

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Panduan Praktikum

1) Pengertian panduan praktikum

Tujuan panduan praktis adalah untuk membantu mahasiswa melaksanakan praktik kerja dengan aman dengan memberikan petunjuk untuk berbagai tugas, termasuk persiapan, pelaksanaan, analisis, dan pelaporan (Siswiyanti, 2023). Siswa akan memperoleh pengalaman langsung bekerja dengan bahan nyata dan mengamati fenomena dunia nyata sebagai bagian dari praktikum atau kegiatan laboratorium yang direncanakan. Sifat langsung dari proyek-proyek ini memungkinkan siswa memperoleh pengetahuan langsung dengan mengamati objek dalam tindakan atau membuat eksperimen mereka sendiri (Anggrella *et al.* 2021).

Berdasarkan informasi yang diberikan, dapat disimpulkan bahwa Panduan Praktikum adalah panduan yang menguraikan langkah-langkah yang harus diambil sebelum, selama, dan setelah sesi laboratorium untuk menjamin praktikum yang sukses dan bebas risiko, agar siswa dapat memahami dan menerapkan materi sepenuhnya, kegiatan ini berupaya memberi mereka pengalaman belajar langsung melalui eksperimen dan pengamatan fenomena secara mandiri.

2) Langkah-langkah Penyusunan Panduan Praktikum

Prosedur untuk membuat pedoman yang dapat diterapkan:

1. Buatlah daftar tujuan yang spesifik, terukur, dan berdasarkan perilaku siswa.
2. Pekerjaan praktik disusun berdasarkan tujuan.

3. Sebelum memulai buku kerja praktik, siswa harus mengikuti tes diagnostik untuk mengukur tingkat pengetahuan, keterampilan, dan pengalaman mereka saat ini.
4. Siswa akan dibimbing dan dibantu dalam memenuhi kompetensi yang diuraikan dalam tujuan melalui perancangan kegiatan pembelajaran.
5. Pastikan siswa mengetahui seberapa banyak yang telah mereka pelajari dengan memberi mereka tes setelah mereka menyelesaikan buku kerja praktik.
6. Siapkan beberapa bahan bacaan umum sehingga siswa dapat mengaksesnya kapan pun mereka membutuhkannya (Sutra, 2022).

1. Karakteristik Panduan Praktikum

Jika kita ingin membuat Pedoman Praktikum yang dapat membuat orang ingin belajar lebih banyak, kita perlu memastikan bahwa Pedoman tersebut memiliki kualitas-kualitas berikut: a) Mengajarkan sesuatu, b) Tidak memakan banyak tempat, c) Dapat berdiri sendiri, d) Dapat disesuaikan dengan kebutuhan, dan e) Mudah digunakan (Azizah, 2023).

a) Self Instruction

Panduan praktikum adalah kemampuan untuk belajar sendiri tanpa bergantung pada orang lain; kualitas ini dikenal sebagai pembelajaran mandiri. Panduan praktikum harus memenuhi kriteria berikut agar dapat menjadi pembelajaran mandiri:

- (1) Menyatakan dengan jelas hasil yang diharapkan untuk pembelajaran siswa dan memberikan bukti pemenuhan standar kompetensi dan persyaratan kompetensi dasar.
- (2) Materi pembelajaran disajikan dalam unit-unit kegiatan kecil yang terarah, yang memfasilitasi pembelajaran yang menyeluruh.
- (3) Penyajian materi pembelajaran didukung oleh contoh dan ilustrasi, yang membantu memastikan kejelasan.

- (4) Salah satu cara untuk memastikan bahwa siswa benar-benar siap adalah dengan memberi mereka kesempatan untuk berlatih dan menerapkan apa yang telah mereka pelajari.
- (5) Kontekstual, artinya rencana pelajaran didasarkan pada latar, aktivitas, dan tugas yang akan dilakukan siswa.
- (6) Menggunakan bahasa yang jelas dan ringkas
- (7) Materi kursus dirangkum di sini.
- (8) Ketersediaan alat penilaian memungkinkan siswa untuk terlibat dalam evaluasi diri.
- (9) Siswa dapat mengukur kemajuan mereka sendiri menuju penguasaan konten melalui penggunaan umpan balik pada hasil penilaian.
- (10) Bagian ini memberikan perincian mengenai referensi, pengayaan, dan rujukan materi pembelajaran yang dimaksud.

b) *Self Contained*

Panduan praktis memuat semua materi pembelajaran yang diperlukan, dapat kita katakan bahwa panduan tersebut mandiri. Karena semua materi tersedia bagi siswa dalam satu paket yang praktis, ide ini bertujuan untuk memberi mereka lebih banyak waktu untuk mempelajari setiap topik secara menyeluruh. Penting untuk mempertimbangkan secara cermat keluasan standar kompetensi/kompetensi dasar yang harus dikuasai siswa sebelum membagi atau memisahkan materi dari satu standar kompetensi/kompetensi dasar.

c) *Berdiri Sendiri (Stand Alone)*

Sumber daya instruksional dianggap mandiri jika dapat digunakan secara independen dari, atau sebagai tambahan, bentuk media lain untuk instruksi. Siswa dapat mempelajari dan menyelesaikan tugas langsung dari panduan praktis, sehingga tidak perlu lagi materi pengajaran tambahan.

d) Adaptif Panduan

Praktikum hendaknya memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi. Dikatakan adaptif jika penuntun praktikum tersebut dapat menyesuaikan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta fleksibel/luwes digunakan di berbagai perangkat keras (*hardware*).

e) Bersahabat/Akrab (*User Friendly*)

Penuntun Praktikum hendaknya juga memenuhi kaidah user friendly atau bersahabat/akrab dengan pemakainya. Setiap instruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya, termasuk kemudahan pemakai dalam merespon dan mengakses sesuai dengan keinginan. Penggunaan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti, serta menggunakan istilah yang umum digunakan, merupakan salah satu bentuk user friendly.

