

**EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK  
TERINTEGRASI STEM TERHADAP PENINGKATAN KETERAMPILAN  
PROSES MENENGAH DAN KREATIVITAS PESERTA DIDIK**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan Program Studi S1  
Pendidikan IPA



**Oleh:**

**FERA AMELIA**

**200661024**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH CIREBON**

**2024**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**SKRIPSI**

**EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK TERINTEGRASI  
STEM TERHADAP PENINGKATAN KETERAMPILAN PROSES  
MENENGAH DAN KREATIVITAS PESERTA DIDIK**

**Oleh:**

**FERA AMELIA**

**200661024**

Cirebon,.... September 2024

Telah disetujui oleh pembimbing dan Penguji Program Studi Pendidikan IPA,  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Cirebon,  
telah diujikan pada sidang skripsi.

**Pembimbing,**

Pembimbing I,

Pembimbing II,

**Rinto, M.Pd**  
**NIDN: 0412038301**

**Nurwanti Fatnah, M.Si**  
**NIDN: 0419019102**

**Mengetahui,**

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu  
Pendidikan,

Ketua Program Studi Pendidikan  
Ilmu Pengetahuan Alam,

**Dr. Dewi Nurdiyanti, S.ST., M.Pd**  
**NIDN: 0409128701**

**Rinto, M.Pd**  
**NIDN: 0412038301**

# LEMBAR PENGESAHAN

## SKRIPSI

### EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK TERINTEGRASI STEM TERHADAP PENINGKATAN KETERAMPILAN PROSES MENENGAH DAN KREATIVITAS PESERTA DIDIK

Oleh:

**FERA AMELIA**

**200661024**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal

26 Agustus 2024

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima  
sebagai kelengkapan mendapat gelar Sarjana Pendidikan  
Program Studi S1-Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Muhammadiyah Cirebon

#### Susunan Dewan Penguji

		Tanggal	Tandatangan
Ketua	: Dr. Dewi Nurdiyanti, S.ST., M.Pd	.....	.....
Sekretaris	: Rinto, M.Pd	.....	.....
Penguji 1	: Noor Novianawati, M.Pd	.....	.....
Penguji 2	: Norma Bastian, M.Pd	.....	.....
Pendamping 1	: Rinto, M.Pd	.....	.....
Pendamping 2	: Nurwanti Fatnah, M.Si	.....	.....

## **SURAT PERNYATAAN KEASLIAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fera Amelia

NIM : 200661024

Tempat dan tanggal Lahir : Cirebon, 05 November 2001

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Menyusun skripsi dengan judul “Efektivitas Pembelajaran Berbasis Proyek Terintegrasi STEM Terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Menengah dan Kreativitas Peserta Didik”.

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi ini adalah hasil karya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau mengutip dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini saya siap menanggung resiko atau sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya.

Cirebon,

Yang membuat Pernyataan

**Fera Amelia**

# EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK TERINTEGRASI STEM TERHADAP PENINGKATAN KETERAMPILAN PROSES MENENGAH DAN KREATIVITAS PESERTA DIDIK

Email : [Ferraamellia15@gmail.com](mailto:Ferraamellia15@gmail.com)

## Abstrak:

Skripsi ini merupakan hasil penelitian yang menggambarkan seberapa besar efektivitas pembelajaran berbasis proyek terintegrasi pendekatan STEM terhadap peningkatan keterampilan proses menengah dan kreativitas (keterampilan berpikir kreatif) peserta didik, penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 2 Karangsembung, kecamatan Karangsembung, kabupaten Cirebon. Penelitian ini berawal dari proses tindakan pengamatan, serta wawancara di sekolah yang menunjukkan bahwasannya metode konvensional kurang efektif dalam pembelajaran sehingga menyebabkan rendahnya kreativitas dan keterampilan proses menengah siswa. Metode yang digunakan dalam pencarian data adalah metode kuantitatif dengan desain *pretest-posttest nonequivalent control group*, sehingga termasuk kepada penelitian dengan jenis eksperimen semu. Instrumen yang digunakan untuk mengukur keterampilan proses menengah meliputi 15 soal pilihan ganda dan 5 soal esai untuk mengukur keterampilan berpikir kreatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model PjBL terintegrasi STEM efektif dalam meningkatkan keterampilan proses menengah dan kreativitas peserta didik, hal ini terlihat dari peningkatan nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen; keterampilan proses menengah meningkat dari 44,60 menjadi 70,7, dan keterampilan berpikir kreatif meningkat dari 46,67 menjadi 76,67. Hasil tersebut dapat diperkuat dengan hasil pengujian lebih lanjut yakni dengan uji gain ternormalisasi, uji *effect size*, dan *paired sample T-test*. Test tersebut dapat menguatkan bukti efektivitas model ini.

**Kata Kunci:** PjBL, STEM, Keterampilan proses menengah, keterampilan berpikir kreatif, *eco enzyme*.

**THE EFFECTIVENESS OF STEM-INTEGRATED PROJECT-  
BASED LEARNING ON ENHANCING STUDENTS' INTERMEDIATE  
PROCESS SKILLS AND CREATIVITY**

Email : [Ferraamellia15@gmail.com](mailto:Ferraamellia15@gmail.com)

**Abstract:**

*This research presents that illustrates the effectiveness of project-based learning integrated with a STEM approach in enhancing intermediate process skills and creativity (creative thinking skills) among students. The study was conducted at SMP Negeri 2 Karangsembung, Karangsembung District, Cirebon Regency. The research originated from observations and interviews at the school, which indicated that conventional methods were less effective in teaching, resulting in low creativity and intermediate process skills among students. The data collection method used was quantitative with a pretest-posttest nonequivalent control group design, making it a quasi-experimental study. The instruments used to measure intermediate process skills included 15 multiple-choice questions and 5 essay questions to assess creative thinking skills. The results show that the STEM-integrated PjBL model is effective in improving intermediate process skills and student creativity, as evidenced by the increase in average pretest and posttest scores in the experimental class; intermediate process skills improved from 44.60 to 70.7, and creative thinking skills increased from 46.67 to 76.67. These results are supported by further testing, including normalized gain tests, effect size tests, and paired sample T-tests, which reinforce the evidence of the model's effectiveness.*

**Key Words:** *PjBL, STEM, Intermediate process skills, Creative thinking skills, Eco enzyme.*

## HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ  
اللَّهُمَّ صَلِّ عَلَى مُحَمَّدٍ وَعَلَى آلِهِ وَسَلَّمَ

**Dengan menyebut nama Allah yang Maha pengasih lagi Maha penyayang**

Shalawat dan salam dilimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW, limpahkanlah kesejahteraan dan keselamatan atas Nabi Muhammad dan keluarganya, serta kita sebagai umatnya semoga selalu diberikan rahmat dan syafaat dihari akhir menanti.

Alhamdulillah ala kulli hal wa syukurillah, melalui doa dan rasa syukur yang amat besar atas kehadiran Allah SWT yang selalu memberikan kesehatan, kemudahan dan keberkahan, penulis persembahkan skripsi ini sebagai ucapan terimakasih dan ungkapan kasih sayang yang tulus kepada orang terkasih yakni:

Orang tua

Kepada bapaku dan mamahku yang aku sayangi, orang tua yang selalu berusaha membahagiakan dan memberikan hal-hal terbaik untuk keanam anaknya, sungguh aku sangat menyayangi kalian dan bangga atas kerja keras kalian hingga saat ini kalian menempati umur yang sudah tidak muda lagi, terimakasih aku haturkan kepada kalian telah memberikan cinta nan kasih sayang, selalu mendoakan dan mendukungku hingga aku bisa melangkah lebih jauh seperti sekarang ini dan menjadikan hal tersebut motivasi bagiku untuk segera menyelesaikan studi serta memberi kalian kebahagiaan.

Mamah

Untuk mamahku Titin Suhertin, kau adalah ibu terkuat dan tersabar yang pernah aku temui di dunia yang aku lihat hingga dewasa ini, terimakasih telah bertahan dan bersabar merawat aku, kakak-kakakku dan kedua adikku. Mamah kau adalah alasanku untuk bergerak lebih cepat semampu yang kubisa dalam menyelesaikan studi dan skripsi ini, aku ingin segera mengukir senyum kebahagiaan dengan jerih payah dan usahaku sendiri untukmu yang selalu mendengarkanku bercerita, yang selalu mendoakanku dan mendukung semua yang hendak aku kerjakan ataupun hanya sekedar rencana hidup semata. Ketahuilah tanpa doa-doamu mungkin hidupku dan segala kegiatanku tidak akan berjalan lancar dan selalu dimudahkan Allah Swt, aku ucapkan banyak terimakasih kepadamu mamah.

### Saudara-saudariku

Terimakasih untuk ketiga kakaku, Tedi, Devi dan Adit, terutama kepada saudari perempuanku Devi Meiranti atas dukungan dan berbagai nasihat kalian hingga menjadikanku pribadi yang lebih kuat, tegar dan lebih dewasa. Terimakasih juga untuk kedua adikku robi dan anggi semoga kalian menjadi orang yang sukses bagi diri kalian sendiri dan bisa membahagiakan kedua orangtua kita.

### Keluargaku

Terimakasih kepada keluarga besarku yang telah saling mendukung dan mendoakan, serta memotivasiku dalam menyelesaikan studi ini. Terimakasihku haturkan kepadamu saudariku Dhara Yolanda, yang mendukungku, dan menemaniku serta menjadi saudara sekaligus teman yang saling tumbuh berproses menggapai cita-cita.

### Sahabatku

Kepada Rifky Ramdhani, terimakasih telah menjadi satu-satunya orang terdekat yang kumiliki, yang selalu setia mendengarkanku, menemaniku dan menjadi saksi perjuanganku dalam menempuh dan menyelesaikan studi ini, terimakasih selalu menjadi orang yang baik dan selalu mendukungku, mendoakanku dan sama-sama membantu demi kesuksesan bersama.

### Para Pendidik

Untuk para guru, dan dosen yang telah mengajariku dan memberikan ilmu yang bermanfaat kepada diriku. Terimakasih khususnya kepada dosen pembimbing yakni bapak Rinto M.Pd, ibu Nurwanti Fatnah M.Si dan ibu Zakiyyah M.Si, kupersembahkan skripsi ini sebagai tanda bakti dan terimakasihku kepada kalian karena telah memberikan pengajaran dan dukungan yang besar kepadaku hingga dapat menyelesaikan skripsi dan studi ini.

### Almamater

Universitas Muhammadiyah Cirebon dan program study Pendidikan IPA. Terimakasih dan kupersembahkan skripsi ini untuk almamaterku tercinta yang telah menuntunku dan membawaku kepada hal-hal yang baik dan telah memberikan segala kemudahan dalam menuntut ilmu, semoga kampusku ini menjadi universitas kebanggaan di kota maupun di kabupaten Cirebon.

## MOTTO

**“ Sesungguhnya kemudahan datangnya dari pertolongan Allah SWT dan doa ibumu, sedangkan kesulitan berasal dari dirimu sendiri, oleh karena itu berbuat baiklah semampu dirimu sendiri dan berusahlah memiliki hati yang ikhlas, barangkali itu menjadi penolongmu dalam melawan kesulitan-kesulitan itu”. -Fera Amelia**

*If hurt comes, so will the happiness. be patient.*

## **KATA PENGANTAR**

Alhamdulillah Puji syukur kepada Allah SWT berkat Rahmat, Hidayah, dan Karunia-Nya kepada kita semua sehingga penulis dapat menyelesaikan Proposal Penelitian dengan tepat waktu dengan judul "Efektivitas Pembelajaran Berbasis Proyek Terintegrasi STEM Terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Menengah dan Kreativitas Peserta didik". Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan pada program Strata-1 diprogram studi Pendidikan IPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Cirebon. Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Rektor Arif Nurudin, M.T, selaku Rektor I Universitas Muhammadiyah Cirebon.
2. Ibu Dr. Dewi Nurdianti, SST., MPd., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Cirebon.
3. Bapak Rinto, M.Pd., selaku Ketua Prodi Pendidikan IPA di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Cirebon.
4. Bapak Rinto, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing I, dan Ibu Nurwanti Fatnah, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing II skripsi yang telah bersedia meluangkan waktunya, ilmunya sehingga dapat memberikan bimbingan dan bantuan dalam penulisan proposal skripsi ini.
5. Ibu Noor Novianawati, M.Pd, selaku Dewan Penguji I Sidang Skripsi.
6. Bapak Norma Bastian, M.Pd, selaku Dewan Penguji II Sidang Skripsi.
7. Seluruh Dosen Jurusan Pendidikan IPA, yang telah memberikan ilmu, wawasan yang sangat berharga serta memberikan bantuan sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.
8. Bapak dan Ibu Dosen serta Seluruh Pegawai Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, yang telah memberikan berbagai informasi, ilmu dan bantuan serta kemudahan kepada penulis.

9. Bapak Drs. Waryo Eddy Fatriyono., selaku Kepala Sekolah SMP Negeri 2 Karangsembung, Ibu Suheli, S.Pd., selaku Wakil Kepala Sekolah bidang kurikulum, yang telah bersedia memberikan izinnya dan membantu proses terlaksananya penelitian ini.
10. Ibu Wiwin Widianingsih, S.Pd., dan Ibu Melisa, S.Pd., serta Ibu Miranda, S.Pd selaku Guru Mata Pelajaran IPA yang telah bersedia meluangkan waktunya membantu proses berjalannya penelitian ini.
11. Orang tua, yakni Ibuku Titin suhertin dan Bapaku Rustam Fauzy yang selalu mendoakan dan mendukung serta kasih sayang selalu tercurahkan, sehingga dapat menyelesaikan studi ini serta penulisan skripsi ini.
12. Saudara-saudara penulis, Orang terdekat penulis terutama kepada sahabatku Rifky Ramdhani dan Dhara Yolanda, atas doa dan dukungan kalian, sehingga penulis dapat menyelesaikan studi dan skripsi ini.
13. Teman-teman seperjuangan Pendidikan IPA angkatan 2020 khususnya, yang telah memotivasi penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa laporan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, namun penulis berharap laporan ini dapat diterima dengan baik oleh semua khalayak. Penulis berharap laporan skripsi/karya ilmiah ini dapat bermanfaat bagi semua kalangan khususnya ranah Pendidikan. Akhir kata penulis ucapkan terimakasih.

Cirebon,....Agustus 2024

Penulis

Fera Amelia

NIM.200661024

## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
Abstrak:.....	v
<i>Abstract</i> .....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vii
MOTTO .....	ix
KATA PENGANTAR .....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR .....	XVI
DAFTAR LAMPIRAN.....	XVII
BAB I.....	1
PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	6
C. Batasan Masalah .....	6
D. Rumusan Masalah.....	7
E. Tujuan Penelitian .....	7
F. Manfaat Penelitian .....	8
1. <b>Manfaat Teoritis</b> .....	8
2. <b>Manfaat Praktis</b> .....	8
BAB II.....	10
LANDASAN TEORITIS .....	10
A. Model Project Based Learning (PjBL).....	10
1. <b>Hakikat Model PjBL</b> .....	10
2. <b>Karakteristik Model PjBL</b> .....	11
3. <b>Kelebihan dan Kekurangan Model PjBL</b> .....	12
4. <b>Langkah-langkah Pembelajaran Model PjBL</b> .....	13
B. Pembelajaran Terintegrasi STEM.....	14
1. <b>Pengertian Pembelajaran Terintegrasi STEM</b> .....	14

2.	<b>Langkah-langkah Pembelajaran STEM</b> .....	15
3.	<b>Penerapan PjBL Terintegrasi STEM</b> .....	15
C.	Keterampilan Proses Sains.....	18
1.	<b>Pengertian Keterampilan Proses Sains</b> .....	18
2.	<b>Pengertian Keterampilan Proses menengah</b> .....	19
3.	<b>Manfaat Keterampilan Proses Sains</b> .....	20
4.	<b>Indikator Keterampilan Proses Sains</b> .....	20
D.	Kreativitas Peserta didik .....	23
1.	<b>Pengertian Keterampilan Berpikir kreatif</b> .....	24
2.	<b>Manfaat Keterampilan Berpikir Kreatif</b> .....	25
3.	<b>Indikator Berpikir Kreatif</b> .....	25
E.	Ekologi dan Keanekaragaman Hayati .....	26
F.	Kerangka Pemikiran.....	27
G.	Penelitian Relevan .....	29
H.	Hipotesis .....	30
BAB III .....		31
METODOLOGI PENELITIAN .....		31
A.	Desain Penelitian .....	31
B.	Waktu dan tempat penelitian.....	32
C.	Populasi, Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel Penelitian .....	32
a.	Populasi.....	32
b.	Sampel.....	33
c.	Teknik Pengambilan Sampel .....	33
D.	Variabel Penelitian.....	33
E.	Definisi Operasional .....	34
F.	Tahapan Penelitian.....	35
1.	Tahap Pra Penelitian .....	35
2.	Tahap Penelitian.....	35
3.	Tahap Paska Penelitian .....	36
G.	Instrumen Penelitian .....	37
1.	Instrumen Tes Keterampilan Proses Menengah.....	37
2.	Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Kreatif .....	38
3.	Angket Respon Siswa .....	42
H.	Uji Instrumen .....	42

1) Uji Kelayakan .....	42
2) Validitas butir soal .....	43
3) Uji Reliabilitas .....	43
4) Daya Pembeda .....	43
5) Tingkat Kesukaran .....	44
I. Teknik Pengumpulan Data .....	45
J. Analisis Data .....	46
1) Uji Normalitas .....	46
2) Uji Homogenitas .....	47
3) Uji Hipotesis .....	47
4) Uji Gain Ternormalisasi .....	47
5) Uji <i>Effect Size</i> .....	48
BAB IV .....	51
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....	51
A. Hasil Penelitian .....	51
1. <b>Uji Validasi Kelayakan Instrumen Penelitian</b> .....	51
2. <b>Analisis Hasil Uji Coba Instrumen Penelitian</b> .....	52
B. Penyajian Data .....	54
a. Data <i>Pretest - Posttest</i> Keterampilan Proses Menengah kelas eksperimen dan kelas kontrol .....	54
b. Data <i>Pretest - Posttest</i> Keterampilan berpikir kreatif kelas eksperimen dan kelas kontrol .....	57
b. Respon siswa terhadap pembelajaran PjBl Terintegrasi STEM .....	60
C. Uji Prasyarat .....	62
1. <b>Hasil Uji Normalitas</b> .....	62
2. <b>Hasil Uji Homogenitas</b> .....	64
3. <b>Hasil Uji Hipotesis</b> .....	65
D. Pembahasan .....	66
BAB V .....	77
PENUTUP .....	77
a. Kesimpulan .....	77
b. Saran .....	78
DAFTAR PUSTAKA .....	79
LAMPIRAN .....	85

