

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Bahan Ajar

1. Pengertian bahan ajar

Bahan ajar adalah segala bentuk perangkat pembelajaran yang bersifat sistematis, terarah, unik, dan terstruktur yang digunakan untuk memudahkan proses pembelajaran. Bahan ajar ini disesuaikan dengan kurikulum yang berlaku serta tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Dengan penyusunan bahan ajar yang tepat diharapkan dapat memudahkan guru dalam mengajarkan materi ajar dan mengelola pembelajaran, serta membantu peserta didik dalam memahami materi yang dipelajari. Bahan ajar merupakan komponen kurikulum yang berbentuk pesan yang beragam, berbentuk fakta, konsep, prinsip atau kaidah, prosedur, problem, dan lain sebagainya yang harus disampaikan kepada siswa (Nurhayati, 2021).

2. Fungsi Bahan Ajar

Fungsi bahan ajar menurut Magdalena, Nurkamilla, Nasrullah dan Amalia (2020) dapat dibagi menjadi 2 yaitu bagi guru dan bagi siswa.

- a. Fungsi bahan ajar bagi guru : 1) Menghemat waktu guru dalam menjelaskan materi ke peserta didik 2) Guru bisa lebih fokus untuk menjadi fasilitator 3) Bahan ajar bisa digunakan sebagai sumber penilaian siswa belajar. 4) Bahan ajar menjadikan pembelajaran lebih efektif. 5) Sebagai pedoman pembelajaran 6) Meningkatkan proses pembelajaran menjadi lebih efektif dan interaktif.
- b. Fungsi bahan ajar bagi siswa: 1) Bisa belajar sesuai urutan yang dipilihnya 2) Bisa belajar sesuai dengan kemampuan masing-masing 3) Waktu belajar lebih fleksibel, 4) Bisa belajar mandiri atau tanpa kehadiran guru.

3. Peran Bahan Ajar

Bahan ajar berperan sebagai panduan utama dalam proses belajar mengajar. Melalui bahan ajar, peserta didik dapat memperoleh informasi, konsep, dan keterampilan secara terstruktur sesuai tujuan pembelajaran. Bagi pendidik, bahan ajar menjadi acuan dalam menyampaikan materi, mengatur alur pembelajaran, serta mengevaluasi capaian kompetensi. Menurut Wahyudi (2022) mengemukakan

bahwa bahan ajar memiliki peran pokok dalam kegiatan belajar mengajar. Bahan ajar dapat berupa tulisan, gambar, audio, maupun video. Untuk membantu kegiatan belajar mengajar diperlukan bahan ajar yang berisi segala informasi, materi yang disusun secara rinci, dan menunjukkan kompetensi secara utuh.

4. Jenis Bahan Ajar

Bahan ajar menurut Prastowo, (2019) bentuknya dibedakan menjadi empat macam, yaitu bahan ajar cetak, bahan ajar dengar, bahan ajar pandang dengar, dan bahan ajar interaktif. Bahan ajar cetak merupakan sejumlah bahan ajar yang berbentuk kertas untuk keperluan pembelajaran atau untuk menyampaikan sebuah informasi. Misalnya buku, modul, handout, lembar kerja siswa, brosur, foto atau gambar, dan lain-lain.

- a. Bahan ajar dengar atau program audio merupakan sistem pembelajaran yang menggunakan sinyal radio secara langsung, yang mana dapat dimainkan atau didengarkan oleh seseorang atau sekelompok orang. Misalnya kaset, radio, *compact disk audio*.
- b. Bahan ajar pandang dengar (*audiovisual*) merupakan kombinasi sinyal audio dengan gambar bergerak secara sekuensial. Misalnya film, *video compact disk*.
- c. Bahan ajar interaktif yakni kombinasi dari dua atau lebih media (audio, teks, grafik, gambar, animasi, dan video) yang kemudian dimanipulasi oleh penggunaanya atau diberi perlakuan untuk mengendalikan suatu perintah atau perilaku alami dari suatu presentasi. Misalnya *compact disk interactive*.

Terdapat dua jenis bahan ajar, yaitu: (1) bahan ajar berupa media cetak, biasanya fungsinya sebagai pembelajaran dan penyampaian suatu informasi, contohnya seperti buku, modul, dan lainnya; (2) bahan ajar berupa non cetak, dimana hanya gambar dan suara yang biasa disajikan, yang fungsinya sebagai penyampaian suatu informasi dalam bahan ajar berupa video, audio, dan sebagainya yang berbasis *computer* Wahyudi (2022)

Dari dua pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa bahan ajar dibedakan menjadi bahan ajar cetak dan non-cetak. Bahan ajar cetak meliputi materi dalam bentuk kertas, seperti buku dan modul, yang digunakan untuk menyampaikan informasi secara langsung. Sementara itu, bahan ajar non-cetak meliputi media

dengar, pandang dengar (*audiovisual*), dan interaktif, seperti audio, video, dan media berbasis komputer yang memungkinkan interaksi pengguna.

