

BAB II

KAJIAN TEORI DAN KERANGKA PEMIKIRAN

A. Kajian Teori

1. Efektivitas

Istilah efektivitas berasal dari bahasa Inggris *effective*, yang mengandung makna keberhasilan dalam mencapai tujuan atau pelaksanaan suatu tindakan secara optimal. Salah satu indikator yang digunakan untuk mengukur seberapa efektif suatu program, kegiatan atau metode dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan adalah efektivitas. Dalam kamus ilmiah populer, efektivitas didefinisikan sebagai ketepatan dalam penggunaan atau unsur pendukung tercapainya tujuan.

Menurut Mahmudi 2005, efektivitas adalah Tingkat pencapaian hasil sesuai dengan tujuan yang telah direncanakan. Semakin besar kontribusi suatu kegiatan terhadap pencapaian tujuan tersebut, maka semakin tinggi Tingkat efektivitasnya. Dalam konteks Pendidikan, efektivitas digunakan untuk menilai keberhasilan suatu metode, media atau strategi pembelajaran dalam mencapai tujuan pembelajaran.

Menurut Siagian 2002, efektivitas adalah kemampuan untuk memilih tujuan dan melakukan sesuatu untuk mencapainya. Ini berarti memilih strategi pembelajaran yang sesuai dengan peserta didik dan materi Pelajaran dan dapat meningkatkan kompetensi yang diharapkan dalam pembelajaran. Berdasarkan penjelasan tersebut bahwa efektivitas dapat dipahami sebagai ukuran keberhasilan suatu kegiatan, program, atau metode dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan secara optimal. Efektivitas tidak hanya menekankan pada pencapaian hasil, tetapi juga pada ketepatan dalam pemilihan strategi, media, dan pendekatan yang sesuai dengan kondisi serta kebutuhan peserta didik

2. Modul

a. Pengertian Modul

Modul merupakan salah satu bentuk bahan ajar yang disusun secara terstruktur dan komprehensif, berisi rangkaian pengalaman belajar yang dirancang untuk memfasilitasi peserta didik dalam mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditentukan secara jelas (Daryanto 2013 dalam Firmadani & Syahrini, 2020). Menurut Asmin *et al.*, 2023 modul adalah bahan ajar yang dirancang secara

sistematis berdasarkan kurikulum tertentu dan disusun dalam bentuk unit pembelajaran terkecil yang memungkinkan peserta didik mempelajarinya secara mandiri dalam waktu tertentu. Adila 2017, mengatakan bahwa modul awalnya dibuat dalam bentuk cetak, tetapi seiring perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang sangat pesat, mereka mulai dirancang dan dikembangkan menggunakan komputer. Perkembangan ini dinilai mampu meningkatkan efektivitas dan efisiensi modul sebagai media dalam proses pembelajaran. Didasarkan pada penjelasan ini, modul adalah salah satu jenis bahan ajar yang terdiri dari bahan cetakan yang disusun secara sistematis dengan tujuan memungkinkan peserta didik untuk belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru.

b. Tujuan dan Fungsi Modul

Modul merupakan salah satu bentuk bahan ajar berbasis cetak yang disusun secara sistematis dan terorganisir, dengan tujuan utama mendukung peserta didik dalam menguasai kompetensi secara mandiri. Modul bukan hanya media pembelajaran, tetapi juga panduan belajar yang memberikan pengalaman belajar terarah, bertahap, dan sesuai kemampuan masing-masing peserta didik.

1) Tujuan Penggunaan Modul

- a) Penggunaan modul bertujuan untuk menumbuhkan kemampuan belajar mandiri pada peserta didik. Salah satu esensi dari penerapan modul dalam pembelajaran adalah menyediakan kesempatan bagi peserta didik dalam pengembangan pemahaman secara otonom dengan minimnya ketergantungan terhadap peran langsung dari pendidik. Menurut Kurniasih dan Sani 2014, modul didesain untuk memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk belajar secara mandiri sesuai dengan kemampuan dan kecepatan belajar masing-masing.
- b) Mengakomodasi perbedaan tempo belajar. Modul memungkinkan peserta didik untuk meninjau kembali materi yang dirasa masih sulit dipahami, serta memberi kebebasan untuk melanjutkan ke topik selanjutnya apabila materi sebelumnya telah dikuasai dengan baik. Dengan demikian, modul mendukung prinsip *personalized learning*. Sudirman 2011 menyatakan bahwa modul memberikan peluang kepada peserta didik untuk belajar sesuai dengan gaya

dan kecepatan belajarnya, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan efektif.

- c) Meningkatkan tanggung jawab terhadap proses belajar. Modul dirancang untuk menumbuhkan sikap tanggung jawab, disiplin, dan keterlibatan aktif peserta didik terhadap pembelajaran. Dengan belajar mandiri, peserta didik menjadi lebih terlatih dalam mengelola proses belajarnya.

2) Fungsi Modul dalam Pembelajaran

Modul memiliki peran strategi sebagai media pembelajaran yang mendukung terlaksananya pembelajaran berbasis kompetensi serta mendorong terciptanya proses belajar yang mandiri. Fungsi utama modul adalah sebagai sumber belajar mandiri yang dirancang agar peserta didik dapat memahami materi secara bertahap, terstruktur, dan sesuai dengan kecepatan belajarnya. Menurut Yuliana dan Zainuddin 2021, modul memberikan arah pembelajaran yang jelas bagi peserta didik karena menyajikan informasi secara sistematis dan memungkinkan siswa belajar tanpa bergantung pada guru. Selain itu, modul berfungsi sebagai panduan bagi guru dalam mengatur dan mengelola proses pembelajaran. Dengan menggunakan modul, guru memiliki acuan yang jelas untuk menyampaikan materi secara konsisten dan sesuai dengan capaian pembelajaran. Menurut Harahap dan Siregar 2020, modul dapat digunakan sebagai acuan pembelajaran yang menjembatani kebutuhan guru dan siswa, karena menyatukan alur pembelajaran dalam satu paket pembelajaran yang terstruktur.

c. Kelebihan dan Keterbatasan Modul

Modul termasuk ke dalam kategori bahan ajar yang memiliki fungsi penting dalam mendukung jalannya kegiatan pembelajaran secara efektif, khususnya dalam mendorong kemandirian belajar peserta didik. Dalam praktiknya, modul memiliki sejumlah kelebihan yang membuatnya unggul sebagai media pembelajaran, namun juga terdapat keterbatasan yang perlu diperhatikan dalam penggunaannya.

