

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING*
TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN PEMECAHAN
MASALAH PADA FASE D MATERI STRUKTUR DAN FUNSI
TUMBUHAN**

TESIS

**OLEH
REZHA JUNIANDRA
NIM P2A522013**



**PROGRAM STUDI MAGISTER
PENDIDIKAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
PASCASARJANA
UNIVERSITAS JAMBI
JULI, 2025**

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING*
TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN PEMECAHAN
MASALAH PADA FASE D MATERI STRUKTUR DAN FUNSI
TUMBUHAN**

TESIS

Karya Tulis untuk Memenuhi Sebagai Syarat
Memperoleh Magister Pendidikan IPA

**OLEH
REZHA JUNIANDRA
NIM P2A522013**



**PROGRAM STUDI MAGISTER
PENDIDIKAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
PASCASARJANA
UNIVERSITAS JAMBI
JULI, 2025**

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : REZHA JUNIANDRA
Tempat/Tanggal Lahir : Lambur, 26 Juni 1998
NIM : P2A522013
Program Studi : Magister Pendidikan IPA

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

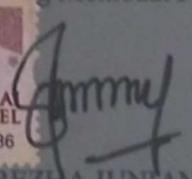
1. Seluruh data, informasi, seluruh data, informasi, interpretasi serta pernyataan dalam pembahasan dan kesimpulan yang disajikan dalam tesis/ karya ilmiah ini, kecuali yang disebutkan sumbernya, adalah merupakan hasil pengamatan, pengolahan, serta pemikiran saya melalui pengarahan dari Pembimbing I dan II yang ditetapkan.
2. Tesis/ karya ilmiah yang saya tulis ini adalah asli dan belum pernah disajikan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas Jambi ataupun di Perguruan Tinggi lainnya.

Pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan apabila dikemudian hari ditemukan adanya bukti ketidakbenaran dalam pernyataan diatas, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pembatalan gelar yang saya peroleh melalui pengajuan tesis/ karya ilmiah ini.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanggung jawab serta ditandatangani di atas mastrai

Jambi, Juli 2025

Yang Membuat Pernyataan



REZHA JUNTANDRA
NIM P2A522013

HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING

Penelitian Tesis Berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis dan Pemecahan Masalah pada Fase D Materi Struktur dan Fungsi Tumbuhan” yang disusun oleh REZHA JUNIANDRA, NIM P2A522013 telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing.

Jambi, Juli 2025
Pembimbing I



Dr. Afreni Hamidah, S.Pt., M.Si.
NIP. 197304211999032001

Jambi, Juli 2025
Pembimbing II

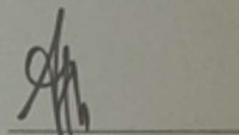
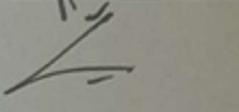
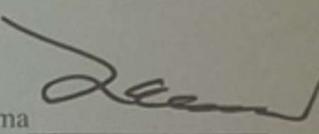
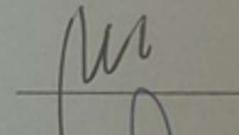
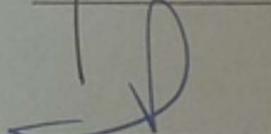


Dr. Dra. Evita Anggereini, M.Si.
NIP. 196703071991032002

HALAMAN PENGESAHAN

Tesis berjudul "Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Pemecahan Masalah pada Fase D Materi Struktur dan Fungsi Tumbuhan" yang disusun oleh REZHA JUNIANDRA, NIM P2A522013 telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal 7 Juli 2025.

Dewan Penguji

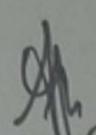
- | | | |
|---|---------------|---|
| 1. Dr. Afreni Hamidah, S.Pt., M.Si.
NIP. 197304211999032001 | Ketua |  |
| 2. Dr. Dra. Evita Anggereini, M.Si.
NIP. 196703071991032002 | Sekretaris |  |
| 3. Prof. Dr.rer.nat. H. Rayandra Asyhar, M.Si.
NIP. 196108161988031006 | Penguji Utama |  |
| 4. Ir. Bambang Haryadi, M.Si., Ph.D.
NIP. 196601042000031001 | Anggota |  |
| 5. Prof. Dr.rer.nat. Drs. Asrial, M.Si.
NIP. 196308071990031002 | Anggota |  |

Mengesahkan,
Direktur Pascasarjana,
Universitas Jambi,



Prof. Dr. Dra. Muazza, M.Si.
NIP. 196711081995112001

Jambi, Juli 2025
Mengetahui,
Ketua Program Studi,
Magister Pendidikan IPA


Dr. Afreni Hamidah, S.Pt., M.Si.
NIP. 197304211999032001

ABSTRAK

Juniandra, R. 2025. Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Pemecahan Masalah pada Fase D Materi Struktur dan Fungsi Tumbuhan. Tesis. Program Magister Pendidikan IPA Universitas Jambi, Pembimbing I. Dr. Afreni Hamidah, S.Pt., M.Si. II. Dr. Dra. Evita Anggereini, M.Si.

Pendidikan abad ke-21 menuntut kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah (keterampilan 4C) yang optimal, namun observasi awal di SMP N 7 Muaro Jambi menunjukkan kedua kemampuan siswa belum berkembang. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan menguji pengaruh model *problem-based learning* (PBL) terhadap kemampuan tersebut. Menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode kuasi eksperimen (*non-equivalent pretest-posttest control group design*), penelitian melibatkan 64 siswa SMP N 7 Muaro Jambi yang dipilih melalui purposive sampling, dibagi menjadi kelas eksperimen (VIII-A) dan kontrol (IX-A). Kemampuan berpikir kritis diukur dengan tes esai berindikator FRISCO, sementara pemecahan masalah diukur berdasarkan indikator Rosy & Pahlevi (2015). Analisis data menggunakan uji MANCOVA. Hasil analisis MANCOVA menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran *problem based learning* secara signifikan meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik [$F=13,047$, $\text{sig}=0,000$], $\eta^2 = 0,201$], dan kemampuan pemecahan masalah peserta didik [$F=43,368$, $\text{sig}=0,000$, $\eta^2 = 0,455$]. dengan kategori sangat berpengaruh. Peningkatan ini dipengaruhi oleh proses pembelajaran yang memfokuskan pada aktivitas diskusi, pemecahan masalah, serta eksplorasi mendalam di kelas. Penelitian ini menyimpulkan bahwa model *problem based learning* berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah peserta didik. Namun, beberapa tantangan dalam adaptasi model ini, seperti kesiapan belajar mandiri siswa dan menyiapkan berbagai kegiatan yang sesuai dengan konten yang menarik dan menyenangkan untuk penerapan yang lebih optimal.

Kata Kunci: Model *problem based learning*, kemampuan berfikir kritis, kemampuan pemecahan masalah

ABSTRACT

Juniandra, R. 2025. The Effect of Problem Based Learning Model on Critical Thinking and Problem Solving Skills in Phase D of Plant Structure and Function Material. Thesis. Master of Science Education Program, Jambi University, Supervisor I. Dr. Afreni Hamidah, S.Pt., M.Si. II. Dr. Dra. Evita Anggereini, M.Si.

21st century education demands optimal critical thinking and problem solving skills (4C skills), but initial observations at SMP N 7 Muaro Jambi showed that both of these abilities have not developed. Therefore, this study aims to test the effect of the problem-based learning (PBL) model on these abilities. Using a quantitative approach with a quasi-experimental method (non-equivalent pretest-posttest control group design), the study involved 64 students of SMP N 7 Muaro Jambi who were selected through purposive sampling, divided into experimental (VIII-A) and control (IX-A) classes. Critical thinking skills were measured by an essay test with FRISCO indicators, while problem solving was measured based on Rosy & Pahlevi (2015) indicators. Data analysis used the MANCOVA test. The results of the MANCOVA analysis showed that the application of the problem based learning model significantly improved students' critical thinking skills [$F = 13.047$, $\text{sig} = 0.000$], $\eta^2 = 0.201$], and students' problem-solving skills [$F = 43.368$, $\text{sig} = 0.000$, $\eta^2 = 0.455$], with a very influential category. This increase was influenced by the learning process that focused on discussion activities, problem solving, and in-depth exploration in class. This study concluded that the Problem Based Learning model had an effect on students' critical thinking and problem-solving skills. However, there are several challenges in adapting this model, such as students' readiness for independent learning and preparing various activities that are in accordance with interesting and enjoyable content for more optimal implementation.

Keywords: *Problem based learning model, critical thinking skills, problem-solving skills*

KATA PENGANTAR



Alhamdulillahirabbil'alamin, puji Syukur Penulis panjatkan kepada Allah SWT atas nikmat dan karunia-Nya, Penulis dapat menyelesaikan tesis dengan judul **“Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Pemecahan Masalah Pada Fase D Materi Struktur dan Fungsi Tumbuhan”**. Tugas Akhir disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Pendidikan IPA Universitas Jambi. Dalam penyelesaian tesis ini penulis banyak memperoleh bantuan, motivasi, bimbingan, masukan, dan saran dari berbagai pihak, untuk itu dengan ketulusan dan kerendahan hati penulis mengucapkan terimakasih kepada yang terhormat :

1. Prof. Dr. Helmi, S.H., M.H Rektor Universitas Jambi telah memberikan kemudahan dalam penggunaan fasilitas sarana dan prasaran sehingga memudahkan penulis untuk mengikuti perkuliahan pada Program Magister Pendidikan IPA.
2. Prof. Dr. Dra. Muazza, M.Si Direktur Pascasarjana Universitas Jambi yang telah memberikan kemudahan serta fasilitas administrasi perkuliahan.
3. Dr. Afreni Hamidah, S.Pt., M.Si, Ketua Program Studi Magister Pendidikan IPA Universitas Jambi dan sebagai Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu dan memberikan bimbingan, arahan, saran, masukan serta motivasi dalam menyelesaikan tesis ini
4. Dr. Ilham Falani, S.Pd., M.Si, Sekretaris Program Studi Magister Pendidikan IPA yang banyak membantu proses administrasi selama Pendidikan.

5. Dr. Dra. Evita Anggereini, M.Si sebagai Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu dan memberikan bimbingan, arahan, saran, masukan serta motivasi dalam menyelesaikan tesis ini.
6. Prof. Dr.rer.nat. H. Rayandra Asyhar, M.Si sebagai Dosen Penguji I yang telah memberikan kritikan, saran, masukan, dan arahan dalam menyelesaikan tesis ini.
7. Ir. Bambang Haryadi, M.Si., Ph.D sebagai Dosen Penguji II yang telah memberikan kritikan, saran, masukan, dan arahan dalam menyelesaikan tesis ini.
8. Prof. Dr.rer.nat. Drs. Asrial, M.Si Sebagai Dosen Penguji III yang telah memberikan kritikan, saran, masukan, dan arahan dalam menyelesaikan tesis ini.
9. Bapak-Ibu Dosen Magister Pendidikan IPA yang telah membagi pengalaman, ilmu pengetahuan selama Pendidikan.
10. Staf program Studi Magister Pendidikan IPA Universitas Jambi, yang memberikan pelayanan administrasi selama masa perkuliahan sampai akhir tugas tesis ini.
11. Joni Hasri, M.Pd bapak kepala SMP Negeri 7 Muaro Jambi yang telah senang hati menerima Penulis untuk melaksanakan penelitian.
12. Emelia Septa Riani, S.Pd selaku guru observer sekaligus guru IPA di SMP Negeri 7 Muaro Jambi, yang ikut berperan terlaksananya proses penelitian.
13. Elsi Afriani, S.Pd selaku guru observer sekaligus guru IPA di SMP Negeri 7 Muaro Jambi, yang ikut berperan terlaksananya proses penelitian.
14. Ayahku yang selalu aku hormati Kaharuddin terimakasih telah memberikan dukungan yang luar biasa
15. Ibuku tercinta dan syurga pertama saya, Melpa Pasaribu (almh) yang menjadi panutanku, semangatku untuk meyelesaikan tesis ini.
16. Kepada kakak dan abng saya Eka Deswita Kamelia, Fitri Yunita Sari, Lheny Tri

Sartika, Bayu Horas Febriandinata, Dede Rangga wijaya dan adik saya Suci Nazwa Salsabilah yang telah memberikan semangat, dukngan dan motivasi.

17. Orang-orang terkasih dan tersayang, keponakanku tercinta, keluarga besar dengan support yang luar biasa, restu, kasih sayang serta do'a kepada Penulis hingga sampai detik ini.
18. Sahabat seperjuangan MPIPA Angkatan 2022, yang telah kebersamai dan saling menguatkan serta dukungan selama Pendidikan.
19. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah banyak membantu dari awal perjalanan kuliah hingga penulis menyelesaikan tesis ini.

Semoga Allah SWT menganugerahi Rahmat dan karunia-Nya kepada semua pihak yang berperan dalam menyelesaikan tesis ini. Semoga hal baik dalam tesis ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan peneliti berikutnya.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRAC	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Identifikasi Masalah	5
1.3. Batasan Masalah	5
1.4. Rumusan Masalah.....	6
1.5. Tujuan Penelitian	6
1.6. Manfaat Penelitian.....	6
1.7. Definisi Oprasional	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
2.1. Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i>	8
2.2. Kemampuan Berpikir Kritis	14
2.3. Kemampuan Pemecahan Masalah	18
2.4. Ruang Lingkup Materi	21
2.5. Penelitian Relevan	25
2.6. Kerangka Berfikir	26
2.7. Hipotesis Penelitian	28
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1. Rancangan Penelitian	29
3.2. Populasi Dan Sampel.....	30
3.3. Prosedur Penelitian	31
3.4. Instrumen Penelitian	33
3.5. Teknik Pengumpulan Data	41
3.6. Validasi Instrumen	42
3.7. Analisis Data	42
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1 Penyajian Data Hasil Penelitian	47
4.2 Pengujian Prasyarat Analisis Hipotesis	57
4.3 Pengujian Hipotesis	59

4.4 Pembahasan	61
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	67
5.2 Saran	67
DAFTAR RUJUKAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Desain Penelitian The Nonequivalent Kontrol Grup Design	29
3.2 Sampel Penelitian	31
3.3 Proses Pembelajaran	32
3.4 Kisi-Kisi Tes Kemampuan Berfikir Kritis	34
3.5 Kriteria Penskoran Keterampilan Berfikir Kritis	34
3.6 Kisi-Kisi Tes Kemampuan Pemecahan Masalah	35
3.7 Kriteria Kemampuan Pemecahan Masalah	36
3.8 Kisi-Kisi Lembar Observasi Aktivitas Siswa Kelas Eks Pada Pada Indikator Kemampuan Berfikir Kritis	37
3.9 Kisi-Kisi Lembar Observasi Aktifitas Siswa Kelas Kontrol Pada Kbk .	38
3.10 Kisi-Kisi Lembar Observasi Aktifitas Guru Pada Kelas Eksperimen	39
3.11 Kisi-Kisi Lembar Observasi Aktivitas Guru Pada Kelas Kontrol	40
3.12 Lembar Observasi Keterlaksanaan	40
3.13 Kriteria Kelayakan Instrumen	42
3.14 Kategori Effect Size	45
4.1 Hasil Validitas Soal Kbk Kelas Eksperimen	47
4.2 Hasil Validitas Soal Kbk Kelas Eksperimen	47
4.3 Uji Reliabilitas	48
4.4 Hasil Observasi Aktivitas Siswa Indikator KBK	49
4.5 Hasil Observasi Aktivitas Siswa Indikator PM	50
4.6 Hasil Observasi Aktivitas Guru Kelas Eksperimen	51
4.7 Hasil Observasi Aktivitas Guru Persintak Model Kelas Eksperimen	51
4.8 Hasil Observasi Aktivitas Guru Kelas Kontrol	52
4.9 Hasil Observasi Aktivitas Guru Per-Sintak Model Kelas Kontrol	53
4.10 Rata-Rata Kbk Peserta Didik	54
4.11 Rata-Rata Kemampuan Pm Peserta Didik	56
4.12 Hasil Uji Normalitas Multivariate Residual Data	58
4.13 Uji Uji Homogenitas Varian Dan Ovarian	58
4.14 Hasil Homogenitas Kemiringan Regresi Disetiap Data Posstest	59
4.15 Hasil Uji Hipotesis Masing-Masing Variable	60
4.16 Hasil Uji Hipotesis KBK Dan PM	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Kerangka Berfikir	27
4.1 Grafik Keterlaksanaan Indikator Kbk	54
4.2 Grafik Keterlaksanaan Indikator Pm	57

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Modul Pembelajaran Kelas Eksperimen	84
2. Modul Pembelajaran Kelas Kontrol	103
3. Hasil Wawancara Guru Ipa Kelas Kontrol	158
4. Hasil Wawancara Guru Ipa Kelas Eksperimen	161
5. Angket Observasi Kbk Dan Pm	164
6. Instrumen Validasi Ahli Lkpd	167
7. Instrumen Validasi Ahli Tes Esai	169
8. Validasi Instrumen Lembar Ahli Aktivitas Siswa	171
9. Validasi Instrumen Lembar Ahli Aktivitas Siswa	173
10. Validasi Ahli Observasi Aktivitas Guru	175
11. Validasi Ahli Observasi Aktivitas Guru	178
12. Kisi-Kisi Instrume Tes Esai Kbk	180
13. Kisi-Kisi Instrume Tes Esai Pm	189
14. Tabulasi Skor Pre-Test Kbk Eksperimen	198
15. Tabulasi Skor Post-Test Kbk Eksperimen	200
16. Tabulasi Skor Pre-Test Kbk Kontrol	202
17. Tabulasi Skor Post-Test Kbk Kontrol	204
18. Tabulasi Skor Pre-Test Pm Eksperimen	206
19. Tabulasi Skor Post-Test Pm Eksperimen	208
20. Tabulasi Skor Pre-Test Pm Kontrol	210
21. Tabulasi Skor Post-Test Pm Kontrol	212
22. Hasil Validasi Uji Coba Soal Kbk	214
23. Hasil Validasi Uji Coba Soal Pm	217
24. Hasil Post-Test Kelas Eksperimen	220
25. Surat Izin Penelitian	222
26. Surat Balasan Sekolah	223
27. Dokumentasi	224
28. Riwayat Hidup Penulis	228

BAB I

PENDAULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Abad 21 yang dikenal sebagai abad pengetahuan, menjadi landasan utama dalam berbagai aspek kehidupan. Paradigma pembelajaran abad 21 menekankan kemampuan 4C: berpikir kritis, berkreasi, berkomunikasi, dan berkolaborasi (Yulianti & Wulandari, 2021 :372). Untuk mewujudkan kemampuan tersebut, pembelajaran abad 21 seharusnya berpusat pada peserta didik. Siswa tidak hanya menerima informasi dari guru, tetapi juga terlibat secara aktif dalam diskusi, eksplorasi, dan pemecahan masalah, yang mendorong kemandirian dalam belajar. Namun pada kenyataannya, kemampuan 4C belum optimal dan pembelajaran masih berpusat pada guru. Akibatnya, siswa kurang terlibat aktif, dan kegiatan diskusi, eksplorasi, serta pemecahan masalah yang melibatkan siswa menjadi terbatas, sehingga menghambat pengembangan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah (Suci et al., 2022: 111).

Hasil observasi awal di kelas VIII SMP 7 Muaro Jambi, menunjukkan kemampuan berfikir kritis peserta didik tergolong belum optimal. Peserta didik saat diberikan suatu permasalahan, belum mampu sepenuhnya focus, belum bisa memberikan alasan, menyimpulkan, memahami situasi, menjelaskan lebih lanjut dan menjelaskan permasalahan secara menyeluruh serta pembelajaran kolaboratif belum tercipta. Apabila kemampuan berfikir kritis tidak diberdayakan maka peserta didik kesulitan memecahkan permasalahan. Oleh karena itu, perlu dilatih kemampuan berpikir kritis dengan melakukan diskusi aktif, pembelajaran mandiri,

latihan soal HOTS (*Hight Order Thinking Skil*), dan menghubungkan materi dengan konteks dunia nyata (Nugreheni et al. (2022:83)

Tidak hanya kemampuan berpikir kritis, peserta didik juga dituntut untuk selalu terampil dalam memecahkan sebuah masalah. Kemampuan pemecahan masalah merupakan kemampuan seseorang untuk memahami informasi terkait permasalahan yang ada. Kemampuan pemecahan masalah pada peserta didik di SMP 7 Muaro Jambi belum terlihat sama halnya dalam kemampuan berfikir kritis.

Kondisi tersebut didukung dari hasil data tanggapan mengenai kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah oleh 32 siswa menggunakan angket menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa pada aspek memberikan pertanyaan dan menganalisis argumen pada proses pembelajaran hanya 45%, memberikan kesimpulan 46%, merumuskan hipotesis suatu masalah 51%, menjelaskan istilah pada materi 48%, dan memberikan solusi terkait permasalahan 47%. Sedangkan hasil angket pengukuran kemampuan pemecahan masalah siswa menunjukkan bahwa siswa yang mampu memecahkan masalah secara efektif hanya 40%, berdiskusi dengan teman untuk menjawab pertanyaan 44%, dan memahami penjelasan orang lain 50%. Kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah yang rendah ini dapat berdampak negatif pada perkembangan siswa. Tanpa kemampuan berpikir kritis, siswa cenderung menghafal tanpa memahami, sehingga sulit menerapkan pengetahuan dalam situasi baru. Kurangnya kemampuan memecahkan suatu masalah juga membuat siswa kesulitan menyelesaikan soal-soal dengan jelas, berdiskusi, atau bekerja sama dengan teman sekelas.

Fakta di lapangan juga dibuktikan dengan hasil wawancara guru, menyatakan bahwa guru mengalami kendala pembelajaran IPA terutama materi struktur dan fungsi tumbuhan, karena materi masih bersifat abstrak dan kompleks padahal materi struktur dan fungsi tumbuhan sering ditemukan dalam kehidupan sehari-hari dan pembelajaran struktur dan fungsi tumbuhan yang cenderung berfokus pada teori tanpa memberikan ruang untuk diskusi kritis dapat memperlambat perkembangan pemahaman siswa. Oleh karena itu, penting untuk mengadopsi pendekatan yang lebih interaktif, seperti penggunaan model Pembelajaran PBL yang dikombinasikan dengan kemampuan pemecahan masalah untuk membantu siswa memahami konsep-konsep tersebut secara lebih mendalam. Banyak siswa mengalami kesulitan dalam memahami struktur-struktur dalam tumbuhan yang abstrak, dan siswa cenderung memiliki miskonsepsi tentang struktur dan fungsi tumbuhan yang memperlambat perkembangan pemahaman mereka. Pendekatan interaktif seperti diskusi dan pemecahan masalah sangat diperlukan untuk mengatasi hal ini. Menurut Fowler *et al.*, (2009:291) bahwa pembelajaran sains, termasuk struktur dan fungsi tumbuhan harus mendorong siswa untuk berpikir kritis seperti tentang keterkaitan struktur pada tumbuhan.

Dari beberapa permasalahan yang diuraikan, maka diperlukan proses pembelajaran yang lebih inovatif yang dapat menunjang dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa pada pembelajaran IPA khususnya materi struktur dan fungsi tumbuhan. Salah satu model pembelajaran yang diyakini cukup mendukung dan dapat mengembangkam kemampuan berpikir kritis dan kemampuan pemecahan masalah peserta didik adalah model

pembelajaran *Problem Based Learning*. Dari beberapa hasil penelitian dinyatakan bahwa Model *Problem Based Learning* dapat memberikan fleksibilitas dan efektivitas kepada siswa dalam mempelajari materi yang kompleks (Bergmann & Sams A, 2011:14; Lo & Hew, 2017:22; Nugraheni *et al.*, 2022:88; Fianingrum & Nindiasari, 2022:6867; Nouri, 2016:2)

Hubungan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah dapat diidentifikasi melalui keterlibatan aktif peserta didik dalam proses pembelajaran. Dalam model ini, siswa mempelajari materi terlebih seperti diskusi dan pemecahan masalah. Pendekatan ini mendorong siswa untuk berpikir kritis karena mereka diharuskan untuk menganalisis, mengevaluasi, dan menyelesaikan masalah berdasarkan pemahaman materi yang sudah mereka pelajari sebelumnya. Mereka juga dapat mengajukan pertanyaan, mengkritisi argumen, dan mempertimbangkan berbagai sudut pandang selama diskusi kelas. Selain itu, *Problem Based Learning* memperkuat kemampuan pemecahan masalah siswa. Dengan terlibat aktif dalam diskusi kelompok dan berbagi pendapat di kelas, siswa dilatih untuk mengungkapkan ide dengan jelas dan mendengarkan serta merespons pandangan orang lain. Interaksi ini meningkatkan kemampuan mereka untuk pemecahan masalah secara efektif (Bergman dan Sams 2012:14; Lisnawati, 2022:10).

Berdasarkan permasalahan telah diuraikan, maka dilakukan penelitian dengan judul **“Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Pemecahan Masalah Pada Fase D Materi Struktur dan Fungsi Tumbuhan”**.

1.2. Identifikasi Masalah

Menurut latar belakang diatas, maka dapat diidentifikasi permasalahan seperti dibawah ini:

1. Kemampuan berpikir kritis peserta didik masih belum berkembang yang dilihat dari siswa masih kesulitan dalam mengidentifikasi, menganalisis suatu permasalahan dalam pembelajaran.
2. Kemampuan pemecahan masalah pesertadidik belum terlihat.
3. Dalam skenario pembelajaran PBL menyertakan prinsip-prinsip 4C yakni, *communication, critical thinking, creativity, dan collaboration*. Kegiatan belajar dengan basis permasalahan pada waktu yang cukup lama, dapat memberikan peningkatan hasil belajar dan kemampuan berpikir tingkat tinggi (Ariyatun & Octavianelis, 2020).
4. Kemandirian siswa dalam proses pembelajaran belum optimal.

1.3. Batasan Masalah

Menurut identifikasi permasalahan yang telah dijelaskan, peneliti memberikan permasalahan riset seperti dibawah ini:

1. Indikator kemampuan berfikir kritis dibatasi pada FRISCO
2. Kemampuan berfikir kritis diukur dengan menggunakan instrument tes berbentuk soal esai yang disesuaikan pada indikator FRISCO
3. Penelitian terbatas pada konteks pembelajaran IPA yang di pelajari pada Fase D atau setara dengan tingkat sekolah menengah pertama (SMP)
4. Materi IPA yang digunakan yakni struktur dan fungsi tumbuhan Fase D

1.4. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini, yaitu:

1. Apakah model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berpengaruh terhadap kemampuan berfikir kritis siswa?
2. Apakah model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa?

1.5. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini, yaitu:

1. Untuk menganalisis pengaruh model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan berfikir kritis siswa
2. Untuk menganalisis pengaruh model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa

1.6. Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi bagi pendidik berkaitan dengan langkah-langkah dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah menggunakan model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)
2. Membantu mengoptimalkan penerapan langkah-langkah model *Problem Based Learning* dalam pembelajaran IPA di kelas.
3. Hasil penelitian diharapkan dapat Menjadi model pembelajaran inovatif yang dapat diadopsi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa.

1.7. Definisi Operasional

1. Model pembelajaran *problem based learning* dilakukan dengan 5 sintaks, yaitu (1) orientasi siswa pada masalah, (2) mengorganisasi siswa untuk belajar, (3) membimbing penyelidikan individual maupun kelompok, (4) mengembangkan dan menyajikan hasil karya, (5) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah
2. Kemampuan berpikir kritis menggunakan indikator FRISCO: F (focus) memfokuskan pertanyaan atau isu permasalahan, R (reason) menganalisis argument, I (inference) membuat kesimpulan, S (situation) mampu memahami situasi, C (clarity) menjelaskan arti istilah lebih lanjut, O (overview) meninjau kembali permasalahan secara menyeluruh.
3. Kemampuan pemecahan masalah menggunakan 5 indikator yaitu (1) merumuskan masalah atau soal, (2) mengembangkan jawaban sementara, (3) menguji jawaban sementara, (4) mengembangkan dan mengambil kesimpulan, (5) menerapkan kesimpulan.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1. Model Pembelajaran Problem Based Learning

2.1.1. Pengertian Model Pembelajaran *Problem Based Learning*

Model Pembelajaran “Problem Based Learning” atau pembelajaran berbasis masalah ialah salah satu metode pembelajaran inovatif yang pembelajarannya difokuskan pada pengalaman pembelajaran memecahkan masalah khususnya yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Model Pembelajaran PBL merupakan kegiatan belajar yang mengarahkan murid dalam menyusun pengetahuan secara mandiri dengan melakukan kerja sama untuk menuntaskan masalah. Selain itu, model pembelajaran PBL juga mampu memberdayakan, mengasah, dan menguji kemampuan berpikir secara berkesinambungan berdasarkan pengalamannya sehingga murid dapat belajar secara aktif, kreatif dan kritis (Putri et al, 2016),

Model pembelajaran PBL adalah suatu pendekatan pembelajaran dimana murid dapat memecahkan permasalahan yang autentik yang bertujuan untuk melakukan penyusunan perasaannya sendiri, melakukan pengembangan keterampilan tingkat tinggi dan inkuiri, dan pengembangan kepercayaan diri dan kemandirian (Arends, 2008).

2.1.2 Tujuan Model Pembelajaran *Problem Based Learning*

Sasaran utama dalam penggunaan model pembelajaran *Problem Based Learning* ini yaitu untuk melakukan pengembangan kemampuan berfikir kritis

pada siswa serta bagaimana cara berkomunikasi siswa dalam menyelesaikan masalah yang diberikan. Siswa diberikan kebebasan dalam menyelesaikan permasalahan dan membangun pengetahuannya sendiri ataupun secara berkelompok dengan masalah-masalah autentik.

Tujuan penelitian adalah menguji pengaruh model project based learning terhadap keterampilan berpikir kritis dan berkomunikasi peserta didik (Eva K.a. et al., 2022). Model pembelajaran PBL bertujuan pokok tidak sampaikan banyaknya wawasan terhadap murid namun berorientasi terhadap perkembangan kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan berpikir kritis disertai dengan pengembangan keterampilan murid agar secara aktif mengembangkan wawasannya sendiri (Fathurrohman, 2015).

2.1.3 Karakteristik Model Pembelajaran *Problem Based Learning*

Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) memiliki beberapa karakteristik pada tahapan pembelajaran. model PBL ini karakteristiknya seperti berikut:

1. Pembelajaran dimulai dengan memberikan sebuah permasalahan yang autentik terhadap murid.
2. Murid diberikan tanggung jawab untuk dapat memecahkan masalah baik sendiri maupun bekerja secara berkelompok.
3. Menyampaikan hasil kerja, dengan harapan mendapat pengalaman belajar yang bermakna.

Menurut Fathurrohman, (2015) karakteristik model pembelajaran PBL seperti dibawah ini:

1. Belajar diawali dengan sebuah permasalahan.
2. Memastikan bahwa permasalahan yang disampaikan berkenaan dengan realita murid ataupun integrasi konsep dan permasalahan realita.

3. Melakukan pengorganisasian pembelajaran diseputar permasalahan tidak hanya pada seputar disiplin ilmu.
4. Memberi tanggung jawab yang tinggi terhadap peserta didik untuk menjalankan dan membentuk proses pembelajarannya sendiri.
5. Mempergunakan kelompok kecil.
6. Mengharuskan murid untuk menyampaikan apa yang telah dikerjakan pelajari dengan bentuk sebuah kinerja atau produk. Hal ini akan membangun keterampilan murid sehingga murid diajari dengan kemampuan.

Salah satu ciri pokok dalam model pembelajaran PBL adalah mengeluarkan permasalahan diawal pembelajaran. Terdapat banyak teori pada karakteristik model pembelajaran PBL. karakteristik dari model pembelajaran PBL, yaitu:

1) *Learning Is Student-Centered*

Tahapan pembelajaran pada model pembelajaran PBL lebih menitikberatkan terhadap murid selaku pembelajar. Maka dari itu, model pembelajaran PBL ditunjang juga oleh teori konstruktivisme yang mana murid diberikan dorongan agar dapat melakukan pengembangan wawasannya sendiri.

2) *Autentic Problems Form The Organizing Focus For Learning*

Kegiatan pembe lajaran yang diarahkan pada pemecahan masalah. Permasalahan yang tersaji terhadap murid ialah permasalahan yang autentik yang berakar pada kehidupan dunia nyata murid sehingga dapat dengan mudah mengenal permasalahan ini. Dengan kata lain karakteristik permasalahan menjadi *strating point* dalam belajar

3) *New Information Is Acquired Through Self Directed Learning*

Tahapan memecahkan permasalahan mungkin saja murid belum memahami dan mengetahui seluruh wawasan prasyarat tersebut, maka murid berupaya dalam menelusuri sendiri dengan sumber tersebut, baik dari buku ataupun informasi lain.

4) *Learning Occurs In Small Groups*

Supaya ada tukar pemikiran dan interaksi ilmiah untuk upaya mengembangkan wawasan dengan komunikatif, kolaboratif, dan kooperatif sehingga model pembelajaran PBL di laksanakan pada kelompok kecil. Hal ini di buat mengharuskan penetapan tujuan dan pembagian tugas yang jelas. Sehingga dengan nantinya murid dapat bekerja pada kelompok, berinteraksi, melakukan presentasi dan saling mengajarkan.

5) *Teachers Act As Fasilitator*

Dalam melaksanakan model pembelajaran PBL, sosok pendidik hanya mempunyai peran selaku fasilitator. Akan tetapi, meskipun begitu guru harus senantiasa memeriksa perkembangan kegiatan murid serta memberikan dorongan murid supaya meraih target yang akan diraih. (Dr., 2013)

2.1.4 Kekurangan dan Kelebihan Model Pembelajaran *Problem Based Learning*

Kelebihan dari model problem based learning adalah Model ini memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk membangun pengetahuan dan mengembangkan keterampilan dirinya. Model ini juga dapat membantu peserta didik memberi solusiatas permasalahan dalam kehidupan sehari-hari karena mereka dilatih menemukan konsep secara langsung melalui praktikum. Selain itu, model ini bersifat kontekstual berupa masalah kehidupan sehari-hari, sehingga

membuat peserta didik lebih tertantang (Eva K.a., et all. 2022).

Berikut kelebihan dan kekurangan dari model *Problem Based Learning* sebagai berikut.

1) Kelebihan

- a. Memberi kesadaran terhadap murid bahwa mereka tidak tergantung terhadap absensi guru namun tergantung dalam motivasi yang ada dalam diri murid.
- b. Dapat memberikan dorongan murid untuk belajar di sepanjanghidupnya.
- c. Dapat memberi peluang bagi murid agar menerapkan wawasannya pada kehidupan nyata.
- d. Dapat melakukan pengembangan keterampilan murid dalam berpikir inovatif dan kritis serta memberi peningkatan motivasi dalam diri murid agar belajar dan motor pengembangan keterampilan nya untuk menyesuaikan dengan wawasan yang baru.
- e. Model pembelajaran PBL dapat menstimulus keterampilan murid dan memberi kepuasan murid agar mendapatkan wawasan yang baru serta melakukan pengembangan wawasan baru tersebut

2) Kekurangan

- a. Pemahaman murid atas sebuah permasalahan yang ada di kehidupan nyata dan masyarakat katanya Kurang sehingga akan terhambat oleh faktor tersebut.
- b. Memerlukan waktu untuk persiapan jika guru tidak menyiapkan secara tepat untuk model pembelajaran ini sehingga sasaran pembelajaran tidak akan diraih.
- c. Jika murid tidak mempunyai minat serta melihat bahwa permasalahan yang diamati sangat sulit sehingga akan merasa tidakingin untuk mencobanya

2.1.5 Sintak Model Pembelajaran *Problem Based Learning*

Sintak Model Pembelajaran *Probleam Based Learning* (PBL):

1. Orientasi Siswa Pada Masalah

Pada tahap orientasi, guru menunjukkan kepada siswa masalah apa yang akan dipecahkan dalam kegiatan pembelajaran. Guru juga mendorong siswa untuk mengungkapkan dan memahami masalah.

2. Mengorganisasi Siswa untuk Belajar

Pada langkah kedua, guru membagi siswa dalam kelompok dan memberi mereka tugas belajar untuk menyelesaikan masalah bersama. Tugas ini disesuaikan dengan masalah yang akan dipecahkan siswa.

3. Membimbing Penyelidikan Individual Maupun Kelompok

Ketika siswa melakukan penyelidikan tentang masalah yang sedang dipecahkan, guru membantu mereka baik secara individu maupun berkelompok. Selama proses pembelajaran, siswa melakukan banyak aktivitas, seperti mengungkapkan ide, melakukan curah pendapat, dan membahas ide pemecahan masalah yang ditawarkan siswa. Siswa dapat berbicara tentang ide-ide ini secara bersama dengan guru dan dengan kelompok mereka.

4. Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya

Hasil karya di sini adalah hasil pemikiran siswa, yaitu pemecahan masalah yang mereka selesaikan baru-baru ini. Hasil ini dapat disajikan dalam bentuk laporan tertulis, laporan lisan, atau model. Pada titik ini, siswa diberi kesempatan untuk menyampaikan ide atau diskusi mereka.

5. Menganalisis Dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah

Pada tahap awal pembelajaran, guru memberikan masalah kepada siswa untuk

diselesaikan. Masalah ini diberikan secara nyata, sehingga siswa dapat mengenalinya (Isrok'atun & Rosmala, 2018).

2.2. Kemampuan Berfikir Kritis

2.2.1 Pengertian Kemampuan Berfikir Kritis Peserta didik

Menurut (Ennis, 2011), berpikir kritis adalah berpikir logis dan reflektif yang difokuskan pada pengambilan keputusan yang akan dilakukan, berpikir kritis merupakan bagian yang tidak bisa dipisahkan dari pendidikan dan berpikir kritis merupakan kemampuan kognitif yang sangat penting.

Seseorang yang dapat berpikir kritis merupakan orang yang dapat membuat kesimpulan apa yang dipahaminya, mengenal cara mempergunakan informasi untuk menemukan solusi permasalahan, dan dapat menelusuri sumber informasi yang sesuai waktu penunjang dalam menemukan solusi (Azizah et al., 2018). Seseorang dapat berpikir kritis merupakan orang yang dapat membuat kesimpulan apa yang dipahami, menelusuri teknis mempergunakan informasi dalam menyusun sebuah solusi serta dapat menelusuri berbagai sumber informasi yang sesuai selaku penunjang dalam solusi tersebut (Sumarni & Kadarwati, 2020).

Berpikir kritis merupakan kegiatan berpikir secara sistematis yang memberikan kemungkinan seseorang dalam mengevaluasi dan merumuskan pendapat dan keyakinannya sendiri. Seseorang dalam berpikir kritis tersebut harus mempergunakan pemikiran yang rasional dalam membuat keputusan apa yang harus dijalankan sejalan dengan kemampuan intelektual tersebut (Sumiarti, 2019).

Berpikir kritis adalah "*Critical thinking is reasonable, reflective thinking that is focused on deciding what to believe or do*" dalam defenisi ini menyatakan

bahwa berpikir kritis mengharuskan terhadap berpikir yang reflektif dan masuk akal ini digunakan untuk mengambil keputusan (Ennis, 2011).

Kemampuan berpikir kritis termasuk pada kemampuan kognitif yang menunjang peserta ini untuk dapat menentukan kebenaran dari suatu informasi (Maolidah, 2017). Melalui Kemampuan berpikir kritis, peserta didik mampu menyelesaikan masalah secara logis, sistematis, dan terukur (Zubaidah, 2018). Tahap-tahap Kemampuan berpikir kritis antara lain menafsirkan (interpretation), menganalisis (analyze), menilai (evaluation), menyimpulkan (inference), menjelaskan (argumentation), dan meregulasi diri (self-regulation) Kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan siswa dalam menganalisis dan mengevaluasi informasi untuk memutuskan apakah informasi tersebut dapat dipercaya sehingga dapat digunakan untuk menarik kesimpulan yang valid (Ariyanti et al., 2021) dan (Rachmantika & Wardono, 2019).

Berdasarkan beberapa pendapat diatas, maka dapat diartikan bahwa Kemampuan berfikir kritis adalah pemikiran yang sesuai dengan pikiran yang rasional dan dapat dipertanggung jawabkan serta dapat dijadikan sebagai pedoman untuk pemecahan suatu masalah dengan cara diskusi atau kolaborasi dengan seseorang atau kelompok.

2.2.2 Karakteristik Kemampuan Berfikir Kritis

Berpikir kritis melingkupi semua tahapan dalam memperoleh, memperbandingkan, menganalisis, melakukan evaluasi, bertindak dan internalisasi dengan lebih dari nilai-nilai dan pengetahuan. Berpikir kritis tidak hanya berpikir secara logis karena berpikir kritis harus mempunyai kepercayaan terhadap dasar pemikiran nilai-nilai dan kepercayaan sebelum diperoleh sebab

yang logis dari hal tersebut. Ciri khas yang berkaitan dengan berpikir kritis yakni:

1) Prosedur penerapan kriteria.

Hal ini sangat prosedural dan kompleks, prosedur ini melingkupi perumusan masalah, menetapkan keputusan yang dibuat dan melakukan identifikasi dugaan-dugaan.

2) Perspektif.

Perspektif atau sudut pandang merupakan menafsirkan atau cara Memandang dunia ini yang akan menjadi penentu konstruksi arti. Seorang individu yang berpikir dengan kritis akan melihat suatu fenomena dari bermacam perspektif yang berlainan.

3) Pemikiran atau pertimbangan

dalam melakukan rangkuman kesimpulan dari satu atau pun sebagian premis. Tahapannya melingkupi kegiatan dalam melakukan uji coba hubungan di antara sebagian data atau pernyataan.

4) Argumen

Hal ini merupakan proposisi atau pernyataan yang didasari oleh data. Kemampuan berpikir kritis yang akan melingkupi kegiatan pengenalan penilaian dan penyusunan argumen.

5) Kriteria.

Pada berpikir kritis harus memiliki sebuah patokan atau kriteria. Agar sampai Pada tahapan ini sehingga harus mendapatkan suatu hal dalam dipercayai atau diputuskan. Walaupun suatu argumen dapat dibuat dari sebagian sumber pelajaran akan tetapi memiliki kriteria yang berlainan. Jika kita mengimplementasikan

standar sehingga harus dengan landasan terhadap relevansi, sumber yang kredibel, keakuratan fakta, tidak bias, teliti, terbebas dari logika yang tidak tepat, logika yang tepat dan mempertimbangkan dengan baik.

6) Watak

Seorang individu yang memiliki keterampilan berpikir kritis memiliki sikap yang terbuka sikap skeptis menghargai suatu kejujuran, respek atas bermacam pendapat lain, dan data respek terhadap ketelitian, dan kejelian menelusuri berbagai pandangan lain yang berlainan, serta akan melakukan sikap pada saat ada suatu pendapat yang dianggapnya baik (Fakhriyah, 2014).

2.2.3 Indikator Kemampuan Berfikir Kritis

Menurut Ennis (2011) ada 12 indikator keterampilan berpikir kritis yang di rangkum pada 5 proses yakni:

1. F (Focus): memfokuskan pertanyaan atau isu yang ada untuk membuat keputusan tentang apa yang diyakini.
2. R (Reason): mengetahui alasan-alasan yang mendukung atau menolak putusanputusan yang dibuat berdasar situasi dan fakta yang relevan.
3. I (Inference): membuat kesimpulan yang beralasan atau meyakinkan. Bagian penting dari langkah penyimpulan ini adalah mengidentifikasi asumsi dan mencari pemecahan, pertimbangan dari interpretasi terhadap situasi dan bukti.
4. S (Situation): memahami situasi dan selalu menjaga situasi dalam berpikir untuk membantu memperjelas pertanyaan (dalam F) dan mengetahui arti istilah-istilah kunci, bagian-bagian yang relevan sebagai pendukung.
5. C (Clarity): menjelaskan arti atau istilah-istilah yang digunakan.
6. O (Overview): meninjau kembali dan meneliti secara menyeluruh keputusan

yang diambil

2.2.4 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kemampuan Berfikir Kritis

Berpikir kritis terbagi atas berbagai aspek yakni berpikir kritis merupakan kegiatan yang positif dan produktif, berpikir kritis merupakan tahapan bukan hasil yang wujudnya sangat bervariasi tergantung dari konteks, berpikir kritis berbentuk peristiwa yang negatif atau positif yang dapat bersifat rasional atau emosional. Adapun faktor yang mempengaruhi berpikir kritis, yakni:

- 1) Pengimajinasian serta menelusuri alternatif yang akan membawa dalam skeptisisme reflektif.
- 2) Orang yang berpikir kritis mencoba melakukan imajinasi dan menggali alternatif.
- 3) Membuat konteks yang penting ialah hal yang terpenting pada berpikir kritis.
- 4) Mengidentifikasi dan membuat asumsi merupakan pusat dalam berpikir kritis (Suciono et al., 2021; Apiati, v., & Hermanto, 2020)

2.3. Kemampuan Pemecahan Masalah

2.3.1 Pengertian Kemampuan Pemecahan Masalah

Kemampuan dalam pemecahan masalah merupakan suatu kemampuan yang harus dimiliki oleh semua orang, karena kemampuan tersebut sangat penting dalam kehidupan bermasyarakat. Maka dari itu, siswa harus diajarkan dan dilatih untuk mampu memecahkan suatu permasalahan yang ada. Menurut, “kemampuan seseorang agar dapat berhasil dalam kehidupannya antara lain ditentukan oleh keterampilan berpikirnya, terutama dalam melakukan pemecahan masalah dalam kehidupan yang dihadapi”. Ruseffendi menyatakan bahwa “seseorang yang menganggap suatu soal sebagai soal pemecahan masalah apabila seseorang

tersebut memiliki kemampuan dan pengetahuan untuk menyelesaikannya, namun pada saat dirinya memperoleh soal pemecahan masalah tersebut belum diketahui mengenai solusinya serta penyelesaiannya” (Yuhani et al., 2018)

Sehingga berdasarkan teori yang diperoleh, dapat ditarik kesimpulan bahwa keahlian pemecahan masalah ialah keterampilan berpikir secara kritis, logis, dan kreatif dalam menyelesaikan suatu permasalahan yang di hadapi pada studi kasus tertentu.

2.3.2. Karakteristik Kemampaun Pemecahan Masalah

Pemecahan masalah memiliki beberapa karakteristik, antara lain diperlukan rencana yang tepat untuk memecahkan suatu masalah, mempunyai pengetahuan penting untuk menghasilkan solusi yang salah, dan tingkat keterampilan pemecahan masalah, yang sangat mempengaruhi keakuratan dan penerapan hasil yang diperoleh. Kecakapan memecahkan masalah memang begitu berguna tidak hanya untuk mereka yang akan belajar, namun untuk mereka juga yang mengimplementasikannya pada bidang lain dan dalam aktivitas nyata. Focus utama pembelajaran seharusnya adalah belajar memecahkan masalah. Di satu sisi kemampuan memecahkan masalah merupakan hal yang penting, namun di sisi lain siswa sering mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah (Sahri et al., 2023)

2.3.2 Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah

Sebagai kemampuan yang wajib dicapai oleh setiap siswa perlu adanya indikator dalam setiap pencapaiannya. Indikator pemecahan masalah menurut (Rosy & Pahlevi, 2015) adalah berikut:

1) Merumuskan masalah atau soal meliputi: menyadari adanya masalah, melihat

maknanya dan mengusahakan agar masalah itu dapat dikendalikan.

- 2) Mengembangkan jawaban sementara (hipotesis) meliputi: meneliti dan mengklarifikasi data yang ada, mencari hubungan tafsiran yang logis dan merumuskan hipotesis.
- 3) Menguji jawaban sementara meliputi
 - a. Mengumpulkan data atau bukti meliputi: mengidentifikasi bukti yang diperlukan, mengevaluasi data atau bukti yang diperlukan.
 - b. Menyusun data atau bukti meliputi: menerjemahkan, menerapkan bukti, menafsirkannya dan mengklasifikasikannya.
 - c. Menganalisis data meliputi: memperkan persamaan dan perbedaan. mengidentifikasi adanya keteraturan uruta, lan mencari hubungan dengan hipotesis.
- 4) Mengembangkan dan mengambil kesimpulan meliputi: mengevaluasi hubungan antara bukti dan hipotesis dan merumuskan kesimpulan.
- 5) Menerapkan kesimpulan pada data atau pengalaman baru meliputi mengujinya Windo dengan bukti baru dan membuat generalisasinya.