5. Kreteria Bahan Ajar

Kriteria bahan ajar meliputi kesesuaian isi dengan tujuan pembelajaran, kebenaran dan keakuratan informasi, penyusunan yang sistematis, tampilan yang menarik, serta penggunaan bahasa yang jelas dan mudah dipahami sehingga mampu mendukung proses belajar secara efektif. Menurut Iskandarwassid dan Dadang dalam Magdalena dkk., (2020) bahan ajar yang akan disampaikan kepada peserta didik dengan strategi bahasa tertentu harus memenuhi kriteria sebagai berikut: a. Relevan dengan standar kompetensi mata pelajaran dan kompetensi dasar yang harus dicapai peserta didik. b. Bahan ajar merupakan isi pembelajaran dan penjabaran dari standar kompetensi serta kompetensi dasar tersebut. c. Memberikan motivasi peserta didik untuk belajar lebih jauh. d. Berkaitan dengan bahan sebelumnya. e. Bahan disusun secara sistematis dari yang sederhana menuju yang kompleks. f. Praktis g. Bermanfaat bagi peserta didik. h. Sesuai dengan perkembangan zaman i. Dapat diperoleh dengan mudah. j. Menarik minat peserta didik. k. Memuat ilustrasi yang menarik hati peserta didik. l. Mempertimbangkan aspek-aspek linguistik yang sesuai dengan kemampuan peserta didik m. Berhubungan erat dengan pelajaran-pelajaran lainnya. n. Menstimulasi aktivitas-aktivitas pribadi para peserta didik yang menggunakannya. o. Menghindari konsep yang samar-samar agar tidak membingungkan peserta didik. p. Mempunyai sudut pandang yang jelas dan tegas. q. Membedakan bahan ajar untuk anak dan untuk orang dewasa. r. Menghargai perbedaan pribadi para peserta didik dan pemakainya.

B. Lembar Kerja Mahasiswa

1. Pengertian Lembar Kerja Mahasiswa

Lembar kerja Mahasiswa (LKM) merupakan sumber belajar yang dibutuhkan oleh mahasiswa dalam proses belajar. LKM yang baik akan membuat mahasiswa merasa senang belajar dan lebih sering belajar. Selain itu LKM yang dibuat telah disesuaikan dengan kondisi kebutuhan dan karakteristik mahasiswa (Falah dan Naufal, 2020).

Lembar kerja mahasiswa merupakan salah satu alternatif pembelajaran yang tepat bagi mahasiswa karena dapat membantu peserta didik untuk menambah informasi tentang konsep yang dipelajari melalui kegiatan belajar secara sistematis (Khulsum, Hudiyono dan Sulistyowati., 2018).

Menurut Sugiyono LKM merupakan suatu media pembelajaran yang dapat digunakan untuk mendukung proses belajar. Proses belajar yang peserta didiknya secara individual maupun kelompok dapat mencari pengetahuan secara mandiri dengan berbagai sumber belajar, sedangkan pendidik sebagai fasilitator yang menyediakan perangkat pembelajaran seperti LKM yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Trianto menyatakan bahwa LKM adalah panduan yang digunakan oleh peserta didik untuk melakukan penyelidikan ataupun mengembangkan kemampuan baik dari aspek kognitif atau yang lainnya.

2. Manfaat Lembar Kerja Mahasiswa

Mengajar dengan LKM sangat bermanfaat, menurut Meliana (2020) manfaat yang diperoleh dalam Lembar Kerja Mahasiswa antara lain:

- 1) Membantu peserta didik untuk menambah informasi tentang konsep yang dipelajari melalui kegiatan belajar sistematis
- 2) Membantu peserta didik dalam menemukan konsep-konsep melalui aktivitasnya sendiri atau belajar secara kelompok yang akan menyebabkan pembelajaran lebih bermakna
- 3) Memudahkan pendidik dalam mengelola proses belajar.
- 4) Memudahkan pendidik memantau keberhasilan peserta didik untuk mencapai sasaran belajar.
- 5) LKM dapat membantu peserta didik memahami materi dan memberikan kesempatan luas untuk mendemonstrasikan materi mereka pengetahuan dan mengembangkan keterampilan proses.

3. Langkah Membuat Lembar Kerja Mahasiswa.

Untuk membuat Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) yang efektif, Identifikasi materi yang akan dibahas dalam LKM, sesuaikan dengan silabus dan capaian pembelajaran mata kuliah. Langkah-langkah pembuatan LKS oleh Prastowo, (2019) yaitu:

- 1) Rancang struktur LKM yang biasanya terdiri dari:
 - a. Judul dan identitas (mata kuliah, semester, topik)
 - b. Petunjuk penggunaan
 - c. Capaian pembelajaran
 - d. Materi pengantar/ringkasan
 - e. Pertanyaan atau tugas
 - f. Ruang untuk jawaban
 - g. Referensi
- 2) Kembangkan aktivitas pembelajaran yang mendorong mahasiswa untuk:
 - a. Berpikir kritis
 - b. Memecahkan masalah
 - c. Menganalisis informasi
 - d. Mengembangkan kreativitas
- 3) Susun pertanyaan atau tugas dengan memperhatikan:
 - a. Tingkat kesulitan yang sesuai
 - b. Variasi bentuk pertanyaan (pilihan ganda, isian, esai, studi kasus)
 - c. Urutan dari yang sederhana ke kompleks
- 4) Tambahkan petunjuk yang jelas untuk setiap bagian atau tugas agar mahasiswa memahami apa yang diharapkan.
- 5) Sediakan ruang yang cukup untuk mahasiswa menulis jawaban atau menyelesaikan tugas.

C. Model *Problem Based Learning* (PBL)

1. Pengertian Model *Problem Based Learning* (PBL)

Model Problem Based Learning (PBL) yaitu model pembelajaran yang di dalamnya melibatkan sasaran didik untuk berusaha memecahkan masalah dengan beberapa tahap metode ilmiah sehingga siswa diharapkan mampu untuk mempelajari pengetahuan yang berkaitan dengan masalah tersebut dan sekaligus siswa diharapkan mampu memiliki keterampilan dalam memecahkan masalah. PBL akan menjadi sebuah pendekatan pembelajaran yang berusaha menerapkan masalah yang terjadi dalam dunia nyata, sebagai sebuah konteks bagi peserta

didik untuk berlatih bagaimana cara berpikir kritis dan mendapatkan keterampilan untuk memecahkan masalah (Syamsidah dan Suryani, 2018).