Salah satu kelebihan utama dari modul adalah kemampuannya untuk mendorong pembelajaran mandiri. Modul dirancang dengan struktur yang sistematis, lengkap dengan tujuan pembelajaran, materi, latihan soal, serta evaluasi, sehingga peserta didik dapat belajar secara otodidak tanpa selalu bergantung pada

guru. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian oleh Pratiwi dan Dwijayanti (2022) yang menyatakan bahwa modul memberikan kebebasan kepada siswa untuk mengatur waktu dan ritme belajar sesuai kemampuan individu, sehingga mendorong terciptanya pembelajaran yang bermakna dan mandiri. Modul juga memuat konten yang terfokus pada capaian pembelajaran tertentu, membuat proses belajar lebih efisien dan terarah. Menurut Lestari dan Widodo (2020), modul memungkinkan guru merancang pembelajaran yang kontekstual dan sesuai dengan latar belakang siswa, sehingga mendukung pencapaian kompetensi secara optimal. Modul juga mudah digunakan dan tidak memerlukan perangkat teknologi khusus, menjadikannya tetap relevan di berbagai kondisi.

Kendati demikian, modul juga tidak terlepas dari sejumlah kelemahan. Salah satunya adalah keterbatasan dalam menampilkan media yang dinamis seperti animasi atau video, sehingga modul cetak cenderung kurang menarik bagi peserta didik dengan gaya belajar visual dan auditori. Selain itu, interaktivitas dalam modul cetak juga sangat terbatas, berbeda dengan e-modul atau media digital yang mampu menyajikan kuis interaktif dan simulasi. Hal ini diungkapkan oleh Rahman dan Sari (2021) bahwa modul konvensional cenderung bersifat statis dan kurang dapat merespons kebutuhan siswa untuk belajar secara dinamis dan visual. Keterbatasan lainnya terletak pada proses revisi konten. Ketika terjadi perubahan pada kurikulum atau materi ajar, modul cetak memerlukan proses pencetakan ulang yang memakan waktu dan biaya. Selain itu, tidak semua peserta didik memiliki kemampuan belajar mandiri yang baik, sehingga efektivitas modul dapat menurun jika tidak disertai bimbingan dari guru. Oleh karena itu, penggunaan modul sebaiknya dipadukan dengan strategi pembelajaran lain yang mendukung keaktifan dan interaksi peserta didik.

3. *E-modul* (Modul Elektronik)

a. Pengertian *e-modul*

E-modul, atau modul elektronik, merupakan bahan pembelajaran yang dihadirkan dalam bentuk digital dan dapat diakses menggunakan perangkat elektronik seperti komputer, tablet, atau *smartphone*. *E-modul* merupakan tampilan pembelajaran yang mencakup materi yang akan ditampilkan secara elektronik sebagai buku yang dapat dibaca di computer atau perangkat elektronik lainnya (Ramadanti *et al.*, 2021). *E-modul* dapat membantu peserta didik memahami

pelajaran yang mereka pelajari dengan lebih baik. Selain itu, *e-modul* memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk belajar secara mandiri dan aktif. Dengan fitur yang fleksibel, interaktif, dan dapat diakses kapan saja dan di mana saja, sehingga mendukung pengembangan keterampilan belajar mandiri dan meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran. (Casmunah *et al.*, 2020).

E-modul perlu memiliki karakteristik tertentu agar efektif berfungsi sebagai alata tau media untuk mengatasi masalah pembelajaran peserta didik. Karakteristik ini diambil dari modul cetak, karena sifat-sifat yang ada pada modul tersebut dapat diterapkan pada *e-modul*. Menurut Daryanto (2013), *e-modul* memiliki beberapa karakteristik yaitu:

- a) *Self instruction*, yaitu *e-modul* perlu memiliki karakteristik tertentu agar efektif berfungsi sebagai alata tau media untuk mengatasi masalah pembelajaran peserta didik.
- b) *Self contained*, yaitu materi dalam *e-modul* disajikan secara komprehensif, memungkinkan peserta didik untuk mempelajari setiap topik dengan tuntas dan mendalam.
- c) *Stand alone*, yaitu pembelajaran melalui *e-modul* harus dilakukan secara mandiri, yang berarti pengguna tidak perlu bergantung pada bahan ajar lain atau alat bantu tambahan saat menggunakannya.
- d) *Adaptif*, yaitu modul ini dapat mengadaptasi karakteristik yang dimiliki oleh setiap peserta didik.
- e) *User friendly* yakni modul dirancang agar mudah dipahami dan dioperasikan oleh pengguna.
- f) *Konsistensi*, yaitu modul perlu disusun secara seragam dengan memperhatikan pemilihan tipografi, format penulisan, serta penataan layout yang harmonis antarbagian.

