

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teoritik

1. E-Modul

a. Pengertian E-Modul

Modul elektronik merupakan sebuah format modul digital yang mengandung campuran teks, gambar, grafik, animasi, dan video, yang dapat diakses kapan saja dan di mana saja. Selain itu, e-modul digital menyediakan simulasi yang bisa dipakai saat belajar, sehingga siswa dapat lebih mudah memahami materi yang diajarkan. Ini karena proses pembelajaran menggunakan berbagai pendekatan yang lebih interaktif daripada hanya membaca Raharjo, Suryati, and Khery (2017). E-modul memainkan peran krusial dalam proses belajar mengajar dan memudahkan guru dalam menjelaskan materi. Keunggulan utama dari e-modul dibandingkan dengan media cetak lainnya adalah sifat interaktifnya. E-modul yang hadir dalam format digital dapat diakses melalui laptop atau komputer. Selain itu, e-modul ini dilengkapi dengan berbagai fitur, seperti video pembelajaran, animasi, gambar, dan juga audio Diantari et al., (2018). E-modul diharapkan menjadi salah satu sumber belajar baru bagi siswa, dan Selanjutnya, modul e-learning dapat meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep dan hasil belajar. Solusi koligatif mencakup empat elemen: konteks ilmiah, proses, konten, dan sikap. Sari, Rustana, and Raihanati (2018) E-modul merupakan alat

belajar yang dirancang dengan baik, bersifat mandiri, dan dapat diperbarui secara terus-menerus. Dalam format elektronik, e-modul menyatukan semua aktivitas belajar dengan tautan navigasi, sehingga siswa dapat berinteraksi lebih dalam dengan program tersebut. Selain itu, e-modul menyediakan video pembelajaran, animasi, serta kuis atau soal interaktif untuk memperkaya pengalaman belajar. Dengan e-modul, materi pembelajaran menjadi lebih menarik, karena siswa tidak hanya membaca tulisan, tetapi juga bisa melihat animasi yang membuat proses belajar terasa lebih nyata.

Modul pembelajaran dalam bentuk digital yang mengintegrasikan teks, gambar, dan simulasi untuk membantu siswa memahami materi elektronika digital secara lebih efektif. Pendekatan yang bersifat interaktif dan terstruktur, e-modul tidak hanya fokus pada membaca, tetapi juga menyertakan berbagai cara belajar, seperti video, animasi, dan kuis interaktif. E-modul dirancang untuk meningkatkan pengertian konsep dan pencapaian belajar peserta didik. E-modul menawarkan solusi koligatif yang mencakup konteks ilmiah, proses, materi, dan sikap, serta berfungsi sebagai sumber belajar mandiri yang mendukung pengalaman belajar yang lebih hidup dan menarik. Diharapkan e-modul dapat menjadi alat yang efektif dalam mendukung proses pembelajaran dan meningkatkan keterlibatan siswa. E-modul adalah jenis bahan ajar digital non-cetak. Modul ini dibuat untuk memungkinkan siswa belajar sendiri dan dapat diakses menggunakan perangkat seperti komputer,

laptop, tablet, atau ponsel pintar Asmiyunda, Guspatni, and Azra (2018).

Sebuah studi selama pengembangan modul ini menunjukkan bahwa setelah e-modul diintegrasikan dalam pembelajaran, siswa memberikan tanggapan positif, menunjukkan minat, dan menjadi termotivasi Syahrial et al., (2019). E-modul merupakan sebuah sumber belajar yang baru, kreatif, dan bisa menyesuaikan dengan perkembangan teknologi, sehingga menjadi salah satu alat pembelajaran yang interaktif. Penting bagi siswa untuk merasa senang dan nyaman saat belajar, agar proses belajar menjadi lebih baik dan efektif.

Karakteristik E-M Menurut pendapat (Prasetya, Wirawan, and Sindu (2017) E-Modul juga memiliki karakteristik di antaranya sebagai berikut.

- 1) Ukuran file yang relative kecil, sehingga dapat disimpan dalam flashdisk, mudah untuk dibawa, dapat digunakan secara offline, dan dapat dibuka kapan saja dan di mana saja dengan smartphone, komputer atau laptop.
- 2) Terdapat tautan yang memudahkan dalam menjelajahi materi secara linier maupun non-linier, sehingga dapat memandu siswa menuju informasi tertentu.
- 3) Modul elektronik ini juga dilengkapi dengan animasi dan simulasi praktik, memungkinkan siswa melakukan penilaian mandiri secara interaktif untuk mengukur pemahaman mereka secara komprehensif.

E-Modul yang akan dikembangkan, ukuran penyimpanan relatif kecil, yang dapat disimpan di Google Drive atau berbasis website, dapat dilihat kapan saja dan di mana saja. Tautan yang disediakan untuk memudahkan siswa dalam menemukan referensi materi lain dan informasi lainnya. Dilengkapi pula dengan animasi, video, audio pembelajaran untuk membantu pemahaman siswa terhadap materi. Terdapat evaluasi interaktif untuk mengetahui ketuntasan belajar siswa.