2. Komponen Panduan Praktikum

Sebagaimana dinyatakan oleh Arifin dalam Maesaroh dan Fatisa (2021) elemen-elemen berikut diperlukan untuk instruksi praktik:

- 1) Pastikan judul praktik jelas, singkat, dan langsung ke intinya. Pokok bahasan menentukan urutan judul praktik.
- 2) Landasan teoretis terdiri dari konten yang berkaitan dengan kegiatan praktik; ini berfungsi untuk menjelaskan cara berpikir dan memperoleh informasi yang dapat memfasilitasi pencapaian tujuan praktik.
- 3) Sesuatu dijelaskan dalam praktik untuk diuji, dibuktikan, atau dipelajari selama kegiatan praktik.
- 4) Bagian alat dan bahan merinci berbagai alat dan perlengkapan yang akan digunakan selama tugas praktik.

- 5) Langkah-langkah yang diperlukan untuk praktik dapat ditemukan dalam bentuk prosedur kerja, yang dapat dijelaskan secara rinci atau disusun dalam bentuk poin-poin.
- 6) Satu tabel dalam tabel hasil observasi digunakan untuk mencatat informasi yang dikumpulkan selama praktik.
- 7) Tujuan dari komponen yang berfungsi untuk menilai kemampuan mahasiswa setelah praktik adalah untuk mengetahui tingkat pemahaman mereka melalui diskusi atau pertanyaan.
- 8) Setelah mahasiswa menyelesaikan kegiatan praktik, mereka didorong untuk merefleksikan pengalaman mereka dan memberikan umpan balik dalam bentuk pesan, kesan, dan deskripsi hasil. Umpan balik ini dapat membahas apakah hasil tersebut selaras dengan pembelajaran atau teori sebelumnya.
- 9) Semua sumber yang dikonsultasikan selama menjalankan tugas praktik dikompilasi dalam daftar referensi.

B. Konsep Media Pembelajaran Digital

1) Pengertian Media Digital

Media digital didefinisikan sebagai media yang dapat dibuat, dilihat, disampaikan, diubah, dan digunakan oleh perangkat elektronik yang beroperasi pada teknologi digital. Proses digital mengambil data dalam bentuk media (gambar, teks, dll.) dan dapat menyimpan hasilnya dalam berbagai format (penyimpanan daring, cakram digital, *drive* memori, cetak, dll.) (Fitria *et al.* 2021).

Media pembelajaran adalah media yang memuat pesan dan data instruksional. Tujuan media pembelajaran adalah untuk memfasilitasi pembelajaran yang optimal dengan membuat ide dan konsep yang kompleks menjadi mudah dipahami oleh siswa. Evolusi media juga sangat cepat di era informasi dan teknologi ini. Salah satu cara untuk membuat pembelajaran lebih menarik adalah

dengan menggabungkan teknologi dan informasi ke dalam proses pembelajaran (Zahwa dan Syafi'i, 2022).

Media pembelajaran digital yang inovatif untuk dipelajari secara mandiri yang dapat memfasilitasi keterlibatan siswa melalui penggunaan elemen visual, teks, audio, video, dan navigasi dikenal sebagai bahan ajar digital (Diantari *et al.*, 2024). Media ajar digital adalah jenis sumber daya instruksional yang menggunakan berbagai media untuk menyampaikan informasi, termasuk tetapi tidak terbatas pada teks, audio, video, dan grafik. (Fitria *et al.*, 2021).

Media digital didefinisikan sebagai semua jenis media yang diproduksi, dikonsumsi, dikirimkan, atau diubah menggunakan perangkat elektronik digital, sebagaimana dinyatakan di atas. Ini melibatkan pemrosesan data dalam berbagai bentuk, seperti teks, gambar, dan lainnya, dengan kemampuan untuk menyimpan hasilnya secara digital atau mencetaknya. Kabel optik, satelit, dan sistem gelombang mikro adalah beberapa jaringan yang menyebarkan media digital, yang menggabungkan data, teks, audio, dan visual dalam format digital.

Dari beberapa pendapat yang telah diuraikan, dapat disimpulkan bahwa media digital adalah format multimedia berbasis perangkat elektronik yang mengintegrasikan teks, audio, gambar, dan video dalam representasi digital interaktif. Dalam pembelajaran, media digital berperan sebagai alat edukatif yang efisien, inovatif, dan mendukung pembelajaran mandiri, sesuai dengan kebutuhan era digital untuk menciptakan pengalaman belajar yang dinamis dan produktif.

2) Kelebihan dan Kekurangan Media Digital

Kelebihan media digital sebagai berikut:

1. *Portabilitas* dan *aksesibilitas* materi pembelajaran digital membuatnya ideal untuk digunakan saat bepergian, baik di desktop, laptop, tablet, atau ponsel cerdas.

2. Penggunaan visual, animasi, audio, dan video dalam media pembelajaran digital menghasilkan pengalaman pendidikan yang lebih menarik dan dinamis.
3. Kustomisasi instruksi: Kekuatan dan kelemahan siswa dapat diperhitungkan saat merancang pelajaran digital.
4. Sistem penilaian otomatis atau perangkat lunak yang dapat menawarkan rekomendasi dan masukan yang bermanfaat adalah dua contoh bagaimana media pembelajaran berbasis digital dapat memberikan umpan balik langsung kepada siswa.
5. Forum diskusi daring, kuis interaktif, dan bentuk media pembelajaran berbasis digital lainnya dapat membangkitkan minat siswa dalam belajar dan mendorong mereka untuk berpartisipasi aktif dalam pendidikan mereka sendiri.
6. Lebih sedikit ketergantungan pada buku teks dan lebih banyak ruang bagi instruktur untuk membuat rencana pelajaran yang dapat digunakan kembali adalah dua cara media pembelajaran berbasis digital dapat meningkatkan efisiensi dan menghemat uang (Afriyadi *et al.*, 2023).