2. Sintak Model *Problem Based Learning*

Model *Problem Based Learning* mempunyai sintak: (1) mengarahkan pada masalah, (2) mengorganisasikan untuk belajar, (3) membantu kegiatan penyelidikan secara mandiri dan kelompok, (4) mengembangkan dan menyajikan hasil, (5) mengevaluasi pemecahan masalah. Adapun Langkah-langka Model Pembelajaran *Problem Based Learning* menurut Nafiah dan Suyanto, (2020) seperti diterangkan pada tabel 2.1.

Tabel 2.1. Langkah-Langkah Model Pembelajaran *Problem Based Learning*

Tahap	Aktivitas
Tahap 1 Orientasi siswa pada masalah	Dosen memperkenalkan masalah autentik dan kompleks kepada mahasiswa, menjelaskan tujuan pembelajaran, dan memotivasi keterlibatan mereka dalam pemecahan masalah.
Tahap-2 Mengorganisasi siswa untuk belajar	menekankan pentingnya pembentukan kelompok kecil heterogen (4-5 mahasiswa) dan menjelaskan pembagian tugas serta peran masing-masing anggota.
Tahap-3 Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok	Dosen bertindak sebagai fasilitator, membantu mahasiswa mengumpulkan informasi dari berbagai sumber, melakukan eksperimen, dan mendorong diskusi kelompok.
Tahap-4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	mahasiswa mengembangkan hasil pemecahan masalah dalam bentuk laporan, model, atau presentasi, dengan dosen membimbing proses dokumentasi.
Tahap-5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	dosen memfasilitasi refleksi terhadap investigasi dan proses yang digunakan, serta mengevaluasi pembelajaran yang telah dicapai.

3. Kelebihan dan kekurangan Model *Problem Based Learning* (PBL)

Adapun kelebihan model pembelajaran PBL menurut Lestari (A.ti dan Setiawan, 2020) yaitu pemecahan masalah yakni sebagai teknik yang sangat bagus guna lebih bisa menguasai pembelajaran, bisa berikan dorongan serta kepuasan guna menciptakan wawasan lain untuk anak didik, dapat menolong

serta mempertanggungjawabkan pembelajaran yang mereka jalani, pembelajaran lebih menyenangkan. Tidak hanya keunggulan, PBL pula mempunyai kekurangan.

Sohimin (Rahmadhani, Lestari dan Pratiwi, 2022) kekurangan PBL antara lain: 1) PBL tidak bisa diaplikasikan setiap pelajaran, 2) karena beragamnya siswa, guru kesusahan dalam penjatahan kewajiban.

4. Karakteristik Model *Problem Based Learning* (PBL)

Berdasarkan teori yang dikembangkan Barrow sebagaimana dikutip Jayanti dkk., (2024) menjelaskan karakteristik PBL, yaitu:

- 1) *Learning is student-centered*: proses pembelajaran PBL lebih menitikberatkan kepada siswa sebagai orang belajar.
- 2) *Authentic problems form the organizing focus for learning*: masalah yang disajikan kepada siswa adalah masalah yang otentik.
- 3) *New information is acquired through selfdirected learning*: siswa berusaha untuk mencari informasi melalui sumbernya, baik dari buku atau informasi lainnya..
- 4) *Learning occurs in small groups*: dilaksanakan dalam kelompok kecil.
- 5) *Teacher act as facilitators*: guru hanya berperan sebagai fasilitator.

D. Berpikir Kritis

1. Pengertian Berpikir Kritis

Berpikir kritis merupakan kemampuan yang penting bagi siswa, sehingga berpikir kritis hendaknya menjadi salah satu aktivitas yang harus dikembangkan dan diajarkan disetiap mata pelajaran, karena kemampuan berpikir kritis bukan bawaan sejak lahir dan tidak berkembang secara alami. Kemampuan berpikir kritis adalah potensi intelektual.

Berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan yang perlu dimiliki siswa. Dalam menyelesaikan masalah dapat dibantu dengan keterampilan berpikir kritis dari masalah sederhana ataupun kompleks. Kemampuan berpikir kritis penting untuk diterapkan dengan mampu memahami dan menganalisis makna dengan memperoleh keterampilan yang bukan hanya tentang menghafal teori hal ini yang

dapat berguna pada kehidupan masyarakat (Jannah, Listyarini, Nugroho dan Saputro, 2023).

Berpikir kritis merupakan proses dimana segala pengetahuan dan keterampilan yang dikerahkan dalam memecahkan permasalahan yang muncul, mengambil keputusan, menganalisis semua asumsi yang muncul dan melakukan investigasi atau penelitian berdasarkan data dan informasi yang telah didapat sehingga menghasilkan informasi atau simpulan yang diinginkan (Afiesta, Syam dan Qadar, 2022).

Dari pernyataan di atas, dapat disimpulkan bahwa Berpikir kritis merupakan keterampilan intelektual penting yang harus dikembangkan dalam proses pendidikan. Keterampilan ini membantu siswa dalam memahami dan menganalisis informasi secara mendalam, bukan sekadar menghafal teori. Dalam proses berpikir kritis, siswa akan menggunakan pengetahuan dan keterampilan untuk menyelesaikan masalah, membuat keputusan, menguji asumsi, serta melakukan investigasi berdasarkan data dan informasi yang ada. Hasilnya adalah informasi atau kesimpulan yang lebih terarah dan bermakna, yang berguna dalam kehidupan sehari-hari.

