

**PENGARUH PENGGUNAAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING*
(PBL) BERBASIS PENDEKATAN STEM TERHADAP KEMAMPUAN
BERPIKIR KREATIF SISWA PADA MATERI
PERKEMBANGBIAKAN TUMBUHAN**

TESIS

**OLEH
NENNI SARA
NIM P2A523011**



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

**PENGARUH PENGGUNAAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING*
(PBL) BERBASIS PENDEKATAN STEM TERHADAP KEMAMPUAN
BERPIKIR KREATIF SISWA PADA MATERI
PERKEMBANGBIAKAN TUMBUHAN**

TESIS

Karya Tulis Untuk Memenuhi Sebagian Syarat
Memperoleh Gelar Magister Pendidikan IPA

**OLEH
NENNI SARA
NIM P2A523011**



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

HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING

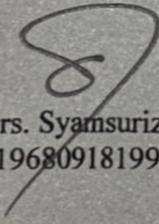
Tesis berjudul “Pengaruh Penggunaan Model *Problem Based Learning* (PBL) Berbasis Pendekatan STEM terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Materi Perkembangbiakan Tumbuhan” yang disusun oleh NENNI SARA, P2A523011 telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing.

Jambi, Juli 2025
Pembimbing I,



Dr. Pinta Murni, M.Si.
NIP. 196610291991022001

Jambi, Juli 2025
Pembimbing II,

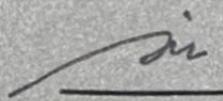
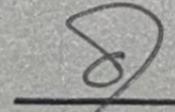
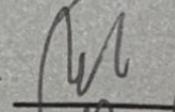
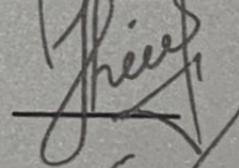


Dr. Drs. Syamsurizal, M.Si.
NIP. 196809181993031003

HALAMAN PENGESAHAN

Tesis berjudul “Pengaruh Penggunaan Model *Problem Based Learning* (PBL) Berbasis Pendekatan STEM terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Materi Sistem Perkebangbiakan Tumbuhan” yang disusun oleh NENNI SARA, NIM P2A523011 telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal 5 Juli 2025.

Dewan Penguji

- | | | |
|---|---------------|---|
| 1. Dr. Pinta Murni, M.Si.
NIP. 196610291991022001 | Ketua |  |
| 2. Dr. Drs. Syamsurizal, M.Si.
NIP. 196809181993031003 | Sekretaris |  |
| 3. Ir. Bambang Hariyadi, M.Si., Ph.D.
NIP. 196601042000031001 | Penguji Utama |  |
| 4. Dr. Ervan Johan Wicaksana, S.Pd., M.Pd. M.Pd.I. Anggota
NIP. 198702092018031001 | Anggota |  |
| 5. Dr. Dra. Evita Anggereini, M.Si.
NIP. 196703071991032002 | 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

Nenni, S. 2025. Pengaruh Penggunaan Model *Problem Based Learning* (PBL) Berbasis Pendekatan STEM terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Materi Sistem Perkebangbiakan Tumbuhan. Tesis. Program Magister Pendidikan IPA Universitas Jambi. Pembimbing I. Dr. Pinta Murni, M.Si. II. Dr. Drs. Syamsurizal, M.Si.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh model *problem based learning* (PBL) berbasis pendekatan STEM terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi sistem perkebangbiakan tumbuhan. Desain yang digunakan yaitu quasi eksperimen dengan model *pre-test post-test control group*. Populasinya seluruh kelas IX MTS Laboratorium Jambi yang berjumlah 120 siswa, sedangkan sampel sebanyak 48 siswa yang terdiri dari kelas IX-D dan kelas IX-E. Instrumen yang digunakan yaitu tes uraian kemampuan berpikir kreatif, angket respon siswa terhadap model pembelajaran PBL berbasis STEM dan observasi. Teknik analisis data awal menggunakan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji hipotesis sedangkan teknik analisis data akhir menggunakan uji N-Gain dan analisis data kemampuan berpikir kreatif. Hasil analisis kemampuan berpikir kreatif menunjukkan nilai N-Gain 0,57 pada kelas eksperimen termasuk kategori cukup efektif, sedangkan pada kelas kontrol dengan nilai N-GainM 0,44 termasuk kategori kurang efektif, model PBL dengan pendekatan STEM memiliki pengaruh sedang terhadap kemampuan berpikir kreatif. Berdasarkan hasil penelitian ditemukan indikator berpikir kreatif yang dominan yaitu pada *originality* cukup efektif sedangkan *flexibility* ternyata efektif.

Kata Kunci: PBL, STEM, berpikir kreatif, perkebangbiakan tumbuhan

ABSTRACT

Nenni, S. 2025. The Effect of Using Problem Based Learning (PBL) Model Based on STEM Approach on Students' Creative Thinking Ability on Plant Reproductive System Material. Thesis. Master of Science Education Program Jambi University, Supervisor I. Dr. Pinta Murni, M.Si. II. Dr. Drs. Syamsurizal, M.Si.

The purpose of this study is to analyze the influence of the problem-based learning (PBL) model based on the STEM approach on students' creative thinking ability in the subject of plant reproduction. The design used was quasi-experimental with a pretest-posttest control group model. The population is the entire IX MTS Laboratorium Jambi class, consisting of 120 students. The sample consists of 48 students from IX-D and IX-E classes. The instruments used are creative thinking ability tests, student response questionnaires to the PBL-STEM learning model, and observations. The initial data analysis technique used was normality testing, homogeneity testing, and hypothesis testing, while the final data analysis technique used was N-Gain testing and creative thinking ability analysis. The analysis of creative thinking ability showed that the N-Gain value was 0.57 for the experimental class, which is considered moderately effective. Meanwhile, the control class had an N-Gain value of 0.44, which is considered less effective. Thus, the PBL model with a STEM approach has a moderate influence on creative thinking ability. Based on the results of the study, the dominant creative thinking indicator was found to be originality, which was effective, while flexibility was effective.

Keywords: *PBL, STEM, creative thinking, plant reproduction*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya lah penulis dapat menyelesaikan dengan baik tesis dengan judul “Pengaruh Penggunaan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Berbasis Pendekatan STEM Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Materi Sistem Perkembangbiakan Tumbuhan ”. Dalam penyelesaian tesis ini peneliti banyak memperoleh bantuan, motivasi, bimbingan, masukan dan saran dari berbagai pihak, untuk itu dengan ketulusan dan kerendahan hati peneliti mengucapkan terimakasih kepada yang terhormat:

1. Prof. Dr. Helmi, S.H., M.H., Rektor Universitas Jambi yang telah memberikan kemudahan dalam penggunaan fasilitas sarana dan prasarana 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 dan fasilitas administrasi perkuliahan pada Program Magister Pendidikan IPA Pascasarjana Universitas Jambi.
3. Dr. Afreni Hamidah, S.Pt, M.Si., Ketua Program Magister Pendidikan IPA Universitas Jambi dan sebagai dosen pengajar yang telah memberikan motivasi secara tulus dan ikhlas dalam mengarahkan bimbingan sehingga sampai pada persetujuan judul tesis.

4. Dr. Ilham Falani, S.Pd., M.Si., Sekretaris Program Magister Pendidikan IPA Universitas Jambi yang telah membantu dalam proses administrasi serta memberikan motivasi dan arahan selama mengikuti pendidikan.
5. Dr. Pinta Murni, sebagai Dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu dan memberikan bimbingan, petunjuk arahan, saran, masukan serta motivasi dalam menyelesaikan tesis ini.
6. Dr. Drs. Syamsurizal, M.Si, sebagai Dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu dan memberikan bimbingan, petunjuk arahan, saran, masukan serta motivasi dalam menyelesaikan tesis ini.
7. Ir. Bambang Hariyadi, M.Si., Ph.D, sebagai Dosen Penguji I yang telah memberikan kritikan, saran, masukan dan arahan dalam menyelesaikan tesis ini.
8. Dr. Ervan Johan Wicaksana, S.Pd., M.Pd.,M.Pd.I., sebagai Dosen Penguji II yang telah memberikan kritikan, saran, masukan dan arahan dalam menyelesaikan tesis ini.
9. Dr. Dra. Evita Anggereini, M.Si sebagai Dosen Penguji III yang telah memberikan kritikan, saran, masukan dan arahan dalam menyelesaikan tesis ini.
10. Bapak dan ibu dosen Program Magister Pendidikan IPA Pascasarjana Universitas Jambi yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan, sehingga menambah wawasan penulis dalam menyelesaikan tesis ini.
11. Para Staf Program Magister Pendidikan IPA Pascasarjana Universitas Jambi yang telah memberikan pelayanan administrasi sehingga dapat memberikan kelancaran selama proses perkuliahan hingga terselesaikan tesis ini.

12. Bapak kepala sekolah MTS Laboratorium Kota Jambi yang telah memberikan izin melakukan penelitian di MTS Laboratorium Kota Jambi.
13. Guru Mata Pelajaran IPA MTS Laboratorium Kota Jambi yang membantu penulis melaksanakan penelitian.
14. Teman-teman seperjuangan angkatan 2023 Magister Pendidikan IPA yang telah bersama-sama saling memberi semangat dan senantiasa memberikan dukungan positif untuk maju dan semua pihak yang telah membantu penulis hingga penulisan tesis ini selesai.
15. Keluarga tercinta bapak Mustang & ibu Hamidah sebagai Orang tua doa serta support selama kuliah ini, kakak saya Nurhasanah, Rosmiati, abang Agus Riyadi, abang Akbar Velawansyah serta adek Umar Dani dan keluarga besar selalu memberikan semangat dan menjadi motivasi untuk menyelesaikan kuliah pascasarjana di Universitas Jambi.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa kemampuan yang penulis miliki sangat terbatas sehingga tesis ini banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Oleh sebab itu penulis menerima kritik dan saran yang sangat membangun dari segenap pembaca demi kesempurnaan tesis ini. Akhir kata penulis berharap semoga tesis ini bermanfaat bagi penulis dan semua pihak yang membutuhkan.

Jambi, Juli 2025
Penulis

Nenni Sara
NIM. P2A523011

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1. 1 Latar Belakang Masalah	1
1. 2 Rumusan Masalah	4
1. 3 Tujuan Masalah.....	5
1. 4 Manfaat Penelitian	5
1. 5 Asumsi Penelitian	5
1. 6 Batasan Masalah	6
1. 7 Definisi Operasional	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
2. 1 Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i>	7
2. 2 Pendekatan STEM	13
2. 3 Berpikir Kreatif.....	17
2. 4 Materi Sistem Perkembangbiakan Tumbuhan	21
2. 5 Penelitian Relevan	24
2. 6 Kerangka Berpikir.....	27
2. 7 Hipotesis Penelitian	30
BAB III METODE PENELITIAN	
3. 1 Rancangan Penelitian.....	31
3. 2 Populasi dan Sampel.....	32
3. 3 Instrumen Penelitian	32
3. 4 Teknik Pengumpulan Data.....	34
3. 5 Validitas Instrumen.....	34
3. 6 Teknik Analisis Data.....	35
3. 7 Analisis Data Angket Respon Peserta Didik	39
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian	

4.1.1 Kemampuan Berpikir Kreatif.....	41
4.1.2 Uji Normalitas	44
4.1.3 Uji Homogenitas	44
4.1.4 Uji Hipotesis	45
4.1.5 Angket Respon Peserta Didik	45
4.1.6 Analisis Hasil Data Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran dengan Penerapan Model PBL berbasis Pendekatan STEM.....	48
4.1.7 Observasi Aktivitas Peserta Didik.....	49
4.2 Pembahasan	
4.2.1 Pengaruh Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL) Berbasis Pendekatan STEM Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif	51
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	59
5.2 Saran	59
DAFTAR RUJUKAN.....	60
LAMPIRAN.....	66

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Sintak Model PBL.....	12
2.2 Definisi Literasi STEM.....	13
2.3 Sintaks Pembelajaran PBL STEM	15
2.4 Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif.....	18
2.5 Deskripsi Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa.....	19
3. 1 Total Murid Kelas IX MTS Laboratorium Kota Jambi	32
3. 2 Kisi-Kisi Angket Peserta Didik	32
3. 3 Kisi-Kisi Lembar Observasi Guru	33
3. 4 Kisi-Kisi Berpikir Kreatif	34
3. 5 Kategori Penilaian <i>N-Gain</i>	37
3. 6 Kriteria Tafsiran Efektivitas <i>N-Gain</i>	37
3. 7 Kriteria Nilai Kemampuan Berpikir Kreatif	38
3. 8 Kategori Respon Peserta Didik	39
3. 9 Kriteria Tingkat Keterlaksanaan Pembelajaran	39
3.10 Presentase Skor dan Kategori Aktivitas.....	40
4.1 Rata-rata Nilai <i>Pre-Test</i> , <i>Post-test</i> , <i>Gain</i> dan <i>N-Gain</i> Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa dengan Model PBL Berbasis STEM.....	41
4.2 Persentase Ketercapaian Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif.....	43
4.3 Hasil Uji Normalitas Nilai <i>Pre-Test</i> , <i>Post-test</i> Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa	44
4.4 Hasil Uji Homogenitas	44
4.5 Hasil Pengujian Hipotesis Uji <i>Paired Sample T-Test</i>	45
4.6 Tanggapan Respon Peserta Didik terhadap Guru Mengajar	46
4.7 Persentase Rata-Rata Kategori Angket Respon Siswa terhadap Model PBL	47
4.8 Tabel Keterlaksanaan RPP Model PBL berbasis Pendekatan STEM.....	49
4.9 Persentase Aktivitas Peserta Didik Terhadap Penerapan Model PBL Berbasis Pendekatan STEM	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2. 1 Sistem Perkebangbiakan Tumbuhan.....	22
2. 2 Kerangka Berpikir.....	29
3. 1 Rancangan Penelitian Eksperimen.....	31
4. 1 Diagram Rata-Rata Nilai Test Kemampuan Berpikir Kreatif.....	42
4. 2 Diagram Rata-Rata Nilai Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif.....	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Matriks Penelitian	66
2 Silabus	76
3 RPP	97
4 Rubrik Penilaian Tes	127
5 Lembar Observasi Guru	133
6 Lembar Observasi Peserta Didik	136
7 Lembar Angket Respon Peserta Didik	138
8 Analisis Data Tes Kemampuan Berpikir Kreatif	140
9 Perhitungan <i>N-Gain</i> Kelas Eksperimen dan Kelas	144
10 Hasil Uji Normalitas Kemampuan Berpikir Kreatif	146
11 Hasil Uji Homogenitas	150
12 Data Hasil <i>Pre-Test, Post-test</i>	151
13 Data Hasil Angket Respon Peserta Didik	153
14 Data Hasil Lembar Observasi Guru	154
15 Uji Validitas Lembar Observasi	156
16 Uji Validitas Angket	158
17 Uji Validitas Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kreatif	160
18 Surat Keterangan Validitas	162
19 Surat Izin Penelitian	163
20 Surat Selesai Penelitian	164
21 Dokumentasi Penelitian	165

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pembelajaran abad 21 berfokus pada upaya melatih keterampilan siswa melalui proses pembelajaran. Sistem pembelajaran abad 21 lebih berpusat terhadap siswa, hal ini dilakukan tujuannya yaitu untuk memperlengkapi siswa menggunakan keterampilan berpikir dan belajar abad 21. Umumnya dikenal sebagai "Keterampilan 4C" (*Communication, Collaboration, Critical Thinking and Problem Solving, Creative and Innovative*) yang dirumuskan oleh *21st Century Skills Framework Partnership* (Herman, 2023). Pembelajaran abad ke 21 kini bertambah menjadi 6C yang meliputi *Critical thinking, Collaboration, Communication, Creativity, Citizenship/Culture, and Character education/Connectivit* (Rismorlita et al., 2021). Berpikir kreatif menjadi salah satu keterampilan dalam 6C sehingga berpikir kreatif merupakan kemampuan yang harus dimiliki siswa untuk menghadapi perkembangan modern.

Pembelajaran abad 21 diharapkan dengan berpikir kreatif dengan mengimplementasikan pengetahuan yang baru, mengevaluasi, dan menyajikan konsep. Berpikir kreatif ini menciptakan peluang pengembangan kepribadian peserta didik melalui upaya meningkatkan konsentrasi, kecerdasan, dan kepercayaan diri (Jamaludin, 2016). Pemikiran kreatif menumbuhkan penalaran yang masuk akal dalam bidang-bidang ini.

Berpikir secara kreatif memungkinkan seseorang menghasilkan berbagai macam ide dan potensi jawaban (Lin, 2017) Pembelajaran IPA yang abstrak

memerlukan proses berpikir kreatif (Wijaya et al., 2021). Guru mempunyai peran penting dalam menumbuhkan pemikiran inovatif siswa. Guru dapat membantu peserta didik dalam meningkatkan pemikiran kreatif.

Pendidik memberikan bahasan materi pembelajaran di lingkungan sekitar melalui kegiatan pembelajaran IPA (Santosa & Suryo, 2018). Pembelajaran IPA menekankan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari salah satunya adalah materi sistem perkembangbiakan tumbuhan. Sistem perkembangbiakan tumbuhan wujudnya dekat dengan kehidupan keseharian peserta didik. Peserta didik dapat mengamati disekitar lingkungan, Dimana menuntut peserta didik untuk menemui inovasi-inovasi yang ada disekitar lingkungan (Srirahmawati et al., 2023).

Keterampilan berpikir kreatif antara lain kelancaran, fleksibel, keaslian dan elaborasi. Selama ini terjadi adalah siswa kesulitan mengembangkan inovasi dan ide-ide. Materi sistem perkembangbiakan tumbuhan juga menuntut siswa untuk memiliki kemampuan berpikir kreatif dalam kaitannya dengan kejadian kontekstual seperti sistem perkembangbiakan tumbuhan sering kali dipandang sebagai topik yang abstrak oleh siswa. Seperti masalah pada proses perkembangbiakan pada tumbuhan, *Angiospermae*, *gymnospermae*, dan teknologi reproduksi pada tumbuhan memerlukan pemahaman yang mendalam mengenai proses sains yang tidak dapat diamati secara langsung. Hal ini membuat siswa kesulitan untuk memahami materi secara menyeluruh dan kontekstual.

Model *Poblem Based Learning* adalah model pembelajaran berbasis masalah kontekstual yang bertujuan untuk memacu siswa menyelesaikan masalah tersebut. (Hanif et al., 2019). Pengembangan orientasi masalah PBL menuntut proses

pembelajaran sistem perkembangbiakan tumbuhan lebih mengarah pada inovatif. Keterampilan berpikir kreatif peserta didik yang meliputi kelancaran, fleksibilitas dan kebaruan khususnya pada sistem perkembangbiakan tumbuhan.

Salah satu pendekatan pembelajaran berbasis inovasi adalah pendekatan STEM. Pendekatan STEM mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif. Pembelajaran terintegrasi STEM merupakan salah satu pendekatan yang sesuai untuk diterapkan dalam proses pembelajaran sebagai upaya untuk menumbuhkan keterampilan 6C. Menurut Laboy Rush dalam penelitian Pratika Surya & Wahyudi (2018) STEM merupakan program pembelajaran inovasi yang menggabungkan dua atau lebih bidang ilmu yang terdapat pada sains, teknologi, teknik dan matematik.

Pendekatan STEM mengajarkan dua atau lebih bidang dengan praktek yang menghubungkan masing-masing bidang untuk meningkatkan pembelajaran siswa (Kelley et al., 2016). Selain itu, penelitian menunjukkan bahwa penerapan STEM dapat membantu menciptakan pengetahuan baru, menjawab pertanyaan penelitian, dan mengembangkan pengetahuan (Permanasari, 2016).

Penelitian ini memiliki kebaruan terletak pada penerapan model PBL berbasis pendekatan STEM yang secara spesifik dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif pada materi sistem perkembangbiakan tumbuhan, yang masih jarang dikaji secara mendalam dalam konteks pembelajaran IPA di jenjang MTS. Selama ini, model PBL berorientasi STEM dipelajari masih bersifat parsial dan tidak banyak menyetuh aspek saintifik dari topik bahasan contohnya sistem perkembangbiakan tumbuhan, konsep yang mendasar dari sistem reproduksi tumbuhan, sehingga siswa mampu mengaplikasikannya dalam budidaya tumbuhan. Oleh karena itu, bentuk inovasi dari

penelitian ini didesain menumbuhkan dan mengembangkan kemampuan berpikir kreatif siswa.

Hasil wawancara yang telah dilakukan penulis di MTS Laboratorium Jambi kepada guru bahwa peserta didik belum mampu menganalisis permasalahan ide-ide terkait kesulitan dalam pendidikan sehingga mengakibatkan rendahnya tingkat kemampuan berpikir kreatif. Siswa masih belum bisa berkonsentrasi dengan inovasi yang baru. Proses pelaksanaan di kelas guru belum menggabungkan pendekatan STEM untuk melatih kemampuan berpikir kreatif siswa selama proses belajar IPA.

Berdasarkan teori yang dikemukakan diatas dan melihat kenyataan dilapangan perlu dilakuakan penelitian secara ilmiah. Maka dengan itu penelitian ini diberi judul **“Pengaruh Penggunaan Model *Problem Based Learning* (PBL) Berbasis Pendekatan STEM terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Materi Sistem Perkembangbiakan Tumbuhan”**.

1. 2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbasis pendekatan STEM terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi sistem perkembangbiakan tumbuhan?
2. Bagaimana pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbasis pendekatan STEM terhadap indikator kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi sistem perkembangbiakan tumbuhan?

1.3 Tujuan Masalah

1. Menganalisis pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbasis pendekatan STEM terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi sistem perkebangbiakan tumbuhan.
2. Menganalisis pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbasis pendekatan STEM terhadap indikator kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi sistem perkebangbiakan tumbuhan

1.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi pendidik, memberikan sumbangan pemikiran dan bahan pertimbangan dalam pelaksanaan pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa dengan model PBL berbasis pendekatan STEM.
2. Untuk peserta didik, peneliti dapat berguna dalam berpengaruh pada kemampuan berpikir kreatif.
3. Untuk sekolah, hasil peneliti ini akan memberi sumbangan pemikiran untuk MTS Laboratorium Jambi.

1.5 Asumsi Penelitian

Penelitian ini didasarkan pada pemikiran bahwa interaksi yang timbul selama pembelajaran berhasil dapat meningkatkan efektivitas proses pembelajaran dan mengarah pada pembelajaran yang berpusat pada siswa, atau pembelajaran yang didorong oleh siswa.

1.6 Batasan Masalah

1. Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sekolah yang di jadikan tempat penelitian hanya di MTS Laboratorium dikelas IX tepatnya materi sistem perkembangbiakan tumbuhan.
2. Model pembelajaran yang diimplementasikan pada penelitian ini adalah *Problem Based Learning* (PBL) berbasis pendekatan STEM terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik yang ditinjau dari nilai *pretest* dan *posttest*.

1.7 Definisi Operasional

Pada penelitian ini, kelas eksperimen merupakan kelompok siswa yang mendapatkan pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) berbasis pendekatan STEM. Dalam model ini, siswa tidak hanya diajak memecahkan masalah kontekstual, tetapi juga dilatih untuk mengintegrasikan konsep dari empat bidang yaitu sains, teknologi, teknik, dan matematika dalam setiap tahapan penyelesaian masalah. Pendekatan ini dirancang untuk mengembangkan keterampilan berpikir kreatif siswa melalui aktivitas eksplorasi, perancangan solusi, kolaborasi, dan evaluasi terhadap masalah nyata yang berkaitan dengan sistem perkembangbiakan tumbuhan. Kelas kontrol merupakan kelompok siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan model PBL tanpa pendekatan STEM. Dalam model ini, siswa tetap diberikan masalah untuk dipecahkan, namun tidak diarahkan secara sistematis untuk mengintegrasikan keempat bidang STEM dalam proses pembelajaran. Fokus pembelajaran lebih kepada penyelesaian masalah berdasarkan pemahaman materi pelajaran, tanpa penekanan eksplisit pada penerapan lintas disiplin.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Model Pembelajaran *Problem Based Learning*

Model *Problem Based Learning* (PBL) digambarkan sebagai suatu pendekatan pembelajaran yang menggunakan latihan untuk memberikan siswa permasalahan dan pengalaman dunia nyata terkait dengan keterampilan pemecahan masalah sehingga mereka dapat menerapkan keterampilan tersebut pada tugas sehari-hari. Model PBL kemampuan peserta didik dapat meningkat secara personal menulis dan mencari agar dituntun dalam belajar mandiri selanjutnya menyampaikannya (Aziz, dkk., 2014). Pembelajaran berbasis masalah melibatkan pemikiran unik setiap siswa, maka digunakan dalam model pembelajaran PBL sebagai strategi pembelajaran yang dapat menumbuhkan kemampuan berpikir kreatif terhadap masalah yang dipecahkan. Hal ini membantu meningkatkan pemahaman ide pembelajaran dan melatih keterampilan pemecahan masalah (Agustina, 2018).

Model *Problem based learning* (PBL) merupakan suatu inovasi model pembelajaran berbasis masalah karena model ini keterampilan berpikir siswa dioptimalkan melalui proses kelompok atau tim (Widowati et al., 2021). Menurut Ridwan Yusuf & Salsabila, 2023 Prinsip pembelajaran model PBL yaitu dengan memberikan masalah sebagai langkah awal dalam proses pembelajaran, masalah yang sering yang sering dijumpai dalam proses pembelajaran, masalah yang diberikan dalam kehidupan sehari-hari, karena kan semakin baik pengaruhnya pada peningkatan hasil belajar. Masalah-masalah yang menantang di dunia nyata digunakan dalam paradigma

pembelajaran PBL untuk menginspirasi siswa mengenali dan menerapkan ide-ide dan keterampilan yang diperlukan untuk memahami dan menyelesaikan tantangan-tantangan ini (Rohali et al., 2023) Siswa berkolaborasi dalam tim belajar, mengumpulkan pengetahuan gabungan mereka, bertukar ide, dan mengintegrasikan data (Ardiansyah et al., 2021)

Problem Based Learning merupakan latihan pembelajaran yang mengarah pada empat tujuan pembelajaran pendidikan universal (belajar bagaimana melaksanakan atau menerapkan), (belajar bagaimana menjadi diri sendiri), dan (belajar bagaimana memahami) atau (berkolaborasi). Ketika siswa belajar memahami, mereka memperoleh ide dari suatu pelajaran dengan memahami isinya, bukan dengan menghafalnya.

2.1.1 Tujuan Model Pembelajaran PBL

Sasaran dari model pembelajaran PBL ialah melakukan pengembangan kemampuan berpikir murid dalam menyelesaikan masalah. Murid diberi kebebasan dalam menuntaskan permasalahan dan membangun pengetahuannya sendiri ataupun secara berkelompok dengan masalah-masalah autentik. Masalah yang kompleks, kontekstual dan tidak terstruktur akan memberi siswa kesempatan untuk berlatih berpikir kritis dan mengembangkan kreatifitasnya dalam menggali berbagai informasi, mengembangkan berbagai kemungkinan solusi, dan menciptakan berbagai sumber untuk memecahkan masalah (Zulkarnaen et al., 2022).

2.1.2 Karakteristik Model Pembelajaran PBL

Model pembelajaran PBL mempunyai beberapa karakteristik pada tahapan kegiatan belajar. Model pembelajaran PBL ini berkarakteristik 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 Pendidikan pemecahan masalah tidak terbatas pada bidang keilmuan saja. Memberi tanggung jawab yang tinggi terhadap peserta didik untuk menjalankan dan membentuk proses pembelajarannya sendiri
4. Mempergunakan kelompok kecil.
5. 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 utama 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 memberikan pertimbangan yang lebih besar 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 pembelajaran 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*

Melaksanakan model pembelajaran PBL, guru 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.

2.1.3 Kelebihan dan Kelemahan Model Pembelajaran PBL

Model pembelajaran PBL mempunyai beberapa kekurangan dan kelebihan menurut seperti dibawah ini:

1) Kelebihan

- a. Memberi kesadaran terhadap peserta didik bahwa tergantung pada motivasi yang terdapat di dalam diri peserta didik.
- b. Dapat memberikan dorongan murid untuk belajar di sepanjang hidupnya.
- c. Dapat memberi peluang bagi murid agar menerapkan wawasannya pada kehidupan nyata.
- d. Dapat melakukan pengembangan keterampilan peserta didik dalam berpikir kreatif memberikan peningkatan motivasi dalam diri murid agar belajar dan moto 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. Membutuhkan waktu yang lama
PBL menyelesaikan tujuan pembelajaran membutuhkan waktu lebih lama karena melibatkan tahapan-tahapan pemecahan masalah yang kompleks.
- b. Mengharuskan kesiapan siswa
Siswa perlu memiliki dasar pengetahuan dan keterampilan yang cukup untuk mendapat terlibat dalam PBL secara efektif. Jika siswa tidak memiliki

pengetahuan dasar yang memadai, mereka mungkin mengalami kesulitan dalam memecahkan masalah

c. Memerlukan pemantauan dan dukungan yang tepat

PBL memerlukan pendampingan dan dukungan yang tepat dari guru. Guru perlu memastikan bahwa siswa bergerak dalam jalur yang benar, memahami konsep yang diperlukan dan mendapatkan umpan balik yang relevan.

2.1.4 Sintaks Model Pembelajaran PBL

Sintaks pada model pembelajaran PBL dapat dirincikan. Lima langkah berikut ini merupakan tahapan pembelajaran PBL, menurut Nur (2006) dalam Rusmono (2013).

Tabel 2.1 Sintaks Model Pembelajaran PBL

Tahapan	Kegiatan Guru di Kelas
Orientasi siswa pada masalah	Mengorganisasikan peserta didik kepada permasalahan Guru memberikan informasi berbagai tujuan pembelajaran, menggambarkan berbagai kebutuhan logistik penting, serta memberikan motivasi peserta didik agar turut pada aktivitas pemecahan masalah .
Mengorganisasi siswa untuk belajar	Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar. Guru membantu peserta didik menetapkan dan mengatur tugas-tugas belajar yang berkaitan dengan permasalahan itu.
Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok	Membantu penyelidikan mandiri dan kelompok Guru memberikan dorongan peserta didik menghimpun informasi yang menjalankan eksperimen, menelusuri penjelasan, dan solusi.
Mengembangkan dan evaluasi masalah	Mengembangkan dan mempresentasikan hasil karya serta pameran Guru membantu peserta didik dalam merencanakan dan menyiapkan hasil karya yang sesuai seperti laporan, rekaman, video, dan model, serta membantu mereka berbagi karya mereka.
Menganalisis dan evaluasi masalah	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah Guru membantu peserta didik melakukan refleksi atau penyelidikan dan proses-proses yang mereka gunakan.

2.2 Pendekatan STEM

Menurut (Amin & Ibrahim, 2022) mendefinisikan setiap ilmu pengetahuan, berdasarkan pendekatan pembelajaran STEM adalah ilmu yang mempelajari tentang alam, termasuk kaidah-kaidah fisika, kimia, dan ilmu-ilmu alam lainnya, serta penanganan atau penerapan pengetahuan, gagasan, dan fakta yang berkaitan dengan ilmu tersebut. Sains adalah kumpulan informasi yang berkembang seiring berjalannya waktu sebagai hasil penelitian ilmiah yang menghasilkan penemuan-penemuan baru. Proses desain teknik ditentukan oleh pengetahuan ilmiah.

Teknologi adalah keseluruhan sistem individu, kelompok, lembaga, informasi, prosedur, dan alat yang digunakan untuk menghasilkan dan mengelola sesuatu. Teknologi dikembangkan manusia untuk memenuhi kebutuhan dan keinginannya. Teknik adalah studi tentang teknik pemecahan masalah dan desain serta pembuatan barang-barang manufaktur. Dalam proses rekayasa, ilmiah, dan ruang.

Empat aspek dalam pendekatan STEM adalah pasangan yang serasi jika digunakan dalam menyelesaikan masalah yang terjadi di dunia nyata dan pembelajaran berbasis masalah dalam proses pembelajaran secara kreatif (Ntemngwa & Olive, 2018).