b. Kelebihan dan kekurangan *e-modul*

E-modul memiliki sejumlah keunggulan sebagai bahan ajar dibandingkan dengan buku paket tradisional. Salah satu manfaat utamanya adalah kemampuan komunikasi dua arah yang mendukung pendidikan atau pelatihan jarak jauh. Salah satu manfaat utamanya adalah interaktivitas dan kemampuan komunikasi dua arah, dimana fitur seperti soal latihan interkatif memungkinkan peserta didik menerima

umpan balik langsung, sehingga meningkatkan motivasi dan pemahaman materi (Sari & Wijaya, 2021). Selain itu, *e-modul* menyajikan struktur materi yang lebih jelas dan menarik melalui teks, gambar, audio, video, dan animasi, yang membuat pembelajaran lebih efektif (Rahmawati *et al.*, 2022). Penggunaan *e-modul* juga mendorong para guru untuk menjadi lebih kreatif dan inovatif dalam mengembangkan media pembelajaran, sehingga meningkatkan kualitas dan keterlibatan peserta didik dalam proses belajar (Sadriani *et al.*, 2023). Keuntungan lain yang signifikan adalah penghematan biaya, karena *e-modul* dapat diakses secara gratis melalui berbagai alat bantu dan dapat dibagikan tanpa biaya tambahan (Suyuti *et al.*, 2023). Dengan demikian, penggunaan *e-modul* memberikan kontribusi positif terhadap pemahaman peserta didik, karena dilengkapi dengan fitur pendukung yang sesuai dengan kompetensi diharapkan.

Penggunaan *e-modul* dalam pembelajaran menghadapi beberapa kendala di lapangan. Salah satu tantangan utama adalah belum semua pendidik memiliki kemampuan untuk mengembangkan media pembelajaran berbentuk *e-modul*, terutama karena masih banyak yang belum mengikuti perkembangan teknologi. Menurut Nuryanti *et al.*, 2023, banyak pendidik mengalami kesulitan dalam memahami komponen *e-modul* dan perbedaannya dengan RPP yang digunakan sebelumnya dalam kurikulum 2013, serta belum mendapatkan pelatihan yang memadai dalam penyusunan modul ajar kurikulum Merdeka. Selain itu, ada juga tantangan lain, seperti terbatasnya perangkat yang tersedia di beberapa sekolah untuk mengakses *e-modul* tersebut, serta jumlah peserta didik yang belum memiliki perangkat secara individu untuk mengakses *e-modul* yang telah disediakan oleh para pendidik.

4. E-Learning

a. Pengertian *e-learning*

E-learning, kependekan dari *electronic learning*, mengacu pada kegiatan pembelajaran yang diselenggarakan dengan dukungan teknologi berbasis elektronik. Dalam hal ini, teknologi elektronik mencakup perangkat seperti komputer dan koneksi internet. Pembelajaran *e-Learning* memiliki fokus utama pada peserta didik atau peserta didik. *E-learning* dapat menciptakan suasana baru dalam ragam kegiatan pembelajaran (Andayani *et al.*, 2020). Dalam model ini,

peserta didik diharapkan untuk mandiri mengelola waktu dan bertanggung jawab atas proses pembelajaran mereka. *E-Learning* mendorong peserta didik untuk berperan lebih aktif dalam belajar, suatu hal yang berbeda dari metode pembelajaran konvensional atau tradisional. Dalam pendekatan tradisional, guru dianggap sebagai sumber utama pengetahuan, yang bertugas untuk mentransfer ilmu kepada peserta didik. Dengan demikian, peran guru dan peserta didik dalam pembelajaran *e-learning* mengalami pergeseran yang signifikan. Menurut surjono *et al.*, (dalam I.M Suarsana) dengan adanya *e-learning*, efektivitas dan fleksibilitas pembelajaran dapat meningkat secara signifikan.

b. Karakteristik *e-learning*

Karakteristik penggunaan *e-learning* mencakup beberapa aspek penting (Prasetyawati *et al.*, 2020) :

1. *E-learning* memanfaatkan teknologi elektronik yang memungkinkan komunikasi yang mudah antara pengguna, baik itu guru dan peserta didik, peserta didik dengan peserta didik, maupun guru dengan guru, tanpa terhambat oleh peraturan yang ada.
2. Penggunaan perangkat komputer memberikan keuntungan seperti akses ke media digital dan jaringan komputer yang lebih luas.
3. Materi pembelajaran dapat diakses secara mandiri, karena semua bahan ajar disimpan dalam komputer dan bisa diakses kapan saja dan di mana saja oleh peserta didik dan guru.
4. *E-learning* juga memfasilitasi penjadwalan pembelajaran, pengelolaan kurikulum, serta penilaian hasil belajar dan berbagai aspek lainnya.

c. Kelebihan dan kekurangan *e-learning*

Keunggulan pembelajaran *e-learning* menurut Prasetyawati *et al.*, 2020 mencakup beberapa aspek penting. Pertama, menghemat waktu dalam proses belajar mengajar serta mengurangi biaya perjalanan yang biasanya dikeluarkan untuk menghadiri kelas secara langsung. Selain itu, *e-learning* juga berkontribusi pada penghematan biaya pendidikan secara keseluruhan, termasuk pengeluaran infrastruktur, peralatan, dan buku pelajaran. Dengan sistem pembelajaran ini, akses terhadap pendidikan menjadi lebih luas, mencakup berbagai wilayah geografis lebih tanpa keterbatasan lokasi. Lebih dari itu, *e-learning* juga mendorong peserta

didik untuk lebih mandiri dalam memperoleh dan memahami ilmu pengetahuan, sehingga meningkatkan keterampilan belajar secara otonom.

Menurut Zahra, *et al.*, 2023 terdapat beberapa kelemahan dalam pembelajaran dengan *e-learning*, antara lain: 1) Peserta didik cenderung kurang bersemangat dan kurang aktif dalam mengikuti proses pembelajaran. 2) Ketertarikan peserta didik terhadap pembelajaran berbasis *e-learning* relatif rendah. Hal ini dapat disebabkan oleh keterbatasan fitur interaktif dalam *platform e-learning* atau kurangnya variasi metode pembelajaran yang menarik. 3) Banyak peserta didik mengalami kesulitan menggunakan *e-learning*, baik karena keterbatasan akses teknologi, minimnya keterampilan digital, maupun kurangnya panduan yang jelas dalam penggunaannya. 4) Perubahan peran guru, yang dulu menguasai teknik pembelajaran konvensional, kini dituntut untuk menguasai teknik pembelajaran berbasis teknologi informasi dan komunikasi.