2. Aspek Berpikir Kritis

Aspek Kemampuan berpikir kritis mahasiswa adalah: 1) pemecahan masalah, 2) berpikir terbuka, 3) mengevaluasi, 4) mengoreksi pendapat atau pemikiran sendiri, 5) tidak mudah menyerah dalam menghadapi kesulitan, dan 6) mengambil kesimpulan. Dan Aktivitas kritis yang dilakukan mahasiswa sebagai berikut: 1) Mencari pernyataan yang jelas dari setiap pertanyaan; 2) Berusaha mengetahui informasi dengan baik; 3) Mencari alternatif penyelesaian yang mungkin; 4) Bersikap dan berpikir terbuka; 5) Memakai sumber yang memiliki kredibilitas dan menyebutkannya; 6) Bersikap secara sistematis dan teratur dengan bagian-bagian dari keseluruhan masalah; 7) Mencari alasan atau memilih argumen logis, relevan dan akurat; 8) Berusaha tetap relevan dengan ide utama;

9) Mencari penjelasan sebanyak mungkin apabila memungkinkan; 10) Mengambil posisi ketika ada bukti yang cukup untuk melakukan sesuatu (Dewanti, 2011).

Tabel di bawah merupakan tabel dari indeks kemampuan berpikir kritis menurut (Ennis, 1996) dalam Nur 'Aini, (2023). Dalam tabel 2.2, disajikan indikator kemampuan berpikir kritis dan penjelasannya.

Tabel 2.2. Indikator Kemampuan Berpikir Kritis

Indikator Kemampuan Berpikir Kritis	Karakter
<i>Focus</i>	Kemampuan Mahasiswa untuk menentukan masalah utama atau topik yang menjadi dasar dalam permasalahan yang disajikan
<i>Reasson</i>	Kemampuan Mahasiswa dalam menyampaikan alasan terkait jawaban yang didapat dari persoalan yang diberikan
<i>Interference</i>	Keterampilan Mahasiswa dalam mengambil atau menyimpulkan hasil jawaban yang sudah didapatkan.
<i>Situation</i>	Kemampuan Mahasiswa untuk menerapkan pengetahuan atau wawasan yang telah dikuasai sebelumnya untuk diterapkan dalam menyelesaikan permasalahan yang lain
<i>Clarity</i>	Kemampuan Mahasiswa untuk mempresentasikan contoh permasalahan sejenis dengan yang disajikan, hal ini membantu Mahasiswa untuk mengungkapkan ide dan gagasannya.
<i>Overview</i>	Kemampuan Mahasiswa untuk memeriksa kembali kebenaran jawaban yang telah didapat dalam menyelesaikan permasalahan yang disajikan

3. Ciri-Ciri Kemampuan Berpikir Kritis

Berikut ciri-ciri berpikir kritis menurut Hidayati, Fadly dan Ekapti (2021) sebagai berikut: 1) Mengenal secara rinci bagian-bagian dari keseluruhan. 2) Pandai mendeteksi permasalahan. 3) Mampu membedakan ide yang relevan dengan yang tidak relevan 4) Mampu membedakan fakta dengan diksi atau pendapat. 5) Mampu mengidentifikasi perbedaan-perbedaan atau kesenjangan-kesenjangan informasi. 6) Dapat membedakan argumentasi logis dan tidak logis. 7) Mampu mengembangkan kriteria atau standar penilaian data. 8)

Mengumpulkan data untuk pembuktian faktual. 9) Dapat membedakan diantara kritik membangun dan merusak. 10) Mampu mengidentifikasi pandangan perspektif yang bersifat ganda yang berkaitan dengan data. 11) Mampu mengetes asumsi dengan cermat. 12) Mampu mengkaji ide yang bertentangan dengan peristiwa dalam lingkungan. 13) Mampu mengidentifikasi atribut-atribut manusia, tempat dan benda, seperti dalam sifat, bentuk, wujud dan lain-lain. 14) Mampu mendaftar segala akibat yang mungkin terjadi atau alternatif pemecahan terhadap masalah ide, dan situasi. 15) Mampu membuat hubungan yang berurutan antara satu masalah dengan masalah lainnya. 16) Mampu menarik kesimpulan generalisasi dari data yang lebih tersedia dengan data yang diperoleh dari lapangan. 17) Mampu membuat prediksi dari informasi yang tersedia. 18) Dapat membedakan konklusi yang salah dan tepat terhadap informasi yang diterimanya. 19) Mampu menarik kesimpulan dari data yang lebih ada dan terseleksi. 20) Mampu menentukan hubungan sebab akibat, 21) Terampil menggunakan sumber-sumber pengetahuan yang dapat dipercaya, 22) Mampu mengklasifikasikan informasi dan ide.

Menurut Baryani, Widyaningrum, dan Rohmanurmeta (2024) bahwa seseorang yang memiliki kemampuan untuk kritis adalah individu yang dapat membuat kesimpulan dari pengetahuannya, mengerti bagaimana menggunakan informasi untuk menyelesaikan masalah, dan dapat mencari sumber informasi yang relevan untuk mendukung penyelesaian masalah. Kemampuan berpikir kritis melibatkan kemampuan menganalisis secara logis. Pada prinsipnya, individu yang memiliki kemampuan berpikir kritis tidak hanya menerima atau menolak informasi begitu saja, melainkan mereka akan mempertimbangkan, menganalisis, dan mengevaluasi sebelum membuat keputusan untuk menerima atau menolak informasi tersebut.

Dari kedua pendapat tentang ciri-ciri berpikir kritis diatas, dapat disimpulkan bahwa Berpikir kritis adalah kemampuan untuk menganalisis, mengevaluasi, dan mengambil keputusan berdasarkan informasi yang tersedia dengan mempertimbangkan logika dan relevansi. Kemampuan ini mencakup berbagai aspek, seperti membedakan fakta dengan opini, mengidentifikasi

informasi yang relevan, menguji asumsi, menarik kesimpulan yang tepat, dan membuat hubungan sebab-akibat. Individu yang berpikir kritis juga mampu mencari solusi alternatif, menggunakan sumber informasi yang terpercaya, serta mengevaluasi informasi secara mendalam sebelum menerima atau menolaknya. Dengan demikian, berpikir kritis membantu seseorang menyelesaikan masalah secara efektif dan membuat keputusan yang matang berdasarkan pertimbangan yang logis dan analitis.