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b> Kelebihan dan kekurangan Model PjBL .....	12
<b>Tabel 2. 2</b> Projek pembuatan Eco enzyme berbasis STEM.....	17
<b>Tabel 2. 3</b> Indikator keterampilan proses sains .....	21
<b>Tabel 2. 4</b> Indikator Keterampilan proses menengah.....	22
<b>Tabel 2. 5</b> Indikator Berpikir kreatif.....	26
<b>Tabel 3. 1</b> Desain Pretest-Postest Nonequivalent Control Group .....	31
<b>Tabel 3. 2</b> Jadwal Penelitian.....	32
<b>Tabel 3. 3</b> Informasi Sampel Penelitian .....	33
<b>Tabel 3. 4</b> Kisi-kisi Keterampilan Proses Menengah .....	38
<b>Tabel 3. 5</b> Kisi-kisi Tes Berpikir Kreatif.....	38
<b>Tabel 3. 6</b> Kategori Skor Tes Berpikir Kreatif .....	41
<b>Tabel 3. 7</b> Kriteria Rentang Nilai Uji Validitas.....	43
<b>Tabel 3. 8</b> Kriteria Rentang Nilai Uji Reliabilitas.....	43
<b>Tabel 3. 9</b> Kriteria Rentang Nilai Daya Pembeda .....	44
<b>Tabel 3. 10</b> Kriteria Rentang Nilai Tingkat Kesukaran Soal.....	45
<b>Tabel 3. 11</b> Kategori nilai N-Gain.....	48
<b>Tabel 3. 12</b> Kriteria Penentuan Tingkat Keefektifan.....	48
<b>Tabel 3. 13</b> Kriteria Effect Size.....	49
<b>Tabel 3. 14</b> Teknik penskoran angket .....	49
<b>Tabel 3. 15</b> Kategori skor angket .....	50
<b>Tabel 4. 1</b> Rekapitulasi Data Uji Coba Tes KPM .....	52
<b>Tabel 4. 2</b> Rekapitulasi Data uji validitas, reabilitas .....	53
<b>Tabel 4. 3</b> Rekapitulasi Data Uji Kesukaran, daya pembeda .....	54
<b>Tabel 4. 4</b> Data Hasil Pretest KPM Kelas Eksperimen dan Kelas.....	55
<b>Tabel 4. 5</b> Data Hasil Posttes KPM Kelas Eks dan Kelas Kon .....	55
<b>Tabel 4. 6</b> N-gain KPM Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	56
<b>Tabel 4. 7</b> Hasil Effect size KPM.....	57
<b>Tabel 4. 8</b> Nilai Rata-rata pretest KBK Kelas eksperimen dan kelas.....	58
<b>Tabel 4. 9</b> Rata-rata hasil Posttest KBK Kelas eksperimen dan kelas kontrol .....	58
<b>Tabel 4. 10</b> N-gain KBK Kelas Eksperimen dan kelas Kontrol .....	59
<b>Tabel 4. 11</b> Informasi Hasil Effect Size KBK.....	60
<b>Tabel 4. 12</b> Rekapitulasi Angket Respon siswa .....	60
<b>Tabel 4. 13</b> Data Uji Normalitas KPM.....	63
<b>Tabel 4. 14</b> Data Uji Normalitas KBK .....	63
<b>Tabel 4. 15</b> Data Uji Homogenitas KPM .....	64
<b>Tabel 4. 16</b> Data Uji Homogenitas KBK .....	65
<b>Tabel 4. 17</b> Data Uji Hipotesis Paired Sample T Test.....	66

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> Kerangka Pikiran Penelitian.....	28
<b>Gambar 3. 1</b> Skema Alur Penelitian.....	37
<b>Gambar 4. 1</b> Presentase Mean Pretest-Posttest indikator KPM.....	56
<b>Gambar 4. 2</b> Presentase Mean Perindikator Pre-Post KBK.....	59

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.1 Modul Ajar.....	85
Lampiran 1.2 Lembar Validasi Modul.....	102
Lampiran 1.3 Modul Belajar Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	111
Lampiran 1.4 Lembar Validasi Ahli Materi.....	118
Lampiran 1.5 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).....	127
Lampiran 1.6 Lembar Validasi LKPD.....	136
Lampiran 1.7 Kisi-kisi Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .....	145
Lampiran 1.8 Soal <i>Pretest-Posttest</i> .....	155
Lampiran 1.9 Lembar validasi Instrument <i>Pretest-Posttest</i> .....	162
Lampiran 1.10 Lembar jawaban <i>pretest-posttest</i> siswa.....	181
Lampiran 2.1 Kisi-Kisi Angket Respon Siswa.....	236
Lampiran 2.2 Soal Angket Respon Siswa.....	237
Lampiran 2.3 Lembar Validasi angket respon siswa.....	240
Lampiran 2.4 Lembar Jawaban Angket Respon Siswa.....	249
Lampiran 2.5 Lembar Observasi Keterlaksanaan pembelajaran.....	252
Lampiran 2.6 Lembar Jawaban Pengerjaan LKPD.....	264
Lampiran 2.7 Hasil Penilaian Pembelajaran Siswa.....	273
Lampiran 2.8 Hasil Wawancara.....	279
Lampiran 3.1 Output Data Tes Uji Coba <i>Anates V4</i> (Uji Validitas, Reliabilitas, Tingkat Kesukaran Soal, Daya Pembeda Soal).....	281
Lampiran 3.2 Skor <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .....	287
Lampiran 3.3 Skor Angket respon siswa.....	303
Lampiran 3.4 Output SPSS Analisis Deskriptif.....	305
Lampiran 3.5 Output SPSS Uji Normalitas.....	306
Lampiran 3.6 Output Uji Homogenitas.....	307
Lampiran 3.7 Output Hasil Uji <i>Paired Sample T-Test</i> (UJI T).....	308
Lampiran 3.8 Output SPSS Indeks N-gain.....	309
Lampiran 3.9 Output Perhitungan Uji <i>Effect Size</i> .....	311
Lampiran 4 Dokumentasi.....	313
Lampiran 5 Surat Izin Penelitian.....	317
Lampiran 6 Surat Keterangan Melaksanakan Penelitian.....	318
Lampiran 7 Kartu Bimbingan Skripsi.....	319
Lampiran 8 Bukti Keterangan Presentase Turnitin.....	321

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Pendidikan di Indonesia terus mengalami pergerakan yang bersifat perbaikan hingga perubahan dengan begitu cepat, oleh karenanya pendidikan bersifat statis dan selalu bergerak dinamis, perubahan dan perbaikan ini meliputi berbagai bidang komponen yang terlibat dan mengisi bidang pendidikan baik itu secara permisif atau bersifat terbuka, seperti perangkat kurikulum, mutu pendidikan, sarana dan prasarana sekolah hingga pelaksana dalam pendidikan itu sendiri yaitu guru dan kualitas tenaga kerja pendidik, dan yang paling penting adalah mutu manajemen pendidikan yang terus berinovasi dan mengalami gerakan improvisasi adalah metode, strategi, dan pendekatan pembelajaran, Ina Magdalena, (2020). Upaya perubahan dan perbaikan ini bermaksud membawa pendidikan di Indonesia kepada arah kualitas yang lebih baik terutama didalamnya terdapat proses belajar mengajar yang memiliki maksud dan tujuan yang hendak dicapai serta dituntaskan.

Untuk mencapai tujuan pembelajaran diperlukan pembelajaran dengan model pembelajaran yang baik dan efektif yang memenuhi empat syarat utama yaitu, dapat menumbuhkan rasa ingin tahu siswa, dapat menumbuhkan optimisme siswa, dapat meningkatkan kreativitas siswa, dan dapat digunakan dengan baik, Ahlaro, (2020). Model pembelajaran tersebut dapat dilakukan dengan metode berbasis project. Pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning*) adalah sebuah model pengajaran yang memungkinkan guru untuk mengatur proses belajar di kelas melalui penerapan kerja proyek. PjBL mempunyai banyak potensi untuk menjadikan pembelajaran lebih menarik dan bermanfaat bagi siswa. Model pembelajaran berbasis proyek adalah suatu model pembelajaran dimana dalam kegiatannya menggunakan proyek atau suatu kegiatan sebagai medianya, Daryanto, (2014). Oleh karena itu model pembelajaran berbasis proyek atau biasa dikenal *Project Based Learning*

(PjBL) merupakan salah satu model pembelajaran yang mampu meningkatkan keaktifan peserta didik, serta mampu menjadikan peserta didik lebih kreatif dan inovatif. Peningkatan tersebut terjadi dikarenakan peserta didik dituntut untuk merancang suatu proyek sendiri dengan menyusun kelompok kecil, kemudian menghasilkan suatu produk yang akhirnya dipresentasikan didepan peserta didik lainnya dan dilakukan tanya jawab dengan mendiskusikan permasalahan yang berhubungan dengan produk yang disajikan.

Pembelajaran dapat dilakukan dengan berbagai model dan pendekatan apapun namun apakah efisiensi pendekatan dan model tersebut dapat berdampak pada peserta didik dan memberi hasil yang berkepanjangan. Pembelajaran yang lebih efektif dapat dilakukan dengan didukung oleh pembelajaran yang diintegrasikan dengan suatu pendekatan yang telah menghasilkan banyak produk untuk kehidupan manusia salah satunya menggunakan pendekatan *Science, Technology, Engineering, Mathematics* (STEM). Konsep sains, matematika, teknologi dan teknik pada abad 21 ini sudah terakulturasi menghasilkan sebuah produk yang membantu berbagai bidang kehidupan termasuk bidang pendidikan. Oleh karena itu dalam metode pembelajaran berbasis proyek ini dapat diintegrasikan dengan pendekatan *Science, Technology, Engineering, Mathematics* (STEM).

Pembelajaran dengan model PjBL terintegrasi STEM sangat mendukung hakikat ilmu sains dimana seharusnya dalam pembelajaran sains atau IPA merupakan pembelajaran yang mampu menghasilkan produk ilmiah, melatih untuk menyelesaikan masalah dilihat dari kinerja ilmiahnya, dan bersikap ilmiah. Selain dalam pembelajaran sains hal tersebut juga sangat dibutuhkan dalam setiap proses pembelajaran hal ini dilatarbelakangi pendidikan yang diharapkan mampu membentuk peserta didik yang dapat mengembangkan sikap, keterampilan dan kecerdasan intelektualnya agar menjadi manusia yang terampil, cerdas, serta berakhlak mulia, Hanifah Salsabila *et al.*, (2021). sekedar pengajaran, yang dapat dikatakan sebagai suatu proses transfer ilmu,

transformasi nilai, dan pembentukan kepribadian dengan segala aspek yang dicakupnya, Fathonah, (2023).

Dalam proses pembelajaran sains membutuhkan sikap ilmiah, sebagian besar upaya ilmiah membutuhkan keterampilan khususnya keterampilan proses sains seperti pemecahan masalah, komunikasi lisan, kerja kolaboratif, dan sebagainya. Keterampilan proses sangat penting bagi pendidikan dan pembelajaran siswa karena, seseorang yang terlatih dalam keterampilan proses sains umumnya menunjukkan kepribadian yang jujur dan teliti, selain itu mereka akan lebih mudah beradaptasi dan bersosialisasi dengan masyarakat Hilman, (2014). Menurut Lind (1995) keterampilan sains ini dirancang dengan mencakup 3 kemampuan, khususnya kemampuan siklus dasar dan kemampuan siklus menengah serta kemampuan siklus tingkat tinggi. Keterampilan siklus sains yang harus dimiliki oleh siswa pada tingkat pendidikan tambahan yang lebih rendah adalah bagian dari perencanaan, perhatian, pengelompokan, pengujian informasi, antisipasi, pembentukan spekulasi, pengambilan keputusan, eksplorasi, penutupan dan penyampaian, dan keterampilan-keterampilan tersebut ada didalam keterampilan proses menengah, dari kebutuhan tersebut maka dalam penelitian ini bermaksud untuk meneliti keterampilan proses menengah, di tingkat sekolah menengah pertama.

Namun didalam konteks penelitian ini, peneliti tidak hanya ingin mengetahui sejauh mana peserta didik menguasai keterampilan proses menengah tersebut, justru penelitian ini dilatar belakangi juga oleh situasi nyata di sekolah, dimana dalam proses pembelajaran sains selain membutuhkan sikap ilmiah yang tercakup dalam aspek keterampilan proses menengah tersebut, dalam pembelajaran juga membutuhkan sikap kreatif. Berkenaan dengan hal tersebut peneliti melakukan serangkaian kegiatan untuk mengumpulkan fakta-fakta di sekolah dengan kegiatan wawancara bersama guru IPA serta melakukan observasi awal, bermaksud untuk mengetahui nilai kreativitas peserta didik dalam belajar serta nilai awal keterampilan proses menengah mereka.

Berdasarkan hasil wawancara tersebut maka dapat dideskripsikan secara deskripsi kualitatif bahwa keterampilan yang dimiliki peserta didik di sekolah masih kurang baik terutama dalam segi kreativitas, dari hasil angket kreativitas belajar siswa menunjukkan bahwasannya peserta didik di sekolah memiliki tingkat kreativitas dengan rata-rata kurang, hal ini ditunjukkan dengan indikator-indikator angket kreativitas yang mendapat rata-rata kurang sekali contohnya indikator rasa ingin tahu hanya memperoleh rerata sebesar 38, selain itu menurut pernyataan guru disekolah serta hasil gambaran pengetahuan awal siswa disekolah yang didapatkan melalui test acak kepada tiga kelas dengan masing-masing sampel adalah 15 siswa diketahui bahwa pengetahuan awal siswa mengenai materi ekologi dan keanekaragaman hayati tergolong sangat rendah dan kurang namun pada indikator keterampilan mengelompokan rata-rata dari ketiga kelas tersebut memiliki perolehan cukup sebesar 55, hal tersebut didasari juga oleh keadaan pembelajaran yang dilakukan dengan metode pembelajaran yang sama secara terus menerus yaitu pembelajaran model konvensional, sehingga hal tersebut dapat mempengaruhi hasil belajar peserta didik dan keterampilan proses pun tergolong kecil.

Fakta tersebut sangat disayangkan mengingat kemampuan untuk melakukan proses sains sangat bermanfaat dan penting bagi setiap siswa, seperti untuk meningkatkan sains dengan memanfaatkan metode penelitian, untuk mengembangkan atau mendapatkan informasi baru, sebab dalam keterampilan proses sains itu sendiri terdapat keseluruhan kemampuan pengetahuan ilmiah yang terfokus baik aspek kognitif maupun psikomotorik yang dapat digunakan untuk mendapatkan ide, prinsip, atau teori disebut sebagai keterampilan proses, Abbas *et al.*, (2023).

Dalam riset ini, proyek yang digunakan adalah proses pengelolaan sampah pemilihan tema tersebut terhubung dengan materi pembelajaran yakni Ekologi dan keanekaragaman hayati, dan didalamnya terdapat materi mengenai pencemaran lingkungan, sehingga diharapkan dengan menerapkan materi

tersebut seluruh siswa dapat sadar dan peduli terhadap lingkungan yang sesuai dengan seruan Allah Swt dalam Quran Surat Al A'raf yang berbunyi:

Allah Subhanahu Wa Ta'ala berfirman:

وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا وَادْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا  
 إِنَّ رَحْمَتَ اللَّهِ قَرِيبٌ مِّنَ الْمُحْسِنِينَ ﴿٥٦﴾

wa laa tufsiduu fil-ardhi ba'da ishlaahihaa wad'uuhu khoufaw wa thoma'aa, inna rohmatallohi qoriibum minal-muhsiniin

"Dan janganlah kamu berbuat kerusakan di bumi setelah (diciptakan) dengan baik. Berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut dan penuh harap. Sesungguhnya rahmat Allah sangat dekat kepada orang yang berbuat kebaikan." (QS. Al-A'raf 7: Ayat 56)

Sesuai dengan hal tersebut maka produk yang dihasilkan dalam pembelajaran proyek ini adalah *eco enzyme* dimana *ezo enzyme* sendiri ialah konsentrat cair muncul karena pematangan sayuran tambahan dan produk alami dengan substrat gula atau molase berwarna tanah. Faktanya, prinsip pembuatan eco-enzim sangat mirip dengan pembuatan kompos. Namun ditambahkan udara sebagai media pertumbuhan, sehingga produk jadinya berbentuk cair, yang disukai karena lebih mudah digunakan dan memiliki banyak manfaat. Junaidi *et al.*, (2021). Pembelajaran berbasis project ini diharapkan mampu meningkatkan nilai kreativitas peserta didik, selain itu pembelajaran berbasis project ini cocok dimanfaatkan untuk mengetahui keterampilan proses pada pembelajaran IPA, dari pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STEM juga dapat memunculkan keterampilan yang merupakan bagian dari proses sains menengah ini.

Berdasarkan pemaparan latar belakang tersebut maka peneliti memutuskan untuk meneliti Efektivitas Pembelajaran Berbasis Proyek Terintegrasi STEM Terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Menengah dan Kreativitas Peserta

Didik di SMP Negeri 2 Karangsembung, dimana penelitian ini bukan hanya suatu ketertarikan melainkan kebutuhan yang harus dilaksanakan demi menunjang ketercapaian pembelajaran terutama dalam pembelajaran ipa serta dalam perkembangan aspek keterampilan peserta didik.

### **B. Identifikasi Masalah**

Beberapa permasalahan penelitian dapat diidentifikasi mengenai Efektivitas Pembelajaran Berbasis Proyek Terintegrasi STEM terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Menengah dan Kreativitas peserta didik di SMP Negeri 2 Karangsembung, berdasarkan pada latar belakang masalah yang diidentifikasi di atas adalah sebagai berikut:

1. Proses pembelajaran secara umum masih dilakukan dengan menggunakan model konvensional sehingga berdampak pada proses pembelajaran yang kurang efektif dan menghambat proses peningkatan keterampilan yang dimiliki peserta didik.
2. Kurangnya keterlibatan siswa dalam proses belajar.
3. Hasil observasi awal menunjukkan tingkat kreativitas belajar siswa yang tergolong rendah serta nilai keterampilan proses menengah yang rendah.