5. Exe learning

a. Pengertian *exe learning*

Exe learning adalah aplikasi sumber terbuka yang memudahkan pengguna untuk menciptakan materi pembelajaran interaktif berbasis web secara mandiri, tanpa perlu memiliki pengetahuan tentang HTML, XML, atau bahasa pemrograman web lainnya. Berikut adalah langkah-langkah dalam menyusun pembelajaran menggunakan program *eXeLearning*:

- 1) Merancang struktur konseptual sebagai landasan awal pengembangan,
- 2) Mengembangkan tampilan awal situs pembelajaran daring dengan dukungan teknologi web
- 3) Mengorganisasi konten komponen visual, auditori, serta media audiovisual,
- 4) Menyusun perangkat pembelajaran,
- 5) Mengembangkan latihan soal berbasis interaktivitas
- 6) Peserta didik dapat kembali membuka materi proses belajar yang telah dipelajari, karena seluruh berkas disimpan dan dibagikan melalui layanan web hosting gratis yang tersedia secara daring.

b. Kelebihan *exe learning*

- 1) Kemudahan penggunaannya. Dengan *platform* ini, guru dapat dengan mudah membuat *e-modul* tanpa perlu memahami Bahasa pemrograman.

- 2) *Exe learning* merupakan aplikasi *open source* yang mudah diakses dan gratis. Selain itu, aplikasi ini dapat digunakan di sistem operasi windows maupun linux.
- 3) Modul ini menawarkan fleksibilitas yang tinggi, memungkinkan peserta didik untuk belajar kapan saja dan di mana saja sesuai dengan jadwal pribadi mereka. Dengan demikian, mereka dapat mengatur waktu belajar dengan lebih efektif (Ubaidilllah *et al.*, 2023).

c. Kekurangan *exe learning*

- 1) Representasi rumus dan simbol masih terbatas pada format gambar, seperti JPEG, sehingga tidak dapat diedit langsung dalam bentuk teks.
- 2) Pembuatan animasi memerlukan bantuan perangkat lunak tambahan di luar aplikasi utama. Selain itu, karena ukuran file yang cukup besar, penggunaan *smartphone* menjadi tidak memungkinkan (Soleha *et al.*, 2023).

6. *E-modul* berbasis *Exe Learning*

E-modul merupakan bentuk media pembelajaran berbasis digital yang disusun untuk menunjang jalannya proses pembelajaran, baik dalam konteks belajar mandiri maupun terintegrasi dengan pembelajaran klasikal. *E-modul* sebagai aplikasi dalam proses belajar dengan metode, materi dan penilaian yang disusun secara sistematis untuk mencapai tujuan kompetensi dengan tingkat kerumitan tertentu (Rama *et al.*, 2022). Modul ini mengintegrasikan berbagai elemen, seperti teks, gambar, video, animasi dan latihan soal untuk menciptakan pengalaman belajar yang interaktif dan menarik. Aplikasi *open-source* ini memberikan kebebasan kepada pengguna untuk merancang materi pembelajaran digital dengan berbagai fitur, seperti *hyperlink*, kuis, dan multimedia.

Berbagai penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis teknologi, seperti *e-modul*, sangat efektif dalam meningkatkan motivasi belajar peserta didik serta mempermudah pemahaman terhadap materi yang kompleks. Sebagai contoh, penelitian yang dilakukan oleh Hendi *et al.*, 2020, mengungkapkan bahwa pengembangan media pembelajaran interkatif, yang didasarkan pada strategi metakognitif, mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Menurut penelitian ini, peserta didik yang menggunakan media pembelajaran interaktif yang didasarkan pada strategi

metakognitif menunjukkan kemampuan berpikir kritis peserta didik yang lebih baik dibandingkan dengan peserta didik yang tidak menggunakan media tersebut. Oleh karena itu, penggunaan *e-modul* dalam pembelajaran tidak hanya berkontribusi pada peningkatan motivasi dan kemandirian peserta didik, tetapi juga mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis serta pemahaman konsep yang lebih komprehensif.

7. Berpikir Kritis

a. Pengertian Berpikir Kritis

Agnafia, D. N. (2019) menjelaskan bahwa keterampilan berpikir kritis dapat diartikan sebagai kompetensi dalam menyelesaikan permasalahan melalui penerapan keterampilan berpikir tingkat lanjut. Ini mencakup kemampuan untuk menganalisis situasi berdasarkan fakta dan bukti, sehingga kita dapat mencapai kesimpulan yang diperoleh melalui proses berpikir yang menyeluruh dan komprehensif.

Menurut Kurniawati & Ekayanti (2020), berpikir kritis adalah proses yang melibatkan penalaran rasional dan sistematis. Proses ini mencakup pengumpulan informasi dan data yang relevan, kemudian menggunakan semua elemen tersebut untuk menyelesaikan masalah dengan tindakan yang tepat.

Berpikir kritis menurut Paul & Elder (2019), adalah cara berpikir yang memeriksa masalah dengan mempertimbangkan berbagai sudut pandang, bukti dan logika yang mendukung. Proses ini melibatkan menganalisis dan membuat Keputusan berdasarkan informasi yang relevan dan valid.