Berikut ini adalah beberapa kekurangan dari media digital, seperti yang dinyatakan oleh Fitria *et al.*,(2021) :

1. Di negara berkembang seperti Indonesia, masih ada beberapa wilayah yang mengalami kesulitan untuk terhubung ke internet karena terkendala sinyal, akibatnya siswa di wilayah ini mungkin kesulitan untuk mengakses materi pengajaran yang diberikan oleh guru mereka.
2. Bagi siswa yang tidak memiliki dana yang cukup, memiliki *gadget* dan telepon pintar bukanlah hal yang mungkin.
3. Penyampaian dan penerapan media pembelajaran digital kepada siswa terhambat di beberapa wilayah Indonesia karena kurangnya pemahaman terhadap teknologi.

3) Fungsi dan Manfaat Media Digital

Wicaksana menyatakan bahwa baik media digital digunakan untuk individu, kelompok, atau kelompok besar pendengar, media dapat memiliki tiga tujuan utama:

1. Memotivasi minat atau tindakan

Untuk memenuhi fungsi motivasi, media pembelajaran dapat direalisasikan dengan teknik drama atau hiburan. Hasil yang diharapkan adalah melahirkan minat dan merangsang para siswa atau pendengar untuk bertindak (turut memikul tanggung jawab, melayani secara sukarela, atau memberikan subangan material). Pencapaian tujuan ini akan mempengaruhi sikap, nilai, dan emosi.

2. Menyajikan Informasi

Untuk tujuan informasi, media pembelajaran dapat digunakan dalam rangka penyajian informasi dihadapan sekelompok siswa. Isi dan bentuk penyajian bersifat amat umum, berfungsi sebagai pengantar, ringkasan laporan, atau pengetahuan latar belakang. Penyajian dapat pula berbentuk hiburan, drama, atau teknik motivasi. Ketika mendengar atau menonton bahan informasi, para siswa bersifat pasif. Partisipasi yang diharapkan dari siswa hanya terbatas pada persetujuan atau. ketidaksetujuan mereka secara mental, atau terbatas pada perasaan tidak/kurang senang, netral, atau senang.

3) Memberi Instruksi

Media berfungsi untuk tujuan instruksi di mana informasi yang terdapat dalam media itu harus melibatkan siswa baik dalam benak atau mental maupun dalam bentuk aktivitas yang nyata sehingga pembelajaran dapat terjadi. Materi harus dirancang secara lebih sistematis dan psikologis

dilihat dari segi prinsip-prinsip belajar agar dapat menyiapkan instruksi yang efektif. Di samping menyenangkan, media digital harus dapat memberikan pengalaman yang menyenangkan dan memenuhi kebutuhan perorang siswa (Wicaksana, 2020).

C. Media Pembelajaran *Flipbook*

1) Pengertian Media *flipbook*

Perangkat *e-book* dengan desain yang populer, *Flipbook* (berarti buku yang membalik) adalah buku digital yang memiliki banyak penggemar. dapat membuat PDF tampak lebih seperti buku dengan bantuan *flipbook*, format media interaktif yang memungkinkan pengguna menambahkan elemen multimedia seperti foto, video, dan audio, sehingga siswa merasa seolah-olah sedang membaca buku utuh. Flip PDF Professional merupakan salah satu program yang membantu membuat *flipbook* ini.

Zulfa et al., (2022) menyatakan bahwa media *flipbook* merupakan jenis buku digital yang menyerupai tampilan album dan menyediakan konten edukasi dalam bentuk kalimat yang disajikan dalam kolom-kolom yang menarik secara visual. Selain itu, menurut Masithoh, (2022) *flipbook* merupakan lembaran kertas berukuran 21 x 28 cm yang menyerupai album atau kalender. Di antara sekian banyak manfaat *flipbook* adalah sebagai berikut: kemampuan menampilkan materi pembelajaran dalam bentuk kata, kalimat, dan gambar, kemampuan menggunakan warna untuk memikat siswa fakta bahwa *flipbook* sederhana, murah, dan portable dan fakta bahwa *flipbook* dapat meningkatkan aktivitas belajar siswa. Keuntungan lain dari penggunaan *flipbook* di kelas adalah membantu siswa lebih memahami dan mengingat konsep yang terlalu abstrak untuk dibahas dalam format pembelajaran tradisional. Meskipun memiliki banyak manfaat, *flipbook* juga memiliki beberapa kekurangan. Salah satunya adalah *flipbook* paling baik digunakan secara individual atau dalam kelompok kecil yang tidak lebih dari empat atau lima orang.

Rozanda dan Maisaroh (2021) menyatakan bahwa *Flipbook* merupakan program yang memungkinkan pengguna membuat materi edukasi yang tidak hanya berisi teks tetapi juga elemen visual, audio, tautan, dan video. Dalam kebanyakan kasus, perangkat multimedia ini juga dapat mengimpor berkas media seperti gambar, video, dan animasi untuk menyempurnakan produk akhir. Selain tata letak yang telah dibuat sebelumnya, *Flipbook* juga menyertakan fitur-fitur seperti latar belakang, tombol, bilah navigasi, *hyperlink*, dan audio. Berkat fitur-fitur ini, siswa dapat merasakan sensasi membalik halaman buku sungguhan (Cahyono, 2023).

Berdasarkan pendapat yang telah diuraikan, dapat disimpulkan bahwa aplikasi *flipbook* merupakan salah satu media pembelajaran digital interaktif yang menyerupai nuansa buku sungguhan tetapi memiliki fungsi tambahan yang memungkinkan pengguna untuk "membalik" halaman. Halaman-halaman tersebut kemudian dapat diisi dengan elemen-elemen multimedia seperti gambar, suara, tautan, dan video, sehingga penyajian materi menjadi lebih menarik melalui penggunaan warna dan multimedia. Oleh karena itu, *Flipbook* adalah jenis media pembelajaran digital baru yang memadukan fitur-fitur terbaik dari buku tradisional dan teknologi multimedia kontemporer untuk membuat pembelajaran lebih menarik dan partisipatif bagi siswa.