Tabel 2.2 berikut menguraikan definisi literasi STEM menurut National Governor's Association Center for Best Practices (Asmuniv, 2015).

Tabel 2.2 Definisi Literasi STEM

<i>Science</i>	Ilmu pengetahuan. kemampuan untuk menerapkan pengetahuan dan metodologi ilmiah untuk memahami lingkungan alam dan berpartisipasi dalam pengambilan keputusan yang berdampak terhadapnya
<i>Technology</i>	Pengetahuan teknologi. mampu menggunakan teknologi baru, memahami cara teknologi itu diciptakan, dan menilai

	dampaknya terhadap masyarakat, negara, dan dunia serta implikasinya.
<i>Engineering</i>	Mendesain Secara Literasi. Pengetahuan tentang bagaimana proses rekayasa dan desain dapat digunakan untuk menghasilkan teknologi melalui pengajaran berbasis tema yang mengintegrasikan berbagai mata pelajaran.
<i>Mathematic</i>	Literasi matematika adalah kemampuan untuk bertindak, merumuskan, memecahkan, dan menafsirkan solusi terhadap masalah matematika dalam berbagai konteks. Ini juga mampu berputar argumen secara kritis dan mengekspresikan ide secara efektif.

Menggabungkan pengetahuan dari dua atau lebih bidang STEM sains, teknologi, teknik, dan matematika menghasilkan inovasi dan pembelajaran. (Wahdaniyah & Agustini, 2023).

- a. Saat menerapkan STEM di kelas, ada lima fase: mengamati, berinovasi, menghasilkan konsep baru, melibatkan masyarakat, dan menjadi kreatif.
- b. Lakukan observasi. Siswa didorong untuk mencatat komentar mengenai berbeda permasalahan atau kejadian yang muncul dalam kehidupan sehari-hari dan dihubungkan dengan gagasan ilmiah yang dipelajarinya.
- c. Konsep baru (Ide baru). Siswa mencari dan mengumpulkan lebih banyak informasi tentang berbagai masalah dan fenomena yang berkaitan dengan materi pelajaran
- d. Individualitas (Individualitas). Peserta diminta untuk menguraikan prosedur yang diperlukan untuk menerapkan ide-ide dari tahap ide baru sebelumnya selama tahap inovasi. Kemampuan untuk menjadi kreatif. Siswa diharuskan menguraikan pada tahap inovasi apa saja yang perlu dilakukan agar gagasan yang muncul pada tahap Konsep-konsep baru dapat diimplementasikan sebelumnya.
- e. Nilai-Nilai. Memiliki konsep kehidupan sosial yang sejati yaitu masyarakat adalah tugas terakhir yang perlu diselesaikan oleh siswa. Kegiatan metode STEM

menggunakan strategi pembelajaran aktif, seperti kerja sama tim, komunikasi, kreativitas, dan pemecahan masalah, maka kegiatan pembelajaran dirancang untuk menjamin siswa memiliki hard skill dan soft skill. Secara umum, memasukkan perspektif STEM kedalam kegiatan pendidikan dapat menginspirasi anak-anak untuk menciptakan, menggunakan, dan memajukan ilmu pengetahuan dan teknologi. Oleh karena itu, penggunaan metode STEM untuk pendidikan ilmiah adalah tepat. (Permanasari, 2016).

Berdasarkan informasi STEM yang diterapkan masing-masing teknik, terdapat tiga metode pendekatan kegiatan pembelajaran dalam pendidikan STEM. Ada tiga cara pendekatan pendidikan STEM yaitu:

1. Pengajaran terisolasi, di tempat semua mata pelajaran STEM diajarkan secara mandiri atau terpisah, disebut sebagai pendekatan “silo” (terpisah) dalam pendidikan STEM.
2. Tertanam (Metode tertanam) kurang menekankan pada topik interdisipliner dan lebih menekankan pada menjaga keutuhan pokok bahasan.
3. Tujuan pendidikan STEM terpadu adalah untuk menghilangkan batas-batas yang memisahkan banyak bidang STEM ketika diajarkan kepada siswa sebagai mata pelajaran dan secara tertutup.

2.2.2. Pembelajaran PBL di Tinjau STEM

Tabel 2.3 Sintaks Pembelajaran Model PBL-STEM

Aktivitas Guru	Aktivitas peserta didik
Sintaks 1. Orientasi Peserta didik terhadap masalah STEM	
<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberi ilustrasi permasalahan yang autentik terintegrasi STEM konteks melalui video pembelajaran atau bahan ajar terintegrasi PBL STEM kemudian memotivasi peserta didik 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengamati permasalahan melalui video bernuansa STEM.

<p>untuk terlibat dalam pemecahan masalah yang di pilih.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru mengamati seperti apa peserta didik mengontrol diri pada kondisi yang kurang baik ataupun pada kesulitan ketika mengenal video orientasi permasalahan 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mencatat informasi penting yang diperoleh dari menonton
Sintaks 2. Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar	
<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberi penjelasan berkenaan permasalahan dan memberikan kesempatan peserta didik berperan aktif dalam menyelesaikan permasalahan. • Guru menerapkan pembelajaran setting kolaborasi dengan memberikan pembagian peserta didik menjadi beberapa kelompok dalam mendiskusikan konsep materi sebagai penyelesaian dari permasalahan melalui Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) bernuansa STEM. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mencermati penjelasan guru untuk mengumpulkan informasi dari permasalahan tersebut, memberikan asosiasi, dan memberikan kesimpulan dengan panduan bahan ajar terintegrasi PBL-STEM yang telah diberikan guru. □ • Peserta didik berdiskusi untuk mengerjakan LKPD bernuansa STEM.
Sintaks 3. Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok	
<ul style="list-style-type: none"> • Guru mendorong peserta didik mengumpulkan informasi yang sesuai, mencari penjelasan dan solusi dari permasalahanyang diberikan. • Guru membimbing peserta didik dalam mengisi LKPD dengan menjawab kesulitan peserta didik. • Guru memberikan pengukuran tingginya tanggung jawab peserta didik untuk melaksanakan LKPD dan mengobservasi seperti apa asal usul munculnya kesulitan yang dihadapi peserta didik sepanjang memahami LKPD. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengamati dan mengumpulkan informasi masalah bernuansa STEM pada LKPD. • Peserta didik mengkritisi pertanyaan yang diberikan pada LKPD bernuansa STEM. • Peserta didik bertanya kepada guru apabila mengalami kesulitan.
Sintaks 4. Mengembangkan dan menyajikan hasil	
<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberi arahan dalam peserta didik dalam memberikan komunikasi hasil diskusi LKPD di depan kelas. • Guru mengobservasi kesulitan yang dihadapi peserta didik saat mengerjakan LKPD apakah mempengaruhi penyampaian hasil diskusi LKPD tersebut 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mempresentasikan solusi berkenaan masalah yang disampaikan oleh pendidik. • Peserta didik berdiskusi atau menjalankan aktivitas tanya jawab pada kelompok
Sintaks 5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	
<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengobservasi lamanya peserta didik mengatasi kesulitan saat sesi diskusi baik dengan bertanya atau ketahanan peserta didik pada kesulitan saat menjawab pertanyaan. • Guru memberikan umpan balik terkait presentasi yang dilakukan peserta didik • Guru memberi evaluasi dari hasil diskusi LKPD yang telah diberikan peserta didik. • Guru memberikan tugas kepada peserta didik. Tugas dapat dilakukan secara kolaborasi maupun individu dan bernuansa STEM 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengevaluasi bersama hasil diskusi LKPD bernuansa STEM dengan bimbingan guru. <ul style="list-style-type: none"> • Mengerjakan tugas sesuai dengan petunjuk pengumpulan dan pengerjaan yang diarahkan guru.

2.3 Keterampilan Berpikir Kreatif

Pembelajaran abad 21 ini memiliki tuntunan yang sangat besar dalam menciptakan sumber daya manusia yang berkualitas dan melatih peserta didik untuk memiliki keterampilan berinovasi dan berakarakter (Mudrikah et al, 2022) . Oleh karena itu, selain kemampuan kognitif, salah satu fokus utama sistem pendidikan Indonesia saat ini adalah menghasilkan generasi yang mampu berpikir kreatif. Lembaga pendidikan, seperti perguruan tinggi dan universitas, harus mampu menghasilkan tenaga kerja terampil yang mampu beradaptasi terhadap berbagai kendala di masa yang penuh gejolak ini. (Sumarni et al., 2019)

Salah satu keterampilan penting yang harus dimiliki oleh siswa di abad ke-21 adalah kemampuan berpikir kreatif, karena dalam era yang ditandai dengan pesatnya perkembangan teknologi, informasi, dan kompleksitas permasalahan global, kreativitas menjadi bekal utama dalam menghadapi berbagai tantangan kehidupan. Oleh karena itu, sangat penting bagi siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif sejak dini agar mereka mampu menghasilkan ide-ide baru, menyelesaikan masalah secara inovatif, dan beradaptasi dengan perubahan zaman. Pentingnya kemampuan ini juga ditegaskan dalam Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, yang menyatakan bahwa salah satu tujuan pendidikan nasional adalah mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman, bertakwa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab.

2.3.1 Faktor-Faktor yang Berpengaruh Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa

1. Sikap individu

Kreativitas tidak tergantung dari potensi genetik yang khusus juga perbedaan sikap mental atau mekanisme mental yang media dalam mengeluarkan sikap tersebut. Mengembangkan kreativitas pada tiap lingkup sasaran dalam mendapatkan ide-ide dan produk serta pemecahan baru, yaitu :

- A. Atensi khusus untuk mengembangkan sikap percaya diri peserta didik harus diperlihatkan.
- B. Rasa ingin tahu peserta didik harus dikembangkan

Atensi termasuk sebuah bagian yang paling penting untuk peserta didik untuk melakukan pengembangan keterampilan tersebut. Atensi ini dapat disampaikan oleh pendidik secara aktif ketika kegiatan belajar. Pendidik harus dapat memberikan penanaman rasa kepercayaan diri atas peserta didik supaya mempunyai rasa ingin tahu.

2. Kemampuan Dasar

Keterampilan dasar yang diperlukan melingkupi bermacam keterampilan berpikir kreatif. Berpikir kreatif merupakan pola pikir yang relatif menyempit. Sementara berpikir kreatif merupakan keterampilan berpikir dalam memberikan dorongan untuk meluas dan menyebarkan bermacam gagasan baru.

2.3.2 Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa

Tabel 2.4 Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa

Indikator	Deskriptif
1. Kelancaran (<i>Fluency</i>)	<ol style="list-style-type: none"> a. Melakukan cara berpikir lebih dari satu jawaban b. Memberi banyak saran atau cara dalam melaksanakan bermacam hal c. Menggambarkan Banyak ide jawaban dan penyelesaian masalah, pertanyaan dengan lancar

2. Fleksibel (<i>Flexibility</i>)	<ul style="list-style-type: none"> a. Dapat merubah cara cara pemikiran atau cara pendekatan. b. Menelusuri arah atau alternatif yangberlainan. c. Meninjau sebuah permasalahan dari sudut pandang yang berlainan d. Membuahkan gagasan pertanyaan atau jawaban yang bermacam
3. <i>Orginality</i>	<ul style="list-style-type: none"> a. Menawarkan solusi yang relatif orisinal terhadap berbagai permasalahan b. Membangun kombinasi bagian baru
4. <i>Elaboration</i>	<ul style="list-style-type: none"> a. Memperluas konsep orang lain b. Meningkatkan kualitas suatu konsep dengan menambahkan, menata, atau merincinya..

Tabel 2.5 Deskripsi Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa

Tingkatan	Karakteristik
Tingkat 4 (Sangat kreatif)	Murid dapat memperlihatkan kefasihan, kebaruan dan fleksibilitas untuk mendapatkan solusi
Tingkat 3 (Kreatif)	Murid dapat memperlihatkan kefasihan dan kebaruan untuk menemukan masalah
Tingkat 2 (Cukup kreatif)	Murid dapat memperlihatkan kebaruan atau fleksibilitas untuk menemukan masalah
Tingkat 1 (Kurang kreatif)	Murid dapat memperlihatkan kefasihan untuk menemukan solusi masalah
Tingkat 0 (Tidak kreatif)	Murid tidak dapat memperlihatkan ketiga aspek indikator untuk menemukan solusi masalah

2.3.3 Karakteristik Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa

Karakteristik keterampilan bersikap kreatif terbagi atas imajinatif, rasa ingin tahu, merasa memiliki tantangan dari keberagaman, bersifat berani membuat risiko dan sifat menghargai. Dalam rasa keingintahuan seseorang kreatif senantiasa memiliki motivasi dalam menelusuri lebih banyak wawasan memberikan dorongan peserta didik dalam mencoba suatu hal yang diketahui. Imajinatif dapat tergambar dari imajinasi hal yang tidak ataupun belum pernah ada serta menyusun cerita mengenai kejadian atau tempat yang belum pernah diketahui. Merasa tertantang oleh keberagaman seseorang yang kreatif harus merasa memiliki dorongan untuk menanggulangi permasalahan yang

tidak mudah dan menyatakan diri pada pekerjaan yang sulit. Bersikap berani untuk membuat resiko yaitu dalam karakteristik seseorang kreatif harus berani coba hal yang baru, hal ini seseorang harus dapat menghargai pihak lain dan keterampilan serta bakatnya sendiri yang sedang berkembang.

Potensi kreatif diperlihatkan dengan ciri-ciri seperti bersikap terbuka atas pengamal yang baru keingintahuan yang cukup tinggi keinginan dalam meneliti dan menemukan, cenderung mencari jawaban yang meluaskan, cenderung lebih menyenangi pekerjaan yang sulit dan berat, mempunyai sikap aktif dan bergairah dalam melaksanakan pekerjaan, menanggapi pertanyaan yang diberikan bersikap fleksibel dan relatif memberi jawaban yang lebih banyak. Seseorang yang kreatif umumnya diperlihatkan dari sebagian hal berdasarkan pendapat (Sumiarti, 2019), yaitu:

1. Berupaya menanggulangi tantangan dan hambatan Pada perspektifnya serta mungkin pihak lain yang telah menyerah untuk mengatasinya. Sehingga manusia kreatif tidak hanya berani terlihat dan berbeda untuk mengambil posisi ataupun menangani permasalahan dengan baik serta penuh pertanggungjawaban sejalan dengan kepercayaan ada pada dirinya.
2. Mempunyai sikap berani ada dalam keadaan jangan atau berbeda dengan kebanyakan orang tetap bertahan terhadap kepercayaan yang ada pada dirinya.
3. Bersedia menanggung resiko yang mungkin pihak lain takut untuk menanggung hal tersebut. Menelusuri jalan keluar dari permasalahan serta meninjau permasalahan dari perspektif yang mungkin tidak dapat terpikir oleh orang lain.

2.4 Materi Sistem Perkembangbiakan Tumbuhan

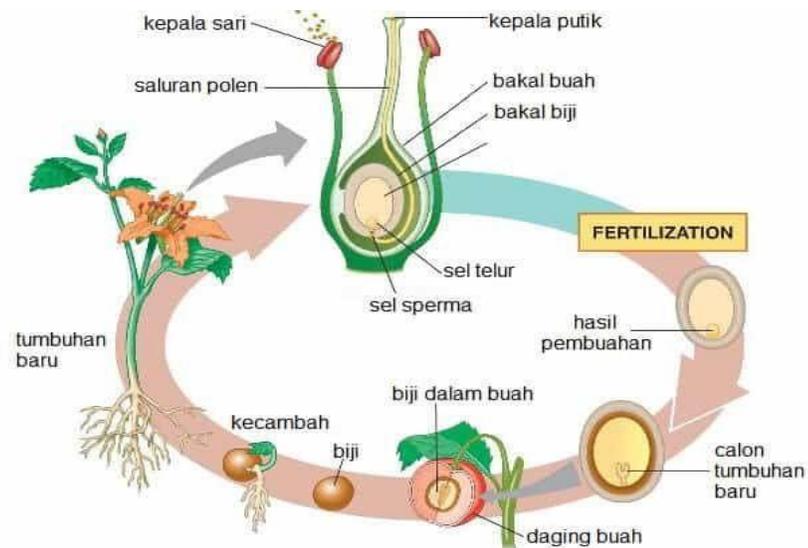
Tumbuhan dapat berkembangbiak dengan dua cara, yaitu secara generatif atau *seksual* (perkawinan) dan vegetatif atau *aseksual* (tanpa perkawinan).

2.4.1 Perkembangbiakan Tumbuhan secara Generatif

Tumbuhan yang dapat berkembangbiak secara generatif umumnya dicirikan dengan adanya bunga sebagai alat perkembangbiakan. Bunga memiliki empat bagian utama, yaitu kelopak, mahkota, putik, dan benang sari. Dari keempat bagian tersebut, yaitu berperan sebagai alat perkembangbiakan generatif atau putik dan benang sari. Putik berperan sebagai alat reproduksi betina yang menghasilkan sel telur, benang sari berperan sebagai alat reproduksi jantan yang menghasilkan sperma. Perkawinan pada bunga akan menghasilkan biji. Sebagian besar biji akan dilindungi oleh daging buah.

a. Proses Perkembangbiakan secara Generatif

Proses perkembangbiakan tumbuhan secara generatif terjadi melalui peleburan antara sel kelamin jantan dan sel kelamin betina yang terdapat pada bunga sebagai organ reproduksi tumbuhan. Perkembangbiakan ini diawali dengan proses penyerbukan, yaitu jatuhnya serbuk sari dari benang sari ke kepala putik, yang dapat terjadi secara alami dengan bantuan angin, air, atau hewan penyerbuk. Setelah penyerbukan berlangsung, tahap berikutnya adalah proses pembuahan, yaitu bersatunya inti sel kelamin jantan dari serbuk sari dengan sel telur di dalam bakal biji, yang kemudian akan berkembang menjadi biji dan bakal buah. Proses ini memungkinkan tumbuhan menghasilkan keturunan baru yang mewarisi sifat dari induknya serta berperan penting dalam menjaga kelestarian spesies.



Gambar 2.1 Perkembangbiakan Generatif

b. Jenis-jenis Penyerbukan

Berdasarkan asal serbuk sarinya, penyerbukan dibedakan menjadi empat, yaitu penyerbukan sendiri, penyerbukan tetangga, penyerbukan silang, dan penyerbukan bastar.

2.4.2 Perkembangbiakan Tumbuhan secara Vegetatif

a. Perkembangbiakan vegetatif alami

- Spora adalah bagian tumbuhan yang berfungsi untuk memperbanyak tumbuhan. Fungsi spora mirip seperti biji. Contoh: lumut, dan tumbuhan paku.
- Tunas adalah tumbuhan muda yang baru tumbuh dari bagian tubuh induk tumbuhan. Contoh: tunas pada tumbuhan pisang dan bambu.
- Akar tinggal (rhizoma) adalah batang yang tumbuh menjalar di dalam tanah. Contoh: akar tinggal pada lengkuas, jahe, dan kunyit.
- Umbi batang merupakan batang yang menggebung dan tumbuh di dalam tanah. Pada umbi batang terdapat mata tunas. Jika ditanam, dari mata tunas akan

muncul tunas atau calon tumbuhan baru. Contoh: kentang, ubi jalar, dan bengkuang

- Umbi lapis merupakan lapisan-lapisan daun yang mengelilingi batang. Umbi lapis tumbuh di dalam tanah. Dari dalam umbi lapis akan tumbuh tunas atau calon tumbuhan baru. Contoh: bawang merah dan bawang putih.
- Umbi akar merupakan akar yang berfungsi untuk menyimpan cadangan makanan. Umbi akar bukan merupakan alat perkembangbiakan. Contoh: wortel.
- Tunas adventif terdapat pada tepi daun atau akar tumbuhan. Contoh: cocor bebek.
- Geragih Geragih merupakan batang yang menjalar di dalam atau di atas permukaan tanah. Tumbuha yang berkembangbiak dengan geragih adalah strowberi dan rumput teki.

b. Perkembangbiakan Vegetatif buatan

Perkembangbiakan vegetatif buatan adalah perkembangbiakan vegetatif yang terjadi melalui campur tangan manusia. Tujuannya antara lain untuk menghasilkan tumbuhan yang bermutu tinggi, yang diperuntukan bagi kesejahteraan manusia. Cara reproduksi vegetatif buatan antara lain dengan setek batang, cangkok, dirunduk, okulasi, dan disambung." Tanaman yang dapat dikembangbiakan melalui setek batang contohnya adalah singkong dan tebu. Adapun jenis tanaman yang dapat dikembangbiakan melalui cangkok adalah tanaman yang berbatang keras dan berkambium, seperti rambutan, durian, jambu, dan lain-lain. Sementara itu, contoh tanaman yang dapat dikembangbiakan dengan cara runduk adalah tanaman mawar.

Untuk okulasi dan sambung bisa dilakukan pada tanaman berkambium, biasanya pada tanaman yang sejenis.

2.5 Penelitian Relevan

Adapun Studi yang relevan menunjukkan pengaruh berbagai model PBL terhadap proses pembelajaran. Asokawati, S. dkk, dkk (2023) “Pengaruh PBL terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Sistem Perkebangbiakan Tumbuhan”. Hasil penelitian Ternyata tidak terdapat pengaruh signifikan model PBL terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Artinya, meskipun PBL sering diklaim efektif, pada penelitian ini tidak ditemukan peningkatan kemampuan berpikir kritis secara signifikan.

Penelitian dilakukan oleh Alev dkk (2021) “*The effect of STEM activities on The Scientific Creativity Of Middle School Students*” menunjukkan hasil terdapat peningkatan yang signifikan pada hasil tes kreativitas yang eksperimen dibandingkan hasil tes kontrol.

Penelitian dilakukan oleh Latifah, F.dkk (2023) “Penerapan Model *Problem Based Learning* Menggunakan Pendekatan STEM Untuk Meningkatkan Keterampilan Pemecahan Masalah Siswa Kelas IV Mata Pelajaran IPA MI An-Nur Daren” Hasil menunjukkan Penerapan model dimulai perencanaan RPP, bahan ajar, materi, model dan pendekatan serta tujuan pembelajaran, pelaksanaan penerapan model terdapat tiga kegiatan, pendahuluan, inti, dan penutup, pendahuluan memuat persiapan pembelajaran dengan menyiapkan perangkat pembelajaran serta model dan pendekatan pembelajaran, kegiatan inti penerapan, *Observe, New Idea, Innovation, Creativity, Society*.

Penelitian oleh Damayanti, M. Dkk (2024) Implementasi Model Pembelajaran STEM Terhadap Kreativitas Melalui Proyek Ecoprint” Hasil menunjukkan bahwa implementasi model pembelajaran STEM melalui proyek ecoprint mempengaruhi kreativitas peserta didik. Hal ini dapat ditinjau dari nilai rata-rata yang diperoleh dari setiap indikator kreativitas dengan nilai 70 dikategorikan baik. Kemudian didukung dengan respon peserta didik dengan nilai rata-rata 75 dengan kategori baik.

Penelitian oleh Asmoro Qosim, A. Dkk (2023) Pengaruh Pendekatan Steam Terhadap Konsentrasi Belajar Siswa Pada Muatan IPAS Materi Perkembangbiakan Tumbuhan Kelas IV SDN Sumberagung 1 Tuban” Hasil menunjukkan bahwa pendekatan menggunakan STEAM dan tidak ada perbedaan atau H_0 ditolak dan efektif untuk penelitian ini. Sehingga penelitian ini dapat menjadi referensi bagi guru untuk memudahkan siswanya memahami.

Penelitian dilakukan oleh Hidayati, R. dkk (2020) yang berjudul ” Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Materi Sistem Reproduksi Tumbuhan” Menunjukkan hasil Model PBL memberikan dampak positif terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa, ditandai dengan meningkatnya skor kemampuan *orisinalitas* dan *elaborasi* pada kelompok eksperimen.

Penelitian oleh Aldila Dkk. (2017) tentang “ Pengembangan Lkpd Berbasis Stem Untuk Menumbuhkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa”. Menunjukkan hasil nilai *n-gain* kelas eksperimen (0,71) > kelas kontrol (0,45). dapat disimpulkan bahwa LKPD dengan pendekatan STEM telah efektif dalam melatih keterampilan berpikir kreatif siswa.

Penulis oleh Maydilla dkk (2023) tentang “ Efektivitas model *problem based learning* (PBL) dengan pendekatan STEM terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis siswa” menyatakan bahwa nilai tes pada kelas yang tuntas dan kelompok eksperimen yang tuntas pembelajaran klasikal menunjukkan keefektifan model PBL pendekatan STEM terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis siswa.

Penelitian oleh Maydilla F.V dkk (2022) *Problem Based Learning Berorientasi STEM Context Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematika Siswa*” Menunjukkan bahwa *Problem Based Learning* bernuansa STEM dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa. Lebih lanjut, implementasi model ini bisa diintegrasikan dalam bahan ajar atau video pembelajaran.

Penelitian oleh Sarnita F. dkk (2019) “ Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model PBL Berbasis STEM untuk Melatih Keterampilan Berfikir Kreatif Siswa Tuna Netra”Menunjukkan hasil Validasi validasi RPP berada pada skala 3,307 dengan kategori valid, LKS berada pada skala 3,5 dengan kategori valid, lembar pengamatan aktivitas siswa berada pada skala 3,3 dengan kategori valid, lembar respon siswa berada pada skala 3,5 dengan kategori valid, sedangkan untuk soal berpikir kreatif berada pada skala 3,6 dengan kategori sangat valid.

Penelitian oleh Wakhid A. dkk (2023) “Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis pada Pembelajaran Berpendekatan STEM” Menunjukkan hasil Pembelajaran matematika dengan pendekatan STEM mampu menciptakan suasana belajar yang semangat dan menarik bagi siswa dan kemudian mampu meningkatkan motivasi siswa untuk belajar, berkeaktivitas, dan juga berinovasi. Pemilihan model atau bentuk

pembelajaran matematika berpendekatan STEM disesuaikan dengan materi, permasalahan serta kondisi siswa. Salah satu model pembelajaran yang dapat memunculkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa adalah *Project Based Learning* (PjBL).

Penelitian oleh Anita, dkk (2024) "Pengembangan Bahan Ajar IPA Berbasis Literasi Sains Pada Materi Reproduksi Tumbuhan" menunjukkan hasil perolehan dari penilaian yang terdiri dari 5 aspek bahan ajar, diperoleh total persentase 89% yang berarti modul dapat dikatakan valid tanpa revisi.

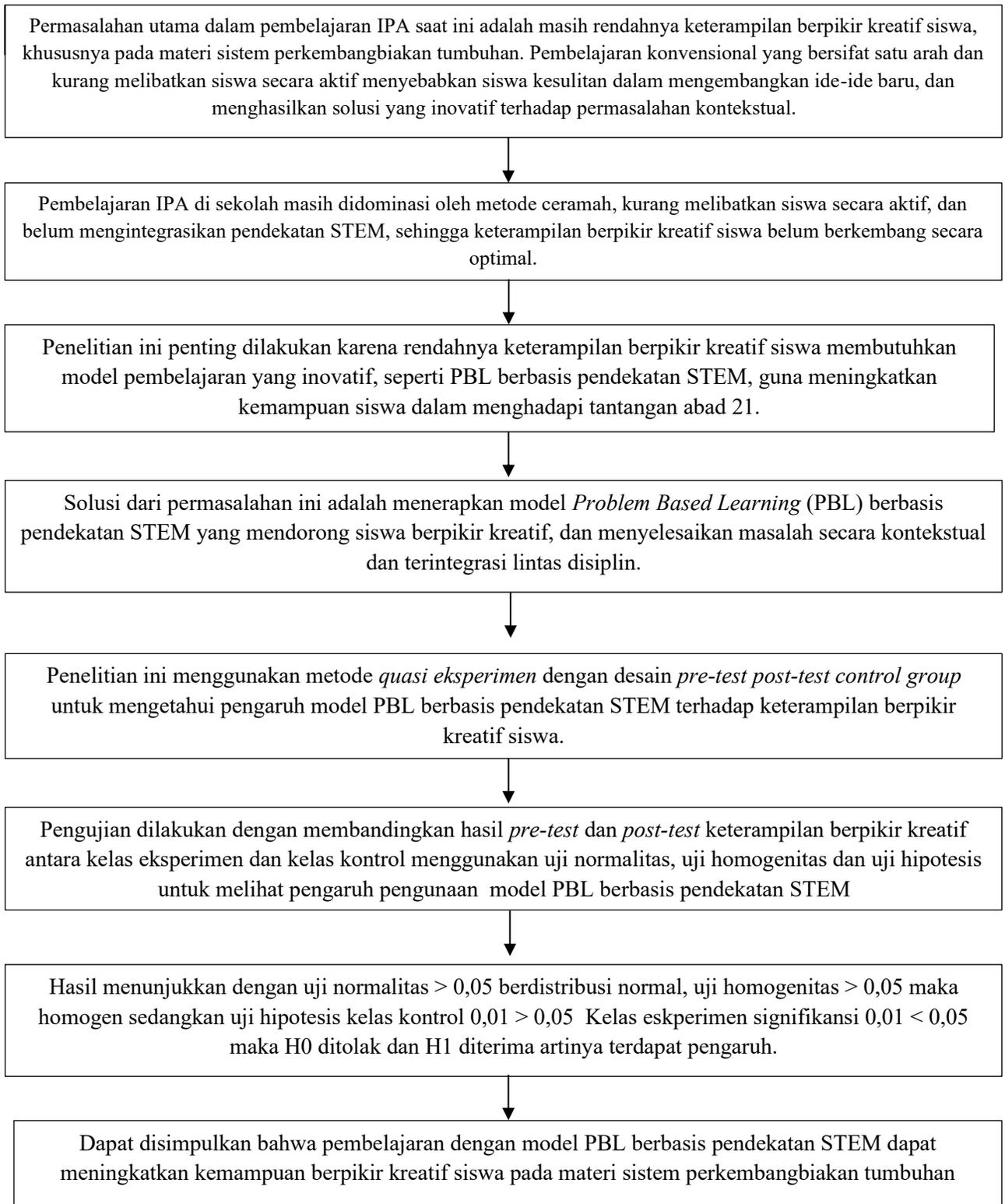
Penelitian Oleh Ishlaul. I. Dkk (2023) "Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Pada Pembelajaran IPA" menunjukkan hasil bahwa PBL memiliki pengaruh terhadap pengembangan keterampilan berpikir kreatif siswa pada pembelajaran IPA, karena dengan model PBL proses pembelajaran menerapkan pembelajaran berbasis masalah yang berpusat pada siswa dengan guru berperan sebagai fasilitator, dan melibatkan siswa secara mandiri.

2.6 Kerangka Berpikir

Pada abad 21 ini pendidikan berkembang dengan sangat cepat. Implementasi kurikulum merdeka belajar yang resmi dari kemendikbudristek sebagai opsi tambahan dalam rangka melakukan pemulihan pembelajaran. Proses pembelajaran dalam sekolah penggerak memberikan kesempatan kepada guru untuk memiliki kemampuan yang dapat menyesuaikan kebutuhan belajar dan minat peserta didik untuk lebih mendalami konsep dan menguatkan kompetensi. Maka dari itu dibutuhkan sebuah pendekatan yang multidisiplin yang dapat meningkatkan potensi diri peserta didik seperti pendekatan STEM. STEM juga merupakan pembelajaran yang mengintegrasikan

science, technology, engineering, dan mathematics dalam proses pembelajaran. Pendekatan memilih model dan pendekatan dalam pelaksanaan proses pembelajaran dengan tepat. Hasil dari obeservasi yang dilakukan peneliti pada salah satu sekolah menengah atas di kota jambi memberikan gambaran bahwa peserta didik merasa sulit untuk belajar biologi karena kurangnya motivasi dalam proses pembelajarannya. Selain itu hasil wawancara pada guru IPA yang mengajar seringkali terkendala menyampaikan materi dengan efisien karena kurang optimalnya dalam penggunaan model pembelajaran berbasis masalah (PBL).