Indikator di atas, merupakan acuan penilaian sejauh mana kemampuan pemecahan masalah dikuasai oleh siswa. Siswa dituntut untuk mampu merumuskan permasalahan, karena bagian paling dasar dari kemampuan pemecahan masalah adalah menyadari bahwa terdapat masalah. Setelah siswa tahu terkait masalah yang tengah dibahas, siswa harus dapat membuat hipotesis kemudian menguji jawaban dan alternatif jawaban, setelah itu siswa diharapkan mampu mengambil kesimpulan dan terakhir menerapkan kesimpulan yang telah

dipilih. Indikator kemampuan pemecahan masalah ini, memacu siswa untuk berpikir dan mengembangkan pengetahuannya secara aktif.

2.3.3 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kemampuan Pemecahan Masalah

Faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan pemecahan masalah yaitu :

1) Pengalaman

Pengalaman mengerjakan tugas membantu siswa menyelesaikan tugas yang ada.

Pengalaman awal, seperti ketakutan pada suatu materi pelajaran, dapat menghambat kemampuan siswa untuk memecahkan masalah.

2) Motivasi

Hasil pemecahan masalah dapat dipengaruhi oleh dorongan yang kuat dari dalam diri (misalnya, menumbuhkan keyakinan bahwa dia bisa) dan dorongan dari luar diri (misalnya, diberikan tugas yang menantang dan menarik).

3) Kemampuan Memahami Masalah

Kemampuan siswa dalam memecahkan masalah dapat dipengaruhi oleh tingkat pemahaman mereka tentang konsep pemahaman materi yang berbeda-beda (Handayani, 2017).

2.4 Ruang Lingkup Materi Struktur dan Fungsi Tumbuhan

2.4.1. Pengertian dan Sejarah Struktur dan Fungsi Tumbuhan

Siswa harus memahami struktur dan fungsi tumbuhan dimana Ilmu yang mempelajari struktur dan fungsi tumbuhan adalah cabang biologi yang berfokus pada anatomi (struktur) dan fisiologi (fungsi) setiap bagian tumbuhan, serta bagaimana bagian-bagian ini saling berinteraksi untuk memastikan keberlangsungan hidup tumbuhan. Sejarah ilmu ini berawal dari observasi

sederhana oleh para filsuf kuno yang mencoba memahami alam. Seiring waktu, dengan ditemukannya mikroskop dan berkembangnya metode ilmiah, pemahaman kita tentang tumbuhan menjadi semakin detail dan kompleks. Dari penemuan sel tumbuhan oleh Robert Hooke hingga pemahaman modern tentang fotosintesis dan transpirasi, ilmu ini terus berkembang, membuka tabir misteri kehidupan tanaman.

2.4.1. Struktur dan Fungsi Tumbuhan pada Akar, Batang dan Daun

Materi ini mencakup pemahaman siswa tentang bagian-bagian tumbuhan pada akar dan batang yang disertai dengan fungsinya dan apa hubungannya terhadap keberlangsungan hidup tumbuhan. Serta apa saja yang terdapat dalam struktur akar, batang dan daun.

- Akar

Akar adalah fondasi bagi sebagian besar tumbuhan. Materi ini akan membahas secara mendalam struktur akar, mulai dari tudung akar yang melindungi ujungnya saat menembus tanah, silinder vaskular pusat yang berisi jaringan pengangkut (xilem dan floem), hingga korteks yang menyimpan cadangan makanan. Fungsi utama akar adalah menambatkan tumbuhan ke tanah, menyerap air dan nutrisi mineral dari tanah, dan menyimpan cadangan makanan. Kita akan belajar bagaimana struktur akar, seperti rambut akar yang memperluas area penyerapan, sangat mendukung fungsinya dalam keberlangsungan hidup tumbuhan. Selain itu, akan dijelaskan pula berbagai jenis akar, seperti akar tunggang dan akar serabut, serta modifikasinya.

- Batang

Batang adalah penghubung vital antara akar dan daun. Kita akan mengkaji

struktur batang, termasuk epidermis sebagai lapisan pelindung, korteks, dan silinder vaskular yang berisi xilem dan floem. Xilem bertanggung jawab mengangkut air dan mineral dari akar ke seluruh bagian tumbuhan, sementara floem mengangkut gula (hasil fotosintesis) dari daun ke bagian lain yang membutuhkan. Fungsi batang meliputi penopang daun, bunga, dan buah, jalur transportasi air dan nutrisi, serta dalam beberapa kasus, sebagai tempat penyimpanan makanan atau air. Kita akan melihat bagaimana pertumbuhan sekunder pada batang (pembentukan kayu) memungkinkan tumbuhan tumbuh tinggi dan kuat.

- Daun

Daun adalah "pabrik makanan" bagi tumbuhan. Struktur daun yang akan kita pelajari meliputi epidermis dengan stomata (lubang kecil untuk pertukaran gas), mesofil (tempat terjadinya fotosintesis), dan berkas pembuluh (urat daun). Fungsi utama daun adalah melakukan fotosintesis, proses di mana tumbuhan mengubah energi cahaya menjadi energi kimia (gula) menggunakan air dan karbon dioksida. Selain itu, daun juga berperan dalam transpirasi (pelepasan uap air) yang membantu menarik air ke atas dari akar. Kita akan membahas bagaimana bentuk dan susunan daun yang beragam merupakan adaptasi terhadap lingkungan yang berbeda.

2.4.2. Struktur dan Fungsi Tumbuhan Pada Bunga, Buah, dan Biji

Materi ini mencakup pemahaman siswa tentang bagian-bagian tumbuhan pada bunga, buah dan biji yang disertai dengan fungsinya dan apa hubungannya terhadap keberlangsungan hidup tumbuhan. Serta bagaimana proses terbentuknya bunga, buah dan biji. Selain itu siswa di minta untuk memahami bahwa didalam

satu tumbuhan bias mempunyai 2 jenis alat perkembang biakan tumbuhan.

- Bunga

Bunga adalah organ reproduksi pada sebagian besar tumbuhan. Kita akan mempelajari berbagai bagian bunga seperti kelopak (sepal) yang melindungi kuncup, mahkota (petal) yang menarik penyerbuk, benang sari (stamen) sebagai organ reproduksi jantan yang menghasilkan serbuk sari, dan putik (pistil) sebagai organ reproduksi betina yang berisi bakal biji. Proses terbentuknya bunga melibatkan serangkaian sinyal hormonal dan genetik. Fungsi utama bunga adalah melakukan penyerbukan (transfer serbuk sari) dan pembuahan (peleburan gamet jantan dan betina) yang mengarah pada pembentukan biji dan buah.

- Buah

Buah terbentuk setelah pembuahan dan berfungsi untuk melindungi biji serta membantu penyebaran biji. Kita akan mempelajari bagaimana dinding bakal buah (ovarium) berkembang menjadi perikarp (dinding buah) yang terdiri dari eksokarp, mesokarp, dan endokarp. Berbagai jenis buah, seperti buah berdaging (apel, mangga) dan buah kering (kacang, padi), akan dibahas beserta mekanisme penyebarannya yang unik.

- Biji

Biji adalah unit reproduksi yang berisi embrio tumbuhan baru, cadangan makanan, dan kulit biji pelindung. Kita akan membahas struktur biji, termasuk embrio (calon tumbuhan), endosperma atau kotiledon (cadangan makanan), dan kulit biji (testa). Proses terbentuknya biji dimulai setelah pembuahan sel telur di dalam bakal biji. Biji sangat penting untuk kelangsungan hidup tumbuhan karena berfungsi sebagai alat perkembangbiakan dan penyebaran spesies.

Perkembangbiakan tumbuhan penting untuk dipahami bahwa dalam satu tumbuhan, dapat terdapat dua jenis alat perkembangbiakan tumbuhan: alat perkembangbiakan generatif (seksual) melalui bunga, buah, dan biji yang melibatkan penyatuan gamet, dan alat perkembangbiakan vegetatif (aseksual) yang tidak melibatkan gamet, seperti tunas, rimpang, stolon, dan stek. Memahami kedua metode ini memberikan gambaran lengkap tentang bagaimana tumbuhan memperbanyak diri dan bertahan hidup di berbagai kondisi.

2.5 Penelitian Relevan

Penelitian model *Problem Based Learning* (PBL) telah banyak diteliti, diantaranya Putri, R, et.al. 2016. Putri (2016) Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Elastisitas Peserta didik Kelas XI SMA Negeri 7 Banda Aceh. Jurnal Pendidikan Sains Indonesia, Vol.04 (1) hlm. 117- 128. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh model PBL terhadap berpikir kritis, berpikir kreatif dan hasil belajar Elastisitas peserta didik kelas XI SMA Negeri 7 Banda Aceh. Adapun hasil penelitian ini yaitu, terdapat pengaruh model PBL dalam meningkatkan hasil belajar, berpikir kritis dan berpikir kreatif peserta didik kelas XI pada materi Elastisitas (Putri, 2016).

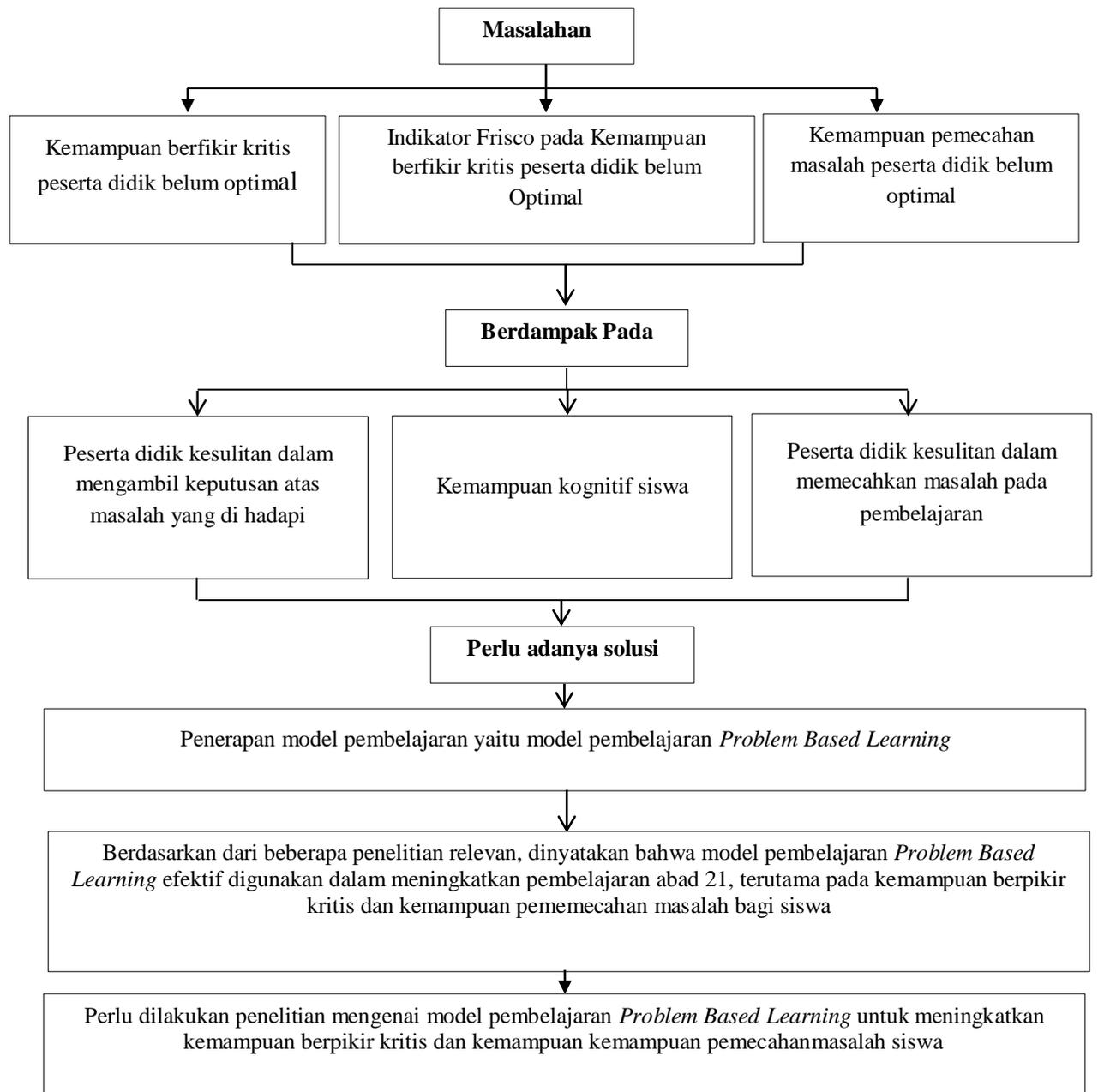
Penelitian oleh Imran et al 2018. Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMA. JPMI 1(3) (2018). Untuk menelaah apakah kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang menggunakan pembelajaran berbasis masalah lebih baik daripada yang menggunakan pembelajaran biasa. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen. hasil penelitian, baik dari analisis data maupun pengujian hipotesis, maka penulis menyimpulkan bahwa kemampuan

pemecahan masalah matematis siswa yang menggunakan pembelajaran berbasis masalah lebih baik daripada yang menggunakan pembelajaran biasa (Imam et al., 2018).

Penelitian selanjutnya oleh F.Fakhriyah. 2014. Pembelajaran Berbasis Masalah Penerapan Dalam Upaya Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis peserta didik. Jurnal Pendidikan IPA Indonesia. JPII 3 (1) (2014) 95-101. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kemampuan berpikir peserta didik pada mata kuliah Pembelajaran Sains menggunakan model PBL. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran PBL dapat membantu mahapeserta didik dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis. (Fakhriyah, 2014).

2.6 Kerangka Berfikir

Penelitian ini dilakukan dalam menelusuri pengaruh antara variabel independent dengan variabel dependent. Dimana model pembelajaran *Problem Based Learning* (X), sedangkan kemampuan berfikir kritis (Y1) dan kemampuan pemecahan masalah siswa (Y2). Penelitian ini dilihat dari beberapa permasalahan diantaranya kbk peserta didik masih belum berkembang. Hal ini terlihat dari Peserta didik masih kesulitan dan kebingungan ketika diminta untuk menyampaikan argumennya atau memberikan kesimpulan terkait pembelajaran. Selain itu, Kemampuan pemecahan masalah peserta didik kelas VIII di SMP Negeri 7 Muaro Jambi masih belum maksimal. Hal ini terlihat pada proses pembelajaran yang belum menunjukkan adanya interaksi yang baik karena minimnya keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran. Rendahnya KBK dan kemampuan PM berdampak pada kemampuan kognitif peserta didik, dan proses pembelajaran selanjutnya.



Gambar 2.1. Kerangka Berfikir

2.7 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan uraian pada kerangka berpikir dalam penelitian ini, maka dapat diturunkan hipotesis penelitian sebagai berikut:

Hipotesis I:

$H_0 : \alpha = 0$ Jika $\text{sig} > 0,05$ maka H_0 diterima

$H_1 : \alpha \neq 0$ Jika $\text{sig} \leq 0,05$ maka H_0 ditolak

Adapun rumusan hipotesis:

H_0 = Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) tidak berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis siswa SMP N 7 Muaro Jambi.

H_1 = Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berpengaruh terhadap kemampuan berfikir kritis siswa SMP N 7 Muaro Jambi

Hipotesis II:

$H_0 : \alpha = 0$ Jika $\text{sig} > 0,05$ maka H_0 diterima

$H_1 : \alpha \neq 0$ Jika $\text{sig} \leq 0,05$ maka H_0 ditolak

Adapun rumusan hipotesis:

H_0 = Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) tidak berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa SMP N 7 Muaro Jambi.

H_1 = Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa SMP N 7 Muaro Jambi

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan Kuantitatif dengan metode eksperimen. Metode ini digunakan apabila peneliti ingin melakukan percobaan untuk mencari pengaruh variable independen/treatment/perlakuan tertentu terhadap variable dependen. Jenis Penelitian yang dilakukan adalah eksperimen kuasi (Quasi experimental) merupakan penelitian untuk mengetahui pengaruh suatu tindakan pendidikan terhadap tingkah laku siswa, atau menguji hipotesis tentang ada atau tidak pengaruh sebuah perlakuan bila disandingkan dengan perlakuan lain (Nurfadillah et al., 2020). Adapun desain penelitian yaitu *the nonequivalent pretest-posttest control group design* yang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.1. Desain penelitian *the nonequivalent control group design*

Kelas	Pretest	Perlakuan	Posttest
Kelas eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kelas kontrol	O ₃	Y	O ₄

Keterangan:

- O₁ : Kelas eksperimen sebelum diberikan perlakuan
- O₂ : Kelas eksperimen setelah diberikan perlakuan
- X : Perlakuan pembelajaran dengan model *Problem Based Learning*
- O₃ : Kelas kontrol sebelum diberikan perlakuan
- O₄ : Kelas kontrol setelah diberikan perlakuan
- Y : Pembelajaran dengan model pembelajaran secara langsung

3.2 Populasi dan Sampel

Populasi atau universe merupakan keseluruhan objek yang diteliti, baik berupa orang, benda, kejadian, nilai, maupun hal-hal yang terjadi. Populasi pada penelitian ini ialah seluruh peserta didik kelas VIII dan peserta didik kelas IX SMP Negeri 7 Muaro Jambi yaitu terdapat 7 kelas, kelas VIII-A, sampai VIII-G, kelas IX-A sampai IX-G.

Sampel penelitian ditentukan dengan teknik *simple random sampling*, yaitu pemilihan satu kelas sebagai kelas eksperimen dan satu kelas lainnya sebagai kelas kontrol dengan catatan kelas yang akan digunakan bersifat homogen (Nurfadillah et al., 2020). Untuk mengetahui kelas tersebut homogen, maka diambil nilai ulangan harian peserta didik pada mata pelajaran IPA dan dilakukan pengujian Normalitas, Homogenitas dan uji Kesamaan rata-rata kelas dengan menggunakan *software SPSS 22 for Windows*. Setelah teruji bahwa populasi normal, bersifat homogen dan rata-rata populasi kelas sama, maka selanjutnya dilakukan teknik *simple random sampling* atau dipilih secara acak kelas yang akan menjadi sampel penelitian yaitu satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol dimana cara pemilihan kelasnya secara undi, adapun langkah-langkah *simple random sampling* yang digunakan:

1. Membuat gulungan kertas yang berisi tulisan kelas berpasangan, karna semua kelas homogeny maka kelas pasangan yang dapat digunakan yaitu: VIII-A & IX-A, VIII-B & IX-B, VIII-C & IX-C, VIII-D & IX-D, VIII-F & IX-F, VIII-G & IX-G,
2. Kemudian memasukkan gulungan tersebut kedalam gelas/botol plastik kecil
3. Mengocok botol yang berisi gulungan kertas tersebut, kemudian mengambil

gulungan yang keluar dari botol, satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol sehingga didapat bahwa yang menjadi kelas eksperimen yaitu kelas VIII-A dan kelas kontrol kelas IX-A.

Tabel 3.2. Sampel Penelitian

No	Kelas	Total Siswa	Kelompok	Model
	Eksperimen	32	Eksperimen	PBL
	Kontrol	32	Kontrol	Pembelajaran secara langsung
Jumlah		64		

(Sumber: Tata Usaha SMP Negeri 7 Muaro Jambi)

3.3 Prosedur Penelitian

Langkah-langkah dalam melaksanakan penelitian ini terdiri dari 3 tahap, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap akhir. Kegiatan pada tahapan tersebut adalah sebagai berikut:

1) Tahap Persiapan

Beberapa hal dalam tahap persiapan dalam penelitian ini sebagai berikut:

- a. Mengajukan perizinan sekolah untuk melaksanakan penelitian.
- b. Membuat rencana pelaksanaan pembelajaran (Modul Pembelajaran) untuk kelas eksperimen dengan model *Problem Based Learning* (PBL) dan kelas kontrol dengan model pembelajaran *Direct Instruction* (Pembelajaran secara langsung).
- c. Menyiapkan video pembelajaran dan mendesain LKPD untuk dipecahkan permasalahannya dengan model *Problem Based Learning* (PBL) pada kelas eksperimen.
- d. Melengkapi indikator dan kisi-kisi instrument tes
- e. Mendesain pengembangan instrument tes berpikir kritis dalam bentuk soal essay, dan instrument lembar observasi.

- f. Melakukan validasi instrumen penelitian kepada ahli dan memperbaiki sesuai saran ahli sehingga diperoleh instrument yang valid digunakan untuk penelitian;
- g. Melakukan uji empirik instrumen tes kemampuan berpikir kritis materi Struktur dan Fungsi Tumbuhan kepada siswa kelas IX SMP. Karena siswa kelas 9 telah melaksanakan pembelajaran mengenai sturktur dan fungsi tumbuhan.

2) Tahap Pelaksanaan Penelitian

Beberapa hal dalam tahap pelaksanaan dalam penelitian ini sebagai berikut:

- a. Menyebarkan instrument *pretest* materi Struktur dan fungsi Tumbuhan pada kelas kontrol dan kelas ekperimen.
- b. Melaksanakan proses pembelajaran yang telah dirancang.

Tabel 3.3. Proses pembelajaran Pada kelas kontrol dan kelas ekperimen

Kelas Kontrol (Pembelajaran Langsung)	Kelas Eksperimen (<i>Problem Based Learning</i>)
<ul style="list-style-type: none"> - Apersepsi dan Motivasi Guru Menjelaskan tujuan pembelajaran, memotivasi siswa - <i>Stimulation</i> guru memberikan penjelasan mengenai materi yang di ajarkan - <i>Problem Statement</i> Guru Mendemonstrasi kan pengetahuan atau keterampilan - <i>Data collection</i> guru membimbing siswa dalam mengerjakan tugas - <i>Data processing</i> Guru mengarahkan peserta didik untuk mencari informasi dan mengumpulkan sumber yang relevan untuk menyelesaikan pertanyaan yang terdapat pada lembar kerja peserta didik (LKPD) 	<ul style="list-style-type: none"> - Apersepsi dan Motivasi Guru menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik yang diperlukan, serta memotivasi siswa pada aktivitas pemecahan masalah. - Memberi rangsangan (<i>stimulation</i>) Guru membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar terkait dengan masalah yang harus dipecahkan berkaitan dengan gambar dan video yang diberikan - Mengidentifikasi masalah (<i>problem statement</i>) Siswa mengidentifikasi masalah yang berkaitan dengan gambar yang ditampilkan - Mengumpulkan data Siswa mengumpulkan data/mencari informasi terkait materi

<p>- <i>Verification</i> setiap kelompok mempersentasikan hasil analisis pada LKPD Mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik</p> <p>- <i>Generalizatio</i> guru memberikan kesempatan untuk pelatihan lanjutan dan penerapan</p> <p>- Menarik kesimpulan guru bertanya kembali kepeserta didik terkait materi yang di ajarkan dan menyimpulkan materi bersama-sama</p>	<p>- Mengolah data Siswa berdiskusi dengan kelompok untuk menjawab pertanyaan pada LKPD Setiap kelompok merangkum hasil analisis pada LKPD</p> <p>- Pembuktian Setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusi</p> <p>- Menarik kesimpulan Siswa menarik kesimpulan dari hasil diskusi</p>
--	---

- c. Mengobservasi pelaksanaan pembelajaran yang dilakukan.
- d. Menyebarkan instrumen *posttest* materi struktur dan fungsi tumbuhan, pada kelas eksperimen dan kelas kontrol yang telah dibuat indikator dan kisi-kisi berkaitan dengan keterampilan berpikir kritis siswa.

4) Tahap akhir

Beberapa hal dalam tahap akhir penelitian sebagai berikut:

- a. Mengolah dan menganalisis data hasil penelitian
- b. Membuat dan menganalisis hasil dan pembahasan
- c. Menarik kesimpulan.

3.4. Instrumen Penelitian

1. Instrumen Kemampuan Berfikir Kritis

Tes yang digunakan berbentuk tes, yang secara umum berupa soal uraian (esai) yang disusun berdasarkan soal HOTS. Tes berbentuk soal esai membutuhkan jawaban yang sifatnya uraian atau pembahasan menggunakan. Soal pada tes ini disusun berdasarkan berpikir kritis peserta didik pada materi sistem perkembangbiakan tumbuhan menggunakan model pembelajaran PBL. Berikut kisi-kisi tes kemampuan berpikir kritis pada tabel dibawah ini.

Tabel 3.4. Kisi-kisi tes kemampuan berpikir kritis peserta didik

No	Indikator Kemampuan berpikir kritis	Indikator soal	Ranah Kognitif	No Soal	Jumlah
1.	F (Focus) memfokuskan pertanyaan atau isu yang ada untuk membuat keputusan	Membuat rumusan masalah dalam bentuk pertanyaan dan menentukan masalah utama pada materi struktur dan fungsi tumbuhan	C6	1,7	2
2.	R (Reason) Menganalisis argumen	Menganalisis keterkaitan materi struktur dan fungsi tumbuhan	C5	2,8	2
3.	I (Inference) Membuat kesimpulan yang beralasan atau meyakinkan	Mengidentifikasi kesimpulan materi struktur dan fungsi tumbuhan	C4	3,10	2
4.	S (Situation) memahami situasi dan selalu menjaga situasi dalam berpikir untuk membantu memperjelas pertanyaan	Menelaah cara mengatasi permasalahan yang berkaitan pada materi struktur dan fungsi tumbuhan	C5	4,11	2
5.	C (Clarity) Menjelaskan arti atau istilah-istilah yang digunakan.	Mendefinisikan istilah, mempertimbangkan definisi	C4	5,9	2
6.	O (Overview) Meninjau kembali dan meneliti secara menyeluruh keputusan yang diambil	Mengungkap masalah Memilih kriteria untuk mempertimbangkan solusi yang mungkin	C5	6,	1
Total					11

Table 3.5. Kriteria penskoran keterampilan berfikir kritis

Nilai Interval	Kategori
80-100	Sangat kritis
60-79	Kritis
40-59	Cukup Kritis
20-39	Kurang Kritis
0-19	Tidak Kritis

Sumber : (Purwanto, 2010)

Keterampilan berpikir kritis yang diukur sesuai dengan indikator menurut teori Ennis, yaitu disingkat menjadi FRISCO: F (Focus) memfokuskan pertanyaan atau isu yang ada untuk membuat keputusan, R (Reason) mampu menganalisis argumen, I (Inference) membuat kesimpulan yang beralasan atau meyakinkan, S (Situation) mampu memahami situasi, C (Clarity) menjelaskan arti atau istilah-istilah yang digunakan, O (Overview) mampu meninjau kembali dan meneliti

secara menyeluruh keputusan yang diambil (Zubaidah, 2018)

2. Instrumen Kemampuan Pemecahan Masalah

Instrument penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah hasil belajar pada ranah kognitif dengan menggunakan tes esai. Dimana tes uraian ini merupakan salah satu bentuk tes tertulis yang susunannya terdiri atas uraian-uraian pertanyaan dan menuntut siswa untuk menjawab dalam bentuk menguraikan, menjelaskan, mendiskusikan, membandingkan, memberikan alasan dan sebagainya sesuai dengan tuntutan pertanyaan (Cahyadi, R.M. at al).

Tes kemampuan pemecahan masalah disusun berdasarkan indikator pemecahan masalah antara lain: merumuskan masalah, mengembangkan jawaban sementara, menguji jawaban sementara, tes ini dilakukan sebelum pembelajaran (*Pretest*) dan sesudah pembelajaran (*Posstest*). Berikut kisi-kisi instrument kemampuan pemecahan masalah.

Tabel 3.6. Kisi-kisi tes kemampuan pemecahan masalah peserta didik

Kompetensi Dasar	Indikator Pembelajaran	Kompetensi Pemecahan Sementara					Jl h
		MM	H	MJ	MK	MNK	
Menganalisis keterkaitan struktur jaringan tumbuhan dan fungsinya, serta teknologi yang terinspirasi oleh struktur tumbuhan	Mengidentifikasi masalah terkait fungsi akar, batang, dan daun pada tumbuhan berdasarkan fenomena yang diamati.			1			1
	Merancang eksperimen untuk menguji hipotesis tentang fungsi akar, batang, dan daun.		3, 4, 1 1				3
	Mengidentifikasi struktur jaringan penyusun daun	2					1
	Menjelaskan hubungan			5	7		2

	antara struktur dan fungsi jaringan di akar dan batang						
	mengevaluasi bagaimana masalah pada batang mempengaruhi distribusi air dan nutrisi dari akar ke daun.					6	1
	Menjelaskan hubungan antara struktur dan fungsi jaringan di daun				8,9		2
	Membandingkan struktur jaringan yang menyusun akar, batang dan daun					10	1
	Jumlah	1	3	2	4	2	1 1

Keterangan:

MM : Merumuskan Masalah

H : Hipotesis

MJ : Menguji Jawaban

MK : Mengambil Kesimpulan

MNK : Menerapkan Kesimpulan

Tabel 3.7. Kategori Kemampuan Pemecahan Masalah

No	Skor (%)	Kategori
1	81-100	Sangat Baik
2	61-80	Baik
3	41-60	Cukup
4	21-40	Kurang
5	0-20	Sangat Kurang

Sumber : (Arikunto, 2016)

3. Lembar Observasi

Lembar observasi penelitian ini penulis menjalankan pengamatan partisipasi yang mana penulis terlibat pada aktivitas yang dijalankan. Tetapi pengamatan partisipasi tersebut termasuk partisipasi sehingga hal ini penulis datang ke lokasi aktivitas pihak yang diteliti namun tidak turut dalam aktivitas tersebut. Lembar

pengamatan yang dipergunakan pada riset ini memiliki tujuan dalam meneliti kegiatan peserta didik sepanjang praktikum yang dilaksanakan. Riset ini mempergunakan pengamatan sistematis sebab penulis mempunyai acuan selaku instrumen observasinya. Acuan observasi berisikan Suatu daftar jenis aktivitas yang mungkin akan diamati atau mungkin timbul. Acuan ini disusun dari landasan indikator model pembelajaran PBL (Sugiono, 2013).

Tabel 3.8. Kisi-kisi Lembar Observasi Aktivitas Siswa Kelas Eksperimen pada KBK

Sintaks	Indikator Berfikir Kritis	Indikator yang diamati	No Item
Fase 1. Orientasi siswa pada masalah	<i>Focus</i>	Siswa mampu fokus menganalisis permasalahan pada materi struktur dan fungsi tumbuhan	1,12
	<i>Reason</i>	Dalam materi struktur dan fungsi tumbuhan, siswa mampu mengungkapkan argumen atau gagasan.	2,14
Fase 2. Mengorganisasikan siswa	<i>Inference</i>	Siswa mampu membagi tugas dalam kelompok dan mencari sumber referensi dalam menyimpulkan permasalahan	3,16
	<i>Situation</i>	Siswa mampu memahami cara menyelesaikan masalah	4,18
Fase 3. Membimbing penyelidikan individu dan kelompok	<i>Situation</i>	Siswa dapat menganalisis masalah melalui pengamatan dan kunjungan lapangan serta mengembangkan ide-ide yang jelas	5,20
	<i>Clarity</i>	Dengan menjelaskan konsep dengan rinci, siswa dapat menyelesaikan masalah penyelidikan individu maupun kelompok.	6,11
Fase 4. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	<i>Clarity</i>	Siswa mampu mengungkapkan banyak gagasan dalam mengembagkan variasi dalam pemikirannya dengan jelas	7,13
	<i>Clarity</i>	Siswa dapat menyampaikan hasil diskusi individu atau perkelompok secara terorganisir.	8,15
Fase 5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	<i>Overview</i>	Siswa mampu mereview pembelajaran materi Struktur dan fungsi tumbuhan baik secara individu maupun kelompok	9,17
	<i>Overview</i>	Siswa dapat membuat kesimpulan mendalam tentang	10,19

		materi struktur dan fungsi tumbuhan.	
--	--	--------------------------------------	--

Adapun kisi-kisi dari lembar observasi aktifitas keterlaksanaan pada kelas kontrol pada indikator kemampuan berfikir kritis sebagai berikut:

Tabel 3.9. Kisi-kisi Lembar Observasi Aktifitas Siswa kelas Kontrol Pada KBK

Sintaks	Indikator Berfikir Kritis	Indikator yang diamati	Nomor soal
Fase 1. Menyampaikan tujuan dan menyiapkan siswa	<i>Focus</i>	Siswa dapat mendengarkan dengan teliti tujuan pembelajaran dan materi pembelajaran tentang materi struktur dan fungsi tumbuhan.	1,2
	<i>Reason</i>	Siswa mampu menganalisis dengan seksama, mengungkap argumentasi secara lisan maupun tulisan dari penugasan LKPD dengan benar	3,4
Fase 2. Mendemonstrasikan pengetahuan atau keterampilan	<i>Inference</i>	Siswa mampu mendemonstrasikan pengetahuan dalam penyelesaian penugasan yang diberikan	5,6
	<i>Inference</i>	Siswa memiliki kemampuan untuk berbicara dan membuat proses penarikan kesimpulan yang didasarkan pada informasi atau bukti yang ada.	7,8
Fase 3. Membimbing latihan	<i>Situation</i>	Siswa mampu mengkategorikan pekerjaan tugas dengan mencari sumber referensi yang mendukung jawaban penugasan	9,10
	<i>Clarity</i>	Siswa mampu berkolaborasi dengan teman satu kelompok dalam menyelesaikan tugas yang diberikan dengan menguraikan ide-ide dengan rinci	11,13
Fase 4. Mengecek pemahaman bermakna dan memberikan umpan balik	<i>Clarity</i>	Siswa mampu mengambil kesimpulan dari LKPD yang sudah diberikan dan mempresentasikan hasil diskusi	13,14
	<i>Clarity</i>	Siswa mampu menanggapi hasil diskusi yang dipresentasikan dari kelompok lain	15,16
Fase 5. Memberikan kesempatan lebih lanjut dan penerapan	<i>Overview</i>	Siswa dapat mengajukan pertanyaan lebih lanjut secara keseluruhan tentang materi struktur dan fungsi tumbuhan.	17,18
	<i>Overview</i>	Siswa mampu membuat kesimpulan secara menyeluruh tentang materi struktur dan fungsi tumbuhan	19,20

Selain dari kisi-kisi lembar observasi aktivitas siswa Ada pula kisi-kisi lembar observasi aktivitas guru yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar observasi aktivitas guru pada kelas eksperimen yaitu (Model PBL) dan lembar observasi aktivitas guru pada kelas kontrol yaitu (Model *Direct Learning*).

Tabel 3.10. Lembar Observasi Guru pada Kelas Eksperimen

Sintaks PBL	Indikator Yang diamati	No Item
Orientasi Masalah	Guru menunjukkan video tentang tumbuhan untuk memberikan stimulus kepada siswa tentang fenomena atau masalah.	1
	Siswa diarahkan untuk mengidentifikasi masalah yang telah diamati	2
	Guru memberikan pemahaman kepada siswa tentang struktur dan fungsi tumbuhan	3
Mengorganisasi siswa	Guru membagi siswa dalam kelompok beranggotakan 4-5 orang	4
	Untuk menyelesaikan masalah secara kelompok, guru membagi LKPD tentang materi struktur dan fungsi tumbuhan.	5
	Guru memberikan penjelasan tentang cara mengisi LKPD, serta memberikan gambaran kondisi lapangan atau lokasi yang dikunjungi.	6
Membimbing penyelidikan individu atau kelompok	Guru mendampingi siswa melakukan penyelidikan atau kunjungan lapangan dalam melihat kegiatan yang dilakukan siswa untuk setiap kelompok	7
	Siswa diarahkan melakukan pengamatan, mengidentifikasi serta menganalisis masalah yang ada	8
	Guru membantu siswa dalam menyelesaikan LKPD dengan memberikan jawaban, alasan, dan pendapat tentang apa yang diamati mengenai struktur dan fungsi tumbuhan baik dalam kelompok maupun individu	9
Mengembangkan Hasil dan Menyajikan Karya	Guru memandu siswa melakukan pekerjaan secara individu atau kelompok dan diskusi ringan dalam menyiapkan karya berupa laporan/karton berwarna	10
	Guru mengajak kelompok yang akan tampil memaparkan permasalahan [ada materi struktur dan fungsi tumbuhan	11
	Guru mengarahkan kelompok lain untuk menanggapi dan memberikan argument tentang apa yang dipresentasikan	12
Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru meminta siswa mengumpulkan LKPD dan hasil kerja	13
	Guru memberikan penguatan materi terkait kunjungan lapangan yang telah dilakukan	
	Guru meminta siswa memberikan apresiasi kepada setiap kelompok yang telah mempresentasikan	14

	hasil diskusi.	
	Guru dan siswa mengevaluasi materi struktur dan fungsi tumbuhan secara menyeluruh	15
	Guru bersama siswa menyimpulkan materi struktur dan fungsi tumbuhan	

Tabel 3.11. Kisi-kisi Lembar Observasi Aktivitas Guru pada Kelas Kontrol

Sintaks DL	Indikator	Nomor soal
Menyampaikan tujuan dan menyiapkan siswa	Menyampaikan tujuan dari pembelajaran yang akan dipelajari oleh siswa	1,4
	Menyampaikan materi struktur dan fungsi tumbuhan sesuai dengan mekanisme pembelajaran	2,3
Mendemonstrasikan pengetahuan atau keterampilan	Membagikan siswa dalam kelompok yang beranggotakan 4-5 orang	5,7
	Memberikan tugas kepada setiap kelompok dengan LKPD mengenai materi struktur dan fungsi tumbuhan	6,8
Membimbing latihan, mengecek pemahaman bermakna, dan memberikan umpan balik	Mengarahkan siswa untuk mencari informasi	9,10
	Meminta setiap siswa untuk menampilkan hasil diskusi mereka mengenai materi struktur dan fungsi tumbuhan	11,14
	Mengarahkan kelompok lain untuk menanggapi dan menyampaikan pendapat mengenai apa yang dipersentasikan Menjadi fasilitator dengan menciptakan suasana agar terjalannya interaksi antar kelompok dalam diskusi ringan mengenai apa yang dipersentasikan	12,15
		13,17
Memberikan kesempatan untuk pelatihan lanjut dan penerapan	Guru memberikan apresiasi terhadap setiap kelompok dalam menyampaikan materi Guru memberikan siswa kesempatan untuk bertanya tentang materi struktur dan fungsi tumbuhan	16,19
	Guru memberikan penguatan materi sebagai tanggapan atas hasil diskusi	21,22

Tabel 3.12. Lembar Observasi Keterlaksanaan

No	Tahap Pembelajaran	Aktifitas Siswa	Terlaksana		Keterangan
			Ya	Tidak	
1.	Tahap 1: Orientasi Peserta Didik	Siswa meneliti berbagai sumber yang berhubungan dengan subtopik yang akan mereka pelajari.			
		Siswa bergabung dengan teman-teman kelompoknya			
		Siswa mendengarkan penjelasan guru mengenai hal-hal yang perlu diperhatikan dalam melakukan pemecahan masalah			
2.	Tahap 2: Mengorganisasikan Peserta didik Untuk Belajar	Siswa melakukan pembagian tugas dan merencanakan apa yang harus dilakukan untuk menyelesaikan masalah tersebut.			

		Siswa menerima pendapat temannya sebagai bahan alternatif jawaban			
		Siswa bertanya dan meminta arahan bila tidak memahami materi kepada guru			
3.	Tahap 3: Membimbing, Menyelidiki Individu Maupun Kelompok	Siswa menganalisis masalah, dan berusaha memecahkan masalah dengan menggunakan pengetahuan dan pengalaman awal yang dimilikinya			
		Siswa mencari informasi atau sumber belajar yang berguna dan relevan.			
		Siswa merumuskan, menguji hipotesis dan melakukan penarikan kesimpulan			
4.	Tahap 4: Mengembangkan dan Menyajikan Temuan	Siswa melaporkan hasil percobaan di depan kelas			
		Siswa pun mulai mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas dengan kelompoknya			
		Siswa membuka sesi pertanyaan untuk kelompok lain yang ingin memberi tanggapan atas hasil diskusi yang mereka paparkan.			
5.	Tahap 5: Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah	Siswa menyimpulkan hasil diskusi			
		Siswa bersama guru melakukan evaluasi secara menyeluruh berupa diskusi terbuka mengenai hasil penelitian.			
		Siswa bersama guru merefleksikan secara menyeluruh terhadap kegiatan pembelajaran yang sudah dilakukan untuk perbaikan.			

3.5. Teknik Pengumpulan Data

Metode penarikan data termasuk teknik yang dilaksanakan dalam melakukan pengelolaan data telah dihimpun. Metode penarikan data ialah seperti dibawah ini:

1. Lembar Observasi

Untuk mengevaluasi keterlaksanaan sintak, lembar observasi yang digunakan terdiri dari lembar observasi aktivitas siswa dan guru. Hasilnya diukur

menggunakan skala linkert interval 1-4. Dosen ahli akan memeriksa instrumen untuk validasi lembar observasi aktivitas siswa di kelas eksperimen dan kontrol. Tes kemampuan berfikir kritis dan pemecahan masalah.

2. Tes kemampuan berfikir kritis dan pemecahan masalah

Hasil tes dari soal yang telah dirancang dalam menelusuri apakah model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) berpengaruh kepada kemampuan berpikir kritis peserta didik dan pemecahan masalah, dari hasil tes tersebut peneliti dapat menilai apa saja indikator dari kemampuan berpikir kritis peserta didik dan kemampuan pemecahan masalah yang telah tercapai atau tidaknya dari hasil tes tersebut untuk menjawab hipotesis pada penelitian ini.

3.6. Validasi Instrumen

Validasi instrumen bertujuan untuk mengevaluasi kelayakan instrumen dalam penelitian (sugiyono, 2021) Instrumen tersebut dikonsultasikan dengan dosen ahli untuk memastikan bahwa isi instrumen mencakup semua aspek yang diukur. Dari hasil validasi, uji coba pada 32 peserta didik untuk mengetahui kevalidan, reliable, daya pembeda dan tingkat kesukaran soal.

Table 3.13. kriteria kelayakan instrumen

Rata-rata	Persentase %	kriteria
3,5 - 4	87 - 100	Sangat layak
2,8 - 3,4	70 - 86	layak
2,2 - 2,7	55 - 69	Kurang layak
< 2,2	< 55	Tidak layak

(Sumber: Nurbayani, 2012)

3.7. Analisis Data

Menganalisis data yang diperoleh dalam penelitian digunakan teknik analisis data dengan menggunakan statistic deskriptif digunakan untuk menguji data

penelitian yang diperoleh terhadap kemampuan berfikir kritis dan pemecahan masalah peserta didik dengan melakukan pretest dan posttest pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sedangkan untuk menguji hipotesis penelitian digunakan statistic inferensial. Setelah seluruh data terkumpul maka untuk analisis akan dilakukan perhitungan sebagai berikut:

1. Analisis Statistik Deskriptif

Analisis statistic deskriptif digunakan untuk menganalisis skor yang diperoleh. Berdasarkan persentase nilai skor yang diperoleh ditentukanlah kriteria berdasarkan nilai skor pada lembar observasi kemampuan berfikir kritis dan pemecahan masalah pada peserta didik.

2. Analisis statistik Inferensial

Analisis inferensial dilakukan untuk menguji hipotesis penelitian yang digunakan pada penelitian yaitu, uji paired t-test dan uji beda independent sample t-test. Sebelum dilakukan analisis terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat normalitas dan uji homogenitas.

1) Uji Normalitas

Untuk uji normalitas dilakukan agar mengetahui setiap kelas mempunyai data yang terdistribusi normal atau tidak, maka diperlukan uji normalitas. Pengujian normalitas data dalam penelitian ini menggunakan *software* SPSS versi 22. Acuan data dikatakan berdistribusi normal jika nilai signifikan/probabilitas $> 0,05$. Jika nilai signifikan probabilitas kurang dari 0,05 maka data tersebut dapat dikatakan tidak berdistribusi secara normal.

Langkah-langkah pengujian normalitas sebagai berikut:

a) Copy total skor ke SPSS di Var 002

- b) Kemudian di Var 001 dibuat angka 1 untuk kelompok pertama dan 2 untuk kelompok kedua untuk membedakan jenis kelompoknya
- c) Klik Analyze – *nonparametric test – Legacy Dialogs – 1-sample K-*
- d) Masukkan total skor – OK

Atau bias menggunakan rumus sebagai berikut

$$Z = \frac{(xi - \bar{x})}{s}$$

Keterangan:

- Z : Simpangan baku kurve normal standart
- Xi : data dari satu kelompok data
- \bar{x} : rata-rata kelompok
- s : simpangan baku

Data yang diuji yaitu: data kelas eksperimen dan data kelas kontrol.

- H₀ : Populasi data berdistribusi normal
- H₁ : Populasi data tidak berdistribusi normal

Jika probabilitas sig > α 0,05 maka H₀ diterima, dan H₁ ditolak

Jika probabilitas sig < α 0,05 maka H₀ ditolak, dan H₁ diterima.

2) Uji Homogenitas

Sesudah pengujian normalitas berikutnya dijalankan pengujian homogenitas.

Pengujian ini dilakukan untuk membandingkan varians antar kelompok, yaitu kelompok kontrol pretest dan kelompok kontrol posttest, serta kelompok eksperimen pretest dan eksperimen posttest. Berikut rumus untuk uji homogenitas

$$S^2 = \frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{(n-1)}$$

Keterangan:

- S : Varians sampel
- xi : data dari suatu kelompok data
- \bar{x} : rata-rata kelompok
- n : jumlah sampel

kriteria pengujian:

H_0 : Jika $\text{sig} > \alpha 0,05$ maka H_0 diterima atau keduanya berdistribusi homogen

H_1 : Jika $\text{sig} < \alpha 0,05$ maka H_0 ditolak atau kedua data nya tidak homogen

3) Uji Hipotesis

Uji hipotesis yang digunakan adalah *one-way MANCOVA* (ankova satu jalur) karena memiliki satu variabel terikat dan dua variabel bebas untuk menguji pengaruh utama (*main effect*) dan pengaruh interaksi (*interaction effect*) (Yogya & Urwatul, 2017:3). Tujuan uji MANCOVA penelitian ini adalah untuk mengontrol variabel terikat, meningkatkan presisi atau kecermatan eksperimen dengan mengurangi varian kesalah (error varian) dan untuk mengetahui pengaruh *effect size* variabel bebas model *Problem Based Learning* terhadap variabel terikat kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah.

Tabel 3.14. Kategori Effect Size

Effect Size Calculation	Statistics Test	Small Effect	Medium Effect	Large Effect
Eta Squared	ANOVA	0,01	0,06	0,14

Sumber: Cohen, 1988

Menurut Cresswell (2015), Adapun uji asumsi *one-way MANCOVA* adalah (1) data variabel terikat berupa skala interval atau rasio (data continue atau scale), (2) variabel bebas berupa data kategoris yang membagi data menjadi minimal dua kelompok yang tidak saling berkaitan, (3) independensi observasi, (4) tidak ada outlier yang signifikan, (5) residual data terdistribusi normal, (6) varian satu kelompok dengan kelompok lainnya homogen, (7) kovariat harus berhubungan secara linear dengan variabel terikat, (8) perlu ada homogenitas kemiringan regresi.

Uji multivariate atau pengujian antar subjek yang dilakukan terhadap angka signifikansi dari nilai F statistik Wilks' Lambda. Angka signifikansi lebih kecil dari

0,05 berarti H_0 ditolak yang artinya terdapat perbedaan *variable dependen* antar kelompok. Selanjutnya, untuk menganalisis perbedaan secara sendiri-sendiri atau masing-masing variabel terikat, kemampuan berpikir kritis dan kemampuan pemecahan masalah siswa, dilakukan menggunakan hasil uji univariate (Mertler & Vannatta, 2016:125). Uji MANCOVA menggunakan SPSS 22 dengan kriteria jika nilai signifikansi $>0,05$ maka H_0 diterima, jika angka signifikansi $\leq 0,05$ maka H_0 ditolak H_1 diterima maka terdapat pengaruh kovariat dengan variabel dependen (Hair et al., 1998).