Pengorganisasian materi e-modul harus dilakukan secara sistematis untuk memudahkan siswa dalam proses pembelajaran. Di samping itu, terdapat contoh dan gambar yang memperkaya materi, serta soal latihan dan tugas yang dapat memberikan umpan balik kepada siswa terkait pemahaman mereka terhadap materi yang dipelajari. Ringkasan materi pembelajaran juga harus tersedia dalam modul elektronik.

E-modul atau modul elektronik adalah versi terbaru dari modul cetak yang bisa diakses di komputer menggunakan perangkat lunak khusus. Media elektronik ini menawarkan banyak keuntungan, seperti membuat pembelajaran lebih menarik dan interaktif, serta memungkinkan siswa belajar kapan saja dan di mana saja. Hal ini pada akhirnya dapat meningkatkan kualitas pembelajaran Amalia et al (2023). esuaikan dengan berbagai kebutuhan belajar. Hal ini memungkinkan siswa untuk belajar secara mandiri tanpa perlu bergantung pada sumber belajar lainnya. Di samping itu, e-modul memiliki karakteristik adaptif, sehingga sangat fleksibel dan dapat disesuaikan dengan berbagai kebutuhan pembelajaran.

Tabel 2. 1 Perbandingan Modul dan E-Modul

E-Modul	Modul
E-modul itu praktis dan bisa dibawa ke mana saja dengan mudah	Modul menjadi lebih berat ketika jumlah halamannya bertambah, sehingga tidak dapat disesuaikan dengan baik.
Penyimpanan dapat dilakukan dengan menggunakan CD, USB, atau LINK.	Karena hanya berbentuk kertas, tidak dapat disimpan pada CD atau USB Flashdisk.
Menggunakan biaya produksi yang termasuk murah.	Menggunakan biaya produksi yang termasuk tidak murah.
Dapat ditambahkan dengan media berupa audio dan video.	Media audio dan video tidak dapat digabungkan dalam penggunaan ini.
Memiliki ketahanan yang lebih lama	Karena berbahan dasar kertas, produk ini kurang awet dan tidak bertahan lama.

Sumber Wahuni et al. (2019), Wahyu (2023), Manzil (2022)

b. Komponen E-Modul

Komponen yang harus ada dalam E-Modul menurut Triandini, dkk (2023) memuat tiga komponen pokok sebagai berikut.

1) Informasi Umum

Komponen informasi dasar dari suatu modul terdiri dari identitas modul, kompetensi awal yang diperlukan, profil siswa Pancasila, dan juga fasilitas serta infrastruktur yang dibutuhkan.

2) Komponen Inti

Fokus utama dalam pendidikan meliputi tujuan akademik, memahami makna, pertanyaan yang merangsang, aktivitas belajar, penilaian, pengembangan, dan perbaikan.

3) Komponen Lampiran

Bagian lampiran mencakup lembar kerja untuk siswa, materi bacaan untuk guru dan siswa, serta glosarium dan daftar referensi hal tersebut

menurut Putri, Setiani, and Santosa (2023), komponen E-Modul yang dikembangkannya berisikan sampul, Kompetensi inti dan kompetensi dasar, indikator pencapaian, lampiran atau link video pembelajaran, tugas, kuis interaktif, refleksi dalam bentuk *Google Forms*, Latihan soal serta beberapa menu yang bisa memudahkan pengguna E-Modul untuk beralih ke bagian yang diinginkan. Sesuai dengan pendapat di atas, komponen-komponen E-Modul yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

(1) Sampul, (2) Kata Pengantar, (3) Daftar Isi, (4) Petunjuk Penggunaan, (5) Capaian Pembelajaran, (6) Tujuan Pembelajaran, (7) Profil Pelajar Pancasila, (8) Peta Konsep, (9) Pemahaman Permakna, (10) Pertanyaan Pemantik, (11) Materi Pembelajaran, (12) Video Pembelajaran, (13) Contoh soal, (14) Tugas, (15) Kuis Interaktif, (16) Refleksi Pembelajaran, (17) Glosarium, (18) Daftar Pustaka

c. Kelebihan dan Kekurangan E-Modul

Secara umum, e-modul (modul elektronik) memiliki ciri-ciri, tujuan penulisan, elemen, dan cara pengembangan yang mirip serta penting dengan modul yang dicetak. Perbedaan yang paling mencolok adalah pada formatnya. Akan tetapi, terdapat beberapa keuntungan dan kerugian khusus dari e-modul yang harus diperhatikan:

1) Kelebihan Modul Elektronik

- a) Salah satu sarana yang menekankan kemandirian siswa sehingga e-modul menjadi lebih efektif dan efisien.

- b) Menampilkan lewat layar monitor baik monitor laptop maupun gawai.
- c) Lebih praktis arena tidak membutuhkan ruang yang besar untuk dibawa dan menyimpannya, lebih mudah dibawa ke mana-mana.
- d) Lebih mudah untuk menyimpannya menggunakan CD, USB Flashed, atau memory card.
- e) E-modul lebih hemat biaya dibandingkan modul cetak karena tidak memerlukan ongkos penggandaan. Cukup dengan saling menyalin antar pengguna, dan distribusinya pun mudah dilakukan via email.
- f) E-modul membutuhkan komputer atau laptop dan sumber daya listrik untuk pengoperasiannya. Namun, modul ini tahan lama.
- g) Naskah atau skrip dapat dilengkapi dengan audio dan video, baik yang memiliki urutan (linear) maupun yang tidak berurutan (non-linear).