2) Kelebihan Media *Flipbook*

Berikut ini beberapa manfaat aplikasi *flipbook*:

- a. Beberapa opsi tersedia untuk *impor* berkas a) Mengonversi PDF ke halaman buku *flip*; b) Mengimpor gambar (JPG, bmp, Jpeg, Png, Gif); c) Mengimpor video (Swf, Flv, Mp4); d) Menambahkan musik sebagai latar belakang; e) Menambahkan latar belakang dinamis ke buku *flip*.
- b. Dapat mempersonalisasi tata letak tampilan. a) Mempercantik tata letak buku *flip* untuk dipilih, b) tombol untuk menyesuaikan gaya, c) kustomisasi warna latar belakang gambar, d) gaya

sampul halaman buku kertas dan pengaturan halaman, e) kustomisasi latar belakang navigasi, nama judul, *fon*, dan halaman teks, f) kustomisasi ukuran keluaran *flipbook*, g) menyimpan *template* untuk penggunaan di masa mendatang, h) memasukkan musik.

- c. Berbagai format keluaran tersedia, termasuk: a) file SWF untuk *flipbook*; b) file yang dapat dieksekusi; c) HTML untuk dilihat secara daring; d) file ZIP untuk pengiriman email cepat dan berbagi secara luas; dan e) opsi untuk mengekspor ke *screen saver* yang cantik (Suryani *et al.*, 2019).

3) Kelemahan Media *Flipbook*

Salah satu keterbatasan penggunaan media *flipbook* adalah media ini paling cocok untuk penggunaan individu atau kelompok kecil, dengan tidak lebih dari empat atau lima orang. Kelemahan lain dari media *flipbook* ini adalah media ini hanya dapat digunakan di sekolah-sekolah dengan sumber daya yang memadai dan tingkat kemahiran yang tinggi dalam teknologi informasi dan komunikasi di antara guru dan siswa (Putri dan Wiranti, 2023).

D. Berpikir Kritis

1) Pengertian Berpikir Kritis

Kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan yang dapat memeriksa informasi dengan cara yang metodis dan reflektif sehingga dapat membuat keputusan dan penilaian dengan alasan yang kuat. Menurut Zakiah dan Lestari berpikir kritis melibatkan keterampilan seperti analisis argumen, evaluasi bukti, dan kemampuan untuk mengenali asumsi yang tidak diungkapkan. Dalam konteks pendidikan, berpikir kritis adalah kunci untuk mempersiapkan siswa menghadapi tantangan dunia nyata dan menyelesaikan masalah kompleks (Zakiah dan Lestari, 2019).

Kemampuan menganalisis informasi secara kritis merupakan keterampilan yang mendorong siswa untuk terlibat dalam proses kognitif dan merefleksikan masalah melalui berpikir kritis, untuk

menyelesaikan permasalahan dengan cara mempertimbangkan dan memutuskan keputusan yang masuk akal diperlukan pemikiran kritis. Penalaran induktif merupakan bagian dari berpikir kritis dan mencakup kemampuan seperti menguraikan masalah menjadi bagian-bagian kompleks, menarik kesimpulan, dan mengevaluasi bukti yang relevan. (Noverli, 2023).

Kemampuan seseorang dalam memecahkan masalah dan mengumpulkan pengetahuan melalui berpikir kritis dapat dilihat dari kemampuannya dalam menjawab pertanyaan atau menemukan jawaban atas masalah yang sedang dihadapi (Noviyanto dan Wardani, 2020). Berpikir kritis juga merupakan kemampuan untuk memecahkan suatu masalah berdasarkan sumber-sumber yang relevan (Hamdani *et al.*, 2019).

Pembahasan sebelumnya mengarahkan kita pada kesimpulan bahwa berpikir kritis paling baik dijelaskan sebagai kemampuan untuk menalar hingga mencapai kesimpulan dengan menganalisis, mengevaluasi, dan merefleksikan data secara metodis. Menganalisis argumen, mengevaluasi bukti, menemukan asumsi tersembunyi, dan memahami hubungan sebab-akibat merupakan bagian dari kemampuan ini. Untuk membantu siswa mengatasi masalah yang sulit, mengidentifikasi solusi yang tepat, dan membuat keputusan yang tepat berdasarkan bukti, berpikir kritis merupakan keterampilan penting di kelas.

2) Karakteristik Berpikir Kritis

Berikut ini merupakan tabel dari indeks kemampuan berpikir kritis

Tabel 2.1. Indikator Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Indikator Kemampuan Berpikir Kritis	Karakter
<i>Focus</i>	Kemahiran siswa untuk fokus pada isu atau subjek utama yang mendasari masalah yang diberikan
<i>Reason</i>	Sejauh mana siswa dapat membenarkan solusi mereka terhadap masalah
<i>Interference</i>	Kemahiran siswa untuk menarik kesimpulan dari jawaban yang tersedia

<i>Situation</i>	Kemahiran siswa untuk menggunakan apa yang telah mereka pelajari dalam satu konteks untuk mengatasi tantangan baru
<i>Clarity</i>	Siswa dapat mengartikulasikan ide dan pemikiran mereka dengan lebih baik ketika mereka dapat memberikan contoh masalah yang sebanding dengan yang diberikan.
<i>Overview</i>	Kemahiran siswa untuk memverifikasi, dengan memeriksa sendiri, bahwa solusi mereka terhadap masalah tersebut benar

3) Ciri-Ciri kemampuan Berpikir Kritis

Berpikir kritis menunjukkan ciri-ciri berikut: 1. Kapasitas untuk mengatasi tantangan secara rasional. 2. Keterampilan pengambilan keputusan yang optimal. 3. Keterampilan dalam analisis, pengelolaan, dan evaluasi data. 4. Mampu menyimpulkan hasil dari situasi yang menantang. 5. Lancar dalam metode konstruksi argumen yang tepat dan benar (Nurjaman *et al.*, 2018).

Menurut Novi, (2024) delapan ciri berikut dianggap sebagai pemikir kritis: 1. Familiar dengan isu, subjek, tindakan, atau hasil yang sedang dipertimbangkan. 2. Berusaha melihat sesuatu dari sisi lain isu tersebut. Langkah ketiga: Berikan contoh. 4. Buat evaluasi. 5. Gunakan bahasa yang jelas dan bermakna. 6. Menawarkan jaminan praduga. 7. Membuat keputusan. 8. Menyadari bagaimana keputusan itu dihasilkan.