### **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah dan identifikasi masalah tersebut, terdapat beberapa masalah yang akan muncul, karena adanya keterbatasan waktu, biaya penelitian dan tenaga peneliti maka tidak semua masalah dapat diteliti sehingga penulis membatasi masalah pada “Efektivitas Pembelajaran Berbasis Proyek Terintegrasi STEM Terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Menengah dan Kreativitas Peserta Didik”. Batasan masalah ini dapat dilihat secara lebih mendalam sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 2 Karangsembung, menggunakan 2 kelas sebagai sampel penelitian yaitu kelas 7B sebagai kelas kontrol dan kelas 7F sebagai kelas eksperimen.
2. Penelitian ini dibatasi kepada pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STEM tidak dapat ada variabel bebas lain yang dapat mempengaruhi penelitian ini.

3. Penelitian ini dibatasi kepada peningkatan keterampilan proses menengah peserta didik dan kreativitas yang menilai kepada keterampilan berpikir kreatif dengan indikator yang telah peneliti siapkan dan ada dalam penelitian ini, tidak ada indikator lain yang dapat mempengaruhi proses penilaian keterampilan proses menengah dan kreatif ini.
4. Materi dalam penelitian ini adalah bab Ekologi dan keanekaragaman hayati, subbab A. Pengaruh lingkungan terhadap organisme dan subbab D. Pengaruh manusia terhadap ekosistem.

#### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan perumusan masalah, maka rumusan masalah yang akan diteliti pada penelitian ini adalah Efektivitas Pembelajaran Berbasis Proyek Terintegrasi STEM Terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Menengah dan Sikap Peserta Didik di SMP Negeri 2 Karangsembung. Dengan indikator rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana efektivitas yang dihasilkan pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STEM dapat meningkatkan keterampilan proses menengah peserta didik ?
2. Bagaimana efektivitas yang dihasilkan pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STEM dapat meningkatkan kreativitas (Keterampilan Berpikir Kreatif) peserta didik ?
3. Bagaimana Respon peserta didik terhadap pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STEM yang telah dilaksanakan ?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah Pembelajaran Berbasis Proyek Terintegrasi STEM dapat Meningkatkan Keterampilan proses Menengah dan Kreativitas Peserta didik di SMP Negeri 2 Karangsembung, sehubungan dengan masalah penelitian yang disebutkan di atas. Oleh karena itu indikator tujuan penelitian ini dijelaskan kembali sebagai berikut:

1. Mengetahui efektivitas pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STEM dapat meningkatkan keterampilan proses menengah peserta didik

2. Mengetahui efektivitas pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STEM dapat meningkatkan kreativitas (Keterampilan Berpikir Kreatif) peserta didik
3. Mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STEM.

#### **F. Manfaat Penelitian**

Berasaskan tujuan yang ingin dituntaskan dalam penelitian ini, diharapkan penelitian ini akan memberikan manfaat bagi dunia pendidikan, baik secara langsung maupun tidak langsung. Manfaat penelitian ini antara lain sebagai berikut:

##### **1. Manfaat Teoritis**

Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan ilmu pengetahuan bagi semua orang terutama dalam bidang pendidikan, penelitian ini dapat digunakan sebagai sumber informasi yang bersifat ilmiah tentang efektivitas pembelajaran PjBL terintegrasi STEM terhadap keterampilan proses menengah dan kreativitas peserta didik dapat dijadikan pengalaman yang telah terlaksana serta dasar pijakan dalam melakukan penelitian lanjutan yang bersifat kebaruan.

##### **2. Manfaat Praktis**

###### **a. Bagi Peserta didik**

Peserta didik dapat melaksanakan pembelajaran dengan lebih efektif menggunakan model pembelajaran selain konvensional melainkan dengan model pembelajaran berbasis produk terintegrasi STEM, serta dari pembelajaran ini diharapkan peserta didik dapat meningkatkan hasil belajarnya dan keterampilan yang dimilikinya.

###### **b. Bagi Sekolah**

Dari pelaksanaan penelitian ini diharapkan dapat menjadi forum pemberian saran guna penyempurnaan proses pembelajaran disekolah khususnya pembelajaran berbasis proyek menggunakan olahan sampah (*eco enzyme*) sebagai produk pembelajarannya, hal ini dapat menjadi

kesempatan yang baik bagi sekolah dan peserta didik dalam mengurangi dan mengelola timbunan sampah di sekolah.

c. Bagi Guru

Dari pelaksanaan penelitian ini diharapkan menjadi wadah masukan untuk guru agar dapat meningkatkan proses pembelajaran terutama dalam penggunaan model pembelajaran, serta dapat menambah wawasan ilmu pengetahuan guru mengenai pentingnya keterampilan proses menengah dan keterampilan berpikir kreatif, sehingga guru dapat memahami dan meningkatkan lagi kedua aspek tersebut.

d. Bagi Peneliti Selanjutnya

Penelitian ini diharapkan menjadi informasi yang relevan dan sumbangan pemikiran atau referensi untuk penelitian yang lebih mendalam dan lebih baik lagi kedepannya.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORITIS**

#### **A. Model Project Based Learning (PjBL)**

##### **1. Hakikat Model PjBL**

*Project Based Learning* adalah suatu model pendekatan dalam pembelajaran yang melibatkan/menggunakan suatu proyek sebagai media pembelajarannya. Pernyataan tersebut senada dengan pendapat, Irianti, (2017) yang menyebutkan bahwa pembelajaran berbasis proyek adalah model pengajaran yang memungkinkan guru untuk mengatur proses belajar di kelas melalui penerapan kegiatan proyek. Pendapat ahli lain mengatakan bahwa *Project Based Learning* adalah pendekatan pengajaran dan pembelajaran kreatif yang melibatkan siswa dalam kegiatan penelitian untuk mengatasi proyek yang bermakna. Metode ini memungkinkan siswa untuk bekerja secara mandiri, mengembangkan pengetahuannya melalui proyek yang melibatkan situasi kehidupan nyata., Murniati, (2021). Sedangkan menurut Mayuni *et al.*, (2019) yang mengutarakan model *project based learning* merupakan model, strategi, ataupun metode pembelajaran yang berfokus pada siswa sehingga model ini mengajak siswa untuk mengembangkan kemampuan diri melalui penciptaan proyek belajar (kegiatan). Dengan pendekatan ini, diharapkan siswa dapat meningkatkan kreativitas dan keterampilan berpikir kritis mereka. Dalam menyelesaikan proyek, diperlukan usaha, kerja keras, serta kerja sama yang efektif dalam kelompok., pernyataan tersebut didukung oleh pendapat, Saputro, (2020), model *Project Based Learning* menuntut peserta untuk aktif belajar dan menciptakan karya, yang dapat meningkatkan motivasi belajar, meningkatkan keterampilan pemecahan masalah, dan meningkatkan kemampuan berkolaborasi dalam lingkungan kelompok. Selain itu, model ini menawarkan dukungan khusus kepada peserta didik dengan cara memberikan sebuah proyek yang dirancang untuk dilaksanakan dan diselesaikan dalam jangka waktu yang ditentukan. Pembelajaran berbasis

proyek tidak hanya meningkatkan motivasi belajar siswa tetapi juga menumbuhkan pemahaman yang lebih mudah beradaptasi., hal tersebut didukung oleh pernyataan Hmelo-Silver, (2004) “pembelajaran berbasis proyek merupakan pendekatan intruksional yang memiliki potensi untuk membantu siswa menumbuhkan pemahaman yang dapat disesuaikan dan keterampilan belajar seumur hidup”, Nasir *et al.*, (2019).

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa *Project based learning* adalah model pembelajaran yang menggunakan suatu proyek atau produk sebagai model pembelajaran yang rencanakan dan dikerjakan oleh siswa sendiri baik itu secara individu maupun berkelompok dalam jangka waktu tertentu, sehingga mampu meningkatkan pembelajaran secara lebih efektif, fleksibel dan menarik, selain itu PjBL ini memiliki beberapa kelebihan seperti mampu meningkatkan beberapa aspek sikap siswa seperti mampu menyelesaikan masalah, meningkatkan kerja sama dengan kelompok, meningkatkan rasa bertanggung jawab serta dapat meningkatkan kecakapan siswa. Pembelajaran berbasis proyek juga memberi siswa kesempatan untuk mengeksplorasi materi dengan berbagai cara yang memiliki makna pribadi bagi mereka, hal ini akan sangat berkesinambungan mengingat setiap siswa memiliki gaya belajar yang berbeda, dengan demikian karena didalam tahapan pembelajarannya terdapat beberapa fase yang bermanfaat bagi perkembangan belajar siswa, model belajar PjBL ini juga memberi peluang kepada seluruh siswa untuk melakukan eksperimen secara kolaboratif baik itu secara mandiri maupun berkelompok.

## **2. Karakteristik Model PjBL**

Ciri-ciri pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) adalah menumbuhkan kemampuan siswa dalam bernalar sehingga mampu berinovasi, berbakat, dan mendorong kerja sama. kreativitas, terampil, dan mendorong mereka untuk bekerja sama Sutrisna *et al.*, (2020), karakteristik yang dapat dilihat dalam pembelajaran secara langsung yaitu pengorganisasian peserta didik dalam kegiatan proyek. Peserta didik berada

dalam bentuk pembagian kelompok kerja yang berasal dari pilihan pendidik ataupun guru sendiri dan atau peserta didik itu sendiri Mones *et al.*, (2023). Sedangkan menurut Du & Han, (2016) dalam Farida, (2021) model pembelajaran PjBL mempunyai beberapa karakteristik, yaitu:

- 1) Adanya suatu proses dan produk
- 2) Memberikan proyek kepada anak-anak
- 3) Memiliki durasi yang panjang (beberapa hari, minggu, atau bulan)
- 4) Menggabungkan berbagai kemampuan
- 5) Melalui integrasi konten dan bahasa, siswa memperoleh pemahaman tentang suatu mata pelajaran.
- 6) Berkerja dan bekerja sama
- 7) Memastikan bahwa siswa memiliki rasa atas kemajuan mereka dengan menangani dan mengungkapkan data dari siswa
- 8) Bagikan pekerjaan dan kewajiban baru kepada siswa dan pendidik
- 9) Menyajikan produk akhir yang nyata dan
- 10) Merenungkan atau refleksi proses belajar dan produk.

### 3. Kelebihan dan Kekurangan Model PjBL

Setiap model pembelajaran yang ada dalam pembelajaran memiliki kelemahan dan kelebihan dalam pelaksanaannya begitupun dengan model pembelajaran berbasis proyek ini, menurut Daryanto, (2009) dalam Muawana, (2018) pembelajaran berbasis proyek ini memiliki kelebihan dan kekurangan yang disajikan ke dalam tabel berikut ini:

**Tabel 2. 1** Kelebihan dan kekurangan Model PjBL

Kelebihan	Kekurangan
a) Bahan pelajaran diambil dari kehidupan nyata di lapangan	a) Sulit untuk menentukan tema yang sesuai dengan minat dan tingkat perkembangan peserta didik.
b) Mengembangkan kemauan bereksplorasi, ingin tahu, inisiatif, dan kreativitas.	b) Perluasan masalah dapat membuat sulit untuk mengawasi kegiatan kelompok dalam waktu yang direncanakan, terutama
c) Memunculkan bahan pelajaran yang sesuai dengan ketertarikan dan taraf perkembangan peserta.	

<ul style="list-style-type: none"> <li>d) Menjadikan peserta tidak asing terhadap lingkungan hidupnya dan kehidupan masyarakat.</li> <li>e) Mengembangkan kemampuan kerja individu atau kelompok</li> <li>f) Mengembangkan cara hidup berencana.</li> <li>g) Teori dan praktik dihayat sebagai satu kesatuan yang tidak dapat dipisahkan</li> <li>h) Mengembangkan sikap hidup demokrasi dan gotong royong disertai tanggung jawab yang tinggi</li> <li>i) Memperluas dan memperdalam wawasan tentang suatu problem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>apabila produk dan lokasi belajar terpisah.</li> <li>c) Tingginya biaya yang diperlukan untuk melaksanakan proyek.</li> <li>d) Pengetahuan, kemampuan, dan <i>experience</i> yang diperoleh peserta dapat bervariasi secara individu.</li> <li>e) Membutuhkan keterampilan yang baik dalam mengorganisasi (peserta, guru, lokasi, dan sebagainya).</li> <li>f) Waktu terbatas, yang menyebabkan pengerjaan dilakukan dengan terburu-buru dapat mengakibatkan proses belajar mengajar menjadi kurang maksimal.</li> </ul>
--	---

#### 4. Langkah-langkah Pembelajaran Model PjBL

Setelah mengetahui definisi, karakteristik hingga kekurangan dan kelebihan model pembelajaran berbasis proyek adapun hal terpenting adalah mengetahui langkah-langkah pembelajarannya. Menurut Devi *et al.*, (2019) langkah-langkah model PjBL meliputi:

- 1) Pertanyaan dasar, yaitu menghadirkan rangsangan belajar kepada peserta didik berupa pertanyaan untuk membangkitkan rasa ingin tahunya dan menggugahnya untuk menyelidiki
- 2) Merencanakan rencana tugas, khususnya memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengenali permasalahan dan menjadikannya sebagai spekulasi dan rencana kerja proyek.
- 3) Membuat jadwal dengan menentukan jadwal kerja proyek.
- 4) Memeriksa siswa, khususnya mengamati kegiatan untuk mengurangi risiko kesalahan yang diproyeksikan.
- 5) Menguji hasil, khususnya mendemonstrasikan terlepas dari benar tidaknya spekulasi yang diungkapkan.

- 6) Generalisasi, atau proses membuat kesimpulan dari hasil penyelidikan.

## **B. Pembelajaran Terintegrasi STEM**

### **1. Pengertian Pembelajaran Terintegrasi STEM**

STEM adalah singkatan dari *Science, Technology, Engineering, and Mathematics*. STEM ini merupakan paradigma pendidikan dimana sains, teknologi teknik, dan matematika dimasukkan ke dalam proses pendidikan untuk mengatasi masalah dunia nyata yang nantinya akan dibutuhkan oleh masyarakat. Definisi STEM bervariasi tergantung pada perspektif masing-masing pihak yang terlibat. Menurut Brown *et al.* (2011), STEM adalah pendekatan meta-disiplin di tingkat sekolah dimana guru sains, teknologi, teknik, dan matematika mengintegrasikan pembelajaran mereka secara holistik, menganggap setiap disiplin sebagai satu kesatuan dinamis daripada memisahkannya, define lain menurut ahli yakni Kelley & Knowles, (2016), mengemukakan bahwa pendidikan STEM terpadu adalah pendekatan dimana dua atau lebih bidang STEM diajarkan bersama dengan melibatkan praktik-praktik STEM, dengan tujuan menghubungkan setiap bidang STEM untuk meningkatkan pembelajaran siswa. Dengan demikian dapat disimpulkan, pembelajaran integrasi STEM adalah metode pengajaran yang menggabungkan sains, teknologi, teknik, dan matematika untuk membantu siswa memecahkan masalah yang relevan dengan kehidupan sehari-hari dan menumbuhkan kreativitas.

Pendidikan STEM memiliki banyak keunggulan, antara lain berkembangnya para pemecah masalah, penemu, inovator, pemikir mandiri, siswa yang melek teknologi, kemampuan menghubungkan budaya dan sejarah dengan pendidikan, serta kemampuan menghubungkan pendidikan STEM dengan dunia kerja, Hendri *et al.*, (2022). Pembelajaran sains dengan pendekatan STEM, melatih berbagai kapasitas siswa. STEM dapat mempermudah berpikir kritis. Sukmana, (2018), kemampuan ilmiah Wisnu

Wibowo, (2018), kolaborasi Mu'minah & Aripin, (2019), dan berpikir kreatif, Heryanti, (2020).

## **2. Langkah-langkah Pembelajaran STEM**

Langkah-langkah Pembelajaran STEM menurut Afriana *et al.*, (2016) yang perlu ditekankan adalah beberapa aspek dalam proses pembelajaran, antara lain:

- 1) Mengemukakan pertanyaan (*science*) serta mendeskripsikan masalah (*engineering*)
- 2) Menggunakan model dan mengembangkannya
- 3) Merancang dan melaksanakan penelitian
- 4) Menganalisis dan menginterpretasikan data (*mathematics*)
- 5) Adanya penggunaan matematika, teknologi informasi dan komputer, serta berpikir komputasi.
- 6) Menyusun eksplanasi (*science*) dan merencanakan penyelesaian masalah (*engineering*).
- 7) Terlibat dalam diskusi yang didasarkan pada fakta
- 8) Mengumpulkan, menilai, dan menyampaikan informasi.

## **3. Penerapan PjBL Terintegrasi STEM**

Penggabungan model PjBL dengan STEM merupakan langkah yang positif untuk meningkatkan kemampuan proses sains. Berdasarkan penelitian, pembelajaran PjBL yang terintegrasi dengan STEM telah terbukti meningkatkan minat belajar dan hasil belajar anak di sekolah. Pembelajaran berbasis project ini diharapkan mampu meningkatkan nilai sikap terutama kreativitas peserta didik, selain itu pembelajaran berbasis project ini cocok digunakan untuk mengetahui keterampilan proses menengah peserta didik.

a. Langkah-langkah PjBL berbasis STEM

Berikut ini adalah langkah- langkah pembelajaran PJBL berbasis STEM menurut Asri, (2020):

*a) Reflection*

Tahap awal bertujuan untuk menghubungkan apa yang diketahui siswa dengan apa yang perlu dipelajari serta membawa siswa ke dalam konteks masalah.

*b) Research*

Aktivitas ini adalah jenis riset tau penelitian siswa. dimana guru yang mengajarkan matematika memilih materi atau metode lain untuk mengumpulkan sumber pada tahap ini, biasanya guru akan mengarahkan diskusi untuk memastikan apakah siswa telah memahami konsep dengan baik, mendapatkan pemahaman konseptual yang sesuai dengan proyek yang sedang dilakukan.