BAB IV
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Penyajian Data Hasil Penelitian

4.1.1 Hasil Uji Coba Instrumen Penelitian

Uji coba instrumen penelitian dilakukan untuk mengevaluasi kualitas dan efektivitas butir soal yang digunakan. Data hasil uji coba dianalisis untuk menilai validitas instrumen tes kemampuan berpikir kritis dan komunikasi menggunakan SPSS.22.

1. Uji Validitas

Untuk mengevaluasi butir soal dalam instrumen tes, dilakukan analisis validitas dengan melihat nilai signifikansinya. Berikut data hasil uji validitas:

Tabel 4.1. Hasil Uji Validitas Soal Kemampuan Berfikir Kritis Kelas Eksperimen

No	Item Soal	Pearson Correlation	Sig	N
1.	1	.430	.014	32
2.	2	.460	.008	32
3.	3	.194	.288	32
4.	4	.558	.001	32
5.	5	.429	.014	32
6.	6	.448	.010	32
7.	7	.475	.006	32
8.	8	.709**	.000	32
9.	9	.488	.005	32
10.	10	.490	.004	32
11.	11	.461	.008	32

Tabel 4.2. Hasil Uji Validitas Soal Kemampuan Pemecahan Masalah Kelas Eksperimen

No	Item Soal	Pearson Correlation	Sig	N
1.	1	.430	.014	32
2.	2	.454	.018	32
3.	3	.430	.014	32
4.	4	.579	.001	32
5.	5	.443	.045	32
6.	6	.490	.004	32
7.	7	.499	.006	32

8.	8	.641	.000	32
9.	9	.654	.000	32
10.	10	.448	.010	32
11.	11	.532	.002	32

Hasil uji validitas soal tes menunjukkan terdapat korelasi antar tiap butir soal sehingga item soal dinyatakan valid.

2. Uji Reliabilitas

Hasil uji reliabilitas soal tes kemampuan berpikir kritis dan Pemecahan masalah memperoleh nilai Cronbach alpha = 0.646, hal ini menunjukkan bahwa pada kategori reliabel yang artinya soal konsisten dapat diandalkan dan akurat mengukur kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah peserta didik.

Tabel 4.3. Uji Reliabilitas Hasil Post-Test Kbk Dan Pm

Cronbach's Alpha	N of Items
.646	22

Dari table uji reliabilitas yang telah di lakukan secara keseluruhan, hasil uji reliabilitas ini menunjukkan bahwa soal tes yang terdiri dari 22 butir tersebut adalah instrumen yang kuat dan dapat dipercaya untuk mengukur kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah pada peserta didik. Ini berarti bahwa skor yang diperoleh dari tes tersebut mencerminkan kemampuan siswa dengan cukup stabil dan presisi.

4.1.2. Hasil Penilaian Observasi Aktivitas Siswa

Penelitian ini dilakukan pada akhir bulan April – Mei 2025 dengan materi struktur dan fungsi tumbuhan. Untuk mengetahui kemampuan berfikir kritis dan pemecahan masalah peserta didik, sehingga diberikanlah perlakuan berbentuk *pre-test* untuk mengetahui pengetahuan awal mengenai materi struktur dan fungsi

tumbuhan tersebut, sedangkan setelah diberikan perlakuan yang berbeda antara kelas eksperimen dalam pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Problem based learning* (PBL) dan kelas kontrol menggunakan model *Direct learning* yang selalu diterapkan pendidik pada saat proses pembelajaran berlangsung. Pada akhir pertemuan, pembelajaran dari dua kelas diberikan perlakuan berupa *posttest* dalam soal berbentuk esai, sedangkan untuk mengukur pemecahan masalah pada peserta didik yaitu melalui kegiatan latihan soal yang dalam pelaksanaannya menggunakan lembar observasi dan instrumen sebagai indikator tolak ukur untuk mengetahui tingkat kemampuan berfikir kritis dan pemecahan masalah peserta didik. Hasil observasi aktivitas siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol pada indikator kemampuan berpikir kritis selama tiga kali pertemuan dapat dilihat pada tabel 4.4 berikut

Tabel 4.4 Hasil Penilaian Observasi Aktivitas Siswa Pada Indikator KBK

Kelas	Model	Pertemuan Ke			Rata-rata	%	kategori
		1	2	3			
Eksperimen	PBL	0,77	0,78	0,79	0,78	78	kritis
Kontrol	DL	0,61	0,60	0,65	0,62	62	Cukup kritis

Dari hasil penilaian observasi kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen dalam 3 pertemuan masuk pada kategori kritis. Hasil observasi siswa per-sintak kelas eksperimen juga terlaksana dengan baik yang dapat dilihat pada table 4.4 pada pertemuan pertama siswa hanya memperoleh 0,77% dikarenakan siswa masih beradaptasi dengan model pembelajaran. Sedangkan, pada pertemuan kedua dan ketiga peserta didik mengalami peningkatan.

Sedangkan kemampuan berfikir kritis kelas kontrol dalam 3 pertemuan masuk pada kategori cukup kritis. Hasil observasi siswa per-sintak kelas kontrol

juga terlaksana cukup baik yang dapat dilihat pada table 4.5. pada pertemuan pertama siswa hanya memperoleh 0,61% dikarenakan siswa masih beradaptasi dengan model pembelajaran. Sedangkan, pada kedua dan ketiga peserta didik mengalami peningkatan.

Selain dari hasil observasi aktivitas siswa pada indikator kbk, berikut disajikan pula hasil observasi aktivitas siswa pada indikator pemecahan masalah dapat dilihat pada tabel 4.5 berikut.

Tabel 4.5. Hasil Penilaian Observasi Aktivitas Siswa Pada Indikator PM

Kelas	Model	Pertemuan Ke			Rata-rata	%	kategori
		1	2	3			
					-	-	-
Eksperimen	PBL	0,75	0,78	0,77	0,76	76	kritis
Kontrol	DL	0,60	0,60	0,63	0,61	61	Cukup kritis

Dari hasil penilaian observasi kemampuan Pemecahan masalah siswa kelas eksperimen dalam 3 pertemuan masuk pada kategori kritis. Hasil observasi siswa per-sintak kelas eksperimen juga terlaksana dengan baik yang dapat dilihat pada table 4.5. pada pertemuan pertama siswa hanya memperoleh nilai 0,75% dikarenakan siswa masih beradaptasi dengan model pembelajaran. Sedangkan, pada pertemuan kedua dan ketiga peserta didik mengalami peningkatan.

Sedangkan kemampuan pemecahan masalah pada kelas kontrol dalam 3 pertemuan masuk pada kategori cukup kritis. Hasil observasi siswa per-sintak kelas kontrol juga terlaksana cukup baik yang dapat dilihat pada table 4.5. pada pertemuan pertama siswa hanya memperoleh 0,60% dikarenakan siswa masih beradaptasi dengan model pembelajaran. Sedangkan, pada pertemuan kedua dan ketiga peserta didik mengalami peningkatan.

4.1.3. Hasil Observasi Aktivitas Guru

Hasil observasi penilaian aktivitas guru per-pertemuan pada kelas eksperimen (model PBL) terdapat pada Tabel 4.6 dan penilaian aktivitas guru per-sintak model terdapat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Observasi Aktivitas Guru persintak Model Kelas Eksperimen

Sintak Model PBL berbasis Kearifan Lokal	Indikator Berpikir Kritis	Pertemuan		
		1	2	3
Fase 1 Orientasi masalah pada siswa	<i>Frisco Reason</i>	4	4	4
		3	3	3
		3	3	3
Fase 2 Mengorganisasika siswa	<i>Inference Situation</i>	3	2	2
		3	3	3
		3	3	3
Fase 3 Membimbing penyelidikan individua tau kelompok	<i>Situation Clarity</i>	3	3	3
		3	3	2
		3	3	2
		3	3	3
Fase 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	<i>Clarity Overview</i>	2	3	3
		3	3	3
		3	4	3
Fase 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	<i>Overview</i>	3	3	3
		3	3	3
		3	3	3
		2	3	2
		3	3	3
Skor Observasi		53	55	51
Skor Maksimum		72	72	72
Persentase		73,61	76,39	70,83
Kategori		Baik	Baik	Baik

Tabel 4.7 Hasil Observasi Aktivitas Guru Per-sintak Model pada Kelas Eksperimen

Sintak Model PBL berbasis Kearifan Lokal	Indikator Berpikir Kritis	% Per-Pertemuan			Katageri
		1	2	3	
Fase 1 Orientasi masalah pada siswa	<i>Frisco Reason</i>	83,3	83,3	83,3	Sangat Baik
Fase 2 Mengorganisasika siswa	<i>Inference Situation</i>	75	66,7	75	Baik
Fase 3 Membimbing penyelidikan individua tau kelompok	<i>Situation Clarity</i>	75	75	75	Baik

Fase 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	<i>Clarity Overview</i>	83,5	75	75	Sangat Baik
Fase 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	<i>Overview</i>	70	75	75	Baik

Hasil observasi guru kelas eksperimen menunjukkan bahwa keterlaksanaan sintak model pada setiap pertemuan terlaksana dengan baik. Pada kelas eksperimen per-sintak model menginformasikan keterlaksanaan sintak PBL dalam kategori baik (62,50-81,11%) persintak dan sangat baik (81,25-100%) pada sintak orientasi masalah dan tahap mengembangkan dan menyajikan hasil karya pada pertemuan ke-2.

Hasil observasi penilaian aktivitas guru per-pertemuan pada kelas kontrol model (*direct learning*) terdapat pada tabel 4.6 dan hasil observasi aktivitas guru pada kelas kontrol per-sintak terdapat pada tabel 4.7

Tabel 4.8 Hasil Observasi Guru Keterlaksanaan Sintak Kelas Kontrol Per-pertemuan

Sintak Model Direct Learning	Indikator Berpikir Kritis	Pertemuan		
		1	2	3
Fase 1 Menyampaikan tujuan dan Mempersiapkan siswa	<i>Focus</i>	3	3	3
	<i>Reason</i>	3	3	2
Fase 2 Mendemonstrasikan Pengetahuan atau keterampilan	<i>Infernce</i>	3	3	3
	<i>Situation</i>	4	4	3
Fase 3 Membimbing Latihan	<i>Situatio</i>	3	3	3
	<i>Clarity</i>	3	3	3
Fase 4 Mengecek pemahaman bermakna dan memberikan umpan balik	<i>Clarity</i>	3	3	3
	<i>Overview</i>	3	3	2
		3	3	3
Fase 5 Memberikan kesempatan untuk pelatihan lanjut atau penerapan	<i>Overview</i>	3	3	3
		3	3	3
		3	3	3
Skor Observasi		37	37	34
Skor Maksimum		48	48	48
Persentase		77,08	77,08	70,83
Kategori		Baik	Baik	Baik

Tabel 4.9 Hasil Observasi Aktivitas Guru Pada kelas Kontrol Per-Sintak Model

Sintak Model Direct Learning	Indikator Berpikir Kritis	% Pertemuan			Kategori
		1	2	3	
Fase 1 Menyampaikan tujuan dan Mempersiapkan siswa	<i>Focus Reason</i>	75	75	62,5	Baik
Fase 2 Mendemonstrasikan Pengetahuan atau keterampilan	<i>Infernce Situation</i>	87,5	87,5	87,5	Sangat baik
Fase 3 Membimbing Latihan	<i>Situation Clarity</i>	75	75	75	Baik
Fase 4 Mengecek pemahaman bermakna dan memberikan umpan balik	<i>Clarity Overview</i>	75	75	66,6	Baik
Fase 5 Memberikan kesempatan untuk pelatihan lanjut	<i>Overview</i>	75	75	75	Baik

Hasil observasi aktivitas siswa guru pada kelas kontrol menunjukkan bahwa keterlaksanaan sinta modek pada setiap pertemuan terlaksana baik. Hasil observasi aktivitas guru pada kelas kontrol per-sintak pada setiap pertemuan menginformasikan bahwa keterlaksanaan sintak penggunaan model *direct learning* (DL) berada dalam rentang baik (62,50-79,17%) persintak dan sangat baik (81,25-100%) pada sintak mendemonstrasikan pengetahuan pertemuan pertama, ke-2 dan ke-3.

4.1.4. Kemampuan Berfikir Kritis Peserta Didik

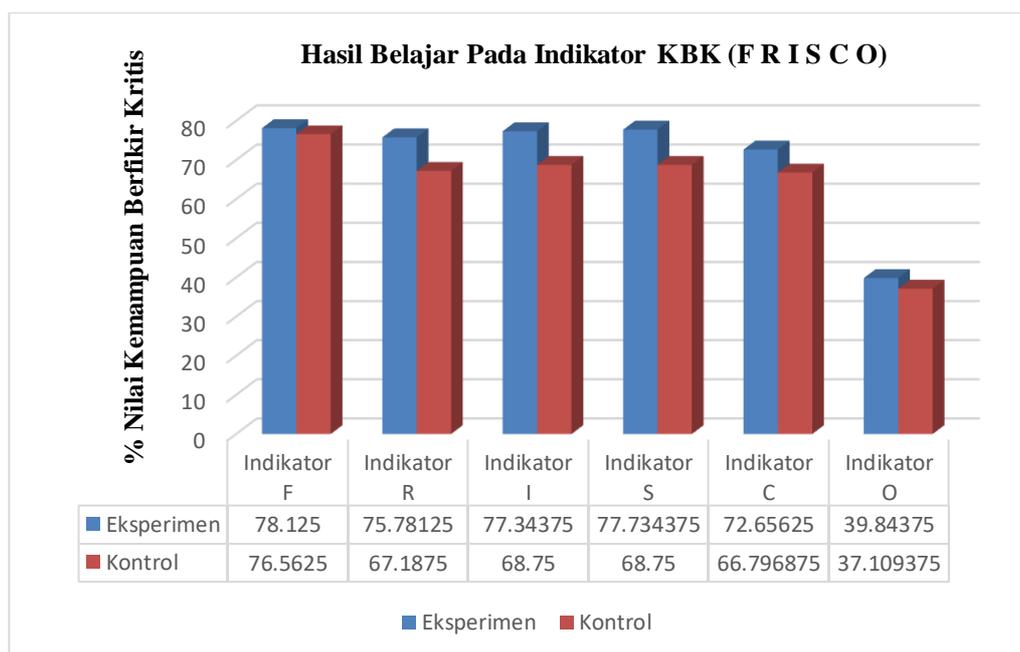
Berikut adalah data penelitian berupa hasil tes kemampuan berpikir kritis peserta didik. Pada table 4.10 diperoleh nilai rata-rata kemampnan berpikir kritis peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol terlihat terlihat memiliki peningkatan, hasil dengan rata-rata pretest pada kelas eksperimen yaitu 49,68 Dan posttest menjadi 76,55 sedangkan pada kelas kontrol hasil rata-rata pretest yaitu

47,26 dan postests menjadi 69,99.

Tabel 4.10 Rata-Rata Kemampuan Berfikir Kritis Peserta Didik

No	Kelas	Pre-Test	Post-Test	Peningkatan
1.	Eksperimen	49,68	76,55	26,87
2.	Kontrol	47,26	69,99	22,73

Hasil perolehan soal esai menggunakan indikator kemampuan berfikir kritis peserta didik menurut FRISCO mendapatkan perolehan nilai rata-rata dari indikator posttest kemampuan berfikir kritis, dapat di lihat pada gambar berikut:



Gambar 4.1. Diagram Hasil keterlaksanaan sintaks kelas eksperimen dan kelas kontrol pada kemampuan berifikir kritis

Perolehan hasil tertinggi terdapat pada indikator S yaitu, pada indikator memahami situasi dan selalu menjaga situasi dalam berpikir untuk membantu memperjelas pertanyaan, memberikan penjelasan sederhana. Infikator tersebut merupakan suatu usaha yang dilakukan untuk memberikan arti suatu kata.

Peserta didik dapat menjawab dengan tepat, peserta didik mencari tahu jawaban secara mandiri sehingga lebih paham akan definisi suatu kata. Masalah yang disajikan tidak hanya sekedar disajikan begitu saja, tetapi peserta didik dituntut untuk mencari solusi dari penyelesaian masalah tersebut dicari bersama anggota kelompok lain. Perasaan terlibat dengan kelompok membuat peserta didik mampu menghadapi tantangan. Dengan hal tersebut peserta didik akan lebih terpacu dalam belajar.

Pembelajaran berbasis masalah memberikan peluang pemberdayaan kemampuan berfikir kritis peserta didik dalam kegiatan pemecahan masalah sehingga peserta didik lebih aktif pada proses pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis masalah, saat kegiatan berlangsung secara berkelompok setiap anggota bertanggung jawab terhadap keberhasilan dalam pembelajaran sehingga masing-masing anggota kelompok menjadi aktif dan ikut serta dalam kegiatan pembelajaran. Sebagai hasil tanggung jawab anggota kelompok demi kesuksesan kelompoknya dengan pembelajaran tersebut dapat menjadikan kemampuan berfikir kritis peserta didik menjadi lebih baik. Perolehan hasil terendah terdapat pada indikator yang kedua, yaitu pada indikator menentukan dasar pembuatan keputusan. Peserta didik kurang terlatih dalam mempertimbangkan sumber atau referensi yang ingin digunakan, sehingga hasil yang didapatkan juga kurang maksimal.

Hasil yang telah dipaparkan diatas menunjukkan bahwa perolehan hasil kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hal tersebut disebabkan peserta didik tidak memahami sintaks dari model pembelajaran PBL seperti orientasi masalah yang disajikan, sehingga untuk

memecahkan masalah yang diberikan belum maksimal. Kemampuan dasar yang dimiliki peserta didik pada kelas eksperimen juga sangat mempengaruhi keberhasilan dari model pembelajaran PBL. Peserta didik cenderung hanya menerima informasi tanpa mendapatkan informasi valid untuk memperoleh penjelasan ilmiah secara langsung dan mandiri.

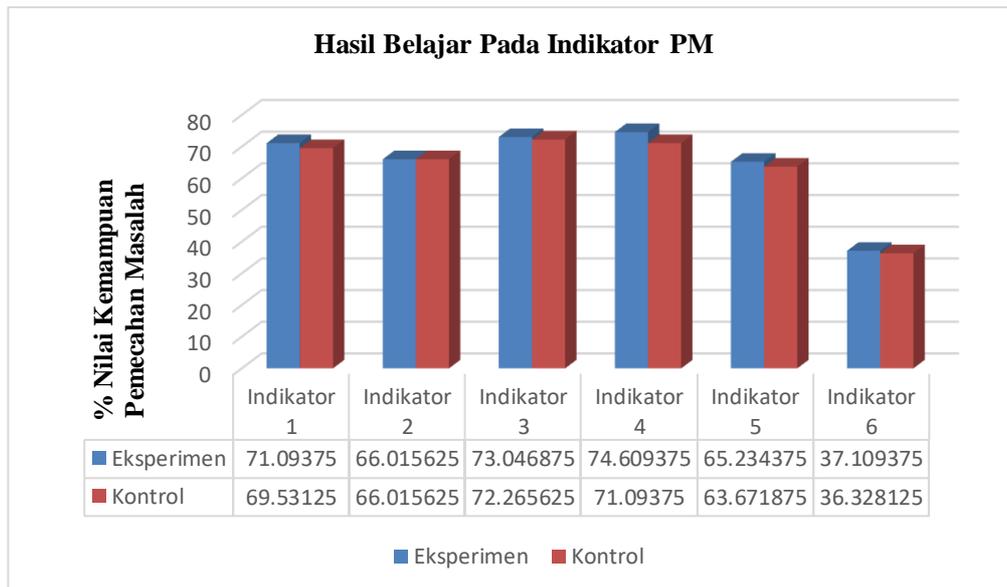
4.1.5. Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik

Berikut di sajikan data hasil pemecahan masalah peserta didik yang dilaksanakan melalui latihan soal pada materi struktur dan fungsi tumbuhan. Hasil perolehan data pada tabel 4.9 menunjukkan bahwa terdapat peningkatan hasil rata-rata pemecahan masalah sebelum perlakuan pada kelas eksperimen yaitu 46,43 setelah perlakuan menjadi 70,67, sedangkan pada kelas kontrol rata-rata nilai hasil kemampuan pemecahan masalah sebelum diberikan perlakuan yaitu 49,68 dan setelah di berikan perlakuan yaitu 69,19.

Tabel 4.11 Rata-Rata Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik

No	Kelas	Pre-Test	Post-Test	Peningkatan
	Eksperimen	46,43	70,67	24,24
	Kontrol	49,68	69,19	19,51

Hasil perolehan kemampuan pemecahan masalah peserta didik kelas eksperimen pada table diatas menunjukkan bahwa sebelum diberi. perlakuan memperoleh nilai rata-rata sebesar 46,43 dan setelah di beri perlakuan sebesar 70,67 sedangkan pada kelas Kontrol sebelum di beri perlakuan memperoleh nilai rata-rata sebesar 49,68 dan setelah di berikan perlakuan memperoleh nilai rata-rata 69,19. Berikut diagram post-test pada tes kemampuan pemecahan masalah



Gambar 4.2. Diagram Hasil keterlaksanaan sintaks kelas eksperimen dan kelas kontrol pada kemampuan pemecahan masalah

4.2. Pengujian Prasyarat Analisis Hipotesis

Sebelum mempresentasikan hasil analisis One-Way MANCOVA, perlu dilakukan pengujian terhadap asumsi-asumsi dasar yang mendasari metode ini. Proses ini melibatkan pemeriksaan normalitas multivariate residual data, homogenitas variansi-kovarians, hubungan linier antara variabel dependen dan kovariat. Setelah semua asumsi ini diperiksa dan valid, hasil analisis dapat disajikan dengan jelas dalam tabel, memberikan gambaran yang terstruktur tentang perbedaan antara kelompok yang diperhitungkan dengan mempertimbangkan pengaruh kovariat.

4.2.1 Uji Normalitas Multivariate Residual Data

Uji normalitas dilakukan menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* untuk menguji apakah data residual terdistribusi normal.

Table 4.12 hasil uji normalitas multivariate residual data

Tests of Normality			
	Kolmogorov-Smirnov		
	Statistic	df	sig
Residual for post_KBK	.058	64	.200*
Residual for Post_PM	.080	64	.200*

Hasil uji Kolmogorov-Smirnov menunjukkan bahwa nilai signifikansi untuk residual dari kedua variabel, yaitu Post-KBK [$D(64) = 0,058$, $sig = 0,200$] dan Post-Komunikasi [$D(64) = 0,080$, $sig = 0,200$] berada di atas batas 0.05. Ini mengindikasikan bahwa data residual pada kedua variabel tidak menyimpang secara signifikan dari distribusi normal. Dengan demikian, asumsi normalitas telah terpenuhi.

4.2.2 Hasil Uji Homogenitas Varian Dan Ovarian (Matrix Covarian)

Uji ini dilakukan menggunakan uji Box's M, yang mengukur apakah matriks variansi-kovarians antara kelompok memiliki variansi yang sama.

Table 4.13 uji normalitas multivariate residual data

Box's Test of Equality of Covariance Matrices ^a	
Box's M	2.346
F	.755
df1	3
df2	691920.000
Sig.	.042

Nilai Box's M adalah sebesar 2,346 ($sig = 0,042$) mengindikasikan bahwa terdapat homogenitas varian dan covarian (matrix covarian), asumsi terpenuhi apabila $sig > 0,001$.

4.2.3 Hasil Homogenitas Kemiringan Regresi Disetiap Data Posttest

Berikut adalah hasil uji homogenitas kemiringan regresi untuk data posttest KBK dan posttest pemecahan masalah di kedua kelas. Tabel 4.12 ini menyajikan nilai F dan nilai signifikansi dari interaksi antara pretest, posttest, dan kelas.

Tabel 4.14. Hasil Homogenitas kemiringan regresi disetiap data posttest

Tests of Between-Subjects Effects						
Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig
Corrected Model	posttest kbk	68971.891 ^a	1	68971.891	8.679	.000
	posttest pm	3540.250 ^b	1	3540.250	.780	.000
Intercept	posttest kbk	34364509.516	1	34364509.516	4324.110	.487
	posttest pm	31298430.250	1	31298430.250	6894.674	.004
Kelas	Post_KBK	4.766	1	4.766	.036	.851
	Post_PM	483.837	1	483.837	8.865	.004
Pre_KBK	Post_KBK	495.346	1	495.346	3.723	.059
	Post_PM	60.369	1	60.369	1.106	.298
Pre_PM	Post_KBK	508.500	1	508.500	3.822	.056
	Post_PM	71.974	1	71.974	1.319	.256
Kelas * Pre_KBK* Pre_PM	posttest kbk	681.891	2	681.891	1.279	.261
	posttest pm	350.250	2	35.250	.780	.398
Error	posttest kbk	492725.594	62	7947.187		
	posttest pm	281449.500	62	4539.508		
Total	posttest kbk	34926207.000	64			
	posttest pm	31583420.000	64			
Corrected Total	posttest kbk	561697.484	63			
	posttest pm	284989.750	63			
R Squared = .403 (Adjusted R Squared = .343)						
R Squared = .541 (Adjusted R Squared = .495)						

Hasil uji menginformasikan bahwa kemiringan regresi di data *posttest* KBK [$F= 1,279$, $sig = 0,261$] maupun data *posttest* pemecahan masalah [$F= 0.780$, $sig= 0,398$] homogen. Asumsi terpenuhi apabila $sig > 0,05$.

4.3 Pengujian Hipotesis

Berdasarkan hasil uji asumsi yang sudah dilakukan semuanya telah terpenuhi, sehingga uji hipotesis dapat dilanjutkan dengan menggunakan *one-way MANCOVA*. Hasil uji Hipotesis menggunakan *One-Way MANCOVA* dan perhitungan *effect size*.

4.3.1. Hasil Uji Univariate

Uji univariate dilakukan untuk mengevaluasi efek variabel independen (kelas kontrol dan kelas eksperimen) terhadap masing-masing variabel dependen

(posttest KBK dan posttest pemecahan masalah) secara terpisah. Uji ini memberikan gambaran lebih rinci tentang bagaimana setiap variabel dependen dipengaruhi oleh kelompok.

Tabel 4.15. Hasil Uji Hipotesis Masing-Masing Variabel

Univariate Tests							
Dependent Variable		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
KBK	Contrast	1761.236	1	1761.236	13.047	.001	.201
	Error	7019.321	64	134.987			
PM	Contrast	2361.274	1	2361.274	43.368	.000	.455
	Error	2831.267	64	54.447			
The F tests the effect of Kelas. This test is based on the linearly independent pairwise comparisons among the estimated marginal means.							

Hasil uji univariate memperlihatkan bahwa terdapat pengaruh besar model pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap kemampuan berpikir kritis akhir siswa setelah mengontrol kemampuan berpikir kritis awal siswa [$F= 13,047$, $sig=0,001$], $\eta p2 = 0,201$]. Selain itu, diketahui pula terdapat pengaruh besar model pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap Pemecahan masalah akhir siswa [$F= 43,368$, $sig =.000$, $\eta p2= 0,455$].

4.3.2. Hasil Uji Multivariate

Uji multivariate bertujuan untuk menilai efek gabungan dari variabel independen terhadap beberapa variabel dependen secara simultan. Dalam penelitian ini, kita menguji efek kelas (kelas kontrol dan kelas eksperimen) terhadap hasil posttest Kemampuan Berpikir Kritis (KBK) dan Kemampuan Pemecahan masalah (pada baris hasil *Wilks' lambda*).

Tabel 4.16. Hasil Uji Hipotesis Kemampuan Berpikir Kritis dan Pemecahan Masalah Siswa

Multivariate Tests						
	Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	Partial Eta Squared
Pillai's trace	.472	22.777 ^a	2.000	51.000	.000	.471
Wilks' lambda	.528	22.777 ^a	2.000	51.000	.000	.471
Hotelling's trace	.893	22.777 ^a	2.000	51.000	.000	.471
Roy's largest root	.893	22.777 ^a	2.000	51.000	.000	.471
Each F tests the multivariate effect of Kelas. These tests are based on the linearly independent pairwise comparisons among the estimated marginal means						

Hasil uji multivariate memperlihatkan bahwa terdapat pengaruh besar model pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah akhir siswa setelah mengontrol kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa [$F= 22,777$, $sig =0,000$, $\eta p2= 0,471$].

4.4. Pembahasan Hasil penelitian

1. Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik

Berdasarkan hasil uji hipotesis *one-way Mancova* yang dilakukan terbukti bahwa terdapat pengaruh model *Problem Based Learning* terhadap kemampuan berpikir kritis. Pengaruh model pembelajaran pada kelas eksperimen tersebut berada pada kategori berpengaruh besar terhadap KBK siswa berdasarkan nilai *effect size* [$F= 13,047$, $sig=0,001$], $\eta p2 = 0,201$]. Nilai kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol, mengindikasikan bahwa model ini lebih baik dari pembelajaran langsung.

Besarnya pengaruh model di kelas eksperimen diperkuat oleh data pendukung dari aktivitas siswa kelas eksperimen dan kontrol pada indikator KBK. Data hasil observasi aktivitas siswa pada indikator berpikir kritis kelas

eksperimen berada dalam kategori kritis, hal ini berarti siswa mampu fokus, mampu memberikan alasan atau gagasan cepat, mampu menyimpulkan, mampu memberikan penjelasan lebih lanjut dan penjelasan secara menyeluruh. Namun aktivitas siswa pada model ini mengalami penurunan dari pertemuan satu hingga pertemuan tiga. Hal ini terjadi dapat dipengaruhi beberapa hal, diantaranya materi yang lebih kompleks dapat menurunkan pemahaman siswa dan berkontribusi pada penurunan aktivitas karena pada pertemuan pertama materi yang dipelajari masih mengenai konsep prinsip dasar struktur dan fungsi tumbuhan.

Mekanisme keberhasilan PBL dalam membina kemampuan berpikir kritis dapat dijelaskan melalui mekanisme inti yang inheren dalam model pembelajaran ini, sebagaimana ditegaskan oleh penelitian kontemporer. Pendorongan Analisis dan Hipotesis: Ketika dihadapkan pada skenario masalah kompleks dan relevan dengan kehidupan sehari-hari (misalnya, dampak perubahan iklim pada pertumbuhan tanaman pertanian), peserta didik tidak hanya dipaksa mengingat fakta. Mereka didorong untuk secara aktif menganalisis informasi yang tersedia, mengidentifikasi data relevan, dan menyusun hipotesis awal yang valid. Proses kognitif ini mendorong peserta didik melampaui pembelajaran hafalan menuju pemahaman konseptual yang lebih dalam dan kemampuan untuk mengaplikasikan pengetahuannya dalam konteks baru (Dewi et al., 2022).

Lingkungan belajar kolaboratif yang menjadi ciri khas PBL, di mana peserta didik bekerja dalam kelompok untuk merumuskan dan menguji solusi, memfasilitasi diskusi konstruktif dan perdebatan yang sehat. Melalui interaksi ini, peserta didik secara aktif belajar untuk menyajikan argumen mereka dengan bukti, mengevaluasi validitas gagasan teman sebaya, dan merevisi pemikiran mereka

sendiri berdasarkan penalaran logis dan evaluasi kritis. Proses ini esensial untuk pengembangan keterampilan berpikir kritis yang matang

Dengan demikian, PBL secara efektif menempatkan peserta didik pada posisi sebagai penyelidik aktif, bukan hanya penerima informasi pasif. Hal ini secara inheren memfasilitasi pengembangan kemampuan berpikir kritis mereka melalui pengalaman belajar yang bermakna (Kembey et al. 2021).

Konsistensi temuan dengan Literatur Terkini dimana temuan penelitian ini tidak hanya konsisten dengan literatur klasik, tetapi juga memperkuat bukti empiris yang terus berkembang dari studi-studi terbaru mengenai efektivitas PBL dalam meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi, khususnya dalam konteks pendidikan sains. Sejumlah studi yang dipublikasikan dalam beberapa tahun terakhir, seperti penelitian oleh Widiastuti dan Cahyono (2020) yang menyoroti dampak positif PBL pada kemampuan berpikir analitis dan evaluatif siswa pada materi biologi, serta penelitian oleh Purnomo dan Lestari (2024) yang menekankan peran pembelajaran berbasis masalah dalam meningkatkan penalaran kritis siswa dalam memecahkan studi kasus ilmiah, secara kuat mendukung hasil yang ditemukan dalam studi ini.

Hal ini menegaskan bahwa PBL bukan hanya sekadar metode pengajaran, melainkan suatu kerangka pedagogis yang kuat untuk mengembangkan kemampuan kognitif esensial yang diperlukan siswa di era modern ini. Dengan demikian, hasil penelitian ini memberikan bukti empiris tambahan yang meyakinkan bahwa model pembelajaran Problem-Based Learning merupakan strategi yang sangat efektif untuk memupuk dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam pembelajaran Ilmu pengetahuan alam (IPA).

2. Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik

Berdasarkan hasil uji hipotesis *one-way Mancova* yang dilakukan terbukti bahwa terdapat pengaruh model *Problem Based Learning* terhadap kemampuan komunikasi. Pengaruh model pembelajaran pada kelas eksperimen tersebut berada pada kategori berpengaruh besar terhadap pemecahan masalah siswa berdasarkan nilai *effect size* [$F= 43,368$, $sig <.001$, $\eta p2= 0,455$].

Keberhasilan PBL dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dapat diatribusikan pada struktur pembelajaran yang berpusat pada masalah yang menantang siswa untuk terlibat aktif dalam proses penemuan solusi. Ketika dihadapkan pada skenario nyata, seperti masalah terkait efisiensi fotosintesis atau adaptasi tumbuhan di lingkungan dengan sumber daya terbatas, siswa didorong untuk memahami masalah secara menyeluruh, termasuk mengidentifikasi informasi yang diketahui dan yang dibutuhkan. Fase ini krusial karena merupakan fondasi untuk merumuskan solusi yang tepat (Mahdi et al, 2021).

Selanjutnya, melalui diskusi kelompok dan pencarian sumber daya mandiri, siswa secara kolektif merencanakan berbagai strategi penyelesaian masalah, misalnya dengan merancang eksperimen sederhana atau mencari data pendukung dari berbagai sumber. Proses ini melatih siswa untuk mengidentifikasi alternatif solusi dan memilih yang paling relevan. Implikasinya, siswa tidak hanya belajar apa yang harus dipikirkan, tetapi juga bagaimana mereka harus berpikir untuk mengatasi kesulitan (pimde et al, 2024).

Setelah itu, mereka memiliki kesempatan untuk melaksanakan rencana yang telah disusun dan mengevaluasi efektivitas solusi mereka, yang seringkali melibatkan refleksi terhadap keberhasilan dan kegagalan, sehingga melengkapi

siklus pemecahan masalah (Astuti & Wijayanto, 2023). Integrasi berbagai tahapan pemecahan masalah ini dalam setiap siklus PBL secara sistematis mengasah keterampilan kognitif dan metakognitif siswa.

Temuan penelitian ini konsisten dengan bukti empiris dari studi-studi terbaru yang mendukung efektivitas PBL dalam mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dalam konteks pendidikan sains. Misalnya, penelitian oleh Wijaya dan Saputro (2020) menunjukkan bahwa implementasi PBL secara signifikan meningkatkan kemampuan siswa SMA dalam memecahkan masalah-masalah fisika yang kompleks. Demikian pula, studi kasus yang dilakukan oleh Nurhayati dan Santoso (2024) dalam pembelajaran IPA menemukan bahwa siswa yang terlibat dalam PBL menunjukkan peningkatan yang lebih baik dalam merumuskan hipotesis dan merancang solusi untuk masalah lingkungan lokal.

Oleh karena itu, hasil penelitian ini memberikan dukungan kuat terhadap argumen bahwa model PBL merupakan pendekatan pedagogis yang sangat prospektif untuk tidak hanya meningkatkan pemahaman konseptual siswa tentang struktur dan fungsi tumbuhan, tetapi juga untuk secara holistik mengembangkan kemampuan pemecahan masalah mereka yang krusial untuk menghadapi tantangan di kehidupan nyata.

3. Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir kritis dan Pemecahan Masalah Siswa

Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* memiliki pengaruh signifikan dan besar terhadap kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa, bahkan setelah mengontrol kemampuan awal dari kedua variabel. Hasil analisis multivariate menunjukkan

nilai $F = 22,777$ dengan $sig = 0,000$ dan $\eta p^2 = 0,471$, yang menegaskan pengaruh besar *Problem Based Learning* dalam meningkatkan kedua kemampuan ini.

Pentingnya temuan ini semakin ditekankan karena pengaruh besar PBL ini tetap terlihat bahkan setelah mengontrol kemampuan awal siswa pada kedua variabel. Artinya, PBL tidak hanya bermanfaat bagi siswa yang sudah memiliki dasar kemampuan yang baik, tetapi juga secara efektif mampu mendorong peningkatan bagi seluruh kelompok siswa, terlepas dari tingkat kemampuan mereka di awal. Hal ini menunjukkan kekuatan intrinsik PBL dalam menstimulasi perkembangan kognitif siswa.

Secara teoritis, pengaruh signifikan ini dapat dijelaskan oleh karakteristik inti PBL. Model ini dirancang untuk melibatkan siswa dalam skenario masalah nyata, mendorong mereka untuk menganalisis secara mendalam, merumuskan hipotesis, dan bekerja secara kolaboratif untuk mencari solusi. Proses-proses ini secara fundamental mengasah dimensi-dimensi penting dari berpikir kritis seperti interpretasi, analisis, inferensi, evaluasi, dan regulasi diri serta tahapan-tahapan pemecahan masalah yang sistematis.

Dengan demikian, hasil penelitian ini memberikan dukungan empiris yang kokoh untuk merekomendasikan implementasi PBL sebagai strategi pembelajaran yang efektif guna mengoptimalkan pengembangan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa, keterampilan yang semakin vital di tengah kompleksitas tantangan abad ke-21.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan:

1. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berpengaruh terhadap kemampuan berfikir kritis peserta didik pada fase D materi struktur dan fungsi tumbuhan. Hal tersebut ditunjukkan oleh hasil uji one-way MANCOVA yang signifikan [$F=13,047$, $\text{sig}=0,001$] , $\eta^2 = 0,201$] yang terlihat bahwa nilai signifikansi $< 0,05$.
2. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada fase D materi struktur dan fungsi tumbuhan. Hal tersebut ditunjukkan oleh hasil uji one-way MANCOVA yang signifikan $F= 43,368$, $\text{sig} =0,001$, $\eta^2= 0,455$] yang terlihat bahwa nilai signifikansi $< 0,05$.

5.2 Saran

Dari hasil penelitian dan pembahasan dapat diajukan beberapa saran sebagai berikut:

1. Diharapkan guru dapat menerapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dalam proses pembelajaran dengan lebih kreatif dan mengkolaborasi model ini dengan hal-hal yang menarik. Hal ini dikarenakan model *Problem Based Learning* (PBL) dapat dijadikan salah satu alternative

dalam pembelajaran terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah pada siswa.

2. Diharapkan penelitian selanjutnya tidak hanya melihat ranah kognitif, tetapi juga pada ranah afektif dan psikomotorik dalam penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) dan *Problem Based Learning* (PBL) yang di kolaborasikan dengan pemecahan masalah siswa

DAFTAR RUJUKAN

- Apiati, V., & Hermanto, R. (2020). Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Dalam Memecahkan Masalah Matematik Berdasarkan Gaya Belajar. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 167–178. <https://doi.org/10.31980/Mosharafa.V9il.630Arends>. (2008). *Learning To Teach : Belajar Untuk Mengajar*. Pustaka Pelajar.
- Arifin. (2011). *Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif, dan R & D*. Alfabeta.
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. PT Rineka Cipta.
- Ariyanti, R. S., Hendawati, Y., & Pratomo, S. (2021). Pengaruh Model Flipped Classroom terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa di SD (Penelitian Pre-Eksperimen yang dilakukan pada siswa kelas V SDN 1 Nagrikaler Tema 9 “Benda-benda di Sekitar” Tahun Ajaran 2020/2021). In *Renjana Pendidikan: Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Dasar* (Vol. 2, No. 1, pp. 1622-1631),.
- Ariyatun, A., & Octavianelis, D. F. (2020). Pengaruh Model Problem Based Learning Terintegrasi Stem Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *JEC: Journal of Educational Chemistry*, 2(1), 33. <https://doi.org/10.21580/jec.2020.2.1.5434>
- Amaliyah, A., Pujianti, P., & fauziah Fadhillahwati, N. (2022). Analisis keterampilan berfikir kritis siswa sekolah dasar pada pembelajaran matematika kurikulum 2013. *Journal Scientific Of Mandalika (JSM)* e-ISSN 2745-5955| p-ISSN 2809-0543, 3(5), 362-366.
- Ardi Winata Yogya, & Dhoriva Urwatul. (2017). Penerapan Analisis Kovarians Multivariat Pada Bidang Gizi. *Jurnal Kajian dan Terapan Matematika*, 6(2), 1–10. <https://journal.student.uny.ac.id/ojs/index.php/jktm/article/view/6845>
- Bezanilla, M. J., Fernández-Nogueira, D., Poblete, M., & Galindo-Domínguez, H. (2019). Methodologies for teaching-learning critical thinking in higher education: The teacher’s view. *Thinking skills and creativity*, 33, 100584. Dr., P. H. W. S. M. P. (2013). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Kencana.
- Cahyadi, M. R., Darmayanti, R., Muhammad, I., & Sugianto, R. (2023). Rubrik Penilaian Tes Esai dari Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. *Jurnal Sains Dan Pembelajaran Matematika*, 1(2), 37-43.

- Duron, R., Limbach, B., & Waugh, W. (2006). Critical Thinking Framework For Any Discipline. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 17(2), 160–166.
- Ennis, R. H. (2011). The Nature Of Critical Thinking: An Outline Of Critical Thinking Dispositions And Abilities. *Champaign University Of Illinois.*, 26(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.5840/inquiryctnews201126214>
- Eva Khairani Astri., Jodion Siburian., B. H. (2022). Pengaruh Model Project Based Learning Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Dan Berkomunikas Peserta Didik. *Jurnal Biodik*, 8(1), 52.
- Fakhriyah, F. (2014). Penerapan problem based learning dalam upaya mengembangkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 3(1), 95–101. <https://doi.org/10.15294/jpii.v3i1.2906>
- Fathurrohman. (2015). *Model-Model Pembelajaran Inovatif*. AR Ruzz Media.
- Fina, I. D., Mustaji, M., & Dewi, U. (2023). Analisis Kebutuhan e-LKPD Berbasis Problem Based Learning Terhadap Pembelajaran IPA SMP Kelas VIII. *Oryza (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 12(2), 173-181.
- Handayani, K. (2017). Analisis Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Kemampuan Pemecahan Masalah Soal Cerita Matematika. *Seminar Nasional Matematika: Peran Alumni MatematikadalamMembangunJejaring*
- Imam, I., Ayubi, A., & Bernard, M. (2018). Matematis Siswa Sma. *JPMI: Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 1(3), 355–360. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v1i3.355-360>
- Isrok'atun, & Rosmala, A. (2018). *Model-model Pembelajaran Matematika*. PT. Bumi Aksara.
- Kambey, W. M., Santa, K., & Togas, P. V. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning pada Mata Pelajaran Multimedia di SMK. *Edutik: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 1(2), 195-208.
- Komariyah, S., & Laili, A. F. N. (2018). Pengaruh Kemampuan Berpikir Kritis Terhadap Hasil Belajar Matematika. *JPBM: Jurnal Penelitian Pendidikan Dan Pengajaran Matematika*, 4(2), 55–60.

- Lidinillah, D. A. M. (2017). Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning). *Jurnal Pendidikan Inovatif*, 5(1), 1–7. [http://file.upi.edu/Direktori/KD-197901132005011003/132313548 - dindin abdul muiz lidinillah/Problem Based Learning.pdf](http://file.upi.edu/Direktori/KD-197901132005011003/132313548-dindin-abdul-muiz-lidinillah/Problem-Based-Learning.pdf)
- Luzyawati, L. (2017). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Materi Alat Indera Melalui Model Pembelajaran Inquiry Pictorial Riddle. *Edusains: Jurnal Pendidikan Sains & Matematika*, 5(2), 9–21
- Mahadi, I., & Ariska, D. (2022). The Effect of E-Learning Based on the Problem-Based Learning Model on Students' Creative Thinking Skills During the Covid-19 Pandemic. *International Journal of Instruction*, 15(2), 329-348.
- Maolidah, I. S. (2017). Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran Flipped Classroom Pada peningkatan Kemampuan Berfikir Kritis. *Edutcehnologia*, 3(2), 160–170.
- Masrinah, E. N., Aripin, I., & Gaffar, A. A. (2019). Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis: Meta Analisis. *JSE: Jurnal Sharia Economica*, 2(1), 42–49. <https://doi.org/10.46773/jse.v2i1.559>
- Mertler, C. A., & Vannatta Reinhart, R. (2016). Advanced and Multivariate Statistical Methods. In *Advanced and Multivariate Statistical Methods*. <https://doi.org/10.4324/9781315266978>
- Niawati, K., & Reffiane, F. (2023). Upaya Meningkatkan Hasil Belajar IPAS Kelas V melalui Metode Problem Based Learning (Pbl) Berbantu Media Konkret. *Jurnal Pendidikan Guru Profesional*, 1(2), 215–224. <https://doi.org/10.26877/jpgp.v1i2.235>
- Nurfadillah, L., Cecep, A. H., Firdos, S., & Novaliyosi. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Flipped Classroom Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa. *Jurnal Inovasi Dan Riset Pendidikan Matematika*, X(X), 215–225.
- Permana, F. H., & Setyawan, D. (2019). Implementasi Mind Mapping Melalui Project Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar. *Jurnal Pijar MIPA*, 14(1), 50–54.
- Pimdee, P., Sukkamart, A., Nantha, C., Kantathanawat, T., & Leekitchwatana, P. (2024). Enhancing Thai student-teacher problem-solving skills and academic achievement through a blended problem-based learning approach in online flipped classrooms. *Heliyon*, 10(7).