Menurut hasil observasi awal yang telah dilaksanakan di sebuah MTS Laboratorium kota Jambi dipilih berdasarkan survei guru IPA yang menunjukkan bahwa pengaruh pembelajaran masih belum menunjukkan efek dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik. STEM adalah salah satu pendekatan yang sangat cocok digunakan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif.



Gambar 2.2 Kerangka Berpikir

2.7 Hipotesis

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

H₀ : Tidak terdapat pengaruh penggunaan model *Problem Based Learning* (PBL) berbasis pendekatan STEM terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi sistem perkembangbiakan tumbuhan.

H₁ : Terdapat pengaruh penggunaan model *Problem Based Learning* (PBL) berbasis pendekatan STEM terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi sistem perkembangbiakan tumbuhan.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian dilakukan di MTS Laboratorium Kota Jambi pada semester genap 2024/2025. Desain yang digunakan yaitu *quasi eksperimen* dengan model *pretest-posttest control group*. Rancangan penelitian ini ada dua kelompok yang dipilih dengan acak (Sugiyono,2014). *Pre-test* selaku pengujian awal dan pemberian *post- test* sebagai pengujian akhir.

$$\frac{O_1 \times O_2}{O_3 \ Y \ O_4}$$

Gambar 3.1 Rancangan Penelitian Eksperimen

O_1 dan O_3 adalah *pre-test* yang diberikan kepada kelas kontrol dan kelas eksperimen sebelum pelaksanaan perlakuan untuk mengetahui kemampuan awal siswa dalam berpikir kreatif pada materi sistem perkembangbiakan tumbuhan. X merupakan perlakuan yang diberikan pada kelas eksperimen, yaitu pembelajaran dengan menggunakan *model Problem Based Learning* (PBL) berbasis pendekatan STEM yang dirancang untuk mendorong keterlibatan aktif, pemecahan masalah kontekstual, dan penguatan keterampilan berpikir kreatif siswa. Sementara itu, Y adalah perlakuan yang diberikan kepada kelas kontrol berupa pembelajaran dengan *model Problem Based Learning* tanpa berbasis pendekatan STEM, sehingga tidak melibatkan eksplorasi interdisipliner secara langsung. O_2 dan O_4 merupakan *post-test* yang diberikan kepada

kedua kelas setelah perlakuan dilaksanakan guna mengukur perubahan atau peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa.

3.2 Populasi dan Sampel

3.2.1 Populasi

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas IX MTS Laboratorium Jambi dengan jumlah 120 orang dari lima kelas.

Tabel 3.1 Total Murid Kelas IX MTS Laboratorium Kota Jambi

Kelas	Jumlah Peserta Didik
Kelas IXA	24
Kelas IXB	24
Kelas IXC	24
Kelas IXD	24
Kelas IXE	24

(Sumber: Tata Usaha MTS Laboratorium Jambi, tahun 2024)

3.2.2 Sampel

Sampel penelitian yaitu kelas IX Laboratorium Kota Jambi, satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol.

3.3 Instrumen Penelitian

3.3.1 Angket

Penelitian ini mencakup kuesioner untuk mengetahui bagaimana respon siswa terhadap pendekatan PBL menggunakan kuesioner tertutup dengan *check list* skala *likert* dan empat kemungkinan jawaban yaitu sangat setuju, setuju, tidak setuju, dan sangat tidak setuju. Tabel untuk kuesioner kebutuhan dibawah ini.

Tabel 3.2 Kisi-Kisi Angket Peserta Didik

Kategori Pernyataan	Indikator
Keterampilan guru	Penyampaian materi Interaksi dan komunikasi

Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL) Berbasis STEM	Pengkondisian kelas
	Bimbingan terhadap peserta didik
	Upaya memahami materi
	Pembelajaran dengan berkelompok
	Kemampuan berpikir kreatif

3.3.2 Lembar Observasi

Lembar observasi *check list* dengan pilihan jawaban sebagai berikut digunakan pengamat untuk mencatat Lembar observasi guru, menggunakan skala terlaksana dan tidak terlaksana.

Tabel 3.3 Kisi-Kisi Lembar Observasi Guru

Aspek Tahapan	Indikator
Pendahuluan	Apersepsi
	Alur Tujuan Pembelajaran
Kegiatan Inti	Tahap Model PBL berbasis STEM
Penutup	Umpan Balik

3.3.3 Tes Berpikir Kreatif

Soal tes tertulis yang dipergunakan dalam memberikan pengukuran kemampuan berpikir kreatif peserta didik dengan proses aktivitas belajar berbentuk uraian. Instrumen tes yang dipergunakan berbentuk *posttest* dan *pretest*.

Tabel 3.4 Kisi-kisi tes berpikir kreatif

Kompetensi Dasar	Indikator	Kognitif	Nomor soal	Bentuk soal
3.2 Memahami sistem perkembangbiakan pada tumbuhan	Menjelaskan reproduksi dan kelangsungan hidup organisme	C4	1	Uraian
	Menganalisis macam-macam reproduksi	C4	2	Uraian
	Menganalisis sistem reproduksi pada tumbuhan	C4	3	Uraian
	Menganalisis sistem reproduksi pada tumbuhan	C4	4	Uraian
	Menerapkan teknologi reproduksi pada tumbuhan	C4	5	Uraian

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data termasuk teknik yang dilaksanakan dalam melakukan pengelolaan data telah dihimpun. Teknik pengumpulan data seperti dibawah ini.

3.4.1 Hasil Lembar angket

Angket yang digunakan pada penelitian ini berupa angket keterampilan berpikir kreatif murid dengan mempergunakan model kegiatan belajar PBL dan kegiatan belajar dengan langsung, dengan empat kemungkinan jawaban: sangat setuju, tidak setuju, setuju, dan sangat tidak setuju.

3.4.2 Hasil Lembar Observasi

Lembar pengamatan pada penelitian ini dibuat berbentuk format khusus dengan aspek penilaian yang mainkan dari indikator kemampuan generik. Penilaian tersebut mempergunakan skala likert dengan 4 skala. Dari saat ini penulisannya memberi tanda ceklis pada kolom penilaian.

3.4.3 Hasil Tes

Hasil tes dari soal yang telah dirancang dalam menelusuri apakah berpengaruh Metode STEM mengkaji Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) kemampuan Berpikir Kreatif siswa, dari hasil tes tersebut peneliti dapat menilai apa saja indikator dari kemampuan berpikir kreatif murid yang telah tercapai dan tidaknya dari hasil tes tersebut, untuk menjawab hipotesis pada penelitian ini.

3.5 Validitas Instrumen

Instrumen yang akan divaliditas dalam penelitian ini berbentuk lembar angket, observasi dan soal tes, dalam menelusuri apakah instrumen sudah layak dipergunakan

pada penelitian. Instrumen penelitian dilakukan konsultasi terhadap dosen ahli. Hal ini bertujuan agar memeriksa isi instrumen yang telah menjadi perwakilan aspek yang diukur.

3.6 Teknik Analisis Data

3.6.1 Teknis Analisis Data Awal

1. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk menguji apakah data yang diperoleh termasuk data yang homogen yaitu berasal dari populasi yang sama atau tidak. Hipotesis yang dipergunakan dalam pengujian ini adalah

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (varian nilai eksperimen homogen dan kelas kontrol)

$H_a : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (Terdapat varians yang tidak homogen antara nilai kelas eksperimen dan kelas kontrol.)

Jika nilai uji signifikan (probabilitas $> 0,05$), maka H_0 diterima yang merupakan indikasi bahwa kedua kelompok memiliki varians yang sama (data homogen)

2. Uji Normalitas

Uji normalitas data dilaksanakan dalam menelusuri apakah data yang dianalisa telah terdistribusi normal. Pengujian *statistika parameter t* baru dapat dipergunakan bila data tersebut berdistribusi normal. Melakukan pengujian normalitas data dilaksanakan dengan menggunakan aplikasi *Statistical Program for Social Science 29* (SPSS 29) dengan mempergunakan pengujian *Shapiro-Wilk*. Data yang telah dianalisa

jika data dinyatakan berdistribusi normal jika didapat nilai (Asymp.Sig > 0,05).

Hipotesis statistika dibawah ini:

H_a = Data berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

H_0 = Data berasal dari populasi yang berdistribusi normal

Data dikatakan berdistribusi normal apabila nilai signifikansinya lebih besar dari 0,05 dan H_a ditolak dan H_0 diterima, mak berdistribusi normal, sedangkan jika nilai signifikansinya kurang dari 0,05 maka data tidak berdistribusi normal dengan H_a diterima dan H_0 ditolak.

3. Uji Hipotesis

Uji hipotesis penelitian yang digunakan yaitu *uji paired sample t-test*. *Uji paired sample t-test* digunakan untuk mengetahui perbedaan rata-rata (*mean*) nilai sebelum diberikan perlakuan (*pretest*) dan nilai setelah diberikan perlakuan (*posttest*). *Uji paired sample t-test* dalam penelitian ini dilakukan dengan bantuan SPSS versi 29. Adapun kriteria dasar pengambilan keputusan Analisis eksperimen ini dilakukan dengan membandingkan rata-rata kemampuan berpikir kreatif peserta didik untuk mengetahui apakah hipotesis H_0 diterima atau ditolak. Kriteria dalam uji *paired sample t-test* yaitu sebagai berikut:

Jika : Signifikansi > 0,05 pada taraf signifikansi 5% ($\alpha= 0,05$) maka H_0 diterima

Jika : Signifikansi < 0,05 pada taraf signifikansi 5% ($\alpha= 0,05$) maka H_0 ditolak

3.6.2 Teknik Analisis Data Akhir

1. Uji Peningkatan (*N-Gain*)

Pengujian *gain* ternormalisasi dilaksanakan dalam mendapatkan deskripsi umum perihal perkembangan kemampuan berpikir kreatif setelah pembelajaran IPA dengan

pendekatan STEM. Pengujian peningkatan (*N Gain*) dapat dikalkulasi rumus *N-gain* dibawah ini:

$$N-Gain = \frac{Skor\ Posttest - Skor\ Pretest}{Skor\ ideal - Skor\ Pretest}$$

Handayani et al., 2021

Tabel 3.5 Kategori Penilaian *N-Gain*

gn	Kategori
$(gn) > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$(gn) < 0,3$	Rendah

(Rosmasari & Supradi, 2021)

Tabel 3.6 Kriteria Tafsiran Efektivitas N-Gain

Presentase	Kategori
< 40	Tidak Efektif
40-55	Kurang Efektif
56-75	Cukup Efektif
>76	Efektif

(Baitty & Sukmawati, 2022)

2. Uji Beda

Penelitian ini dilaksanakan dua jenis pengujian beda, yakni : (1) melakukan pengujian beda rata-rata perkembangan kemampuan berpikir kreatif peserta didik dalam kelas eksperimen sesudah dan sebelum memperoleh pembelajaran model PBL dengan berbasis pendekatan STEM (2) untuk menguji perbedaan antara peserta didik pada kelas eksperimen dengan model PBL berbasis pendekatan STEM dan sedangkan kelas kontrol menggunakan model tanpa pendekatan STEM.

Pengujian perbedaan ini dilaksanakan dalam menelusuri terdapat tidaknya perbedaan diantara kelas eksperimen dengan kelas kontrol mempergunakan nilai *post-test*. Uji-t dilakukan dengan menggunakan aplikasi *Statistical Program for Social*

Sciences 29 (SPSS 29) menggunakan uji-t sampel berpasangan. Uji-t diberikan untuk membandingkan skor *post-test* dan *pre test* pada keterampilan berpikir kreatif peserta didik dengan kriteria sebagai berikut:

Bila $> 0,05$ dalam tingkat signifikan 5% ($\alpha = 0,05$) sehingga H_0 signifikansi diterima

Bila $> 0,05$ dalam tingkat signifikan 5% ($\alpha = 0,05$) sehingga H_0 signifikansi ditolak

3.6.2 Teknik Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif

Analisa data soal keterampilan berpikir kreatif peserta didik adalah penjumlahan skor hasil jawaban peserta didik, dengan cara mengkalkulasi pada tiap jawaban yang benar sebelumnya lalu dikalkulasi total skor yang didapat pada tiap peserta didik. Nilai tes yang didapat dalam menetapkan hasil belajar aspek kognitif keterampilan berpikir kreatif peserta didik dengan penentuan nilai dipergunakan persamaan:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

Tabel 3.7 Kriteria Nilai Kemampuan Berpikir Kreatif

Nilai	Kategori
80-100	Sangat Baik
66-79	Baik
56-65	Cukup
40-55	Kurang baik
30-39	Gagal

(Arikunto, 2017)

3.7 Analisis Data Angket Respon Peserta Didik

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan angket dari respon peserta didik dengan catatan mengikuti kegiatan proses pembelajaran dengan model pembelajaran PBL. Analisis data angket peserta didik dengan menggunakan metode skala likert berupa *checklist* yang dibagi menjadi 2 pertanyaan kategori dengan 4 alternatif jawaban

Tabel 3.8 Klasifikasi pernyataan Positif dan Negatif

Pilihan Respon	Singkatan	Skor Pernyataan (+)	Skor Pernyataan (-)
Sangat Setuju	SS	4	1
Setuju	S	3	2
Tidak Setuju	TS	2	3
Sangat Tidak Setuju	STS	1	4

(Sugiyono, 2016)

3.7.1 Data Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Pengamatan dilaksanakan oleh observer dalam meninjau keterlaksanaan kegiatan belajar sepanjang proses penelitian. Data yang didapar dianalisa mempergunakan perumusan dibawah ini:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah kegiatan yang terlaksana}}{\text{Jumlah seluruh kegiatan pembelajaran}} \times 100\%$$

(Hanifah,2016)

Tabel 3.9 Kriteria Tingkat Keterlaksanaan Pembelajaran

Nilai Persentase	Kategori
86-100	Sangat baik
76-85	Baik
55-75	Tidak baik
≤54	Sangat tidak baik

(Purwanto,2010)

3.7.2 Analisis Data Observasi Aktivitas Peserta Didik

Observasi dilaksanakan dengan memberikan tanda (√) pada tiap indikator lembar pengamatan. Observasi dilaksanakan sepanjang aktivitas pembelajaran dalam meninjau aktivitas peserta didik dengan langsung. Kegiatan yang diukur pada penelitian ini terbagi atas kedisiplinan, keterlibatan, keaktifan, presentasi hasil dan tanya jawab. Data yang didapat dianalisa dengan mempergunakan persamaan dibawah ini:

$$\% \text{ skor aktivitas} = \frac{\text{jumlah kegiatan yang terlaksana}}{\text{Jumlah seluruh kegiatan pembelajaran}} \times 100\%$$

Nilai persentase akhir aktivitas dirubah pada kategori aktivitas dibawah ini.

Tabel 3.10 Persentase Skor dan Kategori Aktivitas

Nilai Persentase	Kategori
80-100	Sangat baik
60-79	Aktif
40-59	Tidak aktif
20-39	Sangat tidak aktif

(Modifikasi Arikunto, 2014)

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh data tentang pengaruh penggunaan model *Problem Based Learning* (PBL) berbasis STEM terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi sistem perkembangbiakan tumbuhan, dilaksanakan pada bulan November-Desember 2024. Uji normalitas dilakukan untuk memastikan bahwa data *pretest* dan *posttest* dari kelas eksperimen dan kontrol terdistribusi normal, dan hasilnya menunjukkan nilai signifikansi lebih dari 0,05, sehingga data dinyatakan normal. Uji homogenitas digunakan untuk melihat kesamaan varians antar kelompok, dan hasilnya menunjukkan nilai signifikansi sebesar $0,875 > 0,05$, yang berarti data bersifat homogen. Selanjutnya, uji hipotesis dengan *uji-t* menunjukkan bahwa kelas eksperimen memiliki nilai signifikansi $0,01 < 0,05$, yang berarti adanya pengaruh penggunaan model PBL berbasis STEM terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa. Hasil penelitian selengkapnya diuraikan sebagai berikut.

4.1.1 Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik

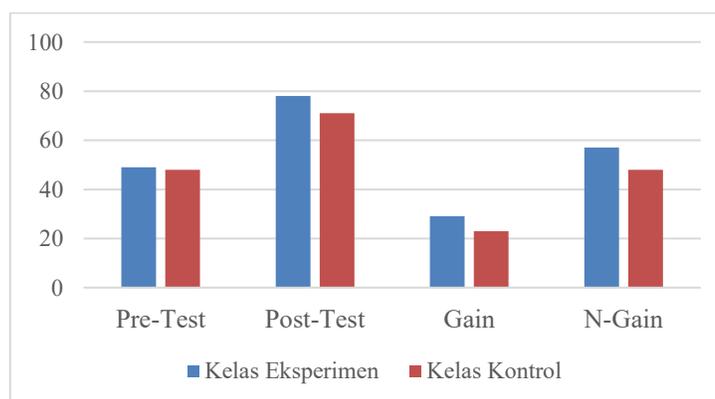
Kemampuan berpikir kreatif peserta didik yang diukur pada saat *pretest* dan *posttest* di kedua kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uraian data pada tabel 4.1 berikut ini:

Tabel 4. 1 Rata-rata Nilai *Pre-test*, *Post-test*, *Gain* dan *N-Gain* Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik dengan Penerapan Model Pembelajaran PBL Berbasis STEM.

Variabel	Kelas	<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>	<i>Gain</i>	<i>Indeks Gain</i>	<i>N-Gain</i>	Kriteria
Kemampuan Berpikir Kreatif	Eksperimen	49	78	29	0,57	57	Cukup Efektif
	Kontrol	48	71	23	0,44	44	Kurang Efektif

Berdasarkan Tabel 4.1 hasil analisis nilai rata-rata *N-Gain* pada kelas eksperimen adalah 0,57 yaitu masuk ke dalam dengan kriteria cukup efektif, sedangkan nilai rata-rata *N-Gain* pada kelas kontrol adalah 0,44 dan masuk ke dalam kriteria kurang efektif, namun dari data tersebut terlihat bahwa adanya peningkatan nilai dari *pretest* ke *posttest* pada kelas eksperimen dibandingkan dengan kelas kontrol. Dengan demikian menggunakan model PBL berbasis STEM cukup efektif meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa khususnya pada pembelajaran tentang sistem perkebangbiakan tumbuhan.

Hasil uji *N-Gain* tersebut menunjukkan adanya perbedaan selisih *posttest* dengan *pretest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.



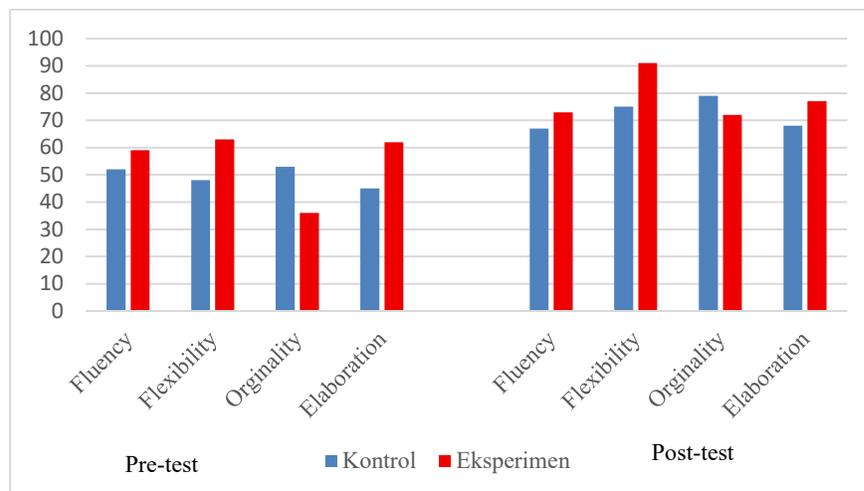
Gambar 4.1 Diagram Rata-Rata Nilai Tes Kemampuan Berpikir Kreatif

Hasil analisis nilai persentase ketercapaian indikator kemampuan berpikir kreatif ditunjukkan pada Tabel 4.2 dibawah ini.

Tabel 4. 2 Persentase Ketercapaian Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif

Kelas	Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif	Pre-test	Post-test	Gain	N-Gain	N-Gain Score(%)	Kategori
Eksperimen	Kelancaran (<i>Fluency</i>)	59	73	14	0,34	34	Tidak Efektif
	Fleksibel (<i>Flexibility</i>)	63	91	28	0,76	76	Efektif
	<i>Orginality</i>	36	72	36	0,57	57	Cukup Efektif
	<i>Elaboration</i>	62	77	15	0,35	35	Tidak Efektif
Rata-rata		55	78	23	0,51	51	Kurang Efektif
Kontrol	Kelancaran (<i>Fluency</i>)	52	67	15	0,31	31	Tidak Efektif
	Fleksibel (<i>Flexibility</i>)	48	75	27	0,52	52	Kurang Efektif
	<i>Orginality</i>	53	79	27	0,55	55	Kurang Efektif
	<i>Elaboration</i>	45	68	23	0,41	41	Kurang Efektif
Rata-Rata		50	72	22	0,44	44	Kurang Efektif

Berdasarkan Tabel 4.2 Selanjutnya dengan mengacu kriteria pada Tabel 3.6 dapat dievaluasi kedalaman dan keluasan kemampuan berpikir kreatif siswa yang dibelajarkan dengan model PBL berbasis STEM ternyata pada indikator *fluency* dan *elaboration* terlihat tidak efektif, pada *orginality* cukup efektif sedangkan untuk *flexibility* lebih menonjol efektif. Kemudian dengan model PBL tanpa STEM menunjukkan pada indikator *fluency* tidak efektif namun untuk *flexibility*, *orginality* and *elaboration* ternyata ketiganya kurang efektif. Untuk melihat diagram hasil nilai dari masing-masing indikator kemampuan berpikir kreatif, dapat dilihat dari gambar diagram yang ada dibawah ini.



Gambar 4.2 Diagram Rata-Rata Nilai Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif

4.1.2 Hasil Uji Normalitas

Tabel 4.3 Hasil Uji Normalitas Nilai *Pre-test* dan *Post-test* Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik

Nilai	Kelas	Shapiro-Wilk	
		Signifikansi	Kategori
<i>Pre-test</i> Kemampuan Berpikir Kreatif	Eksperimen	0,118	Normal
	Kontrol	0,326	Normal
<i>Post-test</i> Kemampuan Berpikir Kreatif	Eksperimen	0,376	Normal
	Kontrol	0,325	Normal

(Sig.2-tailed>0.05)

Hasil analisis data sebagaimana terlihat pada Tabel 4.3 menunjukkan bahwa kedua kelas yaitu eksperimen dan kontrol setelah dinilai kemampuan *pre-test* dan *post-test* berdistribusi normal, dimana nilai *Shapiro Wilk Sig* > 0,05.

4.1.3 Hasil Uji Homogenitas

Tabel 4.4 Hasil Uji Homogenitas

Nilai	Tes Levene's	
	Signifikansi	Kategori
Kamampuan Berpikir Kreatif	0,857	Homogen

(Sig.2-tailed>0,05)

Berdasarkan Tabel 4.4 untuk memastikan variasi distribusi data baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol terlihat proporsional dan homogen yang dinilai dengan *test Levene's*, ternyata variasi data pada kedua kelas adalah homogen yang dibuktikan dengan nilai signifikansi $> 0,05$.

4.1.4 Hasil Uji Hipotesis

Tabel 4.5 Hasil Pengujian Hipotesis dengan Uji *Paired Sample T-Test*

Indikator	Kelas	Sig.
Kemampuan Berpikir Kreatif	Eksperimen	0,01
	Kontrol	0,07

Berdasarkan Tabel 4.5 menunjukkan hipotesis yang diusulkan pada penelitian ini, ada atau tidak adanya pengaruh aktifitas belajar melalui model PBL berbasis pendekatan STEM dan model PBL saja yang ditunjukkan dengan adanya perbedaan yang jelas rata-rata kemampuan berpikir kreatif siswa sebelum dan sesudah melalui pengalaman belajar yang berbeda pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dibelajarkan maka diuji dengan *paired samples t-test*, dimana terlihat adanya peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa pada kelas eksperimen yang dibelajarkan dengan model PBL berbasis pendekatan STEM dan kelas kontrol dengan model PBL saja terlihat dari hasil *pre-test* dan hasil *post-test* yang berbeda nyata ditunjukkan dengan nilai signifikansi $0,01 < 0,05$ dengan demikian H_0 ditolak dan H_1 diterima.

4.1.5 Hasil Respon Peserta Didik

Analisis persentase peserta didik yang menjawab angket pembelajaran dengan

menggunakan model PBL berbasis STEM. Survei terhadap proses pembelajaran model PBL memiliki 12 komentar positif dan 3 komentar negatif. Kuesioner Jawaban mencakup empat alternatif jawaban yaitu “sangat setuju”, “setuju”, “tidak setuju” dan “sangat tidak setuju”.

Analisis persentase angket respon peserta didik yang menjawab pertanyaan tentang penerapan model PBL pernyataan keterampilan guru pada Tabel 4.6

Tabel 4.6 Hasil Tanggapan Respon Peserta Didik terhadap Guru Mengajar

No	Jenis Pernyataan	Presentase			
		SS	S	TS	STS
1	(+) Saya merasa diberikan bimbingan yang cukup oleh guru	67	33	-	-
	(+) Saya merasa termotivasi karena suasana pembelajaran dibuat guru nyaman dan mendukung	63	37	-	-
	(+) Saya mendapatkan penjelasan yang jelas dari guru dalam menyelesaikan masalah yang diberikan	54	46	-	-
	(-) Saya tidak tertarik dengan materi sistem perkembangbiakan tumbuhan karena sulit untuk dipahami	-	-	79	21
	(-) Saya sulit mengkaitkan materi sistem perkembangbiakan tumbuhan dengan kehidupan sehari-hari	-	-	75	25
Rata-Rata		37	23	31	9

Tabel 4.6 menunjukkan persentase total kategori respon peserta didik dengan 5 pernyataan tentang keterampilan guru mengajar saat menggunakan model PBL berbasis pendekatan STEM. Secara keseluruhan, peserta didik menanggapi materi perkembangbiakan tumbuhan dengan sangat baik, menyiratkan bahwa peneliti berada pada posisi yang baik untuk melakukan pembelajaran dengan model PBL berbasis STEM. Berdasarkan umpan balik peserta didik, presentase rata-rata kelas yang dilaporkan adalah lebih dari setengah dari peserta didik yang melaporkan bahwa merasa diberikan bimbingan yang cukup oleh guru dengan item yang dipilih sangat

setuju dengan 67% dan siswa mendapatkan penjelasan yang jelas dari guru dalam menyelesaikan masalah yang diberikan dari hasil jawaban peserta didik yang menjawab ya dengan rata-rata sekitar 46%. Analisis peresentase tanggapan peserta didik terhadap pembelajaran yang menerapkan model PBL berbasis STEM pada Tabel 4.7

Tabel 4.7 Hasil Respon Pernyataan Model PBL berbasis pendekatan STEM

No	Jenis Pernyataan	Presentase			
		SS	S	TS	STS
2	(+) Pembelajaran dengan model PBL berbasis pendekatan STEM membuat pembelajaran IPA lebih menarik	71	29	-	-
	(+) Pembelajaran dengan model PBL berbasis pendekatan STEM membuat saya mampu berkerja sama dalam kelompok	42	58	-	-
	(-) Saya tidak leluasa mengutarakan pendapat saat belajar berkelompok	4	29	54	13
	(+) Pembelajaran dengan model PBL berbasis pendekatan STEM meningkatkan motivasi belajar saya	33	67	-	-
	(+) Pembelajaran dengan model PBL berbasis pendekatan STEM membuat saya berani mengemukakan pendapat	42	58	-	-
	(+) Pembelajaran dengan model PBL berbasis pendekatan STEM membuat kegiatan belajar menjadi menyenangkan	29	71	-	-
	(+) Pembelajaran dengan model PBL berbasis pendekatan STEM membuat saya mudah dalam memahami materi	33	67	-	-
	(+) Pembelajaran dengan model PBL berbasis pendekatan STEM dapat meningkatkan kreativitas saya	38	50	12	-
	(+) Pembelajaran dengan model PBL berbasis pendekatan STEM membuat saya lebih aktif saat belajar	37	63	-	-
	(+) Model PBL berbasis pendekatan STEM lebih menarik untuk dipelajari membuat saya mampu mengarahkan teman sekelompok saat kesulitan dalam inovasi masalah perkembangbiakan tumbuhan yang ada dalam pembelajarann	54	47	-	-
	Rata-Rata	38	55	7	11

Berdasarkan Tabel 4.7 memperlihatkan pada kategori sangat setuju 71% Pembelajaran dengan model PBL berbasis pendekatan STEM membuat pembelajaran IPA lebih menarik dan Model PBL berbasis pendekatan STEM lebih menarik untuk dipelajari membuat saya mampu mengarahkan teman sekelompok saat kesulitan dalam inovasi masalah perkembangbiakan tumbuhan yang ada dalam pembelajarann 54%, untuk kategori setuju yang lebih menonjol adalah Pembelajaran dengan model PBL berbasis pendekatan STEM membuat kegiatan belajar menjadi menyenangkan 71%, Pembelajaran dengan model PBL berbasis pendekatan STEM meningkatkan motivasi belajar saya 67%, Pembelajaran dengan model PBL berbasis pendekatan STEM membuat saya mudah dalam memahami materi 67% dan Pembelajaran dengan model PBL berbasis pendekatan STEM membuat saya lebih aktif saat belajar 63%. Kemudian untuk kategori tidak setuju ternyata lebih efektif 54% dan pembelajaran dengan model PBL berbasis pendekatan STEM dapat meningkatkan kreativitas saya 12%. Dengan demikian PBL berbasis pendekatan STEM dapat meningkatkan motivasi, pemahaman, kerja sama, kreativitas, dan keberanian siswa dalam pembelajaran IPA, khususnya dalam topik seperti perkembangbiakan tumbuhan. Model ini layak dijadikan strategi pembelajaran inovatif yang efektif di kelas abad 21.

4.1.6 Analisis Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran dengan Penerapan Model PBL Berbasis Pendekatan STEM

Pelaksanaan observasi pembelajaran yang dilakukan dalam penelitian ini dimaksudkan untuk mengidentifikasi keterbatasan atau kendala yang dihadapi dalam implementasi perangkat pembelajaran dan mengukur persentase implementasi sintaks

pembelajaran model PBL berbasis STEM dalam RPP. Hasil analisis data keberhasilan guru dalam proses pembelajaran di kelas ditunjukkan dalam lembar observasi hasil belajar mengajar pada Tabel 4.8.

Tabel 4. 8 Hasil Keterlaksanaan RPP Model PBL berbasis Pendekatan STEM

Aspek	Pertemuan			Rata-Rata (%)	Kategori
	1	2	3		
Pendahuluan	90	90	100	92,3	Sangat Baik
Kegiatan Inti	90	100	90	93,3	Sangat Baik
Penutup	77	100	100	90	Sangat Baik
Rata-Rata				91,8	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 4.8 terlihat bahwa hasil belajar guru di kelas meningkat secara keseluruhan selama tiga pertemuan. Data yang menerapkan model PBL memperoleh rata-rata persentase titik pengamatan. Terlaksananya apa yang dipelajari pada tahap awal mencapai rata-rata 91,8% yang menunjukkan bahwa pada pertemuan pertama terdapat kesenjangan yang tidak memotivasi guru. Pada tahap kegiatan inti diperoleh persentase rata-rata sebesar 93,3, hal ini disebabkan pada pertemuan pertama guru merasa kurang dengan tidak memperbaiki masalah yang disajikan selama pembelajaran. Rata-rata tahap pengambilan keputusan sebesar 90%, hasil menunjukkan kurang berhasil pada pertemuan pertama. Karena guru tidak memberikan informasi kepada peserta didik tentang tugas membaca materi untuk pertemuan berikutnya. Namun secara keseluruhan proses pembelajaran menurut model PBL pada tahap pendahuluan, kegiatan inti dan pengambilan keputusan memperoleh rata-rata 91,8 dengan catatan “sangat baik”.