Berdasarkan dua sudut pandang tentang apa yang membuat pemikiran kritis berhasil, dapat dikatakan bahwa orang dengan keahlian ini dapat menalar masalah yang kompleks, menilai informasi secara menyeluruh, dan memilih tindakan yang paling tepat dengan mempertimbangkan pro dan kontra dari setiap opsi.

4) Manfaat Berpikir Kritis

Berpikir kritis memiliki banyak keuntungan di berbagai aspek. keuntungan tersebut seperti keuntungan di tempat kerja, kehidupan sehari-hari, dan prestasi akademik.

a) Performa akademis

- (1) memahami ide dan argumen yang dikemukakan oleh orang lain;
- (2) menilai ide dan argumen ini secara kritis; dan
- (3) membangun dan mempertahankan ide dan argumen sendiri dengan bukti yang sesuai.

b) Tempat kerja

- (1) Memungkinkan kita untuk lebih memahami dan mengartikulasikan alasan di balik pilihan kita sendiri dan orang lain,
- (2) Mendorong fleksibilitas dalam menghadapi perubahan, dan
- (3) Mempertajam keterampilan analitis kita untuk mengatasi tantangan.

c) Kehidupan sehari-hari

- (1) Membantu kita menghindari pilihan yang terburu-buru pada tingkat individu,
- (2) Mendorong populasi yang bijaksana dan terdidik yang mampu menyelesaikan masalah ekonomi, sosial, dan politik yang kritis,
- (3) Mendorong pertumbuhan pemikir independen yang mampu mengevaluasi secara kritis bias, prasangka, dan asumsi mereka sendiri (Zakiah dan Lestari, 2019).

Jelas dari argumen yang diuraikan bahwa berpikir kritis sangat bermanfaat dalam banyak bidang kehidupan. Seseorang harus mampu memahami, menilai, dan membangun argumen yang kuat dalam bidang akademis dan berpikir kritis merupakan keterampilan utama. Kemampuan memecahkan masalah analitis, penerimaan terhadap ide-ide baru, dan pemahaman keputusan semuanya ditingkatkan dengan mempraktikkan berpikir kritis di tempat kerja. Berpikir kritis berguna dalam banyak konteks: membantu orang menghindari pengambilan keputusan yang terburu-buru, menjadikan kita masyarakat yang lebih baik dan lebih terinformasi, dan mendorong pertumbuhan orang-orang yang dapat menantang bias dan prasangka mereka sendiri.

E. Struktur Sel Dan Transpor Membran

Jaringan adalah kumpulan sel berbentuk serupa yang menjalankan fungsi tertentu dalam tubuh organisme yang terdiri dari banyak sel. Organ dapat dibuat dari kumpulan jaringan. Sistem organ, seperti sistem pencernaan dan saraf, terbentuk ketika organ-organ ini bekerja sama. Sistem organ seseorang berkolaborasi untuk menciptakan identitas unik mereka.

Struktur dan fungsi sel pada tumbuhan dan hewan serupa dan berbeda. Membran sel, sitoplasma, nukleus, mitokondria, ribosom, aparatus Golgi, retikulum endoplasma (ER), lisosom, dan peroksisom adalah beberapa komponen sel yang dimiliki oleh sel hewan dan tumbuhan. Di sini kita akan membahas uraian berikut untuk memahami struktur dan fungsi sel (Rachamawati, *et al* 2009).

a) Membran Sel

Membran tipis, halus, dan elastis yang dikenal sebagai membran sel membatasi luas permukaan setiap sel. Karena membran ini merupakan titik masuk dan keluar pertama untuk semua zat, membran ini memainkan peran penting dalam mengendalikan isi sel.

Karena permeabilitasnya yang berbeda, membran plasma memungkinkan beberapa zat melewati lubang mikroskopisnya. Permeabilitas membran sebanding dengan ukuran molekul terbesar yang dapat masuk melalui pori-porinya. Muatan listrik, konsentrasi molekul air, dan kelarutan partikel dalam air adalah tiga variabel tambahan yang memengaruhi kemampuan zat untuk memasuki sel, di samping ukuran molekul (Rachamawati *et al*, 2009).

b) Sitoplasma

Organel sel terletak di sitoplasma. Air merupakan bagian terbesar dari materi sitoplasma. Glikolisis dan jalur metabolisme lainnya menemukan tempatnya di materi dasar ini, yang juga berfungsi sebagai tempat penyimpanan bahan kimia penting. Sebagai saluran aliran sitoplasma, sitoplasma juga berfungsi sebagai tempat pergerakan organel.

c) Organel Sel

Sitoplasma mengandung isi sel, termasuk organel, yang merupakan organ kecil. Organel adalah struktur khusus dengan peran khusus yang menyerupai kantung yang terbuat dari membran.

Di dalam sitoplasma, dapat menemukan beberapa organel, seperti:

➤ Nukleus

Semua sel eukariotik, kecuali sel pembuluh floem dewasa dan sel darah merah mamalia, mengandung nukleus, organel terbesar di dalam sel. Secara umum, nukleus berbentuk bulat hingga oval, dengan diameter berukuran mikrometer sekitar 10 μm dan panjang berukuran mikrometer sekitar 20 μm . Meskipun sebagian besar sel hanya mengandung satu nukleus, beberapa makhluk sebenarnya mengandung beberapa nukleus. Karena mengatur setiap proses seluler, nukleus sangat penting bagi kelangsungan hidup sel.

➤ Mitokondria

Ukuran mitokondria dapat bervariasi dari 0,2 μm hingga 5 μm , dan bentuknya dapat seperti batang atau bulat. Setiap sel, jumlahnya dapat berkisar dari beberapa hingga lebih dari seribu. Sel dengan kebutuhan energi atau tingkat aktivitas yang lebih tinggi memiliki lebih banyak mitokondria; sel-sel di hati, misalnya, memiliki lebih dari seribu mitokondria.