- Priyadi, R., Mustajab, A., Tatsar, M. Z., & Kusairi, S. (2018). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Kelas X MIPA Dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online (JPFT)*, 6(1), 53–55.
- Purwanto. (2011). *Statistika Untuk Penelitian*. Pustaka Pelaja.
- Purwanto. (2010). *Evaluasi Hasil belajar*. Pustaka Belajar.
- Putri, R. (2016). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Elastisitas Siswa Kelas XI Sma Negeri 7 Banda Aceh. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 4(1), 122494.
- Rachmantika, A. R., & Wardono. (2019). Peran Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Pembelajaran Matematika Dengan Pemecahan Masalah. *Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 2(1), 441.
- Rosana, L. N. (2014). Pengaruh Metode Pembelajaran Dan Kemampuan Berpikir Kritis Terhadap Hasil Belajar Sejarah Siswa. *Jurnal Pendidikan Sejarah*, 3(1), 34–44.
- Rosy, B., & Pahlevi, T. (2015). Penerapan Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Keterampilan Memecahkan Masalah. *Prosiding Seminar Nasional*, 160–175.
- Sahri, P., Sabandar, J., & Fitrianna, A. Y. (2023). Karakteristik kemampuan pemecahan masalah siswa kelas viii di kabupaten bandung barat. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 6(3), 1187-1196.
- Suci, S., Siburian, J., & Yelianti, U. (2021). *Implementasi Model Project Based Learning Berbasis Flipped Classroom*.
- Suciono, W., Rasto, R., & Ahman, E. (2021). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Keterampilan Berpikir Kritis Siswa dalam Pembelajaran Ekonomi Era Revolusi 4.0. *SOCIA: Jurnal Ilmu-Ilmu Sosial*, 17(1), 48–56. <https://doi.org/10.21831/socia.v17i1.32254>
- Sugiono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Sumarni, W., & Kadarwati, S. (2020). Ethno-stem project-based learning: Its impact to critical and creative thinking skills. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 9(1), 11–21. <https://doi.org/10.15294/jpii.v9i1.21754>

- Sumiarti. (2019). Strategi Pembelajaran Kreativitas Dalam Pnedidikan. *Educreative: Jurnal Pendidikan Kreativitas Anak*, 4(9), 175–186.
- Supiandi, M. I., Ege, B., Julung, H., Zubaidah, S., & Mahanal, S. (2021). Ethnobotany of traditional medicine in Dayak Jangkang tribe, Sanggau district, west Kalimantan, Indonesia. *Biodiversitas*, 22(12), 5417–5424. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d221224>
- Yuhani, A., Zanthly, L. S., & Hendriana, H. (2018). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Smp. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 1(3), 445. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v1i3.p445-452>
- Zubaidah, S. (2018). Mengenal 4C: Learning and Innovation Skills untuk Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0. *2nd Science Education National Conference, October 2018*, 1–18.
- Zubaidah, S., Corebima, A. D., & Mistianah, M. (2018). Asesmen Berpikir Kritis Terintegrasi Tes Essay. *Symbion : Syimposium on Biology Education*, 200–213. <https://www.researchgate.net/publication/322315188>

LAMPIRAN

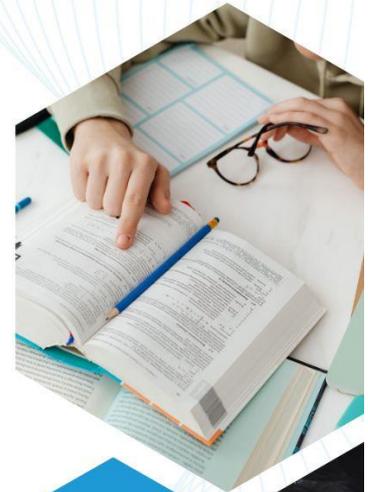
Lampiran 1. Modul pembelajaran



**Kampus
Merdeka**
INDONESIA JAYA

MODUL AJAR ILMU PENGETAHUAN ALAM (IPA)

Tahun Ajaran 2024/2025



Disusun oleh:

Rezha Juniandra, S.Pd
Dr. Afreni Hamidah, S.Pt., M.Si
Dr. Dra. Evita Anggereini, M.Si
Dr. Dra. Upik Yelianti, M.S

MODUL AJAR IPA
KELAS VIII EKSPERIMEN



MODUL AJAR KURIKULUM MERDEKA 2024 /2025

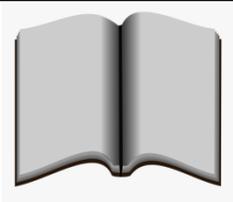
SMP NEGERI 7 MUARO JAMBI

Nama penyusun : Rezha Juniandra, S.Pd
Nama Sekolah : SMP Negeri 7 Muaro Jambi
Mata Pelajaran : IPA
Fase D, Kelas / Semester : VIII (Delapan) / I (Ganjil)

MODUL AJAR KURIKULUM MERDEKA 2024/2025

KELAS EKSPERIMEN

Informasi Umum Modul Ajar	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Nama Penulis : Rezha Juniandra <li style="padding-left: 20px;">Instansi : SMP N 7 Muaro Jambi <li style="padding-left: 20px;">Tahun : 2023 2. Jenjang/Fase : SMP/Fase D 3. Kelas : VIII 4. Alokasi waktu : 3 x 45 menit (3x Pertemuan) 	
Capaian Pembelajaran (CP)	
<p>Pada akhir Fase D, peserta didik memahami proses identifikasi makhluk hidup, sifat dan karakteristik zat, sistem organisasi kehidupan, interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya, upaya mitigasi perubahan iklim, pewarisan sifat, dan bioteknologi di lingkungan sekitarnya. Mereka juga memahami pengukuran, gerak dan gaya, tekanan dan pesawat sederhana, konsep usaha dan energi, pengaruh kalor dan perubahan suhu, gelombang, gejala kemagnetan dan kelistrikan, pemanfaatan sumber energi listrik ramah lingkungan, posisi bulan-bumi-matahari, sifat fisika dan kimia tanah, serta penggunaan zat aditif dalam penyelesaian masalah yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari. Konsep-konsep tersebut memungkinkan peserta didik untuk menerapkan dan mengembangkan keterampilan inkuiri sains mereka.</p>	
Tujuan Pembelajaran (TP)	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Menganalisis struktur dan fungsi akar, batang, daun dan bunga 2. Mengklasifikasikan struktur dan fungsi bunga, buah dan biji 3. Menganalisis struktur dan fungsi jaringan 4. Menghubungkan struktur tumbuhan tertentu dengan prinsip kerja teknologi modern yang menirunya. 5. Menyajikan karya dari hasil penelusuran berbagai sumber informasi tentang teknologi yang terinspirasi dari hasil pengamatan struktur tumbuhan 	
Kompetensi Awal	
<p>Siswa Menganalisis keterkaitan struktur jaringan tumbuhan dn fungsinya, serta teknologi yang terinspirasi dari hasil pengamatan struktur tumbuhan.</p>	
Profil Pelajar Pancasila	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mandiri ▪ Bergotong Royong ▪ Berpikir Kritis 	

Sarana dan Prasarana		
		
Proyektor	Laptop	Speker
		
Wifi/jaringan	LKPD	Sticknote
Target Peserta Didik		
Peserta didik reguler : umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar.		
Model Pembelajaran		
Model pembelajaran yang diterapkan adalah <i>Problem Based Learning</i>		
Metode Pembelajaran		
Metode pembelajaran yang diterapkan adalah ceramah, kolaborasi, diskusi, penugasan, tanya jawab dan presentasi		
Moda Pembelajaran		
Moda pembelajaran adalah luring		
Pemahaman Bermakna		

<p>Pemahaman mendalam tentang struktur dan fungsi tumbuhan membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah. Dengan mengetahui bagaimana bagian-bagian tumbuhan bekerja dan berinteraksi, siswa dapat menerapkan pengetahuan ini dalam berbagai konteks, seperti pertanian, lingkungan, dan bioteknologi.</p>
<p>Pertanyaan Pemantik</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Apa saja bagian tubuh dari tumbuhan? 2. Apa fungsi dari setiap bagian tubuh tumbuhan ? 3. Pernahkah kalian melihat daun tumbuhan padi dan daun tumbuhan rambutan? 4. Apakah perbedaan dari keduanya dari struktur morfologinya?
<p>Asesmen Guru</p>
<p>Asesmen individu dan asesmen kelompok</p>
<p>Jenis Asesmen</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tertulis (uraian, portopolio) ▪ Performa (Tes unjuk kerja) ▪ Sikap (Profil Pelajar Pancasila)
<p>Materi Ajar</p>
<p>Struktur dan Fungsi Tumbuhan Materi 1 : Struktur dan fungsi akar, batang dan daun Materi 2 : Struktur dan fungsi bunga, buah dan biji Materi 3 : Struktur dan fungsi Jaringan dan Teknologi yang terinspirasi oleh struktur tumbuhan</p>
<p>Kegiatan Berdiferensiasi</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Peserta didik visual :disajikan gambar pada setiap teks bacaan ▪ Peserta didik auditori: disajikan link video pembelajaran ▪ Peserta didik kinestetik :display/tempel karya
<p>Uraian Kegiatan Pembelajaran</p>
<p>Pertemuan Ke-1</p>
<p>Kegiatan Awal : 15 menit</p>
<p>Guru :</p>

Orientasi

- Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan syukur kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran
- Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin
- Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran.

Apersepsi

- Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya
- Mengingat kembali materi prasyarat dengan bertanya.
- Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan.

Motivasi

- Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari.
- Apabila materitema/projek ini kerjakan dengan baik dan sungguh-sungguh ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang materi :
- Pengantar tentang Struktur dan Fungsi Tumbuhan
- Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung
- Mengajukan pertanyaan

Pemberian Acuan

- Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu.
- Memberitahukan tentang kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang berlangsung
- Pembagian kelompok belajar
- Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran.

Kegiatan Inti

Sintaks Model Pembelajaran Problem Based Learning	Deskripsi Kegiatan	Berfikir Kritis	Alokasi Waktu
Orientasi Siswa Pada Masalah	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menjelaskan pokokmateri tentang organ-organ pada tumbuhan • Guru menjelaskan pokok materi (Struktur dan fungsi akar dan batang pada tumbuhan) • Siswa diminta untuk mengamati tumbuhan disekitar sekolah yang telah di amatinya dalam kehidupan 	F (<i>Focus</i>) R (<i>Reason</i>)	20

	<p>sehari-hari dengan bantuan media gambar yang diambilnya saat jam istirahat.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa diminta untuk mengidentifikasi setiap bagian dari tubuh tumbuhan, dan mencatat hasil identifikasinya pada tabel di LKPD. • Guru memfokuskan identifikasi siswa pada organ utama yang terdapat pada tumbuhan (akar, batang, daun). • Siswa diminta mengidentifikasi organ-organ 		
Mengorganisasikan Peserta Didik Untuk Belajar	<ul style="list-style-type: none"> • Berdasarkan permasalahan yang disampaikan oleh guru, kemudian guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok diambil secara acak berjumlah 4- 5 orang peserta didik perkelompok. • Guru memberikan LKPD untuk setiap kelompok, berkaitan dengan materi struktur dan fungsi akar dan batang pada tumbuhan . • Guru menjelaskan tahapan yang dilakukan dalam pemecahan masalah yang diberikan. • Siswa menyimak dan memperhatikan penjelasan guru mengenai tahapan yang dilakukan untuk memecahkan masalah. • Guru mengarahkan siswa untuk mencari informasi dan mengumpulkan sumber yang relevan untuk menyelesaikan suatu masalah yang terdapat pada LKPD. • Siswa mencari informasi dan mengumpulkan sumber relevan terhadap pemecahan masalah LKPD. • Siswa melakukan analisis dalam pemecahan masalah berdasarkan informasi dan sumber relevan yang telah dikumpulkan. 	I (<i>Inference</i>) S (<i>Situation</i>)	
Membimbing	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengarahkan siswa berdiskusi 	S (<i>Situation</i>)	20

<p>Penyelidikan Individu Maupun Kelompok</p>	<p>kelompok untuk melakukan penyelidikan pemecahan masalah mengenai struktur penyusun akar dan batang.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa mendengar dan memperhatikan arahan dari guru terhadap pemecahan masalah terhadap LKPD pada materi reproduksi tumbuhan. • Guru mengamati setiap kelompok dan membimbing siswa jika mengalami kesulitan • Siswa melakukan percobaan diskusi kelompok untuk melakukan pemecahan masalah terhadap LKPD. • Guru mengarahkan siswa untuk dapat berinteraksi dengan teman satu kelompok dalam melakukan percobaan dan diskusi kelompok terhadap pemecahan masalah pada LKPD. • Masing-masing kelompok bekerja sama dalam menyelesaikan masalah agar terjadi interaksi dalam satu kelompok. 	<p><i>C (Clarity)</i></p>	
<p>Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengarahkan siswa untuk dapat menuliskan hasil penyelidikan dan penemuan terhadap pemecahan masalah dalam bentuk laporan tertulis disajikan secara rapi, rinci dan sistematis. • Siswa membuat hasil diskusi berdasarkan yang telah ditemukan terhadap pemecahan masalah. • Guru membimbing siswa jika mengalami kesulitan dalam penyajian hasil. • Guru meminta siswa untuk dapat menyimpulkan hasil penyelidikan terhadap pemecahan masalah • Siswa menyimpulkan penyelidikan yang telah dilakukan. • Guru mengarahkan perwakilan masing-masing kelompok untuk 	<p><i>C (Clarity)</i></p> <p><i>O (Overview)</i></p>	<p>20</p>

	<p>dapat menjelaskan hasil penyelidikan terhadap pemecahan masalah dengan cara mempresentasikan di depan kelas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa mempresentasikan hasil yang telah diperoleh dari hasil penyelidikan sesuai dengan arahan guru • Masing-masing perwakilan kelompok yang menjelaskan hasil yang diperoleh • Guru mengarahkan siswa untuk memperhatikan setiap perwakilan kelompok yang mempresentasikan hasil dari diskusi kelompok. • Siswa memperhatikan perwakilan dari setiap kelompok yang mempresentasikan hasil diskusi • Guru menciptakan suasana agar terjadi interaksi antara kelompok penyaji dengan kelompok siswa lainnya untuk dapat memberikan tanggapan maupun pertanyaan. • Siswa bertanya dan menanggapi hasil yang telah dipresentasikan oleh kelompok lain. 		
<p>Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan koreksi maupun mengevaluasi dan merefleksi terhadap hasil presentasi pada setiap kelompok. • Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya lebih lanjut berkaitan dengan pemecahan masalah yang telah dilakukan • Guru memberikan umpan balik dan penguatan kepada siswa terhadap konsep reproduksi tumbuhan yang telah diperoleh • Siswa menyimak penguatan yang diberikan oleh guru terhadap materi reproduksi tumbuhan yang telah dipelajari. 	<p>O (<i>Overview</i>)</p>	<p>20</p>
<p>Kegiatan Penutup : 10 menit</p>			

- Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya jika ada yang masih belum dipahami terkait materi yang telah dipelajari
- Siswa bertanya kepada guru Kembali untuk mendapat tambahan pengetahuan terkait materi struktur dan fungsi akar dan batang pada tumbuhan
- Guru meminta siswa untuk menyimpulkan materi reproduksi tumbuhan
- Siswa menyimpulkan materi yang telah dipelajari.
- Guru memberitahu materi yang akan dipelajari selanjutnya, yaitu dan mengingatkan siswa untuk membaca materi tersebut.
- Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan berdoa dan memberikan salam.

Pertemuan ke-2

Kegiatan awal : 15 menit

- Guru mengucapkan salam dan berdo'a
- Guru melakukan absen kehadiran siswa. Apersepsi dan Motivasi
- Guru mengajak siswa untuk dapat mengingat materi yang telah dipelajari sebelumnya.
- Siswa mengingat materi yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya.
- Guru menghubungkan materi yang akan dipelajari dengan kehidupan sehari-hari dan memotivasi siswa untuk menumbuhkan rasa ingin tahu.
 “Coba Ananda perhatikan tumbuhan yang ada disekitar lingkungan sekolah. Pernahkah ananda memperhatikan dedaunan yang ada di setiap pohon? Dan bagaimana struktur pada daun apa saja fungsi daun??. Untuk lebih memahami lagi pertemuan kali ini kita akan membahas mengenai bagaimana struktur jaringan dan fungsi pada daun”.
- Siswa memperhatikan penjelasan dari guru berhubungan materi dengan Struktur dan fungsi Tumbuhan serta menjawab pertanyaan guru.
- Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dipelajari pada materi Struktur dan fungsi tumbuhan pada daun.
- Siswa menyimak penjelasan guru terkait tujuan pembelajaran.

Motivasi : Peserta didik agar senantiasa bersyukur atas nikmat dari alam bahwa dengan reproduksi vegetatif buatan kita memperoleh tanaman sama persis dengan induknya serta lebih cepat berbuah

Pemberi Acuan :

- Guru memberitahukan dan menjelaskan materi yang akan dipelajari peserta didik
- Peserta didik menyimak dan memperhatikan penjelasan guru terkait materi yang dipelajari.
- Guru menjelaskan mekanisme pembelajaran yang akan dilakukan.
- Siswa mendengarkan dan memperhatikan mekanisme pembelajaran.

Sintaks Model Pembelajaran Problem Based	Deskripsi Kegiatan	Berfikir Kritis	Alokasi Waktu

Learning			
Orientasi Siswa Pada Masalah	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menayangkan video mengenai beberapa tumbuhan yang memiliki daun dan penyusun daun. <p>Masalah “Mengapa pada video yang telah ditayangkan dapa saja sih bagian penyusun daun,? Mengapa daun memiliki pembuluh ?”</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa memperhatikan video yang ditampilkan guru. • Siswa memperhatikan dan menyimak penjelasan guru dan menjawab pertanyaan dari guru sesuai dengan pemahaman. • Guru memberikan kesempatan pada siswa untuk menjawab dan bertanya berkaitan dengan masalah yang disampaikan. • Siswa merespon, menjawab pertanyaan dari guru terkait hal yang ingin diketahui lebih lanjut dan untuk memahami kembali materi yang telah dipelajari. 	<p>F (<i>Focus</i>)</p> <p>R (<i>Reason</i>)</p>	20
Mengorganisasikan Peserta Didik Untuk Belajar	<ul style="list-style-type: none"> • Berdasarkan permasalahan yang disampaikan oleh guru, kemudian guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok diambil secara acak berjumlah 4- 5 orang peserta didik berkelompok. • Guru memberikan LKPD untuk setiap kelompok, berkaitan dengan materi struktur dan fungsi akar dan batang pada tumbuhan . • Guru menjelaskan tahapan yang dilakukan dalam pemecahan masalah yang diberikan. • Siswa menyimak dan memperhatikan penjelasan guru mengenai tahapan yang dilakukan untuk memecahkan masalah. • Guru mengarahkan siswa untuk 	<p>I (<i>Inference</i>)</p> <p>S (<i>Situation</i>)</p>	20

	<p>mencari informasi dan mengumpulkan sumber yang relevan untuk menyelesaikan suatu masalah yang terdapat pada LKPD.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa mencari informasi dan mengumpulkan sumber relevan terhadap pemecahan masalah LKPD. • Siswa melakukan analisis dalam pemecahan masalah berdasarkan informasi dan sumber relevan yang telah dikumpulkan. 		
Membimbing Penyelidikan Individu Maupun Kelompok	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengarahkan siswa berdiskusi kelompok untuk melakukan penyelidikan pemecahan masalah mengenai Struktur dan fungsi daun. • Siswa mendengar dan memperhatikan arahan dari guru terhadap pemecahan masalah terhadap LKPD pada materi reproduksi tumbuhan. • Guru mengamati setiap kelompok dan membimbing siswa jika mengalami kesulitan • Siswa melakukan percobaan diskusi kelompok untuk melakukan pemecahan masalah terhadap LKPD. • Guru mengarahkan siswa untuk dapat berinteraksi dengan teman satu kelompok dalam melakukan percobaan dan diskusi kelompok terhadap pemecahan masalah pada LKPD. • Masing-masing kelompok bekerja sama dalam menyelesaikan masalah agar terjadi interaksi dalam satu kelompok. 	S (<i>Situation</i>) C (<i>Clarity</i>)	20
Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengarahkan siswa untuk dapat menuliskan hasil penyelidikan dan penemuan terhadap pemecahan masalah dalam bentuk laporan tertulis disajikan secara rapi, rinci dan sistematis. • Siswa membuat hasil diskusi 	C (<i>Clarity</i>)	20

	<p>berdasarkan yang telah ditemukan terhadap pemecahan masalah.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa jika mengalami kesulitan dalam penyajian hasil. • Guru meminta siswa untuk dapat menyimpulkan hasil penyelidikan terhadap pemecahan masalah • Siswa menyimpulkan penyelidikan yang telah dilakukan. • Guru mengarahkan perwakilan masing-masing kelompok untuk dapat menjelaskan hasil penyelidikan terhadap pemecahan masalah dengan cara mempresentasikan di depan kelas. • Siswa mempresentasikan hasil yang telah diperoleh dari hasil penyelidikan sesuai dengan arahan guru • Masing-masing perwakilan kelompok yang menjelaskan hasil yang diperoleh • Guru mengarahkan siswa untuk memperhatikan setiap perwakilan kelompok yang mempresentasikan hasil dari diskusi kelompok. • Siswa memperhatikan perwakilan dari setiap kelompok yang mempresentasikan hasil diskusi • Guru menciptakan suasana agar terjadi interaksi antara kelompok penyaji dengan kelompok siswa lainnya untuk dapat memberikan tanggapan maupun pertanyaan. • Siswa bertanya dan menanggapi hasil yang telah dipresentasikan oleh kelompok lain. 	O (<i>Overview</i>)	
--	--	-----------------------	--

Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan koreksi maupun mengevaluasi dan merefleksi terhadap hasil presentasi pada setiap kelompok. • Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya lebih lanjut berkaitan dengan pemecahan masalah yang telah dilakukan • Guru memberikan umpan balik dan penguatan kepada siswa terhadap konsep reproduksi tumbuhan yang telah diperoleh • Siswa menyimak penguatan yang diberikan oleh guru terhadap materi reproduksi tumbuhan yang telah dipelajari. 	O (<i>Overview</i>)	20
Penutup : 10 Menit			
<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya jika ada yang masih belum dipahami terkait materi yang telah dipelajari • Siswa bertanya kepada guru Kembali untuk mendapat tambahan pengetahuan terkait materi struktur dan fungsi akar dan batang pada tumbuhan • Guru meminta siswa untuk menyimpulkan materi reproduksi tumbuhan • Siswa menyimpulkan materi yang telah dipelajari. • Guru memberitahu materi yang akan dipelajari selanjutnya, yaitu dan mengingatkan siswa untuk membaca materi tersebut. • Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan berdoa dan memberikan salam. 			
Pertemuan Ke-3			
Kegiatan Awal : 15 Menit			
<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengucapkan salam dan berdo'a • Guru melakukan absen kehadiran siswa. Apersepsi dan Motivasi • Guru mengajak siswa untuk dapat mengingat materi yang telah dipelajari sebelumnya. • Siswa mengingat materi yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya. • Guru menghubungkan materi yang akan dipelajari dengan kehidupan sehari-hari dan memotivasi siswa untuk menumbuhkan rasa ingin tahu. “Ananda setelah mempelajari struktur penyusun akar dan batang pernahkah ananda berfikir bagai mana fungsi dari akar dan batang pada tumbuhan? Dan pernahkah ananda berfikir apa hubungan struktur dan fungsi jaringan di akar dan daun?. Untuk lebih memahami lagi pertemuan kali ini kita akan membahas mengenai bagaimana hubungan antara struktur dan fungsi jaringan pada akar dan batang”. • Siswa memperhatikan penjelasan dari guru berhubungan materi hubungan antara struktur dan fungsi jaringan pada akar dan batang serta menjawab pertanyaan guru. • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dipelajari pada materi Struktur dan 			

fungsi tumbuhan pada daun.

- Siswa menyimak penjelasan guru terkait tujuan pembelajaran.

Motivasi : Peserta didik agar senantiasa bersyukur atas nikmat dari alam bahwa dengan reproduksi vegetatif buatan kita memperoleh tanaman sama persis dengan induknya serta lebih cepat berbuah

Pemberi Acuan :

- Guru memberitahukan dan menjelaskan materi yang akan dipelajari peserta didik
- Peserta didik menyimak dan memperhatikan penjelasan guru terkait materi yang dipelajari.
- Guru menjelaskan mekanisme pembelajaran yang akan dilakukan.
- Siswa mendengarkan dan memperhatikan mekanisme pembelajaran.

Sintaks Model Pembelajaran Problem Based Learning	Deskripsi Kegiatan	Berfikir Kritis	Alokasi Waktu
Orientasi Siswa Pada Masalah	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan gambar mengenai akar dan batang, kemudian menanyakan hubungan antara struktur dan fungsi pada akar dan batang. <p>Masalah “apa saja factor-faktor yang menyebabkan air bias naik ke dun dan melakukan fotosintesis ?”</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa memperhatikan gambar yang ditampilkan guru. • Siswa memperhatikan dan menyimak penjelasan guru dan menjawab pertanyaan dari guru sesuai dengan pemahaman. • Guru memberikan kesempatan pada siswa untuk menjawab dan bertanya berkaitan dengan masalah yang disampaikan. • Siswa merespon, menjawab pertanyaan dari guru terkait hal yang ingin diketahui lebih lanjut dan untuk memahami kembali materi yang telah dipelajari. 	F (<i>Focus</i>) R (<i>Reason</i>)	20
Mengorganisasikan Peserta Didik Untuk Belajar	<ul style="list-style-type: none"> • Berdasarkan permasalahan yang disampaikan oleh guru, kemudian guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok 	I (<i>Inference</i>) S (<i>Situation</i>)	20

	<p>diambil secara acak berjumlah 4- 5 orang peserta didik berkelompok.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan LKPD untuk setiap kelompok, berkaitan dengan materi hubungan antara struktur dan fungsi pada akar dan batang . • Guru menjelaskan tahapan yang dilakukan dalam pemecahan masalah yang diberikan. • Siswa menyimak dan memperhatikan penjelasan guru mengenai tahapan yang dilakukan untuk memecahkan masalah. • Guru mengarahkan siswa untuk mencari informasi dan mengumpulkan sumber yang relevan untuk menyelesaikan suatu masalah yang terdapat pada LKPD. • Siswa mencari informasi dan mengumpulkan sumber relevan terhadap pemecahan masalah LKPD. • Siswa melakukan analisis dalam pemecahan masalah berdasarkan informasi dan sumber relevan yang telah dikumpulkan. 		
<p>Membimbing Penyelidikan Individu Maupun Kelompok</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengarahkan siswa berdiskusi kelompok untuk melakukan penyelidikan pemecahan masalah mengenai hubungan antara struktur dan fungsi pada akar dan batang. • Siswa mendengar dan memperhatikan arahan dari guru terhadap pemecahan masalah terhadap LKPD pada materi struktur dan fungsi tumbuhan. • Guru mengamati setiap kelompok dan membimbing siswa jika mengalami kesulitan • Siswa melakukan percobaan diskusi kelompok untuk melakukan pemecahan masalah terhadap LKPD. • Guru mengarahkan siswa untuk dapat berinteraksi dengan teman 	<p>S (<i>Situation</i>)</p> <p>C (<i>Clarity</i>)</p>	<p>20</p>

	<p>satu kelompok dalam melakukan percobaan dan diskusi kelompok terhadap pemecahan masalah pada LKPD.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Masing-masing kelompok bekerja sama dalam menyelesaikan masalah agar terjadi interaksi dalam satu kelompok. 		
<p>Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengarahkan siswa untuk dapat menuliskan hasil penyelidikan dan penemuan terhadap pemecahan masalah dalam bentuk laporan tertulis disajikan secara rapi, rinci dan sistematis. • Siswa membuat hasil diskusi berdasarkan yang telah ditemukan terhadap pemecahan masalah. • Guru membimbing siswa jika mengalami kesulitan dalam penyajian hasil. • Guru meminta siswa untuk dapat menyimpulkan hasil penyelidikan terhadap pemecahan masalah • Siswa menyimpulkan penyelidikan yang telah dilakukan. • Guru mengarahkan perwakilan masing-masing kelompok untuk dapat menjelaskan hasil penyelidikan terhadap pemecahan masalah dengan cara mempresentasikan di depan kelas. • Siswa mempresentasikan hasil yang telah diperoleh dari hasil penyelidikan sesuai dengan arahan guru • Masing-masing perwakilan kelompok yang menjelaskan hasil yang diperoleh • Guru mengarahkan siswa untuk memperhatikan setiap perwakilan kelompok yang mempresentasikan hasil dari diskusi kelompok. • Siswa memperhatikan perwakilan dari setiap kelompok yang mempresentasikan hasil diskusi 	<p>C (<i>Clarity</i>)</p> <p>O (<i>Overview</i>)</p>	<p>20</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menciptakan suasana agar terjadi interaksi antara kelompok penyaji dengan kelompok siswa lainnya untuk dapat memberikan tanggapan maupun pertanyaan. • Siswa bertanya dan menanggapi hasil yang telah dipresentasikan oleh kelompok lain. 		
Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan koreksi maupun mengevaluasi dan merefleksi terhadap hasil presentasi pada setiap kelompok. • Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya lebih lanjut berkaitan dengan pemecahan masalah yang telah dilakukan • Guru memberikan umpan balik dan penguatan kepada siswa terhadap konsep reproduksi tumbuhan yang telah diperoleh • Siswa menyimak penguatan yang diberikan oleh guru terhadap materi reproduksi tumbuhan yang telah dipelajari. 	O (<i>Overview</i>)	20

Penutup : 10 Menit

- Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya jika ada yang masih belum dipahami terkait materi yang telah dipelajari
- Siswa bertanya kepada guru Kembali untuk mendapat tambahan pengetahuan terkait materi struktur dan fungsi akar dan batang pada tumbuhan
- Guru meminta siswa untuk menyimpulkan materi reproduksi tumbuhan
- Siswa menyimpulkan materi yang telah dipelajari.
- Guru memberitahu materi yang akan dipelajari selanjutnya, yaitu dan mengingatkan siswa untuk membaca materi tersebut.
- Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan berdoa dan memberikan salam.

Refleksi Pendidikan

1. Apakah kegiatan awal pembelajaran yang guru lakukan sudah dapat mengarahkan dan mempersiapkan peserta didik mengikuti pelajaran dengan baik?
2. Apakah respon peserta didik terhadap media pembelajaran yang guru gunakan yaitu video tentang struktur dan fungsi tumbuhan telah mempermudah peserta didik mengikuti serangkaian kegiatan praktikum uji golongan darah dengan sistematis?

3. Apakah tanggapan peserta didik antusias terhadap model pembelajaran yang guru lakukan yaitu problem based learning sehingga peserta didik mampu berpikir kritis?
4. Apakah semua peserta didik aktif dalam pembelajaran?

Pengayaan Dan Remedial

Pengayaan	Remedial
<p>Peserta didik dengan nilai rata-rata dan nilai diatas rata-rata mengikuti pembelajaran dengan pengayaan. Dalam arti kata Kegiatan pembelajaran pengayaan diperuntukkan bagi peserta didik yang telah melampaui ketuntasan minimal untuk memperluas pengetahuan dan keterampilan yang telah dimilikinya. Pembelajaran pengayaan yang direncanakan adalah sebagai berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik diberikan kegiatan untuk membaca dan menjelaskan aplikasi pemanfaatan pemisahan campuran dalam kehidupan sehari-hari dan prinsip massa jenis pada balon udara • Peserta Didik Menjadi pendamping tutor sebaya bagi temannya yangremedial 	<p>Diberikan kepada peserta didik yang membutuhkan bimbingan untuk memahami materi atau pembelajaran mengulang kepada siswa yang belum mencapai CP. Dengan arti kata Kegiatan pembelajaran remedial diperuntukkan bagi peserta didik yang belum mencapai ketuntasan belajar sesuai hasil analisis penilaian. Pembelajaran remedial yang direncanakan adalah sebagai berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pembelajaran ulang, jika peserta didik yang tidak tuntas lebih dari 85% • Pembelajaran kelompok, jikayang belum tuntas 25-50% • Bimbingan perorangan, jika yang tidak tuntas kurang dari 25%

Lampiran

1. Instrumen Penilaian
2. Bahan Ajar
3. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Bahan Bacaan Pendidik

1. Buku Kurikulum Merdeka Fase D Ilmu Pengetahuan Alam
2. Video Pembelajaran Dapat diakses melalui tautan :
<https://youtu.be/dku20KBNkp0?si=ioHbi49EeIzyuVh>
https://youtu.be/p8evAlkW_b0?si=BKdVW4CQapP6rOBc
<https://youtu.be/hCYXIL5Z5EA?si=49s75M9s7Wt-ax25>

Daftar Pustaka

- Inabuy, V., Sutia, C., Maryana, O. F., Hardanie, B. D., & Lestari, S. H. (2021). Buku Siswa Ilmu Pengetahuan Alam SMP/MTs Kelas VII. Jakarta: Kementrian Pendidikan, Pendidikan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia .
- Kumiasih, Maulani, A. H., & Sukendar, S. (2018). Brilian Ilmu Pengetahuan Alam SMP/MTs Kelas VII. Bandung: Grafindo Media Pratama.
- Tim Bina Prestasi. (2016). Pendalaman Buku Teks IPA Terpadu SMP kelas VII. Jakarta:

- Yudhistira.
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (2021). *Buku Siswa IPA SMP/MTs Kelas VIII Semester 1 Kurikulum 2013 Edisi Revisi*.
- Campbell, N.A., & Reece, J.B. (2008). *Biologi Edisi 8*. Erlangga.
- Campbell, N. A., & Reece, J. B. (2008). *Biology* (8th ed.). San Francisco, CA: Pearson Benjamin Cummings.
- Kelas Pintar. “Struktur dan Fungsi Bunga.” <https://www.kelaspintar.id/blog/tips-pintar/struktur-dan-fungsi-bunga-17177/>
- Ruangguru. “Bagian-bagian Bunga dan Fungsinya.” <https://www.ruangguru.com/blog/bagian-bagian-bunga-dan-fungsinya>
- Purwoko, B. S. (2010). *Botani Umum*. Yogyakarta: UGM Press.
- Salisbury, F. B., & Ross, C. W. (1992). *Plant Physiology* (4th ed.). Belmont, CA: Wadsworth Publishing Company.
- Suharno, D., Supartono, & Rahayu, S. (2017). *Ilmu Pengetahuan Alam SMP/MTs Kelas VIII*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- Widayati, S., & Sunarno, W. (2021). *Ilmu Pengetahuan Alam untuk SMP/MTs Kelas VIII (Kurikulum Merdeka)*. Jakarta: Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
- Wikimedia Commons. (2024). *Diagram of monocot and dicot stem structure*. Diakses dari https://commons.wikimedia.org/wiki/Main_Page

Instrumen Penilaian

Lampiran 1. Lembar Penilaian Profil Pelajar Pancasila

1. Gotong Royong

Kelas	: Fase D/VII SMP
Sikap	: Gotong Royong
Assesment	: Formatif

A. Aspek penilaian

Nama :					
Kelas :					
No	Aspek Yang di Nilai	1	2	3	Keterangan
1	Siswa bekerjasama dengan baik dengan teman sejawat dalam kelompok				
2	Peserta didik berkontribusi aktif dalam kegiatan kelompok				
3	Peserta didik memberi kesempatan teman sejawatnya untuk berkontribusi dalam kelompok				
4	Peserta didik membantu teman sejawatnya yang mengalami kesulitan				
5	Menghargai gagasan, pendapat dan oranglain				
6	Peserta didik mampu berbagi pendapat dan informasi dalam kelompok secara				

	bijaksana				
	Jumlah Nilai				
	Kategori Pencapaian				
B. Rubrik Penilaian Gotong Royong					
No	Indikator	Rubrik			
1	Peserta didik bekerjasama dengan baik dengan teman sejawat dalam kelompok	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kurang aktif bekerjasama dengan baik dengan teman sejawat dalam kelompok 2. Cukup aktif bekerjasama dengan baik dengan teman sejawat dalam kelompok 3. Sangat aktif bekerjasama dengan baik dengan teman sejawat dalam kelompok 			
2	Peserta didik berkontribusi aktif dalam kegiatan kelompok	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kurang mampu berkontribusi aktif dalam kegiatan kelompok Sangat mampu berkontribusi aktif dalam kegiatan kelompok 2. Cukup mampu berkontribusi aktif dalam kegiatan kelompok 3. Sangat mampu berkontribusi aktif dalam kegiatan kelompok 			
3	Peserta didik memberi kesempatan teman sejawatnya untuk berkontribusi dalam kelompok	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kurang mampu memberi kesempatan teman sejawatnya untuk berkontribusi dalam kelompok 2. Cukup mampu memberi kesempatan teman sejawatnya untuk berkontribusi dalam kelompok 3. Sangat mampu memberi kesempatan teman sejawatnya untuk berkontribusi dalam kelompok 			
4	Peserta didik membantu teman sejawatnya yang mengalami kesulitan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kurang aktif membantu teman sejawatnya yang mengalami kesulitan 2. Cukup aktif membantu teman sejawatnya yang mengalami kesulitan 3. Sangat aktif membantu teman sejawatnya yang mengalami kesulitan 			
5	Menghargai gagasan, pendapat, maupun tindakan orang lain	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kurang menghargai gagasan, pendapat, maupun tindakan orang lain. 2. Cukup menghargai Menghargai gagasan, pendapat, maupun tindakan orang lain 3. Sangat menghargai gagasan, pendapat, maupun tindakan orang lain 			
6	Peserta didik mampu berbagi pendapat dan informasi dalam kelompok secara bijaksana	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kurang mampu berbagi pendapat dan informasi dalam kelompok secara bijaksana 2. Cukup mampu berbagi pendapat dan informasi dalam kelompok secara bijaksana 3. Sangat mampu berbagi pendapat dan informasi dalam kelompok secara bijaksana 			
2. Berfikir Kritis					

Kelas : Fase D/VII
 SMP Butir Kinerja : Berpikir kritis
 Assesmen : Formatif

NAMA :
 KELAS :
 MATERI :

No	Aspek yang dinilai	Penilaian			Keterangan
		1	2	3	
1	Mengidentifikasi masalah				
2	Melakukan pengamatan/observasi				
3	Melakukan analisis/pengolahan data				
4	Mengomunikasikan				

No	Aspek yang dinilai	Penilaian		
		1	2	3
1	Merumuskan masalah, hipotesis, dan merencanakan percobaan	Tidak mampu mengidentifikasi masalah yang diberikan di LKPD	Identifikasi masalah dilakukan dengan bantuan guru	Identifikasi masalah dilakukan secara mandiri (individual/ kelompok)
		Tidak mengerjakan LKPD/Lembar kasus	Mengisi LKPD/ Lembar kasus Dengan Baik	Mengisi LKPD/Lembar kasus Dengan Baik
2	Pengamatan	Pengamatan tidak cermat	Pengamatan cukup cermat	Pengamatan cermat
		Tidak mengamati semua aktivitas pada LKPD/Lembar kasus	Kurang mengamati semua aktivitas pada LKPD/Lembar kasus	Mengamati semua aktivitas pada 1 LKPD/Lembar kasus
3	Melakukan analisis data dan menyimpulkan	Tidak memiliki hasil analisa terhadap permasalahan yang diberikan di LKPD/ Lembar kasus	Hasil analisa data dan kesimpulan dibantu oleh guru	Hasil analisis dilakukan secara mandiri (individual/kelompok)
		kesimpulan tidak ada	Kesimpulan tidak lengkap mencakup 4 aktivitas pada	Kesimpulan lengkap mencakup 4 aktifitas pada lembar aktifitas

			lembar aktifitas	
4	mengkomunikasikan	Dilakukan secara lisan	Lisan dan tertulis, namun tidak dipadukan	Memadukan hasil tertulis sebagai bagian dari penyajian secara lisan

3. Mandiri

Kelas : Fase D/VIII SMP

Butiran Kinerja : Mandiri

Assesment : Formatif

NAMA :					
KELAS :					
No	Aspek yang dinilai	1	2	3	Keterangan
1	Tanggap dalam setiap mengikuti instruksi pembelajaran				
2	Memiliki inisiatif tinggi untuk memulai ataupun bertanya jawab selama proses pembelajaran				
3	Mengerjakan tugas yang sudah dibagi secara bertanggung jawab				
4	Rasa ingin menonjol dalam kelompok				
5	Mematuhi aturan selama kegiatan pembelajaran berlangsung				
Jumlah Nilai					
Kategori					

No	Indikator	Rubrik
1	Tanggapan dalam setiap mengikuti instruksi pembelajaran	1. Kurang tanggap dalam setiap mengikuti instruksi pembelajaran 2. Cukup tanggap dalam setiap mengikuti instruksi pembelajaran 3. Sangat tanggap dalam setiap mengikuti instruksi pembelajaran
2	Memiliki inisiatif tinggi untuk memulai atau bertanya jawab selama proses pembelajaran	1. Memiliki inisiatif kurang tinggi untuk memulai ataupun bertanya jawab selama proses pembelajaran 2. Memiliki inisiatif cukup tinggi untuk memulai ataupun bertanya jawab selama proses pembelajaran 3. Memiliki inisiatif sangat tinggi untuk memulai ataupun bertanya jawab selama proses pembelajaran
3	Mengerjakan tugas yang sudah diberikan dengan bertanggung jawab	1. Kurang bertanggung jawab mengerjakan tugas yang sudah dibagi 2. Cukup bertanggung jawab mengerjakan tugas yang sudah dibagi 3. Sangat bertanggung jawab mengerjakan tugas yang sudah dibagi

4	Rasa ingin menonjol dalam kelompok	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kurang kuat rasa ingin menonjol dalam kelompok 2. Cukup kuat rasa ingin menonjol dalam kelompok 3. Sangat kuat rasa ingin menonjol dalam kelompok
5	Mematuhi aturan selama kegiatan berlangsung	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kurang Mematuhi aturan selama kegiatan pembelajaran berlangsung 2. Cukup mematuhi aturan selama kegiatan pembelajaran berlangsung 3. Sangat mematuhi aturan selama kegiatan pembelajaran berlangsung

LAMPIRAN 2 : Lembar Penilaian Pengetahuan

Teknik	Bentuk Instrumen	Tujuan
<ul style="list-style-type: none"> • Penugasan LKPD • Observasi • Kegiatan Diskusi • Penilaian Presentasi • Tes soal 	<ul style="list-style-type: none"> • Lembar observasi • Format penilaian • Rubrik Penilaian • Tes Uraian/esai 	<ul style="list-style-type: none"> • Memfasilitasi penguasaan pengetahuan (diberikan selama proses pembelajaran /assesmen for learning)

Lampiran 3. Lembar Penilaian Keterampilan

NAMA :					
KELAS :					
No	Aspek yang dinilai	1	2	3	Keterangan
1	Gaya berkomunikasi				
2	Kelengkapan Informasi yang diberikan				
3	Penyajian Karya/hasil				
	Jumlah Nilai				
	Kategori				

Rubrik keterampilan

Aspek	Sedang Berkembang (1)	Sesuai Ekspetasi (2)	Melebihi Ekspetasi (3)
Gaya berkomunikasi	Bahasa yang digunakan kaku /tidak mudahdimengerti	Bahasa yang digunakan kaku tetapi mudah dimengeerti	Bahas yang digunakan luwes, formal, dan mudah dicerna oleh peserta lainnya dengan Bahasa tubuh yang mendukung
Kelengkapan informasi yang diberikan	Informasi yang disampaikan belum menjawab semua	Informasi yang disampaikan sudah menjawab	Informasi yang disampaikan sudah menjawab semua

	pertanyaan dengan lengkap (belum sesuai dengan tujuan pembelajaran secara utuh)	semua pertanyaan dengan lengkap (sesuai Dengan tujuan pembelajaran secara utuh)	pertanyaan dengan lengkap (sesuai Dengan tujuan pembelajaran secara utuh) serta terdapat informasi tambahan lainnya yang bermanfaat dari sumber yang kredibel
Penyajian Karya/hasil	Penyajian karya atau hasil yang digunakan tidak mudah Dimengerti	Penyajian karya atau hasil digunakan kurang menarik tetapi mudah dimengerti	Penyajian karya atau hasil digunakan sangat menarik dan mudah dimengerti

Penyusunan Modul Ajar

Rezha Juniandra, S.Pd
 Dr. Afreni Hamidah, S.Pt., M.Si
 Dr. Dra. Evita Anggereini, M.Si
 Dr. Dra. Upik Yelianti, M.S

Jambi, 09 April 2025

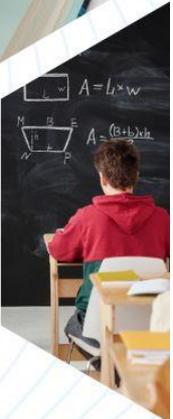
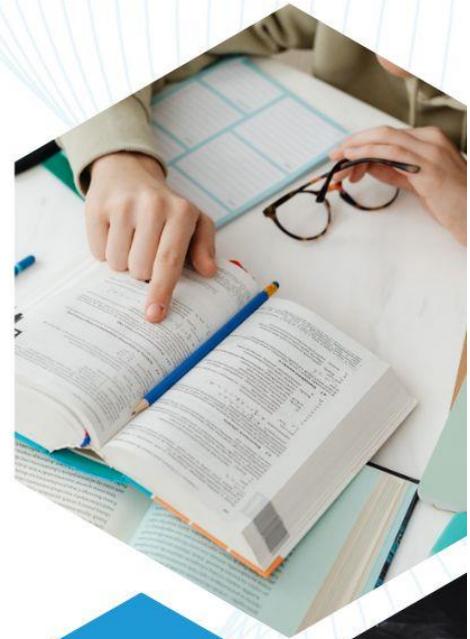
Rezha Juniandra, S.Pd



**Kampus
Merdeka**
INDONESIA JAYA

MODUL AJAR ILMU PENGETAHUAN ALAM (IPA)

Tahun Ajaran 2024/2025



Disusun oleh:

Rezha Juniandra, S.Pd

Dr. Afreni Hamidah, S.Pt., M.Si

Dr. Dra. Evita Anggereini, M.Si

Dr. Dra. Upik Yelianti, M.S

Lampiran 2. Modul ajar kelas kontrol

MODUL AJAR IPA

KELAS VIII



MODUL AJAR KURIKULUM MERDEKA 2024 /2025

SMP NEGERI 7 MUARO JAMBI

Nama penyusun : Rezha Juniandra, S.Pd
Nama Sekolah : SMP Negeri 7 Muaro Jambi
Mata Pelajaran : IPA
Fase D, Kelas / Semester : VIII (Delapan) / I (Ganjil)

MODUL AJAR KURIKULUM MERDEKA 2024/2025

KELAS KONTROL

Informasi Umum Modul Ajar
<ol style="list-style-type: none"> 1. Nama Penulis : Rezha Juniandra Instansi : SMP N 7 Muaro Jambi Tahun : 2023 2. Jenjang/Fase : SMP/Fase D 3. Kelas : VIII 4. Alokasi waktu : 3 x 45 menit (3x Pertemuan)
Capaian Pembelajaran (CP)
<p>Pada akhir Fase D, peserta didik memahami proses identifikasi makhluk hidup, sifat dan karakteristik zat, sistem organisasi kehidupan, interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya, upaya mitigasi perubahan iklim, pewarisan sifat, dan bioteknologi di lingkungan sekitarnya. Mereka juga memahami pengukuran, gerak dan gaya, tekanan dan pesawat sederhana, konsep usaha dan energi, pengaruh kalor dan perubahan suhu, gelombang, gejala kemagnetan dan kelistrikan, pemanfaatan sumber energi listrik ramah lingkungan, posisi bulan-bumi-matahari, sifat fisika dan kimia tanah, serta penggunaan zat aditif dalam penyelesaian masalah yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari. Konsep-konsep tersebut memungkinkan peserta didik untuk menerapkan dan mengembangkan keterampilan inkuiri sains mereka.</p>
Tujuan Pembelajaran (TP)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Menganalisis struktur dan fungsi akar, batang, daun dan bunga 2. Mengklasifikasikan struktur dan fungsi bunga, buah dan biji 3. Menganalisis struktur dan fungsi jaringan 4. Menghubungkan struktur tumbuhan tertentu dengan prinsip kerja teknologi modern yang menirunya. 5. Menyajikan karya dari hasil penelusuran berbagai sumber informasi tentang teknologi yang terinspirasi dari hasil pengamatan struktur tumbuhan
Kompetensi Awal
<p>Siswa mampu menganalisis keterkaitan struktur jaringan tumbuhan dan fungsinya, serta teknologi yang terinspirasi dari hasil pengamatan struktur tumbuhan.</p>
Profil Pelajar Pancasila
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mandiri ▪ Bergotong Royong ▪ Berpikir Kritis

Sarana dan Prasarana		
 Proyektor	 Laptop	 Speker
 Wifi/jaringan	 LKPD	 Sticknote
Target Peserta Didik		
Peserta didik reguler : umum, tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar.		
Model Pembelajaran		
Model pembelajaran yang diterapkan adalah Direct Learning atau pembelajaran langsung		
Metode Pembelajaran		
Metode pembelajaran yang diterapkan adalah ceramah, kolaborasi, diskusi, penugasan, tanya jawab dan presentasi		
Moda Pembelajaran		
Moda pembelajaran adalah luring		
Pemahaman Bermakna		
Pemahaman mendalam tentang struktur dan fungsi tumbuhan membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah. Dengan mengetahui bagaimana bagian-bagian tumbuhan bekerja dan berinteraksi, siswa dapat menerapkan pengetahuan ini dalam berbagai konteks, seperti pertanian, lingkungan, dan bioteknologi.		

Pertanyaan Pemantik
<ol style="list-style-type: none"> 1. Apa saja bagian tubuh dari tumbuhan? 2. Apa fungsi dari setiap bagian tubuh tumbuhan ? 3. Pernahkah kalian melihat daun tumbuhan padi dan daun tumbuhan rambutan? 4. Apakah perbedaan dari keduanya dari struktur morfologinya?
Asesmen Guru
Asesmen individu dan asesmen kelompok
Jenis Asesmen
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tertulis (uraian, portopolio) ▪ Performa (Tes unjuk kerja) ▪ Sikap (Profil Pelajar Pancasila)
Materi Ajar
<p>Struktur dan Fungsi Tumbuhan</p> <p>Materi 1 : Struktur dan fungsi akar, batang dan daun</p> <p>Materi 2 : Struktur dan fungsi bunga, buah dan biji</p> <p>Materi 3 : Struktur dan fungsi Jaringan dan Teknologi yang terinspirasi oleh struktur tumbuhan</p>
Kegiatan Berdiferensiasi
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Peserta didik visual :disajikan gambar pada setiap teks bacaan ▪ Peserta didik auditori: disajikan link video pembelajaran ▪ Peserta didik kinestetik :display/tempel karya
Uraian Kegiatan Pembelajaran
Pertemuan Ke-1
Kegiatan Awal : 15 menit
<p>Guru :</p> <p>Orientasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Melakukan pembukaan dengan salam pembuka, memanjatkan syukur kepada Tuhan YME dan berdoa untuk memulai pembelajaran ▪ Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin ▪ Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran.