4.1.7 Observasi Aktivitas Peserta Didik

Data observasi aktivitas peserta didik dikumpulkan dari observasi pada setiap

pertemuan yang dilakukan oleh observer selama pelaksanaan kegiatan pembelajaran menerapkan model PBL menurut pendekatan STEM. Persentase aktivitas belajar peserta didik yang menerapkan model PBL dalam tiga sesi analisis data ditunjukkan pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Hasil Persentase Aktivitas Peserta Didik terhadap Penerapan Model PBL Berbasis Pendekatan STEM

Indikator	Rata-Rata Kategori Aktivitas (%)			
	Sangat Aktif	Aktif	Tidak Aktif	Sangat Tidak Aktif
Organisasi peserta didik pada masalah	89,89	10,11	-	-
Mengorganisasi peserta didik untuk belajar	86,67	13,33	-	-
Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok	86,67	13,33	-	-
Mengembangkan dan menyajikan hasil	69,89	20,11	10	-
Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	80	10	10	-

Berdasarkan Tabel 4.9. diketahui bahwa rata-rata aktivitas peserta didik tertinggi adalah indikator Organisasi peserta didik pada masalah dengan kategori sangat aktif sebesar 89,89%, dengan angka positif 10,11 dan mengorganisasi peserta didik untuk belajar dan membimbing penyelidikan individu maupun kelompok juga kategori sangat aktif senilai 86,67 dan angka positif 13,33%. Kinerja Terendah merupakan indikator perkembangan dan menyajikan hasil. Perolehan rata-rata dari semua indikator kinerja yang diteliti adalah yang paling positif. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa dalam proses pembelajaran, rata-rata nilai aktivitas peserta didik yang menerapkan model PBL berorientasi STEM sangat baik.

4. 2 Pembahasan

4.2.1 Pengaruh Model *Problem Based Learning* (PBL) Berbasis Pendekatan STEM

Penelitian tentang pembelajaran model *Problem Based Learning* (PBL) dengan berbasis Pendekatan STEM terhadap kemampuan berpikir kreatif pada sistem perkembangbiakan tumbuhan Indikator berpikir kreatif penelitian ini mengacu pada lima indikator terukur yaitu *fluency, flexibility, orginility, and elaboration*. Pada penelitian ini, instrumen yang digunakan untuk mengukur berpikir kreatif terdiri dari lima soal esai. Berdasarkan Tabel 4.1 diketahui bahwa terdapat peningkatan antara nilai pre dan post untuk masing-masing indikator kemampuan berpikir kreatif. Perbedaan nilai rata-rata pada pretest dan posttest tertinggi ditunjukkan pada nilai *N-gain* kelas eksperimen 0,57 kriteria cukup efektif dan kelas kontrol 0.44 kriteria kurang efektif. Persentase ketercapaian indikator kemampuan berpikir kreatif dari kedua kelas yang di uji didapatkan data dari keempat indikator yang ada dalam soal test.

Hasil penelitian pada kelas eksperimen memperoleh rata-rata *N-Gain* sebesar 0,57, kriteria cukup efektif, sedangkan kelas kontrol memperoleh rata-rata *N-Gain* sebesar 0,44 kurang efektif, namun nilai *N-Gain* pada kelas eksperimen lebih tinggi yang menunjukkan cukup efektif dalam materi sistem perkembangbiakan tumbuhan. Perbedaan ini menunjukkan bahwa integrasi pendekatan STEM ke dalam skenario PBL memberikan ruang eksplorasi lebih luas bagi siswa untuk mengembangkan potensi berpikir kreatif Sejalan dengan hal ini, (Syarifah Ayu & Rahayu, 2022) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis STEM mendorong siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif terutama pada pemecahan masalah.

Indikator *fluency* kelas kontrol memperoleh skor 52, sedangkan kelas eksperimen memperoleh skor 59. Hal ini menunjukkan bahwa siswa di kelas eksperimen sudah memiliki kemampuan awal yang sedikit lebih baik dalam menghasilkan banyak ide terkait suatu permasalahan.

Indikator *flexibility* menunjukkan selisih yang lebih besar, yaitu 48 pada kelas kontrol dan 63 pada kelas eksperimen. Artinya, siswa di kelas eksperimen sejak awal sudah menunjukkan kemampuan lebih baik dalam melihat masalah dari berbagai sudut pandang atau pendekatan yang berbeda.

Berbeda dengan dua indikator sebelumnya, pada indikator *originality* justru kelas kontrol menunjukkan skor yang lebih tinggi, yaitu 53 dibandingkan kelas eksperimen yang hanya memperoleh 36. Hal ini mengindikasikan bahwa siswa di kelas kontrol pada awalnya lebih mampu memberikan ide-ide yang unik dan tidak biasa.

Indikator *elaboration* kelas eksperimen kembali menunjukkan skor yang lebih tinggi yaitu 62, dibandingkan kelas kontrol yang memperoleh 45. Ini menunjukkan bahwa siswa kelas eksperimen cenderung lebih terampil dalam mengembangkan dan merinci ide secara terstruktur.

Data *pre-test* menunjukkan adanya perbedaan kemampuan awal antar kedua kelas, di mana kelas eksperimen unggul pada tiga dari empat indikator keterampilan berpikir kreatif. Perbedaan ini penting untuk diperhatikan agar dalam analisis akhir dapat diketahui secara objektif apakah peningkatan yang terjadi setelah perlakuan benar-benar disebabkan oleh model pembelajaran yang digunakan, yaitu *Problem Based Learning* berbasis pendekatan STEM.

Indikator berpikir kreatif pada fleksibel (*flexibility*) menunjukkan nilai

N-Gain yang paling tinggi pada kelas eksperimen 0,76 kriteria efektif. Kemampuan siswa dalam menghasilkan berbagai macam ide atau pendekatan yang berbeda untuk menyelesaikan suatu masalah. Konteks pembelajaran sistem perkembangbiakan tumbuhan, fleksibilitas tercermin dalam kemampuan siswa untuk melihat suatu konsep dari berbagai sudut pandang dan menyusun beragam strategi pemecahan masalah.

Indikator fleksibel ini terlihat saat siswa berdiskusi dalam kelompok mampu menerima ide orang lain, memodifikasi gagasan yang sudah ada, dan menggabungkannya menjadi solusi baru yang lebih efektif. Hal ini adanya kemampuan berpikir kreatif yang merupakan bagian dari pendekatan STEM misalnya mengaitkan materi sistem perkembangbiakan tumbuhan dengan prinsip sains (secara generatif dan vegetatif), teknologi (simulasi perkembangbiakan tumbuhan atau aplikasi indentifikasi tanaman), teknik (Stek dan hidroponik) dan matematika (pengukuran dan estimasi). Meningkatnya indikator fleksibel, siswa menjadi lebih terbuka terhadap berbagai kemungkinan solusi dan mampu menyesuaikan diri dalam menghadapi perubahan konteks permasalahan. Kemampuan ini sangat relevan untuk diterapkan dalam kehidupan nyata, di mana permasalahan jarang memiliki satu jawaban benar, melainkan membutuhkan pemikiran kreatif. Indikator *originality* pada kelas eksperimen menunjukkan nilai *N-Gain* sebesar 0,57, yang berada pada kriteria cukup efektif. Nilai ini mencerminkan bahwa sebagian siswa mampu menunjukkan pemikiran yang orisinal atau menghasilkan ide-ide yang tidak umum dalam menyelesaikan permasalahan pada materi sistem perkembangbiakan tumbuhan. Hasil ini menunjukkan bahwa penerapan model PBL berbasis pendekatan STEM cukup efektif dalam mendorong siswa berpikir secara unik dan kreatif, meskipun belum maksimal. Siswa

mulai terbiasa mengemukakan pendapat yang berbeda dari jawaban umum, hal ini sesuai dengan temuan (Irma et al., 2023), yang menyatakan bahwa model PBL dengan pendekatan STEM mampu melatih siswa untuk tidak hanya mengulang gagasan yang sudah ada, tetapi juga menciptakan gagasan baru yang sesuai dengan konteks masalah.

Indikator yang paling rendah kelas eksperimen yaitu indikator fluency 0,34, dan indikator elaboration 0,35 masuk kriteria tidak efektif. Nilai indikator *fluency* mencerminkan masih terbatasnya kemampuan siswa dalam menghasilkan banyak ide atau solusi alternatif saat menghadapi masalah, sementara rendahnya skor elaboration menunjukkan siswa belum optimal dalam mengembangkan atau memperinci ide yang dimilikinya secara detail. Hal sama juga dikatakan oleh (Putri, 2022) bahwasiswa pada indikator ini kurang memperjelas ide yang diberikan dan kurang mampu menghubungkan konsep dan ide untuk penyelesaian masalah. Disebabkan oleh kurangnya pengalaman siswa dalam mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu dalam pendekatan STEM serta keterbatasan waktu untuk mendalami solusi secara menyeluruh. Kondisi ini menunjukkan bahwa meskipun pembelajaran PBL-STEM mampu mendorong kreativitas, namun masih perlu penguatan strategi khusus untuk melatih kelancaran dan pendalaman berpikir siswa.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini memperkuat bahwa penerapan model PBL berbasis STEM mampu meningkatkan kualitas berpikir kreatif siswa dibandingkan pendekatan pembelajaran PBL. Meskipun peningkatan tertinggi terlihat pada fleksibilitas dan originality. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian terbaru oleh dan (Syarifah Ayu & Rahayu, 2022), yang menyatakan bahwa pendekatan seperti STEM memberikan tantangan otentik bagi siswa untuk berpikir lebih dalam, luas, dan

inovatif. Implikasi praktis dari penelitian ini ialah pentingnya merancang pembelajaran yang tidak hanya mengedepankan penguasaan materi, tetapi juga proses berpikir yang kreatif, solutif, dan fleksibel untuk menghadapi kompleksitas kehidupan di masa depan. Pada penelitian ini terdapat pengaruh terhadap model PBL berbasis pendekatan STEM yang diterapkan pada kelas eksperimen sehingga sejalan dengan penelitian (Budiyono et al., 2020) bahwa terdapat pengaruh penggunaan model PBL yang terintegrasi STEM terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa. Hal tersebut dapat dilihat dari perolehan nilai *N-gain* dari kedua kelas yang dilakukan penelitian terdapat perolehan kategori sedang. Peningkatan kemampuan berpikir kreatif tertinggi berada pada indikator kedua yaitu fleksibel dan originality. Model pembelajaran PBL berpotensi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif sama dengan kesimpulan pada penelitian yang dilakukan oleh (Wulandari et al., 2023) Peningkatan kemampuan berpikir kreatif yang signifikan pada kelas eksperimen disebabkan karena dari tahapan tahapan model PBL berbasis pendekatan STEM, mengarahkan peserta didik berpikir lebih fokus dan memberikan kesempatan untuk lebih terlatih dalam menyelesaikan masalah dengan fakta-fakta secara jelas dan memusatkan perhatian untuk mengidentifikasi permasalahan dengan fenomena lingkungan sehingga mendorong peserta didik untuk aktif dan berpikir kreatif. Hasil uji signifikansi menunjukkan peningkatan kemampuan berpikir kreatif peserta didik melalui pembelajaran PBL-STEM serta peserta didik juga memberikan respon yang baik terhadap penerapan PBL-STEM dalam pembelajaran (Putri, dkk., 2020).

Model PBL terintegrasi STEM dapat diterapkan pada pembelajaran guna memberikan inovasi pembelajaran dan diharapkan juga mampu memberikan dampak

positif terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Menurut Anggraini (2022) pada penelitian ini, ditemukan bahwa salah satu permasalahan utama dalam pembelajaran sistem perkembangbiakan tumbuhan adalah kurangnya pemahaman siswa terhadap konsep perkembangbiakan pada tumbuhan, reproduksi tumbuhan dan teknologi reproduksi pada tumbuhan memerlukan pemahaman yang mendalam mengenai proses sains yang tidak dapat diamati secara langsung.

Pembelajaran IPA yang sangat terkait dengan teknologi menuntut adanya pembelajaran yang menggabungkan beberapa disiplin ilmu sehingga menjadi satu kesatuan yang terpadu yang biasanya disebut dengan pendekatan integratif yang salah satu pendekatan yang dimaksud adalah STEM. Penerapan model PBL berbasis STEM membuat peserta didik menjadi fokus, peserta didik diberikan kesempatan untuk mengidentifikasi permasalahan sesuai dengan fakta-fakta sistem perkembangbiakan tumbuhan secara jelas. Peserta didik terlatih untuk memusatkan perhatiannya untuk mengidentifikasi permasalahan mengenai perkembangbiakan tumbuhan. Pembelajaran STEM dapat mengembangkan keterampilan menganalisis dan memecahkan masalah yang terjadi dalam kehidupan nyata. Masalah dihadirkan untuk mendorong peserta didik berpikir dalam menyelesaikan permasalahan.

Belajar dengan STEM membuat peserta didik saling berdiskusi menuangkan ide dan pemikirannya untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang ada di LKPD sesuai langkah dalam pembelajaran. Dalam pembelajaran peserta didik mendapatkan informasi atau hal baru dari apa yang telah diamati dan menguraikan ide baru dengan memahami percobaan dan menjawab pertanyaan sesuai kemampuan dan pengetahuan (Hasanah, dkk., 2021). Secara keseluruhan hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti

menunjukkan bahwa penggunaan model PBL berbasis STEM dalam pembelajaran berpengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Indikator kemampuan berpikir kreatif dapat dipenuhi melalui langkah-langkah PBL berbasis Pendekatan STEM. Menerapkan model PBL yang dikombinasikan dengan media atau model pembelajaran lain juga memberikan efek positif pada keterampilan berpikir. Maka penelitian ini dapat dikatakan berhasil karena tujuan penelitian telah tercapai sesuai rencana meskipun masih ada beberapa kekurangan yang harus diperbaiki.

Model PBL berbasis STEM menunjukkan respon positif bagi siswa terhadap angket yang diberikan pendidik pada akhir pembelajaran pada tabel 4.6 bahwa merasa diberikan bimbingan yang cukup oleh guru dengan item yang dipilih sangat setuju dengan 67% dan siswa mendapatkan penjelasan yang jelas dari guru dalam menyelesaikan masalah yang diberikan dari hasil jawaban peserta didik yang menjawab ya dengan rata-rata sekitar 46%. Dilihat pada tabel 4.7 bahwa penerapan model PBL berbasis STEM membuat peserta didik lebih tertarik untuk mempelajari IPA dan memberikan jawaban pilihan jawaban yang sangat setuju dengan 71% jawaban. Peserta didik setuju dan model PBL berbasis STEM membuat kegiatan belajar menjadi menyenangkan 70%.

Pembelajaran berbasis masalah dengan STEM membuat peserta didik saling berdiskusi menuangkan ide dan pemikirannya untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang ada di LKPD sesuai langkah dalam pembelajaran. Dalam pembelajaran peserta didik mendapatkan informasi atau hal baru dari apa yang telah diamati dan menguraikan ide baru dengan memahami percobaan dan menjawab pertanyaan sesuai kemampuan dan pengetahuan (Hasanah, dkk.,2021). Permasalahan yang ada di setiap

LKPD berbasis STEM mendorong peserta didik untuk menganalisis informasi yang berbeda dan menemukan solusi yang sesuai. Hasil keseluruhan disimpulkan bahwa penerapan model PBL berbasis STEM secara signifikan meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa, termasuk aspek fleksibel. Siswa dalam kelas eksperimen menunjukkan kemampuan untuk mengembangkan berbagai solusi alternatif terhadap masalah yang diberikan, mencerminkan peningkatan fleksibilitas dalam berpikir.

Pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* (PBL) berbasis pendekatan STEM terbukti berpengaruh positif terhadap aktivitas belajar peserta didik, yang terlihat dari hasil pengukuran terhadap empat indikator, sebagian besar siswa menunjukkan keterlibatan yang tinggi dalam setiap tahapan pembelajaran, dengan kategori aktivitas belajar berada pada level sangat aktif dan aktif. Hal ini menunjukkan bahwa model PBL berbasis STEM mampu menciptakan suasana belajar yang interaktif, menantang, dan mendorong siswa untuk berpartisipasi secara maksimal dalam proses pembelajaran, sekaligus menumbuhkan rasa tanggung jawab dan kepercayaan diri dalam menyelesaikan permasalahan berbasis konteks nyata.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilaksanakan mengenai pengaruh model *Problem Based Learning* (PBL) berbasis STEM terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi sistem perkembangbiakan tumbuhan kesimpulan sebagai berikut:

1. Pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* (PBL) berbasis pendekatan STEM dapat meningkatkan kemampuan dari berpikir kreatif siswa pada materi sistem perkembangbiakan tumbuhan.
2. Pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* (PBL) berbasis pendekatan STEM efektif untuk aspek *flexibility*, cukup efektif untuk aspek *orginality*, tetapi tidak efektif untuk aspek *fluency* dan *elaboration*.

5.2 Saran

1. Pada penelitian ini menunjukkan bahwa model PBL berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kreatif, kesenjangan rata-rata nilai pada indikator kemampuan berpikir kreatif yang di dapat tidak dalam kategori tinggi, sehingga penelitian ini tidak dapat digeneralisasikan pada penelitian di lokasi lainnya.
2. Penerapan Model PBL ditambahkan dengan media pembelajaran berbasis elektronik lainnya untuk menunjang penelitian berikutnya

DAFTAR RUJUKAN

- Agustina, M. (2018). *Problem Based Learning (PBL) : Suatu Model Pembelajaran Untuk Mengembangkan Cara Berpikir Kreatif Siswa. Jurnal Ilmiah Pendidikan Agama Islam*, 10(2), 164–172.
- Amin, M., & Ibrahim, M. (2022). *Meta Analisis: Keefektifan Stem Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa. Journal of Authentic Research on Mathematics Education (JARME)*, 4(2), 248–262. <https://doi.org/10.37058/jarme.v4i2.4844>
- Ardiansyah, H., Riswanda, J., & Armanda, F. (2021). *Pengaruh Model Pbl Dengan Pendekatan Stem Terhadap Kompetensi Kognitif Peserta Didik Pada Materi Sistem Pencernaan Kelas Xi Di Sma/Ma. Bioilmi: Jurnal Pendidikan*, 7(1), 46–51. <https://doi.org/10.19109/bioilmi.v7i1.9507>
- Arifin. (2011). *Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif, dan R & D. Bandung : Alfabeta.*
- Arikunto.(2014). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik. Jakarta: Rineka Cipta.*
- Aziz, M. S., Zain, A. N., Samsudin, M. A., dan Saleh, S. (2014). *The Effects of Problem Based Learning on Self Directed Learning Skill among Physics Undergraduates. International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 3(1).
- Baitty, A. N., & Sukmawati, W. (2022). *Pengaruh Praktikum Perubahan Wujud Materi Berbasis Video Terhadap Pemahaman Konsep Siswa Kelas V Sekolah Dasar. Ideas: Jurnal Pendidikan, Sosial, Dan Budaya*, 8(3), 944. <https://doi.org/10.32884/ideas.v8i3.859>
- Budiyono, A., Husna, H., & Wildani, A. (2020). *Pengaruh Penerapan Model Pbl Terintegrasi Steam Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Ditinjau Dari Pemahaman Konsep Siswa. Edusains*, 12(2), 166–176. <https://doi.org/10.15408/es.v12i2.13248>
- Craig, T. T., & Marshall, J. (2019). *Effect of Project-Based Learning on High School Students' State-Mandated, Standardized Math and Science Exam Performance. Journal of Research in Science Teaching*, 56(10), 1461–1488.

<https://doi.org/10.1002/tea.21582>

- Fadiyah Andirasdini, I., & Fuadiyah, S. (2024). *Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik Pada Pembelajaran Biologi: Literature Review*. *Biodik*, 10(2), 156–161. <https://doi.org/10.22437/biodik.v10i2.33827>
- Habibah, F. N., Setiadi, D., Bahri, S., & Jamaluddin, J. (2022). *Pengaruh Model Problem Based Learning berbasis Blended Learning terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas XI di SMAN 2 Mataram*. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(2b), 686–692. <https://doi.org/10.29303/jipp.v7i2b.603>
- Handayani, S. A., Rahayu, Y. S., & Agustini, R. (2021). *Students' creative thinking skills in biology learning: Fluency, flexibility, originality, and elaboration*. *Journal of Physics: Conference Series*, 1747(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1747/1/012040>
- Hanif, S., Wijaya, A. F. C., & Winarno, N. (2019). *Enhancing Students' Creativity through STEM Project-Based Learning*. *Journal of Science Learning*, 2(2), 50. <https://doi.org/10.17509/jsl.v2i2.13271>
- Hasanah, Z., Tenri Pada*, A. U., Safrida, S., Artika, W., & Mudatsir, M. (2021). *Implementasi Model Problem Based Learning Dipadu LKPD Berbasis STEM untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis pada Materi Pencemaran Lingkungan*. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 9(1), 65–75.
- Herman, F. D. (2023). *Integrasi Problem Based Learning Dengan STEM Dalam Pembelajaran IPA*. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 2023(16), 153–158. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8232552>
- Jamaluddin, J. (2016). *Kemampuan berpikir Kreatif Siswa SD dalam Pembelajaran IPA*. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 17(3)
- Lin, C.-Y. (2017). *Threshold Effects of Creative Problem-Solving Attributes on Creativity in the Math Abilities of Taiwanese Upper Elementary Students*. *Education Research International*, 2017, 1–9. <https://doi.org/10.1155/2017/4571383>
- Mudrikah, S., et al. (2022). *Inovasi Pembelajaran di Abad 21*. Sukoharjo: Pradina Pustaka

- Murdiasih, D., & Wulandari, F. E. (2022). Model Problem Based Learning dengan Pendekatan STEM terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa. *JIPVA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran)*, 3, 962–967. <http://prosiding.unipma.ac.id/index.php/KID>
- Ntemngwa & J. S. Olive. (2018). The Implementation of Integrated Science Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Instruction using Robotics in the Middle School Science Classroom *Int. J. Educ. Math. Sci. Technol.* 6(1).
- Nurmantoro, M. A., Kamali, A. S., Sutarba, M. U., & Hernawan, I. (2022). *Apakah Pembelajaran Berbasis Proyek dan Berbasis Masalah dapat Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Madrasah? Gema Wiralodra*, 13(1), 304–311. <https://doi.org/10.31943/gemawiralodra.v13i1.219>
- Permanasari, A. (2016). *STEM Education : Inovasi dalam Pembelajaran Sains.Seminar Nasional Pendidikan Sains : Peningkatan Kualitas Pembelajaran Sains dan Kompetensi Guru Melalui Penelitian dan Pengembangan dalam Menghadapi Tantangan Abad-21, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.*
- Pratika S. (2018). *Implementation of the Stem Learning To Improve the Creative Thinking Skills of High School Student in the Newton Law of Gravity Material.* *Journal of Komodo Science Education*, 1(1), 106–116.
- Putri, H. R. (2022). *Implementasi Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kreatif Mahasiswa.* *BIO-CONS : Jurnal Biologi Dan Konservasi*, 3(2), 37–44. <https://doi.org/10.31537/biocons.v3i2.622>
- Purwanto, M. N. (2010). *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran.* Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Rinto, R., Iswari, R. S., Mindyarto, B. N., & Saptono, S. (2022). *Project Based Learning Using Etno-Stem Approach : Improving Creative Thinking Skill of Pharmacy Students at Medical Vocational High School.* 197–201.
- Rismorlita, C. E., Philiyanti, F., Prasetyo, V. M., & Sari, L. P. (2021). *Relevansi Kebutuhan Stakeholder Terhadap Pengembangan Kurikulum Berbasis Keterampilan Abad 21.* *KAGAMI Jurnal Pendidikan dan Bahasa Jepang*, 12(2), 12–20. <https://journal.unj.ac.id/unj/index.php/kagami/article/view/23833>

- Rohali, P. A., Qadar, R., Syam, M., & Mulawarman, U. (2023). *The Effect of the STEM-PBL Learning on Students' Learning Outcomes on Optical Concepts*. 3(1), 184–194.
- Rosmasari, A. R., & Supardi, Z. A. I. (2021). *Penerapan model pembelajaran problem based learning (PBL) untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi usaha dan energi kelas X MIPA 4 SMAN 1 Gondang*. *PENDIPA Journal of Science Education*, 5(3), 472–478. <https://doi.org/https://doi.org/10.33369/pendipa.5.3.472-478>
- Santosa, B., & Suryo, D. (2018). *Upaya Peningkatan Aktivitas dan Hasil Belajar IPS Siswa SD melalui Metode Tutor Sebaya*. *Jurnal Sosialita*, 10(2), 223–232.
- Siswono, T. Y. E., & Rosyidi, A. H. (2005). *Menilai Kreativitas Siswa dalam Matematika. Peranan Matematika Dan Terapannya Dalam Meningkatkan Mutu Sumber Daya Manusia Indonesia*, 1999, 2.
- Srirahmawati, A., Deviana, T., & Kusuma Wardani, S. (2023). *Peningkatan Keterampilan Abad 21 (6C) Siswa Kelas Iv Sekolah Dasar Melalui Model Project Based Learning Pada Kurikulum Merdeka*. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 08, 5284.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : Alfabeta.
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : Alfabeta.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Sumarni, W., Wijayati, N., & Supanti, S. (2019). *Analysis Kemampuan Kognitif dan Berfikir Kreatif Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Proyek Berpendekatan STEM [The Analysis of Cognitive and Creative Thinking Skill Through The Use of STEM Project Based Learning Model]*. *Jurnal Pembelajaran Kimia OJS*, 4(1), 18–30. <http://dx.doi.org/10.17977/um026v4i12019p018>
- Sumiarti. (2019). *Strategi Pembelajaran Kreativitas Dalam Pnedidikan*. *Educreative: Jurnal Pendidikan Kreativitas Anak*, 4(9), 175–186.
- Sutopo, & Waldrip, B. (2014). *Impact Of A Representational Approach On Students' Reasoning And Conceptual Understanding In Learning Mechanics*. *International*

Journal of Science and Mathematics Education, 12(4), 161–173.

- Syarifah Ayu, & Rahayu, W. (2022). *Pendekatan STEM dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis*. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Matematika*, 1(2), 35–42. <https://doi.org/10.56587/jipm.v1i2.81>
- Wahdaniyah, N., & Agustini, R. (2023). *Analysis of Effectiveness PBL-STEM to Improve Student 's Critical Thinking Skills*. 4(3), 369–382.
- Widowati, C., Purwanto, A., & Akbar, Z. (2021). *International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding Problem-Based Learning Integration in Stem Education to Improve Environmental Literation*. 374–381.
- Wijaya, T. T., Zhou, Y., Ware, A., & Hermita, N. (2021). *Improving the Creative Thinking Skills of the Next Generation of Mathematics Teachers Using Dynamic Mathematics Software*. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 16(13), 212–226. <https://doi.org/10.3991/ijet.v16i13.21535>
- Wulandari, A., Yektyastuti, R., Erlangga, S. Y., & Effane, A. (2023). *Implementation of Project-Based Learning Model Based on STEM Design Thinking and Its Effecton toward Critical Thinking Skills of Elementary School Students*. *DIDAKTIKA TAUHIDI: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 10(2), 241–255. <https://doi.org/10.30997/dt.v10i2.9618>
- Yuniar, V., & Hadi, S. (2023). *Pengaruh Model Pembelajaran PBL Berbasis STEM Menggunakan Bantuan Mind Mapping terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif*. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 3(1), 44–54. <https://doi.org/10.21154/jtii.v3i1.1165>
- Zulkarnaen, Z., Suhirman, S., Hidayat, S., Prayogi, S., Sarnita, F., Widia, W., Fathurrahmaniah, F., Fauzi, A., Ramdhani, L., & Verawati, N. N. S. P. (2022). *Effect of Problem Based Learning Model on Students' Creative Thinking Ability*. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(1), 379–382. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v8i1.1307>

LAMPIRAN

Lampiran 1 Matriks Penelitian

JUDUL	PERMASALAHAN	VARIABEL	INDIKATOR	SUB INDIKATOR	PERTANYAAN/PERNYATAAN
PENGARUH PENGGUNAAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING (PBL) BERBASIS PENDEKATAN STEM TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA PADA MATERI SISTEM PERKEMBANGBIAKAN TUMBUHAN	a. Bagaimana Pengaruh Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL) Berbasis Pendekatan STEM terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif siswa pada materi sistem perkembangbiakan tumbuhan?	a. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pendekatan yang digunakan dalam pembelajaran yaitu model <i>Problem Based Learning</i> (PBL) dengan penggunaan STEM	a. Model Pembelajaran PBL		
			Orientasi pada masalah	Menunjukkan minat terhadap masalah yang disajikan	<p>Gambar di atas menunjukkan hasil dari reproduksi tumbuhan secara generatif dan vegetatif. Kedua jenis perkembangbiakan ini memiliki perbedaan mendasar, baik dari segi cara, struktur organ yang terlibat, hingga hasil keturunannya. Reproduksi generatif umumnya terjadi pada tumbuhan berbunga (Spermatophyta), sedangkan vegetatif lebih banyak dijumpai pada tumbuhan berbiji maupun tidak berbiji. Melalui pernyataan tersebut, mari kita telaah lebih jauh bagaimana mekanisme kedua cara perkembangbiakan ini serta relevansinya dalam kehidupan tumbuhan.</p> <p>Perhatikan gambar yang menunjukkan hasil dari perkembangbiakan tumbuhan secara generatif dan vegetatif. Berdasarkan pengamatanmu, apa perbedaan utama yang tampak pada hasil kedua jenis perkembangbiakan tersebut? Jelaskan ciri-ciri dari masing-masing hasil reproduksi berdasarkan konsep IPA. Mengapa teknik dasar pada perkembangbiakan tumbuhan secara generatif dan vegetatif itu berbeda? Jelaskan perbedaan keduanya dari segi</p>

					organ reproduksi yang digunakan, proses perkembangbiakannya, serta karakteristik hasil keturunannya?
			Mengorganisasi siswa pada masalah	Menentukan fokus masalah yang akan dikaji	<p>Gambar di atas menjelaskan tentang beberapa jenis penyerbukan yang terjadi pada bunga. Setiap jenis penyerbukan memiliki perbedaan dalam cara serbuk sari mencapai kepala putik, tergantung pada asal serbuk sari dan faktor lingkungan sekitarnya. Dalam kehidupan nyata, proses penyerbukan sangat penting dalam menentukan keberhasilan reproduksi generatif tumbuhan.</p> <p>Amati gambar yang menunjukkan beberapa jenis penyerbukan pada bunga pada poin a, b, c, dan d. Jelaskan jenis penyerbukan yang terjadi pada masing-masing poin dan identifikasilah apa penyebab utama dari terjadinya jenis penyerbukan tersebut? Kaitkan jawabanmu dengan kondisi lingkungan dan struktur bunga?</p>
			Membimbing penyelidikan indivisual maupun kelompok	Merancang langkah penyelidikan secara mandiri atau kelompok	Jika kamu mengunjungi tempat yang lembap seperti di pinggiran sungai, kamu mungkin akan melihat permukaan bebatuan yang tampak hijau. Permukaan hijau tersebut sebenarnya merupakan tumbuhan lumut (Bryophyta). Sama seperti tumbuhan paku, lumut tidak memiliki bunga, namun mampu berkembangbiak dan menyebar dengan baik di lingkungan lembap. Fenomena ini menarik untuk