4. Manfaat Berpikir Kritis

Keterampilan berpikir kritis sangat penting dimiliki oleh peserta didik, adapun manfaat dari keterampilan berpikir kritis menurut Brownee dalam (Pajria Syamsurizal, Alberida dan Fajrina, 2023) yaitu dapat membantu peserta didik dalam hal (1) menanggapi secara kritis esai atau fakta yang disajikan dalam buku, koran, atau situs web (2) menilai sebuah penjelasan atau ceramah (3) membangun argument (4) menulis esai untuk tugas sekolah (5) beradaptasi dalam kelas.

E. Materi pembelajaran

Tubuh tumbuhan maupun makhluk hidup lainnya disusun oleh sel. Beberapa sel bergabung menjadi satu kesatuan struktur dan fungsi membentuk jaringan. Selanjutnya beberapa jaringan membentuk organ. Akar, batang dan daun disusun oleh kumpulan jaringan. Jaringan yang menyusun organ tersebut sama jenisnya, tetapi berbeda dalam proporsi/perbandingan dan cara penyusunannya.

Menurut Hindriana dan Handayani, (2023) Anatomi tumbuhan adalah suatu Ilmu yang mempelajari struktur dalam dari organ-organ tumbuhan dengan teknik pemotongan organ-organ tersebut. Anatomi tumbuhan bertujuan untuk mempelajari bagian-bagian dalam dari struktur organ-organ tumbuhan termasuk kedalamnya adalah sel, yang merupakan unit dasar dari seluruh organisme hidup termasuk tumbuhan. Tubuh tumbuhan terdiri dari sejumlah organ, yaitu akar, batang, daun, dan bunga. Karakter Anatomi Tumbuhan yang diamati oleh peneliti yaitu anatomi daun, batang, dan akar.

Secara umum, dunia tumbuhan dibagi menjadi tumbuhan berpembuluh atau Tracheophyta (memiliki jaringan pembuluh yang berfungsi untuk mengangkut garam-garam mineral dan air, serta mengangkut hasil fotosintesis keseluruh tubuh

tumbuhan) dan Thallophyta (tidak memiliki jaringan pembuluh). Contoh untuk Thallophyta adalah alga, lumut dan lumut kerak.

Sel merupakan unit morfologi pada tubuh tumbuhan yang berasosiasi dalam bermacam-macam cara dimana satu sama lain akan membentuk jaringan. Sel-sel pada tubuh tumbuhan terdiri dari bermacam-macam bentuk dan sel-sel tersebut akan berkombinasi menjadi jaringan-jaringan, macam jaringan mungkin akan berbeda pada tempat yang berbeda walaupun pada organ yang sama. Jaringan yang secara umum terdiri dari sel-sel yang sama bentuk serta fungsinya disebut jaringan sederhana, sedangkan jaringan yang terdiri atas lebih dari satu macam sel namun asalnya sama disebut jaringan kompleks atau majemuk. Struktur yang majemuk pada tubuh tumbuhan dihasilkan dari variasi dalam bentuk dan fungsi dari selsel dan juga dari perbedaan kombinasi dari sel-sel yang membentuk jaringan dan sistem jaringan.

a) Jenis Sel dan Jaringan

Sel serta jaringan dapat dibedakan karena memiliki sifat yang berbeda sehubungan dengan posisinya dalam tubuh tumbuhan. Beberapa kelompok sel dan jaringan pada tumbuhan berpembuluh adalah sebagai berikut:

1) Epidermis

Lapisan Epidermis merupakan Lapisan terluar tubuh tumbuhan pada fase primer. Sel berbentuk lempeng, bisa memiliki stomata, rambut, sel sekresi, dan sklerenkim. Fungsi: perlindungan, mengatur transpirasi dan pertukaran gas. Pada tumbuhan dewasa, digantikan oleh periderm.

2) Periderm

Terdiri dari jaringan gabus atau felem, kambium gabus atau felogen, dan feloderm, yaitu sel hidup yang dibentuk oleh felogen ke arah dalam. Felogen terletak didekat permukaan organ yang mengalami pertumbuhan sekunder. Felogen dibentuk secara sekunder, yaitu dalam jaringan yang telah dewasa di bawah epidermis atau dapat pula dalam epidermis itu sendiri. Felogen membentuk felem ke arah luar, sedangkan feloderm ke arah dalam. Felem terdiri dari sel berbentuk lempeng tersusun rapat, dan dindingnya mengandung suberin (zat gabus).

3) Parenkim

Sel parenkim adalah sel hidup yang mampu tumbuh dan membelah. Bentuknya beragam, seringkali bersegi banyak, namun dapat juga berupa bintang. Dindingnya primer, namun dapat pula sekunder. Fungsinya antara lain dalam fotosintesis, penyimpanan bahan, dan penyembuhan luka. Parenkim juga menghasilkan struktur tambahan atau dapat pula membentuk jaringan sekresi. Jaringan dasar yang terdapat di korteks, empelur, dan daun. Sel hidup, bentuk beragam, fungsi: fotosintesis, penyimpanan, dan regenerasi. Bisa bersifat primer maupun sekunder.

4) Kolenkim

Kolenkim adalah jaringan hidup, erat hubungannya dengan parenkim, dan terspesialisasi sebagai penyokong dalam organ yang muda. Bentuk sel berkisar antara prisma hingga bentuk memanjang. Dikenal dengan jaringan penyokong organ muda. Sel hidup, memanjang, dinding menebal tidak merata. Umumnya terdapat di batang dan daun, jarang di akar.