Apersepsi

- Mengaitkan materi/tema/kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan materi/tema/kegiatan sebelumnya
- Mengingat kembali materi prasyarat dengan bertanya.
- Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan.

Motivasi

- Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari.
- Apabila materi tema/projek ini kerjakan dengan baik dan sungguh-sungguh ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang materi :
- Pengantar tentang Struktur dan Fungsi Tumbuhan
- Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung
- Mengajukan pertanyaan pemantik

Pemberian Acuan

- Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu.
- Memberitahukan tentang capaian pembelajaran (CP), Tujuan Pembelajaran (TP), Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) dan KKTM pada pertemuan yang berlangsung
- Pembagian kelompok belajar
- Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran.

Kegiatan Inti

Sintaks Model Pembelajaran Direct Learning (DL)	Deskripsi Kegiatan	Berfikir Kritis	Alokasi Waktu
Fase 1. Menyampaikan tujuan dan mempersiapkan peserta didik	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dipelajari peserta didik • Guru menjelaskan mekanisme pembelajaran yang akan dilakukan • Guru menjelaskan materi struktur dari fungsi akar, batang dan daun dan menampilkan video pembelajaran https://youtu.be/hCYXIL5Z5EA?si=myYHs_IEBsG85PgC 	F (Focus)	15
Fase 2. Mendemonstrasikan pengetahuan atau keterampilan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membagi siswa kedalam beberapa kelompok beranggotakan 4-5 orang. • Guru memberikan penugasan untuk setiap kelompok, berkaitan dengan konsep struktur dan fungsi tumbuhan • Guru menjelaskan tata cara pengisian LKPD kepada peserta didik • Guru menjelaskan kepada siswa terkait tata cara 	F (Focus) R (Reason)	20

	<p>pengamatan di lingkungan sekolah</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik secara seksama membaca dan memahami cara pengerjaan LKPD dengan benar 		
Fase 3. Membimbing latihan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengarahkan peserta didik untuk mencari informasi dan mengumpulkan sumber yang relevan untuk menyelesaikan pertanyaan yang terdapat pada tugas • Guru membimbing peserta didik untuk dapat berinteraksi dengan teman sekelompok dan menyelesaikan tugas yang diberikan 	I (<i>Inference</i>) S (<i>Situation</i>)	20
Fase 4. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik berdiskusi untuk mendeskripsikan tentang struktur dan fungsi pada tumbuhan • Perwakilan kelompok dipilih untuk mempersentasikan hasil kegiatan yang telah dilakukan • Peserta didik mempersentasikan hasil temuan serta menarik kesimpulan dari LKPD yang sudah dibagikan • Guru mengarahkan peserta didik untuk memperhatikan setiap perwakilan kelompok yang mempersentasikan hasil dari diskusi kelompok • Guru menciptakan suasana agar terjadi interaksi antara kelompok penyaji dengan kelompok yang lainnya untuk dapat memberikan tanggapan maupun pertanyaan 	C (<i>Clarity</i>) O (<i>Overview</i>)	20
Fase 5. Menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan apresiasi terhadap kerja peserta didik • Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya lebih lanjut terkait dengan materi struktur dan fungsi dari akar, batang, daun 	O (<i>Overview</i>)	20

Kegiatan Penutup : 10 menit

- Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya jika ada yang masih belum dipahami terkait materi yang telah dipelajari
- Siswa bertanya kepada guru Kembali untuk mendapat tambahan pengetahuan terkait materi struktur dan fungsi akar dan batang pada tumbuhan
- Guru meminta siswa untuk menyimpulkan materi reproduksi tumbuhan
- Siswa menyimpulkan materi yang telah dipelajari.
- Guru memberitahu materi yang akan dipelajari selanjutnya, yaitu dan mengingatkan siswa untuk membaca materi tersebut.
- Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan berdoa dan memberikan salam.

Pertemuan ke-2

Kegiatan awal : 15 menit

- Guru membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam
- Guru mengucapkan salam dan menyapa peserta didik
- Guru dan peserta didik berdoa bersama sebelum memulai kegiatan pembelajaran
- Guru memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin
- Guru memotivasi peserta didik untuk tetap semangat dalam belajar
- Guru mengaitkan materi yang akan dipelajari perubahan wujud zat dengan kehidupan

Sintaks Model Pembelajaran Direct Learning (DL)	Deskripsi Kegiatan	Berfikir Kritis	Alokasi Waktu
Fase 1. Meyampaikan tujuan dan mempersiapkan peserta didik	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberitahukan dan menjelaskan tujuan pembelajaran yang akan dipelajari peserta didik • Guru menjelaskan mekanisme pembelajaran yang akan dilakukan • Guru menjelaskan materi secara singkat 	F (<i>Focus</i>)	15
Fase 2. Mendemonstrasikan pengetahuan atau keterampilan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membagi siswa kedalam beberapa kelompok beranggotakan 4-5 orang. • Guru memberikan penugasan untuk setiap kelompok, berkaitan dengan konsep struktur dan fungsi tumbuhan • Guru menjelaskan tata cara pengisian LKPD kepada peserta didik • Guru menjelaskan kepada siswa terkait tata cara pengamatan dilingkungan sekolah • Peserta didik secara seksama membaca dan memahami cara pengerjaan LKPD dengan benar 	F (<i>Focus</i>) R (<i>Reason</i>)	20
Fase 3. Membimbing latihan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengarahkan peserta didik untuk mencari informasi dan mengumpulkan sumber yang relevan untuk menyelesaikan pertanyaan yang terdapat pada tugas • Guru membimbing peserta didik untuk dapat berinteraksi dengan teman sekelompok dan menyelesaikan tugas yang diberikan 	I (<i>Inference</i>) S (<i>Situation</i>)	20

Fase 4. Mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik berdiskusi untuk mendeskripsikan tentang struktur dan fungsi pada tumbuhan • Perwakilan kelompok dipilih untuk mempersentasikan hasil kegiatan yang telah dilakukan • Peserta didik mempersentasikan hasil temuan serta menarik kesimpulan dari LKPD yang sudah dibagikan • Guru mengarahkan peserta didik untuk memperhatikan setiap perwakilan kelompok yang mempersentasikan hasil dari diskusi kelompok • Guru menciptakan suasana agar terjadi interaksi antara kelompok penyaji dengan kelompok yang lainnya untuk dapat memberikan tanggapan maupun pertanyaan 	C (Clarity) O (Overview)	20
Fase 5. Memberikan kesempatan untuk pelatihan lanjutan dan penerapan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan apresiasi terhadap kerja peserta didik • Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya lebih lanjut terkait dengan materi struktur dan fungsi dari akar, batang, daun 	O (Overview)	20

Penutup : 10 Menit

- Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya jika ada yang masih belum dipahami terkait materi yang telah dipelajari
- Siswa bertanya kepada guru Kembali untuk mendapat tambahan pengetahuan terkait materi struktur dan fungsi akar dan batang pada tumbuhan
- Guru meminta siswa untuk menyimpulkan materi reproduksi tumbuhan
- Siswa menyimpulkan materi yang telah dipelajari.
- Guru memberitahu materi yang akan dipelajari selanjutnya, yaitu dan mengingatkan siswa untuk membaca materi tersebut.
- Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan berdoa dan memberikan salam.

Pertemuan Ke-3

Kegiatan Awal : 15 Menit

- Guru mengucapkan salam dan berdo'a
 - Guru melakukan absen kehadiran siswa. Apersepsi dan Motivasi
 - Guru mengajak siswa untuk dapat mengingat materi yang telah dipelajari sebelumnya.
 - Siswa mengingat materi yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya.
 - Guru menghubungkan materi yang akan dipelajari dengan kehidupan sehari-hari dan memotivasi siswa untuk menumbuhkan rasa ingin tahu.
- “Ananda setelah mempelajari struktur penyusun akar dan batang pernahkah ananda berfikir bagai mana fungsi dari akar dan batang pada tumbuhan? Dan pernahkah ananda berfikir apa hubungan struktur dan fungsi jaringan di akar dan daun?. Untuk lebih memahami lagi pertemuan kali ini kita akan membahas mengenai bagaimana hubungan antara struktur dan fungsi jaringan pada akar dan batang”.
- Siswa memperhatikan penjelasan dari guru berhubungan materi hubungan antara struktur dan fungsi

jaringan pada akar dan batang serta menjawab pertanyaan guru.

- Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dipelajari pada materi Struktur dan fungsi tumbuhan pada daun.
- Siswa menyimak penjelasan guru terkait tujuan pembelajaran.

Motivasi : Peserta didik agar senantiasa bersyukur atas nikmat dari alam bahwa dengan reproduksi vegetatif buatan kita memperoleh tanaman sama persis dengan induknya serta lebih cepat berbuah

Pemberi Acuan :

- Guru memberitahukan dan menjelaskan materi yang akan dipelajari peserta didik
- Peserta didik menyimak dan memperhatikan penjelasan guru terkait materi yang dipelajari.
- Guru menjelaskan mekanisme pembelajaran yang akan dilakukan.
- Siswa mendengarkan dan memperhatikan mekanisme pembelajaran.

Sintaks Model Pembelajaran Direct Learning (DL)	Deskripsi Kegiatan	Berfikir Kritis	Alokasi Waktu
Fase 1. Meyampaikan tujuan dan mempersiapkan peserta didik	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dipelajari pesertadidik • Guru menjelaskan mekanisme pembelajaran yang akan dilakukan • Peserta didik menyimak dan mendengarkan penjelasan dari guru 	F (<i>Focus</i>)	15
Fase 2. Mendemonstrasikan pengetahuan atau keterampilan	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik secara mandiri membentuk kelompok yang sudah dibagikan pada pertemuan sebelumnya • Guru memberikan penugasan untuk setiap kelompok berkaitan dengan perubahan fisika dan kimia • peserta didik untuk membuka LKPD 3 materi perubahan fisika dan kimia • Guru menjelaskan tata cara pengisian LKPD kepada peserta didik • peserta didik secara seksama membaca dan memahami cara • pengerjaan LKPD dengan benar 	F (<i>Focus</i>) R (<i>Reason</i>)	20
Fase 3. Membimbing latihan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing peserta didik menyelesaikan LKPD 3 materi perubahan fisika dan kimia • Guru mengarahkan peserta didik untuk mencari informasi dan mengumpulkan sumber yang relevan untuk menyelesaikan pertanyaan yang terdapat pada tugas • Guru membimbing peserta didik untuk dapat berinteraksi dengan teman satu kelompok dalam menyelesaikan tugas 	I (<i>Inference</i>) S (<i>Situation</i>)	20

Fase 4. Mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik	<ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta perwakilan kelompok menjelaskan hasil yang diperoleh • Guru mengarahkan peserta didik untuk memperhatikan setiap perwakilan kelompok yang mempresentasikan hasil dari diskusi kelompok. • Guru menciptakan suasana agar terjadi interaksi antara kelompok penyaji dengan kelompok peserta didik lainnya 	C (Clarity) O (Overview)	20
Fase 5. Memberikan kesempatan untuk pelatihan lanjutan dan penerapan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan apresiasi terhadap kerja peserta didik pada pertemuan ini • Guru meminta siswa mengumpulkan LKPD dan laporan diskusi kelompok untuk dinilai • Guru memberikan penguatan dari pembelajaran yang telah dilakukan • Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya lebih lanjut berkaitan dengan 	O (Overview)	20

Penutup : 10 Menit

- Peserta didik melakukan refleksi/umpan balik dan review materi struktur dan fungsi tumbuhan serta hubungan keterkaitan struktur dan fungsi tumbuhan
- Guru bersama peserta didik menyimpulkan pembelajaran
- Guru menyampaikan rencana pertemuan berikutnya.
- Guru bersama peserta didik menutup dengan do'a

Refleksi Pendidikan

1. Apakah kegiatan awal pembelajaran yang guru lakukan sudah dapat mengarahkan dan mempersiapkan peserta didik mengikuti pelajaran dengan baik?
2. Apakah respon peserta didik terhadap media pembelajaran yang guru gunakan yaitu video tentang struktur dan fungsi tumbuhan telah mempermudah peserta didik mengikuti serangkaian kegiatan praktikum uji golongan darah dengan sistematis?
3. Apakah tanggapan peserta didik antusias terhadap model pembelajaran yang guru lakukan yaitu problem based learning sehingga peserta didik mampu berpikir kritis?
4. Apakah semua peserta didik aktif dalam pembelajaran?

Pengayaan Dan Remedial

Pengayaan	Remedial
Peserta didik dengan nilai rata-rata dan nilai diatas rata-rata mengikuti pembelajaran dengan pengayaan. Dalam arti kata Kegiatan pembelajaran pengayaan diperuntukkan bagi peserta didik yang telah melampaui	Diberikan kepada peserta didik yang membutuhkan bimbingan untuk memahami materi atau pembelajaran mengulang kepada siswa yang belum mencapai CP. Dengan arti kata Kegiatan pembelajaran remedial diperuntukkan

<p>ketuntasan minimal untuk memperluas pengetahuan dan keterampilan yang telah dimilikinya. Pembelajaran pengayaan yang direncanakan adalah sebagai berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik diberikan kegiatan untuk membaca dan menjelaskan aplikasi pemanfaatan pemisahan campuran dalam kehidupan sehari-hari dan prinsip massa jenis pada balon udara • Peserta Didik Menjadi pendamping tutor sebaya bagi temannya yang remedial 	<p>bagi peserta didik yang belum mencapai ketuntasan belajar sesuai hasil analisis penilaian. Pembelajaran remedial yang direncanakan adalah sebagai berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pembelajaran ulang, jika peserta didik yang tidak tuntas lebih dari 85% • Pembelajaran kelompok, jika yang belum tuntas 25-50% • Bimbingan perorangan, jika yang tidak tuntas kurang dari 25% 	
<p>Lampiran</p>		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Instrumen Penilaian 2. Bahan Ajar 3. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) 		
<p>Bahan Bacaan Pendidik</p>		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Buku Kurikulum Merdeka Fase D Ilmu Pengetahuan Alam 2. Video Pembelajaran Dapat diakses melalui tautan : https://youtu.be/dku20KBNkp0?si=ioHbi49EeIzyuVh https://youtu.be/p8evAlkW_b0?si=BKdVW4CQapP6rOBc https://youtu.be/hCYXIL5Z5EA?si=49s75M9s7Wt-ax25 		
<p>Daftar Pustaka</p>		
<p>Inabuy, V., Sutia, C., Maryana, O. F., Hardanie, B. D., & Lestari, S. H. (2021). <i>Buku Siswa Ilmu Pengetahuan Alam SMP/MTs Kelas VII</i>. Jakarta: Kementerian Pendidikan, Pendidikan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia .</p> <p>Kurniasih, Maulani, A. H., & Sukendar, S. (2018). <i>Brilian Ilmu Pengetahuan Alam SMP/MTs Kelas VII</i>. Bandung: Grafindo Media Pratama.</p> <p>Tim Bina Prestasi. (2016). <i>Pendalaman Buku Teks IPA Terpadu SMP kelas VII</i>. Jakarta: Yudhistira.</p> <p>Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (2021). <i>Buku Siswa IPA SMP/MTs Kelas VIII Semester 1 Kurikulum 2013 Edisi Revisi</i>.</p> <p>Campbell, N.A., & Reece, J.B. (2008). <i>Biologi Edisi 8</i>. Erlangga.</p> <p>Campbell, N. A., & Reece, J. B. (2008). <i>Biology</i> (8th ed.). San Francisco, CA: Pearson Benjamin Cummings.</p> <p>Kelas Pintar. “Struktur dan Fungsi Bunga.” https://www.kelaspintar.id/blog/tips-pintar/struktur-dan-fungsi-bunga-17177/</p> <p>Ruangguru. “Bagian-bagian Bunga dan Fungsinya.” https://www.ruangguru.com/blog/bagian-bagian-bunga-dan-fungsinya</p> <p>Purwoko, B. S. (2010). <i>Botani Umum</i>. Yogyakarta: UGM Press.</p> <p>Salisbury, F. B., & Ross, C. W. (1992). <i>Plant Physiology</i> (4th ed.). Belmont, CA: Wadsworth Publishing Company.</p>		

Suharno, D., Supartono, & Rahayu, S. (2017). *Ilmu Pengetahuan Alam SMP/MTs Kelas VIII*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.

Widayati, S., & Sunarno, W. (2021). *Ilmu Pengetahuan Alam untuk SMP/MTs Kelas VIII (Kurikulum Merdeka)*. Jakarta: Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.

Wikimedia Commons. (2024). *Diagram of monocot and dicot stem structure*. Diakses dari https://commons.wikimedia.org/wiki/Main_Page

Instrumen Penilaian

Lampiran 1. Lembar Penilaian Profil Pelajar Pancasila

1. Gotong Royong

Kelas : Fase D/VII SMP

Sikap : Gotong Royong

Assesment : Formatif

A. Aspek penilaian Gotong Royong

Nama :					
Kelas :					
No	Aspek Yang di Nilai	1	2	3	Keterangan
1	Keaktifan dan membentuk kelompok				
2	Kerjasama menyelesaikan tugas				
Jumlah Nilai					
Kategori Pencapaian					

C. Rubrik Penilaian Gotong Royong

No	Indikator	Rubrik
1	Keaktifan dalam kelompok	1. Kurang aktif bekerjasama dengan baik dengan teman sejawat dalam kelompok 2. Cukup aktif bekerjasama dengan baik bersama teman sejawat dalam kelompok 3. Sangat aktif bekerjasama dengan baik bersama teman sejawat dalam kelompok
2	Peserta didik berkontribusi aktif dalam kegiatan kelompok	1. Kurang mampu berkontribusi aktif dalam kegiatan kelompok Sangat mampu berkontribusi aktif dalam kegiatan kelompok 2. Cukup mampu berkontribusi aktif dalam kegiatan kelompok 3. Sangat mampu bekerjasama dengan kegiatan kelompok

2. Berfikir Kritis

Kelas : Fase D/VII

SMP Butir Kinerja : Berpikir kritis
 Asesmen : Formatif
 NAMA :
 KELAS :
 MATERI :

No	Aspek yang dinilai	Penilaian			Keterangan
		1	2	3	
1	Mengidentifikasi masalah				
2	Melakukan pengamatan/observasi				
3	Melakukan analisis/pengolahan data				
4	Mengomunikasikan				

No	Aspek yang dinilai	Penilaian		
		1	2	3
1	Merumuskan masalah, hipotesis, dan merencanakan percobaan	Tidak mampu mengidentifikasi masalah yang diberikan di LKPD	Identifikasi masalah dilakukan dengan bantuan guru	Identifikasi masalah dilakukan secara mandiri (individual/ kelompok)
		Tidak mengerjakan LKPD/Lembar kasus	Mengisi LKPD/ Lembar kasus Dengan Baik	Mengisi LKPD/Lembar kasus Dengan Baik
2	Pengamatan	Pengamatan tidak cermat	Pengamatan cukup cermat	Pengamatan cermat
		Tidak mengamati semua aktivitas pada LKPD/Lembar kasus	Kurang mengamati semua aktivitas pada LKPD/Lembar kasus	Mengamati semua aktivitas pada 1 LKPD/Lembar kasus
3	Melakukan analisis data dan menyimpulkan	Tidak memiliki hasil analisa terhadap permasalahan yang diberikan di LKPD/ Lembar kasus	Hasil analisa data dan kesimpulan dibantu oleh guru	Hasil analisis dilakukan secara mandiri (individual/kelompok)
		kesimpulan tidak ada	Kesimpulan tidak lengkap mencakup 4 aktivitas pada lembar aktifitas	Kesimpulan lengkap mencakup 4 aktifitas pada lembar aktifitas
4	mengkomunikasikan	Dilakukan secara lisan	Lisan dan tertulis, namun tidak dipadukan	Memadukan hasil tertulis sebagai bagian dari penyajian secara lisan

3. Mandiri

Kelas : Fase D/VIII SMP

Butiran Kinerja : Mandiri
 Assesment : Formatif

NAMA :					
KELAS :					
No	Aspek yang dinilai	1	2	3	Keterangan
1	Tanggap dalam setiap mengikuti instruksi pembelajaran				
2	Memiliki inisiatif tinggi untuk memulai ataupun bertanya jawab selama proses pembelajaran				
3	Mengerjakan tugas yang sudah dibagi secara bertanggung jawab				
4	Rasa ingin menonjol dalam kelompok				
5	Mematuhi aturan selama kegiatan pembelajaran berlangsung				
Jumlah Nilai					
Kategori					

No	Indikator	Rubrik
1	Tanggapan dalam setiap mengikuti instruksi pembelajaran	1. Kurang tanggap dalam setiap mengikuti instruksi pembelajaran 2. Cukup tanggap dalam setiap mengikuti instruksi pembelajaran 3. Sangat tanggap dalam setiap mengikuti instruksi pembelajaran
2	Memiliki inisiatif tinggi untuk memulai atau bertanya jawab selama proses pembelajaran	1. Memiliki inisiatif kurang tinggi untuk memulai ataupun bertanya jawab selama proses pembelajaran 2. Memiliki inisiatif cukup tinggi untuk memulai ataupun bertanya jawab selama proses pembelajaran 3. Memiliki inisiatif sangat tinggi untuk memulai 4. ataupun bertanya jawab selama proses pembelajaran
3	Mengerjakan tugas yang sudah diberikan dengan bertanggung jawab	1. Kurang bertanggung jawab mengerjakan tugas yang sudah dibagi 2. Cukup bertanggung jawab mengerjakan tugas yang sudah dibagi 3. Sangat bertanggung jawab mengerjakan tugas yang sudah dibagi
4	Rasa ingin menonjol dalam kelompok	1. Kurang kuat rasa ingin menonjol dalam kelompok 2. Cukup kuat rasa ingin menonjol dalam kelompok 3. Sangat kuat rasa ingin menonjol dalam kelompok
5	Mematuhi aturan selama kegiatan berlangsung	1. Kurang Mematuhi aturan selama kegiatan pembelajaran berlangsung 2. Cukup mematuhi aturan selama kegiatan pembelajaran berlangsung 3. Sangat mematuhi aturan selama kegiatan pembelajaran berlangsung

LAMPIRAN 2 : Lembar Penilaian Pengetahuan

Teknik	Bentuk Instrumen	Tujuan
<ul style="list-style-type: none"> • Penugasan LKPD • Observasi • Kegiatan Diskusi • Penilaian Presentasi • Tes soal 	<ul style="list-style-type: none"> • Lembar observasi • Format penilaian • Rubrik Penilaian • Tes Uraian/esai 	<ul style="list-style-type: none"> • Memfasilitasi penguasaan pengetahuan (diberikan selama proses pembelajaran /assesmen for learning)

Lampiran 3. Lembar Penilaian Keterampilan

NAMA :					
KELAS :					
No	Aspek yang dinilai	1	2	3	Keterangan
1	Gaya berkomunikasi				
2	Kelengkapan Informasi yang diberikan				
3	Penyajian Karya/hasil				
	Jumlah Nilai				
	Kategori				

Rubrik keterampilan

Aspek	Sedang Berkembang (1)	Sesuai Ekspetasi (2)	Melebihi Ekspetasi (3)
Gaya berkomunikasi	Bahasa yang digunakan kaku /tidak mudahdimengerti	Bahasa yang digunakan kaku tetapi mudah dimengeerti	Bahas yang digunakan luwes, formal, dan mudah dicerna oleh peserta lainnya dengan Bahasa tubuh yang mendukung
Kelengkapan informasi yang diberikan	Informasi yang disampaikan belum menjawab semua pertanyaan dengan lengkap (belum sesuai dengan tujuan pembelajaran secara utuh	Informasi yang disampaikan sudah menjawab semua pertanyaan dengan lengkap (sesuai Dengan tujuan pembelajaran secara utuh)	Informasi yang disampaikan sudah menjawab semua pertanyaan dengan lengkap (sesuai Dengan tujuan pembelajaran secara utuh) serta terdapat informasi tambahan lainnya yang bermanfaat dari sumber yang kredibel
Penyajian Karya/hasil	Penyajian karya atau hasil yang digunakan	Penyajian karya atau hasil	Penyajian karya atau hasil digunakan sangat

	tidak mudah Dimengerti	digunakan kurang menarik tetapi mudah dimengeerti	menarik dan mudah dimengeerti	
Penyusunan Modul Ajar				
Rezha Juniandra, S.Pd Dr. Afreni Hamidah, S.Pt., M.Si Dr. Dra. Evita Anggereini, M.Si Dr. Dra. Upik Yelianti, M.S				

Jambi, 09 April 2025

Rezha Juniandra, S.Pd

BAHAN AJAR

TEMA/MATERI STRUKTUR DAN FUNGSI TUMBUHAN KELAS VIII SEMESTER GANJIL

Tujuan Pembelajaran : Peserta didik dapat mengetahui hubungan struktur dan fungsi akar, batang daun pada tumbuhan

Indikator Pencapaian Tujuan Pembelajaran

Melalui kegiatan pembelajaran dengan penerapan model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) berbantuan video dan gambar peserta didik dapat menganalisis Hubungan struktur dan fungsi tumbuhan satu sama lain, bernalar kritis dan kreatif.

PENDAHULUAN

A. Prakata

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas tersusunnya modul pembelajaran ini. Modul ini bertujuan untuk memberikan pemahaman tentang struktur dan fungsi tumbuhan, yang sangat penting dalam kehidupan. Tumbuhan menyediakan oksigen, makanan, obat-obatan, dan bahan baku yang esensial.

Melalui pembelajaran ini, siswa diharapkan dapat memahami peran setiap bagian tumbuhan, seperti daun, batang, akar, dan bunga, serta bagaimana struktur-struktur tersebut mendukung kelangsungan hidup tumbuhan. Saya berharap modul ini dapat membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah.

Terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi. Semoga modul ini bermanfaat dan memberikan hasil yang optimal dalam proses belajar mengajar.

B. Capaian Pembelajaran

Pada akhir fase D, siswa diharapkan mampu mengidentifikasi dan mendeskripsikan struktur utama tumbuhan, termasuk akar, batang, daun, bunga, buah, dan biji, serta memahami fungsi masing-masing bagian. Pesertadidik harus mampu menjelaskan proses fotosintesis dan respirasi pada tumbuhan, termasuk peran klorofil, reaksi cahaya, dan siklus Calvin dalam fotosintesis, serta memahami bagaimana struktur anatomi tumbuhan mendukung fungsi-fungsi ini. pesertadidik juga diharapkan dapat menguraikan proses dan fungsi stomata dalam regulasi transpirasi dan pertukaran gas, serta menjelaskan berbagai adaptasi morfologi dan fisiologi tumbuhan terhadap lingkungan yang berbeda.

Selain itu, siswa harus memahami faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan, termasuk peran hormon tumbuhan seperti auksin, giberelin, sitokinin, etilen, dan asam absisat. Mereka diharapkan mampu melakukan pengamatan dan eksperimen sederhana untuk mempelajari struktur tumbuhan, pertumbuhan, dan respon terhadap lingkungan. Kesadaran akan pentingnya konservasi tumbuhan dan peran mereka dalam ekosistem juga menjadi bagian penting dari pembelajaran, dengan siswa memahami dampak deforestasi dan pentingnya upaya konservasi serta reboisasi.

INTI

I. STRUKTUR DAN FUNGSI AKAR

1. Pengertian Akar (Radix)

Akar merupakan organ tumbuhan yang umumnya berada di bawah permukaan tanah, tidak memiliki buku-buku, tumbuh ke pusat bumi atau menuju air. Struktur luar akar terdiri atas tudung akar dan rambut akar. Tudung akar berfungsi sebagai pelindung bagian ujung akar pada saat melakukan proses menembus tanah. Rambut akar berfungsi untuk memperluas bidang penyerapan air dan mineral dari dalam tanah.

Bentuk-bentuk akar pada tumbuhan menjadi salah satu pembeda dalam pengelompokan tumbuhan tingkat tinggi. Pada saat biji berkecambah, bakal akar (radikula) berkembang menjadi akar lembaga. Secara umum, akar dibedakan menjadi dua jenis, yaitu akar tunggang dan akar serabut.



Gambar 1. Akar serabut dan akar tunggang
www.isplbwiki.net

2. Fungsi Akar

Akar memiliki fungsi yang penting untuk menyokong kehidupan tumbuhan, antara lain:

1) Menyerap Air dan Nutrisi Dalam Tanah

Akar berfungsi menyerap nutrisi organik dan anorganik yang dibutuhkan tanaman. Nutrisi ini kemudian akan terserap seluruh bagian lainnya. Tanaman sangat membutuhkan air, yaitu sekitar 80%. Akar

adalah organ yang bertugas menyerap air dari dalam tanah untuk kemudian digunakan sebagai pendukung pertumbuhan tanaman.

2) Perantara dan Penopang Tanaman

Adanya akar, maka tanaman dapat berdiri tegak di atas permukaan tanah. Akar akan tumbuh memanjang sehingga bisa menopang tanaman saat ukuran tanaman menjadi semakin besar.

3) Menyimpan Cadangan Makanan dan Nutrisi

Akar berfungsi mengangkut unsur hara serta dapat pula menyimpannya dalam bentuk cadangan makanan sebelum disalurkan ke bagian tanaman yang lain. Contoh tanaman yang menyimpan makanan pada akarnya adalah umbi-umbian seperti singkong, kentang, ubi, talas, dan lain-lain.

4) Reproduksi Vegetatif

Beberapa tanaman bereproduksi dengan bantuan akar, misalnya tumbuhan sukun. Tanaman jenis ini akan memperbanyak dirinya dengan cara melakukan duplikasi, kemudian mulai berkembang biak.

5) Proses Foto Sintesis

Bukan hanya daun yang berfungsi untuk fotosintesis pada tumbuhan. Akar juga memiliki klorofil meskipun jumlahnya tidak sebanyak klorofil daun. Oleh sebab itu, pada akar juga terjadi proses fotosintesis.

1) Alat Respirasi

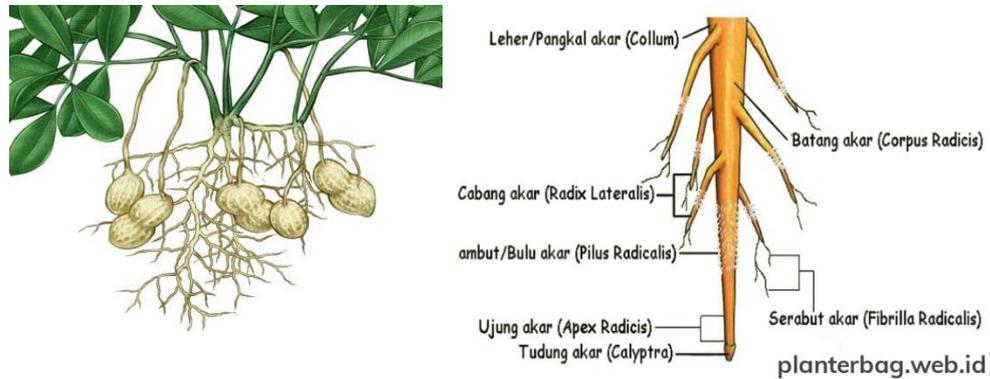
Pada beberapa tanaman seperti pohon beringin dan tembakau, akar berfungsi sebagai alat respirasi.

3. Jenis-jenis Akar

a. Akar Tunggang

Akar tunggang umumnya dimiliki oleh tumbuhan berkeping dua (*Dicotyledone*) yang diperbanyak secara generatif dengan biji. Jenis akar ini mempertahankan akar lembaga. Akar lembaga berkembang menjadi akar pokok (*Primer*) yang akan bercabang-cabang menjadi akar – akar yang lebih kecil. Akar pokok yang berasal

dari akar lembaga ini disebut akar tunggang (*Radix primaria*) yang memiliki percabangan,



a. Akar kacang tanah

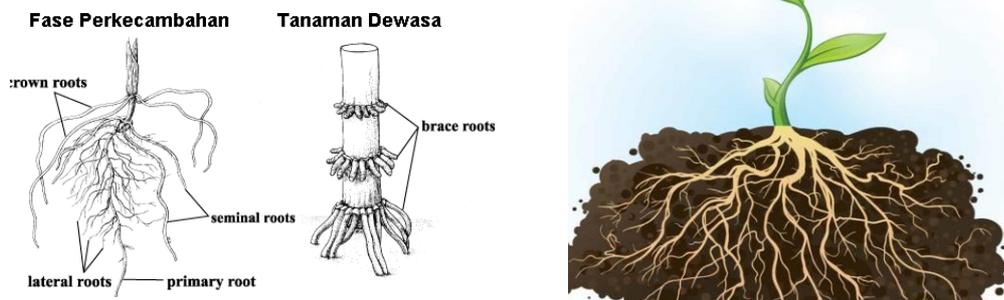
b. Akar tunggang

Gambar 2. A. akar kacang tanah, b. akar tunggang

www.sains83.blogspot.com

b. Akar serabut

Akar serabut umumnya dimiliki oleh tumbuhan berkeping satu (*Monocotyledoneae*). Akar serabut berbentuk seperti serabut-serabut kelapa, kecil, dan panjang. Namun perakaran tumbuhan *Dicotyledoneae* yang diperbanyak secara vegetatif juga berupa akar serabut. Akar serabut terbentuk dari akar lembaga yang mati dan tumbuh akar-akar baru yang memiliki ukuran yang relatif sama dan keluar dari pangkal

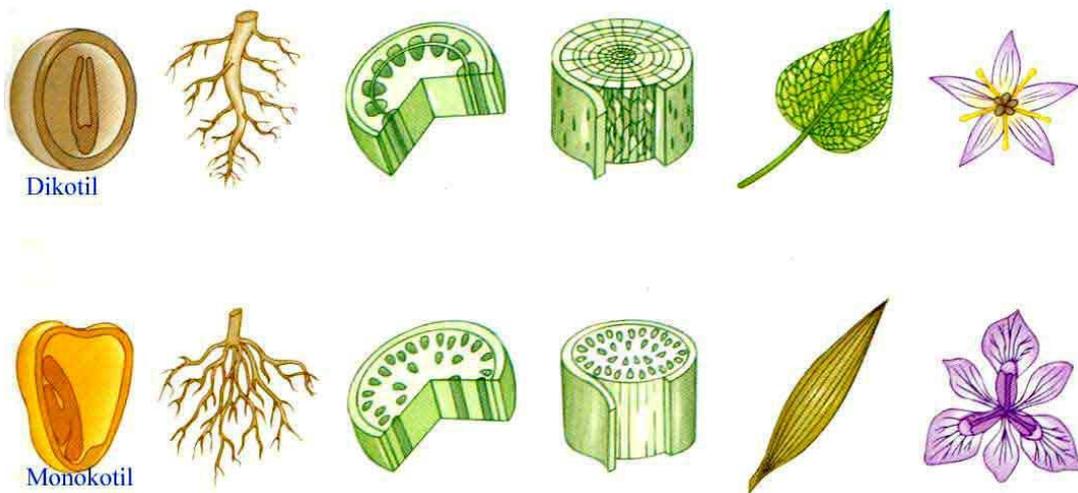


a. Akar tanaman jagung

b. Akar serabut

Gambar 3. Akar Serabut

www.homecare24.id



Gambar : Perbedaan struktur tanaman dikotil (atas) dan monokotil (bawah) : akar, berkas pengangkut, pertulangan daun, dan struktur bunga. (Postletwait & Hopson, 1995).

Gambar perbedaan struktur *Dicotyledoneae* dan *Monocotyledoneae*, yang terdiri dari akar, berkas pengangkut, pertulangan daun dan struktur bunga www.postletwait&hospon,1995

2. MODIFIKASI AKAR

Fungsi utama akar adalah sebagai organ penyerap air dan hara mineral. Namun, terdapat fungsi lain dari akar tumbuhan. Menurut fungsinya tersebut, akar dibedakan menjadi:

a. Akar Gantung

Akar gantung atau akar udara (*Radix aereus*) Akar gantung terdapat di atas permukaan tanah, melekat pada batang, menggantung, tumbuh menjuntai ke arah tanah. Akar ini berfungsi untuk menyerap air dan gas dari udara (bernafas). Contoh tumbuhan yang memiliki akar gantung ini yaitu pohon beringin dan tanaman anggrek



Gambar 4. Akar Gantung pada pohon bringin
www.ipa.pelajaran.co.id

b. Akar Pembelit

Akar pembelit (*Chirrus Radicalis*) berfungsi untuk memanjat tetapi tanpa memeluk penunjangnya. Contoh akar pembelit dapat ditemukan pada tumbuhan vanili



Gambar 5. Akar Pembelit pada vanili
www.Kampustani.com

c. Akar Napas

Akar nafas merupakan bagian akar yang tumbuh keluar dari batang bagian bawah yang sebagian menyembul keluar dan sebagian lagi tumbuh di dalam tanah. Bagian akar yang menyembul keluar merupakan tempat masuknya udara melalui celah- celah permukaan akar. Contoh tumbuhan yang memiliki akar nafas ini yaitu bakau (*Rhizophora mucronata*) dan pandan (*Pandanu amaryllifoliuss*).



Gambar a : Akar tanaman bakau
(Rhizophora mucronata)



Gambar b: Akar tanaman pandan
(Pandanu amaryllifoliuss)

Gambar 6. Akar Napas pada tanaman bakau dan pandan

www.kompas.com

II. STRUKTUR DAN FUNGSI BATANG (*CAULIS*)

a. Pengertian batang

Batang adalah bagian tumbuhan yang biasanya tumbuh ke atas dan merupakan tempat melekatnya daun, bunga, dan buah. Batang juga menghubungkan akar dengan daun untuk transportasi zat. Pada umumnya tumbuhan yang kamu lihat memiliki batang yang berdiri tegak di atas tanah serta mendukung cabang, daun, dan bunga. Batang umumnya berbentuk panjang bulat seperti silinder, memiliki ruas-ruas (*internodus*) yang masing-masing dibatasi oleh buku- buku (*Nodus*). Pada nodus inilah tempat melekatnya daun dan tunas. Batang memiliki banyak fungsi antara lain menyokong bagian-bagian tumbuhan yang berada di atas tanah, dan sebagai jalan pengangkutan air dan mineral dari akar menuju daun dan jalan pengangkutan makanan dari daun ke seluruh tubuh tumbuhan. Tahukah kamu apa perbedaan struktur luar batang tumbuhan monokotil (*Monocotyledonae*) dan dikotil (*Dicotyledonae*) ? Perhatikan Gambar berikut.



Gambar 7. Perbedaan Struktur Luar Batang *Monocotyledonae* dan *Dicotyledona*.

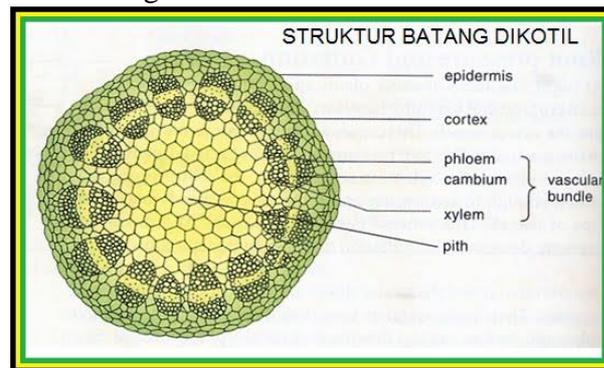
(a) Batang Bambu, (b) Batang Srikaya

www.Dok.Kemdikbud

b. Fungsi batang

1. **Menopang:** Menopang daun, bunga, dan buah.
2. **Transportasi:**
 - **Xilem:** Mengangkut air dan mineral dari akar ke daun.
 - **Floem:** Mengangkut hasil fotosintesis dari daun ke seluruh tubuh tumbuhan.

3. **Penyimpanan cadangan makanan:** Seperti pada kentang dan tebu.
4. **Fotosintesis:** Batang berwarna hijau bisa melakukan fotosintesis.
5. **Perkembangbiakan vegetatif:** Pada batang rimpang (jahe), umbi (kentang), stolon (stroberi).
6. Struktur anatomi batang
 - a. **Struktur Makroskopis (Tampak Luar)**
 - **Epidermis:** Lapisan pelindung luar batang.
 - **Lentisel:** Lubang kecil untuk pertukaran gas.
 - **Ruas dan Buku:** Tempat tumbuhnya daun dan tunas.
 - b. **Struktur Mikroskopis (Penampang Melintang Batang)**
 - Batang Dikotil

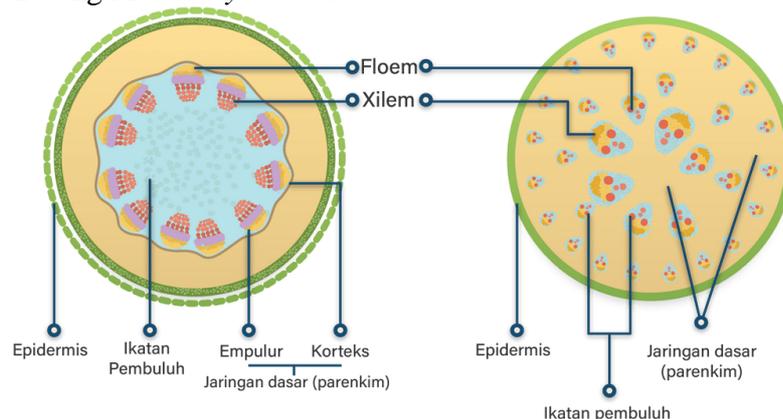


Gambar 8. Struktur batang *Dicotyledonea*

www.buku.kemendikbud.go.id

Ciri khas: Berkas pengangkut tersusun **melingkar** dan **memiliki kambium**, yang memungkinkan pertumbuhan sekunder (pembesaran batang).

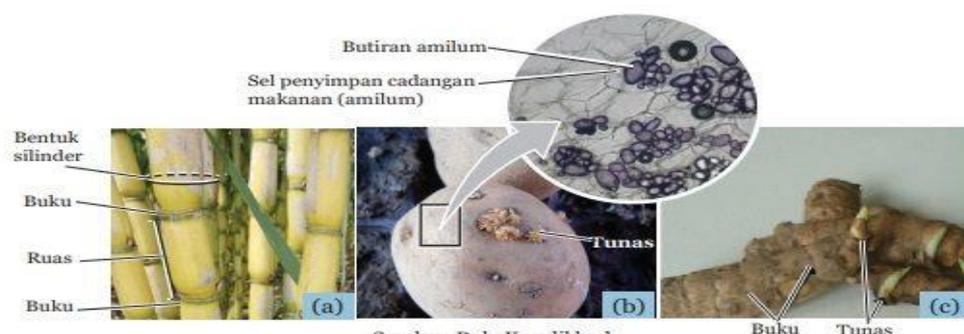
- Batang *Monocotyledonae*



Ciri khas: Berkas pengangkut **tersebar acak**, **tidak memiliki kambium**, sehingga **tidak membesar** seperti dikotil.

Tabel perbedaan batang *Monocotyledonae* dan batang *Dicotyledonae*

Aspek	Batang <i>Monocotyledonae</i>	Batang <i>Dicotyledonae</i>
Percabangan batang	Tidak bercabang-cabang	Bercabang-cabang
Susunan pembuluh angkut	Bercabang-cabang	Tersusun teratur dalam lingkaran atau berseling radial
Kambium vaskular	Tidak memiliki kambium vaskular; tidak dapat tumbuh membesar	Memiliki kambium vaskular; dapat tumbuh membesar
Meristem interkaler	Memiliki meristem interkaler	Tidak memiliki meristem interkaler
Jari-jari empulur	Tidak memiliki jari-jari empulur di antara berkas pengangkut	Memiliki jari-jari empulur berupa deretan parenkima di antara berkas pengangkut
Batas korteks dan empulur	Tidak dapat dibedakan secara jelas antara daerah korteks dan empulur	Dapat dibedakan secara jelas antara daerah korteks dan empulur



Sumber: Dok. Kemdikbud
Tumbuhan yang Menyimpan Cadangan Makanan di Batang, (a) Tebu (b) Kentang, (c) Rimpang Kunyit



Ayo Cari
Tau

Lakukan pengamatan terhadap tumbuhan di sekitarmu atau carilah berbagai informasi (informasi didapat dari buku, pengamatan tumbuhan di sekitar, internet, majalah atau koran) batang yang mengalami modifikasi struktur dan fungsinya sehingga memiliki fungsi tambahan bagi tumbuhan. Catatlah setiap informasi yang kamu dapat pada Tabel 1.1!

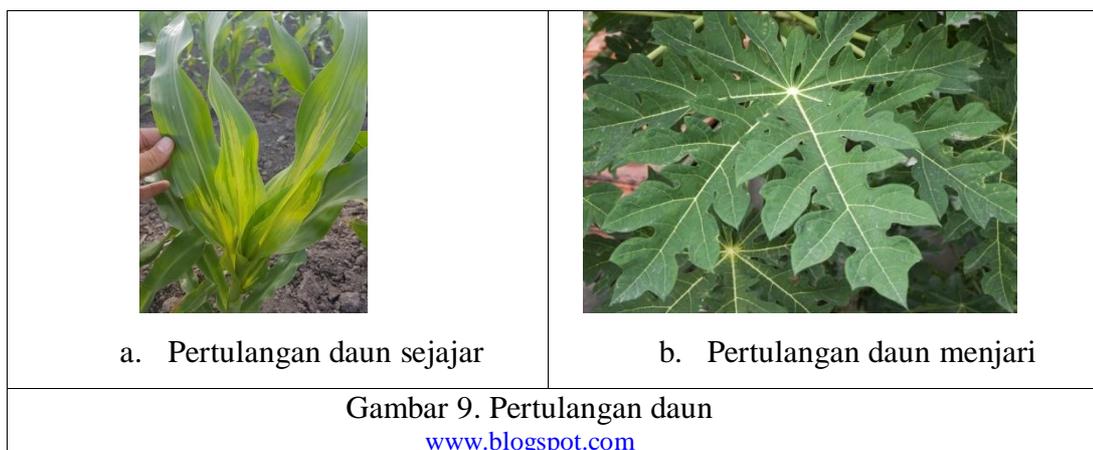
Tabel 1.1 Tumbuhan yang Batangnya Mengalami Modifikasi Struktur dan Fungsi

No	Nama Tumbuhan	Bentuk/Struktur Batang	Fungsi Modifikasi

III. STRUKTUR DAN FUNGSI DAUN (*FOLIUM*)

Daun merupakan organ tumbuhan yang menempel pada batang, biasanya berbentuk tipis lebar dan banyak mengandung zat warna hijau yang dinamakan klorofil. Daun memiliki beberapa fungsi, antara lain sebagai alat untuk mengambil gas karbon dioksida (CO_2) yang digunakan sebagai sumber (bahan baku) dalam fotosintesis, mengatur penguapan air (transpirasi), dan pernapasan (respirasi) tumbuhan.

Pada bagian sebelumnya kamu telah mempelajari bahwa sistem perakaran dan batang antara tumbuhan *Monocotyledonae* dan *Dicotyledona* berbeda. Demikian pula dengan daun, setiap tumbuhan memiliki bentuk, ukuran, dan warna daun yang berbeda untuk mencirikan tumbuhan tersebut. Apakah struktur luar daun *Monocotyledonae* dengan daun *Dicotyledona* berbeda? Ada perbedaan struktur luar daun *Monocotyledonae* dan daun *Dicotyledona*. Pertulangan daun merupakan ciri untuk mengetahui suatu tumbuhan termasuk *Monocotyledonae* maupun *Dicotyledona*. Daun *Monocotyledonae* memiliki pertulangan daun yang sejajar, sedangkan tumbuhan *Dicotyledona* memiliki peruratan daun menjari dan menyirip. Perhatikan Gambar 8 berikut ini !