					<p>dikaji lebih dalam melalui kegiatan penyelidikan ilmiah sederhana.</p> <p>Rancanglah langkah-langkah penyelidikan yang dapat kamu lakukan secara mandiri atau berkelompok untuk membuktikan bagaimana tumbuhan lumut (Bryophyta) berkembangbiak di lingkungan lembap! Tuliskan alat dan bahan yang kamu perlukan, langkah-langkah kegiatan, dan data apa yang harus kamu amati dalam proses penyelidikan tersebut!"</p>
			Mengembangkan dan evaluasi masalah	Mengembangkan masalah yang lebih mendalam dari situasi yang disajikan	<p>Gambar di atas menunjukkan salah satu jenis tumbuhan paku (<i>Pteridophyta</i>). Tumbuhan paku termasuk dalam kelompok tumbuhan yang tidak memiliki bunga, namun tetap mampu berkembangbiak dan menyebar luas di berbagai tempat. Fenomena ini menimbulkan pertanyaan mendasar tentang bagaimana tumbuhan tersebut bereproduksi tanpa organ bunga seperti yang dimiliki oleh tumbuhan berbunga (<i>Spermatophyta</i>)</p> <p>Mengembangkan masalah dari tidak adanya bunga pada tumbuhan paku, bagaimana cara tumbuhan paku berkembang biak dan apa saja organ atau struktur yang terlibat dalam proses tersebut?</p>
			Menganalisis masalah dan evaluasi	Menganalisis permasalahan dari konteks kehidupan nyata	<p>Jika kamu tinggal di daerah perkotaan yang padat penduduk dan tidak memiliki lahan yang cukup luas untuk menanam sayuran, maka kamu akan menghadapi kendala dalam bercocok</p>

				<p>tanam secara konvensional. Namun, perkembangan teknologi di bidang pertanian telah menghasilkan berbagai metode perkembangbiakan tumbuhan yang dapat diaplikasikan di lahan sempit. Hal ini menjadi peluang sekaligus tantangan dalam menerapkan solusi yang tepat agar tetap bisa memenuhi kebutuhan pangan secara mandiri</p> <p>Dari konteks tersebut, analisislah teknologi perkembangbiakan tumbuhan apa yang dapat kamu gunakan agar tetap bisa menanam sayuran di lahan sempit! Jelaskan juga keuntungan yang bisa kamu peroleh dari penggunaan teknologi tersebut, baik dari sisi efisiensi ruang, hasil panen, maupun keberlanjutan lingkungan!</p>
			b. Berbasis Pendekatan STEM	
			<p><i>Science</i> (Pengetahuan)</p>	<p>Memahami konsep dasar tentang sistem reproduksi tumbuhan</p> <p>Gambar di atas menunjukkan dua jenis reproduksi tumbuhan, yaitu secara generatif dan vegetatif. Kedua jenis perkembangbiakan ini memiliki perbedaan dalam proses, organ yang terlibat, serta hasil yang dihasilkan. Reproduksi generatif umumnya terjadi pada tumbuhan berbunga (<i>Spermatophyta</i>), sedangkan reproduksi vegetatif sering ditemukan pada tumbuhan yang tidak berbunga. Pemahaman terhadap konsep dasar sistem reproduksi tumbuhan sangat penting untuk mengetahui bagaimana</p>

				<p>tumbuhan memperbanyak diri dan beradaptasi di berbagai lingkungan</p> <p>Jelaskan perbedaan mendasar antara sistem reproduksi generatif dan vegetatif pada tumbuhan! Sertakan penjelasan tentang organ yang terlibat dan hasil yang dihasilkan dari masing-masing jenis reproduksi tersebut!</p>
		Technology	<p>Mengidentifikasi alat atau teknologi alami yang mendukung proses penyerbukan</p>	<p>Gambar di atas menjelaskan beberapa jenis penyerbukan yang terjadi pada bunga. Proses penyerbukan, yaitu berpindahnya serbuk sari dari kepala sari ke kepala putik, sangat bergantung pada bantuan alat atau teknologi alami. Faktor-faktor seperti angin, air, hewan (seperti serangga dan burung), dan bahkan struktur bunga itu sendiri memainkan peran penting dalam memastikan terjadinya penyerbukan. Pemahaman terhadap alat bantu alami ini sangat penting dalam mengenali bagaimana tumbuhan berkembang biak secara generatif.</p> <p>Amati gambar penyerbukan pada poin a, b, c, dan d. Jelaskan jenis penyerbukan yang terjadi pada masing-masing poin, dan identifikasilah alat atau teknologi alami apa yang berperan dalam setiap proses penyerbukan tersebut! Jelaskan pula mengapa alat alami tersebut cocok dengan jenis penyerbukannya</p>

			<p><i>Engineering</i></p> <p>Merancang model atau skema sederhana berdasarkan sistem alami</p>	<p>Jika kamu mengunjungi tempat yang lembap seperti pinggiran sungai, kamu mungkin akan melihat bebatuan yang tampak hijau. Permukaan hijau tersebut adalah tumbuhan lumut (<i>Bryophyta</i>). Seperti halnya tumbuhan paku, lumut tidak memiliki bunga, namun tetap dapat berkembangbiak dan menyebar di lingkungan lembap. Untuk memahami proses perkembangbiakan alami lumut, kita dapat menggambarkan prosesnya melalui model atau skema sederhana</p> <p>Rancanglah sebuah model atau skema sederhana yang menjelaskan tahapan perkembangbiakan tumbuhan lumut (<i>Bryophyta</i>) secara alami! Sertakan bagian-bagian penting seperti struktur yang berperan (misalnya <i>spora</i>, <i>protonema</i>, <i>gametofit</i>, <i>sporofit</i>) dan jelaskan hubungan antar tahap tersebut dalam sistem reproduksi lumut!"</p>
			<p><i>Mathematic</i></p> <p>Menggunakan konsep bilangan untuk memperkirakan pertumbuhan paku</p>	<p>Gambar di atas menunjukkan tumbuhan yang tergolong dalam kelompok tumbuhan paku (<i>Pteridophyta</i>). Tumbuhan ini tidak memiliki bunga, namun dapat berkembang biak melalui spora. Dalam kondisi lingkungan yang mendukung, satu tumbuhan paku dapat menghasilkan ribuan spora yang berpotensi tumbuh menjadi individu baru. Melalui pendekatan kuantitatif, kita dapat memperkirakan pertumbuhan populasi tumbuhan paku dalam suatu area berdasarkan jumlah spora dan</p>

			tingkat keberhasilan tumbuhnya spora tersebut
			Menggunakan konsep siklus hidup metagenesis, bagaimana kamu menjelaskan urutan fase gametofit dan sporofit pada tumbuhan paku?
		b. Berpikir Kreatif Siswa	
		<i>Fluency</i>	<p>Mengemukakan berbagai jawaban dari satu masalah</p> <p>Gambar di atas menunjukkan dua jenis perkembangbiakan tumbuhan, yaitu secara generatif dan vegetatif. Kedua jenis reproduksi tersebut memiliki perbedaan dalam hal struktur, proses, dan hasil. Tumbuhan berbunga (Spermatophyta) lebih banyak berkembang biak secara generatif, sedangkan tumbuhan lain menggunakan cara vegetatif. Fenomena ini memunculkan berbagai kemungkinan penjelasan ilmiah mengapa cara perkembangbiakan tersebut berbeda dan sesuai dengan karakteristik tumbuhan masing-masing</p> <p>Menurut pendapatmu, mengapa teknik dasar pada perkembangbiakan tumbuhan secara generatif dan vegetatif bisa berbeda? Kemukakan beberapa alasan atau faktor yang mungkin memengaruhinya, baik dari segi struktur organ, proses, maupun lingkungan!</p>
		<i>Flexibility</i>	<p>Mampu melihat suatu permasalahan dari berbagai sudut pandang</p> <p>ambar di atas menjelaskan beberapa jenis penyerbukan yang terjadi pada bunga, seperti penyerbukan oleh angin, serangga, air, atau hewan lainnya. Setiap jenis penyerbukan melibatkan</p>

				<p>agen yang berbeda dan dipengaruhi oleh struktur bunga serta kondisi lingkungan. Pemahaman tentang penyerbukan tidak hanya dilihat dari jenisnya saja, tetapi juga perlu dikaji dari berbagai sudut pandang—biologis, ekologis, hingga manfaatnya bagi pertanian..</p> <p>Amati gambar penyerbukan pada poin a, b, c, dan d. Jelaskan jenis penyerbukan yang terjadi pada masing-masing poin, kemudian analisis apa saja faktor penyebabnya. Setelah itu, coba jelaskan proses penyerbukan tersebut dari berbagai sudut pandang, seperti sudut pandang tumbuhan, lingkungan, dan manusia (misalnya petani atau ilmuwan). Apa keuntungan dan tantangan dari masing-masing jenis penyerbukan bagi kehidupan?</p>
			<i>Orginility</i>	<p>Mampu mengemukakan ide atau gagasan unik dan tidak biasa</p> <p>Jika kamu mengunjungi tempat yang lembap seperti pinggir sungai, kamu mungkin akan melihat permukaan bebatuan yang tampak hijau. Itu adalah tumbuhan lumut (Bryophyta). Seperti halnya tumbuhan paku, lumut tidak memiliki bunga, tetapi mampu berkembang biak dan menyebar di berbagai tempat lembap. Keunikan cara berkembang biaknya menjadi inspirasi untuk berpikir kreatif dalam menemukan ide atau gagasan baru dari fenomena tersebut.</p>

					Berdasarkan pemahamanmu tentang perkembangbiakan tumbuhan lumut (Bryophyta), kemukakanlah ide atau gagasan unik yang tidak biasa—baik secara biologis maupun aplikatif—yang bisa terinspirasi dari cara lumut berkembang biak. Misalnya, apakah prinsip penyebaran spora pada lumut bisa diterapkan dalam bidang pertanian, teknologi, atau lingkungan? Jelaskan gagasanmu secara logis dan kreatif!
			<i>Elaboration</i>	Menjelaskan ide dengan rinci dan mendalam	<p>ika kamu tinggal di daerah perkotaan yang padat penduduk dan tidak memiliki lahan yang cukup luas untuk menanam sayuran, kamu tetap bisa memanfaatkan teknologi dalam bidang pertanian agar kebutuhan sayuran terpenuhi. Teknologi perkembangbiakan tumbuhan dapat dimodifikasi dan digunakan agar efisien di lahan sempit. Namun, agar solusi ini efektif, kamu perlu memahami dan menjelaskan secara rinci jenis teknologi yang digunakan, cara kerjanya, serta manfaatnya</p> <p>Bisakah menjelaskan dengan rinci bagaimana tahapan perkembangbiakan lumut dari awal hingga menjadi individu baru? Jelaskan secara rinci dan mendalam teknologi perkembangbiakan tumbuhan apa yang dapat kamu gunakan untuk menanam sayuran di lahan sempit di daerah perkotaan! Uraikan bagaimana cara kerja teknologi tersebut, alasan</p>

--	--	--

		pemilihannya, serta keuntungan yang bisa kamu peroleh dari segi hasil panen, efisiensi ruang, dan dampak lingkungan?"
--	--	---

Lampiran 2 Silabus

Satuan Pendidikan : SMP/MTS

Kelas : IX (Sembilan)

Kompetensi Inti :

KI 1 : Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya

KI 2 : Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotongroyong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya

KI 3 : Memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata

KI 4 : Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
1.1 Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang aspek fisik dan kimiawi, kehidupan dalam ekosistem, dan peranan manusia dalam lingkungan serta mewujudkannya dalam pengamalan ajaran agama yang dianutnya.		Pembelajaran pada KD KI-1 dan KI-2 terintegrasi dalam pembelajaran KD pada KI-3 dan KI-4 melalui indirect teaching	Penilaian hasil belajar dilakukan melalui observasi, penilaian diri, penilaian antar teman, dan jurnal (catatan pendidik)		
1.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat;					

<p>tekun; hati-hati; bertanggung jawab; inovatif dan peduli lingkungan) dan bekerja sama dalam aktivitas sehari-hari</p> <p>1.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi dalam melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan</p> <p>1.3 Menunjukkan perilaku bijaksana dan bertanggung jawab dalam aktivitas sehari-hari</p> <p>1.4 Menunjukkan penghargaan kepada orang dalam aktivitas sehari-hari</p>				
<p>3.1 Mendeskripsikan struktur dan fungsi sistem reproduksi pada manusia, kelainan dan penyakit pada sistem reproduksi, dan penerapan pola hidup yang menunjang kesehatan reproduksi</p> <p>4.1 Menyajikan hasil penelusuran informasi dari berbagai sumber tentang penyakit</p>	<p>Sistem reproduksi manusia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penyakit pada sistem reproduksi • Pola hidup seha 	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengamati gambar sistem reproduksi manusia. Menanya • Tanya jawab tentang fungsi sistem reproduksi manusia beserta organ organ penyusunnya. Misalnya: Samakah susunan organ penyusun sistem reproduksi hewan mamalia dengan manusia? Mengumpulkan Informasi • Mencari dan 	<p>Sikap:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Observasi sikap objektif; jujur; bertanggung jawab; terbuka; kritis; dan peduli lingkungan <p>Pengetahuan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tes tertulis bentuk uraian dan/atau pilihan ganda <p>Keterampilan: Tugas</p>	<p>10 JP</p> <p>Buku paket, Lembar kerja Praktikum, Buku atau sumber belajar yang relevan.</p>

<p>menular seksual dan upaya pencegahannya.</p>		<p>mengumpulkan data/informasi tentang organ reproduksi pada hewan mamalia seperti kelinci, marmot, tikus putih, atau lainnya.</p> <p>Menalar/Mengasosiasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mencatat data/ informasi berupa gambar sistem reproduksi hewan mamalia pada lembar kerja. • Menentukan bagian-bagian organ pada gambar sistem reproduksi hewan yang telah dibuat. • Membandingkan sistem reproduksi hewan dengan manusia untuk mengetahui fungsi organ-organ reproduksi dengan mencari informasi pada buku atau sumber belajar lainnya yang relevan. <p>Mengomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi kelompok untuk membahas hasil pekerjaan dan menyampaikan hasil pengumpulan data/informasi dalam bentuk laporan. • Menginformasikan lebih lanjut tentang sistem reproduksi manusia serta penerapan pola hidup yang menunjang kesehatan reproduksi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kunjungilah suatu pusat kesehatan (klinik/puskesmas/ rumah sakit). Carilah informasi tentang kelainan dan penyakit sistem reproduksi pada manusia dan cara pencegahannya. • Unjuk kerja ceklist lembar pengamatan kegiatan eksperimen • Portofolio laporan tertulis kelompok 		
---	--	--	--	--	--

<p>3.2 Memahami reproduksi pada tumbuhan dan hewan, sifat keturunan, serta kelangsungan makhluk hidup</p>	<p>Sistem Reproduksi Tumbuhan dan Hewan</p>	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengamati kebun singkong* di halaman sekolah atau di luar sekolah. <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> Tanya jawab tentang lingkungan yang sesuai dengan singkong* Tanya jawab tentang bagaimana cara menanam singkong*. Misalnya: Jika dengan menggunakan potongan batang tanaman singkong (stek batang), apakah posisi mata tunas mempengaruhi pertumbuhan tanaman? <p>Mengumpulkan Informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Melakukan percobaan menanam singkong* menggunakan potongan batang (stek batang). Sekelompok batang ditanam dengan mata tunas ke atas, sedangkan sebagian lainnya dengan mata tunas menghadap ke bawah (tanah) <p>Menalar/mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Mencatat data pertumbuhan tinggi tanaman singkong* tiap minggunya hingga 2 bulan.. 	<p>Sikap:</p> <ul style="list-style-type: none"> Observasi sikap objektif; jujur; bertanggung jawab; terbuka; kritis; dan peduli lingkungan Pengetahuan: Tes tertulis bentuk uraian dan/atau pilihan ganda <p>Keterampilan:</p> <ul style="list-style-type: none"> Tugas Tumbuhkanlah tanaman dengan teknik reproduksi vegetatif di lingkungan sekolah. Unjuk kerja ceklist lembar pengamatan kegiatan eksperimen Portofolio Laporan tertulis kelompok 	<p>10 JP</p>	<p>Buku paket, Lembar kerja Praktikum, Buku atau sumber belajar yang relevan.</p>
---	---	---	---	--------------	---

		<ul style="list-style-type: none"> • Mengolah data percobaan ke dalam tabel dan grafik. • Menyimpulkan cara menanam singkong* yang baik dengan stek batang berdasarkan data yang diperoleh dari hasil percobaan. <p>Keterangan*: (Objek pengamatan dapat disesuaikan dengan kondisi daerah, misalnya tanaman vegetatif lainnya seperti jahe, kunyit, mawar, melati, dan lainnya)</p> <p>Mengomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi kelompok untuk membahas hasil percobaan. Menyampaikan hasil percobaan dalam bentuk laporan tertulis. • Menginformasikan lebih lanjut tentang cara-cara reproduksi tumbuhan secara vegetatif dan generatif beserta sifat keturunannya. <p>Mengamati</p> <p>Mengamati lalat buah (Drosophila).</p> <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tanya jawab tentang bagaimana cara Drosophila melakukan reproduksi. Misalnya: Apakah Drosophila melakukan reproduksi 			
--	--	--	--	--	--

		<p>dengan membelah diri, beranak, atau bertelur?</p> <p>Mengumpulkan Informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Melakukan percobaan mengawinkan lalat <i>Drosophila</i> dalam botol yang berisi makanan berupa pisang yang dilumatkan. Lalat <i>Drosophila</i> dapat diperoleh dengan meletakkan potongan buah seperti pisang di halaman sekolah. Kemudian menangkap dan memasukkan beberapa lalat ke dalam botol. <p>Menalar/Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Mencatat data pengamatan kondisi lingkungan di dalam botol tiap harinya selama 2 minggu.. Amati keberadaan telur dan larva di sekitar lumatan pisang. Menyimpulkan cara reproduksi lalat <i>Drosophila</i> berdasarkan hasil pengamatan. <p>Mengomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> Diskusi kelompok untuk membahas hasil percobaan. Menyampaikan hasil percobaan dalam bentuk laporan tertulis. 			
--	--	--	--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> Menginformasikan lebih lanjut tentang cara-cara reproduksi hewan beserta sifat-sifat keturunannya. 			
<p>3.3 Mendeskripsikan penyebab perkembangan penduduk dan dampaknya bagi lingkungan</p> <p>4.3 Menyajikan hasil penelusuran informasi tentang perkembangan penduduk dan dampaknya bagi lingkungan</p>	Perkembangan Penduduk dan Dampak Lingkungan	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengamati gambar lingkungan yang rusak akibat jumlah penduduk yang meningkat <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> Tanya jawab tentang pengaruh ledakan penduduk terhadap lingkungan. misalnya: Apakah limbah yang dihasilkan penduduk, seperti detergen berpengaruh terhadap lingkungan? <p>Mengumpulkan Informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Melakukan percobaan dengan akar bawang merah, pengaruh pertumbuhan akar bawang merah terhadap limbah detergen. Akar bawang merah ditumbuhkan dengan cara merendam sebagian siungnya selama \pm 1 minggu. Akar bawang merah direndam dalam larutan detergen dengan konsentrasi berbeda <p>Menalar/Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Mencatat data pengukuran panjang akar 	<p>Sikap:</p> <ul style="list-style-type: none"> Observasi sikap objektif; jujur; bertanggung jawab; terbuka; kritis; dan peduli lingkungan <p>Pengetahuan:</p> <p>Keterampilan:</p> <ul style="list-style-type: none"> Tugas Buatlah tulisan tentang dampak perkembangan penduduk terhadap lingkungan. Unjuk kerja Ceklist lembar pengamatan kegiatan eksperimen Portofolio Laporan tertulis kelompok 	5 JP	Buku paket, Lembar kerja Praktikum, Buku atau sumber belajar yang relevan.

		<p>bawang merah tiap harinya selama 3 hari.</p> <ul style="list-style-type: none"> Data pengamatan diolah dalam bentuk tabel dan grafik. Menyimpulkan pengaruh limbah detergen terhadap pertumbuhan akar tanaman <p>Mengomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> Diskusi kelompok untuk membahas hasil percobaan. Menyampaikan hasil percobaan dalam bentuk laporan tertulis. Menginformasikan lebih lanjut tentang pengaruh perkembangan penduduk terhadap lingkungan. 			
3.4 Mendeskripsikan atom dan partikel penyusunnya, ion dan molekul, serta hubungannya dengan karakteristik material yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari	Atom, Ion dan Molekul	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengamati kapur tulis yang dihancurkan sampai menjadi butir-butir yang sangat halus, bahkan tidak bisa dilihat lagi oleh mata. Mengamati ilustrasi/tayangan video tentang atom, ion, dan molekul <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengajukan pertanyaan tentang atom, ion, dan molekul. <p>Mengumpulkan Informasi</p>	<p>Sikap:</p> <ul style="list-style-type: none"> Observasi tentang sikap rasa ingin tahu, percaya diri, bertanggung jawab, dan sebagainya dalam melakukan berbagai kegiatan. <p>Pengetahuan: Tes tertulis/lisan tentang:</p> <ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan partikel penyusun atom (proton, neutron, dan elektron) 	5 JP	<ul style="list-style-type: none"> Buku paket Kemdikbud Kelas IX Buku atau sumber belajar lain yang relevan. Internet

		<ul style="list-style-type: none"> • Mencari informasi dari berbagai sumber tentang atom, ion dan molekul. • Memberi contoh atom, ion, dan molekul dalam kehidupan, misalnya atom natrium dapat membentuk ion positif dengan melepaskan satu elektronnya, dan atom klor dapat membentuk ion negatif dengan menerima satu elektron. Ion natrium bergabung dengan ion klor membentuk molekul natrium klorida (NaCl) yang disebut garam dapur. • Menjelaskan partikel penyusun atom (proton, neutron, dan elektron) Menalar/Mengasosiasi • Menganalisis beberapa contoh gambar atom, ion dan molekul. • Membedakan atom, ion, dan molekul. • Menyimpulkan konsep tentang atom, ion dan molekul. • Menganalisis hubungan antara atom, ion, dan molekul dengan karakteristik material yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari Mengomunikasikan 	<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan konsep atom, ion, dan molekul serta contohnya. Membedakan atom, ion, dan molekul • Menggambarkan molekul sederhana yang terbentuk dari dua atom. • Unjuk Kerja/Praktik Portofolio 		
--	--	---	---	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> Menceritakan pendapat ahli tentang atom Menggambar molekul sederhana (dwiatom) 			
3.5 Memahami konsep listrik statis, muatan listrik, potensial listrik, hantaran listrik, kelistrikan pada sistem syaraf, dan ontohnya pada hewan hewan yang mengandung listrik	<p>Listrik Statis</p> <ul style="list-style-type: none"> Muatan listrik Potensial listrik Hantaran listrik 	<p>Mengamati</p> <p>Peristiwa sehari-hari yang berhubungan dengan listrik statis, misalnya penggaris plastik yang telah digosok, dapat menarik kertas yang disobek kecil-kecil.</p> <ul style="list-style-type: none"> Menanya Diskusi tentang: Gejala listrik pada benda Gaya listrik Prinsip kerja elektroskop Mengumpulkan Informasi Gejala listrik pada benda (penggaris plastik yang bersih atau masih baru, kaca, kain sutra, kain wol, kertas yang di sobek kecil-kecil) Gaya akibat muatan listrik (penggaris plastik yang bersih atau masih baru 2 buah 2 buah , kaca, kain sutra 2 helai, kain wol 2 helai, benang dan statif masing-masing 1 buah) Prinsip kerja elektroskop <p>Menalar/Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Menganalisis data untuk mendapatkan konsep gejala listrik 	<p>Sikap:</p> <ul style="list-style-type: none"> Observasi sikap objektif; jujur; bertanggung jawab; terbuka; kritis; dan peduli lingkungan <p>Pengetahuan:</p> <ul style="list-style-type: none"> Tes PG dan uraian tentang gejala listrik statis <p>Keterampilan:</p> <ul style="list-style-type: none"> Membuat tulisan tentang hubungan antara listrik statis dengan terjadinya petir dan cara menanggulangi agar tidak tersambar petir Diskusi kelompok membahas hasil eksperimen listrik statis Membuat laporan eksperimen listrik statis Unjuk kerja Mengamati kegiatan eksperimen dan menilainya dengan 	5 JP	<ul style="list-style-type: none"> Buku paket Kemdikbud Kelas IX Buku atau sumber belajar lain yang relevan. Internet

		<ul style="list-style-type: none"> Menganalisis data untuk mendapatkan sifat-sifat muatan listrik <p>Mengomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> Membuat laporan eksperimen tertulis Mempresentasikan hasil eksperimen 	<p>menggunakan rubrik.</p> <p>Portofolio Kumpulan:</p> <ul style="list-style-type: none"> Laporan tertulis kelompok hasil eksperimen Laporan (tulisan) tentang terjadinya petir dan upaya menghindari sambaran petir. 		
<p>3.6 Mendeskripsikan karakteristik rangkaian listrik, transmisi energi listrik, sumber-sumber energi listrik alternatif (termasuk bioenergi), berbagai upaya dalam menghemat energi listrik, serta penggunaan teknologi listrik di lingkungan sekitar.</p> <p>4.5 Melakukan penyelidikan untuk menemukan karakteristik rangkaian listrik, serta hubungan energi listrik dengan tegangan, kuat arus dan waktu pemakaian</p>	<p>Rangkaian Listrik dan Sumber Energi Listrik</p> <ul style="list-style-type: none"> Transmisi energi Sumber energi Penghematan energi 	<p>Mengamati Rangkaian sebuah baterai yang dihubungkan dengan sebuah lampu dan rangkaian dua buah lampu dengan sebuah lampu.</p> <p>Menanya Mendiskusikan tentang</p> <ul style="list-style-type: none"> Nyala lampu yang lebih terang jika dihubungkan dengan dua buah baterai yang dirangkai secara seri energi yang lebih besar digunakan oleh lampu dengan 2 batere dibanding 1 Cara mengitung besarnya energy yang digunakan lampu Ohm.tersebut Cara menghemat energy sumber energy lain selain baterai Mengumpulkan Informasi Eksperimen 	<p>Sikap: Observasi sikap objektif; jujur; bertanggung jawab; terbuka; kritis; dan peduli lingkungan</p> <p>Pengetahuan: Tes PG dan uraian tentang rangkaian listrik Keterampilan: Tugas Proyek</p> <ul style="list-style-type: none"> Membuat tulisan tentang cara menghemat pemakaian energi listrik Membuat karya sederhana yang menghasilkan energy listrik Diskusi dan membuat laporan eksperimen 	10 JP	<ul style="list-style-type: none"> Buku paket Kemdikbud Kelas IX Buku atau sumber belajar lain yang relevan. Internet

		<p>rangkaian untuk menyelidiki:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hukum Ohm. • Rangkaian seri dan parallel • Hukum Kirchhoff • Energy listrik <p>Menalar/Mengasosiasi Menganalisis data hasil percobaan Hukum Ohm, Hukum Kirchhoff, Rangkaian seri dan parallel untuk membuat kesimpulan hubungan antara:</p> <ul style="list-style-type: none"> • V, R dan I (Hukum Ohm) • Besarnya hambatan pada rangkaian seri maupun parallel. • Jumlah kuat arus yang masuk dan yang keluar dari titik cabang • V, I dan t terhadap <p>Mengomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membuat laporan dari percobaan • Mempresentasikan hasil percobaan • Menyusun rangkaian seri maupun parallel. • Membuat kesimpulan bagaimana cara menghemat listrik • Mempresentasikan cara menghemat listrik • Mempresentasikan sumber-sumber energi 	<ul style="list-style-type: none"> • Unjuk kerja Mengamati eksperimen dengan rubric penilaia <p>Portofolio Kumpulan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laporan eksperimen • Laporan tugas proyek 		
--	--	--	--	--	--

		alternatif yang menghasilkan listrik			
3.8 Mendeskripsikan konsep medan magnet, induksi elektromagnetik, dan penggunaannya dalam produk teknologi, serta pemanfaatan medan magnet dalam pergerakan/navigasi hewan untuk mencari makanan dan migrasi 4.6 Membuat karya sederhana yang memanfaatkan prinsip elektromagnetik dan/ atau induksi elektromagnetik	Kemagnetan, Induksi Elektromagnet <ul style="list-style-type: none"> • Medan magnet • Induksi magnet • Elektromagnet 	Mengamati <ul style="list-style-type: none"> • Sebuah magnet dapat menarik benda-benda seperti besi, baja yang ada di sekitarnya. • Jarum kompas yang digantung pada statif menggunakan benang. Menanya Mendiskusikan tentang <ul style="list-style-type: none"> • benda-benda seperti besi dan baja yang ada di sekitar magnet, dapat ditarik oleh magnet • jarum kompas yang digantung pada statif menggunakan benang (bergerak bebas) selalu menunjuk arah utara dan selatan bumi • penggunaan dan pemanfaatan magnet dalam kehidupan sehari-hari • hubungan antara hewan-hewan dengan listrik dalam mencari makan atau migrasi Mengumpulkan Informasi Melakukan eksperimen, sehingga menghasilkan data tentang: <ul style="list-style-type: none"> • Sifat kemagnetan • Electromagnet • Induksi Elektromagnet • Trafo, dynamo sepeda 	Sikap Observasi sikap objektif; jujur; bertanggung jawab; terbuka; kritis; an peduli lingkungan <ul style="list-style-type: none"> • Pengetahuan: Tes PG dan uraian tentang induksi elektromagnetik Keterampilan: <ul style="list-style-type: none"> • Membuat alat sederhana yang memanfaatkan electromagnet, misalnya bel listrik dsb. • Membuat tulisan transmisi daya listrik jarak jauh dari pusat pembangkit listrik sampai ke kota-kota. • Membuat laporan hasil eksperimen Unjuk kerja • Mengamati eksperimen electromagnet, induksi electromagnet. Portofolio Kumpulan:	15 JP	<ul style="list-style-type: none"> • Buku paket Kemdikbud Kelas IX • Buku atau sumber belajar lain yang relevan. Internet

		<p>Menalar/Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menganalisis data untuk menentukan sifat-sifat kemagnetan • Menganalisis data untuk membuat kesimpulan bahwa di sekitar arus listrik terdapat medan magnet dan factor-faktor yang menentukan besarnya medan magnet. • Menganalisis data untuk membuat kesimpulan bahwa di sekitar medan magnet terdapat arus listrik dan faktor faktor yang mempengaruhi besarnya arus listrik yang dihasilkan. • Menganalisis data untuk menentukan hubungan antara tegangan, jumlah lilitan dan kuat arus pada trafo <p>Mengomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mempresentasikan hasil percobaan • Membuat karya sederhana yang memanfaatkan prinsip elektromagnetik (misalnya bel listrik dan induksi elektromagnetik misalnya trafo sederhana) 	<ul style="list-style-type: none"> • Laporan tugas proyek • Laporan eksperimen 		
3.9 Mengidentifikasi proses dan hasil pewarisan sifat serta penerapannya dalam	Hereditas Manusia	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengamati gambar anak kembar dengan 	<p>Sikap:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Observasi sikap objektif; jujur; bertanggung 	10 JP	<ul style="list-style-type: none"> • Buku paket Kemdikbud Kelas IX

<p>pemuliaan mahluk hidup</p> <p>4.7Melakukan percobaan sederhana untuk menemukan hukum pewarisan sifat mahluk hidup</p>		<p>penampilan yang hampir sama.</p> <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tanya jawab tentang keanekaragaman genetik pada manusia. Misalnya: Apakah manusia yang satu dengan yang lain memiliki perbedaan ciri-ciri morfologi <p>Mengumpulkan Informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan praktikum keanekaragaman genetik pada manusia menggunakan cakram genetika. Ciri-ciri anatomi yang diamati adalah : Ujung daun telinga yang bebas dan yang melekat, ibu jari dapat dibengkokkan dan yang tidak, bulu mata yang panjang dan yang pendek, rambut yang lurus dan tidak lurus, adanya rambut pada ruas tengah jari-jari tangan dan tidak ada rambut, golongan darah A, B, AB dan O. <p>Menalar/Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengolah data percobaan ke dalam tabel. • Menyimpulkan hasil praktikum keanekaragaman genetik berdasarkan data yang diperoleh. 	<p>jawab; terbuka; kritis; dan peduli lingkungan</p> <p>Pengetahuan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tes uraian dan/atau pilihan ganda tentang hereditas <p>Keterampilan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tugas Carilah informasi dari berbagai sumber tentang penerapan pemuliaan mahluk hidup menggunakan prinsip-prinsip hereditas.. • Unjuk kerja Ceklist lembar pengamatan kegiatan eksperimen • Portofolio Laporan tertulis kelompok 	<ul style="list-style-type: none"> • Buku atau sumber belajar lain yang relevan. Internet
--	--	---	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> • Menentukan faktor yang mempengaruhi keanekaragaman genetik dengan mencarinya dari berbagai sumber belajar. <p>Mengomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi kelompok untuk membahas hasil percobaan. Menyampaikan hasil percobaan dalam bentuk presentasi di depan kelas. • Menginformasikan lebih lanjut tentang keanekaragaman genetik manusia dan faktor-faktor yang mempengaruhinya. <p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengamati gambar persilangan tanaman ercis (<i>Pisum sativum</i>). <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tanya jawab tentang kemungkinan keturunan yang dihasilkan dari persilangan induk dengan satu dan dua sifat beda. Misalnya: Apakah terdapat pola penurunan sifat yang diwariskan dari induk kepada keturunannya? <p>Mengumpulkan Informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan praktikum penurunan sifat makhluk hidup menggunakan kacang genetica (dapat 			
--	--	--	--	--	--