*c) Discovery*

Dalam proses penyusunan proyek, tahap penemuan atau penemuan biasanya melibatkan proses yang menghubungkan fase penelitian dengan informasi yang diketahui. ketika siswa belajar sendiri dan menemukan pengetahuan baru.

*d) Application*

Tahapan aplikasi digunakan untuk menguji produk atau solusi untuk memecahkan masalah, dalam beberapa situasi, siswa akan mencoba produk yang telah mereka buat sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan sebelumnya.

*e) Communication*

Tindakan akhir dari setiap tugas adalah membuat suatu proyek atau susunan dan menawarkannya kepada rekan-rekannya di kelas untuk meningkatkan keterampilan berkomunikasi, bekerja sama, dan menerima umpan balik yang konstruktif, presentasi adalah langkah penting dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan langkah-langkah pembelajaran berbasis proyek dan langkah-langkah pembelajaran berbasis stem, hingga pembelajaran berbasis proyek terintegrasi stem tersebut dapat dilakukan pada proses pembelajaran dengan langkah-langkah pembelajaran yang tersusun dan lebih sederhana sebagai berikut Asri, (2020).

- 1) *Reflection*, pengawalan pembelajaran ke dalam konteks masalah sehingga adanya tindakan investigasi.
- 2) *Research*, dalam konsep sains, adalah mengumpulkan data dari sumber yang dapat diandalkan dan relevan.
- 3) *Discovery*, disebut sebagai tahap mencari tahu, biasanya terdapat langkah-langkah proyek yang digunakan untuk mengorganisasi penelitian dan informasi yang dikenali siswa.
- 4) *Application*, tahap menyelesaikan masalah dan mencoba proyek yang telah diatur berdasarkan hasil pengujian.
- 5) *Comunication*, tahap terakhir dalam sebuah pembuatan proyek adalah mempresentasikannya baik produk ataupun solusi dari masalah yang ditemukan.

Adapun Proyek pembelajaran dalam penelitian ini adalah proses pengelolaan sampah yang dibuat menjadi suatu produk yang dibutuhkan masyarakat yaitu *eco enzyme*. Proses pembelajaran dan pembuatan *eco enzyme* ini dapat diintegrasikan dengan proses STEM yang disajikan didalam tabel berikut ini:

**Tabel 2. 2** Proyek pembuatan *Eco enzyme* berbasis STEM

<i>Sains</i>	<i>Technology</i>
➤ Materi ekologi dan keanekaragaman hayati	➤ Pada praktik pembuatannya melibatkan serangkaian alat seperti timbangan digital, alat tersebut merupakan hasil teknologi modern.
➤ Pengaruh lingkungan dan manusia terhadap organisme dan ekosistem	
➤ Jenis-jenis pencemaran lingkungan	

<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Proses fermentasi produk <i>eco enzyme</i></li> <li>➤ Solusi sebagai salah satu pemecahan masalah pencemaran lingkungan.</li> </ul>	<p>yang menghasilkan enzim dan proses tersebut merupakan proses bioteknologi konvensional .</p>
<b><i>Engineering</i></b>	<b><i>Mathematic</i></b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Merancang proyek pembuatan <i>eco enzyme</i></li> <li>➤ Menentukan bahan dan alat yang digunakan dalam pembuatan <i>eco enzyme</i></li> <li>➤ Membuat <i>eco enzyme</i> dari limbah organik di masyarakat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Menghitung perbandingan antara air, limbah dan gula merah yang dipakai</li> <li>➤ Mengukur jumlah air, limbah dan gula merah dalam satuan liter</li> <li>➤ Mengukur jumlah penggunaan <i>eco enzyme</i> yang siap pakai dengan takaran air untuk penggunaan pupuk semprot</li> </ul>

### C. Keterampilan Proses Sains

#### 1. Pengertian Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains merupakan wujud sains sebagai proses, sehingga keterampilan proses sains dapat diartikan juga sebagai kecakapan untuk memproses pengetahuan siswa sehingga mereka dapat menemukan dan mengembangkan konsep, teori, prinsip, serta fakta yang ada dalam suatu peristiwa atau pembelajaran. Pernyataan tersebut didukung oleh pendapat Serly, (2018) bahwasannya keterampilan proses sains siswa adalah kemampuan mereka untuk memahami, mengembangkan, dan menemukan pengetahuan ilmiah melalui penggunaan metode ilmiah. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Wahyudi *et al.*, (2015) yang menyatakan bahwasanya "keterampilan proses sains ini merupakan keterampilan yang melibatkan segenap kemampuan peserta didik dalam memperoleh pengetahuan berdasarkan fenomena", pernyataan tersebut dikuatkan dengan pendapat menurut Sriningsih, (2019) kemampuan proses merupakan suatu teknik penguasaan yang menitikberatkan pada pengalaman pendidikan, latihan dan imajinasi siswa dalam memperoleh informasi,

kemampuan, nilai-nilai dan mentalitas, serta menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari.

Selain itu keterampilan proses sains adalah kecakapan perasaan yang dapat mengatasi masalah pembelajaran sesuai standar konstruktivisme, esensi pembelajaran sains, dan tuntutan Permendikbud No. 65, Tahun 2013. Keterampilan berpikir ini meliputi: 1) melaksanakan observasi; 2) menginterpretasi data hasil observasi; 3) membuat prediksi; 4) menggunakan berbagai alat dan bahan; 5) menerapkan konsep yang dipelajari; 6) merancang penelitian; dan 7) berkomunikasi (Dahar, 2003) dalam Verawati *et al.*, (2014).

Berdasarkan pendapat dan teori-teori keterampilan proses sains di atas dapat disimpulkan keterampilan proses sains ini merupakan keahlian yang melibatkan kemampuan peserta didik dan menekankan pada proses pembelajaran untuk memperoleh keterampilan, sikap, pengetahuan baru ataupun pengetahuan yang dikembangkan yang mengikuti fenomena atau peristiwa sains untuk diterapkan pada kehidupan sehari-hari.

## **2. Pengertian Keterampilan Proses menengah**

Keterampilan proses menengah merupakan keterampilan proses sains yang diperuntukan kepada peserta didik dengan sasaran sekolah tingkat menengah pertama, hal ini sejalan dengan pendapat dari ahli yakni menurut Lind (1995) dalam Farida, (2021) keterampilan sains ini dirancang dengan mencakup 3 keterampilan, yakni keterampilan proses dasar dan keterampilan proses menengah dan keterampilan proses lanjutan. Sehingga kendati demikian keterampilan proses menengah adalah keterampilan proses sains yang dimiliki oleh tingkat SMP, keterampilan proses menengah tersebut meliputi keterampilan proses dasar yaitu, mengamati (*observing*), membandingkan (*comparing*), mengklasifikasi (*classifying*), pengukuran (*measuring*), dan mengkomunikasikan (*communicating*) serta penambahan indikator dari keterampilan proses menengah berupa menyimpulkan (*inferring*) dan memprediksi (*predicting*).

Pembagian tersebut bertujuan untuk mengambil manfaat yang lebih besar untuk peserta didik. Pada tingkat SMP fase peserta didik sudah seharusnya mampu untuk melakukan tindakan keterampilan yang disebutkan pada aspek-aspek keterampilan proses menengah seperti pengamatan, hingga memprediksi. Keterampilan tersebut sudah pasti peserta didik tingkat SMP mampu melakukannya, akan tetapi jika terfokus kepada seluruh aspek keterampilan proses sains belum tentu peserta didik mampu melakukannya seperti, merumuskan/menguji hipotesis, dan merencanakan/melakukan percobaan.

### **3. Manfaat Keterampilan Proses Sains**

Keterampilan proses ini memiliki manfaat dan peran penting dalam pendidikan menurut Mahmudah, (2016) peran keterampilan proses adalah sebagai berikut:

- a) Membantu peserta didik dalam mengembangkan pola pikirnya,
- b) Memberi peluang kepada peserta didik untuk melakukan penemuan,
- c) Menumbuhkan daya ingat peserta didik,
- d) Memberi kesenangan dan rasa bangga ketika peserta didik mencapai sesuatu dengan sukses dan
- e) Membantu siswa dalam mempelajari materi IPA.

### **4. Indikator Keterampilan Proses Sains**

Keterampilan proses sains menurut Abruscato (1994: 42) dalam Markawi, (2015), terbagi menjadi dua, yaitu; keterampilan proses dasar (*basic skills*), dan keterampilan proses terintegrasi (*integrated skills*). Sedangkan menurut Charlesworth & Lind, (1995), keterampilan proses sains ada tiga yaitu keterampilan proses dasar, menengah, dan lanjutan. Keterampilan proses dasar adalah keterampilan yang paling tepat untuk anak prasekolah yang meliputi indikator pengamatan (*observing*), membandingkan (*comparing*), mengelompokkan (*classifying*), mengukur (*measuring*), dan mengkomunikasikan (*communicating*). Sedangkan keterampilan proses menengah adalah keterampilan yang sesuai untuk

jenjang yang pendidikan yang lebih tinggi yang meliputi menyimpulkan (*inferring*) dan memprediksi (*predicting*). Terakhir adalah keterampilan proses lanjutan meliputi menghipotesis (*hypotheses*), mendeskripsikan atau mendefinisikan (*defining*) dan mengontrol variabel (*controlling variable*).

Berdasarkan hal tersebut keterampilan proses sains ini memiliki indikator serta sub indikator pencapaiannya tersendiri, berikut ini adalah table indikator serta sub indikator ketercapaian keterampilan proses sains:

**Tabel 2. 3** Indikator keterampilan proses sains

No.	Indikator	Sub indikator keterampilan proses sains
1.	<b>Mengamati (Observasi)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Menggunakan indera sebanyak mungkin</li> <li>➤ Menghimpun dan menggunakan fakta-fakta yang relevan</li> </ul>
2.	<b>Mengekelompokan (Klasifikasi)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Menemukan perbedaan dan persamaan</li> <li>➤ Memadukan dan membandingkan ciri-ciri</li> <li>➤ Menemukan dasar pengelompokan</li> </ul>
3.	<b>Menafsirkan (Interprestasi)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mengaitkan hasil-hasil pengamatan</li> <li>➤ Mencatat setiap pengamatan</li> <li>➤ Mampu menyimpulkan</li> </ul>
4.	<b>Meramalkan (Prediksi)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Menggunakan pola-pola yang diperoleh dari hasil pengamatan</li> <li>➤ Mengutarakan kemungkinan yang dapat terjadi pada keadaan yang belum diamati.</li> </ul>
5.	<b>Mengajukan Pertanyaan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Bertanya mengapa, apa, atau bagaimana</li> <li>➤ Bertanya untuk meminta penjelasan</li> <li>➤ Bertanya yang dilatarbelakangi hipotesis</li> </ul>
6.	<b>Merumuskan Hipotesis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mengetahui bahwa ada lebih dari satu penjelasan yang mungkin dalam peristiwa</li> <li>➤ Mengakui bahwa penjelasan harus diuji</li> </ul>
7.	<b>Merencanakan Percobaan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Merencanakan alat, bahan dan sumber yang akan dipakai</li> <li>➤ Merencanakan variabel/faktor penentu</li> <li>➤ Merencanakan apa yang diamati, diukur atau ditulis</li> <li>➤ Merencanakan kegiatan yang hendak dilakukan berupa langkah- langkah kerja</li> </ul>
8.	<b>Menggunakan alat/bahan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Memakai alat dan bahan</li> <li>➤ Mengetahui cara menggunakan alat dan bahan</li> </ul>
9.	<b>Menerapkan Konsep</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Memakai konsep- konsep yang telah dipelajari dalam suatu situasi baru</li> </ul>

		➤ Mengaplikasikan konsep dari pengalaman baru yang dapat digunakan untuk menjelaskan apa yang sedang terjadi
10.	<b>Berkomunikasi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Memvisualisasikan data empiris hasil percobaan atau pengamatan dengan menggunakan diagram, grafik, atau tabel.</li> <li>➤ Menjelaskan hasil percobaan atau penelitian</li> <li>➤ Membaca grafik, tabel atau diagram</li> <li>➤ Mendiskusikan bagaimana suatu masalah atau peristiwa terjadi</li> </ul>

Dari tabel tersebut dapat diketahui keterampilan proses sains memiliki indikator dan sub indikator yang perlu dicapai dalam pelaksanaannya. Pada penelitian ini peneliti berkesempatan meneliti keterampilan proses menengah agar dapat lebih berfokus kepada indikator-indikator yang telah ditentukan berdasarkan pendapat Lind, (1995), sehingga indikator yang digunakan untuk proses menilai keterampilan proses menengah adalah sebagai berikut:

**Tabel 2. 4** Indikator Keterampilan proses menengah

No.	Indikator Keterampilan Proses Menengah	Sub Indikator Penilaian
1.	<b>Mengamati</b> <i>(Observing)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Peserta didik mampu menggunakan indra sebanyak mungkin untuk melakukan observasi.</li> <li>➤ Peserta didik mampu mengumpulkan data berdasarkan realitas yang signifikan.</li> </ul>
2.	<b>Mengelompokan/ Membandingkan</b> <i>(classifying/comparing)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Peserta didik mampu mengelompokkan berdasarkan pencarian perbedaan dan persamaan</li> <li>➤ Peserta didik mampu mencari dasar pengelompokan/penggolongan</li> <li>➤ Peserta didik mampu membandingkan suatu informasi/fenomena/isu sains/di lingkungan.</li> </ul>
3.	<b>Pengukuran</b> <i>(measuring)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Peserta didik mampu melakukan suatu pengukuran pada suatu fenomena/kejadian/peristiwa/benda.</li> <li>➤ Peserta didik mampu menentukan apa yang hendak di ukur, di amati hingga di catat.</li> </ul>

4.	<b>Mengkomunikasikan (communing)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Peserta didik mampu berkomunikasi, berpendapat hingga mengajukan pertanyaan dalam setiap kegiatan pembelajaran</li> <li>➤ Peserta didik mampu mengkomunikasikan hasil percobaan</li> <li>➤ Peserta didik mampu berdiskusi hasil kegiatan pembelajaran/percobaan.</li> </ul>
5.	<b>Menyimpulkan (<i>inferring</i>)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Peserta didik mampu membuat hasil dari kegiatan pembelajaran/percobaan</li> <li>➤ Peserta didik mampu mendeskripsikan hasil pembelajaran/percobaan.</li> </ul>
6.	<b>Memprediksi (<i>predicting</i>)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Peserta didik mampu mengurutkan suatu kejadian pembelajaran/percobaan</li> <li>➤ Peserta didik mampu berspekulasi dan menarik kesimpulan sementara dari hasil percobaan.</li> </ul>

#### D. Kreativitas Peserta didik

Menurut Adinugraha, (2018), kemampuan untuk menciptakan penggabungan baru dari data, informasi, atau elemen yang telah ada dikenal sebagai kreativitas. Selain itu, kreativitas adalah kecakapan untuk menemukan berbagai jenis jawaban yang mungkin untuk suatu masalah, dengan fokus pada jumlah, ketepatan, dan ragam respons yang dapat diberikan. Kreativitas dapat dijelaskan sebagai kemampuan berpikir yang menunjukkan fleksibilitas, adaptabilitas, atau kecekatan, serta untuk mengembangkan, memperkaya, dan menguraikan ide atau gagasan utama. Selain itu, David Campbell dalam Sudarti, (2020) menyatakan bahwa kreativitas adalah kesanggupan untuk menghasilkan hasil yang unik, menarik, berbeda, dan bermanfaat untuk masyarakat. Proses inovatif ini sesuai dengan pengetahuan belajar saat ini yang dipelajari dengan cara saintifik yang diterapkan dalam kurikulum 2013. Menurut Pedoman Diagnostik Potensi Peserta Didik (Depdiknas 2004: 19) seperti yang dikutip dalam (Suhaedi, 2021), ciri-ciri kreativitas meliputi:

- a) Menunjukkan rasa ingin tahu yang sangat besar
- b) Menghasilkan berbagai macam gagasan untuk memecahkan masalah
- c) Sering memberikan tanggapan yang unik dan cerdas

- d) Berani mengambil risiko
- e) Gemar mencoba hal-hal baru
- f) Sensitif terhadap keindahan dan estetika lingkungan.

Menurut Utami Munandar (2009: 10) dalam Suprpto *et al.*, (2017), ciri-ciri kreativitas dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu ciri kognitif (*aptitude*) dan ciri non-kognitif (*non-aptitude*). Ciri kognitif dari kreativitas meliputi orisinalitas, fleksibilitas, kelancaran, dan elaborasi. Disisi lain, ciri non-kognitif mencakup motivasi, kepribadian, dan sikap kreatif. Kreativitas, yang mencakup kedua jenis ciri ini, merupakan potensi penting yang perlu diperhatikan dan ditingkatkan.

### **1. Pengertian Keterampilan Berpikir kreatif**

Berpikir dapat diartikan sebagai proses menghadapi masalah atau situasi, seseorang mengalami proses mental yang dikenal sebagai., pada dasarnya, berpikir kreatif berarti menemukan sesuatu baru dengan menggunakan yang sudah ada Namania, (2019). Pernyataan tersebut didukung dengan pernyataan menurut Putri & Alberida, (2022) bahwa berpikir kreatif mengacu pada kesanggupan peserta didik menghasilkan dan meningkatkan ide-ide untuk masalah dan penemuan alternatif solusi, pendapat tersebut didukung oleh pendapat menurut Munandar (2009), yang dikutip oleh Sujadi & Kusmayadi (2014:29) dalam (Napfiah, 2018), berpikir kreatif didefinisikan sebagai kemampuan seseorang dalam penemuan berbagai kemungkinan jawaban terhadap suatu masalah, dengan penekanan pada jumlah dan mutu, relevansi, serta ragam jawaban. Sedangkan menurut Awalina, *et.al*, (2021), berpikir kreatif adalah suatu pemikiran yang berupaya untuk menciptakan ide-ide baru. Berpikir kreatif merupakan serangkaian proses, sehingga melibatkan kegiatan seperti pemahaman masalah, membuat tebakan dan hipotesis, mencari solusi, mengusulkan bukti, dan akhirnya melaporkan hasilnya. Dengan demikian, berfikir kreatif adalah kemampuan seseorang untuk menghasilkan dan menggabungkan berbagai ide atau pilihan jawaban untuk menyelesaikan masalah.