Pertulangan daun sejajar ditemukan pada jagung yang tergolong pada *Monocotyledoneae* yang terdapat pada gambar (a). sedangkan pertulangan daun menyirip ditemukan pada tumbuhan pepaya yang tergolong kedalam tumbuhan *Dicotyledoneae* terdapat pada gambar (b)



Ayo Diskusikan

Berdasarkan karakteristik daun, pisang dan rumput termasuk kelompok tumbuhan *Monocotyledoneae* atau *Dicotyledoneae*?

Pada proses fotosintesis dibutuhkan cahaya sebagai sumber energi. Energi tersebut ditangkap oleh zat hijau daun yang disebut klorofil. Gas karbon dioksida (CO_2) dan air (H_2O) digunakan sebagai bahan baku untuk menghasilkan glukosa ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) dan Oksigen (O_2). Reaksi kimia pada proses fotosintesis adalah sebagai berikut :



Glukosa ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) selanjutnya akan disusun menjadi zat pati/amilum $(\text{CH}_2\text{O})_n$ melalui reaksi polimerisasi. Amilum tersebut kemudian disimpan dalam akar (misalnya pada singkong), batang (misalnya pada sagu), dan buah (misalnya pada padi). Bagaimana kita membuktikan bahwa fotosintesis terjadi dalam daun? Bagaimana membuktikan bahwa fotosintesis menghasilkan amilum? Untuk mengetahuinya, ayo lakukan aktivitas berikut!

a. Fungsi daun

- **Fotosintesis** : Daun menyerap cahaya matahari dan menggunakan klorofil untuk mengubah karbon dioksida dan air menjadi glukosa (makanan bagi tumbuhan).
- **Transpirasi** : Proses penguapan air dari permukaan daun, membantu penyerapan air dari akar.
- **Respirasi** : Pertukaran gas oksigen dan karbon dioksida berlangsung melalui stomata pada daun.
- **Gutasi** : Pengeluaran air dalam bentuk cair melalui tepi daun, biasanya terjadi saat kelembaban tinggi.
- **Pengangkutan** : Daun menjadi jalur pengangkutan zat hasil fotosintesis (oleh



Ayo, Kita Lakukan

Aktivitas 3.2 Menyelidiki Adanya Amilum sebagai Hasil Fotosintesis

floem) ke seluruh bagian

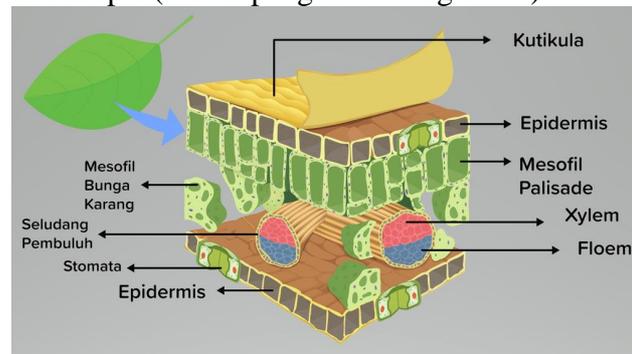
tumbuhan

b. Struktur Anatomi Daun

1. Struktur Makroskopis (Tampak Luar)

- Helai daun (lamina): Bagian lebar daun tempat fotosintesis berlangsung.
- Tangkai daun (petiolus): Menghubungkan daun dengan batang.
- Tulang daun (nervus): Berfungsi sebagai penguat dan jalur transportasi air dan zat makanan.
- Pangkal daun (basis): Tempat melekatnya daun pada batang.

2. Struktur Mikroskopis (Penampang Melintang Daun)



Bagian-bagian utama:

- **Epidermis atas:** Lapisan pelindung luar, biasanya tidak berklorofil.
- **Mesofil: Palisade (jaringan tiang):** Banyak mengandung kloroplas, tempat utama fotosintesis. **Spons (jaringan bunga karang):** Memiliki ruang udara untuk pertukaran gas.
- **Epidermis bawah:** Mengandung **stomata**, tempat keluar-masuknya gas dan air.
- **Stomata:** Celah kecil yang dapat membuka dan menutup, terdiri dari dua sel penutup.
- **Pembuluh angkut:**
- **Xilem:** Mengangkut air dan mineral ke daun.
- **Floem:** Mengangkut hasil fotosintesis dari daun ke bagian lain tumbuhan.

Apa yang harus kamu lakukan?

1. Siapkan alat dan bahan yang diperlukan!
2. Pada sore hari tutuplah sebagian daun singkong dengan menggunakan aluminium foil atau kertas timah. Perhatikan Gambar 9a Petiklah daun setelah ditutup selama 6-12 jam.
3. Bukalah aluminium foil yang menutupi daun.



Gambar 9 . Percobaan Sachs: (a) Daun yang ditutup Aluminium Foil, (b) Daun yang dilayukan pada air mendidih, (c) Klorofil yang dilarutkan dalam alkohol, (d) Daun yang sudah ditetesi larutan Iodium (Iod KI)

4. Rebuslah air pada gelas kimia terlebih dahulu, ketika sudah mendidih masukkan daun sampai layu lebih kurang 13 menit (perebusan dilakukan untuk mematikan sel-sel pada daun). Perhatikan Gambar 9.b. Berhati-hatilah dalam merebus daun!
5. Tiriskan dan masukkan daun tersebut ke dalam gelas kimia kecil atau tabung reaksi yang sudah diberi alkohol. Pencelupan ke dalam alkohol bertujuan untuk melarutkan klorofil sehingga daun berwarna pucat.
6. Letakkan alkohol pada meja yang berbeda dengan meja praktikum, agar jauh dari sumber api. Pada waktu akan mematikan pembakar spiritus jangan ditiup, tetapi dilakukan dengan menutupkan spiritus dengan penutupnya.
7. Masukkan gelas kimia kecil atau tabung reaksi yang berisi alkohol tersebut ke dalam gelas kimia besar yang berisi air yang sudah dipanaskan Perhatikan Gambar 9 c.
8. Tunggu sampai warna alkohol menjadi hijau tua dan warna daun menjadi hijau muda.
9. Setelah itu, angkat daun dari gelas kimia kecil atau tabung reaksi yang berisi alkohol, kemudian letakkan daun di wadah, dan teteskan iodium pada daun tersebut.
10. Amatilah perbedaan yang tampak pada daun yang ditutup dan terbuka tersebut.
11. Lakukan setiap langkah kerja dengan cermat dan hati-hati

Apa yang perlu kamu siapkan?

1. 1 buah gelas kimia besar
2. 1 buah gelas kimia kecil atau tabung reaksi
3. Daun singkong (*Manihot esculenta*) atau daun tumbuhan lainnya yang terdapat di lingkungan sekitarmu.
4. Iodium (Iod KI) secukupnya
5. Aluminium foil
6. Cawan petri
7. Alkohol secukupnya
8. Air secukupnya
9. 1 buah pembakar spiritus
10. Kaki tiga
11. Penjepit

Apa yang Perlu Kamu Diskusikan ?

1. Bagaimanakah warna daun yang ditutup (tidak mengalami fotosintesis) setelah ditetesi iodium? Bandingkan dengan warna daun yang tidak ditutup!
2. Daun yang ditetesi iodium menjadi berwarna hitam, hal ini menunjukkan adanya amilum. Daun manakah yang mengandung amilum?
3. Tulislah laporan percobaanmu pada kertas folio, lalu kumpulkan kepada guru untuk diperiksa.
4. coba bayangkan betapa hebatnya Tuhan menciptakan tumbuhan, sinar matahari, air, udara, dan merancang segala proses yang terjadi dan

Apa Yang Perlu di Simpulkan ?

Berdasarkan percobaan dan diskusi yang telah kamu lakukan, apa yang dapat kamu simpulkan?

Kesimpulan :

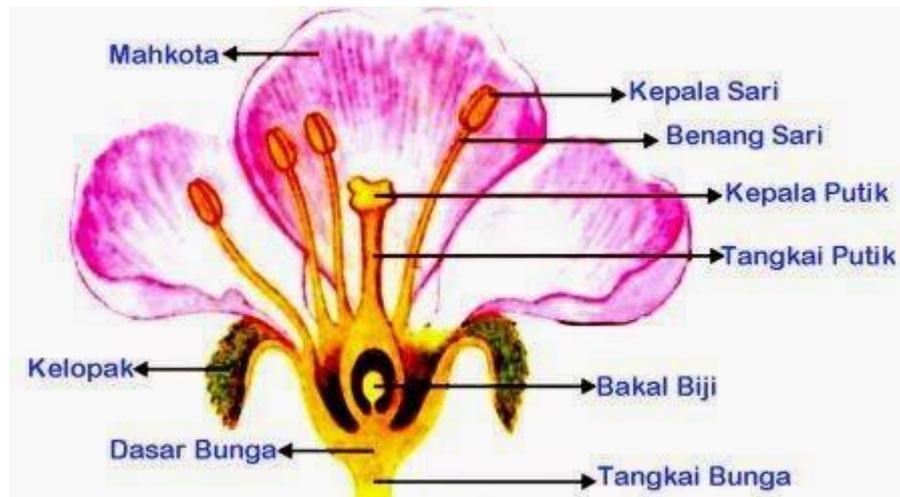
IV. STRUKTUR DAN FUNGSI BUNGA, BUAH DAN BIJI

1. Pengertian Bunga

Bunga adalah organ reproduksi pada tumbuhan berbunga (*Spermatophyta*). Bunga berfungsi sebagai tempat berlangsungnya proses **reproduksi generatif**, yaitu pembentukan biji melalui penyerbukan dan pembuahan.

a. Struktur dan Fungsi

Bagian Bunga	Fungsi
Kelopak (<i>Calyx</i>)	Melindungi bunga saat masih kuncup.
Mahkota (<i>Corolla</i>)	Menarik perhatian hewan penyerbuk karena warna dan aromanya.
Benang Sari (<i>Stamen</i>)	Alat kelamin jantan, terdiri dari:
- Kepala sari (<i>Anther</i>)	Menghasilkan serbuk sari (gamet jantan).
- Tangkai sari (<i>Filament</i>)	Menopang kepala sari.
Putik (<i>Pistil/Carpel</i>)	Alat kelamin betina, terdiri dari:
- Kepala putik (<i>Stigma</i>)	Menangkap serbuk sari.
- Tangkai putik (<i>Stilus</i>)	Saluran menuju ovarium.
- Bakal buah (<i>Ovarium</i>)	Mengandung bakal biji yang akan berkembang menjadi biji.
Dasar bunga (<i>Receptaculum</i>)	Tempat melekatnya semua bagian bunga.
Tangkai bunga (<i>Pedicelus</i>)	Menyokong bunga dan menghubungkannya ke batang utama.



b. **Jenis-jenis Bunga Berdasarkan Kelengkapannya**

- ❖ **Bunga lengkap:** Memiliki semua bagian utama (kelopak, mahkota, benang sari, putik).
- ❖ **Bunga tidak lengkap:** Tidak memiliki salah satu atau lebih dari bagian utama.
- ❖ **Bunga sempurna:** Memiliki benang sari dan putik (alat kelamin jantan dan betina).
- ❖ **Bunga tidak sempurna:** Hanya memiliki salah satu alat kelamin (benang sari saja atau putik saja).

c. **Fungsi Utama Bunga**

- Sebagai alat reproduksi generatif.
- Menarik penyerbuk melalui warna, aroma, atau nektar.
- Melindungi organ reproduksi selama perkembangan.
- Tempat terjadinya **penyerbukan** dan **pembuahan**.

d. **Contoh bunga lengkap dan tidak lengkap**

Bunga Lengkap	Bunga Tidak Lengkap
Kembang sepatu (<i>Hibiscus</i>)	Jagung (<i>Zea mays</i>)
Teratai (<i>Nymphaea</i>)	Bayam (<i>Amaranthus</i>)

2. Buah dan biji

a. Pengertian buah dan biji

- **Buah** adalah organ tumbuhan yang terbentuk dari perkembangan ovarium (bakal buah) setelah proses pembuahan. Buah berfungsi untuk melindungi dan membantu penyebaran biji.
- **Biji** adalah bagian dari tumbuhan yang berasal dari bakal biji (ovulum) setelah pembuahan. Biji mengandung embrio (bakal tumbuhan baru) dan cadangan makanan.

b. Fungsi buah dan biji

Buah	Biji
1. Melindungi biji dari kerusakan fisik dan gangguan luar.	1. Menjadi alat perkembangbiakan generatif tumbuhan.
2. Membantu penyebaran biji melalui angin, air, atau hewan.	2. Menyimpan cadangan makanan bagi embrio saat berkecambah.
3. Menyediakan cadangan makanan (pada buah berdaging)	3. Membentuk tanaman baru saat kondisi lingkungan mendukung.

c. Struktur buah

Secara umum buah dibedakan menjadi **buah sejati** dan **buah semu**:

1. **Buah sejati**: terbentuk hanya dari ovarium. Contoh: tomat, pepaya.
2. **Buah semu**: terbentuk dari ovarium dan bagian lain bunga (misalnya dasar bunga). Contoh: jambu biji, apel.

Bagian-bagian Buah

- 2) Kulit Buah (Perikarp) – terdiri dari 3 lapisan:
 - a. **Eksokarp: kulit luar (bisa tipis seperti pada tomat atau tebal seperti mangga).**
 - b. **Mesokarp:** bagian tengah, biasanya berdaging.
 - c. **Endokarp:** bagian dalam yang bisa keras (pada kelapa) atau lunak.
 - d. **Biji (Seed)** – bagian yang terdapat di dalam buah

d. Struktur biji

Bagian-bagian Biji

- Kulit Biji (Testa): lapisan pelindung luar biji.
- Embrio: calon tumbuhan baru yang terdiri dari:
 - Radikula: calon akar.
 - Plumula: calon batang dan daun.
 - Kotiledon: daun lembaga (cadangan makanan).
- Endosperma: jaringan penyimpan makanan (tidak selalu ada, tergantung jenis biji).

Jenis Biji Berdasarkan Jumlah Kotiledon

Jenis Biji	Ciri-ciri Utama	Contoh Tumbuhan
Monokotil	1 kotiledon, akar serabut, tulang daun sejajar	Jagung, padi, pisang
Dikotil	2 kotiledon, akar tunggang, tulang daun menyirip	Kacang tanah, mangga



Lembar Kerja Peserta Didik

LKPD

Struktur dan Fungsi Tumbuhan

Tahun Ajaran 2024/2025



Kelompok :

Nama :

Disusun Oleh :

Rezha Juniandra



LKPD 1

STRUKTUR DAN FUNGSI TUMBUHAN

TEMA: Struktur Dan Fungsi Akar

LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK

(LKPD)

STRUKTUR DAN FUNGSI TUMBUHAN

FASE D KELAS VII

SEMESTER 1

Nama :

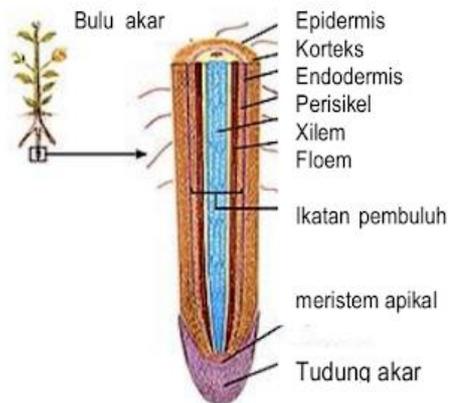
Kelas :

Kelompok :

PENDHULUAN	Akar merupakan bagian penting dari tumbuhan yang berfungsi menyerap air dan nutrisi dari tanah serta menahan tumbuhan agar tetap kokoh. Akar juga memiliki peran dalam menyimpan cadangan makanan pada beberapa tumbuhan. Setiap bagian dari akar, seperti akar utama, rambut akar, dan cabang akar, memiliki fungsi yang spesifik. Dalam kegiatan ini, kalian akan mempelajari struktur dan fungsi akar, serta melakukan pengamatan terhadap peran pentingnya bagi kehidupan tumbuhan.
TUJUAN KEGIATAN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa mampu mengidentifikasi struktur utama akar tumbuhan. 2. Siswa memahami fungsi akar dalam menyerap air dan nutrisi, menyimpan makanan, dan sebagai penopang tumbuhan. 3. Siswa dapat menjelaskan bagaimana akar berperan dalam kelangsungan hidup tumbuhan.
PROSEDUR	<ol style="list-style-type: none"> 1. Amati setiap gambar yang di berikan 2. gunakan pensil atau penanda untuk memberikan label pada bagian-bagian berikut: ujung akar, kulit akar, berkas pengangkut, silinder pusat, dan area pertumbuhan. 3. Tuliskan fungsi dari masing-masing bagian akar yang telah Anda labeli di tempat yang disediakan di bawah gambar.

PENGAMATAN

Lengkapi tabel di bawah ini dengan fungsi masing-masing bagian akar.



Tabel 1

Bagian Akar	Fungsi
Ujung Akar	
Kulit Akar/Epidermis	
Berkas Pengangkut	
Silinder Pusat	
Ikatan pembuluh	

Tabel 2

Jenis Akar	Fungsi	Contoh Tumbuhan
Akar Tunggang		
Akar Serabut		
Akar Gantung		

Akar Nafas		
Akar Hisap		

Tabel 3

Soal	Jawab
Ambil akar dari tanaman (misalnya, wortel atau ketela pohon). Amati dan gambarkan akar tersebut dengan detail.	
Catat perbedaan yang Anda amati dibandingkan dengan gambar yang diberikan sebelumnya	

PERTANYAAN DISKUSI

1. Apa yang Anda pelajari tentang fungsi dan struktur akar dari LKPD ini?
2. Bagaimana pengetahuan anda tentang akar bisa membantu dalam memahami keseluruhan fungsi tumbuhan?

Jawaban Pertanyaan

No	Jawaban
1.	
2.	

Simpulan

Setelah melakukan pengamatan dan menjawab pertanyaan, maka buatlah simpulan terkait Struktur dan fungsi akar dan berikan contoh tumbuhan masing-masing jenis akar

Kesimpulan :



LKPD 2

STRUKTUR DAN FUNGSI TUMBUHAN

TEMA: Struktur Dan Fungsi Batang dan Bunga

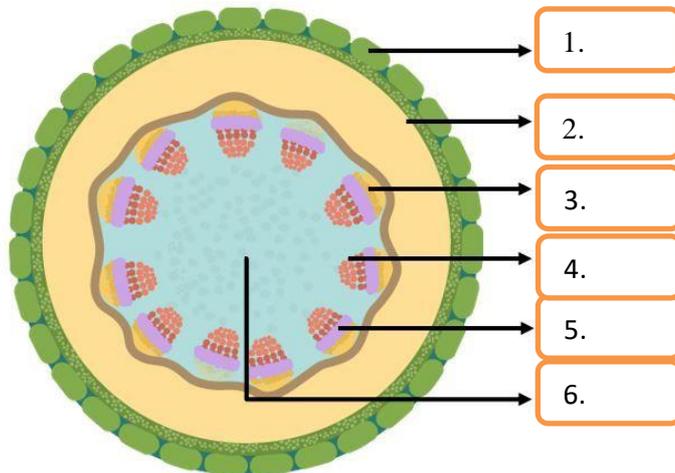
Nama :

Kelas :

Kelompok :

<p>PENDHULUAN</p>	<p>Batang adalah bagian esensial dari tumbuhan yang memiliki peran penting dalam mendukung kehidupan tumbuhan. Selain memberikan dukungan struktural, batang juga berfungsi sebagai saluran transportasi untuk air dan nutrisi dari akar ke daun, serta sebagai tempat penyimpanan makanan. Melalui LKPD ini, kita akan mempelajari struktur utama batang dan fungsinya, serta bagaimana bagian-bagian tersebut bekerja sama untuk mendukung kelangsungan hidup tumbuhan, sehingga kalian dapat memahami betapa kompleks dan teraturnya sistem ini dalam mendukung kehidupan tumbuhan.</p>
<p>TUJUAN KEGIATAN</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa mampu mengidentifikasi struktur utama batang tumbuhan. 2. Siswa memahami fungsi batang dalam mendukung tumbuhan, mengangkut air dan nutrisi, serta menyimpan makanan. 3. Siswa dapat menjelaskan peran batang dalam kelangsungan hidup tumbuhan.
<p>PROSEDUR</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Amati setiap gambar yang di berikan 2. gunakan pensil atau penanda untuk memberikan label pada bagian-bagian batang 3. Tuliskan fungsi dari masing-masing bagian batang yang telah Anda labeli di tempat yang disediakan di bawah gambar.

PENGAMATAN 1



Tabel 1

Pertanyaan	Jawaban
Perhatikan gambar batang di atas. Labelkan bagian-bagian utama batang seperti epidermis, korteks, silinder pusat, dan xilem.	1. 2. 3. 4. 5. 6.
Jelaskan fungsi masing-masing bagian tersebut.	1. 2. 3. 4. 5. 6.

Tabel 2

1. Diskusikan dengan kelompok bagaimana batang membantu dalam proses transportasi air dan nutrisi dari akar ke daun?
2. Mengapa batang diperlukan untuk mendukung tumbuhan
3. Pilih satu jenis tumbuhan (misalnya pohon, semak, atau tanaman herba) dan jelaskan bagaimana struktur batangnya disesuaikan dengan fungsinya.

Isi Tabel di bawah ini dengan fungsi batang:

Pertanyaan	Penjelasan singkat
Mendukung Tumbuhan	
Mengangkut Air dan Nutrisi	
Menyimpan makanan	

Tabel 3

Pertanyaan	Jawaban
Gambarlah batang tumbuhan dan tandai struktur yang relevan.	

Jelaskan bagaimana struktur pada batang dapat mendukung fungsi batang.	
Bagaimana perbedaan struktur batang pada tumbuhan yang tumbuh di lingkungan kering dibandingkan dengan lingkungan lembab?	

Pertanyaan Diskusi

1. Bagaimana struktur batang tumbuhan dapat memengaruhi kemampuan tumbuhan untuk bertahan hidup dalam berbagai kondisi lingkungan?
2. Apa peran epidermis batang dalam melindungi bagian-bagian internal batang?
3. Bagaimana fungsi korteks dalam batang berbeda dari fungsi xilem dan floem?
4. Mengapa batang memiliki kemampuan untuk menyimpan makanan, dan bagaimana hal ini membantu tumbuhan dalam masa-masa yang tidak menguntungkan?
5. Bagaimana batang tumbuhan beradaptasi dengan berbagai jenis tumbuhan, seperti pohon, semak, dan tanaman herba?

Jawaban Pertanyaan

No	Jawaban
1.	
2.	

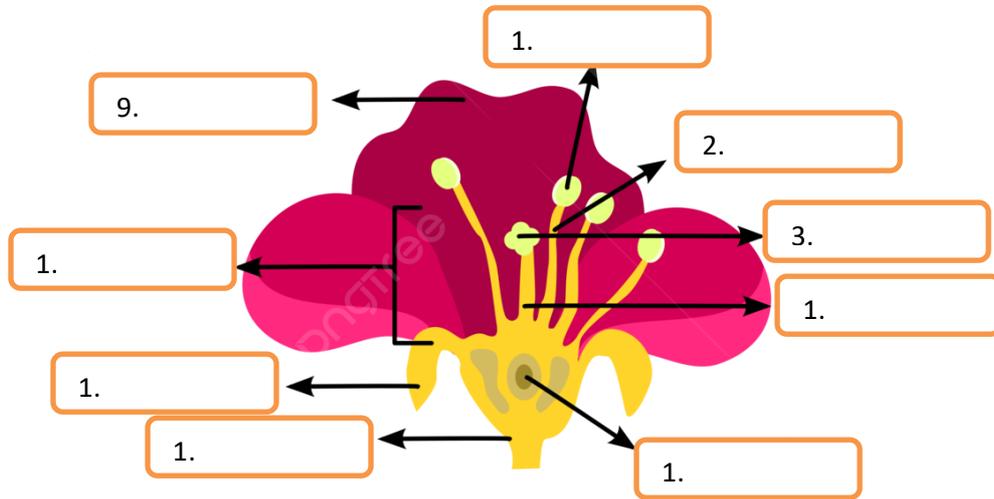
3.	
4.	
5.	

Simpulan

Setelah melakukan pengamatan dan menjawab pertanyaan, maka buatlah simpulan terkait struktur dan fungsi batang

Kesimpulan :

PENGAMATAN 2



Tabel 1

Pertanyaan	Jawaban
Lihat gambar struktur bunga yang telah di sediakan. Labelkan bagian-bagian utama pada bnga	1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9.
Jelaskan fungsi masing-masing bagian tersebut	1. 2. 3. 4. 5. 6.

	7.
	8.
	9.

Tabel 2

Pertanyaan	Jawaban
1. Sebutkan dan jelaskan fungsi dari masing-masing bagian bunga!	
2. Apa yang dimaksud dengan bunga lengkap dan bunga tidak lengkap?	
3. Mengapa mahkota bunga sering berwarna mencolok?	
4. Sebutkan contoh tumbuhan yang memiliki bunga tidak sempurna!	
5. Apa perbedaan antara kepala sari dan kepala putik?	

Kesimpulan : Setelah melakukan pengamatan dan menjawab pertanyaan, maka buatlah simpulan dari struktur



LKPD 3

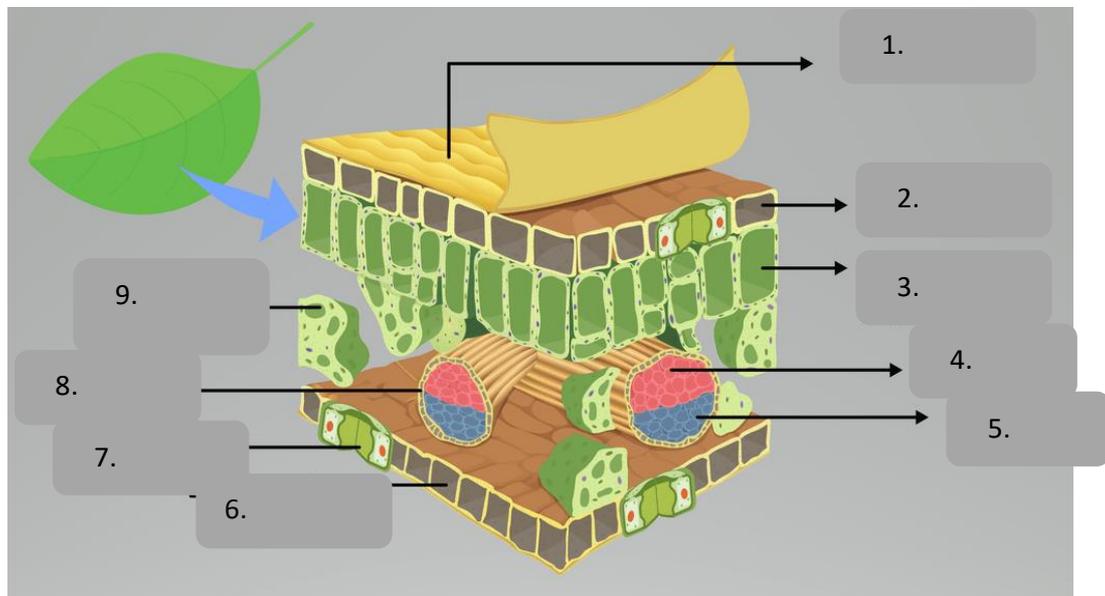
STRUKTUR DAN FUNGSI TUMBUHAN

TEMA: Hubungan Struktur dan Fungsi Daun

Nama :
Kelas :
Kelompok :

<p>PENDHULUAN</p>	<p>Daun adalah organ penting pada tumbuhan yang memainkan peran krusial dalam proses fotosintesis, yaitu proses pembuatan makanan bagi tumbuhan. Struktur daun, termasuk epidermis, mesofil, stomata, dan tulang daun, masing-masing memiliki fungsi spesifik yang mendukung efisiensi fotosintesis dan pertukaran gas. Dalam LKPD ini, kita akan mempelajari bagaimana berbagai bagian daun bekerja sama untuk mendukung proses fotosintesis serta bagaimana adaptasi struktural daun membantu tumbuhan beradaptasi dengan lingkungannya. Dengan memahami struktur dan fungsi daun, kalian akan dapat menghargai betapa kompleks dan pentingnya organ ini bagi kehidupan tumbuhan.</p>
<p>TUJUAN KEGIATAN</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa mampu mengidentifikasi struktur utama daun dan fungsinya. 2. Siswa memahami peran daun dalam proses fotosintesis dan pertumbuhan tumbuhan. 3. Siswa dapat menjelaskan bagaimana struktur daun mendukung fungsinya dalam kehidupan tumbuhan.
<p>PROSEDUR</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Amati setiap gambar yang di berikan 2. gunakan pensil atau penanda untuk memberikan label pada bagian-bagian gambar 3. Tuliskan fungsi dari masing-masing bagian batang yang telah Anda labeli di tempat yang disediakan di bawah gambar.

PENGAMATAN



Tabel 1

Pertanyaan	Jawaban
<p>Lihat gambar struktur daun yang telah disediakan. Labelkan bagian-bagian utama daun seperti epidermis, mesofil, stomata, dan tulang daun.</p>	<p>1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9.</p>
<p>Jelaskan fungsi masing-masing bagian tersebut</p>	<p>1. 2. 3. 4.</p>

	5. 6. 7. 8. 9.
Apa peran stomata dalam proses fotosintesis?	
Bagaimana mesofil berkontribusi pada proses pembuatan makanan di daun?	

Tabel 2

1. Bagaimana daun berperan dalam proses fotosintesis dan bagaimana struktur daun mendukung proses ini?
2. Jelaskan bagaimana bentuk dan ukuran daun dapat mempengaruhi efisiensi fotosintesis.
3. Isi tabel berikut

Struktur daun	Fungsi
Epidermis	
mesofil	
Stomata	

Tulang daun	

Tabel 3

Pertanyaan	Jawaban
Gambarlah diagram yang menunjukkan proses fotosintesis di daun dan tunjukkan bagaimana struktur daun mendukung proses fotosintesis	
Jelaskan dalam diagram bagaimana bagian-bagian daun berkontribusi terhadap fotosintesis dan pertukaran gas.	

Pertanyaan Diskusi

1. Apa yang terjadi pada proses fotosintesis jika struktur daun mengalami kerusakan?
2. Bagaimana adaptasi struktur daun membantu tumbuhan bertahan di lingkungan yang berbeda?

Jawaban Pertanyaan

NO	Jawaban
1.	
2.	

Simpulan

Setelah melakukan pengamatan dan menjawab pertanyaan, maka buatlah simpulan struktur dan fungsi daun



Lampiran 3. Hasil wawancara dengan guru IPA kelas IX

LEMBAR WAWANCARA BERSAMA GURU

Topik Wawancara : Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis dan Pemecahan Masalah dalam Materi Struktur dan Fungsi Tumbuhan

Kelas : IX

Mata Pelajaran : IPA

Nama Guru :

kriteria	Pertanyaan	Jawaban
Pengalaman belajar dan keadaan siswa	Berapa kelas yang ibu ampu untuk mata pelajaran IPA?	Guru IPA di SMP 7 Muaro jambi ada 5 orang, kelas VII terdapat 2 guru dengan jumlah 7 kelas, kelas VIII terdapat 2 guru dengan jumlah 6 kelas, dan kelas IX ada 2 guru dengan jumlah 6 kelas dan saya mengajar di kelas IX-A samapai kelas IX-C.
	Berapa rata-rata siswa untuk kelas IX?	Sebanyak 32 siswa perlokak
Kurikulum yang digunakan	Kurikulum apa yang digunakan di SMPN 7 Muaro Jambi Apakah sudah menggunakan kurikulum merdeka? Atau masih menggunakan kurikulum K13?	Disekolah sudah menggunakan kurikulum merdeka dari tahun 2022
Model pembelajaran yang digunakan	Model pembelajaran apa yang sering ibu gunakan dalam pembelajaran?	Di SMP Al-Falah sebenarnya sudah menerapkan beberapa model pembelajaran, seperti PBL dan PJBI, namun masih lebih sering menggunakan model pembelajaran langsung (direct learning) dan diskusi saja.
Kemampuan Berfikir Kritis	Bagaimana menurut Anda perkembangan kemampuan berpikir kritis siswa dalam materi struktur dan fungsi tumbuhan?	Kemampuan berpikir kritis siswa masih belum optimal, hal ini terlihat dari masih banyak siswa yang belum mencapai KKM.
	Apa tantangan yang Anda hadapi dalam mengajarkan, terutama dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa?	antangannya adalah siswa belum terbiasa berpikir analitis dan kritis. Keterbatasan waktu juga menghambat pendalaman materi. Saya atasi dengan diskusi, pertanyaan terbuka, dan studi kasus.
	Bagaimana Anda mengajarkan siswa untuk merumuskan pertanyaan yang mendalam atau membuat hipotesis dalam kaitannya dengan struktur dan fungsi tumbuhan?	Awalnya siswa kesulitan membuat pertanyaan mendalam karena terbiasa hafalan. Mereka juga bingung menyusun hipotesis karena minim pengalaman observasi. Saya bantu dengan contoh konkret dan panduan bertanya secara bertahap.
	Apakah siswa mampu mengambil	Masih sedikit kurang dalam

	kesimpulan secara mandiri setelah mereka mempelajari hubungan antara struktur jaringan tumbuhan dan fungsinya?	pengambilan kesimpulan masih harus dibimbing
Kemampuan Pemecahan Masalah	Bagaimana siswa Anda dalam hal merumuskan masalah yang berkaitan dengan materi struktur dan fungsi tumbuhan?	Banyak siswa masih kesulitan merumuskan masalah karena belum terbiasa berpikir kritis. Mereka cenderung menuliskan ulang fakta, bukan mengajukan pertanyaan. Saya bantu dengan latihan mengamati fenomena dan membimbing mereka menyusun masalah dari situ.
	Apakah siswa dapat mengevaluasi solusi yang mereka usulkan untuk masalah yang dihadapi dalam materi ini?	Sebagian siswa masih kesulitan mengevaluasi solusi secara mendalam. Mereka cenderung menerima solusi pertama tanpa mempertimbangkan alternatif. Saya dorong mereka membandingkan solusi berdasarkan logika dan bukti yang ada.
	Bagaimana Anda membantu siswa dalam menguji hipotesis atau jawaban yang mereka berikan?	Saya arahkan siswa melakukan pengamatan atau percobaan sederhana. Mereka mencatat hasil dan membandingkannya dengan hipotesis awal. Lalu, saya bimbing mereka menarik kesimpulan berdasarkan data.
	Apakah Anda merasa siswa mampu mengambil kesimpulan yang tepat berdasarkan data yang mereka miliki?	Sebagian siswa masih kesulitan menarik kesimpulan yang tepat. Mereka kadang terpaku pada jawaban awal tanpa melihat data secara objektif. Saya bantu dengan latihan membaca data dan diskusi bersama untuk menguatkan pemahaman.
Materi IPA	Terkait materi IPA, apakah siswa kesulitan memahaminya terkhusus materi struktur dan fungsi tumbuhan?	Ya, ada kesulitan
	Bagaimana pendapat ibu mengenai materi struktur dan fungsi tumbuhan?	Materi struktur dan fungsi tumbuhan adalah materi yang sering kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari, namun karena belum konkret dan siswa belum mengenali sehingga kesulitan dalam memahami materi tersebut.

	Apa saja kendala yang ibu hadapi dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa pada materi struktur dan fungsi tumbuhan?	Beberapa siswa kurang terbiasa berpikir kritis dan hanya fokus menghafal. Waktu pembelajaran terbatas untuk eksplorasi dan diskusi mendalam. Selain itu, minimnya sumber belajar kontekstual juga menjadi tantangan.
Model PBL digunakan untuk kemampuan berfikir kritis dan di kombain dengan kemampuan pemecahan masalah	Pernahkah ibu menggunakan model Problem-Based Learning (PBL) yang di kombain dengan kemampuan pemecahan masalah pada materi struktur dan fungsi tumbuhan	Ya, saya pernah menggunakan model Problem-Based Learning (PBL) pada materi ini. Siswa saya ajak memecahkan masalah nyata, seperti kenapa tanaman bisa layu meski disiram. Melalui diskusi dan pengamatan, mereka belajar menganalisis, merumuskan hipotesis, dan mencari solusi bersama namun tetap harus saya bimbing
	Apa yang ibu ketahui mengenai model PBL yang di kombain dengan pemecahan masalah	Model PBL yang dikombinasikan dengan pemecahan masalah menekankan pembelajaran berbasis masalah nyata. Siswa dilatih untuk berpikir kritis, merumuskan masalah, menyusun hipotesis, dan mengevaluasi solusi. Model ini mendorong siswa aktif, kolaboratif, dan bertanggung jawab dalam proses belajarnya.
	Bagaimana pendapat ibu mengenai pembelajaran ipa yang menggunakan modul PBL	Menurut saya, pembelajaran IPA dengan modul PBL sangat efektif. Modul PBL membantu siswa belajar lebih aktif, kontekstual, dan terarah. Siswa jadi lebih tertantang berpikir kritis dan mampu mengaitkan konsep IPA dengan kehidupan nyata.

Jambi, Mei 2025
Guru Mata Pelajaran IPA Kelas IX



Elsi Afriani, S.Pd

Lampiran 4. Hasil wawancara dengan guru IPA kelas VIII

LEMBAR WAWANCARA BERSAMA GURU

Topik Wawancara : Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis dan Pemecahan Masalah dalam Materi Struktur dan Fungsi Tumbuhan

Kelas : VIII

Mata Pelajaran : IPA

Nama Guru : Emel

kriteria	Pertanyaan	Jawaban
Pengalaman belajar dan keadaan siswa	Berapa kelas yang ibu ampu untuk mata pelajaran IPA?	Guru IPA di SMP 7 Muaro Jambi ada 5 orang, kelas VII terdapat 2 guru dengan jumlah 7 kelas, kelas VIII terdapat 2 guru dengan jumlah 6 kelas, dan kelas IX ada 2 guru dengan jumlah 6 kelas dan saya mengajar di kelas VIII-A sampai kelas VIII-C.
	Berapa rata-rata siswa untuk kelas IX?	Sebanyak 32 siswa perlokak
Kurikulum yang digunakan	Kurikulum apa yang digunakan di SMPN 7 Muaro Jambi Apakah sudah menggunakan kurikulum merdeka? Atau masih menggunakan kurikulum K13?	Disekolah sudah menggunakan kurikulum merdeka dari tahun 2022
Model pembelajaran yang digunakan	Model pembelajaran apa yang sering ibu gunakan dalam pembelajaran?	Di SMP Al-Falah sebenarnya sudah menerapkan beberapa model pembelajaran, seperti PBL dan PJB1, namun masih lebih sering menggunakan model pembelajaran langsung (direct learning) dan diskusi saja.
Kemampuan Berfikir Kritis	Bagaimana menurut Anda perkembangan kemampuan berpikir kritis siswa dalam materi struktur dan fungsi tumbuhan?	Kemampuan berpikir kritis siswa masih belum optimal, hal ini terlihat dari masih banyak siswa yang belum mencapai KKM.
	Apa tantangan yang Anda hadapi dalam mengajarkan, terutama dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa?	antangannya adalah siswa belum terbiasa berpikir analitis dan kritis. Keterbatasan waktu juga menghambat pendalaman materi. Saya atasi dengan diskusi, pertanyaan terbuka, dan studi kasus.
	Bagaimana Anda mengajarkan siswa untuk merumuskan pertanyaan yang mendalam atau membuat hipotesis dalam kaitannya dengan struktur dan fungsi tumbuhan?	Awalnya siswa kesulitan membuat pertanyaan mendalam karena terbiasa hafalan. Mereka juga bingung menyusun hipotesis karena minim pengalaman observasi. Saya bantu dengan contoh konkret dan panduan bertanya

		secara bertahap.
	Apakah siswa mampu mengambil kesimpulan secara mandiri setelah mereka mempelajari hubungan antara struktur jaringan tumbuhan dan fungsinya?	Masih sedikit kurang dalam pengambilan kesimpulan masih harus dibimbing
Kemampuan Pemecahan Masalah	Bagaimana siswa Anda dalam hal merumuskan masalah yang berkaitan dengan materi struktur dan fungsi tumbuhan?	Banyak siswa masih kesulitan merumuskan masalah karena belum terbiasa berpikir kritis. Mereka cenderung menuliskan ulang fakta, bukan mengajukan pertanyaan. Saya bantu dengan latihan mengamati fenomena dan membimbing mereka menyusun masalah dari situ.
	Apakah siswa dapat mengevaluasi solusi yang mereka usulkan untuk masalah yang dihadapi dalam materi ini?	Sebagian siswa masih kesulitan mengevaluasi solusi secara mendalam. Mereka cenderung menerima solusi pertama tanpa mempertimbangkan alternatif. Saya dorong mereka membandingkan solusi berdasarkan logika dan bukti yang ada.
	Bagaimana Anda membantu siswa dalam menguji hipotesis atau jawaban yang mereka berikan?	Saya arahkan siswa melakukan pengamatan atau percobaan sederhana. Mereka mencatat hasil dan membandingkannya dengan hipotesis awal. Lalu, saya bimbing mereka menarik kesimpulan berdasarkan data.
	Apakah Anda merasa siswa mampu mengambil kesimpulan yang tepat berdasarkan data yang mereka miliki?	Sebagian siswa masih kesulitan menarik kesimpulan yang tepat. Mereka kadang terpaku pada jawaban awal tanpa melihat data secara objektif. Saya bantu dengan latihan membaca data dan diskusi bersama untuk menguatkan pemahaman.
Materi IPA	Terkait materi IPA, apakah siswa kesulitan memahaminya terkhusus materi struktur dan fungsi tumbuhan?	Ya, ada kesulitan
	Bagaimana pendapat ibu mengenai materi struktur dan fungsi tumbuhan?	Materi struktur dan fungsi tumbuhan adalah materi yang sering kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari, namun karena belum konkret dan siswa belum mengenali sehingga kesulitan dalam memahami

		materi tersebut.
	Apa saja kendala yang ibu hadapi dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa pada materi struktur dan fungsi tumbuhan?	Beberapa siswa kurang terbiasa berpikir kritis dan hanya fokus menghafal. Waktu pembelajaran terbatas untuk eksplorasi dan diskusi mendalam. Selain itu, minimnya sumber belajar kontekstual juga menjadi tantangan.
Model PBL digunakan untuk kemampuan berfikir kritis dan di kombain dengan kemampuan pemecahan masalah	Pernahkah ibu menggunakan model Problem-Based Learning (PBL) yang di kombain dengan kemampuan pemecahan masalah pada materi struktur dan fungsi tumbuhan	Ya, saya pernah menggunakan model Problem-Based Learning (PBL) pada materi ini. Siswa saya ajak memecahkan masalah nyata, seperti kenapa tanaman bisa layu meski disiram. Melalui diskusi dan pengamatan, mereka belajar menganalisis, merumuskan hipotesis, dan mencari solusi bersama namun tetap harus saya bimbing
	Apa yang ibu ketahui mengenai model PBL yang di kombain dengan pemecahan masalah	Model PBL yang dikombinasikan dengan pemecahan masalah menekankan pembelajaran berbasis masalah nyata. Siswa dilatih untuk berpikir kritis, merumuskan masalah, menyusun hipotesis, dan mengevaluasi solusi. Model ini mendorong siswa aktif, kolaboratif, dan bertanggung jawab dalam proses belajarnya.
	Bagaimana pendapat ibu mengenai pembelajaran ipa yang menggunakan modul PBL	Menurut saya, pembelajaran IPA dengan modul PBL sangat efektif. Modul PBL membantu siswa belajar lebih aktif, kontekstual, dan terarah. Siswa jadi lebih tertantang berpikir kritis dan mampu mengaitkan konsep IPA dengan kehidupan nyata.

Jambi, Mei 2025
Guru Mata Pelajaran IPA Kelas IX



Emelia Sapta Riani, S.Pd

Lampiran 5. Angket Observasi Kemampuan Berpikir Kritis dan Pecahan Masalah

**ANGKET OBSERVASI
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN PEMECAHAN MASALAH
SISWA**

Nama/Kelas :

Hari/Tanggal :

Petunjuk :

1. Isilah data pengukuran kemampuan berpikir kritis dibawah dengan jujur dan benar dengan memberi tanda centang (√) pada :

SB : Sangat Baik

B : Baik

K : Kurang

SK : Sangat Kurang

No	Pernyataan	Jawaban			
		SB	B	K	SK
	Indikator memfokuskan pertanyaan (<i>Focus</i>)				
1.	Saya bertanya ketika proses pembelajaran				
2.	Pertanyaan saya sesuai dengan topik yang dibahas				
3.	Saya memahami maksud pertanyaan orang lain				
	Indikator bertanya dan menjawab pertanyaan tentang suatu penjelasan (<i>Reason</i>)				
4.	Saya mampu menjawab pertanyaan orang lain				
5.	Saya mampu menganalisis argumen terkait materi pembelajaran				
6.	Saya mampu menjelaskan persoalan terkait materi pembelajaran				
	Indikator mengobservasi dan mempertimbangkan laporan observasi (<i>inference</i>)				
7.	Saya mampu menyimpulkan hasil suatu laporan				
8.	Saya mampu memberikan penjelasan tentang objek yang diamati				
9.	Saya bisa memanfaatkan teknologi untuk mencari referensi yang terkait dengan materi				
	Indikator menginduksi dan mempertimbangkan induksi (<i>Situation</i>)				
10.	Saya bisa mencari tahu penyebab suatu masalah				
11.	Saya mampu merumuskan hipotesis suatu masalah				
12.	Saya mampu membuat kesimpulan tentang apa yang				

	dipelajari selama pembelajaran				
	Indikator mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan suatu definisi (<i>Clarity</i>)				
13.	Saya mampu menyatakan pendapat				
14.	Saya mampu menjelaskan istilah-istilah pada materi yang sedang dipelajari				
15.	Saya bisa memberi penjelasan menggunakan bahasa sendiri				
	Indikator menentukan suatu tindakan				
16.	Saya mampu memberikan solusi terkait materi				
17.	Saya bisa memberikan ide untuk menyelesaikan permasalahan				
18.	Saya bisa mencari referensi lain untuk menjawab pertanyaan				
	Menjawab soal (pemecahan masalah)				
19.	Saya mampu mengerjakan dan memecahkan suatu masalah yang terdapat pada pembelajaran				
20.	Saya mampu berdiskusi dengan teman untuk menjawab pertanyaan				
21.	Saya mampu memahami penjelasan orang lain				
	Model pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah				
	Model pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah				
22.	Guru menerapkan berbagai model pembelajaran yang bisa meningkatkan kemampuan berpikir kritis				
23.	Guru menyajikan permasalahan kontekstual dalam pembelajaran				
24.	Guru mengarahkan siswa dalam memecahkan suatu permasalahan				

Lampiran 6. Instrumen Validasi Ahli LKPD

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Nama Validator : Dr. Dra. Upik Yelianti, M.S

Hari/Tanggal :

Yth. Ibu Dr. Dra. Upik Yelianti, M.S

Mohon Ibu berkenan untuk menilai instrument LKPD yang telah saya susun dengan cara memberi tanda *check list* (✓) pada salah satu kolom 1,2,3, dan 4 serta memberi saran terkait kekurangan instrument pada kolom yang telah tersedia. Atas kesediaan dan bantuan Bapak saya ucapkan terima kasih.