➤ Ribosom

Ribosom adalah struktur terkecil di dalam sel, yang mengambang di dalam sitoplasma dengan diameter sekitar 20 nm dan berbentuk bulat. Terdapat jumlah RNA dan protein yang sama di dalam ribosom. Sintesis protein terjadi di ribosom

➤ Retikulum endoplasma

Jaringan membran yang rumit di dalam sel dikenal sebagai retikulum endoplasma. Mikroskopi elektron mengungkap retikulum endoplasma sebagai jaringan rongga yang saling berhubungan atau tabung datar yang membungkus sebagian besar sitoplasma. Ada dua jenis retikulum endoplasma (ER) yang berbeda: ER granular, yang kasar dan mengandung banyak ribosom, dan ER agranular, yang halus dan seluruhnya terdiri dari membran. Mungkin saja satu sel mengandung kedua jenis retikulum endoplasma. Sekresi sel dan sintesis steroid, fosfolipid, dan lemak semuanya dipengaruhi oleh ER agranular. Pada saat yang sama, sintesis protein terjadi di ER granular (Rachamawati *et al*, 2009).

➤ Badan golgi

Kecuali sperma dan sel darah merah yang sudah berkembang sempurna, setiap sel mengandung aparatus Golgi. Aparatus Golgi terdiri dari jaringan saluran yang kusut yang menyerupai membran paralel tanpa granula. Perluasan segmen-segmen tertentu dari saluran-saluran ini dapat mengakibatkan pembentukan vesikel atau kantung yang berisi zat-zat.

➤ Lisosom

Lisosom terbungkus dalam satu membran dan memiliki bentuk agak bulat. Lebarnya sekitar 1,5 μm . Diisi dengan protein, lisosom diproduksi oleh aparatus Golgi. Fungsi penting lain dari lisosom adalah penghancuran sel-sel mati. Sel-sel yang terluka atau mati dibantu dalam penghancurannya oleh lisosom.

➤ Peroksisom

Peroksisom dibatasi oleh satu membran dan hampir sama besarnya dengan lisosom (0,3 - 15 μm). Retikulum endoplasma bertanggung jawab untuk memproduksi peroksisom. Enzim, yang paling umum adalah katalase, juga ditemukan dalam peroksisom.

➤ Mikrotubulus

Sebagian besar sel pada tumbuhan dan hewan mengandung mikrotubulus, yang merupakan silinder yang terbuat dari protein. Sekitar 25 nm adalah diameter luar dan sekitar 15 nm adalah diameter lumen. Tubulin adalah nama protein yang membangun mikrotubulin. Tubulin dapat berupa α tubulin atau β tubulin. Seperangkat asam amino yang berbeda membentuk kedua tubulin ini. Dimer terbentuk ketika dua molekul, α tubulin dan β tubulin, bersatu. Karena kekakuannya, mikrotubulus memainkan peran penting dalam mengatur dan mempertahankan bentuk sel.

➤ Mikrofilamen

Aktin adalah blok pembangun mikrofilamen, yang merupakan filamen panjang dan tipis yang berdiameter 5 hingga 6 nanometer. Gugusan atau jaringan mikrofilamen dapat ditemukan di banyak bagian sel; misalnya, mereka dapat memisahkan dua sel anak yang akan membelah.

Sentriol merupakan ciri khas sel hewan. Di dalam sitoplasma, dekat dengan permukaan luar nukleus, Anda dapat menemukan dua sentriol pada sel hewan. Ada sembilan mikrotubulus dalam satu baris di setiap sentriol, dan setiap mikrotubulus memiliki dua ujung. Dalam kebanyakan kasus, kedua sentriol akan saling tegak lurus. Sel hewan tidak memiliki ciri yang ditemukan pada sel tumbuhan, seperti kloroplas, dinding sel, dan vakuola (Rachamawati *et al*, 2009).

Tabel 2.2 Perbedaan Sel Hewan Dan Tumbuhan

NO	Bagian Sel	Sel Hewan	Sel Tumbuhan
1	Dinding Sel	Tidak Ada	Ada
2	Membrane Plasma	Ada	Ada
3	Sitoplasma	Ada	Ada
4	Organel Sel		
5	a. Nucleus	Ada (bagian terbesar)	Ada
	➤ Letak Nukleus	Biasanya di tengah	Ditepi sel
	b. Retikulum endoplasma	Ada	ada
	c. Ribosom	Ada	ada
	d. Sentriol	Ada	Tidak ada
	e. Badan golgi	Ada	ada
	f. Lisosom	Ada	ada

g. Mitokondria	Ada	ada
h. Plastida	Tidak ada	Ada salah satunya kloroplas
i. Badan mikro	Ada	Tidak ada
➤ Perikisom	Ada	Tidak ada
➤ Glioksisom	Ada	ada
j. Vakuola	Kecil/tidak ada	Ada,ukuranya besar

Tubuh makhluk multiseluler mengandung sistem transportasi. Sel atau membran sel yang digunakan dalam transportasi ini memiliki ketebalan berkisar antara 5 hingga 10 nanometer, di mana 1 nm sama dengan 1×10^{-9} meter. Lintasan ion dan molekul dicegah oleh membran ini. Ini memainkan peran penting dalam menghilangkan limbah metabolisme yang berbahaya, menjaga konsentrasi ion seluler tetap stabil, memfasilitasi aktivitas enzim, dan memasok ion yang penting untuk fungsi saraf dan otot.

Berikut ini adalah pembahasan tentang berbagai proses transportasi yang melintasi membran sel. Gerakan-gerakan ini terjadi di membran sel organel. Difusi, osmosis, transpor aktif, dan endositosis atau eksositosis adalah empat mekanisme utama bagi molekul untuk melewati membran sel. Masing-masing dari keempat kurir tersebut:

a). Difusi

Istilah "difusi" menggambarkan proses di mana molekul dengan energi kinetik tinggi bergerak dari area berkonsentrasi tinggi ke area berkonsentrasi rendah. Kelarutan partikel dalam lipid, suhu, ukuran molekul, muatan, dan gradien konsentrasi menentukan laju difusi melintasi membran sel.