## **2. Manfaat Keterampilan Berpikir Kreatif**

Manfaat keterampilan berpikir kreatif secara umum ialah dapat menumbuhkan rasa ingin tahu peserta didik dan menghasilkan pemahaman atau gagasan baru untuk menyelesaikan masalah, Mardhiyana *et al.*, (2016), selain itu dengan berpikir kreatif dapat pula menumbuhkan solusi yang lebih baik, dapat meningkatkan kemampuan problem solving, dengan berpikir kreatif juga akan mampu memunculkan inovasi, kreativitas dan Imajinasi. Sedangkan dalam pembelajaran sains bermanfaat karena dapat 1) membuka pandangan baru bagi siswa untuk memberikan jawaban atas masalah sains, 2) membantu memecahkan masalah dengan memberikan ide-ide baru yang orisinal, 3) membantu dalam membuat keputusan yang berkaitan dengan isu-isu sains Tendrita *et al.*, (2016). Selain itu, pentingnya mengembangkan kemampuan berpikir kreatif karena sangat dibutuhkan untuk meningkatkan kualitas hidup setiap individu. Munandar dalam Pramestika *et al.*, (2020) mengemukakan bahwa membangun kreativitas menjadi hal yang penting karena:

- 1) Mengekspresikan diri melalui kreativitas adalah kebutuhan esensial dalam aktivitas individu.
- 2) Kreativitas memungkinkan adanya berbagai alternatif solusi untuk memecahkan masalah yang kompleks.
- 3) Melibatkan diri dalam proses kreatif dengan seimbang dapat memberikan kepuasan kepada individu.
- 4) Kualitas hidup seseorang dapat ditingkatkan melalui praktik kreativitas yang aktif.

## **3. Indikator Berpikir Kreatif**

Williams dalam Munandar, (2014) menyatakan bahwasannya kreativitas dapat dirumuskan sebagai kemampuan untuk menyelesaikan masalah yang melibatkan ciri kognitif dan afektif. Model tiga dimensi yang dikembangkan oleh Williams membagi berpikir kreatif menjadi dua aspek: aspek afektif yang mencakup keberanian mengambil risiko, merasakan

tantangan, rasa ingin tahu, imajinasi, dan firasat, sementara itu aspek kognitif meliputi *fluency*, *flexibility*, *originality*, *elaboration* dan *evaluation* Putri & Alberida, (2022). Adapun indikator berpikir kreatif menurut Munandar 1999 dalam Moma, (2016) adalah sebagai berikut:

**Tabel 2. 5** Indikator Berpikir kreatif

Indikator	Deskripsi
<b>Kelancaran</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Menghasilkan berbagai ide, jawaban, solusi untuk masalah, dan pertanyaan secara spontan.</li> <li>b. Menyediakan berbagai metode atau rekomendasi untuk melaksanakan suatu tugas.</li> <li>c. Bekerja lebih cepat dan melakukan lebih banyak daripada yang lainnya.</li> </ul>
<b>Berpikir luwes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Menghasilkan aneka gagasan penyelesaian masalah atau jawaban suatu pertanyaan</li> <li>b. Menganalisis suatu masalah dari berbagai perspektif.</li> <li>c. Menyajikan suatu konsep dengan cara yang berbeda.</li> </ul>
<b>Keaslian (orisinal)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Mampu menciptakan pernyataan yang segar dan orisinal.</li> <li>b. Mampu menggabungkan bagian-bagian secara tidak konvensional.</li> </ul>
<b>Memperinci (Elaborasi)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Mampu memperluas dan mengembangkan sebuah ide atau produk.</li> <li>b. Menambahkan atau merinci detail-detail dari sebuah objek atau ide, sehingga menjadi lebih menarik.</li> </ul>
<b>Mengevaluasi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Mampu menentukan kebenaran suatu rencana penyelesaian masalah atau pertanyaan.</li> <li>b. Mampu mengembangkan ide untuk menyelesaikan masalah dan melakukannya dengan benar.</li> <li>c. Mempunyai motivasi yang dapat dipertanggungjawabkan untuk mengambil keputusan.</li> </ul>

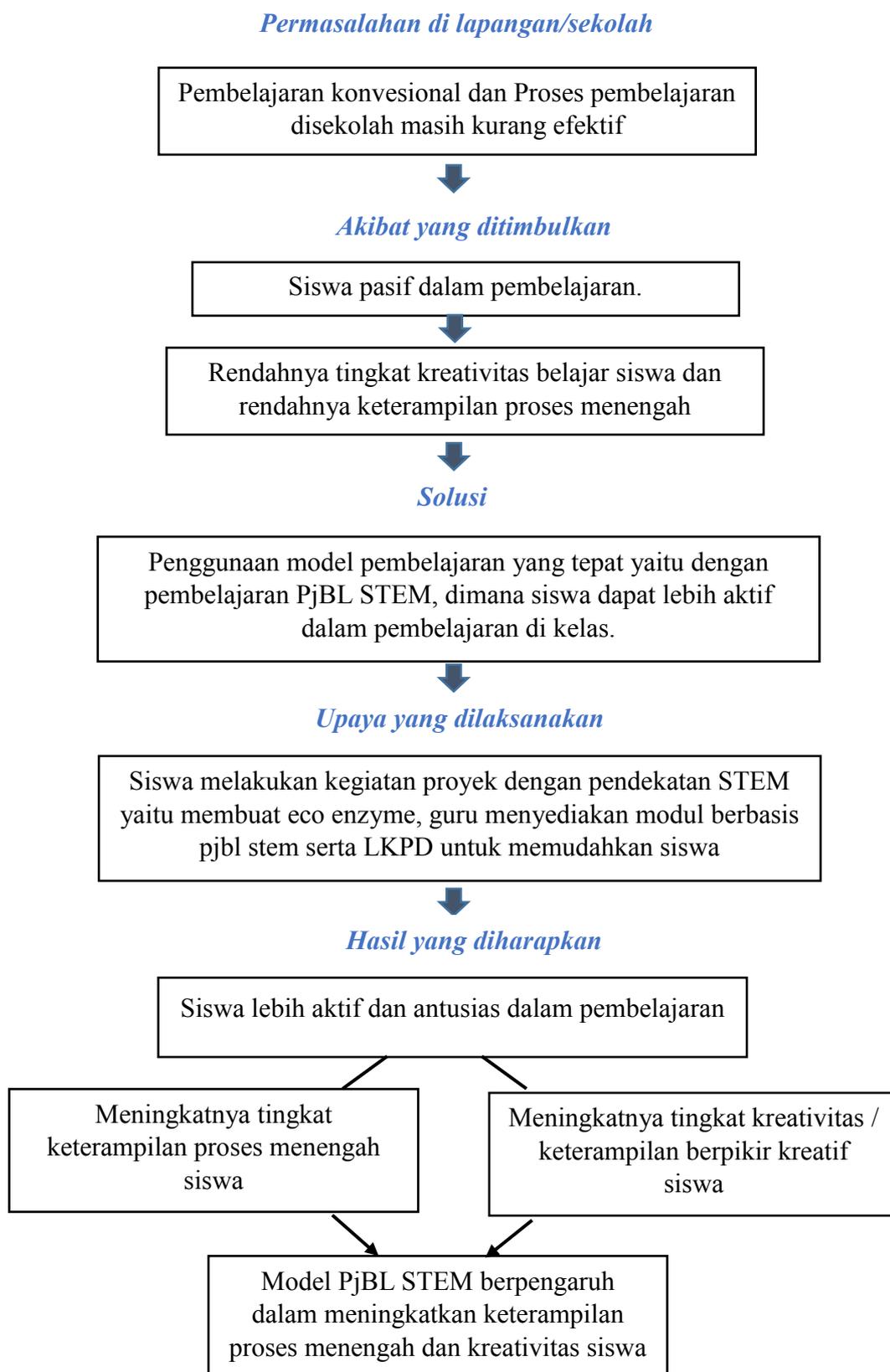
### E. Ekologi dan Keanekaragaman Hayati

Materi yang digunakan dalam tindakan pembelajaran penelitian ini adalah materi kelas VII tahun ajaran 2023/2024, pada kurikulum merdeka semester dua, Bab II. Ekologi dan Keanekaragaman Hayati, pada subab A. Pengaruh ekosistem terhadap organisme dan subab D. Pengaruh manusia terhadap ekosistem. Didalam materi yang hendak diajarkan terdapat beberapa point

penting yang perlu diajarkan seperti macam-macam polusi/pencemaran lingkungan, Tindakan/solusi yang dapat dilakukan untuk menanggulangi dan melindungi ekosistem yang tercemar salah satunya dengan mendaur ulang sampah menjadi pupuk seperti *eco enzyme*.

#### **F. Kerangka Pemikiran**

Berdasarkan uraian landasan teoritis tersebut maka dapat di buat kerangka pemikiran dalam penelitian ini, yaitu bagaimana penerapan pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STEM terhadap peningkatan keterampilan proses menengah dan sikap peserta didik di SMP negeri 2 Karangsembung. Kerangka pemikiran pada penelitian ini dapat dilihat dalam skema bergambar berikut ini.



**Gambar 2. 1** Kerangka Pikiran Penelitian

### G. Penelitian Relevan

Penelitian integrasi PjBl dengan STEM terhadap peningkatan keterampilan proses menengah dan berpikir kreatif telah dilakukan. Namun terdapat penelitian-penelitian senada dengan model dan variabel penelitian yang sama, berikut ini merupakan review singkat tentang penelitian-penelitian yang relevan dengan penelitian ini.

1. Penelitian dengan judul “Identifikasi keterampilan proses sains dan kemampuan berpikir kreatif siswa”, penelitian ini dilakukan pada oleh B. Widodi *et al.*, (2023), dengan metode kualitatif deskriptif untuk mengidentifikasi keterampilan proses sains dan kemampuan berpikir kreatif siswa di SMPN 1 Muaro Jambi. Proses pengumpulan data dilakukan dengan observasi dan wawancara. Temuan penelitian menunjukkan bahwa penilaian terhadap siswa masih belum bisa disimpulkan secara detail karena pengamatan guru dilakukan tanpa menggunakan instrumen yang valid.
2. Penelitian dengan judul “Penerapan model *project based learning* untuk meningkatkan kreativitas dan keterampilan proses sains tentang suhu dan kalor pada siswa kelas V SDN 5 Panjer tahun ajaran 2019/2020”, metode penelitian ini adalah penelitian tindakan kelas atau PTK, dalam tahap proses berjalannya tindakan penelitian terdapat alur pelaksanaan PjBl yang sama pada penelitian ini, keterbaruan yang ada pada penelitian yang penulis lakukan adalah bedanya metode yang dilakukan, dilakukan juga dengan pendekatan STEM, dimana penelitian PjBl STEM dengan dua pencapaian aspek ini belum banyak dilakukan, Zauhjatun *et al.*, (2020).
3. Penelitian dengan judul " Integrasi *Project Based Learning* dalam *Science Technology Engineering and Mathematics* untuk meningkatkan keterampilan proses sains dalam pembelajaran Fisika". Metode yang digunakan ialah rancangan *pre-experiment* dengan jenis *one-group pretest-posttest design*. Responden penelitian sebanyak 36 peserta didik di SMA Negeri 1 Yogyakarta. Perolehan hasil penelitian

menunjukkan bahwa terdapat peningkatan yang signifikan dalam hasil tes awal dan tes akhir, serta semua indikator keterampilan proses sains yang diukur juga mengalami peningkatan, termasuk dalam kategori sedang. Analisis uji-t membuktikan bahwa model PjBL terintegrasi STEM mempengaruhi keterampilan proses sains peserta didik. Selain itu, hasil angket menunjukkan peserta didik menanggapi positif terhadap penerapan PjBL berbasis STEM secara keseluruhan sebesar 78,21%

4. Penelitian dengan judul “Pengaruh Model Pembelajaran *Project Based Learning* (Pjbl) Terintegrasi STEM Pada Mata Pelajaran Fisika Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik SMA TGH Umar Kelayu Tahun Ajaran 2021/2022” Penelitian ini menggunakan desain eksperimen, yang melibatkan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Hasil dari penelitian ini adalah pada bagian berpikir kreatif menemukan bahwa siswa menunjukkan peningkatan. Rata-rata skor berpikir kreatif kelompok eksperimen adalah 75,33 yang menunjukkan adanya dampak positif.

## **H. Hipotesis**

Hipotesis yang diajukan dan diteliti dalam penelitian ini adalah

Ho = Tidak terdapat Efek/Pengaruh Signifikan yang diberikan model pembelajaran PjBL terintegrasi STEM Terhadap Keterampilan Proses Menengah dan Kreativitas (Keterampilan Berpikir Kreatif) Peserta Didik Kelas VII F SMPN 2 Karangsembung Tahun ajaran 2023/2024.

Ha = Terdapat Efek/Pengaruh Signifikan yang diberikan model pembelajaran PjBL terintegrasi STEM Terhadap Keterampilan Proses Menengah dan Kreativitas (Keterampilan Berpikir Kreatif) Peserta Didik Kelas VII F SMPN 2 Karangsembung Tahun ajaran 2023/2024.

### BAB III

#### METODOLOGI PENELITIAN

##### A. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif, metode penelitian kuantitatif adalah pendekatan penelitian yang menggunakan data berbentuk angka, dengan fokus pada pengukuran hasil yang objektif dan analisis statistik. Data angka ini diambil dari skala pengukuran objek yang dikenal sebagai variabel. Selanjutnya, data tersebut dianalisis menggunakan perangkat lunak statistik yang sesuai untuk mengidentifikasi hubungan atau perbedaan signifikan antara variabel-variabel tersebut, Balaka, (2022).

Penelitian ini termasuk kepada penelitian eksperimen, ditinjau dari metodenya maka penelitian ini merupakan jenis *Quasi Eksperiment*. Terdapat dua bentuk desain dalam *quasi eksperiment* yaitu *times series design*, dan *nonequivalent control group design*, Sugiyono, (2016). Berdasarkan hal tersebut maka desain penelitian ini adalah *Pretest posttest nonequivalent control group design*, yaitu desain yang memberikan pretest sebelum perlakuan dan *posttest* setelah perlakuan. Adapun desain penelitian dengan bentuk *pretest posttest control group design*, menurut Sugiyono, (2016) dapat dilihat melalui tabel sebagai berikut:

**Tabel 3. 1** Desain *Pretest-Posttest Nonequivalent Control Group*

Kelompok	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen	E1	X1	E1
Kontrol	K1	X2	K2

Keterangan :

E1 : *Pretest* yang dilaksanakan pada kelas eksperimen

K1 : *Pretest* yang dilaksanakan pada kelas kontrol

X1 : Perlakuan berupa media pembelajaran PJBL terintegrasi STEM yang diberikan pada kelas eksperimen

X2 : Perlakuan kelas kontrol dengan pembelajaran konvensional

E2 : *Posttest* yang dilaksanakan pada kelas eksperimen

K2 : *Posttest* yang dilaksanakan pada kelompok kontrol

## B. Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 2 Karangsembung, kecamatan Karangsembung, kabupaten Cirebon, proses pelaksanaan penelitian diawali dengan perizinan, observasi dan wawancara, sehingga penelitian ini dilakukan sejak tanggal 19 Februari hingga 30 Maret tahun ajaran 2023/2024. Jadwal penelitian yang telah dilaksanakan dijelaskan pada tabel yang tersaji seperti berikut ini:

**Tabel 3. 2** Jadwal Penelitian

No	Nama Kegiatan	Bulan											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	Pembuatan proposal penelitian	■											
2.	Pembuatan instrument penelitian	■	■										
3.	Validasi Instrumen		■										
4.	Observasi peserta didik		■										
5.	Penentuan sampel		■										
6.	Pelaksanaan Penelitian		■	■									
7.	Analisa data kuantitatif				■								
8.	Pengolahan data				■	■							
9.	Hasil dan penarikan kesimpulan						■	■					
10.	Penerbitan artikel									■	■		

## C. Populasi, Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel Penelitian

### a. Populasi

Menurut Amin *et al.*, (2023) populasi berarti sebagai seluruh elemen dalam penelitian yang mencakup objek dan subjek dan memiliki ciri-ciri serta karakteristik tertentu. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas VII di SMP Negeri 2 Karangsembung.

#### b. Sampel

Arikunto, (1998) berpendapat sampel merupakan bagian kecil dari populasi yang dianggap mewakili populasi dalam konteks penelitian yang dilakukan.

Dalam penentuan sampel yang digunakan pada penelitian ini diperlukan tes awal yang dilakukan pada saat sebelum pemberian tindakan pembelajaran PjBL STEM. Setelah melakukan tes pengetahuan awal terhadap 2 kelas dari 6 kelas populasi yang ada secara random sederhana. Berkenaan dengan hal tersebut didapatkan data kelas eksperimen dan kelas kontrol yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

**Tabel 3. 3** Informasi Sampel Penelitian

No.	Kelas	Jumlah
1.	VII B (Kontrol)	30
2.	VII F (Eksperimen)	30

#### c. Teknik Pengambilan Sampel

Metode atau teknik yang dilakukan dalam pengambilan sampel penelitian ini adalah *Purposive Sampling*. Teknik tersebut diketahui juga sebagai sampel bertujuan, *Purposive sampling* menurut Sugiyono, (2016) adalah metode pemilihan sampel berdasarkan pertimbangan khusus. Teknik ini digunakan untuk memilih kelompok individu atau unit tertentu yang akan dianalisis. Pemilihan peserta dilakukan secara "sengaja" dan tidak melalui proses acak.

#### D. Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah segala sesuatu yang akan diamati dalam sebuah penelitian yang dapat memberikan pengaruh dan mempunyai nilai, menurut Sugiyono, (2016) variabel penelitian adalah suatu karakteristik atau atribut dari individu atau organisasi yang dapat diukur atau diobservasi yang memiliki variasi tertentu yang telah diputuskan oleh peneliti untuk dijadikan pelajaran dan kemudian ditarik kesimpulannya. Variabel dalam penelitian ini terdiri dari

variabel bebas (*independent variabel*) dan variabel terikat (*dependent variabel*), berikut adalah variabel dalam penelitian ini:

1. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pembelajaran berbasis Proyek (PjBL) berbasis *Sains, Technology, Engineering, Mathematics* (STEM).
2. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah peningkatan keterampilan Proses Sains Menengah dan kreativitas peserta didik.