5) Sklerenkim

Sklerenkim merupakan jaringan penyokong pada tumbuhan yang telah dewasa. Sel sklerenkim membentuk kumpulan sel yang bersinambungan atau berupa berkas yang ramping. Jaringan penyokong tumbuhan dewasa. Sel mati berdinding tebal dan berlignin. Berupa serabut atau sklereid.

6) Xilem

xilem adalah jaringan kompleks. Xilem berasosiasi dengan floem dan membentuk jaringan yang bersinambungan di seluruh tubuh tumbuhan. Xilem terdiri dari beberapa jenis sel dan berfungsi dalam pengangkutan air, penyimpanan makanan, serta penyokong. Xilem dapat berasal dari pertumbuhan primer atau sekunder. Sel pengangkut air berupa trakeid dan trakea. Berfungsi juga sebagai penyokong dan penyimpan makanan.

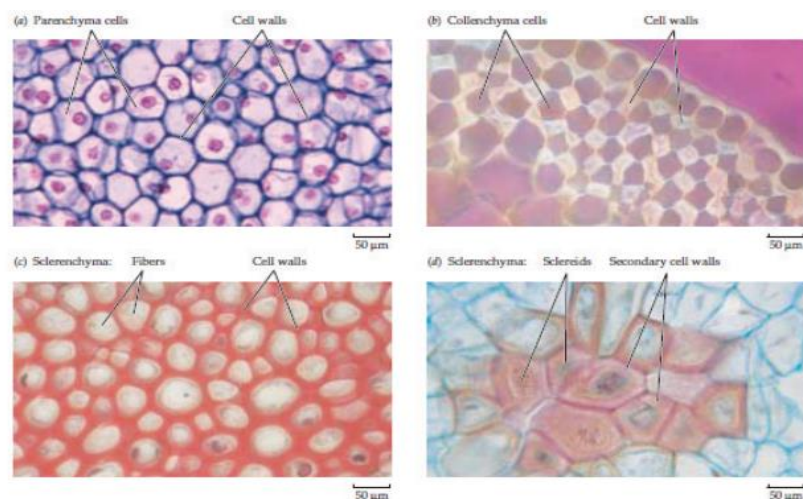
7) Floem

Floem Adalah jaringan kompleks yang tersusun atas beberapa jenis sel. Bersama dengan xilem, floem juga terdapat di seluruh tubuh tumbuhan. Floem dapat berasal dari pertumbuhan primer dan sekunder. Fungsinya untuk

mengangkut hasil fotosintesis, menyimpan cadangan makanan, dan sebagai pendukung. Floem dikenal jaringan pengangkut hasil fotosintesis. Terdiri dari pembuluh tapis, sel pengantar, parenkim, dan serat. Sel tapis dewasa tidak berinti.

8) Sel Sekresi

Sel sekresi tidak merupakan bagian jaringan tertentu, melainkan berada dalam jaringan lain baik primer maupun sekunder, sebagai sel terpisah atau dalam kelompok. Struktur sel sekresi terdapat di permukaan tumbuhan sebagai rongga atau saluran sekresi. Sel lateks, yang dapat berupa sel panjang bercabang atau tidak bercabang, namun senantiasa menghasilkan cairan seperti getah, termasuk struktur sel sekresi dalam.



Gambar 2.1 Contoh Jaringan Pada Tumbuhan (Hindriana dan Handayani, (2023)

b) Struktur dan Komponen Sel

Sel tumbuhan adalah unit struktural dan fungsional terkecil dalam tubuh tumbuhan yang memiliki struktur khusus untuk menunjang fungsi tumbuhan, seperti fotosintesis, penyimpanan, dan dukungan mekanik. Berikut adalah struktur utama sel tumbuhan beserta fungsinya dapat dilihat pada tabel 2.3.

Tabel 2.3 Struktur Utama Sel Tumbuhan Beserta Fungsinya

No	Komponen Sel	Struktur	Fungsi
1	Dinding Sel	Lapisan luar dari sel tumbuhan, terdiri dari	Memberi bentuk tetap, kekakuan, dan perlindungan mekanik

		selulosa, hemiselulosa, dan lignin	
2	Membran Plasma	Lapisan tipis semi-permeabel di dalam dinding sel	Mengatur keluar masuknya zat (transport aktif/pasif)
3	Sitoplasma	Cairan sel tempat organel berada, terdiri dari sitosol + organel	Tempat berlangsungnya berbagai reaksi metabolisme
4	Nukleus (Inti Sel)	Terdiri dari membran inti, nukleoplasma, kromatin, dan nukleolus	Mengontrol aktivitas sel dan membawa informasi genetic
5	Plastida (termasuk Kloroplas)	Organel khas tumbuhan. Kloroplas mengandung klorofil	Tempat fotosintesis dan penyimpanan cadangan makanan
6	Vakuola	Rongga besar berisi cairan sel (air, ion, enzim, zat sisa)	Menjaga tekanan turgor, menyimpan zat, dan mendukung pertumbuhan sel
7	Mitokondria	Organel bermembran ganda dengan lipatan dalam (krista)	Tempat respirasi seluler, menghasilkan energi (ATP)
8	Retikulum Endoplasma (RE)	Saluran bermembran: RE kasar (ribosom) dan RE halus	Sintesis protein (RE kasar), metabolisme lipid (RE halus)
9	Ribosom	Partikel kecil tanpa membran, bisa melekat atau bebas	Tempat sintesis protein
10	Badan Golgi	Tumpukan kantong pipih bermembran	Memproses, memodifikasi, dan mendistribusikan protein dan lipid
11	Peroksisom	Organel kecil bermembran tunggal	Menguraikan asam lemak dan detoksifikasi (mengandung enzim katalase)
12	Plasmodesmata	Saluran antar sel yang menembus dinding sel	Menghubungkan sitoplasma antar sel, memungkinkan komunikasi

c) Struktur dan Fungsi Jaringan Penyusun Organ Tumbuhan (Akar, Batang, dan Daun)

1) Anatomi Akar

Fungsi Akar :

- Menyerap air dan mineral dari dalam tanah melalui rambut akar.