Berdasarkan beberapa definisi yang telah dijelaskan, berpikir kritis dapat disimpulkan sebagai suatu keterampilan berpikir tingkat tinggi yang memungkinkan seseorang untuk memecahkan masalah secara rasional dan sistematis. Proses ini mencakup analisis situasi berdasarkan fakta dan bukti, pengumpulan informasi yang relevan, serta penerapan elemen-elemen tersebut untuk mencapai kesimpulan yang menyeluruh dan mengambil tindakan yang tepat. Kemampuan berpikir kritis juga merupakan proses kognitif yang melibatkan analisis berpikir dan komunikasi untuk menilai informasi yang diperoleh melalui pengalaman, observasi, refleksi, penalaran, dan komunikasi yang digunakan dalam proses pengambilan keputusan (Oktaviani *et al.*, 2023).

b. Indikator Berpikir Kritis

Berpikir kritis memiliki indikator-indikator tertentu. Menurut Ennis, parameter berpikir kritis termasuk mengintegrasikan, memperkirakan, menarik kesimpulan, memberikan penjelasan sederhana, dan menetapkan dasar-dasar pengambilan keputusan (Ardiyanti & Nuroso, 2021). Indikator berpikir kritis dapat dijabarkan ke dalam tabel sebagai berikut:

Tabel 2. 1 Indikator Berpikir Kritis Menurut Ennis 2011

No.	Aspek	Indikator
1	Memberikan penjelasan sederhana	Memfokuskan pertanyaan Menganalisis argumen Bertanya dan menjawab pertanyaan
2	Membangun keterampilan dasar	Mempertimbangkan kredibilitas sumber Mengamati dan menilai laporan observasi
3	Menyimpulkan	Menarik kesimpulan dan mempertimbangkan hasil diskusi Menyimpulkan dan mempertimbangkan hasil induksi Membuat dan menentukan hasil pertimbangan
4	Memberikan penjelasan lanjut	Mengidentifikasi istilah dan mempertimbangkan suatu definisi Mengidentifikasi asumsi-asumsi
5	Mengatur strategi dan taktik	Menentukan suatu Tindakan Berinteraksi dengan orang lain

8. Materi Sistem Saraf

a. Struktur Sistem Saraf

Unit kerja utama atau komponen sistem koordinasi yang dengan cepat mengatur aktivitas tubuh melalui stimulasi listrik adalah neuron atau sel saraf. Sel-sel saraf, sistem saraf pusat, dan sistem saraf tepi membentuk komponen sistem saraf (Kusuma 2020).

Berikut adalah penjelasan dari masing-masing bagian yang terdapat pada struktur saraf, menurut (Sari, 2019):

- Badan sel bagian jaringan yang paling besar.
- Inti sel (Nukleus) berada di dalam badan sel dan berkembang di antara sitoplasma, itu adalah bagian dari jaringan saraf inti sel, dan bertanggung jawab atas semua aktivitas sel saraf.
- Sitoplasma, cairan yang kaya protein, dibungkus oleh sel neurologia yang membantu sel dalam memperoleh makanan.
- Dendrit, merupakan bagian dari sel saraf yang terdiri dari Kumpulan serabut pendek yang bercabang-cabang halus.

- e. Neurit (akson) adalah selaput sel saraf yang panjang dan perluasan dari badan sel.
- f. Sel schwann menyokong akson dan membantu regenerasi akson.
- g. Sinapsis, bagian sel saraf sinapsis adalah ujung akson.

Berdasarkan fungsinya, sel saraf dapat dibedakan menjadi tiga menurut Kusuma 2020:

- a. Neuron sensorik: Dendritnya berinteraksi dengan reseptor dan neuritnya berinteraksi dengan dendrit neuron lain. Berfungsi untuk menghantarkan impuls dari reseptor ke pusat susunan saraf.
- b. Neuron motoric: Dendritnya berinteraksi dengan neurit neuron lain dan neuritnya berinteraksi dengan efektor alat tubuh yang responsif terhadap rangsangan. Berfungsi sebagai penghantar impuls motorik dari susunan saraf ke efektor.
- c. Neuron asosiasi: Penghubung antara neuron motorik dan sensorik.

b. Prinsip Penghantar Impuls

- 1) Impuls saraf merupakan pesan dari lingkungan luar yang dialirkan sepanjang akson dalam bentuk impuls Listrik yang terbentuk akibat konduksi pada kedua sisi neuron yang mempunyai muatan berbeda.
- 2) Neuron akan istirahat apabila tidak menghantarkan impuls.
- 3) Muatan permukaan neuron pada saat polarisasi (istirahat): luar = positif, sedangkan bagian dalam = negative
- 4) Jika neuron mendapatkan rangsangan pada kedua permukaannya akan terjadi perubahan muatan, kondisi seperti ini disebut depolarisasi.
- 5) Alur impuls pada neuron:
 - a. Neuron dalam keadaan istirahat, dan serbutnya dalam keadaan polarisasi.
 - b. Neuron mendapat rangsangan dari suatu tempat, sehingga terjadi depolarisasi, yaitu permukaan luar bersifat negatif dan permukaan dalam bermuatan positif.
 - c. Daerah yang mengalami perubahan depolarisasi timbul aliran Listrik.
 - d. Semua daerah akan terjalar depolarisasi. Hal tersebut dinamakan impuls saraf.
 - e. Impuls saraf diterima oleh reseptor (alat Indera) dan dibawa oleh neuron sensorik menuju sistem saraf pusat (SSP), kemudian impuls disampaikan ke efektor, yang menyebabkan getaran.

c. Jenis Sistem Saraf

1) Sistem Saraf Pusat

Menurut Kusuma, 2020 semua fungsi saraf diatur oleh sistem saraf pusat. Sistem saraf pusat terdiri atas dua bagian yaitu otak (*ensaphalon*) dan sumsum tulang belakang (*medulla spinalis*).

a. Otak

1) Otak Besar (*Cerebrum*)

Merupakan bagian terbesar otak dan menyumbang 2/3 dari berat total dengan permukaan berlipat-lipat. Diduga, semakin banyak lipatan semakin cerdas seseorang (Kusuma, 2020). Otak besar terdiri dari bagian kiri dan kanan. Bagian kiri mengatur bagian tubuh sebelah kanan, dan bagian kanan mengatur bagian tubuh sebelah kiri. Sebagai komponen utama sistem saraf, otak besar memiliki ratusan ribu neuron yang mengirimkan informasi ke berbagai bagian tubuh lainnya.

