan siswa sehingga siswa dapat memahami konsep pelajaran dan mengalami peningkatan hasil belajar (Imansari & Sunaryantiningsih, 2017).

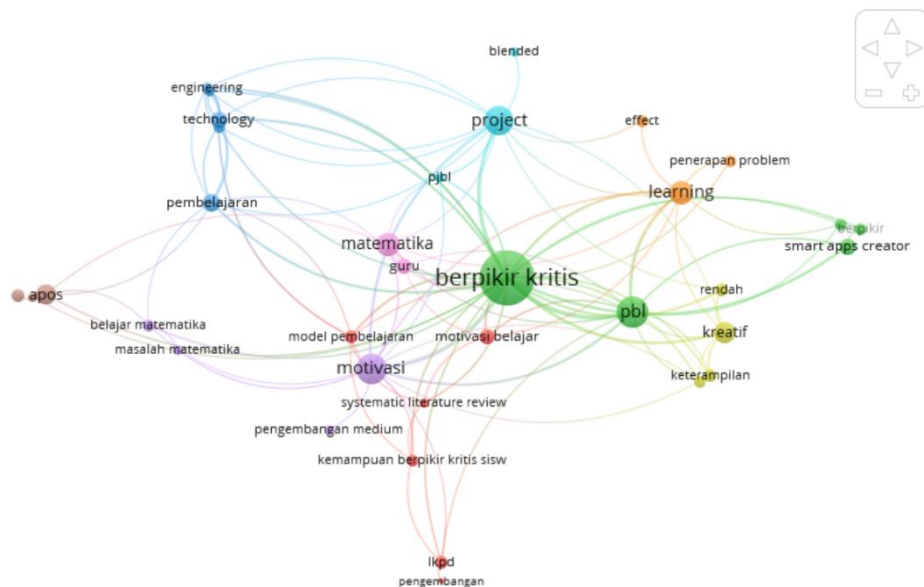
Pengembangan modul elektronik dapat dilakukan dengan menggunakan Teori APOS (*Action, Process, Object, and Schema*). Teori APOS merupakan teori yang dikembangkan oleh Ed Dubinsky. Teori ini menggambarkan bagaimana konsep-konsep matematika dipelajari. Menurut Mulyono (2011), Teori APOS adalah elaborasi tentang konstruksi mental dari aksi, proses, objek, dan skema. Bahan ajar yang dikembangkan berdasarkan Teori APOS dapat meningkatkan efektivitas siswa dalam pembelajaran matematika (Gusman dkk., 2017; Khatimah dkk., 2015).

Hasil analisis yang dilakukan peneliti menunjukkan bahwa bahan ajar yang digunakan saat ini belum sesuai dengan Teori APOS. Salah satu bahan ajar yang dianalisis adalah buku matematika untuk SMP kelas VIII yang diterbitkan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. Berdasarkan analisis yang dilakukan, buku matematika tersebut belum memfasilitasi tahap objek dan skema. Indikator tahap objek yang tidak termuat, berupa soal-soal yang mendorong siswa untuk memberikan penjelasan atas jawaban yang diperoleh serta menguraikan kembali sifat-sifat dari suatu konsep.

Berbeda dengan penelitian yang dilakukan sebelumnya, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul elektronik interaktif dengan bermuatan Teori APOS. Modul yang dikembangkan memuat kerangka kerja mulai dari aksi hingga skema sehingga pemahaman konsep matematika dapat terbangun. Pengembangan modul ini dipilih berdasarkan pertimbangan dari permasalahan yang ditemukan dan kelebihan modul elektronik interaktif bermuatan Teori APOS yang diduga dapat digunakan untuk mencapai kemampuan berpikir kritis matematis dan meningkatkan motivasi belajar siswa.

Dalam implementasinya, modul elektronik yang dikembangkan digunakan pada proses pembelajaran dengan Model Pembelajaran Berbasis Masalah

(*Problem-based Learning*, PBL). PBL menyuguhkan masalah kontekstual dalam proses pembelajaran, dengan harapan siswa terangsang untuk belajar. Fokus dari penggunaan model ini adalah, siswa menjadi pembelajar mandiri yang terlibat langsung secara aktif dalam pembelajaran berkelompok. Model ini dipilih karena model ini memiliki tujuan untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kritis matematis pada anak dan mendorong mereka untuk berperan aktif dalam pembelajarannya sendiri (Prameswari dkk., 2024). Sintaks atau langkah-langkah pembelajaran berbasis masalah adalah: 1) orientasi siswa pada masalah; 2) mengorganisasi siswa untuk belajar; 3) membimbing penyelidikan individu maupun kelompok; 4) mengembangkan dan menyajikan hasil; serta 5) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.