#### **E. Definisi Operasional**

Untuk mempermudah pemahaman dan isi karya tulis ini, maka didefinisikan istilah-istilah yang menjadi pokok-pokok pembahasan utama dalam karya tulis ilmiah ini:

##### 1. Model PjBL Terintegrasi STEM

PjBL (*project based learning*) merupakan model pembelajaran yang disarankan dalam kurikulum 2013 dan kurikulum terbaru saat ini yaitu kurikulum merdeka belajar, sedangkan STEM lebih pada sebuah strategi besar. Integrasi model pembelajaran PjBL dengan pendekatan STEM adalah langkah baik untuk meningkatkan kemampuan proses sains peserta didik. Integrasi model pembelajaran PjBL dengan pendekatan STEM adalah langkah baik untuk meningkatkan kemampuan proses sains peserta didik. Langkah-langkah dalam PjBL berbasis STEM terdapat 5 langkah yaitu, (1) *Reflection*, (2) *Research*, (3) *Discovery*, (4) *Application*, dan terakhir (5) *Communication*.

##### 2. Keterampilan Proses Menengah

Keterampilan proses menengah adalah keterampilan proses sains yang di miliki oleh tingkat sekolah menengah pertama dengan memiliki indikator keterampilan yang harus dicapai guna memiliki sikap, pengetahuan dan keterampilan dalam belajar, keterampilan proses menengah tersebut meliputi keterampilan proses dasar yaitu, mengamati (*observing*), membandingkan (*comparing*), mengklasifikasi (*classifying*), pengukuran (*measuring*), dan mengkomunikasikan (*communicating*) serta penambahan

indikator dari keterampilan proses menengah berupa menyimpulkan (*inferring*) dan memprediksi (*predicting*).

### 3. Kemampuan Berpikir Kreatif

Berpikir kreatif didefinisikan sebagai kemampuan seseorang untuk menemukan berbagai kemungkinan jawaban terhadap suatu masalah, dengan penekanan pada jumlah dan mutu, relevansi, serta ragam jawaban. Indikator berpikir kreatif terbagi menjadi dua aspek yaitu, aspek afektif meliputi berani mengambil risiko, merasakan tantangan, rasa ingin tahu, imajinasi, dan firasat, dan aspek kognitif meliputi *fluency*, *flexibility*, *originality*, *elaboration* dan *evaluation*.

## F. Tahapan Penelitian

Dalam melaksanakan penelitian ini terdapat tiga tahap utama yang dilaksanakan yaitu sebagai berikut:

### 1. Tahap Pra Penelitian

Pada tahap ini dilaksanakan pencarian dan penemuan topik dan fokus penelitian yang sesuai dengan permasalahan yang telah ditemukan serta melakukan serangkaian kegiatan awal berupa mengurus perizinan untuk melakukan penelitian, mempersiapkan segala kebutuhan yang dibutuhkan dalam penelitian seperti pembuatan instrument penelitian, pembuatan lembar observasi, lembar wawancara hingga angket penelitian, serta proses validasi instrument test.

### 2. Tahap Penelitian

Pada tahap ini instrumen pembelajaran dengan model PjBL terintegrasi STEM yang telah tersusun, diimplementasikan dalam pembelajaran di kelas dengan menggunakan prosedur, metode, dan rencana pembelajaran yang telah di tentukan. Tahap ini menggunakan rancangan eksperimen, yaitu *pretest-posttest nonequivalent control group design*. Dalam hal ini terdapat empat kegiatan yang perlu dilakukan oleh peneliti di lapangan yaitu sebagai berikut:

a) Pengambilan Data *Pretest*

Analisis *pretest* keterampilan proses menengah, dan keterampilan berpikir kreatif. Diperoleh juga informasi mengenai nilai awal keterampilan proses menengah, dan keterampilan berpikir kreatif .

b) Pembelajaran PjBL Terintegrasi STEM

Pada tahapan ini diberikannya perlakuan pembelajaran PjBL STEM terhadap kelas eksperimen, dalam tahap ini juga terdapat proses pembuktian kegiatan pembelajaran dengan adanya lembar keterlaksanaan pembelajaran yang dinilai oleh guru IPA.

c) Pengambilan Data *Posttest*

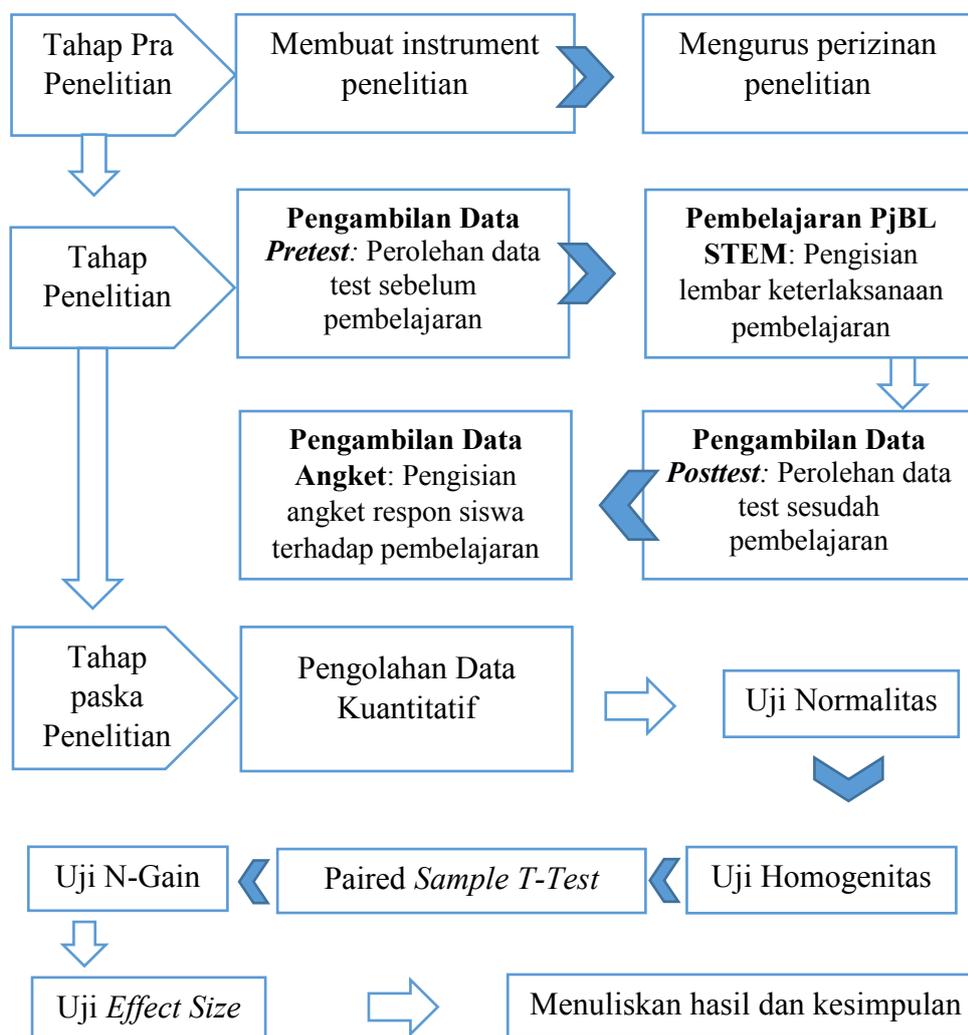
Analisis *posttest* keterampilan proses menengah, dan keterampilan berpikir kreatif. Diperoleh juga informasi mengenai nilai awal keterampilan proses menengah, dan keterampilan berpikir kreatif.

d) Pengumpulan Data Angket Respon Siswa

Peserta didik sebagai responden menjawab angket yang berisi pernyataan-pernyataan untuk mengetahui gambaran akhir respon siswa terhadap pembelajaran dengan model PjBL terintegrasi STEM.

3. Tahap Paska Penelitian

Tahap ini adalah tahap dimana peneliti melakukan proses pengolahan data, pengkategorian data, lalu mengambil kesimpulan dan menyusun laporan penelitian yang berupa berbentuk skripsi dan melaksanakan sidang akhir dari laporan skripsi tersebut. Adapun tahapan atau alur penelitian ini dapat dilihat melalui tabel berikut.



**Gambar 3. 1** Skema Alur Penelitian

### G. Instrumen Penelitian

Tujuan adanya Instrumen penelitian adalah untuk mengukur suatu gejala yang hendak menggunakan instrumen penelitian untuk menghimpun data yang diperlukan. Jumlah instrumen yang hendak digunakan disesuaikan pada variabel yang akan diteliti. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

#### 1. Instrumen Tes Keterampilan Proses Menengah

Instrumen yang digunakan untuk mengukur keterampilan proses menengah yaitu kuisioner tes yang mengukur enam indikator serta

berbagai sub indikator yang perlu dicapai oleh peserta didik. Tes ini terdiri dari soal pilihan ganda yang berjumlah 15 soal, dengan empat opsi jawaban untuk setiap soal yang disediakan dalam kuisisioner ini. Adapun kisi-kisi soal tes Keterampilan proses menengah adalah sebagai berikut:

**Tabel 3. 4** Kisi-kisi Keterampilan Proses Menengah

No.	Indikator KPM	Nomor Soal	Jumlah Soal
1.	Mengamati ( <i>Observing</i> )	1, 4, 7	3
2.	Mengelompokan/ Membandingkan ( <i>classifying/comparing</i> )	3, 6, 9	3
3.	Pengukuran ( <i>measuring</i> )	2, 5	2
4.	Mengkomunikasikan ( <i>communing</i> )	8, 10	2
5.	Menyimpulkan ( <i>inferring</i> )	11, 12, 14	3
6.	Memprediksi ( <i>predicting</i> )	13, 15	2
<b>Jumlah Soal 15</b>			

## 2. Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Kreatif

Instrumen yang digunakan untuk mengukur sikap berpikir kreatif yaitu Kuisioner tes yang mengukur lima indikator keterampilan berpikir kreatif dengan berbagai sub indikator yang perlu dicapai oleh peserta didik. Tes ini diberikan Sebelum dan sesudah perlakuan. Kuisisioner tes ini merupakan jenis soal *Essay* yang berjumlah 5 butir soal. Adapun kisi-kisi soal tes berpikir kreatif adalah sebagai berikut:

**Tabel 3. 5** Kisi-kisi Tes Berpikir Kreatif

No	Faktor	Indikator	Sub Indikator	Skor	No soal
1.	Keterampilan berpikir lancar	Memberi jawaban atau pendapat dengan benar berdasar pertanyaan	Memberi jawaban lebih dari satu yang benar dan alasan yang lengkap	4	1
			Memberi jawaban lebih dari satu yang	3	

		yang disampaikan.	benar, tetapi alasannya kurang tepat		
			Memberikan satu jawaban yang benar, tetapi alasannya tidak tepat	<b>2</b>	
			Memberikan satu jawaban, tetapi tidak memberikan alasan	<b>1</b>	
			Tidak ada jawaban	<b>0</b>	
2.	Keterampilan berpikir Luwes	Menghasilkan jawaban yang bervariasi dengan berbagai sudut pandang.	Memberi jawaban lebih dari satu yang beragam/berbeda disertai dengan alasan yang lengkap	<b>4</b>	<b>2</b>
			Memberi jawaban lebih dari satu yang beragam/berbeda, tetapi alasannya kurang tepat	<b>3</b>	
			Memberikan satu jawaban, tetapi alasannya tidak tepat	<b>2</b>	
			Memberikan satu jawaban, tetapi tidak memberikan alasan	<b>1</b>	
			Tidak ada jawaban	<b>0</b>	
3.	Keterampilan berpikir orisinal	Dapat memberikan jawaban menurut pemikirannya sendiri	Memberikan jawaban dengan pendekatannya sendiri, sesuai dengan konsep yang dimaksud, secara lengkap dan akurat.	<b>4</b>	<b>3</b>
			Memberikan jawaban dengan pendekatannya sendiri sesuai dengan konsep yang dimaksud, namun	<b>3</b>	

			kurang lengkap dan akurat.		
			Memberikan jawaban dengan pendekatannya sendiri, namun tidak sesuai dengan konsep yang dimaksud dan kurang tepat.	<b>2</b>	
			Memberikan jawaban dengan pendekatannya sendiri, tetapi sulit dipahami.	<b>1</b>	
			Tidak ada jawaban	<b>0</b>	
4.	Keterampilan memperinci/ mengelaborasi	Dapat memperinci suatu gagasan atau jawaban sehingga lebih jelas	Menguraikan penyelesaian dari permasalahan yang diberi secara benar dan merinci	<b>4</b>	<b>4</b>
			Menjabarkan solusi dari permasalahan yang diberikan secara merinci, namun belum lengkap	<b>3</b>	
			Menjabarkan solusi dari permasalahan yang diberikan namun kurang merinci	<b>2</b>	
			Menjabarkan solusi dari permasalahan yang diberikan sama sekali tidak merinci	<b>1</b>	
			Tidak ada jawaban	<b>0</b>	
5.	Keterampilan menilai (mengevaluasi)	Mampu menyimpulkan atau mencetuskan gagasan, menilai dengan benar	Menjawab dengan tepat atas sudut pandangnya sendiri	<b>4</b>	<b>5</b>
			Menjawab dengan tepat atas sudut pandang orang lain	<b>3</b>	

		untuk mencapai keputusan	Menjawab dengan kurang tepat atas sudut pandangnya sendiri	2	
			Menjawab dari sudut pandang orang lain dan jawabannya salah.	1	
			Tidak ada jawaban	0	
<b>Jumlah Soal</b>					<b>5</b>

**Tabel 3. 6** Kategori Skor Tes Berpikir Kreatif

Tingkatan Kemampuan	Karakteristik
Tingkat 4 (sangat kreatif)	Peserta didik dapat menemukan beberapa cara untuk memecahkan masalah dan bisa menciptakan metode baru untuk menyelesaikannya. Salah satu cara yang mereka temukan harus memiliki elemen kebaruan. Beberapa masalah yang mereka hadapi harus mencakup aspek kebaruan, fleksibilitas, dan kelancaran dalam penyelesaiannya.
Tingkat 3 (kreatif)	Peserta didik dapat menemukan solusi yang beragam untuk memecahkan masalah, namun belum mampu Memperdalam pendekatan baru untuk menuntaskannya. Salah satu solusi harus mencerminkan aspek kebaruan. Pada tahap ini, mereka dapat mengembangkan berbagai cara untuk memecahkan masalah (fleksibilitas), meskipun belum mencapai tingkat kebaruan ( <i>originality</i> ) yang diinginkan.
Tingkat 2 (cukup kreatif)	Peserta didik dapat menemukan satu solusi yang unik ( <i>originality</i> ), tetapi mungkin tidak memenuhi kriteria kelancaran ( <i>fluency</i> ) dan fleksibilitas. Atau, mereka bisa mengembangkan beberapa cara untuk menyelesaikan masalah ( <i>flexibility</i> ), namun solusi-solusi tersebut mungkin tidak baru ( <i>originality</i> ) dan mungkin juga tidak begitu lancar dalam penerapannya.
Tingkat 1 (kurang kreatif)	Peserta didik dapat menemukan beberapa solusi untuk menyelesaikan permasalahan ( <i>fluency</i> ), tetapi mereka tidak dapat mengembangkan solusi-solusi tersebut lebih jauh dan tidak memenuhi unsur kebaruan ( <i>originality</i> ).
Tingkat 0 (tidak kreatif)	Peserta didik tidak dapat menuntaskan permasalahan dengan lebih dari satu solusi dan tidak mampu mengembangkan alternatif lain untuk menyelesaikannya. Selain itu, peserta didik juga tidak dapat menghasilkan solusi baru.

Sumber Siwsono dalam Safrina, (2019)

### 3. Angket Respon Siswa

Angket adalah metode pengumpulan data yang dilakukan dengan memberikan kumpulan pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden bertujuan untuk memperoleh informasi atau umpan balik mengenai topik tertentu, Sugiyono, (2016). Dalam penelitian ini digunakan skala likert dalam penyebaran angket ini, skala likert merupakan skala yang dapat digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena social, Sugiyono, (2016). Tujuan penyebaran angket ini adalah untuk mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran dengan model PjBL terintegrasi STEM, angket respon ini terdiri dari 10 butir pernyataan mencakup pengalaman belajar siswa pada saat pelaksanaan pembelajaran.

## H. Uji Instrumen

### 1) Uji Kelayakan

Setiap penelitian membutuhkan instrumen sebagai alat ukur untuk mencapai keberhasilan penelitian tersebut, seluruh rangkaian instrumen penelitian yang hendak digunakan akan diuji kelayakan terlebih dahulu. Uji kelayakan dilakukan dengan cara meminta pendapat dan penilaian para ahli (*expert judgment*). Para ahli yang dimaksud dan diikuti sertakan dalam uji kelayakan instrumen yaitu dosen *program study* Ilmu Pengetahuan Alam bidang keahlian materi biologi yang berjumlah satu orang, serta guru Ilmu Pengetahuan Alam sekolah menengah pertama (SMP) berjumlah dua orang.

Uji instrumen lainnya adalah dengan melakukan uji coba instrumen tes yang bertujuan untuk mengetahui kelayakan dari instrumen tes yang hendak digunakan dalam penelitian. Dalam prosedur yang lumrah untuk mengetahui layak atau tidaknya suatu instrumen tes biasanya harus melalui serangkaian uji seperti uji validitas, uji reliabilitas, kemampuan soal membedakan jawaban, dan tingkat kesukaran soal. Dalam penelitian ini hasil uji coba instrumen dianalisis menggunakan *software* Anates versi 4.09.

## 2) Validitas butir soal

Suatu instrumen dinyatakan valid apabila instrumen dapat mengukur apa yang hendak diukur. Koefisien dari validitas butir soal dapat dilihat pada tabel yang disajikan seperti berikut ini.