		<p>digantikan dengan kancing baju).</p> <p>Menalar/Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengolah data percobaan ke dalam tabel. • Menyimpulkan hasil praktikum penurunan sifat makhluk hidup berdasarkan data yang diperoleh. • Memformulasikan pola perbandingan sifat hasil persilangan makhluk hidup. <p>Mengomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi kelompok untuk membahas hasil percobaan. • Menyampaikan hasil percobaan dalam bentuk presentasi di depan kelas dan laporan tertulis. • Menginformasikan lebih lanjut tentang hukum pewarisan sifat makhluk hidup. 			
<p>3.10 Membedakan proses dan produk teknologi yang merusak lingkungan dan ramah lingkungan</p> <p>4.9 Menyajikan data dan informasi tentang proses dan produk teknologi yang tidak lingkungan</p>	Produk Teknologi Ramah Lingkungan	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengamati tayangan tentang proses hingga menjadi produk dari teknologi ramah lingkungan. Misalnya produk pertanian organik, biodisel. <p>Menanya</p>	<p>Sikap:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Observasi sikap objektif; jujur; bertanggung jawab; terbuka; kritis; dan peduli lingkungan <p>Pengetahuan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tes bentuk uraian dan/atau pilihan 	5 JP	<ul style="list-style-type: none"> • Buku paket Kemdikbud Kelas IX • Buku atau sumber belajar lain yang relevan. <p>Internet</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • Mendiskusikan tentang ramah lingkungan • persyaratan apa saja yang menentukan sebuah teknologi dimasukkan ke dalam kelompok ramah lingkungan • contoh proses dan produk teknologi ramah lingkungan <p>Mengumpulkan Informasi Studi literatur tentang proses dan produk teknologi ramah lingkungan dari buku maupun sumber referensi lainnya.</p> <p>Menalar/Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menganalisis data yang diperoleh dari literatur hingga memperoleh kesimpulan proses dan produk teknologi ramah lingkungan. • Memeriksa contoh-contoh proses dan produk teknologi ramah lingkungan dan yang tidak ramah lingkungan. <p>Mengomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mempresentasikan hasil studi literatur di depan kelas tentang proses dan produk teknologi ramah lingkungan. 	<p>ganda tentang teknologi ramah lingkungan</p> <p>Keterampilan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tugas carilah informasi tentang kerusakan di lingkungan sekitar akibat teknologi yang tidak ramah lingkungan. Buatlah tulisan tentang cara mengatasi permasalahan tersebut berdasarkan prinsip prinsip teknologi ramah lingkungan. • Unjuk kerja Portofolio laporan Tertulis kelompok 		
--	--	--	---	--	--

<p>4.1 Mendeskripsikan penerapan bioteknologi dalam mendukung kelangsungan manusia melalui produksi pangan manusia melalui produksi pangan</p> <p>4.8 Menyajikan data ide-ide, atau penelusuran informasi tentang penerapan bioteknologi dalam mendukung keberlangsungan hidup manusia melalui produksi pangan</p>	<p>Bioteknologi dan Produksi Pangan</p>	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengamati gambar, tayangan dan atau bacaanyang berhubungan dengan produksi pangan. <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mendiskusikan tentang apa saja produksi pangan itu • Kebergantungan kita pada produksi pangan • Cara dan teknik menghasilkan produksi pangan • Kemungkinan kegagalan panen <p>Mengumpulkan Informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan stufi literatur tentang produksi padi dalam rangka usaha peningkatan hasil panen. • Alternatif lain berupa survey di lingkungan sekitar tentang produk pangan unggulan yang dihasilkan <p>Menalar/Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mencari hubungan antara peningkatan produksi pangan dengan faktor-faktor yang mempengaruhinya. • Mencatat produk pangan unggulan di sekitar dan menghubungkannya dengan perkembangan teknologi. 	<p>Sikap</p> <ul style="list-style-type: none"> • Observasi sikap objektif; jujur,;terbuka; kritis; dan peduli lingkungan <p>Pengetahuan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tes tertulis bentuk uraian dan/atau pilihan ganda <p>Keterampilan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tugas Carilah informasi tentang produksi padi dan usaha untuk meningkatkan produksi. • Alternatif lain mencari data/ informasi tentang produk pangan unggulan di sekitar • Observasi • Portofolio • Laporan tertulis kelompok 	<p>Buku paket, Lembar kerja Praktikum, Buku atau sumber belajar yang relevan.</p>
--	---	---	---	---

		<p>Mengomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi kelompok untuk membahas hasil pengamatan. • Menyampaikan hasil pengamatan dalam bentuk laporan tertulis dan dipresentasikan di depan kelas. 			
<p>3.11 Memahami pentingnya tanah dan organisme yang hidup dalam tanah untuk keberlanjutan kehidupan melalui pengamatan</p> <p>4.10 Melakukan penyelidikan tentang fungsi tanah bagi keberlangsungan kehidupan</p>	<p>Tanah dan Kehidupan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fungsi tanah • Organisme di dalam tanah 	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengamati gambar atau tayangan tentang tanah dan organisme yang hidup di dalamnya. <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mendiskusikan tentang • Fungsi tanah • Organisme yang umum ditemukan di dalam tanah • Fungsi dan peran organisme tersebut di dalam tanah <p>Mengumpulkan Informasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan praktikum mengetahui peran Cacing tanah (<i>Lubricus</i> sp.) dalam proses pembusukan bahan organik. Cacing tanah diletakkan dalam wadah kaca transparan (bekas akuarium kecil) yang di dalamnya terdapat tanah berhumus (tanah subur) dan potongan kecil sampah organik. Sebagai kontrol digunakan wadah dengan isi yang sama 	<p>Sikap:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Observasi sikap objektif; jujur; bertanggung jawab; terbuka; kritis; dan peduli lingkungan <p>Pengetahuan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tes bentuk uraian dan/atau pilihan ganda tentang tanah dan organism di dalamny <p>Keterampilan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tugas Carilah informasi tentang fungsi organisme tanah (makroorganisme maupun mikroorganisme). Buatlah tulisan tentang peran organisme tanah dalam mendukung kehidupan. 	5 JP	Buku paket, Lembar kerja Praktikum, Buku atau sumber belajar yang relevan.

		<p>namun tidak dimasukkan cacing tanah.</p> <p>Menalar/Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mencatat data pengamatan bentuk/tekstur dan kondisi tanah yang dicampur dengan bahan sampah organik setiap 3 hari sekali selama 40 hari. • Data pengamatan diolah dalam bentuk tabel perbandingan antara wadah yang dimasukkan cacing ke dalamnya dengan wadah kontrol. • Menyimpulkan pengaruh/peran cacing dalam proses pembusukkan bahan organik (pupuk kompos) <p>Mengomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskusi kelompok untuk membahas hasil percobaan. Menyampaikan hasil percobaan dalam bentuk laporan tertulis dan dipresentasikan di depan kelas. • Menginformasikan lebih lanjut tentang peran organisme lainnya didalam tanah serta peran tanah dalam kehidupan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Unjuk kerja Ceklist lembar pengamatan kegiatan eksperimen • Portofolio Laporan tertulis kelompo 		
--	--	--	--	--	--

Lampiran 3 Rencana Pembelajaran Kelas Eksperimen

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

“SISTEM PERKEMBANGBIAKAN TUMBUHAN”

KELAS EKSPERIMEN

Satuan Pendidikan	: MTS Laboratorium Kota Jambi
Mata Pelajaran	: IPA
Kelas/Semester	: IX / Ganjil
Materi	: Sistem Perkembangbiakan Tumbuhan
Alokasi Waktu	: 3 JP (3 x 40menit)

A. Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Pencapaian Kompetensi(IPK)
3.2 Memahami sistem perkembangbiakan pada tumbuhan	3.2.1 Menguraikan reproduksi dan kelangsungan hidup organisme (C4) 3.2.2 Menganalisis macam-macam reproduksi (C4) 3.2.3 Menganalisis sistem reproduksi pada tumbuhan (C4) 3.2.4 Memberikan argumentasi mengenai teknologi reproduksi pada tumbuhan (C4)

4.2 Menyajikan karya hasil perkembangbiakan pada tumbuhan	4.2.1 Menyajikan laporan hasil perkembangbiakan pada tumbuhan secara vegetatif alami atau buatan 4.2.2 Mempraktikkan salah satu teknologi perkembangbiakan pada tumbuhan (kultur jaringan, hidroponik, vertikultur).
---	---

C. TUJUAN PEMBELAJARAN

Berdasarkan indikator pencapaian kompetensi maka setelah proses pembelajaran peserta didik diharapkan dapat :

- Pertemuan 1
 1. Menguraikan reproduksi dan kelangsungan hidup organisme
 2. Menganalisis Perkembangbiakan tumbuhan *Angiospermae* dan tumbuhan *Gymnospermae*
- Pertemuan 2
 1. Menganalisis perkembangbiakan tumbuhan lumut dan tumbuhan paku
- Pertemuan 3
 1. Menerapkan teknologi reproduksi pada tumbuhan dengan menyajikan laporan hasil perkembangbiakan pada tumbuhan secara vegetatif alami atau buatan

D. MATERI PEMBELAJARAN

1. Definisi perkembangbiakan pada tumbuhan
2. Perkembangbiakan tumbuhan Angiospermae dan tumbuhan gymnospermae
3. Perkembangbiakan tumbuhan lumut dan tumbuhan paku
4. Teknologi reproduksi pada tumbuhan

E. MEDIA/ALAT PEMBELAJARAN MEDIA PEMBELAJARAN:

1. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)
2. Slide PowerPoint
3. Modul/Bahan ajar
4. Laptop
5. Gambar

F. METODE PEMBELAJARAN

Pendekatan : Pembelajaran STEM
 Model Pembelajaran : Problem Based Learning
 Metode Pembelajaran : Diskusi, tanya jawab, Observasi

G. Pembelajaran STEM

Science (S)	Technology (T)
Kemampuan menggunakan pengetahuan secara ilmiah dan proses dalam memahami alam dan kemampuan berppartisipasi mengambil keputusan <ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan sistem perkembangbiakan tumbuhan 	Pengetahuan menggunakan teknologi, memehami teknologi yang dikembangkan dan kemampuan untuk menganalisis teknologi yang mempengaruhinya. <ul style="list-style-type: none"> • Memanfaatkan jaringan internet dan browsing materi berbagai sumber

<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan apa perkembangbiakan tumbuhan Angiospermae dan gymnospermae • Menjelaskan apa itu tumbuhan lumut, dan paku • Menjelaskan bagaimana teknologi reproduksi pada tumbuhan 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati gambar-gambar tentang sistem perkembangbiakan tumbuhan • Internet untuk mencari informasi tentang sistem perkembangbiakan tumbuhan • Menggunakan aplikasi edit vidio dan media sosial
<p>Egencering (E)</p> <p>Pemahaman teknologi yang dapat dikembangkan melalui proses teknik menggunakan pelajaran berbasis proyek dengan mengintegrasikan interdisipliner.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Praktikum mengenai sistem perkembangbiakan tumbuhan yang ada di lingkungan sekitar 	<p>Mathematich (M)</p> <p>Kumpulan dalam menganalisis dan mengkomunikasikan ide secara efektif memecahkan masalah matematika dalam menerapkan berbagai sistuasi berbeda.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menghitung waktu dan biaya untuk praktikum mengenai komponen yang ada di lingkungan sekitar

LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

Pertemuan Pertama

No	Model <i>Problem Based Learning</i>	Kegiatan	Pendekatan STEM	Berpikir Kreatif	Alokasi Waktu
		Pendahuluan			10 Menit
1	Kegiatan Pendaluan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengucapkan salam dan berdo'a • Guru melakukan absen kehadiran siswa. <p>Apersepsi dan Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>“Coba Ananda perhatikan tumbuhan yang ada disekitar lingkungan sekolah yang tumbuh subur dan beraneka ragam. Namun, tidak semua jenis tumbuhan dapat berkembangbiak dengan mudah ditempat lain. Cobalah Ananda pikirkan, kira-kira apa yang menyebabkan hal itu terjadi?. Untuk lebih memahami lagi pertemuan kali ini kita akan membahas mengenai bagaimana reproduksi tumbuhan”.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa memperhatikan penjelasan dari guru berhubungan materi dengan perkembangbiakan pada tumbuhan serta menjawab pertanyaan guru. • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dipelajari pada materi konsep perkembangbiakan tumbuhan. • Siswa menyimak penjelasan guru terkait tujuan pembelajaran. <p>Motivasi :</p>	<i>Science</i>	<i>Fluency</i>	

		<p>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</p> <p>Pemberi Acuan</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>Guru menampilkan gambar tanaman buah dalam pot dan bunga bougenville, untuk dihubungkan dengan konsep reproduksi vegetatif.</p>			
		Kegiatan Inti			60 Menit
2.	Tahap I : Orientasi peserta didik pada masalah	<p>Masalah :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menyajikan gambar tanaman dalam pot menghasilkan buah melalui PPT  <ul style="list-style-type: none"> • Jika di analisis apakah semua hal tersebut terjadi secara spontan atau karena campur tangan manusia? • Jika hal tersebut berpengaruh dengan campur tangan manusia, bagaimanakah hal tersebut bisa terjadi? 	<i>Technology</i>		
			<i>Science</i>		<i>Fluency</i>

		<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 		<i>Fleksibilitas</i>	
	Tahap II: Mengorganisasikan peserta didik kepada masalah	<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 reproduksi vegetatif. • 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>Science</i>	<i>Fluency</i> <i>Fleksibility</i> <i>Novelty</i>	
	Tahap III : Membimbing penyelidikan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengarahkan siswa berdiskusi kelompok untuk melakukan penyelidikan pemecahan masalah mengenai reproduksi tumbuhan. 	<i>Science</i>	<i>Fluency</i> <i>Fleksibility</i>	

	individual ataupun kelompok	<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>Novelty</i></p> <p><i>Fleksibility</i></p>	
	Tahap IV : Mengembangkan dan menyajikan hasil karya 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 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 peerwakilan 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 	<p><i>Science</i></p>	<p><i>Fluency</i> <i>Fleksibility</i></p> <p><i>Fluency</i></p>	

		<ul style="list-style-type: none"> • 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><i>Fluency</i> <i>Fleksibility</i></p>	
	Tahap V : 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. 		<p><i>Fluency</i> <i>Fleksibility</i></p>	
		Penutup			10 Menit
	Penutup	<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 reproduksi 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. 	<p><i>Science</i></p>	<p><i>Fluency</i> <i>Fleksibility</i></p>	

		Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan berdoa dan memberikan salam			
--	--	---	--	--	--

Pertemuan kedua

No	Model <i>Problem Based Learning</i>	Kegiatan	Pendekatan STEM	Berpikir Kreatif	Alokasi Waktu
		Pendahuluan			10 Menit
1	Kegiatan Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> Guru mengucapkan salam dan berdoa, Guru melakukan absen kehadiran siswa. <p>Apersepsi dan Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. Guru memperlihatkan video/gambar mengenai tumbuhan paku dan lumut? Jika pernah apakah Ananda berpikir, tumbuhan tersebut tidak menghasilkan bunga, lalu bagaimanakah organ perkembangbiakan tumbuhan tersebut? Dan bagaimanakah tumbuhan paku berkembang biak? Untuk lebih memahami lagi pertemuan kali ini kita akan membahas mengenai bagaimana reproduksi tumbuhan”. <p>Link perkembangbiakan pada tumbuhan paku (<i>Pteridophyta</i>) https://youtu.be/v5oMmIVH_LQ?si=l0_SZNpTO-1MBvH0</p> <p>Link perkembangbiakan pada tumbuhan lumut (<i>Bryophyta</i>) https://youtu.be/YaZ63yK5kU8?si=BNnlgFK68oQTYE5v</p>	<p style="text-align: center;"><i>Science</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Technology</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Technology</i></p>	<p><i>Fluency</i></p> <p><i>Fleksibility</i></p>	

		 <ul style="list-style-type: none"> • Siswa memperhatikan penjelasan dari guru berhubungan materi dengan perkembangbiakan pada tumbuhan serta menjawab pertanyaan guru. • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dipelajari pada pertemuan ini mengenai perkembangbiakan tumbuhan paku dan lumut. • Siswa menyimak penjelasan guru terkait tujuan pembelajaran. <p>Motivasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik agar senantiasa bersyukur atas nikmat dari Allah swt. Melalui alam semesta. <p>Pemberi Acuan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberitahukan dan menjelaskan materi yang akan dipelajari peserta, didik mengenai perkembangbiakan tumbuhan paku dan lumut • Peserta didik menyimak dan memperhatikan penjelasan guru terkait materi yang dipelajari. • Guru menjelaskan mekanisme pembelajaran yang akan dilakukan. • Siswa mendengarkan dan memperhatikan mekanisme pembelajaran. . 	<p><i>Science</i></p> <p><i>Science</i></p>	<p><i>Fluency</i></p>	
		Kegiatan Inti			60 Menit
2.	Tahap I : Orientasi peserta didik pada masalah	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menayangkan video mengenai tumbuhan paku yang tumbuh secara liar di hutan dan video kolam yang airnya berwarna hijau karena sudah ditumbuhi lumut <p>Masalah :</p> <p>“Mengapa pada video yang telah ditayangkan tumbuhan paku yang tidak berbunga dapat berkembangbiak dan</p>	<p><i>Technology</i></p>	<p><i>Fluency</i></p>	

		<p>kolam tersebut ditumbuhi oleh lumut? Bagaimana hal tersebut dapat terjadi?"</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. 	<i>Science</i>	<i>Fleksibility</i>	
	Tahap II: Mengorganisasikan peserta didik kepada masalah	<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 reproduksi vegetatif. • 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>Science</i>	<i>Fluency</i> <i>Fleksibility</i> <i>Novelty</i> <i>Fleksibility</i>	
	Tahap III : Membimbing penyelidikan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengarahkan siswa berdiskusi kelompok untuk melakukan penyelidikan pemecahan masalah mengenai perkembangbiakan tumbuhan paku dan lumut. 			

	individual ataupun kelompok	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mendengar dan memperhatikan arahan dari guru terhadap pemecahan masalah terhadap LKPD pada materi perkembangbiakan tumbuhan paku dan lumut. • 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. 	<i>Science</i>	<i>Fluency</i> <i>Fleksibilitas</i>	
	Tahap IV : Mengembangkan dan menyajikan hasil karya 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 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. • Guru meminta perwakilan kelompok menjelaskan hasil yang diperoleh 	<i>Science</i>	<i>Fluency</i> <i>Fleksibilitas</i> <i>Fluency</i>	

		<ul style="list-style-type: none"> • 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. 		<i>Fluency</i> <i>Fleksibility</i>	
	Tahap V : 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 materi pembelajaran • Siswa menyimak penguatan yang diberikan oleh guru terhadap materi yang telah dipelajari. 	<i>Science</i>	<i>Fluency</i> <i>Fleksibility</i>	
		Penutup			10 Menit
	Penutup	<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 reproduksi tumbuhan • Guru meminta siswa untuk menyimpulkan materi perkembangbiakan tumbuhan paku dan lumut • Siswa menyimpulkan materi yang telah dipelajari. • Guru memberitahu materi yang akan dipelajari selanjutnya, yaitu teknologi perkembangbiakan 	<i>Science</i>	<i>Fluency</i> <i>Fleksibility</i>	

		<p>tumbuhan dan mengingatkan siswa untuk membaca materi tersebut kemudian melakukan praktikum terkait hidroponik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan berdoa dan memberikan salam 			
--	--	--	--	--	--

Pertemuan ketiga

No	Model <i>Problem Based Learning</i>	Kegiatan	Pendekatan STEM	Berpikir Kreatif	Alokasi Waktu
		Pendahuluan			10 Menit
1	Kegiatan Pendaluan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengucapkan salam dan berdoa,a • Guru melakukan absen kehadiran siswa. <p>Apersepsi dan Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. • Guru menayangkan PPT terkait materi yang akan dipelajari 	<p style="text-align: center;"><i>Science</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Technology</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Science</i></p>		

		<p>“Pernahkah Ananda melihat sayuran hidroponik yang dijual di supermarket? Tahukah Ananda bagaimana perkembangbiakan sayuran hidroponik tersebut apakah sama dengan sayuran yang tidak berlabel hidroponik? Untuk lebih memahami lagi pertemuan kali ini kita akan membahas mengenai Teknologi pada perkembangbiakan tumbuhan”.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa memperhatikan penjelasan dari guru berhubungan materi dengan Teknologi pada perkembangbiakan tumbuhan serta menjawab pertanyaan guru. • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dipelajari pada pertemuan ini mengenai Teknologi pada perkembangbiakan tumbuhan. • Siswa menyimak penjelasan guru terkait tujuan pembelajaran. • Motivasi : • Peserta didik agar senantiasa bersyukur atas nikmat dari Allah swt. Melalui alam semesta. • Pemberi Acuan • Guru memberitahukan dan menjelaskan materi yang akan dipelajari peserta didik mengenai Teknologi pada perkembangbiakan tumbuhan. • Peserta didik menyimak dan memperhatikan penjelasan guru terkait materi yang dipelajari. • Guru menjelaskan mekanisme pembelajaran yang akan dilakukan. • Siswa mendengarkan dan memperhatikan mekanisme pembelajaran. 	<i>Science</i>	<i>Fluency</i>	
		Kegiatan Inti			60 Menit
2.	Tahap I : Orientasi peserta didik pada masalah	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menunjukkan contoh gambar tumbuhan di tanam menggunakan media yang diatas air, dan menggunakan media secara bertingkat dengan alat pipa <p>Masalah :</p>	<i>Technology</i>	<i>Fluency</i> <i>Fleksibility</i>	

		<p>“Mengapa pada gambar tumbuhan tersebut dapat tumbuh dengan subur dan menghasilkan banyak tumbuhan? Bagaimana hal tersebut dapat terjadi?”</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. 	<i>Science</i>		
	Tahap II: Mengorganisasikan peserta didik kepada masalah	<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 teknologi perkembangbiakan 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. 	<i>Science</i> <i>Science</i>		

		<ul style="list-style-type: none"> Siswa melakukan analisis dalam pemecahan masalah berdasarkan informasi dan sumber relevan yang telah dikumpulkan. 			
	Tahap III : Membimbing penyelidikan individual ataupun kelompok	<ul style="list-style-type: none"> Guru membimbing peserta didik dalam praktikum langsung membuat hidroponik menggunakan mesin hidroponik Guru mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang sesuai Siswa mendengar dan memperhatikan arahan dari guru terhadap materi teknologi perkembangbiakan tumbuhan. Guru mengamati setiap kelompok dan membimbing siswa jika mengalami kesulitan Siswa melakukan percobaan kelompok untuk melakukan pemecahan masalah yang ada 	<i>Enggeneering Teknologi</i>	<i>Fluency</i> <i>Fleksibility</i>	
	Tahap IV : Mengembangkan dan menyajikan hasil karya 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 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 peerwakilan 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. Guru meminta perwakilan kelompok menjelaskan hasil yang diperoleh 	<i>Mathematich</i>	<i>Fluency</i> <i>Fleksibility</i>	<i>Novelty</i>
			<i>Science</i>	<i>Fluency</i>	

		<ul style="list-style-type: none"> • 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. 			
	Tahap V : 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 teknologi perkembangbiakan tumbuhan. • Siswa menyimak penguatan yang diberikan oleh guru terhadap materi teknologi perkembangbiakan tumbuhan yang telah dipelajari. 	<i>Science</i>	<i>Fluency</i> <i>Fleksibility</i>	
		Penutup			10 Menit
	Penutup	<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 teknologi perkembangbiakan tumbuhan. • Guru meminta siswa untuk menyimpulkan materi teknologi perkembangbiakan tumbuhan. • Siswa menyimpulkan materi yang telah dipelajari. 	<i>Science</i>	<i>Fluency</i> <i>Fleksibility</i>	

		<ul style="list-style-type: none">• Guru memberitahu materi yang akan dipelajari selanjutnya• Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan berdoa dan memberikan salam			
--	--	--	--	--	--

Mengetahui,
Kepala Sekolah
MTS Laboratorium Jambi

Dr. Amirul Mukminin, M.Pd

Jambi,

Guru Bidang Studi,

Rugayah, S.Pd

Juli 2024

Peneliti,

Nenni Sara

Rencana Pembelajaran Kelas Kontrol

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
KELAS KONTROL**

Satuan Pendidikan : MTS Laboratorium Kota Jambi
 Mata Pelajaran : IPA
 Kelas/Semester : IX / Ganjil
 Materi : Sistem Perkembangbiakan Tumbuhan
 Alokasi Waktu : 3 JP (3 x 40menit)

A. Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Pencapaian Kompetensi(IPK)
3.2 Memahami sistem perkembangbiakan pada tumbuhan	3.2.5 Menguraikan reproduksi dan kelangsungan hidup organisme (C4)
	3.2.6 Menganalisis macam-macam reproduksi (C4)
	3.2.7 Menganalisis sistem reproduksi pada tumbuhan (C4)
	3.2.8 Memberikan argumentasi mengenai teknologi reproduksi pada tumbuhan

	(C5)
4.2 Menyajikan karya hasil perkembangbiakan pada tumbuhan	4.2.3 Menyajikan laporan hasil perkembangbiakan pada tumbuhan secara vegetatif alami atau buatan 4.2.4 Mempraktikkan salah satu teknologi perkembangbiakan pada tumbuhan (kultur jaringan, hidroponik, vertikultur).

C. TUJUAN PEMBELAJARAN

Berdasarkan indikator pencapaian kompetensi maka setelah proses pembelajaran peserta didik diharapkan dapat :

- Pertemuan 1
 1. Menguraikan reproduksi dan kelangsungan hidup organisme
 2. Menganalisis Perkembangbiakan tumbuhan *Angiospermae* dan tumbuhan *Gymnospermae*
- Pertemuan 2
 1. Menganalisis perkembangbiakan tumbuhan lumut dan tumbuhan paku
- Pertemuan 3
 - i. Menerapkan teknologi reproduksi pada tumbuhan dengan menyajikan laporan hasil perkembangbiakan pada tumbuhan secara vegetatif alami atau buatan

D. MATERI PEMBELAJARAN

1. Definisi perkembangbiakan pada tumbuhan
2. Perkembangbiakan tumbuhan Angiospermae dan tumbuhan gymnospermae
3. Perkembangbiakan tumbuhan lumut dan tumbuhan paku
4. Teknologi reproduksi pada tumbuhan

E. MEDIA/ALAT PEMBELAJARAN MEDIA PEMBELAJARAN:

1. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)
2. Slide PowerPoint
3. Modul/Bahan
4. Laptop
5. Gambar

F. METODE PEMBELAJARAN

Pendekatan : Sainifik
 Model Pembelajaran : *Problem Based Learning*
 Metode Pembelajaran : Diskusi, tanya jawab, penugasan.

Pertemuan Pertama

Sintak Model Problem Based Learning	Kegiatan	Alokasi Waktu
	Pendahuluan	10 Menit
Kegiatan Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengucapkan salam dan berdoa • Guru melakukan absen kehadiran peserta didik. <p>Apersepsi dan Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru mengajak peserta didik untuk dapat mengingat materi yang telah dipelajari sebelumnya. • Peserta didik mengingat materi yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya. • Guru menghubungkan materi yang akan dipelajari dengan kehidupan sehari-hari dan memotivasi peserta didik untuk menumbuhkan rasa ingin tahu. “Coba Ananda perhatikan tumbuhan yang ada disekitar lingkungan sekolah. Tumbuhan disekitar lingkungan sekolah ini memiliki jenis yang bervariasi dan jumlah yang banyak. Cobalah Ananda pikirkan, kira-kira apa yang menyebabkan hal itu terjadi?. Untuk lebih memahami lagi pertemuan kali ini kita akan membahas mengenai bagaimana reproduksi tumbuhan”. • Peserta didik memperhatikan penjelasan guru berhubungan dengan materi perkembangbiakan pada tumbuhan serta menjawab pertanyaan guru. • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dipelajari pada pertemuan dengan sub materi suhu dan thermometer. • Peserta didik menyimak penjelasan guru terkait tujuan pembelajaran 	
	Kegiatan Inti	60 Menit
Tahap I Orientasi peserta didik pada masalah	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberitahukan dan menjelaskan pemecahan masalah terkait pembelajaran yang akan dipelajari peserta didik • Peserta didik menyimak dan memperhatikan penjelasan guru terkait masalah yang dipelajari. • Guru menjelaskan mekanisme pembelajaran yang akan dilakukan. • Peserta didik mendengarkan dan memperhatikan mekanisme pembelajaran. <p>Motivasi : Peserta didik agar senantiasa bersyukur atas nikmat Allah swt yang disediakan di alam untuk semua makhluk hidup.</p>	
Tahap II Mengorganisasikan peserta didik kepada masalah	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok diambil secara acak berjumlah 4-5 orang peserta didik perkelompok. 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan penugasan untuk setiap kelompok, berkaitan dengan konsep perkembangbiakan tumbuhan. • Guru menjelaskan tahapan yang dilakukan dalam penugasan yang diberikan. • Peserta didik menyimak dan memperhatikan penjelasan guru mengenai tahapan yang dilakukan untuk menyelesaikan tugas yang telah diberikan 	
Tahap III Membimbing penyelidikan individual ataupun kelompok	<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. • Peserta didik mencari informasi dan mengumpulkan sumber relevan terhadap penugasan. • Guru membimbing peserta didik untuk dapat berinteraksi dengan teman satu kelompok dalam menyelesaikan tugas yang diberikan. • Masing-masing anggota kelompok bekerja sama dalam menyelesaikan tugas yang telah diberikan. 	
Tahap IV Mengembangkan dan menyajikan hasil karya Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	<ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta perwakilan kelompok menjelaskan hasil yang diperoleh • Masing-masing perwakilan kelompok yang menjelaskan hasil yang diperoleh • Guru mengarahkan peserta didik untuk memperhatikan setiap perwakilan kelompok yang mempresentasikan hasil dari diskusi kelompok. • Peserta didik memperhatikan perwakilan dari setiap kelompok yang mempresentasikan hasil diskusi • Guru menciptakan suasana agar terjadi interaksi antara kelompok penyaji dengan kelompok peserta didik lainnya untuk dapat memberikan tanggapan maupun pertanyaan. • Peserta didik bertanya dan menanggapi hasil yang telah dipresentasikan oleh kelompok lain 	
Tahap V 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 materi pembelajaran • Siswa menyimak penguatan yang diberikan oleh guru terhadap materi yang telah dipelajari. 	
	Penutup	10 Menit
	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya jika ada yang masih belum dipahami terkait materi yang telah dipelajari 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik bertanya kembali kepada guru untuk mendapat tambahan pengetahuan terkait materi reproduksi tumbuhan • Guru meminta peserta didik untuk menyimpulkan materi reproduksi tumbuhan • Peserta didik menyimpulkan materi yang telah dipelajari. • Guru memberitahu materi yang akan dipelajari selanjutnya dan mengingatkan peserta didik untuk membaca materi tersebut. 	
--	---	--

Pertemuan Kedua

Sintak Model <i>Problem Based Learning</i>	Kegiatan	Alokasi Waktu
	Pendahuluan	10 Menit
Kegiatan Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengucapkan salam dan berdo'a • Guru melakukan absen kehadiran peserta didik. Apersepsi dan Motivasi <p>Guru mengajak peserta didik untuk dapat mengingat materi yang telah dipelajari sebelumnya.</p> <p>Peserta didik mengingat materi yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menghubungkan materi yang akan dipelajari dengan kehidupan sehari-hari dan memotivasi peserta didik untuk menumbuhkan rasa ingin tahu. <p>“Pernahkan Ananda menjumpai tumbuhan paku dan lumut? Jika pernah apakah Ananda berpikir, tumbuh tersebut tidak menghasilkan bunga, lalu bagaimanakah organ perkembangbiakan tumbuhan tersebut? Dan bagaimanakah tumbuhan paku berkembang biak? Untuk lebih memahami lagi pertemuan kali ini kita akan membahas mengenai bagaimana reproduksi tumbuhan”.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik memperhatikan penjelasan dari guru berhubungan materi dengan perkembangbiakan pada tumbuhan paku dan lumut serta menjawab pertanyaan guru. • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dipelajari pada pertemuan dengan perkembangbiakan pada tumbuhan paku dan lumut. • Peserta didik menyimak penjelasan guru terkait tujuan pembelajaran 	
	Kegiatan Inti	60 Menit
Tahap I Orientasi peserta didik pada masalah	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberitahukan dan menjelaskan pemecahan masalah terkait pembelajaran yang akan dipelajari peserta didik 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menyimak dan memperhatikan penjelasan guru terkait masalah pembelajaran yang dipelajari. • Guru menjelaskan mekanisme pembelajaran yang akan dilakukan. • Peserta didik mendengarkan dan memperhatikan mekanisme pembelajaran. <p>Motivasi : Peserta didik agar senantiasa bersyukur atas nikmat Allah swt yang disediakan di alam untuk semua makhluk hidup.</p>	
Tahap II Mengorganisasikan peserta didik kepada masalah	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok diambil secara acak berjumlah 4-5 orang peserta didik perkelompok. • Guru memberikan penugasan untuk setiap kelompok, berkaitan dengan konsep perkembangbiakan tumbuhan. • Guru menjelaskan tahapan yang dilakukan dalam penugasan yang diberikan. • Peserta didik menyimak dan memperhatikan penjelasan guru mengenai tahapan yang dilakukan untuk menyelesaikan tugas yang telah diberikan 	
Tahap III Membimbing penyelidikan individual ataupun kelompok	<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. • Peserta didik mencari informasi dan mengumpulkan sumber relevan terhadap penugasan. • Guru membimbing peserta didik untuk dapat berinteraksi dengan teman satu kelompok dalam menyelesaikan tugas yang diberikan. • Masing-masing anggota kelompok bekerja sama dalam menyelesaikan tugas yang telah diberikan 	
Tahap IV Mengembangkan dan menyajikan hasil karya Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	<ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta perwakilan kelompok menjelaskan hasil yang diperoleh • Masing-masing perwakilan kelompok yang menjelaskan hasil yang diperoleh • Guru mengarahkan peserta didik untuk memperhatikan setiap perwakilan kelompok yang mempresentasikan hasil dari diskusi kelompok. • Peserta didik memperhatikan perwakilan dari setiap kelompok yang mempresentasikan hasil diskusi • Guru menciptakan suasana agar terjadi interaksi antara kelompok penyaji dengan kelompok peserta didik lainnya untuk dapat memberikan tanggapan maupun pertanyaan. • Peserta didik bertanya dan menanggapi hasil yang telah dipresentasikan oleh kelompok lain. 	