2) Otak Tengah

Otak tengah, juga dikenal sebagai mesensefalon adalah area otak vertebrata berkembang yang terdiri dari tectum dan tegmentum. Otak tengah terletak di depan otak kecil. Lobus optikus di bagian otak tengah berhubungan dengan Gerakan refleks mata. Di dasar otak tengah terdapat kumpulan badan sel saraf (*ganglion*) yang bertanggung jawab atas gerakan dan kedudukan tubuh (Kusuma, 2020).

6) Otak Depan

Otak depan bertanggung jawab untuk menerima dan memproses data. Terdiri dari hipotalamus dan thalamus. Thalamus mengirimkan semua rangsangan, kecuali bau ke area sensorik. Hipotalamus mengatur suhu tubuh, nutrisi, kesadaran dan sikap agresif. Hipotalamus juga merupakan tempat sekresi hormon yang berdampak pengeluaran hormon pada hipofisis (Kusuma, 2020).

3) Otak Kecil (*Cerebellum*)

Terletak di depan *medulla oblongata*, atau sumsum lanjutan. Otak kecil bertanggung jawab atas koordinasi gerak dan posisi tubuh. Jembatan varol, yang terletak di bagian bawah *cerebellum*, bertanggung jawab untuk mengirimkan impuls ke otot-otot tubuh kiri dan kanan. Otak kecil dan otak besar juga terhubung melalui jembatan varol ini (Kusuma, 2020).

4) Sumsum lanjutan (*Medula Oblongata*)

Lapisan yang menghubungkan otak dengan sumsum tulang belakang dikenal sebagai batang otak. Fungsinya mencakup mengontrol denyut jantung, pelebaran dan penyempitan pembuluh darah, menelan, bersin, bersendawa, batuk dan muntah, serta gerak menelan, bersin, bersendawa dan batuk. Bagian yang menghubungkan otak ke sumsum tulang belakang disebut pons (Kusuma, 2020).

b. Sumsum Tulang Belakang (*Medula Spinalis*)

Sumsum tulang belakang (*Medula Spinalis*) adalah suatu saraf tipis yang merupakan perpanjangan dari sistem saraf pusat otak serta melengkung yang dilindungi oleh tulang belakang. Terletak di dalam rongga tulang belakang. Fungsinya untuk menghubungkan impuls ke otak, memberi kemungkinan gerak refleks (Kusuma, 2020).

2) Sistem Saraf Tepi

a. Saraf Somatis (Saraf Sadar)

Merupakan saraf yang mengatur pada gerakan yang disadari sesuai kehendak kita. Berdasarkan asalnya, sistem saraf tepi terbagi atas saraf kranial dan saraf spinal yang masing-masing berpasangan, serta ganglia (Tunggal: ganglion). Masing-masing saraf ini mempunyai karakteristik fungsi dan jumlah saraf yang berbeda. Sementara itu, ganglia merupakan kumpulan badan sel saraf yang membentuk simpul-simpul saraf dan di luar sistem saraf pusat (Kusuma, 2020).

b. Sistem Saraf Tidak Sadar (Otonom)

Saraf ini mengatur lingkungan internal yang tidak diatur oleh otak, dengan mengontrol otot polos dan jantung serta organ sistem pencernaan dan sekresi keringat. Berdasarkan sifat kerjanya, saraf otonom dibedakan menjadi dua yakni:

- 1) Simpatik
- 2) Parasimpatik

d. Gerak refleks dan Gerak sadar

a. Gerak Sadar

Gerak yang biasa dilakukan secara sadar atau disengaja sesuai keinginan, seperti memungut sampah dan membuangnya, menggenggam pensil saat menulis, dll. Jalur impuls pada gerak sadar relatif panjang dan lama, yakni melalui otak.

b. Gerak Refleks

Gerakan otomatis yang tidak disengaja tanpa dipengaruhi kesadaran. Impuls gerakan ini pendek dan singkat karena tidak melalui otak, tetapi langsung melalui sumsum tulang belakang.

Contoh gerak refleks: bersin, gerakan kaki saat menginjak paku, gerakan tangan saat terantuk meja dll.

e. Gangguan pada Sistem Saraf

Penyakit saraf adalah gangguan yang mempengaruhi sistem saraf tubuh, termasuk otak dan sumsum tulang belakang yang merupakan bagian dari SSP, serta saraf-saraf yang berperan dalam menghubungkan SSP dengan berbagai organ tubuh (Kahar & Lestari, 2018). Sistem saraf pada manusia dapat mengalami kelainan atau penyakit. Penyebabnya dapat berasal dari faktor eksternal maupun internal tubuh, diantaranya :

- 1) Epileps, merupakan suatu kondisi, bukan sekedar penyakit. Serangan epilepsi terjadi ketika otak atau bagian dari otak tiba-tiba berhenti berfungsi dengan normal selama beberapa saat (Kusuma, 2020).
- 2) Skizofrenia, dari kata Yunani *schizo* = pecah dan *phren* = benak, mengacu pada fragmentasi fungsi-fungsi otak yang terintegrasi. Skizofrenia merupakan penyakit gangguan mental/psikotik berat berupa hilangnya kontak kesadaran dan kesulitan membedakan hal nyata dan tidak.
- 3) Stroke, merupakan kondisi dimana pembuluh darah di otak tersumbat atau pecah, menyebabkan kerusakan otak. Penyebab penyumbatan ini adalah arteriosclerosis atau penyempitan pembuluh darah.
- 4) Parkinson, merupakan gangguan yang disebabkan oleh kekurangan neurotransmitter dopamine pada dasar ganglion. Secara fisik, penderita ini menunjukkan tangan gemetaran saat istirahat, gerak yang sulit, kesulitan berkedip mata, dan otot yang kaku, yang menyebabkan langkah menjadi kaku (Kusuma, 2020).
- 5) Alzheimer, merupakan jenis dementia yang paling umum, yang menyebabkan kerusakan pada otak dan gangguan kognitif secara bertahap (Susanti *et al.*, 2024). Keadaan di mana munculnya rasa bingung, kehilangan memori dan daya ingat turun, sehingga penderita tidak bisa mengurus diri sendiri.