2) Kekurangan E-modul

Kelemahan dari e-modul adalah pada aksesibilitas perangkatnya, karena e-modul hanya dapat dibuka melalui alat elektronik. Modul ini hanya dapat diakses dengan perangkat berbasis komputer atau Android. Tanpa perangkat tersebut, penggunaan modul ini tidak mungkin dilakukan.

d. Kriteria Penilaian Media Pembelajaran, yaitu:

Aspek penyajian umum e-modul mencakup beberapa hal penting

untuk memastikan kejelasan, keterbacaan, dan efektivitasnya dalam pembelajaran. Aspek-aspek tersebut meliputi kejelasan dan kesesuaian teks, gambar, animasi, dan video; penyajian materi yang terstruktur; serta kebermanfaatan e-modul bagi pengguna.

Menurut Widaraeni and Vivianti (2021), Afif Nawi et al.(2015), Chaeruman (2022) berikut adalah elaborasi beberapa aspek penting dalam penyajian umum e-modul:

1) Kesesuaian Materi dan Kebahasaan:

E-modul harus disajikan dengan bahasa yang jelas, benar, dan tidak membingungkan, serta sesuai dengan konteks materi yang disampaikan.

2) Kejelasan dan Keterbacaan:

Teks, gambar, animasi, dan video harus jelas dan mudah dibaca, serta mendukung pemahaman materi. Penggunaan warna, font, dan layout yang tepat dapat membantu meningkatkan keterbacaan.

3) Penyajian Materi yang Terstruktur:

E-modul harus menyajikan materi secara sistematis, dengan menggunakan struktur yang logis dan mudah diikuti. Hal ini dapat membantu pengguna memahami materi dengan lebih baik.

4) Multimedia:

E-modul dapat memanfaatkan multimedia seperti gambar, animasi, video, dan audio untuk memperkaya penyajian materi dan membuatnya lebih interaktif serta menarik.

5) Interaktivitas:

E-modul sebaiknya dirancang dengan fitur interaktif, seperti kuis, pertanyaan, dan kegiatan lain yang dapat meningkatkan keterlibatan pengguna dalam proses belajar.

6) Kebermanfaatan:

E-modul harus memberikan manfaat yang nyata bagi pengguna, misalnya memudahkan pembelajaran, memperjelas konsep, atau melatih keterampilan.

7) Kemudahan Akses:

E-modul harus mudah diakses oleh pengguna, baik dari segi perangkat (smartphone, laptop, dll.) maupun koneksi internet.

8) Navigasi:

E-modul harus memiliki navigasi yang mudah digunakan, sehingga pengguna dapat dengan mudah berpindah dari satu halaman ke halaman lain.

9) Evaluasi:

E-modul dapat dilengkapi dengan fitur evaluasi untuk mengevaluasi pemahaman pengguna terhadap materi.

10) Penyesuaian dengan Kurikulum:

E-modul sebaiknya disesuaikan dengan kurikulum yang berlaku, sehingga dapat menjadi pendukung yang efektif dalam proses pembelajaran.

Aspek tampilan umum e-modul yang baik adalah harus mudah

dipahami, menarik, dan efektif dalam menyampaikan materi komponen yang dapat menyambungkan antara isi dari materi dengan pengguna media pembelajaran. Aspek ini digunakan oleh ahli media untuk mengevaluasi produk. Adapun aspek tampilan ini terdiri dari beberapa indikator yaitu (a) Kesesuaian tampilan tema dengan karakteristik siswa; (b) Kesesuaian tampilan tema dengan materi; (c) Ketepatan layout atau tata letak; (d) Keserasian warna teks; (e) Kontras latar belakang dengan objek depan; (f) Kesesuaian jenis dan ukuran huruf; (g) Ketepatan spasi atau jarak antar komponen, antar objek dan antar baris teks; (h) Kesesuaian gambar dalam mendukung materi; (i) Kualitas dan resolusi gambar yang memadai; (j) Kesesuaian animasi dan simulasi dengan materi memudahkan siswa; (k) Kualitas dan resolusi animasi yang memadai; (l) Kemenarikan video dan audio meningkatkan motivasi siswa; (m) Kesesuaian video dan audio dengan materi; (n) Kualitas dan resolusi video atau audio yang memadai; (o) Kelancaran fungsi link dan tombol navigasi; dan (p) Kesesuaian penempatan tombol.