Keterangan :

1. Sangat Tidak Baik / Sangat Tidak Sesuai
2. Tidak Baik / Tidak Sesuai
3. Baik / Sesuai
4. Sangat Baik / Sangat Sesuai

No	Komponen Penilaian	Aspek Yang Dinilai	Skor			
			1	2	3	4
1.	Kelengkapan Unsur LKPD	a. Materi pembelajaran				✓
		b. Tujuan pembelajaran				✓
		c. Petunjuk pengisian beserta pertanyaan				✓
2.	Kriteria Isi	a. Kesesuaian materi struktur dan fungsi tumbuhan dengan CP				
		▪ Kegiatan 1			✓	
		▪ Kegiatan 2			✓	
		▪ Kegiatan 3				✓
		b. Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan indikator pencapaian				
		▪ Kegiatan 1				✓
		▪ Kegiatan 2				✓
		▪ Kegiatan 3				✓
		c. Fakta, konsep dan gambar sudah benar				
		▪ Kegiatan 1				✓
▪ Kegiatan 2				✓		
▪ Kegiatan 3				✓		
3.	Kriteria Penyajian	a. Penyajian materi sesuai				
		▪ Kegiatan 1				✓
		▪ Kegiatan 2				✓
		▪ Kegiatan 3				✓
		b. Kegiatan yang di sajikan menumbuhkan rasa ingin tahu				
		▪ Kegiatan 1				✓
		▪ Kegiatan 2				✓
		▪ Kegiatan 3				✓
		c. Gambar dapat membantu pemahaman siswa				
		▪ Kegiatan 1				✓
d. Kegiatan 2				✓		
e. Kegiatan 3				✓		
4.	Penggunaan Bahasa	a. Penggunaan Bahasa yang baik				
		▪ Kegiatan 1				✓
		▪ Kegiatan 2				✓
		▪ Kegiatan 3				✓
		b. Penulisan LKPD menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar				
▪ Kegiatan 1				✓		

		▪ Kegiatan 2				√
		▪ Kegiatan 3				√
		c. Penulisan LKPD menggunakan istilah yang tepat dan mudah di pahami				
		▪ Kegiatan 1				√
		▪ Kegiatan 2				√
		▪ Kegiatan 3				√
		d. Menggunakan kalimat yang sederhana				
		▪ Kegiatan 1				√
		▪ Kegiatan 2				√
		▪ Kegiatan 3				√

Saran dan Komentar

Sudah dapat di Implementasikan

Simpulan Validator/Penilai terkait penilaian secara umum tentang perangkat instrumen LPDP

- 1 = Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
- 2 = Dapat digunakan dengan banyak revisi
- 3 = Dapat digunakan dengan sedikit revisi
- 4 = Dapat digunakan tanpa revisi

Jambi, 2025
Validator



Dr. Dra. Upik Yelianti, M.S
NIP. 19600509198603200

Lampiran 7. Instrumen Validasi Ahli Tes Esai

**INSTRUMEN VALIDASI AHLI PENILAIAN TES ESAI KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS
 “PENGARUH MODEL PROBLEM BASED LEARNING (PBL) TERHADAP KEMAMPUAN BERFIKIR
 KRITIS DAN PEMECAHAN MASALAH PADA FASE D MATERI STRUKTUR DAN FUNGSI
 TUMBUHAN ”**

Nama Instrumen : Lembar
 Observasi Peneliti : Rezha Juniandra
 Materi : Struktur dan Fungsi Tumbuhan
 Kelas : VIII
 Validator : Dr. Dra. Upik Yelianti, M.S
 Nip : 19600509198603200

Petunjuk

1. Bapak/ibu dapat memberikan tanda ceklis (√) pada kolom penilaian yang sesuai dengan aspek yang diamati
2. Tuliskanlah kesimpulan dan saran komentar berdasarkan pengamatan secara keseluruhan pada kolom kesimpulan dan saran Keterangan pilihan jawaban penilaian:
 - .4 = Sangat Sesuai
 - .3 = Sesuai
 - .2 = Kurang Sesuai
 - .1 = Tidak Sesuai

a. Ranah Substansi

No	Aspek yang dinilai	Pilihan Jawaban			
		4	3	2	1
1	Pertanyaan pada instrument tes essai sesuai dengan capaian pembelajaran yang ingin dicapai	√			
2	Pertanyaan pada instrument tes essai sesuai dengan indikator yang diukur	√			
3	Pertanyaan pada instrument tes essai sesuai dengan jenjang dan jenis sekolah	√			
4	Pertanyaan pada instrument tes essai sesuai dengan materi struktur dan fungsi tumbuhan	√			
5	Jawaban dari pertanyaan pada instrumen tes essai sesuai dengan materi struktur dan fungsi tumbuhan	√			

b. Ranah Konstruksi

No	Aspek yang dinilai	Pilihan Jawaban			
		4	3	2	1
1	Rumusan kalimat dalam bentuk kalimat tanya	√			
2	Ada petunjuk yang jelas cara mengerjakan soal	√			

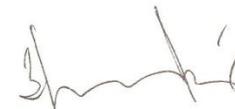
c. Ranah Bahasa

No	Aspek yang dinilai	Pilihan Jawaban			
		4	3	2	1
1	Pertanyaan pada instrument tes esai menggunakan Bahasa yang jelas dan mudah dipahami	√			
2	Rumusan kalimat tidak memuat salah pengertian	√			
3	Dalam kalimat menggunakan Bahasa yang jelas dan sesuai dengan kaidah Bahasa	√			
4	Bahasa/kata yang digunakan bersifat umum	√			
5	Rumusan pertanyaan tidak mengandung unsur tidak baik yang dapat menyinggung perasaan peserta didik	√			

Total skor yang diperoleh :
 Skor 01-23 : TLD (Tidak Layak Digunakan)
 Skor 24-47 : LDP (Layak
 Digunakan dan Perbaikan)
 Skor > 47 : LD (Layak
 Digunakan)

Saran perbaikan keseluruhan:
 Instrumen Layak Digunakan dan Perbaikan

Jambi, 2025
 Validator



Dr. Dra. Upik Yelianti, M.S
 NIP. 19600509198603200

Lampiran 8. Lembar Aktifitas Siswa Kelas Eksperimen

INSTRUMEN VALIDASI AHLI PENILAIAN OBSERVASI AKTIVITAS SISWA KELAS EKSPERIMEN PADA INDIKATOR KBK DAN PM

“PENGARUH MODEL PROBLEM BASED LEARNING (PBL) TERHADAP KEMAMPUAN BERFIKIR KRITIS DAN PEMECAHAN MASALAH PADA FASE D MATERI STRUKTUR DAN FUNGSI TUMBUHAN”

Nama Instrumen : Lembar
 Observasi Peneliti : Rezha Juniandra
 Materi : Struktur dan Fungsi Tumbuhan
 Kelas : VIII
 Validator : Dr. Dra. Upik Yelianti, M.S
 Nip : 19600509198603200

Keterangan pilihan jawaban penelitian

- 4 = Sangat Sesuai
 3 = Sesuai
 2 = Kurang Sesuai
 1 = Tidak Sesuai

No	Sintaks PBL	Kriteria berfikir kritis	Deskripsi	Aspek yang diamati	penilaian			
					4	3	2	1
1.	Orientasi siswa pada masalah	<i>Focusy</i>	Memfokuskan pertanyaan atau isu perm asalahan	Siswa mampu fokus menganalisis permasalahan pada materi struktur dan fungsi tumbuhan	√			
		<i>Reason</i>	Mengemukakan pendapat berdasarkan fakta atau bukti yang relevan	Siswa mampu mengungkapkan argumentasi atau gagasan terhadap suatu masalah pada materi struktur dan fungsi tumbuhan	√			
2.	Mengorganisasikan siswa	<i>Inference</i>	Mampu mengungkapkan kesimpulan dengan meyakinkan	Siswa mampu mengorganisir membagi tugas dalam kelompok dan mencari sumber referensi dalam menyimpulkan permasalahan		√		
		<i>Situation</i>	Mampu memperjelas situasi suatu permasalahan	Siswa mampu memahami pengerjaan dalam menyelesaikan masalah dengan benar	√			
3.	Membimbing penyelidikan individu dan kelompok	<i>Situation</i>	Memperjelas ituasi suatu permasalahan	Siswa mampu menganalisis masalah dengan pengamatan/ kunjungan lapangan menciptakan gagasan yang jelas		√		
		<i>Clarity</i>	Mampu menciptakan variasi dalam pemikiran dengan memberikan penjelasan lanjut	Siswa mampu menyelesaikan masalah penyelidikan individu maupun kelompok dengan menguraikan ide-ide dengan rinci	√			
4.	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	<i>Clarity</i>	Mampu menciptakan variasi dalam pemikirannya	Siswa mampu mengungkapkan banyak gagasan dan mengembangkan variasi dalam pemikirannya dengan jelas		√		
		<i>Clarity</i>	Mampu meninjau kembali, mengecek, mengoreksi penyelesaian masalah secara keseluruhan	Siswa mampu menyajikan hasil karya diskusi invidu ataupun berkelompok dan mengkomunikasikannya secara terorganisir	√			

5.	Penyampaian proyek report dan presentase hasil	Overview	Mampu meninjau kembali, mengecek, mengoreksi penyelesaian masalah secara keseluruhan	Siswa mampu mereview pembelajaran materi struktur dan fungsi tumbuhan secara individu maupun kelompok		√		
		Overview	Mampu meninjau kembali, mengecek, mengoreksi penyelesaian masalah secara keseluruhan	Siswa mampu membuat kesimpulan secara menyeluruh tentang materi struktur dan fungsi tumbuhan	√			

Saran dan Komentar

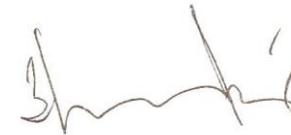
.....

Simpulan Validator/Penilai terkait penilaian secara umum tentang perangkat instrumen tes kemampuan berpikir kritis dan komunikasi

- 1 = Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
- 2 = Dapat digunakan dengan banyak revisi
- 3 = Dapat digunakan dengan sedikit revisi
- 4 = Dapat digunakan tanpa revisi

Jambi,
Validator

2025



Dr. Dra. Upik Yelianti, M.S
NIP. 19600509198603200

Lampiran 9. Lembar Aktifitas Siswa Kelas Kontrol

**INSTRUMEN VALIDASI AHLI PERTAMA OBSERVASI AKTIVITAS SISWA KELAS KONTROL PADA INDIKATOR KBK DAN PM
“MODEL DIRECT LEARNING”**

Nama Instrumen : Lembar
 Observasi Peneliti : Rezha Juniandra
 Materi : Struktur dan Fungsi Tumbuhan
 Kelas : IX
 Validator : Dr. Dra. Upik Yelianti, M.S
 Nip : 19600509198603200

Keterangan pilihan jawaban penelitian

4 = Sangat Sesuai
 3 = Sesuai
 2 = Kurang Sesuai
 1 = Tidak Sesuai

No	Sintaks PBL	Kriteria berfikir kritis	Deskripsi	Aspek yang diamati	penilaian			
					4	3	2	1
1.	Menyampaikan tujuan dan menyiapkan siswa	<i>Focusy</i>	Memfokuskan pertanyaan atau isu permasalahan	Siswa mampu fokus mendengarkan tujuan pembelajaran dan mendengarkan materi pembelajaran pada materi struktur dan fungsi tumbuhan	√			
2.	Mendemonstrasikan pengetahuan atau keterampilan	<i>Reason</i>	Mampu mengungkapkan kesimpulan dengan meyakinkan	Siswa mampu mengorganisir membagi tugas dalam kelompok dan mencari sumber referensi dalam menyimpulkan permasalahan	√			
		<i>Inference</i>	Mampu memperjelas situasi suatu permasalahan	Siswa mampu memahami pengerjaan dalam menyelesaikan masalah dengan benar		√		
		<i>Situation</i>	Memperjelas ituasi suatu permasalahan	Siswa mampu menganalisis masalah dengan pengamatan/ kunjungan lapangan menciptakan gagasan yang jelas	√			
3.	Membimbing penyelidikan individu dan kelompok	<i>Clarity</i>	Mampu menciptakan variasi dalam pemikiran dengan memberikan penjelasan lanjut	Siswa mampu menyelesaikan masalah penyelidikan individu maupun kelompok dengan menguraikan ide-ide dengan rinci				
		<i>Clarity</i>	Mampu menciptakan variasi dalam pemikirannya	Siswa mampu mengungkapkan banyak gagasan dan mengembangkan variasi dalam		√		

				pemikirannya dengan jelas				
4.	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	<i>Clarity</i>	Mampu meninjau kembali, mengecek, mengoreksi penyelesaian masalah secara keseluruhan	Siswa mampu menyajikan hasil karya diskusi individu ataupun berkelompok dan mengkomunikasikannya secara terorganisir	√			
		<i>Overview</i>	Mampu meninjau kembali, mengecek, mengoreksi penyelesaian masalah secara keseluruhan	Siswa mampu mereview pembelajaran materi zat dan perubahannya secara individu maupun kelompok	√			
5.	Penyampaian proyek report dan presentase hasil	<i>Overview</i>	Mampu meninjau kembali, mengecek, mengoreksi penyelesaian masalah secara keseluruhan	Siswa mampu membuat kesimpulan secara menyeluruh tentang materi struktur dan fungsi tumbuhan	√			

Saran dan Komentar

.....

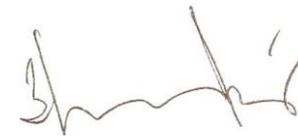
.....

Simpulan Validator/Penilai terkait penilaian secara umum tentang perangkat instrumen tes kemampuan berpikir kritis dan komunikasi

- 1 = Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
- 2 = Dapat digunakan dengan banyak revisi
- 3 = Dapat digunakan dengan sedikit revisi
- 4 = dapat digunakan tanpa revisi

Jambi,
Validator

2025



Dr. Dra. Upik Yelianti, M.S
NIP. 19600509198603200

Lampiran 10. Validasi Ahli Observasi Aktivitas Guru pada Kelas Eksperimen

**INSTRUMEN VALIDASI AHLI PENILAIAN OBSERVASI AKTIVITAS GURU PADA KELAS EKSPERIMEN “PENGARUH
MODEL PROBLEM BASED LEARNING (PBL) TERHADAP KEMAMPUAN BERFIKIR KRITIS DAN KEMAMPUAN
PEMECAHAN MASALAH”**

Nama Instrumen : Lembar
 Observasi Peneliti : Rezha Juniandra
 Materi : Struktur dan Fungsi Tumbuhan
 Kelas : VIII
 Validator : Dr. Dra. Upik Yelianti, M.S
 Nip : 19600509198603200

Petunjuk

1. Bapak/ibu dapat memberikan tanda ceklis (√) pada kolom penilaian yang sesuai dengan aspek yang diamati
2. Tuliskanlah kesimpulan dan saran komentar berdasarkan pengamatan secara keseluruhan pada kolom kesimpulan dan saran

Keterangan pilihan jawaban penilaian:

- 4 = Sangat Sesuai
 3 = Sesuai
 2 = Kurang Sesuai
 1 = Tidak Sesuai

No	Sintak model PBL	Aspek yang diamati	Penilaian				Komentar dan saran
			4	3	2	1	
1	Orientasi siswa kepada masalah	Kesesuaian antar sintak dengan aktivitas guru dalam memberikan stimulus kepada siswa tentang suatu fenomena atau masalah dengan menampilkan tayangan video tentang struktur dan fungsi tumbuhan	√				
		Kesesuaian antar sintak dengan aktivitas guru dalam mengarahkan siswa untuk mengidentifikasi masalah yang telah diamati	√				
		Kesesuaian antar sintak dengan aktivitas guru dalam memberikan pemahaman kepada siswa tentang materi struktur dan fungsi tumbuhan	√				

2	Mengorganisasikan peserta didik	Kesesuaian antar sintak dengan aktivitas guru dalam membagi kelompok yang beranggotakan 4-5 orang	√				
		Kesesuaian antar sintak dengan aktivitas guru dalam mengarahkan siswa untuk mengkaji permasalahan yang diterima berdasarkan kelompok dengan membagi LKPD tentang materi struktur dan fungsi tumbuhan	√				
		Kesesuaian antar sintak dengan aktivitas guru dalam menjelaskan tata cara pengisian LKPD	√				
3	Membimbing penyelidikan individu dan kelompok	Kesesuaian antar sintak dengan aktivitas guru dalam mendampingi siswa melakukan penyelidikan atau kunjungan lapangan dalam melihat kegiatan yang dilakukan siswa untuk setiap kelompok	√				
		Kesesuaian antar sintak dengan aktivitas guru dan siswa dalam diarahkan melakukan pengamatan, mengidentifikasi serta menganalisis masalah yang berkaitan dengan kegiatan yang dilakukan	√				
		Kesesuaian antar sintak dengan aktivitas guru dalam memberikan bantuan terbatas apabila ada siswa mengalami kesulitan dalam pengerjaan	√				
		Kesesuaian antar sintak dengan aktivitas guru dalam membimbing siswa menyelesaikan LKPD dalam memberikan jawaban, alasan, pendapat, berkaitan dengan yang diamati terkait materi struktur dan fungsi tumbuhan secara individu atau kelompok	√				
4	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Kesesuaian antar sintak dengan aktivitas guru dalam memandu siswa melakukan pekerjaan secara individu atau kelompok dan diskusi ringan dalam menyiapkan karya berupa laporan/video/karton bergambar	√				
		Kesesuaian antar sintak dengan aktivitas guru dalam mengundi kelompok untuk tampil memaparkan pemecahan masalah pada materi struktur dan fungsi tumbuhan	√				
		Kesesuaian antar sintak dengan aktivitas guru dalam mengarahkan kelompok lain untuk menanggapi dan memberikan argumen tentang apa yang dipresentasikan	√				
5	Menganalisis dan mengevaluasi proses	Kesesuaian antar sintak dengan aktivitas guru dalam meminta semua siswa mengumpulkan LKPD dan hasil kerja	√				

	pemecahan masalah	Kesesuaian antar sintak dengan aktivitas guru memberikan penguatan materi	√				
		Kesesuaian antar sintak dengan aktivitas guru dalam meminta siswa mengapresiasi seluruh kelompok yang telah mempresentasikan hasil diskusi	√				
		Kesesuaian antar sintak dengan aktivitas guru dan siswa dalam mengevaluasi secara menyeluruh materi struktur dan fungsi tumbuhan yang telah dipelajari	√				
		Kesesuaian antar sintak dengan aktivitas guru dan siswa dalam menyimpulkan materi struktur dan fungsi tumbuhan	√				

Saran dan Komentar

.....

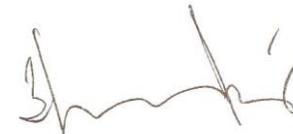
.....

Simpulan Validator/Penilai terkait penilaian secara umum tentang perangkat instrumen tes kemampuan berpikir kritis dan komunikasi

- 1 = Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
- 2 = Dapat digunakan dengan banyak revisi
- 3 = Dapat digunakan dengan sedikit revisi
- 4 = Dapat digunakan tanpa revisi

Jambi,
Validator

2025



Dr. Dra. Upik Yelianti, M.S
NIP. 19600509198603200

Lampiran 11. Validasi Ahli Observasi Aktivitas Guru pada Kelas Kontrol

**INSTRUMEN VALIDASI AHLI PENILAIAN OBSERVASI AKTIVITAS GURU PADA KELAS
KONTROL MODEL PEMBELAJARAN DIRECT LEARNING (DL)**

Nama Instrumen : Lembar
 Observasi Peneliti : Rezha Juniandra
 Materi : Struktur dan Fungsi Tumbuhan
 Kelas : IX
 Validator : Dr. Dra. Upik Yelianti, M.S
 Nip : 19600509198603200

Petunjuk

1. Bapak/ibu dapat memberikan tanda ceklis (√) pada kolom penilaian yang sesuai dengan aspek yang diamati
 2. Tuliskanlah kesimpulan dan saran komentar berdasarkan pengamatan secara keseluruhan pada kolom kesimpulan dan saran
- Keterangan pilihan jawaban penilaian:
- 4 = Sangat Sesuai
 3 = Sesuai
 2 = Kurang Sesuai
 1 = Tidak Sesuai

No	Sintak model PBL	Aspek yang diamati	Penilaian				Komentar dan saran
			4	3	2	1	
1	Menyampaikan tujuan dan Mempersiapkan peserta didik	Kesesuaian antar sintak dengan aktivitas guru menyampaikan tujuan dari pembelajaran yang akan di pelajari siswa	√				
		Kesesuaian antar sintak dengan aktivitas guru dalam menyampaikan materi struktur dan fungsi tumbuhan sesuai dengan mekanisme hierarki pembelajaran	√				
2	Mendemonstrasikan pengetahuan atau keterampilan	Kesesuaian antar sintak dengan aktivitas guru dalam membagi kelompok yang beranggotakan 4-5 orang	√				
		Kesesuaian antar sintak dengan aktivitas guru dalam memberikan penugasan LKPD untuk setiap kelompok berkaitan dengan materi struktur dan fungsi tumbuhan	√				
3	Membimbing Latihan	Kesesuaian antar sintak dengan aktivitas guru dan siswa dalam mengarahkan siswa untuk mencari informasi mengumpulkan sumber yang relevan dalam menyelesaikan pertanyaan yang terdapat pada tugas LKPD		√			

		Kesesuaian antar sintak dengan aktivitas guru dalam membimbing siswa untuk berkolaborasi dalam tim satu kelompok menyelesaikan tugas					
4	Mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik	Kesesuaian antar sintak dengan aktivitas guru dalam meminta siswa/kelompok tampil untuk mempresentasikan hasil diskusi pada materi struktur dan fungsi tumbuhan	√				
		Kesesuaian antar sintak dengan aktivitas guru dalam mengarahkan kelompok lain untuk menanggapi dan mengutarakan argumen mengenai yang dipresentasikan	√				
		Kesesuaian antar sintak dengan aktivitas guru dalam menjadi fasilitator dengan menciptakan suasana agar terjadi interaksi diantara kelompok dalam diskusi ringan tentang apa yang telah dipresentasikan		√			
5	Memberikan kesempatan untuk pelatihan lanjutan dan penerapan	Kesesuaian antar sintak dengan aktivitas guru dalam memberikan apresiasi terhadap setiap kelompok dalam menyampaikan materi	√				
		Kesesuaian antar sintak dengan aktivitas guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya lebih lanjut berkaitan dengan materi struktur dan fungsi tumbuhan	√				
		Kesesuaian antar sintak dengan aktivitas guru dalam menyampaikan penguatan materi dalam menanggapi hasil diskusi	√				

Saran dan Komentar

.....

Simpulan Validator/Penilai terkait penilaian secara umum tentang perangkat instrumen tes kemampuan berpikir kritis dan komunikasi

1 = Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

2 = Dapat digunakan dengan banyak revisi

3 = Dapat digunakan dengan sedikit revisi

4 = Dapat digunakan tanpa revisi

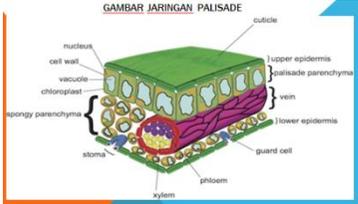
Jambi, 2025
 Validator

Dr. Dra. Upik Yelianti, M.S
 NIP. 19600509198603200

Lampiran 12. Kisi-kisi instrumen tes esai kemampuan Berfikir Kritis

Kisi-Kisi Test Kemampaun Berfikir Kritis

Materi	Tujuan pembelajaran	Indikator berfikir kritis	Indikator soal	LC	Soal	Kriteria penskoran	Nomor Soal
Struktur akar	Peserta didik dapat merumuskan pertanyaan penelitian yang kreatif dan inovatif mengenai struktur akar untuk meningkatkan penyerapan air dalam kondisi ekstrem.	F (Focus) Memfokuskan pertanyaan, isu dan informasi dari permasalahan	Peserta didik dapat merumuskan pertanyaan penelitian yang kreatif mengenai bagaimana struktur akar dapat dimodifikasi untuk meningkatkan penyerapan air dalam kondisi ekstrem.	C6	<p>Bagaimana desain struktur akar yang terinspirasi dari teknologi atau desain alam dapat meningkatkan efisiensi penyerapan air pada kondisi tanah kering atau kurang nutrisi.</p> <p>Jawaban :</p> <p>Desain struktur akar yang terinspirasi dari alam (akar menyebar/dalam, mikoriza) dan teknologi (mikro-saluran, sensor cerdas, material adaptif) dapat secara drastis meningkatkan efisiensi penyerapan air dan nutrisi pada tanah kering atau miskin nutrisi. Intinya adalah memaksimalkan luas permukaan kontak dan mengoptimalkan akses ke sumber daya yang terbatas di dalam tanah.</p>	<p>4 = Semua jawaban benar, tepat, dan tidak ambigu</p> <p>3 = Sebagian besar jawaban jelas, tetapi sedikit ambigu</p> <p>2 = jawaban tidak jelas, berulang-ulang atau tidak fokus</p> <p>1 = semu jawaban salah dan tidak memadai</p>	1
Struktur akar	Peserta didik dapat menjelaskan dengan alasan logis bagaimana struktur akar berkontribusi pada fungsi penyerapan air dan mineral serta pentingnya untuk kelangsungan hidup tumbuhan.	R (Reason) Meinganalisis argumen	Peserta didik mampu memberikan alasan logis tentang bagaimana struktur akar mendukung fungsinya dalam menyerap air dan mineral dari tanah.	C4	<p>Jelaskan bagaimana struktur akar tumbuhan, terutama bulu akar, membantu tumbuhan dalam menyerap air dan mineral dari tanah! Mengapa struktur ini penting untuk kelangsungan hidup tumbuhan?</p> <p>Jawaban :</p> <p>Bulu akar adalah tonjolan halus pada akar tumbuhan yang punya peran sangat penting. Fungsi utamanya</p>	<p>4 = Semua jawaban benar, tepat, dan tidak ambigu</p> <p>3 = Sebagian besar jawaban jelas, tetapi sedikit ambigu</p> <p>2 = jawaban tidak jelas, berulang-ulang atau tidak fokus</p> <p>1 = semu jawaban salah</p>	2

					<p>adalah memperluas area penyerapan air dan mineral dari tanah, serta menembus celah-celah kecil untuk menjangkau sumber daya yang tersembunyi. Struktur ini krusial bagi kelangsungan hidup tumbuhan karena memastikan mereka mendapatkan cukup air untuk fotosintesis dan mineral penting untuk pertumbuhan. Tanpa bulu akar yang efisien, tumbuhan akan kesulitan mendapatkan nutrisi dan bisa layu atau bahkan mati.</p>	dan tidak memadai	
Struktur daun	<p>Peserta didik dapat menyimpulkan hubungan antara struktur daun dan kemampuannya dalam fotosintesis serta memberikan alasan logis tentang bagaimana struktur tersebut mendukung fungsi fotosintesis.</p>	<p>I (Inference) Meimbuat keisimpulan yang beralasan atau meyakinkan</p>	<p>Peserta didik mampu menyimpulkan hubungan antara struktur daun dan kemampuannya dalam fotosintesis berdasarkan informasi yang diberikan.</p>	C5	<p>Perhatikan gambar berikut!</p>  <p>Berdasarkan pengamatan terhadap struktur daun yang memiliki banyak jaringan palisade, jelaskan kesimpulan yang dapat diambil mengenai kemampuannya dalam proses fotosintesis. Sertakan alasan mengapa struktur tersebut mendukung fungsi fotosintesis yang efektif.</p> <p>Jawaban : Daun dengan banyak jaringan palisade sangat efisien dalam fotosintesis karena sel-selnya kaya akan kloroplas (pabrik pembuat makanan) dan terletak</p>	<p>4 = Semua jawaban benar, tepat, dan tidak ambigu 3 = Sebagian besar jawaban jelas, tetapi sedikit ambigu 2 = jawaban tidak jelas, berulang-ulang atau tidak fokus 1 = semu jawaban salah dan tidak memadai</p>	3

					strategis untuk menangkap cahaya matahari secara maksimal. Bentuk dan susunan sel ini juga mendukung penyerapan gas yang efisien. Singkatnya, lebih banyak jaringan palisade berarti daun lebih baik dalam membuat makanan untuk tumbuhan.		
Struktur daun	Peserta didik dapat mengevaluasi berbagai solusi untuk kekurangan cahaya pada tumbuhan indoor dan memberikan justifikasi tentang solusi yang paling efektif.	S (Situation) memahami situasi dan selalu menjaga situasi dalam beirpikir untuk membantu memperjelas pertanyaan	Peserta didik dapat mengevaluasi berbagai solusi untuk mengatasi kekurangan cahaya pada tumbuhan indoor dan memberikan justifikasi mengenai solusi yang paling efektif.	C5	<p>Berikan solusi untuk mengatasi kekurangan cahaya pada tumbuhan indoor, seperti penggunaan lampu tumbuh, modifikasi struktur daun, atau penempatan tumbuhan di lokasi dengan cahaya lebih baik. Jelaskan solusi mana yang paling efektif dan alasan di balik penilaian Anda.</p> <p>Jawaban :</p> <p>Solusi paling efektif untuk mengatasi kekurangan cahaya pada tumbuhan indoor adalah penggunaan lampu tumbuh (grow lights). Ini karena lampu tumbuh memberikan kontrol penuh atas intensitas, spektrum, dan durasi cahaya yang diterima tanaman, memastikan pasokan cahaya konsisten dan optimal tanpa tergantung pada kondisi cahaya alami. Hal ini sangat penting untuk mendukung fotosintesis maksimal dan mendorong pertumbuhan tanaman yang sehat dan produktif sepanjang tahun.</p>	<p>4 = Semua jawaban benar, tepat, dan tidak ambigu</p> <p>3 = Sebagian besar jawaban jelas, tetapi sedikit ambigu</p> <p>2 = jawaban tidak jelas, berulang-ulang atau tidak fokus</p> <p>1 = semu jawaban salah dan tidak memadai</p>	4
Struktur daun	Peserta didik dapat mendefinisikan istilah	C (Clarity) Menjelaskan	Peserta didik dapat memberikan definisi	C4	Jelaskan fungsi jaringan palisade dan bagaimana istilah ini berhubungan	4 = Semua jawaban benar, tepat, dan tidak	5

	terkait struktur daun dan menjelaskan makna serta fungsi dalam konteks materi pelajaran.	arti atau istilah-istilah yang digunakan.	yang jelas dan mempertimbangkan makna istilah terkait struktur daun.		dengan proses fotosintesis. Jawaban : Jaringan palisade (atau jaringan tiang) adalah bagian penting di dalam daun. Fungsinya adalah sebagai tempat utama terjadinya fotosintesis. Jaringan ini punya banyak sekali kloroplas (pabrik kecil di daun yang berisi zat hijau daun atau klorofil). Klorofil inilah yang tugasnya menangkap energi cahaya matahari. Jadi, hubungan jaringan palisade dengan fotosintesis itu sangat erat: Jaringan palisade adalah "dapur" utama daun tempat semua proses penting fotosintesis berlangsung untuk membuat makanan (gula) bagi tumbuhan dengan bantuan cahaya matahari.	ambigu 3 = Sebagian besar jawaban jelas, tetapi sedikit ambigu 2 = jawaban tidak jelas, berulang-ulang atau tidak fokus 1 = semu jawaban salah dan tidak memadai	
Struktur batang	Peserta didik mampu menganalisis peran jaringan dalam transportasi zat pada tumbuhan	F (Focus) Memfokuskan pertanyaan, isu dan informasi dari permasalahan	Peserta didik dapat merumuskan pertanyaan penelitian yang orisinal tentang bagaimana struktur batang dapat diubah untuk meningkatkan fungsi transportasi.	C6	Bagaimana teknik rekayasa genetika atau desain baru pada struktur batang dapat meningkatkan efisiensi transportasi air dan zat hara. Pertimbangkan implikasi dari desain baru ini untuk pertanian atau industri. Jawaban : Rekayasa genetika atau desain baru pada batang dapat meningkatkan efisiensi transportasi air dan hara dengan memperbaiki sistem pembuluh angkut (xilem dan floem). Implikasinya, pertanian akan memiliki	4 = Semua jawaban benar, tepat, dan tidak ambigu 3 = Sebagian besar jawaban jelas, tetapi sedikit ambigu 2 = jawaban tidak jelas, berulang-ulang atau tidak fokus 1 = semu jawaban salah dan tidak memadai	6

					tanaman yang lebih tahan kering dan efisien nutrisi, mengurangi kebutuhan air dan pupuk, serta berpotensi meningkatkan hasil panen.		
Struktur Batang	Peserta didik dapat menjelaskan alasan logis tentang bagaimana struktur xilem dan floem pada batang mendukung transportasi air dan zat hara.	R (Reason) Menganalisis argumen	Peserta didik mampu menjelaskan keterkaitan antara struktur jaringan xilem dan floem pada batang dengan fungsinya dalam transportasi air dan zat hara.	C4	Bagaimana struktur jaringan xilem dan floem pada batang tumbuhan membantu dalam transportasi air dan zat hara? Berikan alasan logis berdasarkan fungsi dari kedua jaringan ini. Jawaban : Jaringan xilem mengangkut air dan mineral dari akar ke seluruh tumbuhan, seperti pipa air. Sementara itu, floem mendistribusikan makanan (gula) hasil fotosintesis dari daun ke seluruh bagian tumbuhan yang membutuhkan, seperti jalur pengiriman makanan. Keduanya bekerja bersama secara efisien, memastikan semua bagian tumbuhan mendapat pasokan yang dibutuhkan untuk tumbuh.	4 = Semua jawaban benar, tepat, dan tidak ambigu 3 = Sebagian besar jawaban jelas, tetapi sedikit ambigu 2 = jawaban tidak jelas, berulang-ulang atau tidak fokus 1 = semua jawaban salah dan tidak memadai	7
Struktur akar	Peserta didik dapat mendefinisikan istilah terkait struktur akar dan menjelaskan makna serta fungsi dalam konteks materi pelajaran.	C (Clarity) Menjelaskan arti atau istilah-istilah yang digunakan.	Peserta didik dapat memberikan definisi yang jelas dan mempertimbangkan makna istilah terkait struktur akar.	C4	Jelaskan fungsi bulu-bulu akar dan bagaimana istilah ini berhubungan dengan proses penyerapan air dan nutrisi. Jawaban : Bulu-bulu akar adalah rambut halus pada akar yang berfungsi memperluas area penyerapan. Ini sangat penting karena semakin luas permukaannya,	4 = Semua jawaban benar, tepat, dan tidak ambigu 3 = Sebagian besar jawaban jelas, tetapi sedikit ambigu 2 = jawaban tidak jelas, berulang-ulang atau tidak fokus	8

					semakin banyak air dan nutrisi yang bisa diserap tumbuhan dari tanah, mirip spons yang menyerap air.	1 = semua jawaban salah dan tidak memadai	
Struktur bunga	Peserta didik mampu menyimpulkan peran organ bunga dalam proses penyerbukan dan pembuahan berdasarkan strukturnya.	I (Inference) Meimbuat keisiimpulan yang beiralasan atau meyakinkan	Siswa dapat menyimpulkan peran organ bunga dalam proses penyerbukan dan pembuahan serta memberikan alasan logis tentang bagaimana struktur bunga mendukung proses reproduksi.	C5	Berdasarkan struktur bunga yang memiliki benang sari dan putik, jelaskan peran masing-masing organ dalam proses penyerbukan dan pembuahan. Buatlah kesimpulan mengenai bagaimana struktur bunga mendukung proses reproduksi tumbuhan. Jawaban : Bunga memiliki dua organ reproduksi utama: benang sari dan putik. benang sari adalah organ jantan yang menghasilkan serbuk sari, yaitu sel kelamin jantan tumbuhan. Serbuk sari ini nantinya akan berperan dalam penyerbukan. Putik adalah organ betina yang memiliki kepala putik lengket untuk menerima serbuk sari. Di dalamnya terdapat bakal buah yang melindungi bakal biji (mengandung sel telur betina). Dalam penyerbukan, serbuk sari dari benang sari akan berpindah ke kepala putik. Selanjutnya, pada proses pembuahan, serbuk sari akan membuahi sel telur di dalam putik. Ini adalah langkah kunci untuk mereproduksi tumbuhan baru melalui pembentukan biji dan buah.	4 = Semua jawaban benar, tepat, dan tidak ambigu 3 = Sebagian besar jawaban jelas, tetapi sedikit ambigu 2 = jawaban tidak jelas, berulang-ulang atau tidak fokus 1 = semua jawaban salah dan tidak memadai	9
Struktur batang	Peserta didik dapat mengevaluasi berbagai	S (Situation) meimahami	Peserta didik dapat mengevaluasi berbagai	C5	Pertimbangkan beberapa solusi untuk mengatasi kekurangan nutrisi, seperti pemupukan tambahan, modifikasi	4 = Semua jawaban benar, tepat, dan tidak	10

dan akar	solusi untuk kekurangan nutrisi pada tumbuhan dan memberikan justifikasi tentang solusi yang paling efektif.	situasi dan selalu menjaga situasi dalam berpikir untuk mimbantu memperjelas pertanyaan	solusi untuk mengatasi kekurangan nutrisi pada tumbuhan dan memberikan justifikasi mengenai solusi yang paling efektif.		struktur batang dan akar, atau penggunaan biofertilizer. Evaluasi mana yang paling efektif dan berikan alasan Anda berdasarkan hasil yang diharapkan. Jawaban : untuk mengatasi kekurangan nutrisi, solusi paling efektif adalah pemupukan tambahan dan penggunaan biofertilizer, karena keduanya memberikan nutrisi langsung atau meningkatkannya di tanah. Sementara modifikasi struktur batang dan akar (misalnya, via rekayasa genetik) menjanjikan efisiensi jangka panjang. Pemupukan dan biofertilizer menawarkan hasil yang lebih cepat dan terukur dalam meningkatkan kesehatan dan produktivitas tanaman.	ambigu 3 = Sebagian besar jawaban jelas, tetapi sedikit ambigu 2 = jawaban tidak jelas, berulang-ulang atau tidak fokus 1 = semu jawaban salah dan tidak memadai	
Struktur daun	Pesertadidik dapat mengungkap masalah kekurangan cahaya dan memilih kriteria yang relevan untuk mengevaluasi solusi potensial secara kritis.	O (Overview) Meninjau kembali dan meneliti secara menyeluruh keputusan yang diambil	Pesertadidik dapat mengungkap masalah terkait kekurangan cahaya pada tumbuhan indoor dan memilih kriteria untuk mengevaluasi solusi yang mungkin.	C5	Jelaskan masalah kekurangan cahaya pada tumbuhan indoor dan pilih kriteria untuk mengevaluasi solusi seperti penggunaan lampu tumbuh, modifikasi struktur daun, atau perubahan penempatan. Berikan alasan mengapa kriteria tersebut penting. Jawaban : Tanaman indoor yang kurang cahaya akan sulit fotosintesis, membuatnya tumbuh lambat dan tidak sehat. Untuk mengatasi ini, ada beberapa solusi seperti memakai lampu tumbuh atau memindahkan tanaman. Dalam memilih solusi terbaik, kita perlu mempertimbangkan efektivitasnya (seberapa berhasil), kepraktisannya	4 = Semua jawaban benar, tepat, dan tidak ambigu 3 = Sebagian besar jawaban jelas, tetapi sedikit ambigu 2 = jawaban tidak jelas, berulang-ulang atau tidak fokus 1 = semu jawaban salah dan tidak memadai	11

					(mudah diterapkan), biaya yang dibutuhkan, dan manfaat jangka panjangnya. Ini membantu kita menemukan cara paling optimal sesuai kebutuhan.		
--	--	--	--	--	---	--	--

Lampiran 13. Kisi-kisi instrumen tes esai kemampuan Pemecahan Masalah

Kisi-Kisi Test Kemampuan Pemecahan Masalah

Materi	Tujuan pembelajaran	Indikator Pemecahan Masalah	Indikator soal	L C	Soal	Jawaban Yang diharapkan	Nomor Soal
Akar	Mengidentifikasi masalah pada akar yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman	Menguji Jawaban (MJ)	Menganalisis gejala pada akar yang tidak sehat	C4	Sebuah tanaman layu meskipun sering disiram. Berdasarkan pengetahuanmu tentang fungsi akar, kemungkinan masalah apa yang terjadi pada tanaman tersebut? Jelaskan. Jawaban : Jika tanaman layu padahal sudah sering disiram, masalahnya kemungkinan besar ada pada akarnya. Ini terjadi karena: - Akar Busuk/Rusak: Terlalu banyak air bisa membuat akar busuk atau rusak oleh hama/penyakit, sehingga tidak bisa menyerap air dengan baik. - Akar Sulit Bernapas: Tanah yang terlalu padat membuat akar kekurangan oksigen, mengganggu kemampuannya menyerap air. Intinya, meskipun air ada, jika akar tidak berfungsi normal, tanaman tetap tidak bisa menyerapnya dan akan layu.	4 = semua jawaban/informasi yang di tulis dengan benar 3 = jawaban hanya ditulis beberapa informasi yang di butuhkan 2 = jawaban/informasi ditulis hanya sebagian kecil dan sedikit ambigu 1 = semua jawaban/informasi yang ditulis salah	1
Korelasi Struktur dan Fungsi	Menghubungkan antara struktur jaringan daun dengan fungsinya	Merumuskan Masalah (MM)	Menganalisis hubungan antara struktur mikroskopis daun dengan fungsi keseluruhan daun	C5	Jika lapisan lilin pada epidermis daun hilang, apa yang akan terjadi pada tumbuhan tersebut? Jelaskan. Jawaban : Jika lapisan lilin (kutikula) pada epidermis daun hilang, tumbuhan akan mengalami kehilangan air yang sangat cepat melalui penguapan (transpirasi). Ini menyebabkan tumbuhan mudah layu dan kering, karena air keluar terlalu banyak dan tidak bisa diganti secepatnya oleh akar. Lapisan lilin ini penting untuk melindungi tumbuhan dari kekeringan.	4 = semua jawaban/informasi yang di tulis dengan benar 3 = jawaban hanya ditulis beberapa informasi yang di butuhkan 2 = jawaban/informasi ditulis hanya sebagian kecil dan sedikit ambigu	2

						1 = semua jawaban/informasi yang ditulis salah	
Batang	Merancang eksperimen untuk menguji fungsi batang untuk mengujinya.	Merumuskan Hipotesis	Merumuskan hipotesis dan merancang percobaan untuk menguji fungsi batang	C6	<p>Bagaimana cara kamu merancang percobaan untuk membuktikan bahwa batang berfungsi mengangkut air dan mineral dari akar ke daun? Jelaskan variabel-variabel yang perlu diperhatikan.</p> <p>Jawaban :</p> <p>Percobaan Buktikan Fungsi Batang Mengangkut Air dan Mineral</p> <p>Untuk membuktikan batang mengangkut air dan mineral, kita bisa melakukan percobaan sederhana:</p> <p>- Alat & Bahan:</p> <p>Beberapa tangkai tumbuhan</p> <p>- Gelas bening.</p> <p>- Pewarna makanan (biru atau merah) yang dilarutkan dalam air.</p> <p>- Air biasa.</p> <p>Langkah Percobaan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Isi dua gelas bening dengan air. • Pada salah satu gelas, tambahkan beberapa tetes pewarna makanan hingga airnya berwarna pekat. Gelas ini jadi kelompok perlakuan. • Gelas yang lain biarkan dengan air bening saja. Ini jadi kelompok kontrol. • Masukkan satu tangkai seledri/bunga ke dalam gelas berisi air pewarna, dan satu tangkai lainnya ke gelas berisi air bening. • Biarkan selama beberapa jam atau semalaman. • Amati perubahan warna pada daun dan batang seledri/bunga di kedua gelas. <p>Variabel yang Perlu Diperhatikan:</p>	4 = semua jawaban/informasi yang di tulis dengan benar 3 = jawaban hanya ditulis beberapa informasi yang di butuhkan 2 = jawaban/informasi ditulis hanya sebagian kecil dan sedikit ambigu 1 = semua jawaban/informasi yang ditulis salah	3

					<p>- Variabel Bebas: Pewarna makanan (ada pewarna vs. tidak ada pewarna). Ini yang kita ubah.</p> <p>Variabel Terikat: Perubahan warna pada daun dan batang seledri/bunga. Ini yang kita amati dan ukur sebagai hasil.</p> <p>Variabel Kontrol: Jenis tanaman (seledri/krisan yang sama), jumlah air, ukuran gelas, suhu lingkungan, dan lama waktu percobaan. Variabel ini harus sama untuk semua kelompok agar hasilnya adil.</p> <p>Hasil yang Diharapkan & Kesimpulan: Kita akan melihat daun dan batang pada seledri/bunga di gelas berwarna menjadi ikut berwarna. Ini membuktikan bahwa batang benar-benar mengangkut air (berserta pewarna sebagai "mineral") dari bawah ke atas, menuju daun. Sedangkan pada gelas kontrol, tidak ada perubahan warna.</p>		
Korelasi Akar, Batang, dan Daun	Merancang eksperimen untuk menguji hubungan antara akar, batang, dan daun	Merumuskan Hipotesis	Merumuskan hipotesis dan merancang percobaan untuk menguji interaksi antar organ tumbuhan	C6	<p>Bagaimana cara kamu merancang percobaan untuk membuktikan bahwa kerusakan pada akar akan mempengaruhi pertumbuhan daun? Variabel apa yang akan kamu ukur untuk melihat pengaruhnya?</p> <p>Jawaban :</p> <p>Untuk membuktikan kerusakan akar mempengaruhi pertumbuhan daun, kita bisa siapkan dua tanaman sejenis dengan ukuran sama.</p> <p>Tanaman A (Kontrol): Akarnya dibiarkan utuh.</p> <p>Tanaman B (Perlakuan): Beberapa akar utamanya dipotong atau dilukai.</p> <p>Keduanya disiram dan ditempatkan di kondisi yang sama.</p> <p>Variabel yang akan diukur:</p> <p>- Tinggi tanaman: Ukur pertambahan tinggi dari</p>	4 = semua jawaban/informasi yang di tulis dengan benar 3 = jawaban hanya ditulis beberapa informasi yang di butuhkan 2 = jawaban/informasi ditulis hanya sebagian kecil dan sedikit ambigu 1 = semua jawaban/informasi yang ditulis salah	4

					waktu ke waktu. - Jumlah daun: Hitung daun baru yang muncul. - Ukuran daun: Ukur luas atau panjang daun-daun baru. - Warna daun: Amati apakah ada perubahan warna (misalnya, menguning). Tanaman B (akar rusak) seharusnya menunjukkan pertumbuhan daun yang lebih lambat, jumlah daun lebih sedikit, ukuran daun lebih kecil, dan mungkin daun menguning dibandingkan Tanaman A.		
Struktur dan fungsi jaringan akar	Menarik kesimpulan tentang bagaimana struktur xilem dan floem mendukung fungsi transportasi di akar.	Mengambil Kesimpulan (MK)	Menjelaskan peran struktur xilem dan floem dalam mendukung fungsi transportasi di akar.	C5	Berdasarkan pengamatan terhadap jaringan xilem dan floem di akar, jelaskan bagaimana struktur kedua jaringan ini mendukung fungsi transportasi air dan nutrisi. Apa kesimpulan yang dapat diambil mengenai peran struktur xilem dan floem dalam fungsi akar? Jawaban : Di akar, xilem berbentuk seperti pipa kosong yang mengangkut air dan mineral dari tanah ke seluruh tumbuhan. Sementara itu, floem berfungsi mengangkut makanan (gula) yang dibuat di daun, kembali ke akar atau bagian tumbuhan lain. Kesimpulannya, struktur keduanya saling melengkapi, memastikan akar dapat mendistribusikan dan menerima semua yang dibutuhkan untuk tumbuh.	4 = semua jawaban/informasi yang di tulis dengan benar 3 = jawaban hanya ditulis beberapa informasi yang di butuhkan 2 = jawaban/informasi ditulis hanya sebagian kecil dan sedikit ambigu 1 = semua jawaban/informasi yang ditulis salah	5
Struktur dan Fungsi Batang	Mampu menerapkan kesimpulan tentang fungsi batang dalam mendistribusikan air dan nutrisi ke seluruh bagian	Menerapkan Kesimpulan (MNK)	Mengevaluasi bagaimana masalah pada batang mempengaruhi distribusi air dan nutrisi dari akar ke daun.	C5	Sebuah tanaman menunjukkan gejala layu meskipun akarnya sehat. Evaluasilah bagaimana masalah pada batang dapat mempengaruhi distribusi air dan nutrisi dari akar ke daun. Jawaban : Jika tanaman layu padahal akarnya sehat, masalahnya bisa pada batang. Batang memiliki pembuluh xilem (pengangkut air) dan floem (pengangkut nutrisi). Kerusakan atau	4 = semua jawaban/informasi yang di tulis dengan benar 3 = jawaban hanya ditulis beberapa informasi yang di butuhkan 2 =	6

	tanaman.				penyumbatan pada pembuluh ini, seperti akibat penyakit atau serangga, akan menghambat distribusi air dan nutrisi dari akar ke daun, menyebabkan tanaman layu meskipun air dan nutrisi tersedia di akar.	jawaban/informasi ditulis hanya sebagian kecil dan sedikit ambigu 1 = semua jawaban/informasi yang ditulis salah	
Korelasi Struktur dan Fungsi	Menghubungkan antara struktur jaringan akar dan batang dengan fungsi keseluruhan organ	Mengambil kesimpulan (MK)	Menganalisis hubungan antara struktur mikroskopis akar dan batang dengan fungsi masing-masing organ gas.	C5	Jika lapisan endodermis pada akar rusak, apa yang akan terjadi pada tumbuhan? Jelaskan. Jawaban : Jika endodermis pada akar rusak, tumbuhan akan kesulitan mengatur dan menyaring masuknya air serta mineral. Akibatnya, penyerapan menjadi tidak terkontrol atau terganggu, membuat tumbuhan sulit mendapat nutrisi dan air yang cukup, sehingga pertumbuhannya terhambat atau layu.	4 = semua jawaban/informasi yang di tulis dengan benar 3 = jawaban hanya ditulis beberapa informasi yang di butuhkan 2 = jawaban/informasi ditulis hanya sebagian kecil dan sedikit ambigu 1 = semua jawaban/informasi yang ditulis salah	7
Jaringan Pengangkut di Daun	Merancang eksperimen untuk menguji pengaruh perubahan jumlah jaringan pada efisiensi fotosintesis.	Mengambil Kesimpulan (MJ)	Mampu menjelaskan bagaimana xilem dan floem di daun berfungsi dalam mengangkut air dan nutrisi untuk fotosintesis.	C4	Bagaimana struktur jaringan xilem dan floem pada daun mendukung fungsi transportasi air dan nutrisi untuk fotosintesis? Jelaskan hubungan antara struktur dan fungsi jaringan tersebut! Jawaban : Jaringan xilem di daun membawa air dan mineral dari batang, ibarat pipa yang menyalurkan bahan baku ke "pabrik" fotosintesis. Sedangkan floem mengangkut hasil fotosintesis (gula) dari daun ke seluruh bagian tumbuhan. Keduanya membentuk urat daun yang memastikan pasokan dan distribusi efisien, mendukung penuh proses pembuatan makanan oleh daun.	4 = semua jawaban/informasi yang di tulis dengan benar 3 = jawaban hanya ditulis beberapa informasi yang di butuhkan 2 = jawaban/informasi ditulis hanya sebagian kecil dan sedikit ambigu	8