Gambar 1.1 Visualisasi Overlay menggunakan VOSviewer dengan Kata Kunci Modul, Teori APOS, Model PBL, Berpikir Kritis, dan Motivasi Belajar

Hasil visualisasi overlay yang ditampilkan menggunakan VOSviewer pada Gambar 1.1 menunjukkan bahwa penelitian terkait kemampuan berpikir kritis merupakan topik yang paling banyak diteliti dibandingkan dengan kata kunci lainnya. Kemampuan berpikir kritis ini banyak dikaitkan dengan konsep-konsep

seperti motivasi, project, dan model PBL (Problem-Based Learning), yang menunjukkan bahwa kemampuan ini sering dijadikan fokus utama dalam berbagai pendekatan pembelajaran yang berorientasi pada pengembangan keterampilan siswa. Selain itu, ada juga sejumlah penelitian yang menghubungkan antara kemampuan berpikir kritis dengan Teori APOS, yang mengindikasikan bahwa teori ini digunakan untuk menjelaskan dan memperkuat pemahaman tentang bagaimana siswa mengembangkan keterampilan berpikir kritis mereka dalam pembelajaran matematika. Di sisi lain, kata kunci modul, yang diwakili dengan istilah "pengembangan medium", hanya dikaitkan dengan motivasi, yang mengindikasikan bahwa pengembangan modul pembelajaran lebih sering dikaitkan dengan upaya untuk meningkatkan motivasi siswa daripada dengan pengembangan keterampilan berpikir kritis atau penerapan teori lainnya. Temuan ini menunjukkan perlunya penelitian lebih lanjut yang menggabungkan Teori APOS dan pengembangan modul pembelajaran untuk mengoptimalkan peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa dalam konteks pembelajaran matematika.

Mempertimbangkan pentingnya dilakukan pengembangan Modul Elektronik Interaktif dengan bermuatan Teori APOS yang ditunjukkan dari kajian literatur dan *research gap* yang ditemukan, maka peneliti memutuskan untuk mengembangkan modul elektronik interaktif bermuatan Teori APOS pada materi eksponen. Judul penelitian yang diajukan adalah “Pengembangan Modul Elektronik Interaktif Bermuatan Teori APOS dalam Implementasi Model PBL pada Materi Eksponen untuk Pencapaian Kemampuan Berpikir Kritis Matematis dan Peningkatan Motivasi Belajar Siswa”.

1.2. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah sebelumnya diuraikan, secara umum tujuan dari penelitian ini adalah memperoleh gambaran dalam mengembangkan modul elektronik interaktif bermuatan Teori APOS dengan model PBL pada materi eksponen. Secara khusus penelitian ini bertujuan untuk:

Ni Komang Savitri Dharma Suarka, 2024

PENGEMBANGAN MODUL ELEKTRONIK INTERAKTIF BERMUATAN TEORI APOS DALAM IMPLEMENTASI MODEL PBL PADA MATERI EKSPONEN UNTUK PENCAPAIAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIS DAN PENINGKATAN MOTIVASI BELAJAR SISWA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

1. Membuat modul elektronik interaktif bermuatan Teori APOS dalam implementasi model PBL pada materi eksponen untuk pencapaian kemampuan berpikir kritis matematis dan peningkatan motivasi belajar siswa.
2. Menguji dan mengeksplorasi validitas modul elektronik interaktif bermuatan Teori APOS dalam implementasi model PBL pada materi eksponen untuk pencapaian kemampuan berpikir kritis matematis dan peningkatan motivasi belajar siswa.
3. Menguji dan mengeksplorasi praktikalitas modul elektronik interaktif bermuatan Teori APOS dalam implementasi model PBL pada materi eksponen untuk pencapaian kemampuan berpikir kritis matematis dan peningkatan motivasi belajar siswa.
4. Menguji dan mengeksplorasi efektivitas modul elektronik interaktif bermuatan Teori APOS dalam implementasi model PBL pada materi eksponen untuk pencapaian kemampuan berpikir kritis matematis dan peningkatan motivasi belajar siswa.

1.3. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan tujuan penelitian yang telah diuraikan diatas, pertanyaan dari penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana bentuk tampilan modul elektronik interaktif bermuatan Teori APOS dalam implementasi model PBL pada materi eksponen untuk pencapaian kemampuan berpikir kritis matematis dan peningkatan motivasi belajar siswa?
2. Bagaimana validitas modul elektronik interaktif bermuatan Teori APOS dalam implementasi model PBL pada materi eksponen untuk pencapaian kemampuan berpikir kritis matematis dan peningkatan motivasi belajar siswa?

3. Bagaimana praktikalitas modul elektronik interaktif bermuatan Teori APOS dalam implementasi model PBL pada materi eksponen untuk pencapaian kemampuan berpikir kritis matematis dan peningkatan motivasi belajar siswa?
4. Bagaimana efektivitas modul elektronik interaktif bermuatan Teori APOS dalam implementasi model PBL pada materi eksponen untuk pencapaian kemampuan berpikir kritis matematis dan peningkatan motivasi belajar siswa?