- 6) Amnesia, merupakan ketidakmampuan seseorang untuk mengingat informasi baru (ingatan jangka pendek) dan mengingat peristiwa masa lalu (Wahyuni, 2019).
- 7) Neuritis, merupakan jenis gangguan sistem saraf yang disebabkan oleh tekanan, pukulan, patah tulang, dan keracunan atau kekurangan vitamin B. penderitanya sering mengalami kesemutan (Widayati *et al.*, 2009).
- 8) Meningitis, merupakan peradangan pada membran pelindung sistem saraf pusat, biasanya disebabkan oleh mikroorganisme (virus dan bakteri) yang menyebar dalam darah ke cairan otak (serebrospinal). Dapat juga disebabkan oleh luka fisik, kanker, atau obat-obatan tertentu.

9. *Sustainable Development Goals (SDGs)*

a. Pengertian *SDGs*

Sustainable Development Goals (SDGs) atau Tujuan Pembangunan Berkelanjutan adalah sebuah agenda yang disepakati oleh semua Negara Anggota Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) pada tahun 2015, yang ditujukan untuk dicapai pada tahun 2030. *SDGs* telah berkembang menjadi *platform* global untuk mewujudkan pembangunan berkelanjutan yang inklusif, adil, dan merata (Susetio *et al.*, 2024). Terdapat 17 poin dalam *Sustainable Development Goals (SDGs)* yang menjadi panggilan mendesak bagi seluruh negara, baik maju maupun berkembang, untuk bertindak dalam kemitraan global. Langkah ini mencerminkan kesadaran bahwa untuk mengakhiri kemiskinan dan tantangan lainnya, diperlukan integrasi strategi peningkatan kesehatan dan pendidikan, pengurangan ketidaksetaraan, serta mendorong pertumbuhan ekonomi. Semua ini harus berjalan selaras dengan upaya mengatasi perubahan iklim dan melestarikan lautan serta lingkungan. Pendidikan perubahan iklim sangat penting untuk pembangunan berkelanjutan, terutama dalam meningkatkan kesadaran generasi muda tentang dampak aktivitas manusia terhadap lingkungan (Arwan *et al.*, 2021).

b. *Sustainable Development Goals (SDGS)* 4

Penelitian ini berkontribusi terhadap Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (TPB) ke-4, yaitu pendidikan berkualitas, yang berfokus pada penyediaan pendidikan inklusif dan bermutu serta mendukung pembelajaran sepanjang hayat. Salah satu inovasi yang mendukung pencapaian pendidikan berkualitas adalah

pemanfaatan teknologi pembelajaran digital, seperti *e-modul* berbasis *exe learning*. Inovasi ini berperan penting dalam membantu peserta didik mengembangkan keterampilan berpikir kritis yang sangat diperlukan di era globalisasi saat ini.

Lebih jauh lagi, peningkatan kompetensi peserta didik dalam memahami materi tentang sistem saraf secara kritis berkontribusi pada pengembangan sumber daya manusia yang sehat dan cerdas, yang menjadi fondasi utama untuk mencapai tujuan pembangunan berkelanjutan. Penelitian yang dilakukan oleh Silalahi (2020) menunjukkan bahwa pengembangan media *exe learning* dalam pembelajaran kimia dasar dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa didik, yang sejalan dengan prinsip-prinsip *SDGs* 4.

B. Hasil Penelitian Terdahulu

1. Santoso *et al.* (2023)

Penelitian ini mengungkapkan bahwa *e-modul* yang mengintegrasikan pendekatan *Problem-Based Learning* (PBL) terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik, khususnya pada materi statistika. Pendekatan PBL menekankan pentingnya analisis kasus dan kolaborasi, yang secara signifikan berkontribusi pada pengembangan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

2. Novela *et al.* (2023)

Pengembangan *e-modul* berbasis *exe learning* dirancang untuk membantu peserta didik kelas XI memahami konsep gerak lurus beraturan. Modul ini mendukung pembelajaran mandiri dengan menyajikan berbagai fitur interaktif, seperti video dan latihan soal, yang memudahkan pemahaman peserta didik.

3. Wulandari *et al.* (2024)

Studi ini bertujuan untuk mengembangkan *e-modul* yang berfokus pada pengembangan berpikir melalui pertanyaan (PBMP) guna meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam materi sistem imun. Pendekatan ini terbukti efektif dalam mendorong analisis yang mendalam terhadap konsep-konsep biologi.

4. Sugiharti *et al.* (2019)

Studi ini membuktikan bahwa penerapan model pembelajaran *Learning Cycle 7E* yang didukung oleh *e-modul* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis

peserta didik di Tingkat SMP. Dengan adanya fitur interkatif, peserta didik dapat terlibat secara lebih aktif dalam proses pembelajaran.