Difusi melalui membran biasanya lebih besar untuk molekul hidrofobik molekul yang larut dalam lipid dibandingkan dengan molekul hidrofilik. Lebih jauh lagi, molekul kecil yang tidak bermuatan seperti H₂O, CO₂, dan O₂ dapat melewati membran sel. Bahkan ketika semua hal lainnya sama, molekul yang lebih kecil melintasi membran sel lebih cepat daripada yang lebih besar. Karena membran sel mencegah difusi sederhana molekul hidrofilik yang lebih besar dari 7

- 8 Å (Å = angstrom = 10⁻¹⁰ m), difusi terfasilitasi adalah cara utama molekul-molekul ini dapat memasuki sel.

Permease dan mekanisme transpor membran sel khusus lainnya sangat penting untuk difusi terfasilitasi. Enzim yang disebut permease ditemukan di membran sel; ia membantu ion dan molekul polar lainnya tanpa muatan melintasi dua lapisan lipid hidrofobik membran sel. Difusi terfasilitasi juga memerlukan pergerakan ATP keluar dari mitokondria dan ADP ke dalamnya. Molekul bermigrasi sepanjang gradien konsentrasi dalam setiap proses difusi terfasilitasi.

b). Osmosis

Difusi adalah konsep utama di balik osmosis. Difusi pelarut melalui membran dengan permeabilitas yang bervariasi disebut osmosis. Sejauh menyangkut pelarut, air adalah Rajanya. Dari pelarut berkonsentrasi tinggi (banyak air) ke pelarut berkonsentrasi rendah (sedikit air), air berdifusi melalui membran yang permeabelnya berbeda; proses ini dikenal sebagai osmosis.

Ketika konsentrasi intraseluler dan ekstraseluler sama, osmosis tidak dapat terjadi lagi. Air di luar sel akan masuk ke dalam sel jika konsentrasi zat terlarut di dalam lebih besar daripada konsentrasi di luar sel, yang dapat digambarkan sebagai sedikit air atau hipertonisitas. Sel hewan dapat mengalami pecahnya sel (hemolisis) saat air masuk ke dalam sel. Sementara itu, pada sel tumbuhan, dinding sel merupakan satu-satunya hal yang dapat mencegah sel membengkak. Saat konsentrasi air di luar sel tinggi, sel dikatakan hipotonik.

Pada saat yang sama, air di dalam sel akan keluar jika konsentrasi zat terlarut (banyak air) lebih rendah di dalam sel daripada di luar. Saat air dilepaskan dari sel, sel akan berkontraksi. Proses penyusutan sel ini dikenal sebagai krenasi pada hewan dan plasmolisis pada tumbuhan.

c). Transpor Aktif

Ion dan molekul terlibat dalam transpor aktif saat mereka masuk atau keluar sel melalui membrannya sebagai respons terhadap gradien energi yang diterapkan, meskipun ada gradien konsentrasi. Untuk berpindah dari konsentrasi rendah ke konsentrasi tinggi molekul dan ion, transpor aktif membutuhkan energi dalam bentuk ATP dan enzim. Enzim hanya dapat memindahkan ion melintasi membran jika mereka dapat mengikatnya dan kemudian mentransfernya ke sisi lain membran.

Energi secara aktif digunakan untuk mengangkut molekul gula dan asam amino ke dalam sel. Energi tersebut berasal dari gradien konsentrasi Na^+ yang diinduksi oleh transpor natrium-kalium. Ion natrium dan molekul glukosa dapat memasuki sel secara bersamaan karena adanya protein transpor yang unik. Pompa natrium-kalium kemudian melepaskan natrium sekali lagi. Jadi, selain secara langsung mengangkut Na^+ dan K^+ , pompa natrium-kalium juga memasok energi ke proses transpor lainnya.

d). Endositosis dan Eksositosis

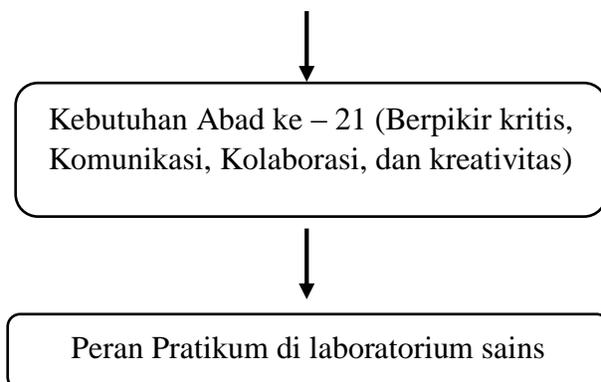
Proses endositosis melibatkan pembengkokan sebagian membran sel ke dalam, yang membungkus makromolekul yang dimaksud, sehingga memungkinkan makromolekul tersebut diangkut dari cairan ekstraseluler ke dalam sel. Kantung berikutnya terpisah dari membran sel dan berkembang menjadi vakuola di dalam inti sel. Setelah itu, lisosom sekunder terbentuk ketika lisosom dan vakuola endositosis bergabung. Makromolekul akan dipecah menjadi komponen yang dapat larut, seperti gula, asam amino, dan nukleotida, oleh enzim lisosom.