1.4. Manfaat Penelitian

Beberapa manfaat yang diharapkan dapat diperoleh dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- 1) **Manfaat Teoritis**
 - a. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangsih wawasan dalam pengembangan modul elektronik yang lebih baik.
 - b. Penelitian ini juga dapat digunakan sebagai rujukan dalam pengembangan bahan ajar yang akan ditemukan di kemudian hari.
 - c. Bagi peneliti selanjutnya dapat menjadikan media pembelajaran yang dikembangkan sebagai bahan pertimbangan dalam mengembangkan media pembelajaran lainnya.

- 2) **Manfaat Praktis**

Memberikan suatu alternatif media pembelajaran yang teruji dalam menerapkan pembelajaran matematika khususnya pada materi eksponen untuk pencapaian kemampuan berpikir kritis matematis dan peningkatan motivasi belajar siswa.

1.5. Definisi Operasional

Penjelasan mengenai definisi operasional berikut diperlukan guna mencapai kesamaan persepsi dalam penggunaan istilah yang digunakan dalam penelitian ini.

1. Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Kemampuan berpikir kritis matematis adalah kemampuan untuk menyelesaikan masalah-masalah matematis secara efektif dan reflektif. Kemampuan berpikir kritis memiliki empat indikator mencakup: (1) *clarification*, yakni mendefinisikan permasalahan; (2) *assessment*, yakni menggunakan informasi relevan pada pemecahan masalah; (3) *inference*, yakni menarik kesimpulan dengan tepat; dan (4) *strategies/tactics*, yakni mengevaluasi hasil penyelesaian masalah.

2. Motivasi Belajar

Motivasi belajar adalah dorongan baik internal atau eksternal yang membuat seseorang bertindak dalam rangka mencapai tujuan yaitu hasil belajar yang maksimal. Indikator motivasi belajar mencakup adanya hasrat dan keinginan berhasil, adanya dorongan dan kebutuhan dalam belajar, adanya harapan dan cita-cita masa depan, adanya penghargaan dalam belajar, adanya kegiatan yang menarik dalam belajar, adanya lingkungan belajar yang kondusif sehingga memungkinkan seorang siswa dapat belajar dengan baik.

3. Modul Elektronik

Modul elektronik adalah modul yang menyajikan materi pembelajaran secara terstruktur menggunakan teks, gambar, atau grafik, yang dapat diakses melalui komputer, *smartphone*, laptop.

4. Modul Elektronik Interaktif

Modul elektronik interaktif adalah modul elektronik yang mengombinasikan beberapa media pembelajaran (audio, video, teks, dan grafik) yang bersifat interaktif untuk mengendalikan suatu perintah atau perilaku alami dari suatu presentasi. Karena bersifat interaktif maka modul elektronik dapat memberikan perintah balik kepada pengguna untuk melakukan aktivitas.

5. Modul Elektronik bermuatan Teori APOS

Modul elektronik bermuatan Teori APOS adalah modul elektronik yang pembelajaran disajikan berdasarkan kerangka kerja Teori APOS yaitu: (1)

aksi (*action*) merupakan suatu tindakan langkah demi langkah sesuai petunjuk tentang cara melakukan operasi; (2) proses (*process*) merupakan tindakan “aksi” yang diulang sehingga seseorang mampu melakukan sesuatu tanpa adanya rangsangan eksternal; (3) objek (*object*) merupakan konstruksi dari proses ketika seseorang sadar bahwa proses sebagai sebuah totalitas dan menyadari bahwa transformasi dapat dilakukan pada proses tersebut; dan (4) skema (*schema*) merupakan totalitas pemahaman terhadap konsep sejenis.

6. Model Pembelajaran Berbasis Masalah

Model Pembelajaran Berbasis Masalah adalah model pembelajaran yang menantang siswa untuk belajar, bekerja secara kooperatif di dalam kelompok untuk memecahkan permasalahan-permasalahan dunia nyata. Sintaks Model pembelajaran ini terdiri atas: (1) orientasi siswa kepada masalah, adalah kegiatan menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan persyaratan penting yang harus disediakan dan memotivasi siswa untuk terlibat dalam aktivitas pemecahan masalah; (2) mengorganisasikan siswa untuk belajar, adalah kegiatan membantu siswa dalam mendefinisikan masalah dan mengorganisasikan tugas belajar terkait dengan masalah; (3) membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, adalah kegiatan pemberian dorongan kepada siswa untuk mengumpulkan informasi, perilaku yang sesuai percobaan, mencari penjelasan dan solusi; (4) mengembangkan dan menyajikan hasil karya, adalah kegiatan membantu siswa dalam merencanakan dan mempersiapkan karya yang sesuai seperti laporan, video, model, dan membantu mereka berbagi pekerjaan mereka dengan siswa yang lain; serta (5) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah, adalah kegiatan membantu siswa untuk merefleksikan penyelidikan mereka dan proses yang mereka gunakan.