E-modul sebagai sumber belajar yang efektif harus lengkap dengan berbagai komponen, termasuk materi inti, petunjuk penggunaan, kompetensi pembelajaran, peta konsep, lembaran kegiatan belajar, video pembelajaran, latihan, dan penilaian. Agar pembelajaran lebih interaktif, E-modul dapat dilengkapi dengan berbagai elemen multimedia, termasuk gambar, animasi, dan suara. Berikut adalah beberapa komponen umum yang biasanya terdapat dalam e-modul:

- a) Materi Inti: Konten utama yang akan dipelajari, disusun dengan cara yang terstruktur dan menarik untuk mencapai kompetensi.
- b) Petunjuk Penggunaan: Panduan cara menggunakan e-modul, termasuk tata letak, fitur, dan cara navigasi.
- c) Kompetensi Pembelajaran: Menjelaskan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai setelah mempelajari e- modul.
- d) Lembaran Kegiatan Belajar (LKPD): Soal-soal atau tugas yang harus dikerjakan siswa untuk memantapkan pemahaman.
- e) Sumber : E-Modul Interaktif dilengkapi daftar pustaka ataupun sumber belajar

2. Model PBL (*Problem Based Learning*)

a. Pengertian model *Problem Based Learning*

Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) adalah metode pengajaran yang mengajak siswa untuk menyelesaikan masalah nyata yang kompleks, baik secara mandiri maupun berkelompok. Fitriyani, Jalmo, and Yolida (2019) Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) tidak hanya meningkatkan kemampuan akademik siswa, tetapi juga memberi mereka keterampilan tambahan seperti kreativitas, komunikasi, kerja sama, dan adaptasi. PBL menyoroti pentingnya belajar sebagai proses yang aktif, yang melibatkan berpikir kritis dan menyelesaikan masalah dalam konteks kehidupan nyata Suarsani (2019). Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) didasarkan pada ide bahwa masalah dapat menjadi dasar untuk belajar hal-hal baru. Model ini mendukung siswa dalam

meningkatkan keterampilan mereka dalam menyelesaikan masalah dan kemampuan berpikir. Selain itu, PBL memberikan peluang kepada siswa untuk mengambil alih tanggung jawab atas proses belajar mereka sendiri. Model pembelajaran yang dikemukakan Joyce dan Weil adalah sebuah pola atau rencana yang bisa dipakai untuk menyusun kurikulum, mengembangkan bahan ajar, dan memandu proses pembelajaran di kelas Ramadhani (2019).

Salah satu model yang saat ini sedang menjadi perhatian kalangan pendidik menurut Wijayanti, Hartono, and Murniati (2019) menyatakan bahwa, Model pembelajaran berbasis masalah (PBL) mengajarkan siswa untuk memecahkan masalah dengan menggunakan pengetahuan yang sudah mereka miliki. Pengetahuan baru akan diciptakan melalui proses ini. PBL melibatkan siswa untuk memecahkan masalah melalui berbagai langkah metodologi ilmiah. Sebagai hasilnya, diharapkan siswa tidak hanya dapat memahami topik tersebut, tetapi juga dapat menyelesaikan masalah. Pembelajaran yang berfokus pada masalah atau PBL adalah suatu metode pengajaran yang memanfaatkan masalah dari kehidupan nyata sebagai fondasi untuk mendapatkan pengetahuan dan konsep. Ini dicapai melalui pemecahan masalah dan kemampuan berpikir kritis (Diani, Saregar, and Ifana 2017).

Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) membantu siswa memperoleh pengetahuan baru dan membangun keterampilan intelektual dan pemecahan masalah. PBL menawarkan tantangan kepada siswa

untuk menyelesaikan masalah dunia nyata baik secara individu maupun kelompok. Selain itu, model ini memungkinkan siswa untuk bertanggung jawab atas proses belajar mandiri mereka sendiri. Dalam PBL, siswa dilibatkan dalam proses pemecahan masalah melalui berbagai tahap pendekatan ilmiah. Akibatnya, diharapkan kemampuan mereka untuk berpikir kritis dan memahami pengetahuan yang relevan. Tidak hanya model PBL meningkatkan pemahaman akademik siswa, tetapi juga mempersiapkan mereka untuk memecahkan masalah di dunia nyata.

b. Karakteristik PBL (*Problem Based Learning*)

Salah satu ciri model pembelajaran berbasis masalah adalah bahwa siswa harus menggunakan kemampuan berpikir kritis untuk memahami masalah menurut Asiva Noor Rachmayani (2015) artinya siswa berada di pusat proses belajar, sementara guru berfungsi sebagai pengarah dalam kegiatan pembelajaran. Dalam proses belajar, sangat penting bagi guru untuk menciptakan suasana belajar yang menyenangkan. Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) memungkinkan siswa untuk mengeksplorasi pengetahuan baru melalui aktivitas. Guru berfungsi sebagai mentor yang mengarahkan siswa. Siswa harus dilatih untuk bekerja sama satu sama lain dalam pembelajaran ini. Tujuannya adalah untuk meningkatkan kemampuan komunikasi, memperoleh pemahaman tentang masalah dari berbagai sudut pandang, dan mencapai konsensus melalui diskusi. Semua kegiatan belajar bergantung pada konteks masalah yang dipelajari. PBL memiliki fitur berikut yang penting untuk dipahami:

- 1) PBL (*Problem-Based Learning*) tidak sekadar menyusun pembelajaran berdasarkan keterampilan akademik. Lebih dari itu, PBL berpusat pada pertanyaan dan masalah yang relevan secara sosial dan pribadi bagi siswa. Dalam PBL, siswa dihadapkan pada masalah dunia nyata yang kompleks, yang tidak memiliki jawaban tunggal dan seringkali menawarkan beragam solusi.
- 2) Menekankan hubungan antara berbagai disiplin Walaupun pembelajaran berbasis masalah dapat diarahkan ke area tertentu, terdapat beberapa jawaban untuk masalah yang diteliti yang dapat ditemukan dari berbagai mata pelajaran.
- 3) Mendorong siswa agar melakukan penelitian nyata untuk mencari solusi terhadap masalah-masalah yang dihadapi. Selama proses ini, siswa harus merumuskan masalah, membuat hipotesis, mengembangkan dugaan dan mengumpulkan berbagai data untuk menyelesaikan masalah tersebut.
- 4) Menciptakan produk dan mempresentasikannya: aktivitas ini meminta siswa untuk menghasilkan produk tertentu. Setelah itu, produk tersebut dipresentasikan kepada teman-teman untuk menginformasikan apa yang telah mereka pelajari atau bagaimana mereka menyelesaikan suatu masalah. Produk dapat berupa model fisik, laporan, atau video.
- 5) Kolaborasi adalah inti dari pembelajaran ini, di mana siswa bekerja sama, minimal berpasangan atau dalam kelompok kecil. Kerja sama

ini mendorong siswa untuk terlibat aktif dalam tugas-tugas sulit, memberikan ruang untuk diskusi dan penelitian bersama, serta membantu mereka mengembangkan keterampilan sosial. Dalam penerapan PBL, fitur-fitur yang ada sangat penting untuk dipertimbangkan. Dari berbagai fitur tersebut, dapat disimpulkan bahwa masalah adalah elemen utama dari modul pembelajaran ini.

c. Kelebihan dan Kekurangan PBL

Adapun kelebihan dan kekurangan dari *problem based learning* (PBL) diantara lain sebagai berikut :

1) Kelebihan

- a) Dapat membiasakan siswa atau siswa untuk menangani masalah secara terampil
- b) Ada kemungkinan untuk mendorong pengembangan kemampuan berpikir secara menyeluruh dan kreatif.
- c) Dapat membuat guru di sekolah menjadi lebih relevan dengan model ini

2) Kekurangan

- a) Sering terjadi kesulitan dalam menemukan permasalahan yang sesuai dengan Tingkat berpikir peserta didik
- b) Sering memerlukan waktu yang lebih banyak dibandingkan dengan penggunaan metode konvensional
- c) Perubahan keterbiasaan belajar dari yang awal dengan mendengar sering menjadi masalah.

d. Model PBL Dalam E-Modul Berbasis Web Development

Dalam penyampaian pembelajaran saat guru mengajar IPA, mereka sering kali hanya mengandalkan media pembelajaran biasa. Oleh karena itu, perlu ada perbandingan dengan model pembelajaran berbasis masalah (PBL) lebih sesuai dengan gaya belajar dan kebutuhan siswa di kurikulum saat ini, seperti Kurikulum Merdeka. PBL menjadi alternatif yang menarik karena tidak hanya berfokus pada penyampaian materi, tetapi juga meningkatkan keterampilan belajar siswa (Efendi and Insani 2024).

Model PBL disini dikomparasikan secara online melalui pengembangan E-Modul dengan menggunakan *front end web development*, atau sering disebut pengembangan sisi klien, adalah proses membangun tampilan situs atau aplikasi. Ini dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman seperti HTML (untuk struktur konten), CSS (untuk tampilan visual), dan JavaScript (untuk interaktivitas), sehingga pengguna bisa melihat dan berinteraksi langsung dengan halaman tersebut. Pengembangan *front end web* berfokus pada tampilan dan interaksi sebuah halaman situs. Ini berbeda dengan pengembangan *back end web* yang lebih menitik beratkan pada logika dan algoritma pengolahan data sebuah situs, yang semuanya berfungsi untuk memenuhi kebutuhan pengguna Saputra and Sujatmiko (2023). Seorang pengembang web (*web developer*) adalah seorang programmer yang tugas utamanya adalah membuat program atau aplikasi untuk World Wide Web (WWW) yang bisa diakses melalui internet (Ade Sutedi et al. 2021).

Pembelajaran berbasis web adalah jenis pendidikan yang memanfaatkan teknologi internet, memungkinkan siswa belajar kapan saja dan di mana saja mereka mau. Media ini lebih dari sekadar menampilkan konten *online* yang bisa diakses lewat komputer atau *smartphone*. Web juga berfungsi sebagai pengganti kertas untuk menyimpan dokumen atau informasi. Memanfaatkan media ini tentu memiliki banyak manfaat dan kegunaan Aditya (2018). Setyadi and Qohar (2017) Penggunaan media pembelajaran berbasis web bisa mengubah suasana belajar yang pasif menjadi lebih dinamis. Ini bisa membuat proses pembelajaran jadi efektif, menarik, dan interaktif, sekaligus meningkatkan minat belajar siswa.