5. Azizah & Budijastuti (2021)

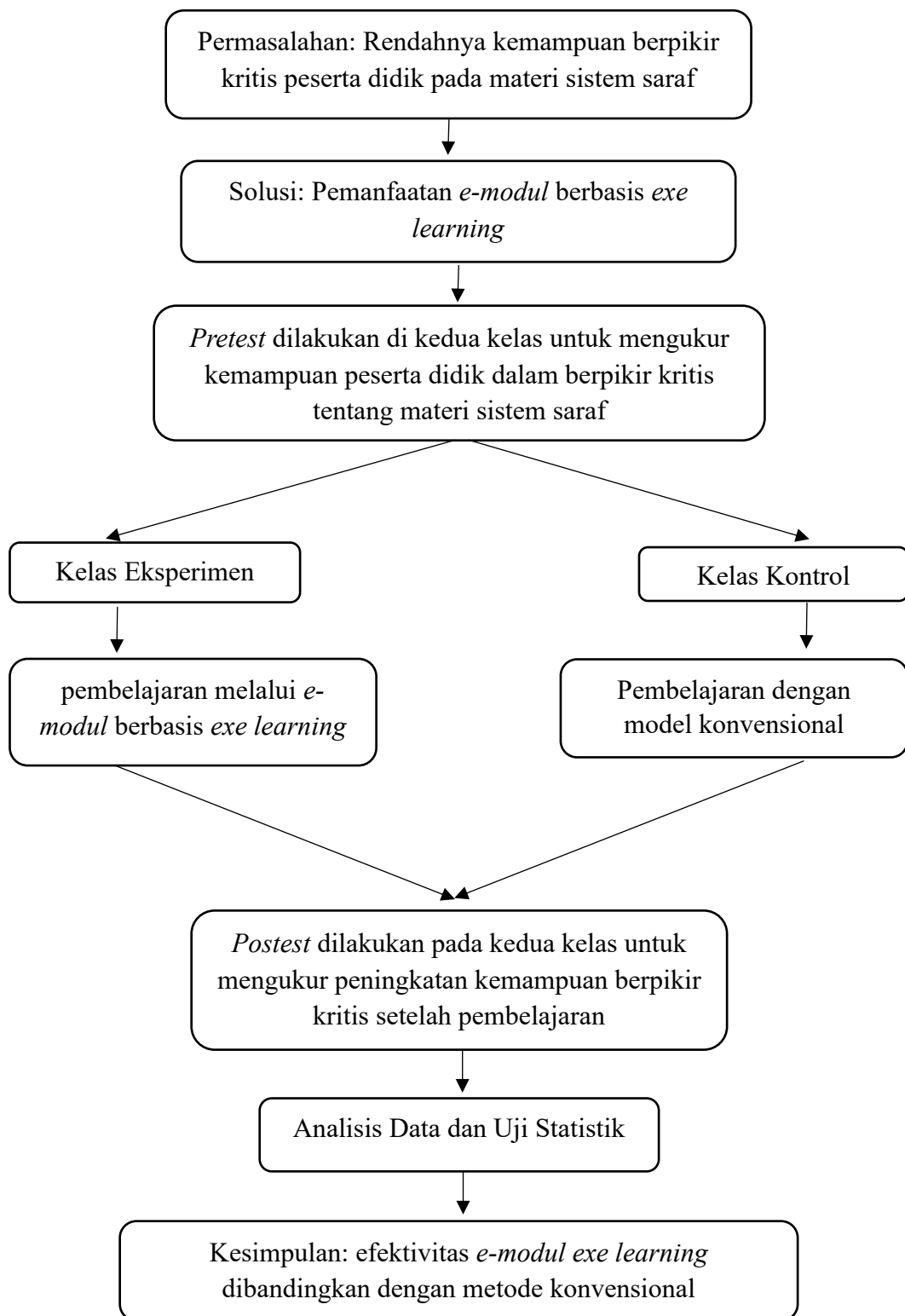
Penggunaan *e-book* tipe *flipbook* dalam materi sistem imun memungkinkan peserta didik untuk melatih kemampuan analisis mereka dengan membuat poster sebagai hasil dari proses pembelajaran.

C. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir dalam penelitian ini berawal dari masalah yang ditemukan di sekolah. Salah satunya bahan ajar yang digunakan di sekolah tersebut yaitu buku paket yang dimana hanya berisi materi berupa teks saja tanpa dilengkapi gambar, animasi atau video. Peserta didik menjadi sulit untuk memahami materi, karena petunjuk kerja pada bahan ajar yang digunakan terkadang kurang jelas. Selain itu sangat sedikit *e-modul* yang dibuat atau digunakan oleh guru di sekolah.

Sebagai langkah pertama untuk memperkenalkan inovasi dalam proses belajar, peneliti menyusun *e-modul* berbasis *exe learning*. *E-modul* ini salah satu jenis bahan ajar digital yang sangat efektif dan mengutamakan kemandirian peserta didik karena rangkaian kegiatan disusun secara sistematis dan jelas sesuai dengan keadaan peserta didik, membantu mencapai tujuan pembelajaran. *Exe learning* adalah program yang disajikan melalui media berbasis web. Ini mudah digunakan bahkan bagi mereka yang tidak mahir dalam pemrograman dan dapat diakses atau dirancang dimanapun, dibuat secara *offline* juga.

Berdasarkan kondisi tersebut, peneliti menyusun *e-modul* biologi berbasis *exe learning* yang interaktif, mudah diakses, dan dirancang untuk mendorong kemandirian belajar serta kemampuan berpikir kritis peserta didik. *E-modul* ini tidak hanya ditujukan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, tetapi juga mendukung pencapaian tujuan Pembangunan berkelanjutan, khususnya tujuan keempat, yaitu Pendidikan berkualitas. Dengan demikian, penggunaan *e-modul* berbasis *exe learning* diharapkan menjadi Solusi yang efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi sistem saraf.



Gambar 2. 1 Kerangka Berpikir

D. Asumsi dan Hipotesis Penelitian

a. Asumsi

Penelitian ini berasumsi bahwa peserta didik yang menjadi subjek penelitian sudah terbiasa menggunakan perangkat digital, seperti komputer atau smartphone, serta memiliki kemudahan dalam mengakses *e-modul* berbasis *eXe Learning*. Selain itu, diasumsikan bahwa *e-modul* berbasis *eXe Learning* mampu menghadirkan pembelajaran yang lebih interaktif sehingga dapat meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam proses belajar dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional.

b. Hipotesis

- H1 : Penggunaan *e-modul* berbasis *Exe learning* efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi sistem saraf di tingkat SMA
- H2 : Penggunaan *e-modul* berbasis *Exe learning* tidak efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi sistem saraf di tingkat SMA.