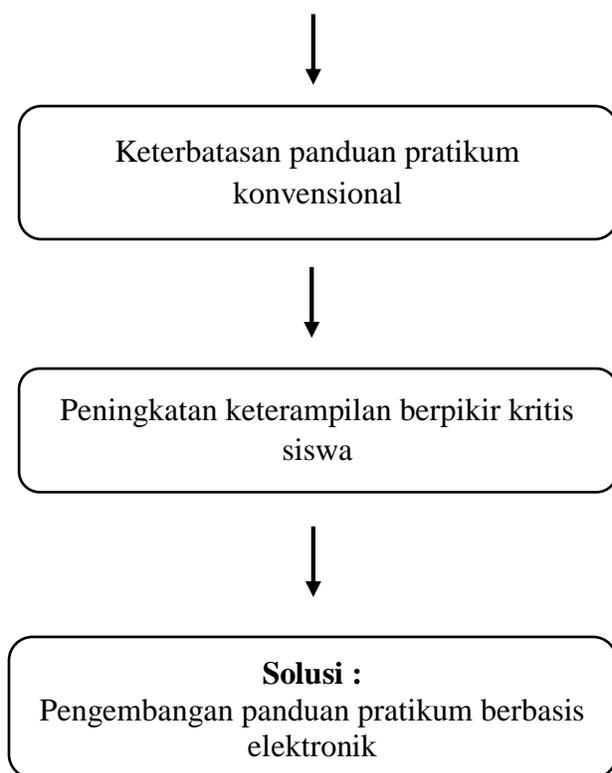
Kebalikan dari endositosis adalah eksositosis. Protein yang disekresikan oleh sel dalam jumlah besar melalui langkah-langkah berikut: protein dikumpulkan dalam kantung di dalam aparatus Golgi yang dilapisi membran, kemudian bergerak ke permukaan sel, dan akhirnya mendekati membran sel, tempat protein mengeluarkan isinya ke luar (Rachamawati *et al*, 2009).

F. Kerangka Berpikir

Tuntutan dunia modern, yang mencakup kemampuan untuk berpikir kritis, berkomunikasi secara efektif, bekerja dalam tim, dan menjadi kreatif, metode pendidikan tradisional harus berubah sebagai respons terhadap revolusi digital. Mempelajari konsep ilmiah melalui pelaksanaan eksperimen sendiri dalam lingkungan yang terkendali merupakan komponen penting dari pendidikan sains yang menyeluruh. Panduan praktikum konvensional, seperti Lembar Kerja Siswa (LKS), dapat menjadi sangat menyulitkan dalam mendorong siswa untuk berpikir kritis karena kurangnya interaktivitas.

Sebaliknya, panduan praktikum yang dapat diakses secara daring, memungkinkan siswa memiliki keleluasaan dan interaksi yang lebih besar, yang meningkatkan keterlibatan dan retensi mereka terhadap materi pelajaran. Pemikiran kritis siswa dan keterampilan abad ke-21 dapat ditingkatkan melalui **Trasformasi digital dalam pendidikan** kreatif diperlukan untuk mengatasi tantangan penerapan **Trasformasi digital dalam pendidikan** dan jadwal penggunaan laboratorium dan kurangnya motivasi siswa. Siswa dan guru sama-sama akan menuai manfaat dari panduan laboratorium elektronik yang berfungsi untuk mengasah kemampuan berpikir kritis dan meningkatkan efisiensi instruksi laboratorium. Berikut ini gambarkan dasar-dasar teoritis dari penelitian:





Gambar 2.1. Bagan Kerangka Berpikir

G. Penelitian Relevan

Ada beberapa penelitian relevan yang telah dilakukan mengenai panduan pratikum berbasis digital untuk melatih berpikir kritis siswa yaitu:

No	Nama Penelitian	Judul Penelitian	Tahun Penelitian	Hasil Penelitian
1	Nahriyah dan Rachmadiarti, (2023) Jurnal Bioedu berkala Pendidikan biologi, Vol.12	Pengembangan E-Book Berbasis Problem Based Learning Pada Materi Perubahan Lingkungan Untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis	2023	Disimpulkan bahwa e-book berbasis problem based learning pada materi perubahan lingkungan yang dikembangkan ini mampu melatih kemampuan berpikir kritis siswa kelas X SMA. Implikasi produk

		Siswa Kelas X SMA		e-book yang dikembangkan adalah secara praktis dapat digunakan oleh guru dalam pembelajaran biologi SMA untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa pada materi perubahan lingkungan.
2	<i>Koiriah dkk., (2022)</i> Bioedusiana: Jurnal Pendidikan Biologi, 7 (1) Juni 2022	Pengembangan Panduan Praktikum Penyimpangan Semu Hukum Mendel Berbasis Edmodo Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Pendidikan Biologi	2022	Dari hasil rata-rata tersebut dapat disimpulkan bahwa pengembangan panduan praktikum materi penyimpangan semu hukum mendel layak digunakan dan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa pendidikan Biologi.
3	Widodo, S., dan Fitria, R. Jurnal Teknologi Pendidikan, 5(1), 78-89.	Implementasi Panduan Praktikum Berbasis Aplikasi Digital dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis di Sekolah Menengah Atas	2021	Untuk membekali siswa sekolah menengah atas agar lebih mampu berpikir kritis, penelitian ini mengamati seberapa baik panduan praktikum digital yang berbasis aplikasi bekerja. Kemampuan analitis dan pemecahan masalah siswa dapat ditingkatkan dengan menggunakan panduan ini, menurut temuannya.
4	Nurfathurrahmah dkk., (2024) JagoMIPA: Jurnal Pendidikan	Pengembangan E-Panduan Praktikum Teknik Pengelolaan Laboratorium Berbasis PjBL untuk	2024	disimpulkan bahwa pengembangan elektronik panduan praktikum teknik pengelolaan laboratorium berbasis model pembelajaran Project Based Learning (PjBL)

<p>Matemaika dan IPA p- ISSN: 2797-6475, e-ISSN: 2797-6467 Volume 4, nomor 1, 2024, hal. 60-69</p>	<p>Meningkatkan Pembelajaran Abad 21</p>	<p>layak digunakan untuk meningkatkan pembelajaran abad 21.</p>
<p>5 Ayuardini, (2023)</p>	<p>Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Flipbook pada Pembahasan Biologi</p>	<p>2023 Hasil penelitian media berbasis <i>Flipbook</i> ini dikatakan layak untuk digunakan berdasarkan validasi dari ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa, yaitu dengan rata-rata skor total sebesar 80% untuk penilaian validasi ahli materi, rata-rata skor total sebesar 60% untuk penilaian validasi ahli media, dan rata-rata skor total sebesar 60% untuk penilaian validasi ahli bahasa, yang masing-masing masuk pada kriteria “layak”.</p>