Aksesibilitas pada E-Modul ini sangat berfungsi untuk semua perangkat dengan penggunaan warna dan tata letak yang menarik. Uji coba E-modul akan diterapkan sebelum bisa digunakan oleh semua siswa jadi masih perlu umpan balik dan perbaikan berkelanjutan. Jadi kesimpulan Model *Problem-Based Learning* (PBL) dalam e-modul berbasis Front end web development adalah web yang berisi modul interaktif dengan pendekatan pembelajaran inovatif yang efektif untuk menaikkan keterlibatan siswa saat aktivitas belajar. Model ini membantu siswa belajar berpikir kritis, memecahkan masalah, bekerja sama, dan berkomunikasi dengan menyajikan masalah nyata. Web development berfungsi sebagai platform yang ideal untuk mendukung implementasi PBL karena kemampuannya untuk mengintegrasikan berbagai media

interaktif, seperti video, gambar, dokumen, dan kuis, menyediakan akses mudah ke sumber belajar kapan saja dan di mana saja, mendukung kolaborasi dan penilaian, melalui integrasi dengan alat lain seperti Google Docs, Google Slides, dan Google Forms. Melalui e-modul interaktif, pembelajaran menjadi lebih menarik, terstruktur, dan fleksibel, sehingga mendorong siswa untuk belajar secara aktif dan mandiri. Penerapan ini juga mempermudah guru dalam menyusun materi, mengelola pembelajaran, dan mengevaluasi hasil belajar.

3. IPA

Ariyanto (2018) menjelaskan IPA adalah mata pelajaran yang mendorong siswa untuk berpartisipasi secara langsung saat aktivitas logis dan sistematis, yang pada akhirnya menghasilkan penemuan baru tentang alam. Tujuannya adalah untuk mencapai pembelajaran yang efektif. Purbosari (2016) "Ilmu Pengetahuan Alam" (IPA) berasal dari istilah bahasa Inggris "natural science", yang berarti "ilmu pengetahuan alam". "Natural" merujuk pada alam atau hal-hal yang terkait dengannya, sementara "science" berarti "ilmu pengetahuan." Pelajaran sains di sekolah disebut Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Konsep ini tetap terintegrasi, yang berarti tidak dapat dibagi menjadi bidang tertentu seperti fisika, kimia, atau biologi. Prananda (2021) Dalam bidang IPA, penguasaan kumpulan pengetahuan yang terdiri dari fakta-fakta, konsep, atau prinsip-prinsip bukan satu-satunya hal. Ini juga merupakan proses penemuan. IPA menggunakan teorinya untuk menentukan bagaimana hal-hal yang sebenarnya terjadi di alam semesta berhubungan satu sama lain (Wahyu, Edu, and Nardi 2020).

IPA tidak hanya mencakup penguasaan sekumpulan pengetahuan yang terdiri dari fakta, konsep, atau prinsip, tetapi juga merupakan suatu proses

penemuan, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan. Menurut Kelana and Pratama (2019) memaparkan bahwa IPA adalah ilmu empiris yang mengkaji fakta dan fenomena alam. Dalam pengajarannya, terutama di sekolah dasar, siswa perlu dimotivasi untuk berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran. Ruang lingkup IPA di SD umumnya mencakup dua aspek utama: kerja ilmiah (atau proses sains) dan pemahaman konsep.

Dari penjelasan yang telah disampaikan, bisa disimpulkan bahwa pembelajaran IPA di tingkat sekolah dasar berperan sebagai dasar penting untuk menanamkan ide dan pemahaman konsep-konsep dasar kepada siswa. Selain itu, pembelajaran ini dapat dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari, yang dapat memotivasi siswa untuk bertanya, mengembangkan gagasan, dan menumbuhkan rasa ingin tahu terhadap lingkungan sekitar mereka (Kumala 2016).

a. Tata Surya

Amalia, Anggayudha, and Aldilla (2021) Seluruh objek di tata surya mengelilingi Matahari. Hal ini disebabkan oleh gaya gravitasi Matahari yang sangat kuat, yang menarik benda-benda tersebut. Ciri-ciri planet akan dipengaruhi oleh jarak mereka dari Matahari. Bumi adalah satu-satunya planet yang diketahui memiliki kehidupan. Suhu di Bumi sesuai untuk kehidupan karena jarak idealnya dari Matahari. Lapisan atmosfer Bumi memainkan peran penting dalam menjaga agar panas matahari tidak menguap secara berlebihan dan mencegah air menguap. Menariknya, Meskipun Merkurius adalah planet terdekat dengan Matahari, Venus memiliki suhu yang lebih tinggi. Ini karena atmosfer Venus yang kaya

akan karbon dioksida, yang berfungsi untuk menyimpan panas dari Matahari. Berdasarkan posisinya, planet dibagi menjadi planet dalam dan planet luar:

- 1) Planet dalam berada lebih dekat dengan Matahari daripada pada Sabuk Asteroid karena lintasan orbitnya berada di antara Matahari dan Sabuk Asteroid.
- 2) Mercury (Merkurius): Orbit Mercury berada di antara Matahari dan Sabuk Asteroid, menjadikannya sebuah planet dalam.
- 3) Venus Seperti Mercury, Venus juga berada di zona ini, dengan orbitnya yang lebih luas namun masih di antara Matahari dan Sabuk Asteroid.
- 4) Satu-satunya planet yang diketahui mempunyai kehidupan adalah Bumi, yang merupakan planet ketiga dari Matahari.
- 5) Mars adalah planet keempat dari Matahari dan dikenal sebagai "Planet Merah" karena warna permukaannya yang kemerahan akibat kandungan besi oksida.

b. Planet Luar

Planet luar adalah planet-planet yang terletak di luar orbit Sabuk Asteroid dalam sistem tata surya. Pada pengelompokan ini, terdapat empat planet luar, yaitu:

- 1) Jupiter adalah planet terbesar dalam tata surya dan termasuk dalam raksasa gas. Planet ini memiliki lebih dari 79 satelit dan terkenal dengan Great Red Spot, sebuah badai besar yang telah ada selama

ratusan tahun.

- 2) Saturnus Dikenal karena sistem cincinya yang indah, Saturnus adalah planet kedua terbesar setelah Jupiter. Planet ini juga merupakan raksasa gas dan memiliki lebih dari 60 satelit, termasuk Titan, yang merupakan satelit terbesar.
- 3) Uranus Selain memiliki cincin dan lebih dari 27 satelit, Uranus adalah planet raksasa es yang unik dengan rotasi miring hampir 98 derajat, yang membuatnya berputar "samping".
- 4) Neptunus adalah planet terjauh dari Matahari dan juga merupakan raksasa gas. Planet ini dikenal dengan warna birunya yang dalam dan memiliki angin tercepat di tata surya. Neptunus memiliki 14 satelit, dengan Triton sebagai satelit terbesarnya.

c. Sabuk Asteroid

Jika Anda melakukan perjalanan melampaui Mars, Anda akan menemukan banyak sekali asteroid. Karena berada di antara Mars dan Jupiter, area ini disebut Sabuk Asteroid. Kedua asteroid terkadang keluar dari orbitnya atau bertabrakan satu sama lain karena gaya gravitasi yang berbeda. Ukuran asteroid di sabuk ini berkisar dari puluhan meter hingga ratusan kilometer.

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Pembelajaran menggunakan media interaktif digital, yang dilengkapi animasi, foto, dan video, pasti akan memotivasi siswa untuk melakukan latihan atau simulasi. Selain itu, penggunaan laptop dan perangkat elektronik sangat

memengaruhi karakter afektif siswa, membuat mereka lebih mudah mengingat dan tidak cepat bosan. Hal ini disebabkan media pembelajaran digital lebih praktis dan efektif.