Tahap V 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 materi pembelajaran • Siswa menyimak penguatan yang diberikan oleh guru terhadap materi yang telah dipelajari. 	
	Penutup	10 Menit
	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya jika ada yang masih belum dipahami terkait materi yang telah dipelajari • Peserta didik bertanya kembali kepada guru untuk mendapat tambahan pengetahuan terkait materi perkembangbiakan tumbuhan lumut dan paku. • Guru meminta peserta didik untuk menyimpulkan materi perkembangbiakan tumbuhan lumut dan paku. • Peserta didik menyimpulkan materi yang telah dipelajari. • Guru memberitahu materi yang akan dipelajari selanjutnya, yaitu teknologi perkembangbiakan tumbuhan dan mengingatkan peserta didik untuk membaca materi tersebut. • Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan berdoa dan memberikan salam 	

Pertemuan Ketiga

Sintak Model <i>Problem Based Learning</i>	Kegiatan	Alokasi Waktu
	Pendahuluan	10 Menit
Kegiatan Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengucapkan salam dan berdo'a • Guru melakukan absen kehadiran peserta didik. <p>Apersepsi dan Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru mengajak peserta didik untuk dapat mengingat materi yang telah dipelajari sebelumnya. • Peserta didik mengingat materi yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya. • Guru menghubungkan materi yang akan dipelajari dengan kehidupan sehari-hari dan memotivasi peserta didik untuk menumbuhkan rasa ingin tahu. <p>“Pernahkah Ananda melihat sayuran hidroponik yang dijual di supermarket?”</p>	

	<p>Tahukah Ananda bagaimana perkembangbiakan sayuran hidroponik tersebut apakah sama dengan sayuran yang tidak berlabel hidroponik?. Untuk lebih memahami lagi pertemuan kali ini kita akan membahas mengenai Teknologi pada perkembangbiakan tumbuhan”.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik memperhatikan penjelasan dari guru berhubungan materi dengan perkembangbiakan pada tumbuhan paku dan lumut serta menjawab pertanyaan guru. • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dipelajari pada pertemuan dengan Teknologi perkembangbiakan pada tumbuhan. • Peserta didik menyimak penjelasan guru terkait tujuan pembelajaran. 	
	Kegiatan Inti	60 Menit
Tahap I Orientasi peserta didik pada masalah	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberitahukan dan menjelaskan pemecahan masalah terkait pembelajaran yang akan dipelajari peserta didik • Peserta didik menyimak dan memperhatikan penjelasan guru terkait masalah pembelajaran yang dipelajari. • Guru menjelaskan mekanisme pembelajaran yang akan dilakukan. • Peserta didik mendengarkan dan memperhatikan mekanisme pembelajaran. <p>Motivasi : Peserta didik agar senantiasa bersyukur atas nikmat Allah swt yang disediakan di alam untuk semua makhluk hidup.</p>	
Tahap II Mengorganisasikan peserta didik kepada masalah	<ul style="list-style-type: none"> • untuk menyelesaikan tugas yang telah diberikan Guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok diambil secara acak berjumlah 4-5 orang peserta didik perkelompok. • Guru memberikan penugasan untuk setiap kelompok, berkaitan dengan teknologi perkembangbiakan pada tumbuhan. • Guru menjelaskan tahapan yang dilakukan dalam penugasan yang diberikan. • Peserta didik menyimak dan memperhatikan penjelasan guru mengenai tahapan yang dilakukan 	
Tahap III Membimbing	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengarahkan peserta didik untuk mencari informasi dan mengumpulkan 	

penyelidikan individual ataupun kelompok	<p>sumber yang relevan untuk menyelesaikan pertanyaan yang terdapat pada tugas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mencari informasi dan mengumpulkan sumber relevan terhadap penugasan. • Guru membimbing peserta didik untuk dapat berinteraksi dengan teman satu kelompok dalam menyelesaikan tugas yang diberikan. • Masing-masing anggota kelompok bekerja sama dalam menyelesaikan tugas yang telah diberikan 	
Tahap IV Mengembangkan dan menyajikan hasil karya Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	<ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta perwakilan kelompok menjelaskan hasil yang diperoleh • Masing-masing perwakilan kelompok yang menjelaskan hasil yang diperoleh • Guru mengarahkan peserta didik untuk memperhatikan setiap perwakilan kelompok yang mempresentasikan hasil dari diskusi kelompok. • Peserta didik memperhatikan perwakilan dari setiap kelompok yang mempresentasikan hasil diskusi • Guru menciptakan suasana agar terjadi interaksi antara kelompok penyaji dengan kelompok peserta didik lainnya untuk dapat memberikan tanggapan maupun pertanyaan. • Peserta didik bertanya dan menanggapi hasil yang telah dipresentasikan oleh kelompok lain. 	
Tahap V 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 materi pembelajaran • Siswa menyimak penguatan yang diberikan oleh guru terhadap materi yang telah dipelajari. 	
	Penutup	10 Menit
	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya jika ada yang masih belum dipahami terkait materi yang telah dipelajari • Peserta didik bertanya kembali kepada guru untuk mendapat tambahan 	

	<p>pengetahuan terkait materi teknologi perkebangbiakan pada tumbuhan.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta peserta didik untuk menyimpulkan materi teknologi perkebangbiakan pada tumbuhan. • Peserta didik menyimpulkan materi yang telah dipelajari. • Guru memberitahu materi yang akan dipelajari selanjutnya, yaitu praktikum mengenai perkebangbiakan tumbuhan dan mengingatkan peserta didik untuk membaca materi tersebut. • Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan berdoa dan memberikan salam 	
--	--	--

Mengetahui,

Jambi, November 2024

Kepala Sekolah
MTS Laboratorium Jambi

Guru Bidang Studi,

Peneliti

Dr. Amirul Mukminin, M.Pd

Rugayah, S.Pd

Nenni Sara

Lampiran 4 Rubrik Penilaian Tes

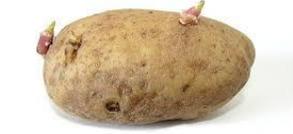
RUBRIK PENILAIAN TES KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA

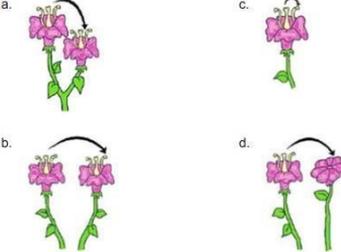
SOAL-SOAL *PRETEST* DAN *POSTTEST*

Aspek yang Diamati	Level					
	0	1	2	3	4	5
Orisinalita/kebaruan	Tidak menjawab	Memberikan jawaban/pemisalan yang sama dengan yang diberikan oleh guru	Memberikan jawaban/pemisalan yang sudah sering diberikan	Memberikan jawaban/pemisalan yang tidak terpikirkan oleh orang lain namun sedikit jawaban	Memberikan jawaban/pemisalan yang tidak terpikirkan oleh orang lain	Memberikan jawaban/pemisalan yang sangat orisinal, unik, dan mengandung nilai inovatif tinggi
Kelancaran	Tidak menjawab	Tidak memberi ide	Memberikan ide tetapi masih belum benar	Memberikan ide dengan benar tetapi belum sesuai	Memberikan ide dengan benar dan sesuai	Memberikan banyak ide yang benar, relevan, dan beragam dalam waktu terbatas
Fleksibilitas/keluesan	Tidak menjawab	Menyelesaikan soal dengan satu cara dan proses perhitungannya benar	Menyelesaikan soal lebih dari satu cara, cara yang satu benar tetapi cara yang lain belum sesuai	Menyelesaikan soal lebih satu cara tetapi hasil perhitungannya berbeda	Menyelesaikan soal lebih dari satu cara.	Menyelesaikan soal dengan berbagai cara yang sepenuhnya benar dan menunjukkan strategi

						pemecahan masalah yang berbeda dan logis
Elaborasi	Tidak menjawab	Tidak memberi penyelesaian	Memperinci penyelesaian soal tetapi masih ada terdapat kesalahan	Meperinci penyelesaian soal dengan benar tetapi masih ada terdapat kessalah	Memperinci penyelesaian soal dengan benar	Memperinci penyelesaian soal dengan sangat lengkap, logis, sistematis, dan menunjukkan pemahaman mendalam

SOAL-SOAL *PRETEST* DAN *POSTTEST*

No.	Indikator Pencapaian	Soal	Jawaban
1	Disajikan dua gambar contoh reproduksi tumbuhan secara generatif dan vegetatif, peserta didik dapat memberikan penjelasan berdasarkan pernyataan	    <p data-bbox="662 1266 961 1293"><i>Sumber : Kependidikan.com</i></p> <p data-bbox="609 1325 1015 1598">Gambar diatas merupakan hasil dari reproduksi tumbuhan secara generatif dan vegetatif, seperti yang diketahui pada dua jenis perkembangbiakan Tumbuhan tersebut sangat berbeda dan menghasilkan tumbuhan yang berbeda pula. Berdasarkan pernyataan tersebut,</p> <p data-bbox="609 1602 990 1629">maka jawablah pertanyaan berikut :</p> <ol data-bbox="609 1633 1015 1869" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="609 1633 1015 1808">1. Mengapa pada teknik dasar Perkembangbiakan tumbuhan secara generatif dan vegetatif itu berbeda? Analisis perbedaan dari dua jenis perkembangbiakan tumbuhan tersebut ! <li data-bbox="609 1812 1015 1869">2. Mengapa pada reproduksi generatif di dominasi oleh 	<p data-bbox="1040 468 1133 495">Jawaban</p> <ol data-bbox="1040 499 1385 1808" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="1040 499 1385 1157">1. Perbedaan perkembangbiakan vegetatif dan generatif pada tumbuhan: <ol data-bbox="1084 625 1385 1157" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="1084 625 1385 947">a. Perkembangbiakan tumbuhan secara vegetatif terjadi tanpa penyerbukan atau pembuahan sel kelamin betina pada tanaman oleh sel kelamin jantan. Contohnya adalah umbi jalar, stek batang, pencangkakan, kultur jaringan ataupun rhizoma <li data-bbox="1084 951 1385 1157">b. Perkembangbiakan generatif dihasilkan dari pembuahan sel kelamin betina pada tanaman oleh sel kelamin jantan. Misalnya adalah benih-benih kopi <li data-bbox="1040 1161 1385 1808">2. Karena pada bunga terdapat bagian putih sebagai alat kelamin betina dan benang sari sebagai alat kelamin jantan. Perkembangbiakan secara generatif terjadi melalui adanya proses penyerbukan dan pembuahan. Proses penyerbukan dan pembuahan yang terjadi pada bunga dapat terjadi dengan bantuan serangga dan angin. Jika serbuk sari memasuki putih, maka akan membuahi bakal biji sehingga akan membentuk biji yang kemudian akan tumbuh menjadi tumbuhan baru.

		tumbuhan (<i>Spermatophyta</i>) ?	berbunga
2	Disajikan beberapa pernyataan, lalu peserta didik dapat menyimpulkan jenis penyerbukan dari gambar yang disajikan	<p>Perhatikan gambar berikut !</p>  <p>Sumber : <i>Kependidikan.com</i></p> <p>Gambar diatas menjelaskan tentang beberapa jenis penyerbukan yang terjadi pada bunga. Berdasarkan pernyataan tersebut, maka pertanyaan berikut : Jelaskan penyerbukan yang terjadi pada poin a, b, c dan d serta analisis apa penyebabnya?</p>	<p>Jawaban : Pada gambar tersebut terdapat beberapa jenis penyerbukan pada bunga, yaitu :</p> <p>a. Penyerbukan tetangga Penyerbukan tetangga adalah serbuk sari yang jatuh ke kepala putik bunga lain, namun masih ada di dalam satu pohon.</p> <p>b. Penyerbukan silang Penyerbukan silang merupakan serbuk sari yang jatuh ke kepala putik bunga lain dan berbeda pohon namun masih satu jenis.</p> <p>c. Penyerbukan sendiri Serbuk sari yang jatuh ke kepala putik berasal dari bunga itu sendiri. Proses ini secara khusus akan terjadi pada bunga yang sama atau antar bunga yang berbeda tetapi, masih dalam satu tanaman.</p> <p>d. Penyerbukan bastar Penyerbukan bastar ini merupakan serbuk sari yang jatuh ke kepala putik bunga lain yang masih satu jenis, namun berbeda varietas.</p>
3	Disajikan pernyataan, peserta didik dapat memberikan penjelasan lebih lanjut mengenai perkembangbiakan pada tumbuhan lumut	<p>Jika kamu mengunjungi tempat yang lembab seperti pada pinggir sungai, maka kamu akan melihat bebatuan tampak hijau yang sebenarnya merupakan tumbuhan lumut (<i>Bryophyta</i>). Tumbuhan lumut (<i>Bryophyta</i>) sama seperti tumbuhan paku (<i>Bryophyta</i>) yang tidak memiliki bunga. Tetapi dapat menyebar atau berkembangbiak pada berbagai tempat yang lembab. Dari pernyataan diatas, maka berikanlah argumentasi bagaimana perkembangbiakan pada tumbuhan lumut (<i>Bryophyta</i>)!</p>	<p>Jawaban Sitem perkembangbiakan pada satu individu lumut (<i>Bryophyta</i>) memiliki anteridium yang dapat menghasilkan sel sperma dan arkegonium menghasilkan ovum. Fertilisasi terjadi jika sel sperma sampai pada ovum yang terdapat pada arkegonium dengan bantuan air. Zigot akan tumbuh menjadi tumbuhan lumut (<i>Bryophyta</i>) yang dapat menghasilkan spora. Apabila spora dihasilkan jatuh pada tempat yang sesuai untuk tumbuh dan berkembang, maka akan tumbuh menjadi</p>

			protonema. Selanjutnya protonema menjadi tumbuhan lumut (<i>Bryophyta</i>) yang menghasilkan sel kelamin.
4	Disajikan gambar tumbuhan paku, peserta didik dapat memberikan penjelasan lebih lanjut berdasarkan pernyataan.	<p>Perhatikan gambar berikut !</p>  <p>Gambar diatas merupakan tumbuhan yang tergolong pada kelompok tumbuhan paku (<i>Pteridophyta</i>). Perlu diketahui bahwa tumbuhan paku tidak memiliki bunga. Dari pernyataan tersebut, analisis bagaimana tumbuhan tersebut berkembangbiak sedangkan tumbuhan itu sendiri tidak memiliki bunga.</p>	<p>Jawaban</p> <p>Tumbuhan paku berkembangbiak menggunakan spora. Namun tumbuhan paku (<i>Pteridophyta</i>) juga tetap menghasilkan sel kelamin dalam perkembangbiakannya, dapat mengalami perkembangbiakan secara vegetatif maupun generatif. Fertilisasi terjadi jika sperma yang dihasilkan oleh anteridium sampai pada sel telur yang dihasilkan oleh arkegonium sehingga akan dihasilkan zigot. Meskipun memiliki flagela, sperma tumbuhan paku (<i>Bryophyta</i>) memerlukan air untuk pergerakannya. Zigot yang tumbuh dan berkembang menjadi tumbuhan paku yang baru. Perkembangbiakan vegetatif pada tumbuhan paku (<i>Bryophyta</i>) dilakukan dengan rhizoma yang dapat tumbuh ke segala arah dan membentuk koloni tumbuhan paku (<i>Bryophyta</i>) yang baru.</p>
5	Disajikan pernyataan, peserta didik dapat memberikan penjelasan lebih lanjut mengenai teknik dan keuntungan reproduksi tumbuhan yang dapat diterapkan pada kehidupan sehari-hari	<p>Jika kamu tinggal di perkotaan yang tidak mempunyai lahan yang cukup luas untuk menanam sayuran. Maka teknologi perkembangbiakan tumbuhan apa yang akan digunakan agar dapat menanam sayuran yang diinginkan? Serta analisis keuntungan apa yang kamu dapatkan dari teknologi perkembangbiakan tumbuhan tersebut?</p>	<p>Jawaban :</p> <p>Untuk mengatasi hal tersebut, teknologi perkembangbiakan tumbuhan yang dapat dilakukan dengan beberapa teknik seperti, hidroponik menggunakan media tanam air, dan ventrikuler dapat diletakkan di halaman yang tidak cukup luas. Adapun keuntungan yang akan didapatkan seperti lebih efisien untuk lahan terbatas, Produksi tanaman lebih tinggi dibandingkan menggunakan media tanam tanah biasa, kebebasan tanaman dari hama dan penyakit dan tumbuh lebih cepat dan pemakaian pupuk lebih hemat</p>

--	--	--	--

Lampiran 5 Lembar Observasi Guru

**LEMBAR OBSERVASI GURU
MODEL *PROBLEM BASED LEARNING***

Materi : Sistem Perkembangbiakan Tumbuhan

Pertemuan ke :

Hari/Tanggal :

Petunjuk :

1. Cermatilah kegiatan pembelajaran yang dilakukan oleh guru
2. Berilah tanda ceklis (√) pada kolom penilaian pada setiap kegiatan
3. Tambahkan catatan terkait kegiatan yang dilaksanakan

No	Tahap	Model <i>Problem Based Learning</i> berbasis Pendekatan STEM	Kegiatan	Keterlaksanaan	
				Terlaksana	Tidak Terlaksana
1	Pendahuluan		1. Guru memberikan salam dan berdoa		
			2. Guru meminta peserta didik untuk merapikan tempat duduk dan membersihkan jika terdapat sampah di kelas		
			3. Guru memeriksa kehadiran peserta didik		
			4. Guru menyampaikan apersepsi mengenai materi sistem perkembangbiakan tumbuhan yang akan disampaikan		
			5. Guru memberikan motivasi dan penguatan kepada peserta didik		
			6. Guru menyampaikan alur tujuan pembelajaran		

			7. Guru memberikan soal soal <i>Pretest</i>		
			Jumlah =		
			Nilai =		
2	Kegiatan Inti	Tahap I : Mengorganisasikan peserta didik kepada masalah	1. Guru menyajikan gambar/video tentang permasalahan lingkungan perkebaniakan tumbuhan melalui PPT		
			2. Guru mengajukan pertanyaan kepada peserta didik mengenai permasalahan tentang sistem perkebaniakan tumbuhan apa saja sering terjadi di lingkungan		
		Tahap II: Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar	1. Guru membagi peserta didik dalam kelompok		
			2. Guru membagikan Membagi LKPD yang dikerjakan		
			3. Guru membantu peserta didik mengumpulkan tugas		
		Tahap III: Membantu penyelidikan mandiri dan kelompok	1. Guru membimbing peserta didik untuk melakukan penyelidikan terhadap masalah perkebaniakan tumbuhan yang ada dalam LKPD		
			2. Guru mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang sesuai		
		Tahap IV: Mengembangkan dan mempresentasikan	1. Guru memberi kesempatan peserta didik dalam menanggapi hasil		

		hasil karya serta pameran	pemecahan masalah perkebangbiakan tumbuhan dari kelompok lain		
		Tahap V : Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	2. Guru bersama peserta didik mengkaji ulang hasil pemecahan masalah bersama kelompok lain		
			3. Guru bersama peserta didik mengevaluasi hasil belajar		
			Jumlah =		
			Nilai		
3	Penutup		1. Guru memberikan umpan balik terhadap proses dan hasil pembelajaran		
			2. Guru memberikan penugasan kepada peserta didik mengenai topik perkebangbiakan tumbuhan		
			3. Guru menutup pelajaran dengan mengucapkan salam		
			4. Guru memberikan soal <i>Posttest</i>		
			Jumlah =		
			Nilai =		

Jambi, November 2024

Observer

(.....)

Lampiran 6 Lembar Observasi Peserta Didik

**LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS PESERTA DIDIK
MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) BERBASIS
PENDEKATAN STEM**

Materi : Sistem Perkembangbiakan Tumbuhan
 Pertemuan ke :
 Kelas/Tanggal : IX
 Kelompok :
 Nama Anggota Kelompok :
 Petunjuk :

Isilah lembar observasi aktivitas tersebut berdasarkan kegiatan pembelajaran. Berilah tanda (√) pada kolom "No. Peserta Didik" jika unjuk kerja yang ditunjukkan oleh peserta didik muncul sesuai dengan deskriptor yang tertera.

No	Indikator yang Diamati	Deskriptor	Peserta Didik			
			1	2	3	4
1	Organisasi peserta didik pada masalah	a. Peserta didik membentuk kelompok				
		b. Peserta didik mengamati skenario masalah				
		c. Peserta didik melakukan diskusi kelompok				
2	Mengorganisasi peserta didik untuk belajar	a. Peserta didik mencari informasi dari masalah yang diberikan				
		b. Peserta didik membantu anggota kelompoknya untuk menganalisis permasalahan yang di berikan guru				
		c. Peserta didik mengumpulkan data atau sumber yang diperlukan dalam memecahkan masalah				
3	Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok	a. Peserta didik melakukan tanya jawab dalam kelompok				
		b. Peserta didik melakukan tanya jawab dengan kelompok lain				
		c. Peserta didik melakukan tanya jawab dengan guru dalam memecahkan masalah				
4	Mengembangkan dan menyajikan hasil	a. Peserta didik menyajikan hasil laporannya				
		b. Peserta didik mengkomunikasikan hasil laporan yang disajikan				
		c. Peserta didik dapat menjawab pertanyaan yang diajukan oleh guru maupun kelompok lain				
5	Menganalisis dan mengevaluasi proses	a. Peserta didik menjawab pertanyaan guru dan bertanya jika ada materi				

	pemecahan masalah	yang belum di pahami				
		b. Peserta didik ikut membuat kesimpulan tentang konsep konsep yang dipelajari				
		c. Peserta didik mengerjakan soal evaluasi				

Keterangan

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah deskriptor yang muncul}}{15} \times 10$$

Jambi, November 2024

Observer

(.....)

Lampiran 7 Lembar Angket Respon Peserta Didik

**ANGKET RESPON PESERTA DIDIK TERHADAP PEMBELAJARAN
MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* BERBASIS PENDEKATAN STEM**

“SISTEM PERKEMBANGBIAKAN TUMBUHAN”

NAMA :

KELAS :

NO. ABSEN :

Petunjuk

1. Isilah angket ini dengan jujur
2. Angket ini ditunjukkan untuk menilai pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) berbasis pendekatan STEM untuk melihat kemampuan berpikir kreatif siswa
3. Berilah tanda (√) pada kolom yang sesuai dengan pilihan jawaban anda

Keterangan Respon :

1 = STS = Sangat Tidak Setuju

2 = TS = Tidak Setuju

3 = S = Setuju

4 = SS = Sangat Setuju

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban			
		SS	S	TS	STS
	Keterampilan Guru Mengajar				
1	Saya merasa diberikan bimbingan yang cukup				
2	Saya merasa termotivasi karena suasana pembelajaran dibuat guru nyaman dan mendukung				
3	Saya mendapatkan penjelasan yang jelas dari guru dalam menyelesaikan masalah yang diberikan				
4	Saya tidak tertarik dengan materi sistem perkebangbiakan tumbuhan karena sulit untuk dipahami				
5	Saya sulit mengkaitkan materi sistem perkebangbiakan tumbuhan dengan kehidupan sehari-hari				
	Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL) Berbasis Pendekatan STEM				
6	Pembelajaran dengan model PBL berbasis pendekatan STEM membuat pembelajaran IPA lebih menarik				
7	Pembelajaran dengan model PBL berbasis pendekatan STEM membuat saya mampu bekerja sama dalam kelompok				
8	Saya tidak leluasa mengutarakan pendapat saat belajar berkelompok				
9	Pembelajaran dengan model PBL berbasis pendekatan STEM meningkatkan motivasi belajar saya				
10	Pembelajaran dengan model PBL berbasis pendekatan STEM membuat saya berani mengemukakan pendapat				

11	Pembelajaran dengan model PBL berbasis pendekatan STEM membuat kegiatan belajar menjadi menyenangkan				
12	Pembelajaran dengan model PBL berbasis pendekatan STEM membuat saya mudah dalam memahami materi				
13	Pembelajaran dengan model PBL berbasis pendekatan STEM dapat meningkatkan kreatif saya				
14	Pembelajaran dengan model PBL berbasis pendekatan STEM membuat saya lebih aktif saat belajar				
15	Model PBL berbasis pendekatan STEM lebih menarik untuk dipelajari membuat saya mampu mengarahkan teman sekelompok saat kesulitan dalam inovasi masalah perkebangbiakan tumbuhan yang ada dalam pembelajarann				

Lampiran 8 Analisis Butir Data Tes

SKOR INDIKATOR TEST KELAS EKSPERIMEN PRE TEST									
NO	PESERTA DIDIK	NOMOR SOAL					JUMLAH SKOR TOTAL	SKOR MASKSIMAL	%
		1	2	3	4	5			
1	PD 1	3	3	4	1	4	15	25	60
2	PD 2	1	5	1	2	5	14	25	56
3	PD 3	0	3	3	4	2	12	25	48
4	PD 4	5	2	2	3	2	14	25	56
5	PD 5	4	3	3	1	5	16	25	64
6	PD 6	4	2	4	2	2	14	25	56
7	PD 7	5	0	4	4	3	16	25	64
8	PD 8	2	5	0	1	4	12	25	48
9	PD 9	3	3	1	2	3	12	25	48
10	PD 10	0	4	0	3	5	12	25	48
11	PD 11	2	3	4	0	2	11	25	44
12	PD 12	3	5	3	2	2	15	25	60
13	PD 13	2	3	0	4	2	11	25	44
14	PD 14	5	2	3	2	2	14	25	56
15	PD 15	4	4	2	0	0	10	25	40
16	PD 16	4	5	1	3	3	16	25	64
17	PD 17	2	5	3	2	0	12	25	48
18	PD 18	3	0	3	3	2	11	25	44
19	PD 19	4	4	4	1	2	15	25	60
20	PD 20	3	3	3	0	0	9	25	36
21	PD 21	3	3	0	0	0	6	25	24
22	PD 22	4	3	4	3	0	14	25	56
23	PD 23	3	3	0	0	0	6	25	24
24	PD 24	3	3	3	2	4	15	25	60
JUMLAH	S	71	75	45	45	64			
SKOR MAX	N	120	120	120	120	120	120		
%		59	63	36	36	53			
% RATA-RATA		49							

SKOR INDIKATOR TEST KELAS EKSPERIMEN POST TEST									
NO	PESERTA DIDIK	NOMOR SOAL					JUMLAH SKOR TOTAL	SKOR MASKSIMAL	%
		1	2	3	4	5			
1	PD 1	4	5	4	4	5	22	25	88
2	PD 2	4	5	3	5	5	22	25	88
3	PD 3	4	5	3	3	5	20	25	80
4	PD 4	4	5	3	3	5	20	25	80
5	PD 5	4	5	5	5	0	19	25	76
6	PD 6	4	5	4	5	5	23	25	92
7	PD 7	5	4	3	5	4	21	25	84
8	PD 8	5	5	0	4	5	19	25	76
9	PD 9	4	5	4	2	5	15	25	75
10	PD 10	4	3	5	5	5	22	25	88
11	PD 11	5	5	5	0	4	19	25	76
12	PD 12	3	4	3	5	5	15	25	75
13	PD 13	4	5	5	5	5	24	25	96
14	PD 14	4	5	4	5	5	23	25	92
15	PD 15	4	5	3	1	5	18	25	72
16	PD 16	3	4	3	0	4	14	25	56
17	PD 17	4	5	3	5	5	17	25	68
18	PD 18	1	5	5	4	4	19	25	76
19	PD 19	3	4	2	2	4	17	25	68
20	PD 20	0	5	5	5	5	16	25	80
21	PD 21	1	5	1	5	5	17	25	68
22	PD 22	5	5	3	4	5	22	25	88
23	PD 23	4	0	5	4	5	18	25	72
24	PD 24	5	5	5	4	4	23	25	92
JUMLAH	S	88	109	86	80	104			
SKOR MAX	N	120	120	120	120	120	120		
%		73	91	72	67	87			
% RATA-RATA		78							