- Menunjang tubuh tumbuhan agar tetap berdiri kokoh.
- Menyimpan cadangan makanan (contoh: wortel, singkong).
- Pada beberapa spesies, akar juga berfungsi khusus, seperti akar napas (mangrove) dan akar gantung (beringin).

Struktur Anatomi Akar (urutan luar ke dalam):

- Epidermis merupakan lapisan tunggal sel tipis, tanpa kutikula, berfungsi sebagai tempat masuknya air dan mineral.
- Korteks tersusun dari parenkim berdinding tipis, tempat difusi air dan penyimpanan makanan.
- Endodermis merupakan selapis sel tebal berlignin (pita Caspary), mengontrol masuknya air ke silinder pusat.
- Silinder Pusat (Stele)
 - Perisikel: meristem lateral yang membentuk akar lateral.
 - Xilem dan Floem: tersusun radial. Pada dikotil, xilem membentuk bintang.
 - Kambium (dikotil): tumbuh sekunder.

Tabel 2.4 Perbedaan Akar Monokotil dan Dikotil

Ciri	Monokotil	Dikotil
Xilem-Floem	Banyak dan tersebar	Teratur dan berbentuk bintang
Kambium	Tidak ada	Ada
Empulur	Ada	Tidak nyata

2) Anatomi Batang

Fungsi Batang :

- Mengangkut air dan mineral dari akar ke daun serta hasil fotosintesis dari daun ke seluruh tubuh tumbuhan.
- Menopang organ tumbuhan seperti daun, bunga, dan buah.
- Menyimpan cadangan makanan (contoh: tebu, kaktus).
- Beberapa batang mengalami modifikasi (contoh: umbi batang pada kentang).

Struktur Anatomi Batang:

a) Epidermis:

- Lapisan terluar yang terdiri dari satu lapis sel.

- Dapat dilapisi kutikula, dan kadang terdapat stomata atau trikoma.

b) Korteks:

- Terdiri atas jaringan parenkim, kolenkim, dan sklerenkim.
- Fungsi: penyimpanan, fotosintesis (jika berkloroplas), serta penopang batang.

c) Stele (Silinder Pusat)

Terdiri atas:

- Xilem: menyalurkan air dan mineral.
- Floem: menyalurkan hasil fotosintesis.
- Kambium (pada dikotil): jaringan meristematik yang memungkinkan batang tumbuh sekunder (membesar).
- Empulur: jaringan parenkim di tengah batang, berfungsi menyimpan zat makanan.

Tabel 2.5 Perbedaan Batang Monokotil dan Dikotil

Ciri	Monokotil	Dikotil
Letak berkas pembuluh	Menyebar	Melingkar
Kambium	Tidak ada	Ada
Empulur	Tidak nyata	Nyata
Pertumbuhan sekunder	Tidak terjadi	Terjadi

3) Anatomi Daun

Fungsi Daun:

- Tempat utama terjadinya fotosintesis (pembuatan makanan).
- Melakukan transpirasi (penguapan air).
- Mengatur pertukaran gas (CO_2 dan O_2) melalui stomata.
- Dalam beberapa kasus, daun mengalami modifikasi (contoh: duri pada kaktus, sulur pada markisa).

Struktur Anatomi Daun:

a) Epidermis:

- Terdiri dari epidermis atas dan bawah.
- Mengandung stomata (umumnya di epidermis bawah).

b) Mesofil:

- Palisade (tiang): banyak kloroplas, fungsi utama untuk fotosintesis.
- Spons (bunga karang): longgar, tempat pertukaran gas.

c) Jaringan Pengangkut:

- Xilem: membawa air dan mineral.
- Floem: membawa hasil fotosintesis.
- Terdapat dalam tulang daun (vena), diselubungi sel-sel penguat.

Tabel 2.6 Perbedaan anatomi Daun Monokotil dan Dikotil

Ciri	Monokotil	Dikotil
Mesofil	Tidak terdiferensiasi	Terdiferensiasi (palisade dan spons)
Vena daun	Sejajar	Menjari/menyirip
Stomata	Kedua permukaan	Umumnya hanya di bawah