						1 = semua jawaban/informasi yang ditulis salah	
Struktur dan Fungsi Stomata Daun	Mengevaluasi peran stomata dalam pertukaran gas untuk fotosintesis dan hubungannya dengan struktur daun.	Mengambil Kesimpulan (MJ)	Menjelaskan bagaimana struktur stomata mengatur proses pertukaran gas dalam daun untuk mendukung fotosintesis.	C5	Jelaskan hubungan antara struktur stomata pada daun dengan fungsinya dalam pertukaran gas untuk fotosintesis! Mengapa stomata berperan penting dalam proses ini? Jawaban : Stomata adalah lubang-lubang kecil pada permukaan daun, dikelilingi oleh sel penjaga yang bisa membuka dan menutup. Fungsinya adalah sebagai pintu gerbang utama pertukaran gas. Stomata memungkinkan karbon dioksida (CO ₂) masuk ke dalam daun untuk fotosintesis, dan oksigen (O ₂) keluar sebagai hasil fotosintesis. Ini penting karena tanpa stomata, tumbuhan tidak bisa mendapatkan CO ₂ untuk membuat makanannya, sehingga fotosintesis tidak akan terjadi.	4 = semua jawaban/informasi yang di tulis dengan benar 3 = jawaban hanya ditulis beberapa informasi yang di butuhkan 2 = jawaban/informasi ditulis hanya sebagian kecil dan sedikit ambigu 1 = semua jawaban/informasi yang ditulis salah	9
Korelasi Struktur dan Fungsi	Memahami keterkaitan antara struktur dan fungsi pada tumbuhan.	Menerapkan Kesimpulan (MNK)	Menghubung kan antara struktur jaringan dengan fungsi organ secara keseluruhan.	C5	Jika lapisan endodermis pada akar rusak, apa yang akan terjadi pada penyerapan air dan mineral? Jelaskan Jawaban : Jika endodermis akar rusak, tumbuhan akan sulit mengontrol penyerapan air dan mineral. Ini bisa membuat penyerapan tidak teratur atau terhambat, sehingga tumbuhan kekurangan nutrisi penting dan air.	4 = semua jawaban/informasi yang di tulis dengan benar 3 = jawaban hanya ditulis beberapa informasi yang di butuhkan 2 = jawaban/informasi ditulis hanya sebagian kecil dan sedikit ambigu 1 = semua jawaban/informasi yang ditulis salah	10
Daun	Merancang	Menguji	Merumuskan	C6	Rancanglah sebuah percobaan untuk	4 = semua	11

	eksperimen untuk menguji fungsi daun	Hipotesis	hipotesis dan merancang percobaan untuk menguji fungsi daun	<p>membuktikan bahwa daun berfungsi sebagai tempat berlangsungnya fotosintesis. Variabel apa yang akan kamu manipulasi untuk menguji pengaruh cahaya terhadap laju fotosintesis?</p> <p>Jawaban :</p> <p>Rancang percobaan dengan dua tanaman sejenis: satu daunnya ditutup sebagian (misal dengan kertas hitam) dan satu lagi dibiarkan terbuka di bawah cahaya. Setelah beberapa waktu, uji keberadaan pati (hasil fotosintesis) pada kedua daun menggunakan larutan iodin.</p> <p>Variabel yang dimanipulasi: Intensitas/keberadaan cahaya pada bagian daun.</p>	<p>jawaban/informasi yang di tulis dengan benar</p> <p>3 = jawaban hanya ditulis beberapa informasi yang di butuhkan</p> <p>2 = jawaban/informasi ditulis hanya sebagian kecil dan sedikit ambigu</p> <p>1 = semua jawaban/informasi yang ditulis salah</p>	
--	--------------------------------------	-----------	---	---	---	--

Lampiran 14. Tabulasi skor Pre-Test Post-Test Kemampuan Berfikir Kritis
Skor Pre-Test Kelas Eksperimen

No	Kode Peserta didik	Jk	Kelas	jenis kelas	Item Soal											Jumlah	Skor
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
1	AC	P	VIII	Eksperimen	1	1	2	2	3	1	1	3	4	1	2	21	47,2
2	ANP	P	VIII	Eksperimen	2	4	3	3	2	2	1	1	1	1	3	23	52,2
3	AM	L	VIII	Eksperimen	3	2	1	1	1	2	2	2	3	4	1	22	50,5
4	ADK	L	VIII	Eksperimen	1	3	4	2	2	2	1	1	3	1	1	21	47,2
5	AZ	P	VIII	Eksperimen	4	1	1	2	2	3	2	1	3	4	1	24	54,5
6	AAM	P	VIII	Eksperimen	3	3	3	2	1	2	1	2	2	2	2	23	52,2
7	CPK	P	VIII	Eksperimen	2	2	1	2	3	2	1	1	2	1	2	19	43,1
8	CAP	P	VIII	Eksperimen	1	2	1	1	1	2	2	3	1	4	1	19	43,1
9	DR	P	VIII	Eksperimen	1	2	4	3	2	2	2	2	1	1	1	21	47,2
10	DY	P	VIII	Eksperimen	2	3	4	3	3	3	2	2	1	1	2	26	59,0
11	EPL	P	VIII	Eksperimen	4	3	1	2	1	2	1	2	2	2	2	22	50,5
12	HEZ	P	VIII	Eksperimen	1	2	1	3	2	2	2	2	3	3	1	22	50,5
13	JYA	P	VIII	Eksperimen	3	3	3	1	1	3	4	3	2	2	1	26	59,0
14	MS	P	VIII	Eksperimen	1	1	3	3	4	1	2	4	3	2	1	25	56,8
15	MYAS	P	VIII	Eksperimen	2	2	3	2	1	2	1	2	2	1	1	19	43,1
16	NAN	P	VIII	Eksperimen	1	2	3	2	2	2	3	3	2	2	1	23	52,2
17	NS	P	VIII	Eksperimen	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	20	45,4
18	NZ	P	VIII	Eksperimen	1	2	1	2	1	2	1	2	2	3	2	19	43,1
19	PI	L	VIII	Eksperimen	2	2	2	1	1	1	1	1	2	3	2	18	40,9
20	RWP	P	VIII	Eksperimen	2	1	2	2	1	3	1	1	3	3	2	21	47,2
21	RNP	P	VIII	Eksperimen	2	2	1	1	2	2	2	1	1	1	1	16	36,3
22	RAS	L	VIII	Eksperimen	2	3	3	2	2	1	2	1	2	1	1	20	45,4
23	RMD	P	VIII	Eksperimen	1	2	2	2	2	2	3	2	3	4	3	26	59,0

24	SM	P	VIII	Eksperimen	2	3	3	3	2	3	2	2	2	2	2	26	59,0
25	SAR	P	VIII	Eksperimen	1	2	2	2	2	2	4	4	3	3	3	28	63,6
26	SIPS	P	VIII	Eksperimen	1	2	3	2	1	2	4	3	2	1	2	23	53,3
27	SAQ	P	VIII	Eksperimen	1	1	2	2	2	2	2	2	2	3	21	47,3	
28	SM	P	VIII	Eksperimen	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	19	43,1
29	SAA	P	VIII	Eksperimen	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	16	36,3
30	SL	P	VIII	Eksperimen	1	2	3	2	2	3	2	1	4	2	2	24	54,5
31	TF	L	VIII	Eksperimen	1	3	3	2	2	4	1	2	1	2	2	23	53,3
32	ZMP	L	VIII	Eksperimen	4	4	3	2	1	2	2	2	2	2	2	26	59,0
Rata-rata																49,68	

Jambi, 2025
Guru Bidang Studi IPA

Emelia Sapta Riani, S.Pd

Lampiran 15. Tabulasi skor Pre-Test Post-Test Kemampuan Berfikir Kritis
Skor Post-Test Kelas Eksperimen

No	Kode Peserta didik	Jk	Kelas	jenis kelas	Item Soal											Jumlah	Skor
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
1	AC	P	VIII	Eksperimen	3	3	3	4	4	4	3	3	4	1	2	34	77,2
2	ANP	P	VIII	Eksperimen	2	4	3	3	3	3	4	4	4	2	3	35	79,5
3	AM	L	VIII	Eksperimen	4	3	3	4	4	4	3	4	3	4	2	38	86,3
4	ADK	L	VIII	Eksperimen	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	43	97,2
5	AZ	P	VIII	Eksperimen	4	4	2	3	1	3	4	3	4	4	4	36	81,8
6	AAM	P	VIII	Eksperimen	3	3	3	2	2	2	2	2	4	4	3	30	68,1
7	CPK	P	VIII	Eksperimen	2	3	3	2	3	2	2	1	2	3	2	25	56,8
8	CAP	P	VIII	Eksperimen	3	2	2	3	4	4	4	3	3	4	1	33	75,0
9	DR	P	VIII	Eksperimen	3	3	4	3	3	3	2	1	4	4	2	32	72,7
10	DY	P	VIII	Eksperimen	3	3	4	3	3	3	2	2	1	2	2	28	63,6
11	EPL	P	VIII	Eksperimen	4	3	3	2	1	2	2	2	2	2	2	25	56,8
12	HEZ	P	VIII	Eksperimen	4	2	3	3	2	3	2	3	3	3	3	31	70,4
13	JYA	P	VIII	Eksperimen	3	3	3	2	1	3	4	3	3	2	4	31	70,4
14	MS	P	VIII	Eksperimen	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	43	97,2
15	MYAS	P	VIII	Eksperimen	4	4	4	3	3	2	4	3	3	3	4	37	84,0
16	NAN	P	VIII	Eksperimen	3	2	3	4	3	4	3	3	3	3	3	34	77,2
17	NS	P	VIII	Eksperimen	1	2	3	3	2	3	4	2	2	2	4	28	63,6
18	NZ	P	VIII	Eksperimen	3	3	3	4	3	3	3	3	4	4	4	37	84,0
19	PI	L	VIII	Eksperimen	3	4	3	4	4	3	3	2	3	3	3	35	79,5
20	RWP	P	VIII	Eksperimen	2	3	2	2	3	3	3	4	4	4	3	33	75,0
21	RNP	P	VIII	Eksperimen	4	4	4	4	3	3	2	2	3	3	1	33	75,0
22	RAS	L	VIII	Eksperimen	4	4	2	3	1	3	4	3	4	4	4	36	81,8

23	RMD	P	VIII	Eksperimen	3	4	3	4	2	3	3	2	3	4	4	35	79,5
24	SM	P	VIII	Eksperimen	4	4	3	3	2	3	4	3	3	4	4	37	84,0
25	SAR	P	VIII	Eksperimen	2	4	3	3	3	3	4	4	4	2	3	35	79,5
26	SIPS	P	VIII	Eksperimen	3	2	4	4	3	4	4	3	3	3	4	37	84,0
27	SAQ	P	VIII	Eksperimen	4	4	4	3	3	3	2	2	2	3	3	33	75,0
28	SM	P	VIII	Eksperimen	2	2	1	3	3	4	4	3	3	3	3	31	70,4
29	SAA	P	VIII	Eksperimen	3	3	3	3	2	4	2	1	1	2	3	27	61,3
30	SL	P	VIII	Eksperimen	4	4	3	2	4	3	1	3	4	4	4	36	81,8
31	TF	L	VIII	Eksperimen	4	4	3	2	3	3	2	3	2	3	4	33	75,0
32	ZMP	L	VIII	Eksperimen	4	4	3	3	3	4	3	4	3	3	4	38	86,3
Rata-rata																	76,55

Jambi, 2025
Guru Bidang Studi IPA

Emelia Sapta Riani, S.Pd

Lampiran 16. Tabulasi skor Pre-Test Post-Test Kemampuan Berfikir Kritis
Skor Pre-Test Kelas Kontrol

No	Kode Peserta didik	Jk	Kelas	Jenis kelas	Item Soal											Jumlah	Skor
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
1	AF	P	IX	Kontrol	2	1	3	1	3	1	1	1	1	1	2	17	38,6
2	AP	P	IX	Kontrol	2	1	1	3	1	2	1	1	2	1	3	18	40,9
3	AMS	P	IX	Kontrol	1	1	2	1	1	1	1	2	3	2	1	16	36,3
4	ARG	L	IX	Kontrol	1	2	4	2	2	3	1	1	1	1	2	20	45,4
5	ASP	P	IX	Kontrol	2	1	1	2	2	3	2	1	3	4	1	22	50,5
6	AZ	P	IX	Kontrol	3	3	3	2	1	2	1	2	2	2	2	23	52,2
7	AP	P	IX	Kontrol	2	2	1	2	3	2	1	1	2	1	2	19	43,1
8	AHR	P	IX	Kontrol	1	2	1	1	1	2	2	3	1	4	1	19	43,1
9	APS	P	IX	Kontrol	1	2	4	3	2	2	2	2	1	1	1	21	47,2
10	ANF	P	IX	Kontrol	2	3	4	3	2	3	2	2	1	1	1	24	54,5
11	BAR	P	IX	Kontrol	4	3	1	2	1	2	1	2	2	2	2	22	50,5
12	CH	P	IX	Kontrol	1	2	4	3	2	2	2	2	3	3	1	25	56,8
13	FRP	P	IX	Kontrol	3	3	3	1	1	3	4	3	2	2	1	26	59,0
14	FSM	P	IX	Kontrol	2	1	3	2	4	1	2	1	3	2	1	22	50,5
15	GW	P	IX	Kontrol	2	2	3	2	1	2	1	2	2	1	1	19	43,1
16	KAI	P	IX	Kontrol	1	2	3	2	2	2	3	3	2	2	1	23	52,2
17	KAP	P	IX	Kontrol	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	20	45,4
18	LAM	L	IX	Kontrol	1	2	1	2	1	2	1	2	2	3	2	19	43,1
19	M.FS	L	IX	Kontrol	2	2	2	1	1	1	1	1	2	3	2	18	40,9
20	M.RD	L	IX	Kontrol	2	1	2	2	1	3	1	1	3	3	2	21	47,2
21	NA	P	IX	Kontrol	2	2	1	1	2	2	2	1	1	1	1	16	36,3
22	NDS	P	IX	Kontrol	1	1	1	2	2	1	1	1	2	1	1	14	31,8

23	NS	P	IX	Kontrol	1	2	2	2	3	2	3	2	3	2	3	25	56,8
24	NYS	P	IX	Kontrol	2	3	3	3	2	3	2	2	2	2	2	26	59,0
25	NAI	P	IX	Kontrol	1	2	2	2	2	2	4	4	3	3	3	28	63,6
26	N	P	IX	Kontrol	1	2	3	2	1	2	4	3	2	1	2	23	53,3
27	REM	L	IX	Kontrol	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	3	18	40,9
28	RPN	L	IX	Kontrol	4	2	2	1	1	2	2	1	2	1	2	20	45,4
29	SK	P	IX	Kontrol	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	16	36,3
30	SNYS	P	IX	Kontrol	1	2	3	2	2	3	2	1	4	2	2	24	54,5
31	SJP	L	IX	Kontrol	1	3	3	2	2	4	1	2	1	2	2	23	53,3
32	SR	L	IX	Kontrol	1	1	2	2	1	2	1	3	2	1	2	18	40,9
Rata-rata																47,26	

Jambi, 2025
Guru Bidang Studi IPA



Elsi Afriani, S.Pd

Lampiran 17. Tabulasi skor Pre-Test Post-Test Kemampuan Berfikir Kritis
Skor Post-Test Kelas Kontrol

No	Kode Peserta didik	Jk	Kelas	Jenis kelas	Item Soal											Jumlah	Skor
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
1	AF	P	IX	Kontrol	4	3	2	2	3	4	3	2	4	2	3	32	72,7
2	AP	P	IX	Kontrol	2	4	3	3	3	3	4	4	4	2	3	35	79,5
3	AMS	P	IX	Kontrol	3	3	1	4	4	4	3	3	3	4	1	33	75,0
4	ARG	L	IX	Kontrol	1	2	3	3	2	3	4	2	2	2	4	28	63,6
5	ASP	P	IX	Kontrol	4	3	1	2	2	3	2	1	3	4	3	28	63,6
6	AZ	P	IX	Kontrol	3	4	3	4	2	1	2	3	4	4	2	32	72,7
7	AP	P	IX	Kontrol	2	3	3	2	3	2	2	1	2	3	2	25	56,8
8	AHR	P	IX	Kontrol	3	2	2	3	4	4	4	3	3	4	1	33	75,0
9	APS	P	IX	Kontrol	4	3	2	2	2	3	4	3	2	3	1	29	65,9
10	ANF	P	IX	Kontrol	3	3	4	3	3	3	2	2	1	2	2	28	63,6
11	BAR	P	IX	Kontrol	4	3	4	3	3	3	4	4	3	2	4	37	84,0
12	CH	P	IX	Kontrol	4	2	3	3	2	3	2	3	3	3	3	31	70,4
13	FRP	P	IX	Kontrol	3	3	3	2	1	3	4	3	3	2	4	31	70,4
14	FSM	P	IX	Kontrol	2	2	2	2	1	3	4	4	3	3	1	27	61,3
15	GW	P	IX	Kontrol	4	4	3	2	1	2	3	2	2	3	4	30	68,1
16	KAI	P	IX	Kontrol	3	2	3	4	3	4	3	3	3	3	3	34	77,2
17	KAP	P	IX	Kontrol	1	2	3	3	2	3	4	2	2	2	4	28	63,6
18	LAM	L	IX	Kontrol	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	1	33	75,0
19	M.FS	L	IX	Kontrol	3	4	3	4	4	3	3	2	3	3	3	35	79,5
20	M.RD	L	IX	Kontrol	2	3	2	2	3	3	3	4	4	4	3	33	75,0
21	NA	P	IX	Kontrol	4	4	4	4	3	3	2	2	3	3	1	33	75,0
22	NDS	P	IX	Kontrol	4	3	4	2	2	3	4	3	4	3	1	33	75,0

23	NS	P	IX	Kontrol	3	2	3	4	2	4	3	2	3	1	4	31	70,4
24	NYS	P	IX	Kontrol	4	4	3	3	2	2	4	3	3	2	4	34	77,2
25	NAI	P	IX	Kontrol	4	2	2	2	3	3	4	4	3	3	3	33	75,0
26	N	P	IX	Kontrol	3	2	4	4	3	4	4	3	3	3	4	37	84,0
27	REM	L	IX	Kontrol	4	3	4	2	3	3	1	2	2	2	3	29	65,9
28	RPN	L	IX	Kontrol	2	2	1	3	3	4	4	3	3	3	3	31	70,4
29	SK	P	IX	Kontrol	3	3	3	3	2	4	2	1	1	2	3	27	61,3
30	SNYS	P	IX	Kontrol	4	2	3	2	2	1	2	1	1	2	2	22	50,0
31	SJP	L	IX	Kontrol	3	2	2	3	3	1	2	3	1	3	2	25	56,8
32	SR	L	IX	Kontrol	3	2	4	3	4	3	2	2	3	1	2	29	65,9
Rata-rata																69,99	

Jambi, 2025
Guru Bidang Studi IPA



Elsi Afriani, S.Pd

Lampiran 18. Tabulasi skor Pre-Test Post-Test Kemampuan Pemecahan Masalah
Skor Pre-Test Kelas Eksperimen

No	Kode Peserta didik	Jk	Kelas	jenis kelas	Item Soal											Jumlah	Skor
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
1	AC	P	VIII	Eksperimen	2	1	2	1	1	2	1	2	1	1	2	16	36,3
2	ANP	P	VIII	Eksperimen	2	2	1	1	2	2	2	1	1	1	1	16	36,3
3	AM	L	VIII	Eksperimen	3	2	1	1	1	2	2	2	3	4	1	22	50,5
4	ADK	L	VIII	Eksperimen	1	3	4	2	2	2	1	1	3	1	1	21	47,2
5	AZ	P	VIII	Eksperimen	4	1	1	2	2	3	2	1	3	4	1	24	54,5
6	AAM	P	VIII	Eksperimen	3	3	3	2	1	2	1	2	2	2	2	23	52,2
7	CPK	P	VIII	Eksperimen	2	2	1	2	3	2	1	1	2	1	2	19	43,1
8	CAP	P	VIII	Eksperimen	1	2	1	1	1	2	2	3	1	4	1	19	43,1
9	DR	P	VIII	Eksperimen	1	2	4	3	2	2	2	2	1	1	1	21	47,2
10	DY	P	VIII	Eksperimen	2	3	4	3	3	3	2	2	1	1	2	26	59,0
11	EPL	P	VIII	Eksperimen	2	2	3	2	2	2	1	1	2	3	3	23	52,2
12	HEZ	P	VIII	Eksperimen	1	2	1	3	2	2	2	2	3	3	1	22	50,5
13	JYA	P	VIII	Eksperimen	1	1	2	2	1	2	1	2	1	2	1	16	36,3
14	MS	P	VIII	Eksperimen	1	1	3	3	4	1	2	4	3	2	1	25	56,8
15	MYAS	P	VIII	Eksperimen	2	2	3	2	1	2	1	2	2	1	1	19	43,1
16	NAN	P	VIII	Eksperimen	1	1	1	2	2	2	1	3	2	1	1	17	38,6
17	NS	P	VIII	Eksperimen	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	20	45,4
18	NZ	P	VIII	Eksperimen	1	2	1	2	1	2	1	2	2	3	2	19	43,1
19	PI	L	VIII	Eksperimen	2	2	2	1	1	1	1	1	2	3	2	18	40,9
20	RWP	P	VIII	Eksperimen	2	1	2	2	1	3	1	1	3	3	2	21	47,2
21	RNP	P	VIII	Eksperimen	2	2	1	1	2	2	2	1	1	1	1	16	36,3
22	RAS	L	VIII	Eksperimen	2	3	3	2	2	1	2	1	2	1	1	20	45,4

23	RMD	P	VIII	Eksperimen	1	2	2	2	2	2	3	2	3	4	3	26	59,0
24	SM	P	VIII	Eksperimen	2	2	2	1	1	1	2	1	2	3	1	18	40,9
25	SAR	P	VIII	Eksperimen	1	2	2	2	2	2	4	4	3	3	3	28	63,6
26	SIPS	P	VIII	Eksperimen	1	2	3	2	1	2	4	3	2	1	2	23	53,3
27	SAQ	P	VIII	Eksperimen	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	21	47,3
28	SM	P	VIII	Eksperimen	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	19	43,1
29	SAA	P	VIII	Eksperimen	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	16	36,3
30	SL	P	VIII	Eksperimen	2	1	1	1	1	3	2	1	3	2	1	18	40,9
31	TF	L	VIII	Eksperimen	1	3	3	2	2	4	1	2	1	2	2	23	53,3
32	ZMP	L	VIII	Eksperimen	2	2	1	1	1	2	1	1	2	3	3	19	43,1
Rata-rata																46,43	

Jambi, 2025
Guru Bidang Studi IPA

Emelia Sapta Riani, S.Pd

Lampiran 19. Tabulasi skor Pre-Test Post-Test Kemampuan Pemecahan Masalah
Skor Post-Test Kelas Eksperimen

No	Kode Peserta didik	Jk	Kelas	jenis kelas	Item Soal											Jumlah	Skor
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
1	AC	P	VIII	Eksperimen	3	3	3	4	2	4	3	2	4	1	2	31	70,4
2	ANP	P	VIII	Eksperimen	2	4	3	3	3	3	4	4	4	2	3	35	79,5
3	AM	L	VIII	Eksperimen	3	3	1	4	4	4	3	3	3	4	1	33	75,0
4	ADK	L	VIII	Eksperimen	4	3	4	4	2	4	3	4	3	1	4	36	81,0
5	AZ	P	VIII	Eksperimen	4	3	1	2	2	3	2	1	3	4	3	28	63,6
6	AAM	P	VIII	Eksperimen	3	3	3	2	2	2	2	2	4	4	3	30	68,1
7	CPK	P	VIII	Eksperimen	2	3	3	2	3	2	2	1	2	3	2	25	56,8
8	CAP	P	VIII	Eksperimen	3	2	2	3	4	2	4	3	2	4	1	30	68,1
9	DR	P	VIII	Eksperimen	3	3	4	3	3	3	2	1	4	4	2	32	72,7
10	DY	P	VIII	Eksperimen	3	3	4	3	3	3	2	2	1	2	2	28	63,6
11	EPL	P	VIII	Eksperimen	3	4	3	4	4	3	3	2	3	3	3	35	79,5
12	HEZ	P	VIII	Eksperimen	4	2	3	3	2	3	2	3	3	3	3	31	70,4
13	JYA	P	VIII	Eksperimen	3	3	3	2	1	3	4	3	3	2	4	31	70,4
14	MS	P	VIII	Eksperimen	3	4	3	3	4	1	3	4	3	2	3	33	75,0
15	MYAS	P	VIII	Eksperimen	3	3	3	2	1	2	3	2	2	3	4	28	63,6
16	NAN	P	VIII	Eksperimen	3	2	3	4	3	4	3	3	3	3	3	34	77,2
17	NS	P	VIII	Eksperimen	1	2	3	3	2	3	4	2	2	2	4	28	63,6
18	NZ	P	VIII	Eksperimen	3	3	3	4	3	3	3	3	4	4	4	37	84,0
19	PI	L	VIII	Eksperimen	3	3	4	3	3	3	2	2	1	2	2	28	63,6
20	RWP	P	VIII	Eksperimen	2	3	2	2	3	3	3	4	4	4	3	33	75,0
21	RNP	P	VIII	Eksperimen	3	3	4	3	3	3	2	1	4	4	2	32	72,7

22	RAS	L	VIII	Eksperimen	1	2	3	3	2	3	4	2	2	2	4	28	75,0
23	RMD	P	VIII	Eksperimen	1	2	3	3	2	3	4	2	2	2	4	28	63,6
24	SM	P	VIII	Eksperimen	4	3	3	3	2	3	3	3	3	2	4	33	75,0
25	SAR	P	VIII	Eksperimen	3	3	4	3	3	3	2	2	1	2	2	28	63,6
26	SIPS	P	VIII	Eksperimen	3	2	4	4	3	4	4	3	3	3	4	37	84,0
27	SAQ	P	VIII	Eksperimen	4	4	4	3	3	3	2	2	2	3	3	33	75,0
28	SM	P	VIII	Eksperimen	3	3	4	3	3	3	2	2	1	2	2	28	63,6
29	SAA	P	VIII	Eksperimen	3	3	3	3	2	4	2	1	1	2	3	27	61,3
30	SL	P	VIII	Eksperimen	3	3	3	3	2	4	2	1	1	2	3	27	61,3
31	TF	L	VIII	Eksperimen	4	3	3	3	3	1	2	3	2	3	4	31	70,4
32	ZMP	L	VIII	Eksperimen	4	4	4	3	3	3	2	2	2	3	3	33	75,0
Rata-rata																70,67	

Jambi, 2025
Guru Bidang Studi IPA



Emelia Sapta Riani, S.Pd

Lampiran 20. Tabulasi skor Pre-Test Post-Test Kemampuan Pemecahan Masalah
Skor Pre-Test Kelas Kontrol

No	Kode Peserta didik	Jk	Kelas	Jenis kelas	Item Soal											Jumlah	Skor
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
1	AF	P	IX	Kontrol	1	1	2	2	3	1	1	3	4	1	2	21	47,2
2	AP	P	IX	Kontrol	2	4	3	3	2	2	1	1	1	1	3	23	52,2
3	AMS	P	IX	Kontrol	3	2	1	1	1	2	2	2	3	4	1	22	50,5
4	ARG	L	IX	Kontrol	1	3	4	2	2	2	1	1	3	1	1	21	47,2
5	ASP	P	IX	Kontrol	4	1	1	2	2	3	2	1	3	4	1	24	54,5
6	AZ	P	IX	Kontrol	3	3	3	2	1	2	1	2	2	2	2	23	52,2
7	AP	P	IX	Kontrol	2	2	1	2	3	2	1	1	2	1	2	19	43,1
8	AHR	P	IX	Kontrol	1	2	1	1	1	2	2	3	1	4	1	19	43,1
9	APS	P	IX	Kontrol	1	2	4	3	2	2	2	2	1	1	1	21	47,2
10	ANF	P	IX	Kontrol	2	3	4	3	3	3	2	2	1	1	2	26	59,0
11	BAR	P	IX	Kontrol	4	3	1	2	1	2	1	2	2	2	2	22	50,5
12	CH	P	IX	Kontrol	1	2	1	3	2	2	2	2	3	3	1	22	50,5
13	FRP	P	IX	Kontrol	3	3	3	1	1	3	4	3	2	2	1	26	59,0
14	FSM	P	IX	Kontrol	1	1	3	3	4	1	2	4	3	2	1	25	56,8
15	GW	P	IX	Kontrol	2	2	3	2	1	2	1	2	2	1	1	19	43,1
16	KAI	P	IX	Kontrol	1	2	3	2	2	2	3	3	2	2	1	23	52,2
17	KAP	P	IX	Kontrol	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	20	45,4
18	LAM	L	IX	Kontrol	1	2	1	2	1	2	1	2	2	3	2	19	43,1
19	M.FS	L	IX	Kontrol	2	2	2	1	1	1	1	1	2	3	2	18	40,9
20	M.RD	L	IX	Kontrol	2	1	2	2	1	3	1	1	3	3	2	21	47,2
21	NA	P	IX	Kontrol	2	2	1	1	2	2	2	1	1	1	1	16	36,3
22	NDS	P	IX	Kontrol	2	3	3	2	2	1	2	1	2	1	1	20	45,4

23	NS	P	IX	Kontrol	1	2	2	2	2	2	3	2	3	4	3	26	59,0
24	NYS	P	IX	Kontrol	2	3	3	3	2	3	2	2	2	2	2	26	59,0
25	NAI	P	IX	Kontrol	1	2	2	2	2	2	4	4	3	3	3	28	63,6
26	N	P	IX	Kontrol	1	2	3	2	1	2	4	3	2	1	2	23	53,3
27	REM	L	IX	Kontrol	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	21	47,3
28	RPN	L	IX	Kontrol	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	19	43,1
29	SK	P	IX	Kontrol	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	16	36,3
30	SNYS	P	IX	Kontrol	1	2	3	2	2	3	2	1	4	2	2	24	54,5
31	SJP	L	IX	Kontrol	1	3	3	2	2	4	1	2	1	2	2	23	53,3
32	SR	L	IX	Kontrol	4	4	3	2	1	2	2	2	2	2	2	26	59,0
Rata-rata																49,68	

Jambi, 2025
Guru Bidang Studi IPA



Elsi Afriani, S.Pd

Lampiran 21. Tabulasi skor Pre-Test Post-Test Kemampuan Pemecahan Masalah
Skor Post-Test Kelas Kontrol

No	Kode Peserta didik	Jk	Kelas	Jenis kelas	Item Soal											Jumlah	Skor
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
1	AF	P	IX	Kontrol	3	3	3	3	2	4	3	2	3	2	2	30	68,1
2	AP	P	IX	Kontrol	2	3	3	3	3	3	3	2	2	3	2	29	65,9
3	AMS	P	IX	Kontrol	3	3	1	4	4	4	3	3	3	4	1	33	75,0
4	ARG	L	IX	Kontrol	4	3	4	4	2	4	3	4	3	1	4	36	81,0
5	ASP	P	IX	Kontrol	4	3	1	2	2	3	2	1	3	4	3	28	63,6
6	AZ	P	IX	Kontrol	3	3	3	2	2	2	2	2	4	4	3	30	68,1
7	AP	P	IX	Kontrol	2	3	3	2	3	2	2	1	2	3	2	25	56,8
8	AHR	P	IX	Kontrol	3	2	2	3	4	2	4	3	2	4	1	30	68,1
9	APS	P	IX	Kontrol	3	3	4	3	3	3	2	1	4	4	2	32	72,7
10	ANF	P	IX	Kontrol	3	3	4	3	3	3	2	2	1	2	2	28	63,6
11	BAR	P	IX	Kontrol	3	3	3	4	3	3	2	3	3	3	3	33	75,0
12	CH	P	IX	Kontrol	4	2	3	3	2	3	2	3	3	3	3	31	70,4
13	FRP	P	IX	Kontrol	3	3	3	2	1	3	4	3	3	2	4	31	70,4
14	FSM	P	IX	Kontrol	3	4	3	3	4	1	3	4	3	2	3	33	75,0
15	GW	P	IX	Kontrol	3	3	3	2	1	2	3	2	2	3	4	28	63,6
16	KAI	P	IX	Kontrol	3	3	2	2	3	3	2	3	2	3	2	28	63,6
17	KAP	P	IX	Kontrol	1	2	3	3	2	3	4	2	2	2	4	28	63,6
18	LAM	L	IX	Kontrol	3	3	3	4	3	3	3	3	4	4	4	37	84,0
19	M.FS	L	IX	Kontrol	3	3	4	3	3	3	2	2	1	2	2	28	63,6
20	M.RD	L	IX	Kontrol	2	3	2	2	3	3	3	4	4	4	3	33	75,0
21	NA	P	IX	Kontrol	3	3	4	3	3	3	2	1	4	4	2	32	72,7
22	NDS	P	IX	Kontrol	1	2	3	3	2	3	4	2	2	2	4	28	75,0

23	NS	P	IX	Kontrol	1	2	3	3	2	3	4	2	2	2	4	28	63,6
24	NYS	P	IX	Kontrol	4	3	3	3	2	3	3	3	3	2	4	33	75,0
25	NAI	P	IX	Kontrol	3	3	4	3	3	3	2	2	1	2	2	28	63,6
26	N	P	IX	Kontrol	2	3	3	3	2	3	3	2	2	2	2	27	61,3
27	REM	L	IX	Kontrol	4	4	4	3	3	3	2	2	2	3	3	33	75,0
28	RPN	L	IX	Kontrol	3	3	4	3	3	3	2	2	1	2	2	28	63,6
29	SK	P	IX	Kontrol	4	2	2	2	2	4	2	4	4	2	3	31	70,4
30	SNYS	P	IX	Kontrol	3	3	3	3	2	4	2	1	1	2	3	27	61,3
31	SJP	L	IX	Kontrol	4	3	3	3	3	1	2	3	2	3	4	31	70,4
32	SR	L	IX	Kontrol	4	4	4	3	3	3	2	2	2	3	3	33	75,0
Rata-rata																69,19	

Jambi, 2025
Guru Bidang Studi IPA



Elsi Afriani, S.Pd

Lampiran 22. Hasil Validasi Uji Coba Soal
Soal Kemampuan Berpikir Kritis .

Correlations

		B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	TOTAL
B1	Pearson Correlation	1	.454**	.301	.124	-.019	.041	-.217	.151**	-.010	.362	.129	.430
	Sig. (2-tailed)		.009	.094	.500	.916	.822	.233	.409	.957	.042	.483	.014
	N	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
B2	Pearson Correlation	.454**	1	.259	.009	.043	-.239	-.013**	.183	.181	.186	.305	.460
	Sig. (2-tailed)	.009		.152	.961	.815	.187	.945	.316	.323	.308	.090	.008
	N	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
B3	Pearson Correlation	.301	.259	1	.295	.260	-.096	-.245	-.177	-.265	-.116	-.012	.194
	Sig. (2-tailed)	.094	.152		.101	.150	.601	.177	.332	.143	.525	.948	.288
	N	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
B4	Pearson Correlation	.124	.009	.295	1	.404*	.575**	.325	.177	.097	.082	-.017*	.558**
	Sig. (2-tailed)	.500	.961	.101		.022	.001	.069	.332	.596	.656	.924	.001
	N	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
B5	Pearson Correlation	-.019	.043	.260	.404*	1	.442*	-.065	.282	.088	.113*	-.259	.429*
	Sig. (2-tailed)	.916	.815	.150	.022		.011	.722	.117	.631	.537	.152	.014
	N	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
B6	Pearson Correlation	.041	-.239	-.096	.575**	.442*	1	.312	.404	-.011	.014**	.013*	.448
	Sig. (2-tailed)	.822	.187	.601	.001	.011		.082	.022	.953	.938	.942	.010
	N	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
B7	Pearson Correlation	-.217	-.013	-.245	.325	-.065	.312	1	.543	.280	.035	.363	.475
	Sig. (2-tailed)	.233	.945	.177	.069	.722	.082		.001	.121	.850	.041	.006
	N	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
B8	Pearson Correlation	.151	.183	-.177	.177	.282	.404*	.543	1	.464	.158	.335	.709*

Lampiran 24. Hasil Post-Test Siswa Kelas Eksperimen KBK dan PM

Sosi PRIZES KBK
LEMBAR JAWABAN 86.3

1. Jawaban
 1. Akar tanaman untuk tanah kering akar ini akan dibantu peneru alam (memerangi mikroba dan tenesori (Mikro seluler, sensor bakteri yang serwa) bisa membuat tanaman lebih gampang ditemp air dan makanan dari tanah yang kering atau kurang air.
2. Jawaban
 2. Batu akar: Tanaman luas akar yang panjang fungsinya memperluas penetrasi air dan mineral dari tanah agar tumbuhan mendapat nutrisi cukup untuk bertahan hidup. Jika tidak ada batu akar tumbuhan bisa mati.
3. Jawaban
 3. Daun bertak: Jaringan PASCAD sebagai membran dalam fotosintesis. Sel-sel membantu klorofil dan tak terpisahkan memaksimalkan penyerapan cahaya maka banyak jaringan PASCAD maka makin baik pada daun membuat tanaman untuk tumbuh.
4. Jawaban
 4. Lambu tumbuhan solusi terbaik untuk tumbuhan indoor.
5. Jawaban
 5. Jaringan PASCAD adalah bagian daun yang berfotosintesis sebagai tempat berfotosintesis banyak klorofil yang ISIMA klorofil yang menangkap energi C.M.
6. Jawaban
 6. Berfotosintesis pada batang bisa memanfaatkan berfotosintesis transpirasi air dan unsur lain. Selain itu XYLEM dan FLOEM akan memenuhi tanaman yang tahan kering dan banyak nutrisi.

7. Jawaban
 7. Xylem: mengangkut air dan mineral dari akar - seluruh tubuh tumbuhan.
 Floem: mengangkut hasil fotosintesis (gula) dari daun ke semua tubuh tumbuhan. Xylem dan floem bekerja sama mengangkut nutrisi tumbuhan cukup.
8. Jawaban
 8. Batu akar: cecair rambut halus pada akar fungsinya memperluas area penyerapan. Semakin luas permukaan semakin banyak air dan nutrien.
9. Jawaban
 9. Bunga celak 2 organ reproduksi (Benang sari, putik) Saat serbuk sari jatuh kekepala putik lalu menembus sel telur. Proses ini akan membentuk biji di buah yang menghasilkan tumbuhan baru.
10. Jawaban
 10. Untuk mengawasi keamanan nutrisi tumbuhan tambahkan solusi PASCAD e-leaflet dan langsung memberi / menambahkan nutrisi di tanah. Memberikan hasil cepat dan akurat.
11. Jawaban
 11. Tanaman indoor yang kurang cahaya dan akan tumbuh lebih lambat & helak sebab mereka susah berfotosintesis menghasilkan gumpalan lambu tumbuhan / Perilaku klematis yang terkena C.M.

Posibles PM

LEMBAR JAWABAN

75.0

1. Jawaban
Kenyataan mengenai di akar (akar) busu / akar suka merupakan oksigen kalium yang merupakan tumbuhan lalu walaupun sering ditiram.
2. Jawaban
Jika lapisan kutikula telah ada pada daun maka tumbuhan akan kehilangan air ini merupakan muda lalu ketika air keluar terdapat banyak lapisan kutikula dan berwujud tumbuhan.
3. Jawaban
Sipikan alat bahan busu kawatnya alat bahan (geas, ukur, bening air, dan sebagainya).
Pewarna makanan, L-1: isi gelas air bening, gelas 1 tambah pewarna merah, masukkan jusmaw dan sip ke masing-masing gelas.
4. Jawaban
Sedangkan tanaman selanjut beri nama tanaman II (akar dibarengi with) tanaman B (akar beberapa akar utawa beberapa) kemudian air dan ditetapi di tempat yang sama. (yang akan dikawat TIMOR) tanaman hanya akan keluar dari waktu akan.
5. Jawaban
Didalam akar, jaringan xilem berjenis pipa U yang mengalirkan air dan mineral sedangkan floem berjenis pembuluh makanan (gula) yang di buat oleh akar.
6. Jawaban
Mungkin bisa masalah dengan bagaimana xilem floem sangat merupakan fungsi akar dan xilem berjenis pipa air yang membawa air dan mineral dari tanah ke akar. Sedangkan floem dan membawa gula (makanan) dari daun ke akar.

7. Jawaban
Maka tumbuhan akan kesulitan mengatur dan mengatur makanan air serta mineral. Akibatnya pertumbuhan menjadi tidak terkontrol yang membuat tumbuhan sulit melakukan nutrisi yang cukup.
8. Jawaban
Xilem: membawa air dan mineral dari karang, floem: mengangkut makanan hasil fotosintesis dari daun ke seluruh bagian tumbuhan yang masih muda. Pasukan daun hijau dan melindungi. Proses pertumbuhan tumbuhan.
9. Jawaban
Stomata - Lubang kecil pada permukaan daun yang diatur oleh sel penutup. Fungsi sebagai pintu keluar masuk gas CO2 masuk untuk fotosintesis O2 keluar sebagai hasilnya. Tanpa stomata tumbuhan tidak bisa melakukan CO2 untuk membuat makanannya.
10. Jawaban
Tumbuhan akan sulit mengatur... Penyerapan air dan mineral ini bisa membuat pertumbuhan tidak teratur/terlambat selanjutnya. Akibatnya pertumbuhan nutrisi, protein.
11. Jawaban
Rancangan 1 & tanaman sama dan dikawat. Sedangkan 1 dan lagi dikawat terbuah dibawa cahaya matahari. Setelah itu beberapa waktu dibarengi uji larutan pati (hasil fotosintesis) pada waktu akan menggunakan larutan iodine. Variabel - Cahaya.

Lampiran 25. Surat Permohonan izin penelitian



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS
DAN TEKNOLOGI**
UNIVERSITAS JAMBI
PASCASARJANA



PRODI MAGISTER PENDIDIKAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

Akreditasi Unggul (SK LAMDIK No. 1393/SK/LAMDIK/Ak/M/IX/2024)

Alamat: Jl.Raden Mattaher No. 16 – Jambi Kode Pos: 36133

Laman: www.mpipa.unja.ac.id, email: mpipa@unja.ac.id

Jambi, 14 April 2025

Nomor : 35a/UN21.10.5/PT.01.04/2025
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Izin Penelitian

Yth. Bapak Kepala SMP N 7 Muaro Jambi
di Tempat

Dengan Hormat,

Bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa kami:

Nama : Rezha Juniandra
NIM : P2A522013
Program Studi : Magister Pendidikan IPA

Akan melakukan penelitian tesis berjudul "Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Dan Pemecahan Masalah Pada Fase D Materi Struktur Dan Fungsi Tumbuhan". Untuk itu kami mohon perkenan Bapak untuk mengizinkan dan membantu mahasiswa tersebut mengadakan penelitian di Instansi yang Bapak pimpin.

Demikian atas bantuan dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.



Hormat Kami,

Dr. Afrehi Hamidah, S.Pt., M.Si.

NIP. 197304211999032001

Lampiran 26. Surat balik sekola



PEMERINTAH KABUPATEN MUARO JAMBI
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SMP NEGERI 7 MUARO JAMBI



Jln. Jambi-Sengeti KM. 16 Desa Mendalo Darat

Kode Pos: 36361

Nomor : 421.2 / 061 / SMPN.7 / PDD
 Lampiran : -
 Perihal : **Surat Keterangan Telah
 Melaksanakan Penelitian**

Yth, Dekan Fakultas keguruan Dan Ilmu Pendidikan
 di-
 UNIVERSITAS JAMBI

Dengan hormat,

Berdasarkan surat saudara No.35a/UN21.10.5/PT.01.04/2025. Tanggal 14 April 2025, Tentang Permohonan Izin Penelitian untuk menyusun Tesis, maka dengan ini disampaikan bahwa :

Nama : Rezha Juniandra
 NIM : P2A522013
 Program Studi : Magister Pendidikan IPA
 Judul Tesis : “ Pengaruh model pembelajaran problem based learning terhadap kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah pada pase D materi struktur dan fungsi tumbuhan”

Telah Selesai Melaksanakan Penelitian di SMP Negeri 7 Muaro Jambi pada Tanggal 16 April s.d 4 Juni 2025.

Demikian untuk dimaklumi, terimakasih.

Mendalo Darat, 19 Juni 2025.
 Kepala Sekolah,



Drs. JONI HASRI, M.Pd
NIP .196610011994031006

Lampiran 27. Dokumentasi

	Izin penelitian kepada kepala sekolah dan wakil kepala sekolah SMP 7 Muaro Jambi
	Wawancara bersama guru IPA kelas Eksperimen
	Wawancara bersama guru IPA kelas Kontrol

	Pembagian soal Pre-test
	Menjelaskan Materi
	Pengerjaan soal LKPD

	Persentasi hasil kelompok
	Pengerjaan soal Posttest
	Dokumentasi bersama pesertadidik



Lampiran 28. Riwayat Hidup

RIWAYAT HIDUP

Rezha Juniandra lahir di Lambur pada tanggal 26 Juni 1998 yang merupakan anak terakhir dari enam bersaudara. Penulis lahir dari pasangan suami istri bapak Kaharuddin dan ibu Melfa Pasaribu (almh). Alamat rumah penulis saat ini yaitu

Perumahan Citra Kenali Blok B RT. 20 Kec Telanai Pura Kota Jambi.

Pendidikan yang ditempuh oleh penulis yaitu SD Negeri 14/X Lambur pada 2004 hingga 2010, penulis melanjutkan pendidikannya pada sekolah menengah pertama di SMP Negeri 11 Lambur lulus pada 2013, lalu melanjutkan pendidikannya pada sekolah menengah atas di SMA Negeri 10 kota Jambi lulus pada tahun 2016 dan melanjutkan jenjang perguruan tinggi Strata 1 (S1) pada tahun 2017 di program studi Tadris Biologi, Universitas Islam Negeri Sultan Thaha Saifuddin Jambi lulus pada tahun 2021.

Kemudian peneliti melanjutkan studi Strata 2 (S2) di Magister Pendidikan IPA Universitas Jambi pada tahun 2022. Untuk menyelesaikan penyusunan tugas akhir atau tesis, penulis melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Pemecahan Masalah Pada Fase D Materi Struktur dan Fungsi Tumbuhan”.