**Tabel 3. 7** Kriteria Rentang Nilai Uji Validitas

Rentang	Keterangan
0,81 – 1,00	Sangat Tinggi
0,61 – 0,80	Tinggi
0,41 – 0,60	Cukup
0,21 – 0,40	Rendah
0,00 – 0,20	Sangat Rendah

(Widodo *et al*, 2023)

## 3) Uji Reliabilitas

Reliabilitas adalah ukuran yang mengindikasikan tingkat kekonsistenan atau keandalan suatu alat ukur, seperti tes atau kuesioner. Ini mengacu pada sejauh mana butir-butir dalam alat ukur tersebut mampu menghasilkan hasil yang konsisten jika diuji secara berulang. Klasifikasi reliabel tes dapat dilihat pada tabel 3.8 seperti berikut ini:

**Tabel 3. 8** Kriteria Rentang Nilai Uji Reliabilitas

Rentang	Keterangan
0,80 – 1,00	Sangat Tinggi
0,60 – 0,79	Tinggi
0,40 – 0,59	Cukup
0,20 – 0,39	Rendah
0,00 – 0,19	Sangat Rendah

Sumber Widodo *et al*, (2023)

## 4) Daya Pembeda

Daya pembeda suatu soal mengacu pada kemampuannya untuk membedakan antara siswa yang memiliki kemampuan tinggi dengan siswa

yang memiliki kemampuan rendah Arikunto, (2012). Pernyataan tersebut didukung dan sebanding dengan pernyataan Mulia *et al.*, (2022) bahwa daya pembeda merupakan kemampuan suatu soal dalam membedakan antara peserta didik yang memiliki kemampuan tinggi dengan yang memiliki kemampuan rendah disebut sebagai daya pembeda butir tes. Rumus untuk menghitung daya pembeda butir tes adalah:

$$D = Pa - Pb$$

**Keterangan:**

D = indeks daya pembeda

Pa = proporsi siswa kelompok atas yang menjawab benar butir tes  $\left( = \frac{Ba}{Ja} \right)$

Pb = proporsi siswa kelompok bawah yang menjawab benar butir tes  $\left( = \frac{Bb}{Jb} \right)$

Setelah nilai daya diketahui, kemudian diinterpretasikan datanya berdasarkan kriteria pada tabel 3.9 dalam menafsirkan daya pembeda soal seperti berikut:

**Tabel 3. 9** Kriteria Rentang Nilai Daya Pembeda

Batasan	Kategori
Negatif – 9	Sangat buruk (Harus dibuang)
10 – 19	Buruk (Sebaiknya di buang)
20 – 29	Cukup
30 – 49	Baik
50 ke atas	Sangat Baik

Mulia *et al.*, (2022)

5) Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran menurut Masriyah, (1999) dalam menyatakan indeks kesukaran (*difficulty index*) yaitu bilangan yang menunjukkan proporsi siswa yang menjawab benar soal tersebut. Tingkat kesukaran soal dilihat dari kemampuan atau kesanggupan siswa dalam menjawabnya, bukan dari sudut pandang guru sebagai pembuat soal. Indeks kesukaran suatu butir tes dapat dihitung dengan rumus:

$$P = \frac{Ba + Bb}{Ja + Jb}$$

**Keterangan:**

P = Indeks kesukaran butir tes

Ba = Banyaknya siswa kelompok atas yang menjawab benar

Bb = Banyaknya siswa kelompok bawah yang menjawab benar

Ja = Banyaknya semua siswa kelompok atas

Jb = Banyaknya semua siswa kelompok bawah

Setelah nilai tingkat kesukaran diketahui, data tersebut kemudian diinterpretasi berdasarkan kriteria tingkat kesukaran pada tabel berikut:

**Tabel 3. 10** Kriteria Rentang Nilai Tingkat Kesukaran Soal

Batasan	Kategori
0 – 27	Sukar
28 – 72	Sedang
73 – 100	Mudah

Mulia *et al.*, (2022)

### I. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan empat prosedur dalam mengumpulkan data yaitu melalui tes berupa pelaksanaan *pretest* dan *posttest*, angket dan lembar observasi. Adapun teknik pengumpulan data dapat diperhatikan melalui tabel sebagai berikut:

**Tabel 3. 3** Teknik Pengumpulan Data

No	Sumber Data	Data yang dicari	Jenis data	Teknik Pengumpulan	Instrument
1.	Guru IPA	Informasi keterlaksanaan pembelajaran/kegiatan penelitian	Primer	Observasi keterlaksanaan pembelajaran	Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran
2.	Siswa	KPM sebelum perlakuan dan	Primer	<i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	15 Butir soal pilihan ganda

		sesudah perlakuan.			yang mencakup KPM.
3.	Siswa	KBK sebelum dan sesudah perlakuan	Primer	<i>Pretest</i> dan <i>posttest</i>	5 butir soal esai mencakup berpikir kreatif
4.	Siswa	Tanggapan siswa terhadap pembelajaran PJBL STEM	Primer	Kuisisioner angket	10 butir soal angket mencakup pembelajaran PjBL STEM

## J. Analisis Data

Setelah Melaksanakan tindakan penelitian didapatkan data yang butuhkan berupa data *pretest-posttest* dari 3 variabel terikat tersebut, data-data tersebut perlu diolah kembali untuk memenuhi uji hipotesis yang di ajukan, oleh karena itu di perlukan uji prasyarat analisis data yaitu sebagai berikut:

### a. Data Pretest-Posttest Keterampilan Proses Menengah dan Keterampilan Berpikir Kreatif

#### 1) Uji Normalitas

Uji Normalitas digunakan bertujuan untuk mengetahui apakah data yang hendak dianalisis berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas ini adalah uji syarat yang akan melanjutkan uji-uji selanjutnya. Proses uji normalitas dilakukan dengan berbantuan aplikasi IBM SPSS (*Statistical Package for Social Science*) *Version 25,0 for windows*. Dalam pengujian normalitas ini keputusan normal atau tidaknya data penelitian berdasarkan keputusan *statistic Sig. Kolmogorov Smirnov*, disebabkan sampel dalam penelitian ini berjumlah >50 sampel (siswa). Dalam pengujian normalitas dapat digunakan pula kriteria keputusan berdasarkan batasan nilai yang telah ditentukan oleh *Asym. Sig. 0,05*. Untuk pengambilan keputusan dengan pedoman sebagai berikut:

a. Nilai Sig < 0,05, distribusi data tidak normal

b. Nilai Sig > 0,05, distribusi data normal

## 2) Uji Homogenitas

Dilakukannya uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah sampel penelitian yang diambil berasal dari populasi yang sama atau tidak. Pada penelitian ini, digunakan uji homogenitas menggunakan uji *Levene statistic* berbantuan aplikasi IBM SPSS (*Statistical Package for Social Science*) *Version 25,0 for windows*. Dengan kriteria pengujian sebagai berikut:

a. Jika nilai Sig > 0,05, distribusi data homogen

b. jika nilai Sig < 0,05, distribusi data tidak homogen

## 3) Uji Hipotesis

Dalam penelitian ini, peneliti berkesempatan menguji hipotesis yang diajukan menggunakan uji T-test *paired sample* berbantuan aplikasi SPSS 25, untuk mengukur pengaruh variabel independen atau bebas yang berskala data kuantitatif.

## 4) Uji Gain Ternormalisasi

Data Penelitian ini berupa *pretest*, *posttest* kemudian dilanjutkan dianalisa melalui uji normalisasi menggunakan N-Gain (*Normalized gain*) penggunaan uji N-gain bertujuan untuk mengetahui efektivitas perlakuan yang diberikan serta mengukur peningkatan keterampilan proses menengah sebelum dan sesudah perlakuan pembelajaran. Untuk mendapatkan N-Gain maka digunakan rumus formula Hake, (2002) dalam Kurniawan dan Hidayah, (2021).

$$G = \frac{S \text{ post test} - S \text{ pre test}}{S \text{ max} - S \text{ pre test}}$$

Keterangan:

S max = Skor maksimum (**ideal**) dari test awal dan test akhir

S post = Skor test akhir

S pre = Skor test awal

Nilai *N-gain* yang di interpretasikan dengan karakteristik Hake, (1999) pada tabel berikut ini:

**Tabel 3. 11** Kategori nilai N-Gain

Nilai <i>N-gain</i>	Kategori
$N-gain > 0,70$	Tinggi
$0,30 \leq N-gain \leq 0,70$	Sedang
$N-gain < 0,30$	Rendah
$N-gain = 0,00$	Tidak terjadi peningkatan
$-1,00 \leq N-gain < 0,00$	Terjadi Penurunan

**Tabel 3. 12** Kriteria Penentuan Tingkat Keefektifan

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

##### 5) Uji *Effect Size*

Setelah mengetahui nilai uji N-gain, dilanjutkan dengan menghitung besarnya efek yang diberikan oleh PjBL STEM terhadap keterampilan proses menengah, dan keterampilan berpikir kreatif. *Effect size* adalah ukuran yang menunjukkan signifikansi praktis dari hasil penelitian, baik dalam bentuk ukuran korelasi, perbedaan, atau dampak dari satu variabel terhadap variabel lainnya Santoso, (2010). *Effect size* dapat dikatakan sebagai hasil perbedaan Kejadian efek antara kelas kontrol dan kelas eksperimen merujuk pada perbedaan hasil yang diukur antara kedua kelompok tersebut. Menurut Cohen, (1988), *effect size* digunakan untuk mengukur besarnya pengaruh setelah perlakuan diberikan. Biasanya, *effect size* diterapkan dalam penelitian dengan populasi yang besar serta variabel dan pembanding yang terdefinisi dengan jelas, Schäfer &

Schwarz, (2019), dengan menggunakan rumus Jacob Cohen atau *Cohen's D Formula* sebagai berikut:

$$d = \frac{M_2 - M_1}{\sqrt{\frac{SD_1^2 + SD_2^2}{2}}}$$

Keterangan:

M2 = Mean Kelompok Perlakuan

M1 = Mean Kelompok Pembanding

SD1 = Standar Deviasi kelompok 1

SD2 = Standar Deviasi Kelompok 2

Kriteria *effect size* disajikan dalam bentuk tabel sebagai berikut:

**Tabel 3. 13** Kriteria *Effect Size*

<i>Effect Size</i>	Keterangan
0,00 - 0,10	Kecil
0,10 - 0,25	Sedang
0,25 - 0,40	Kuat
0,40 <	Sangat Kuat

Santoso, (2010)

b. Data Angket Respon Siswa Terhadap Pembelajaran PjBL STEM

Pemberian Skor pada angket siswa menggunakan Skala Likert. Untuk menskor kategori berdasarkan skala Likert, jawaban diberi bobot atau disamakan dengan nilai kuantitatif setuju (S) =3, kurang setuju (KS) = 2, tidak setuju (TS) = 1 untuk tiga pilihan pernyataan positif dan tidak setuju (TS) = 1, kurang setuju (KS) = 2, setuju (S) = 3 untuk pernyataan negatif. Pola skor skala likert tersebut dapat dilihat lebih jelas dalam tabel berikut:

**Tabel 3. 14** Teknik penskoran angket

Pernyataan	Skor Tiga Opsi		
	S	KS	TS
POSITIF	3	2	1
NEGATIF	1	2	3

Setelah data diberi skor selanjutnya data angket diolah dengan perhitungan dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai Persen} = \frac{\text{Skor mentah siswa}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

Keterangan :

NP = nilai persen yang dicari atau diharapkan

R = skor mentah yang diperoleh siswa

SM = skor maksimum ideal dari tes yang bersangkutan

100 = bilangan genap

Data yang telah diolah selanjutnya ditafsirkan berdasarkan pendapat dari (Sani, 2016):

**Tabel 3. 15** Kategori skor angket

Presentase	Kategori
0-20	Kurang Sekali
21-40	Kurang
41-60	Cukup
61-80	Baik
81-100	Sangat Baik

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Hasil Penelitian**

##### **1. Uji Validasi Kelayakan Instrumen Penelitian**

Setiap penelitian membutuhkan instrumen sebagai alat ukur untuk mencapai keberhasilan penelitian tersebut, seluruh rangkaian instrumen penelitian seperti modul ajar, modul belajar yang berisikan materi yang akan digunakan pada saat tindakan lapangan, angket respon siswa terhadap pembelajaran hingga instrumen tes yang hendak digunakan akan diuji kelayakan terlebih dahulu.

Uji kelayakan dilakukan dengan cara meminta pendapat dan penilaian para ahli (*expert judgment*). Para ahli yang dimaksud dan diikuti sertakan dalam uji kelayakan instrumen yaitu dosen dengan bidang keahlian materi biologi yang berjumlah satu orang, serta guru Ilmu Pengetahuan Alam sekolah menengah pertama (SMP) berjumlah dua orang. Berdasarkan uji kelayakan yang dilakukan tersebut instrumen penelitian layak digunakan namun dengan perbaikan atau revisi. Beberapa hal yang perlu diperbaiki diantaranya adalah sebagai berikut:

- 1) Memperbaiki materi penelitian agar lebih efisien dalam penyampaiannya dan sesuai dengan indikator soal.
- 2) Menambahkan referensi yang digunakan dalam modul materi belajar indakan penelitian.
- 3) Memperbaiki pilihan jawaban soal lebih sukar.
- 4) Memperbaiki soal pertanyaan agar sesuai indikator.
- 5) Memperbaiki penulisan baik secara kalimat maupun tanda baca agar sesuai dengan kaidah kebahasaan yang baik dan sesuai EYD.

## 2. Analisis Hasil Uji Coba Instrumen Penelitian

Soal yang telah dinyatakan layak dan diuji cobakan kemudian diuji menggunakan *software* ANATES Versi 4.1.0 untuk menguji validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran soal. Setelah uji instrumen selesai, butir soal yang memenuhi kriteria kelayakan instrumen dapat digunakan sebagai pretest dan posttest. Hasil rekapitulasi data uji instrumen ditunjukkan dalam tabel berikut.

### a. Hasil Keterampilan Proses Menengah

**Tabel 4. 1** Rekapitulasi Data Uji Coba Tes KPM

Kategori Validitas Soal	Nomor Soal	Kategori Kesukaran Soal	Nomor Soal	Kategori Daya Pembeda	Nomor Soal	Reliabilitas
Signifikan	2, 6, 9, 10, 16. (6)	Sangat Sukar	11, 13, 15, 19. (4)	Sangat Baik	8, 9, 14, 16, 20. (5)	0,61 (Tinggi)
Sangat Signifikan	8, 14 (2)	Sukar	5, 17. (2)	Baik	1, 2, 5, 6, 10, 12, 17, 18. (8)	
Tidak Signifikan	1, 3, 4, 5, 11, 12, 3, 15, 17, 18, 19, 20. (12)	Sedang	1, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 16, 18, 20. (10)	Cukup	4, 7, 13, 19. (4)	
		Mudah	2, 3, 4, 6. (4)	Buruk	3, 11. (2)	
		Sangat Mudah	-	Sangat Buruk	15. (1)	

Dari dua puluh soal pilihan ganda yang dicobakan untuk mengevaluasi peningkatan keterampilan proses menengah siswa, terdapat dua belas soal yang tidak signifikan. Dari total soal yang diuji, tujuh butir digunakan sebagai *pretest* dan *posttest* penelitian ini, lima butir digunakan sebagai perbaikan, dan delapan butir dibuang atau tidak digunakan. Keputusan soal yang diperbaiki ini didasari dan dilihat oleh daya pembeda, tingkat kesukaran dan angka

yang mendekati signifikansi, “Perbaikan soal bisa melalui kunci jawaban soal maupun tata bahasa soalnya. Butir soal yang dipakai adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar hal ini sesuai dengan pendapat Suharsimi Arikunto, (2005) mengatakan soal yang baik adalah butir soal yang tidak terlalu mudah dan terlalu sukar, butir soal yang daya pembedanya baik sekali, baik dan cukup harus dipertahankan dengan memasukkannya dalam bank soal.” Muluki, (2020).

b. Hasil Kemampuan Berpikir Kreatif

Sama halnya dengan instrument test keterampilan proses menengah, instrument test keterampilan berpikir kreatif pun harus melewati proses pengujian, hasil pengujian dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

**Tabel 4. 2** Rekapitulasi Data uji validitas, reabilitas

No.	Validitas		Reabilitas	
	Korelasi	Kriteria	Korelasi	Kriteria
1.	0,479	-	0,89	Sangat Tinggi
2.	0,614	Signifikan		
3.	0,790	Sangat Signifikan		
4.	0,744	Sangat Signifikan		
5.	0,741	Sangat Signifikan		
6.	0,716	Sangat Signifikan		

**Tabel 4. 3** Rekapitulasi Data Uji Kesukaran, daya pembeda

No.	Kesukaran		Daya Pembeda	
	P	Kriteria	D	Kriteria
1.	82,95	Mudah	29,55	Cukup
2.	61,36	Sedang	40,91	Baik
3.	55,68	Sedang	47,73	Baik
4.	48,86	Sedang	38,64	Baik
5.	38,64	Sedang	45,45	Baik
6.	62,50	Sedang	38,64	Baik

Hasil rekapitulasi uji instrumen, yang ditunjukkan pada tabel di atas, menunjukkan bahwa dari enam soal yang diuji cobakan untuk mengevaluasi peningkatan keterampilan berpikir kreatif siswa, terdapat satu soal yang tidak signifikan oleh karena itu, dari enam soal yang diuji cobakan, terdapat tiga soal yang tidak diperbaiki, dua soal yang diperbaiki, dan satu soal yang dibuang. Berdasarkan tingkat kesukaran dari enam soal yang diuji cobakan, terdapat lima soal dengan kriteria sedang dan satu soal dengan kriteria mudah.

## B. Penyajian Data

- a. Data *Pretest - Posttest* Keterampilan Proses Menengah kelas eksperimen dan kelas kontrol

Soal *pretest* diberikan dengan tekad untuk mencari tahu dan melihat besarnya tingkat keterampilan proses menengah sebelum diberikan perlakuan, sedangkan soal *posttest* diberikan bertujuan untuk mengetahui dan melihat hasil keterampilan proses menengah siswa setelah diberikan perlakuan berupa pembelajaran menggunakan model PjBL terintegrasi STEM. Bentuk soal *pretest* dan *posttest* merupakan 15 soal pilihan ganda berisi indikator keterampilan proses antara yang ingin diukur. Tabel di bawah ini menampilkan

mean nilai pretest penelitian kelas eksperimen dan kelas kontrol.