F. Kerangka Berpikir

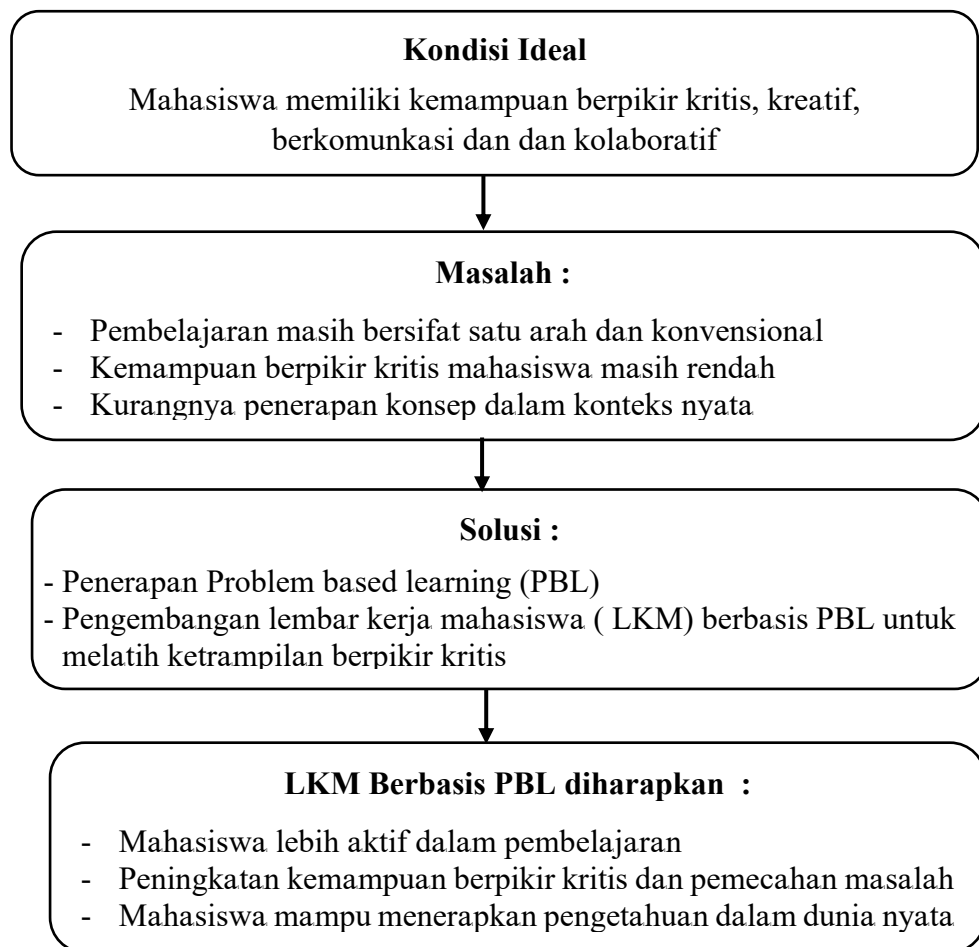
Pendidikan yang berkualitas sangat diperlukan untuk mengembangkan sumber daya manusia yang unggul. Salah satu keterampilan utama yang diharapkan dari lulusan perguruan tinggi adalah kemampuan berpikir kritis, karena keterampilan ini penting untuk memecahkan masalah dan mengambil keputusan secara logis dan mandiri. Namun, proses pembelajaran di perguruan tinggi masih sering berfokus pada metode konvensional yang cenderung bersifat satu arah, sehingga kurang memberikan ruang bagi mahasiswa untuk melatih kemampuan berpikir kritis mereka.

Salah satu pendekatan yang dianggap efektif dalam melatih keterampilan berpikir kritis mahasiswa adalah *Problem Based Learning* (PBL). Model pembelajaran ini berfokus pada pemecahan masalah nyata yang relevan dan menantang. PBL dirancang agar mahasiswa aktif dalam mencari solusi masalah dengan mengaitkan teori dan konsep yang telah dipelajari. Pendekatan ini juga meningkatkan keterlibatan mahasiswa dan melatih mereka untuk berkolaborasi, berkomunikasi secara efektif, serta berpikir kreatif.

Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) adalah salah satu bahan ajar yang berfungsi sebagai panduan dalam proses pembelajaran. LKM berbasis PBL dirancang untuk mengarahkan mahasiswa dalam langkah-langkah penyelesaian masalah secara sistematis, sehingga mereka terlatih untuk berpikir kritis pada

setiap tahap pembelajaran. Selain itu, penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa LKM berbasis PBL berperan penting dalam meningkatkan keaktifan dan keterampilan berpikir kritis mahasiswa pada mata kuliah Anatomi Tumbuhan.

Melalui pengembangan LKM ini, diharapkan mahasiswa dapat menunjukkan peningkatan dalam kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan menyelesaikan masalah dalam proses pembelajarannya. Adapun Kerangka berpikir dalam penelitian ini, dapat dilihat dari Bagan 21 :



Bagan 2.1. Kerangka Berpikir

G. Penelitian Relevan

Ada beberapa penelitian relevan yang telah dilakukan mengenai lembar kerja mahasiswa berbasis *problem based learning* untuk melatih berpikir kritis mahasiswa, dapat dilihat pada tabel 2.7.

Tabel 2.7. Tabel Penelitian Relevan

No	Nama Penelitian	Judul Penelitian	Tahun Penelitian	Hasil Penelitian
1	Utami dan Dewi, (2020) N Vol. 8, No. 2; 2020	Pengembangan Lembar Kerja Mahasiswa Berbasis Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan Pada Mata Kuliah Pengetahuan Lingkungan	2020	Hasil penelitian menunjukkan bahwa , Lembar Kerja Mahasiswa berbasis pemberdayaan berpikir melalui pertanyaan pada mata kuliah pengetahuan lingkungan dengan kriteria valid dan dapat digunakan sebagai bahan pembelajaran.
2	Pratama et al., (2023) Volume 3 Nomor 2, Agustus 2023	Pengembangan Lembar Kerja Mahasiswa Berbasis Direct Instruction Pada Materi Besaran Dan Pengukuran	2023	Temuan menunjukkan bahwa produk lembar kerja mahasiswa berbasis direct instruction pada materi besaran dan pengukuran sangat layak digunakan.
3	Falah dan Naufal, (2020)	Lembar Kerja Mahasiswa Sebagai Upaya Meningkatkan Kemampuan Mahasiswa Menganalisis Soal Eksponen Bertipe HOTS	2020	Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa proses pengembangan ini perlu adanya peninjauan pada segi materi dan Langkah-langkah yang digunakan sehingga di sesuaikan dengan apa yang dibutuhkan untuk mahasiswa saat ini. Selain itu, LKM ini juga perlu diuji cobakan pada kelas kecil untuk mengetahui kevalidan dan kepraktisan produk yang di kembangkan.