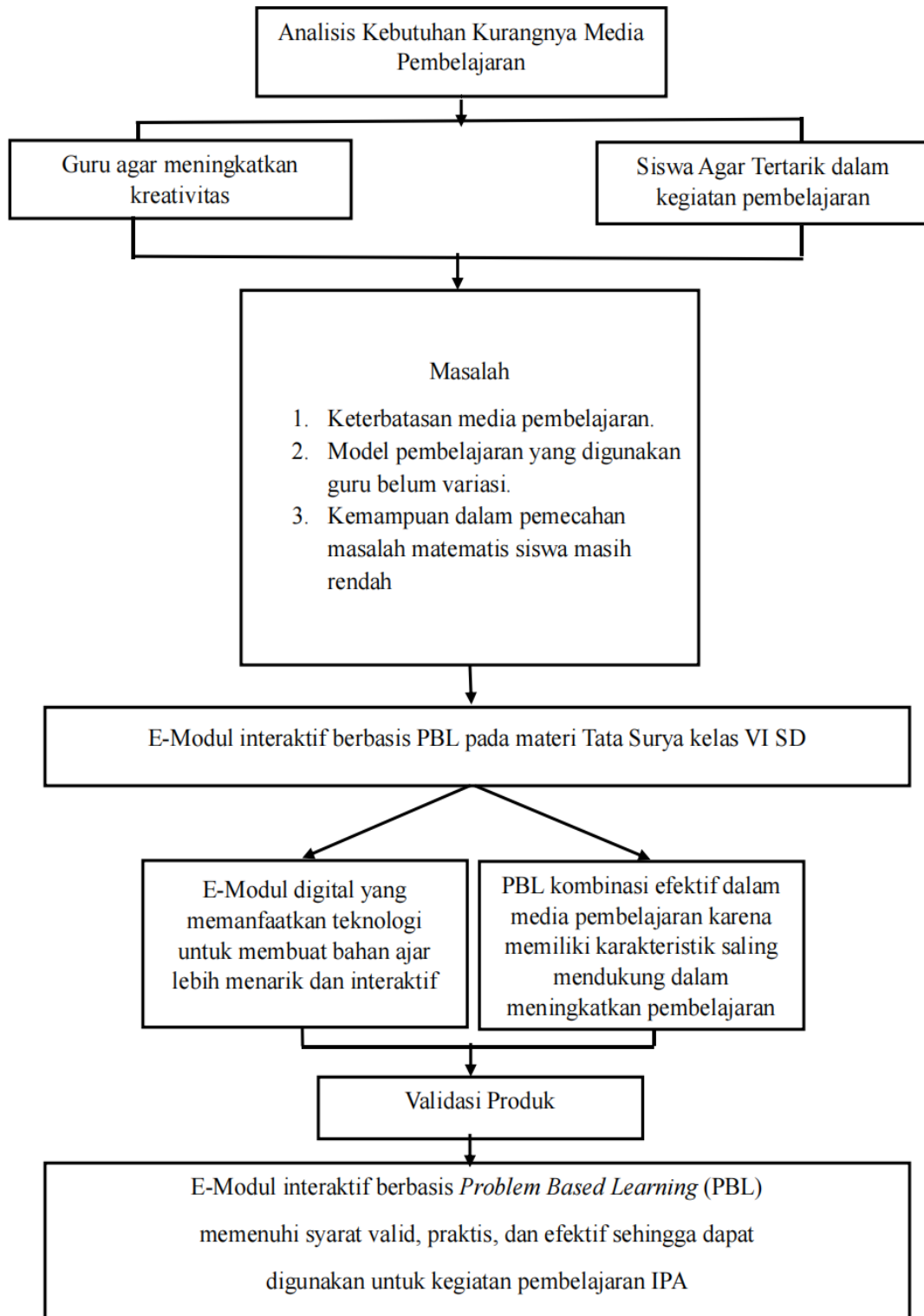
1. Memahami hubungan antara analisis kontrastif penelitian yang akan dilaksanakan dan penelitian sebelumnya. Beberapa temuan penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan topik penelitian ini termasuk penelitian Hapsari (2019) yang berjudul “Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Android Menggunakan Sigil Software pada Materi Listrik Dinamis”. Berdasarkan beberapa penilaian yang telah diuraikan dalam pembahasan dengan nilai dari skor kualitas kemenarikan modul interaktif mencapai 83,33%, kemudahan penggunaan 95,83%, dan kemanfaatan 91,67%. Menggunakan Sigil Software untuk menampilkan e-modul interaktif berbasis android dinilai menarik, mudah digunakan, dan bermanfaat bagi siswa untuk menaikkan pemahaman mereka tentang konsep listrik dinamis.
2. Penelitian lain yang relevan dengan penelitian ini adalah penelitian yang ditulis oleh Indrawari and Purwaningsih (2024) yang berjudul “Pengembangan Bahan Ajar Elektronik Tata Surya dengan Model *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa SMP” maka dapat disimpulkan berdasarkan hasil perhitungan data yang telah dikumpulkan saat penelitian maka bisa disimpulkan terdapat peningkatan yang signifikan dalam literasi sains siswa setelah mengikuti program tata surya. Nilai N_{gain} sebesar 0,7357 menunjukkan bahwa peningkatan literasi sains siswa berada di atas 0,7, yang mengindikasikan bahwa hasilnya sangat

tinggi. Program tersebut berhasil dalam meningkatkan pemahaman dan pengetahuan siswa terkait dengan tata surya. Presentase Ngain sebesar 73.5681 menunjukkan bahwa program tersebut cukup efektif dalam meningkatkan literasi sains siswa. Meskipun tidak mencapai tingkat keefektifan yang optimal, namun hasilnya masih menunjukkan perbaikan yang signifikan. Berdasarkan penelitian terdahulu yang relevan tersebut terdapat perbedaan dari setiap penelitian yang dilakukan. Pengembangan E-Modul berbasis PBL pada materi Tata Surya dapat lebih efektif terhadap hasil belajar siswa dan memperoleh kategori pencapaian yang menarik dan layak digunakan.

C. Kerangka Berpikir

Digitalisasi dalam dunia pendidikan saat ini sangat menuntut bagi guru untuk terus belajar dan menguasai mengenai pembelajaran zaman di era sekarang. Pembelajaran pada era sekarang tidak lepas dari teknologi, khususnya dalam jalanya proses pembelajaran mengenai kebutuhan materi ajar, soal latihan, evaluasi dan video pembelajaran yang di butuhkan. Hasil observasi, penelitian ini ingin membuat media interaktif pembelajaran guna untuk menambah inovasi media pembelajaran berbasis teknologi di era saat ini yang di dalamnya terdapat materi, soal latihan, kuis, video, gambar, suara, serta absensi. Dari beberapa gabungan itu akan kita kemas menjadi satu media sehingga penggunaanya akan lebih mudah. Dari berbagai macam aplikasi membuat media pembelajaran, peneliti tertarik untuk membuat media pembelajaran memanfaatkan Web Development. E-Modul interaktif yang

dikembangkan dalam pembelajaran Tata Surya, kemudian dikemas dalam satu media online menggunakan link dimana diharapkan peserta mudah dalam mengakses.



Gambar 2. 1 Kerangka Berpikir