SKOR INDIKATOR TEST KELAS KONTROL PRE TEST									
NO	PESERTA DIDIK	NOMOR SOAL					JUMLAH SKOR TOTAL	SKOR MASKSIMAL	%
		1	2	3	4	5			
1	PD 1	1	2	4	3	1	11	25	44
2	PD 2	2	2	4	2	3	13	25	52
3	PD 3	4	2	4	2	2	14	25	56
4	PD 4	4	4	4	1	5	19	25	76
5	PD 5	2	2	2	2	2	10	25	40
6	PD 6	3	3	3	1	2	12	25	48
7	PD 7	2	3	4	2	1	12	25	48
8	PD 8	2	2	3	1	2	10	25	40
9	PD 9	2	2	0	1	0	5	25	20
10	PD 10	0	4	3	0	4	11	25	44
11	PD 11	3	1	4	4	5	17	25	68
12	PD 12	2	2	3	5	2	14	25	56
13	PD 13	2	4	5	2	0	15	25	60
14	PD 14	3	2	3	2	3	13	25	52
15	PD 15	0	3	2	4	0	9	25	36
16	PD 16	2	0	0	5	3	10	25	40
17	PD 17	4	1	0	2	2	9	25	36
18	PD 18	3	3	5	1	2	14	25	56
19	PD 19	3	2	4	4	2	13	25	56
20	PD 20	2	2	0	5	3	12	25	48
21	PD 21	2	1	3	2	2	10	25	40
22	PD 22	3	3	3	3	0	12	25	48
23	PD 23	4	5	5	2	3	19	25	76
24	PD 24	4	5	2	0	2	13	25	52
JUMLAH	S	62	58	64	56	50			
SKOR MAX	N	120	120	120	120	120			
	%	52	48	53	47	42			
	% RATA-RATA	48							

SKOR INDIKATOR TEST KELAS KONTROL POST TEST									
NO	PESERTA DIDIK	NOMOR SOAL					JUMLAH SKOR TOTAL	SKOR MASKSIMAL	%
		1	2	3	4	5			
1	PD 1	4	4	4	4	4	20	25	80
2	PD 2	0	5	4	4	4	17	25	68
3	PD 3	5	3	5	0	4	17	25	68
4	PD 4	1	3	4	5	5	18	25	72
5	PD 5	5	0	5	1	5	16	25	64
6	PD 6	1	5	5	5	2	18	25	72
7	PD 7	2	5	4	3	5	19	25	76
8	PD 8	4	5	5	0	2	16	25	64
9	PD 9	3	5	3	5	5	21	25	84
10	PD 10	5	4	5	3	3	20	25	80
11	PD 11	3	4	1	0	5	13	25	52
12	PD 12	5	3	5	5	4	17	25	68
13	PD 13	4	4	3	4	3	13	25	52
14	PD 14	5	4	4	4	5	22	25	88
15	PD 15	0	5	5	5	3	18	25	72
16	PD 16	4	5	5	0	1	15	25	60
17	PD 17	5	5	0	5	5	20	25	80
18	PD 18	2	5	4	0	1	12	25	48
19	PD 19	5	1	5	5	5	21	25	84
20	PD 20	0	5	5	4	3	17	25	68
21	PD 21	5	3	5	0	3	16	25	64
22	PD 22	3	5	5	5	5	18	25	72
23	PD 23	5	5	3	3	5	21	25	84
24	PD 24	3	5	5	0	5	18	25	72
JUMLAH	S	80	92	95	71	93			
SKOR MAX	N	120	120	120	120	120			
%		67	75	79	59	76			
% RATA-RATA		71							

Lampiran 9 Perhitungan N-Gain Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

No	Pretest	Posttest	Gain	Ideal	N-Gain	N-Gain(%)	Kategori
1	60	88	28	40	0,7	70	Tinggi
2	56	88	32	44	0,72	72	Tinggi
3	48	80	32	52	0,61	61	Sedang
4	56	80	24	44	0,54	54	Sedang
5	64	76	12	36	0,33	33	Tinggi
6	56	92	36	44	0,81	81	Tinggi
7	64	84	20	36	0,55	55	Sedang
8	48	76	28	52	0,53	53	Sedang
9	48	75	27	52	0,51	51	Sedang
10	48	88	40	52	0,76	76	Tinggi
11	44	76	32	56	0,57	57	Sedang
12	60	75	15	40	0,37	37	Sedang
13	44	96	52	56	0,92	92	Tinggi
14	56	92	36	44	0,81	81	Tinggi
15	40	72	32	60	0,53	53	Sedang
16	64	56	8	36	0,22	22	Rendah
17	48	68	20	52	0,38	38	Sedang
18	44	76	32	56	0,57	57	Sedang
19	60	68	8	40	0,2	20	Rendah
20	36	80	44	64	0,68	68	Sedang
21	24	68	44	76	0,57	57	Sedang
22	56	88	32	44	0,72	72	Tinggi
23	24	72	48	76	0,63	63	Sedang
24	60	92	32	40	0,8	80	Tinggi
Rata-Rata					0,57	57	Sedang

No	Pretest	Posttest	Gain	Ideal	N-Gain	N-Gain (%)	Kategori
1	44	80	36	56	0,64	64	Sedang
2	52	68	16	48	0,33	33	Sedang
3	56	68	12	44	0,27	27	Rendah
4	76	72	4	24	0,16	16	Rendah
5	40	64	24	60	0,4	40	Sedang
6	48	72	24	52	0,46	46	Sedang
7	48	76	28	52	0,53	53	Sedang
8	40	64	24	60	0,4	40	Sedang
9	20	84	64	80	0,8	80	Tinggi
10	44	80	36	56	0,64	64	Sedang
11	68	52	16	32	0,5	50	Sedang
12	56	68	12	44	0,27	27	Rendah
13	60	52	8	40	0,2	20	Rendah
14	52	88	36	48	0,75	75	Tinggi
15	36	72	36	64	0,56	56	Sedang
16	40	60	20	60	0,33	33	Sedang
17	36	80	44	64	0,68	68	Sedang
18	56	48	8	44	0,18	18	Rendah
19	56	84	28	44	0,63	63	Sedang
20	48	68	20	52	0,38	38	Sedang
21	40	64	24	60	0,4	40	Sedang
22	48	72	24	52	0,46	46	Sedang
23	76	84	8	24	0,33	33	Sedang
24	52	72	20	48	0,41	41	Sedang
Rata-Rata					0,44	44	Sedang

Lampiran 10 Hasil Uji Normalitas Kemampuan Berpikir Kreatif

Case Processing Summary

Kelas		Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
Kemampuan Berpikir Kreatif	Pre-test Eksperimen (PBL-STEM)	24	100.0%	0	0.0%	24	100.0%
	Post-Test Eksperimen (PBL-STEM)	24	100.0%	0	0.0%	24	100.0%
	Pre-Test Kontrol (Konvensional)	24	100.0%	0	0.0%	24	100.0%
	Post-Test Kontrol (Konvensional)	24	100.0%	0	0.0%	24	100.0%

Descriptives

		Kelas	Statistic	Std. Error		
Kemampuan Berpikir Kreatif	Pre-test Eksperimen (PBL-STEM)	Mean	50.33	2.308		
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	45.56		
			Upper Bound	55.11		
		5% Trimmed Mean	51.04			
		Median	52.00			
		Variance	127.884			
		Std. Deviation	11.309			
		Minimum	24			
		Maximum	64			
		Range	40			
		Interquartile Range	16			
		Skewness	-.958	.472		
		Kurtosis	.587	.918		
			Post-Test Eksperimen (PBL-STEM)	Mean	79.42	1.997
				95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	75.29
Upper Bound	83.55					
5% Trimmed Mean	79.72					
Median	78.00					
Variance	95.732					
Std. Deviation	9.784					
Minimum	56					
Maximum	96					
Range	40					
Interquartile Range	15					
Skewness	-.268			.472		
Kurtosis	-.157			.918		

Pre-Test Kontrol (Konvensional)	Mean		49.67	2.592
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	44.30	
		Upper Bound	55.03	
	5% Trimmed Mean		49.70	
	Median		48.00	
	Variance		161.275	
	Std. Deviation		12.699	
	Minimum		20	
	Maximum		76	
	Range		56	
	Interquartile Range		16	
	Skewness		.223	.472
	Kurtosis		.850	.918
	Post-Test Kontrol (Konvensional)	Mean		70.50
95% Confidence Interval for Mean		Lower Bound	65.99	
		Upper Bound	75.01	
5% Trimmed Mean			70.78	
Median			72.00	
Variance			113.826	
Std. Deviation			10.669	
Minimum			48	
Maximum			88	
Range			40	
Interquartile Range			16	
Skewness			-.414	.472
Kurtosis			-.267	.918

		Tests of Normality					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Kelas	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nilai	Pretest (Eksperimen)	.192	24	.023	.896	24	.118
	Posttest (Eksperimen)	.143	24	.200*	.957	24	.376
	Pretest (Kontrol)	.142	24	.200*	.954	24	.326
	Posttest (Kontrol)	.116	24	.200*	.954	24	.325

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

*Lampiran 11 Hasil Uji Homogenitas***Test of Homogeneity of Variance**

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Kemampuan Berpikir Kreatif	Based on Mean	.255	1	92	.857
	Based on Median	.218	1	92	.884
	Based on Median and with adjusted df	.218	1	84.492	.884
	Based on trimmed mean	.258	1	92	.856

Lampiran 12 Data Hasil Pretest-Posttest

PRE-TEST
KEMAMPUAN BEPIKIR KREATIF

A. IDENTITAS
Mata Pelajaran : IPA (Ilmu Pengetahuan Alam)
Materi : Sistem Perkembangbiakan Tumbuhan
Jenjang : SMP/MTS
Nama : Ririn Pelisha
Kelas : IX D
No. Absen :
Hari/Tanggal : 11-11-2024
Tempat : MTS Laboratorium Jambi

B. JAWABAN

- a. Perkembangbiakan tumbuhan secara vegetatif merupakan perkembangbiakan tanpa melibatkan proses fertilisasi. Sedangkan perkembangbiakan generatif adalah perkembangbiakan tumbuhan yg melibatkan alat kelamin jantan dan betina.
b. karena keturunan
- a. penyerbukan litangga
b. penyerbukan ~~litangga~~ silang
c. penyerbukan sendiri
d. penyerbukan bastar
- spora → protalium → tumbuhan lumut → generasi gametofit → anteridium → arkegonium → sperma → ovum → zigot → sporogonium → generasi sporofit → sporangium
- spora → protalium → arkegonium → anteridium → ovum → spermatozoid → zigot → embrio → tumbuhan paku homospora → sporofit → sporangium → spora
- Hidroponik
/ penggunaan lahan lebih efisien
/ penggunaan pupuk dan air lebih efisien
/ pengendalian hama dan penyakit lbh mudah
/ dll

POST-TEST
KEMAMPUAN BEPIKIR KREATIF

A. IDENTITAS
Mata Pelajaran : IPA (Ilmu Pengetahuan Alam)
Materi : Sistem Perkembangbiakan Tumbuhan
Jenjang : SMP/MTS
Nama : Kamila Khairunnisa Berhanie
Kelas : IX D
No. Absen :
Hari/Tanggal : 11-11-2024
Tempat : MTS Laboratorium Jambi

B. JAWABAN

- a. Perkembangbiakan generatif adalah perkembangbiakan tumbuhan yg melibatkan alat kelamin jantan dan alat kelamin betina. Sedangkan perkembangbiakan vegetatif merupakan perkembangbiakan tanpa melibatkan proses fertilisasi.
b. karena ad perkembangbiakan generatif sel sperma dan sel telur mengalami fertilisasi sehingga terbentuk embrio yg kemudian dalam biji (biji dapat tumbuh dan berkembang menjadi tumbuhan baru)
- a. Penyerbukan litangga (crossing) adalah penyerbukan yg terjadi jika serbuk sari jatuh ke kepala putik bunga tanaman lain yang masih sejenis
b. Penyerbukan sendiri (selfing) adalah proses penyerbukan yang terjadi jika serbuk sari jatuh ke kepala putik bunga tanaman lain yang masih sejenis
c. Penyerbukan sendiri (autogamy) berbetukuk ad suatu bentuk yg serbuk sari yg jatuh dan bunga itu sendiri
d. Penyerbukan silang (crossing) adalah penyerbukan yang terjadi jika serbuk sari jatuh ke kepala putik ad bunga lain yang berbeda jenis danenergi (yg masih dlm hubungan kekerabatan)
- Tumbuhan paku dapat bereproduksi secara generatif dan vegetatif. Reproduksi vegetatif ad tumbuhan melalui tunas, kuncup atau gemmat dan reproduksi generatif terjadi ketika tumbuhan mulai melepaskan spora sehingga untuk memulai individu baru.
- Tumbuhan paku dapat bereproduksi secara generatif dan vegetatif. Reproduksi vegetatif ad tumbuhan paku dilakukan dengan rizoma. Rizoma dpt tumbuh ke segala arah dan menghasilkan tunas tumbuhan paku yang baru.
- Hidroponik
hidroponik adalah metode perakaran tumbuhan tanpa menggunakan tanah, melainkan dengan media tanam berupa larutan nutrisi dan mineral dalam air.
keuntungan ada:
1. penggunaan lahan lebih efisien
2. penggunaan hama dan penyakit lebih mudah
3. penggunaan pupuk dan air lebih efisien

PRE-TEST
KEMAMPUAN BEPRIKIR KREATIF

A. IDENTITAS

Mata Pelajaran : IPA (Ilmu Pengetahuan Alam)
Materi : Sistem Perkembangbiakan Tumbuhan
Jenjang : SMP/MTS
Nama : Zhaqirah
Kelas : IXE
No. Absen :
Hari/Tanggal : Senin 11-2024
Tempat : MTS Laboratorium Jambi

B. JAWABAN

1. a. karena dari namanya saja sudah berbeda
b. karena tumbuhan bunga mendominasi pada reproduksi generatif.
2. a: Penyerbukan satu batang
b: Penyerbukan beda batang
c: Penyerbukan tunggal
d: Penyerbukan beda bunga
3. Tumbuh ditempat yang lembab lalu merambat kemana-mana
4. tumbuhan paku dapat tumbuh karena tempat yang lembab
5. Membeli lahan lagi agar luas

POST-TEST
KEMAMPUAN BEPRIKIR KREATIF

A. IDENTITAS

Mata Pelajaran : IPA (Ilmu Pengetahuan Alam)
Materi : Sistem Perkembangbiakan Tumbuhan
Jenjang : SMP/MTS
Nama : Alya Syifa Rogyala ♡
Kelas : IXE
No. Absen :
Hari/Tanggal : Selasa 11 2024
Tempat : MTS Laboratorium Jambi

B. JAWABAN

1. a. Perkembangan generatif adalah yang melibatkan alat kelamin jantan dan betina, sedangkan Perkembangbiakan vegetatif tanpa melibatkan Proses Peristiwa.
b. Perkembangbiakan generatif. sel spermata dan sel telur mengalami Peristiwa, sehingga terbentuk embrio yang tersimpan dalam biji.
2. A: Penyerbukan tetangga C: Penyerbukan sendiri.
b. Penyerbukan silang d. Penyerbukan bastar
3. Per tumbuhan lumut dapat berproduksi dengan cara generatif dan vegetatif
4. tumbuhan Paku ini dapat berproduksi secara generatif dan vegetatif
5. hidroponik
hidroponik adalah sebuah metode penanaman tumbuhan tanpa menggunakan tanah melainkan dengan media tanam yaitu berupa air dan nutrisi. keuntungannya penggunaan Pupuk dan air lebih efisien

Lampiran 13 Data Hasil Angket Respon Peserta Didik

ANGKET RESPON PESERTA DIDIK TERHADAP PEMBELAJARAN
MODEL *PROBLEM BASED LEARNING*

“SISTEM PERKEMBANGBIAKAN TUMBUHAN”

NAMA : Fadhiyah agniwi hanifah

KELAS :

NO. ABSEN :

Petunjuk

1. Isilah angket ini dengan jujur
2. Angket ini ditujukan untuk menilai pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) untuk melihat kemampuan berpikir kreatif siswa
3. Berilah tanda (√) pada kolom yang sesuai dengan pilihan jawaban anda

Keterangan Respon :

- 1 = STS = Sangat Tidak Setuju
2 = TS = Tidak Setuju
3 = S = Setuju
4 = SS = Sangat Setuju

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban			
		SS	S	TS	STS
Keterampilan Guru Mengajar					
1	Saya merasa diberikan bimbingan yang cukup	✓			
2	Saya merasa termotivasi karena suasana pembelajaran dibuat guru nyaman dan mendukung	✓			
3	Saya mendapatkan penjelasan yang jelas dari guru dalam menyelesaikan masalah yang diberikan	✓			
4	Saya tidak tertarik dengan materi sistem perkembangbiakan tumbuhan karena sulit untuk dipahami			✓	
5	Saya sulit mengkaitkan materi sistem perkembangbiakan tumbuhan dengan kehidupan sehari-hari			✓	
Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL) Berbasis Pendekatan STEM					
6	Pembelajaran dengan model PBL berbasis pendekatan STEM membuat pembelajaran IPA lebih menarik	✓			
7	Pembelajaran dengan model PBL berbasis pendekatan STEM membuat saya mampu bekerja sama dalam kelompok	✓			
8	Saya tidak leluasa mengutarakan pendapat saat belajar berkelompok				✓
9	Pembelajaran dengan model PBL berbasis pendekatan STEM meningkatkan motivasi belajar saya	✓			
10	Pembelajaran dengan model PBL berbasis pendekatan STEM membuat saya berani	✓			

mengemukakan pendapat					
11	Pembelajaran dengan model PBL berbasis pendekatan STEM membuat kegiatan belajar menjadi menyenangkan	✓			
12	Pembelajaran dengan model PBL berbasis pendekatan STEM membuat saya mudah dalam memahami materi	✓			
13	Pembelajaran dengan model PBL berbasis pendekatan STEM dapat meningkatkan kreativitas saya	✓			
14	Pembelajaran dengan model PBL berbasis pendekatan STEM membuat saya lebih aktif saat belajar	✓			
15	Model PBL berbasis pendekatan STEM lebih menarik untuk dipelajari membuat saya mampu mengarahkan teman sekelompok saat kesulitan dalam inovasi masalah perkembangbiakan tumbuhan yang ada dalam pembelajarann	✓			

Lampiran 14 Data Lembar Observasi Guru

LEMBAR OBSERVASI GURU
MODEL PROBLEM BASED LEARNING

Materi : Sistem Perkembangbiakan Tumbuhan

Pertemuan ke :

Hari/Tanggal :

Petunjuk :

1. Cermatilah kegiatan pembelajaran yang dilakukan oleh guru
2. Berilah tanda ceklis (✓) pada kolom penilaian pada setiap kegiatan
3. Tambahkan catatan terkait kegiatan yang dilaksanakan

No	Tahap	Model <i>Problem Based Learning</i>	Kegiatan	Keterlaksanaan	
				Terlaksana	Tidak Terlaksana
1	Pendahuluan		1. Guru memberikan salam dan berdoa	✓	
			2. Guru meminta peserta didik untuk merapikan tempat duduk dan membersihkan jika terdapat sampah di kelas	✓	
			3. Guru memeriksa kehadiran peserta didik	✓	
			4. Guru menyampaikan apersepsi mengenai materi sistem perkembangbiakan tumbuhan yang akan disampaikan	✓	
			5. Guru memberikan motivasi dan penguatan kepada peserta didik		✓
			6. Guru menyampaikam alur tujuan pembelajaran	✓	
			7. Guru memberikan	✓	

		soal soal <i>Pretest</i>			
		Jumlah =			
		Nilai =			
2	Kegiatan Inti	Tahap I : Mengorganisasikan peserta didik kepada masalah	1. Guru menyajikan gambar/video tentang permasalahan lingkungan perkebangan tumbuhan melalui PPT	✓	
			2. Guru mengajukan pertanyaan kepada peserta didik mengenai permasalahan tentang sistem perkebangan tumbuhan apa saja sering terjadi di lingkungan	✓	
		Tahap II: Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar	1. Guru membagi peserta didik dalam kelompok	✓	
			2. Guru membagikan Membagi LKPD yang dikerjakan	✓	
			3. Guru membantu peserta didik mengumpulkan tugas	✓	
		Tahap III: Membantu penyelidikan mandiri dan kelompok	1. Guru membimbing peserta didik untuk melakukan penyelidikan terhadap masalah perkebangan tumbuhan yang ada dalam LKPD	✓	
			2. Guru mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang sesuai		✓
		Tahap IV: Mengembangkan dan mempresentasikan hasil karya serta	1. Guru memberi kesempatan peserta didik dalam menanggapi hasil pemecahan	✓	

		pameran	masalah perkebangan tumbuhan dari kelompok lain		
		Tahap V : Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	2. Guru bersama peserta didik mengkaji ulang hasil pemecahan masalah bersama kelompok lain	✓	
			3. Guru bersama peserta didik mengevaluasi hasil belajar	✓	
			Jumlah =		
			Nilai		
3	Penutup		1. Guru memberikan umpan balik terhadap proses dan hasil pembelajaran		✓
			2. Guru memberikan penugasan kepada peserta didik mengenai topik perkebangan tumbuhan	✓	
			3. Guru menutup pelajaran dengan mengucapkan salam	✓	
			4. Guru memberikan soal <i>Posttest</i>	✓	
			Jumlah =		
			Nilai =		

Lampiran 15 Uji Validitas Observasi Guru

LEMBAR UJI VALIDASI OBSERVASI GURU MODEL *PROBLEM BASED LEARNING*

Judul Penelitian : Pengaruh Penggunaan Model *Problem Based Learning* (PBL) Berbasis Pendekatan STEM Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Pada Materi Sistem Perkebangbiakan Tumbuhan

Penyusun : Nenni Sara
 Pembimbing : 1. Dr. Dra. Pinta Murni, M.Si
 3. Dr. Drs. Syamsurizal, M.Si

Identitas Validator
 Nama Validator : Dr. Dra. Upik Yelianti, M.S
 NIP : 196005091986032002

- Petunjuk Pengisian :
- Berilah tanda ceklis (✓) di kolom yang tersedia sesuai dengan penilaian
 - Tuliskan saran/catatan, mohon menuliskan pada kolom yang telah tersedia
- Kriteria penilaian berikut ini :
- : Tidak Layak
 - : Cukup Layak
 - : Layak
 - : Sangat Layak

No	Pertanyaan	Skala Penilaian				Keterangan
		1	2	3	4	
1	Butir angket sesuai dengan indikator pada kisi kemampuan berpikir kreatif pada materi sistem perkebangbiakan tumbuhan			✓		
2	Butir angket (tidak) memerlukan pengetahuan lain untuk menjawab tingkat kemampuan berpikir kreatif pada materi sistem perkebangbiakan tumbuhan		✓			perbaiki pernyataan
3	Kalimat pada butir angket tidak menafsirkan penafsiran ganda saat menjawab		✓	✓		perbaiki sesuai saran
4	Kalimat pada butir angket jelas dan mudah dipahami pada sistem perkebangbiakan tumbuhan		✓			perbaiki sesuai saran
5	Butir angket menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia (EYD) yang baik dan benar			✓		
6	Sebaran butir positif dan butir negatif sudah merata terhadap kemampuan berpikir kreatif					

Komentar dan Saran Umum

Komentar :

.....

.....

.....

.....

.....

Saran :

Perbaiki sesuai saran pada lembar angket.

.....

.....

.....

.....

.....

Kesimpulan

Instrumen dinyatakan

- Layak digunakan
- Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
- Tidak Layak

*Lingkari salah satu

Jambi, Oktober 2024

Validator

Dr. Dra. Upik Yelianti, M.S
 NIP. 196005091986032002

LEMBAR UJI VALIDITAS
ANGKET RESPON PESERTA DIDIK TERHADAP PEMBELAJARAN MODEL
PROBLEM BASED LEARNING

Judul Penelitian : Pengaruh Penggunaan Model *Problem Based Learning* (PBL) Berbasis Pendekatan STEM Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Pada Materi Sistem Perkebangbiakan Tumbuhan
 Penyusun : Nenni Sara
 Pembimbing : 1. Dr. Dra. Pinta Murni, M.Si
 2. Dr. Drs. Syamsurizal, M.Si
 Identitas Validator
 Nama Validator : Dr. Dra. Upik Yelianti, M.S
 NIP : 196005091986032002

Petunjuk Pengisian :

1. Berilah tanda cekikis (✓) di kolom yang tersedia sesuai dengan penilaian
 2. Tuliskan saran/catatan, mohon menuliskan pada kolom yang telah tersedia
- Kriteria penilaian berikut ini :
- 1 : Tidak Layak
 - 2 : Cukup Layak
 - 3 : Layak
 - 4 : Sangat Layak

No	Pertanyaan	Skala Penilaian				Keterangan
		1	2	3	4	
1	Kejelasan pernyataan dalam angket (tidak membingungkan)				✓	
2	Relevansi pernyataan dengan pembelajaran model Problem Based Learning (PBL).				✓	
3	Kalimat pada butir angket tidak menafsirkan penafsiran ganda saat menjawab			✓		
4	Struktur kalimat yang digunakan dalam angket sudah sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar.				✓	
5	Angket ini memberikan informasi yang akurat mengenai respon peserta didik terhadap pembelajaran model PBL.				✓	

Komentar dan Saran Umum

Komentar :

..... Butir-butir pernyataan pada angket sudah jelas

Saran :

..... Silahkan diimplementasikan

Kesimpulan

Instrumen dinyatakan

- a. Layak digunakan
 - b. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
 - c. Tidak Layak
- *Lingkari salah satu

Jambi, Oktober 2024

Validator

Dr. Dra. Upik Yelianti, M.S
 NIP. 196005091986032002

**LEMBAR UJI VALIDITAS
INSTRUMEN TES KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF
PADA MATERI SISTEM PERKEMBANGBIAKAN TUMBUHAN**

Judul Penelitian : Pengaruh Penggunaan Model *Problem Based Learning* (PBL) Berbasis Pendekatan STEM Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Pada Materi Sistem Perkembangbiakan Tumbuhan

Penyusun : Nenni Sara
Pembimbing : 1. Dr. Dra. Pinta Murni, M.Si
2. Dr. Drs. Syamsurizal, M.Si

Identitas Validator
Nama Validator : Dr. Dra. Upik Yelianti, M.S
NIP : 196005091986032002

- Petunjuk
- Berilah tanda ceklis (√) di kolom yang tersedia sesuai dengan penilaian
 - Tuliskan saran/catatan, mohon menuliskan pada kolom yang telah tersedia
- Kriteria penilaian berikut ini :
- : Tidak Layak
 - : Cukup Layak
 - : Layak
 - : Sangat Layak

No	Pertanyaan	Skala Penilaian				Keterangan
		1	2	3	4	
1	Kesesuaian butir soal dengan indikator pencapaian			√		
2	Kebenaran konsep IPA dalam tiap butir soal			√		
3	Kesesuaian materi soal dengan tujuan pembelajaran			√		
4	Kesesuaian subbab materi sistem perkembangbiakan tumbuhan			√		
5	Soal uraian <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> sesuai dengan kisi-kisi			√		
6	Keterkaitan materi sistem perkembangbiakan tumbuhan dengan indikator			√		
7	Ketepatan penggunaan bahasa dalam soal sesuai kaidah Bahasa Indonesia			√		
8	Kalimat disajikan dengan bahasa yang mudah dipahami dan tidak bersifat ambigu		√			

Komentar dan Saran Umum

Komentar :
Soal sudah sesuai dengan indikator
ketepatan Tujuan Pembelajaran

Saran :
.....
.....
.....
.....
.....

Kesimpulan

Instrumen dinyatakan

- a. Layak digunakan
- b. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
- c. Tidak Layak

*Lingkari salah satu

Jambi, Oktober 2024

Validator

Dr. Dra. Upik Yelianti, M.S
NIP. 196005091986032002

Lampiran 18 Surat Keterangan Validitas

SURAT KETERANGAN VALIDITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dr. Dra. Upik Yelianti, M.S
 NIP : 196005091986032002
 Jabatan Fungsional :
 Unit Kerja : Universitas Jambi

Menyatakan dengan sesungguhnya telah melakukan validasi produk mahasiswa Program Magister Pendidikan IPA :

Nama : Nenni Sara
 NIM : P2A523011

Berupa :

- Media pembelajaran
- Modul atau bahan ajar
- Model Pembelajaran
- Instrumen penelitian
- Lain-lain :

Dengan judul :

“Pengaruh Penggunaan *Model Problem Based Learning* (PBL) Berbasis Pendekatan STEM Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Pada Materi Sistem Perkembangbiakan Tumbuhan”

Keputusan hasil validasi adalah : ~~Sangat Baik~~/~~Baik~~/~~Cukup Baik~~*)

Demikianlah keterangan validitas ini dibuat sesuai dengan kaidah akademik dan keilmuan serta dapat dipertanggungjawabkan. Selanjutnya agar dapat dipergunakan sebagaimana seperlunya.

Jambi, November 2024
 Validator,

Dr. Dra. Upik Yelianti, M.S
 NIP. 196005091986032002

Keterangan:

- 1) Beri tanda cek (v) pada kotak yang sesuai
- 2) Coret yang tidak perlu *)

Lampiran 19 Surat 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, 23 November 2024

Nomor : 249/UN21.10.5/PT.01.04/2024
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Izin Penelitian

Yth. Bapak Kepala MTS Laboratorium
FTK UIN STS Jambi
di Tempat

Dengan Hormat,

Bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa kami:

Nama : Nenni Sara
NIM : P2A523011
Program Studi : Magister Pendidikan IPA

Akan melakukan penelitian tesis berjudul " Pengaruh Penggunaan Model *Problem Based Learning* (PBL) berbasis Pendekatan STEM Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Materi Sistem Perkebangbiakan 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.



Reni Hamidah, S.Pt., M.Si.
NIP. 197304211999032001

Lampiran 20 Surat Selesai Penelitian



KEMENTERIAN AGAMA RI
MADRASAH TSANAWIYAH LABORATORIUM
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI STS JAMBI
 Alamat : Jl. Arif Rahman Hakim No. 111 Telanaipura Jambi 36124
 Email : maslaboratorium@uisu.com

SURAT KETERANGAN
 Nomor : B-126/MTs. L/IN.9.PP.006/12/2024

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Madrasah Tsanawiyah Laboratorium Kota Jambi, dengan ini menerangkan bahwa:

Nama	: Nenni Sara
NIM	: P2A523011
Program Studi	: Magister Pendidikan IPA
Konsentrasi	: Pendidikan Biologi
Judul Skripsi	: Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) Berbasis STEM Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Pada Materi Sistem Perkembangbiakan Tumbuhan

Yang bersangkutan di atas adalah benar telah mengadakan Riset pada di Madrasah Tsanawiyah Laboratorium Kota Jambi yang beralamat di Jln. Arief Rahman Hakim No. 111 Kec. Telanaipura Kota Jambi.

Demikian surat keterangan penelitian ini dibuat, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

DIKELUARKAN DI : JAMBI
 PADA TANGGAL : 06 Desember 2024
 Kepala Madrasah,



Dr.H.Amirul Mukminin. A, M.Pd.I
 NIP. 19910815 2015031009

Lampiran 22 Dokumentasi Penelitian



Pretest Kelas Eksperimen



Pretest Kelas Kontrol



Posttest Kelas Eksperimen



Posttest Kelas Kontrol



Kegiatan Belajar Kelompok Kelas Kontrol





Kegiatan Belajar kelas eksperimen





RIWAYAT HIDUP



Nenni Sara, merupakan anak ke lima dari enam bersaudara yang lahir di Pangkal Duri pada tanggal 01 Juni 2000. Penulis menempuh Pendidikan dari SDN 17/X Pangkal Duri Tanjung Jabung Timur, MTS Riyadhul Jannah Sungai Dualap, MAN I Tanjung Jabung Barat, serta melanjutkan Program Studi S-1 di UIN STS Jambi Pendidikan Biologi (2019-2023). Pada tahun 2023 penulis melanjutkan Pendidikan di Pascasarjana Universitas Jambi Program Studi Magister Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam. Penulis melakukan penelitian untuk menyelesaikan studi di Magister Pendidikan IPA dengan judul Tesis “Pengaruh Penggunaan Model PBL Berbasis Pendekatan STEM terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Materi Sistem Perkembangbiakan Tumbuhan ” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Pendidikan.