**Tabel 4. 4** Data Hasil *Pretest* KPM Kelas Eaksperimen dan Kelas

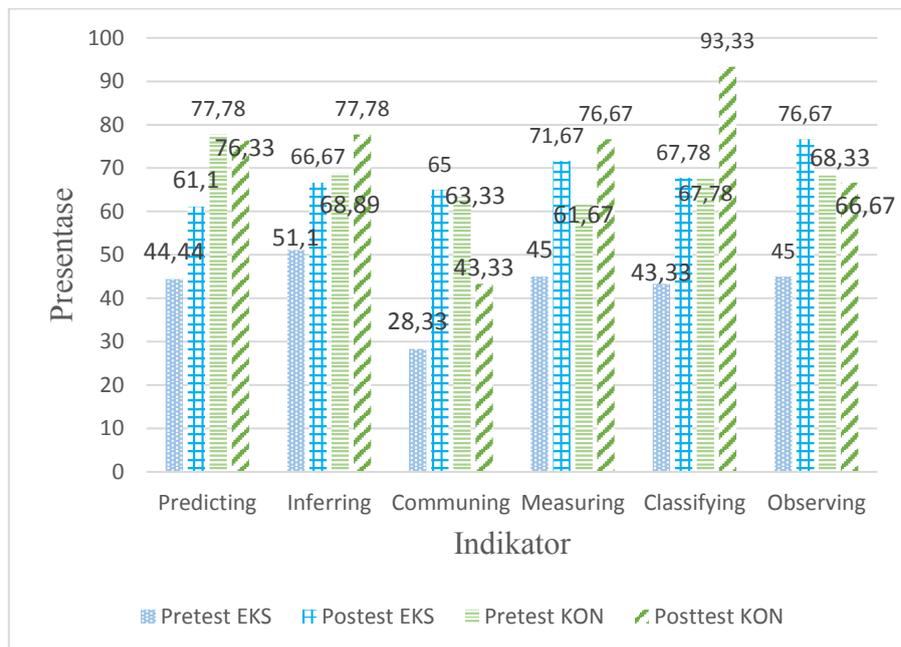
Kelas	N	Min	Max	Rata-rata nilai	Kategori
Kontrol	30	40	90	63,97	Cukup
Eksperimen	30	13	73	44,60	Kurang

Berdasarkan tabel di atas menunjukkan bahwa nilai rata-rata kelas kontrol lebih tinggi dengan perolehan nilai rata-rata sebesar 63,97 berkategori cukup, jika dibandingkan dengan kelas eksperimen yang memiliki nilai perolehan hanya sebesar 44,60 dengan kategori nilai kurang. Setelah mengetahui data hasil pretest peserta didik, berikut merupakan rerata hasil *posttest* kelas kontrol dan kelas eksperimen.

**Tabel 4. 5** Data Hasil *Posttes* KPM Kelas Eks dan Kelas Kon

Kelas	N	Min	Max	Rata-rata nilai	Kategori
Kontrol	30	40	100	66,30	Cukup
Eksperimen	30	40	100	70,7	Cukup

Berdasarkan tabel di atas, menunjukkan bahwa nilai rata-rata *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan masing-masing jumlah sampel 30 siswa memperoleh nilai dengan kategori cukup. Kelas kontrol mempunyai rata-rata nilai *posttest* sebesar 66,30, sedangkan kelas eksperimen mempunyai rata-rata nilai *posttest* sebesar 70,7. Maka dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi dari pada kelas kontrol dan mengalami peningkatan sebesar 26,1. Adapun peningkatan nilai pretest dan *posttest* tiap indikator keterampilan proses menengah disajikan dalam diagram sebagai berikut.



**Gambar 4. 1** Presentase Mean Pretest-Posttest indikator KPM

Setelah mengetahui rerata nilai tiap kelas, diperoleh juga nilai N-gain (*normalized gain*) yang digunakan untuk mengukur peningkatan keterampilan proses menengah baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol antara sebelum dan setelah pembelajaran. Nilai N-gain keterampilan proses menengah dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

**Tabel 4. 6** N-gain KPM Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kelas	P (%)	Kategori	Tafsiran efektivitas
Kontrol	-3,01	Terjadi Penurunan	Tidak efektif
Eksperimen	48 %	Sedang	Kurang Efektif

Data yang disampaikan oleh tabel di atas menafsirkan pengaruh pembelajaran PjBL terintegrasi pendekatan STEM yang dilakukan kepada kelas eksperimen memberikan presentase N-gain sebesar 48 % dengan kategori tafsiran kurang berpengaruh atau kurang memberikan efektivitas pada peningkatan nilai keterampilan dalam proses menengah. Namun jika dibandingkan dengan kelas kontrol, yang

diajarkan secara konvensional memiliki presentase N-gain sangat kecil yaitu sebesar -3,01 yang berarti, pembelajaran konvensional sama sekali tidak berpengaruh pada peningkatan nilai keterampilan proses menengah kelas kontrol.

Untuk mengetahui seberapa besar ukuran efektivitas yang diberikan model PjBL terintegrasi STEM terhadap aspek variabel keterampilan proses menengah, maka digunakanlah Rumus *Cohen's D* yang digunakan untuk menghitung ukuran efek, dan hasilnya ditunjukkan pada tabel di bawah:

**Tabel 4. 7** Hasil *Effect size* KPM

Aspek	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol		D	Ket
	Mean	Std. Deviasi	Mean	Std. Deviasi		
Keterampilan proses menengah	70,7	17,070	66,30	14.191	0,28	Kuat

Dapat ditarik kesimpulan berdasarkan data yang disajikan pada tabel di atas bahwa model pembelajaran tindakan penelitian yaitu PjBL terintegrasi STEM terhadap peningkatan keterampilan proses menengah memiliki ukuran efek yang berpengaruh sebesar 0,28 dengan kategori efek yang kuat.

b. Data *Pretest - Posttest* Keterampilan berpikir kreatif kelas eksperimen dan kelas kontrol

Jenis soal yang digunakan untuk mengukur perkembangan kemampuan berpikir kreatif siswa, khususnya melalui soal esai, dengan jumlah 5 soal yang masing-masing memiliki indikator kemampuan berpikir kreatif, berikut hasil test yang diberikan pada kelas kontrol dan kelas eksperimen sebelum diberikan perlakuan.

**Tabel 4. 8** Nilai Rata-rata *pretest* KBK Kelas eksperimen dan kelas

Kelas	N	Min	Max	Rata-rata nilai	Kategori
Kontrol	30	0	75	44,67	Kurang
Eksperimen	30	15	90	46,67	Kurang

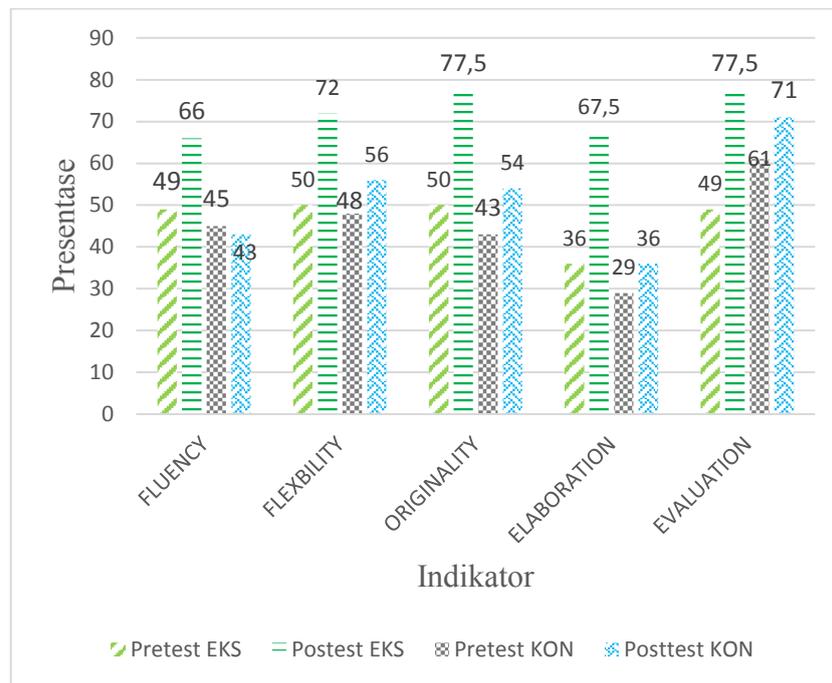
Berdasarkan sajian data yang diberikan pada kelas eksperimen memiliki rata-rata skor *pretest* yang lebih tinggi yaitu sebesar 46,67 dengan skor tertinggi sebesar 90 seperti terlihat pada tabel di atas. Setelah pembelajaran dilakukan kegiatan penelitian dan *posttest* berdasarkan data hasil *pretest* yang mengukur kemampuan berpikir kreatif siswa. Rata-rata *posttest* kelas kontrol dan kelas eksperimen disajikan di bawah ini.

**Tabel 4. 9** Rata-rata hasil *Posttest* KBK Kelas eksperimen dan kelas kontrol

Kelas	N	Min	Max	Rata-rata nilai	Kategori
Kontrol	30	35	80	53,33	Kurang
Eksperimen	30	45	100	76,67	Cukup

Dilihat dari data di atas menunjukkan kelas kontrol memperoleh nilai rata-rata persentase sebesar 53,33, sedangkan kelas eksperimen memperoleh nilai rata-rata persentase sebesar 76,67.

Setelah mengetahui perolehan nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* tiap kelas maka perlu diketahui juga peningkatan rata-rata perindikator aspek keterampilan berpikir kreatif, adapun hasil peningkatan rerata perindikator keterampilan berpikir kreatif disajikan kedalam diagram bergambar di bawah ini.



**Gambar 4. 2** Presentase Mean Perindikator Pre-Post KBK

Uji N-gain dilakukan untuk memastikan apakah pembelajaran PjBL terintegrasi STEM meningkatkan kapasitas berpikir kreatif siswa baik pada kelas eksperimen maupun kontrol. Pada tabel di bawah ini dapat dilihat hasil nilai N-gain kemampuan berpikir kreatif pada kelas eksperimen dan kontrol.

**Tabel 4. 10** N-gain KBK Kelas Eksperimen dan kelas Kontrol

Kelas	P (%)	Kategori	Tafsiran Efektivitas
Kontrol	15%	Rendah	Tidak efektif
Eksperimen	58%	Sedang	Cukup Efektif

Mengikuti data yang disajikan pada tabel di atas maka dapat ditafsirkan, perolehan uji N-gain pada kelas eksperimen mendapatkan presentase sebesar 51% dengan kategori N-gain sedang, dengan tafsiran efektivitas yaitu cukup efektif memberikan peningkatan pada keterampilan berpikir kreatif.

Untuk mengetahui seberapa besar ukuran efektivitas yang diberikan model PjBL terintegrasi STEM terhadap aspek variabel keterampilan berpikir kreatif, maka lanjutkan dengan pengujian *effect size* menggunakan rumus *Cohen's D*, berikut ini adalah hasil perhitungan yang didapatkan.

**Tabel 4. 11** Informasi Hasil *Effect Size* KBK

Aspek	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol		D	Ket
	Mean	Std. Deviasi	Mean	Std. Deviasi		
Keterampilan berpikir kreatif	76,63	15,906	53,33	14759	1.519	Besar

b. Respon siswa terhadap pembelajaran PjBl Terintegrasi STEM

Data mengenai respon siswa terhadap pembelajaran IPA yang menggunakan model pembelajaran PjBL terintegrasi dengan pendekatan STEM disajikan pada table 4.12 berikut ini.

**Tabel 4. 12** Rekapitulasi Angket Respon siswa

Pernyataan	Presentase Skor total pernyataan
1. Model pembelajaran PjBL-STEM yang digunakan pada materi ekologi dan keanekaragaman hayati sangat mengesankan, menyenangkan dan bermanfaat karena saya dapat belajar lebih aktif, kerja sama dan lebih kreatif.	87%
2. Model pembelajaran PjBL-STEM yang digunakan pada materi ekologi dan keanekaragaman hayati membosankan dan tidak menyenangkan karena membuat saya harus lebih banyak aktif dan berinteraksi dengan teman.	66%
3. Model pembelajaran PjBL-STEM yang digunakan pada materi ekologi dan keanekaragaman hayati secara keseluruhan adalah suatu model pembelajaran yang baru bagi saya	81%

4. Model pembelajaran PjBL-STEM yang diterapkan pada materi ekologi dan keanekaragaman hayati sama saja seperti pembelajaran Ipa pada materi-materi sebelumnya yang pernah di ajarkan.	67%
5. Pembelajaran berkelompok membuat saya terbiasa bekerja sama dan saling ,menolong serta menghargai pendapat dalam bekerja tim.	83%
6. Saya lebih senang apabila belajar secara mandiri dari pada pembelajaran secara berkelompok karena berinteraksi dengan teman-teman menghambat proses belajar saya.	68%
7. Model PjBL-STEM dapat memberikan dukungan dalam memahami dan menyerap materi pembelajaran IPA khususnya pada materi ekologi dan keanekaragaman hayati dengan lebih mudah bagi saya.	84%
8. Model PjBL-STEM mempersulit saya dalam memahami materi Pembelajaran IPA karena kegiatan belajar yang baru saya alami.	68%
9. Saya ingin model pembelajaran PjBL-STEM bisa diterapkan pada materi-materi pembelajaran IPA yang lainnya.	84%
10. Saya tidak ingin model pembelajaran PjBL-STEM diterapkan pada materi materi pembelajaran IPA karena terlalu banyak kegiatan kelompok.	69%
Total Presentase skor persiswa : 2527 Skor maksimal : 100 Rata-rata respon keseluruhan : 84%	

Lembar angket respon ini diisi oleh seluruh siswa kelas eksperimen berjumlah 30 siswa, Berdasarkan tabel diatas, diperoleh presentase masing-masing pernyataan. Berdasarkan perolehan skor dan nilai presentase keseluruhan mendapatakn rata-rata sebesar 84% membuktikan pembelajaran ini terlaksana dengan sangat baik, dan siswa menyukai pembelajaran ini. Dari 10 pernyataan angket, tidak terdapat presentase yang memperoleh di bawah 60%. Pernyataan yang memperoleh presentase tertinggi adalah pernyataan nomor 1 sebesar

87%, yang menyebutkan dari pembelajaran PJBL membuat siswa lebih aktif kerja sama dan lebih kreatif karena pembelajarannya menyenangkan, mengesankan dan siswa merasa pembelajaran ini bermanfaat, karena kegiatan pembelajaran seperti pembuatan proyek, diskusi hingga presentasi selain itu siswa juga banyak menggali informasi untuk mengetahui mengenai materi, sedangkan presentase terkecil terdapat pada point nomor 2 sebesar 66%, pada pernyataan ini menunjukkan pernyataan negatif sehingga membuktikan siswa tidak merasa pembelajaran PjBL STEM ini membosankan ataupun merasa keberatan karena lebih aktif dan lebih banyak berinteraksi dengan teman-temannya, pada presentase terbesar ketiga adalah pada point nomor 7 dan 9 yaitu 84% sehingga siswa merasa lebih memahami materi berkat model ini, selain itu siswa juga menunjukkan ingin menerapkan model PjBL STEM ini pada materi lainnya.

### C. Uji Prasyarat

#### 1. Hasil Uji Normalitas

Penggunaan uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah informasi atau data yang akan diselidiki terdistribusi normal, informasi yang akan digunakan pada uji T harus diedarkan secara teratur atau normal, oleh karena itu sebelum menguji normalitas haruslah mengetahui dasar pengambilan keputusan data normalitas yaitu, jika taraf signifikasinya  $> 0,05$  maka data dikatakan normal dan boleh digunakan untuk uji-uji parametrik lainnya, dan jika taraf signifikasinya  $< 0,05$  maka dapat dikatakan tidak normal dan diuji menggunakan pengujian non parametrik.

##### a. Data hasil *pretest* dan *posttest* keterampilan proses menengah

Adapun hasil perhitungan uji normalitas data yang didapatkan pada proses pelaksanaan kegiatan *pretest posttest* keterampilan proses menengah yang analisis dengan bantuan aplikasi Anates V4, dapat dilihat pada tabel 4.13 di bawah ini.

**Tabel 4. 13** Data Uji Normalitas KPM

No.	Kelas	Sig Normalitas	Sig	Ket
1.	<i>Pretest</i> Eks	0,200	0,200 > 0,05	Normal
2.	<i>Posttest</i> Eks	0,200	0,200 > 0,05	Normal
3.	<i>Pretest</i> Kon	0,137	0,137 > 0,05	Normal
4.	<i>Posttest</i> Kon	0,76	0,76 > 0,05	Normal

Seluruh data yang digunakan dalam penelitian baik pada kelompok eksperimen maupun kontrol berdistribusi normal sehingga dapat digunakan pada proses pengujian lainnya. Kesimpulan ini dapat diambil dari data yang disajikan tabel diatas.

b. Data hasil *pretest* dan *posttest* keterampilan berpikir kreatif

Adapun hasil uji normalitas kemampuan berpikir kreatif untuk data instrumen tes *pretest* dan *posttest* baik yang berasal dari kelas eksperimen ataupun kelas kontrol dapat dilihat pada tabel yang disajikan di bawah ini.

**Tabel 4. 14** Data Uji Normalitas KBK

No.	Kelas	Sig Normalitas	Sig	Ket
1.	<i>Pretest</i> Eks	0,200	0,200 > 0,05	Normal
2.	<i>Posttest</i> Eks	0,200	0,200 > 0,05	Normal
3.	<i>Pretest</i> Kon	0,185	0,185 > 0,05	Normal
4.	<i>Posttest</i> Kon	0,82	0,82 > 0,05	Normal

Relevansi dengan tabel di atas maka dapat ditarik kesimpulan bahwa instrumen tes kemampuan berpikir kreatif dinyatakan berdistribusi normal, hal ini diputuskan berdasarkan pengambilan keputusan *asym sig kolmogorov smirnov*, dimana

data yang ada baik yang berasal dari kelas kontrol dan kelas eksperimen lebih besar dari pada 0,05.

## 2. Hasil Uji Homogenitas

Maksud dilakukannya uji homogenitas adalah untuk melihat apakah sampel yang digunakan dalam penelitian berasal dari populasi dengan perbedaan serupa atau tidak. Data dikatakan homogen apabila memenuhi taraf signifikansinya yaitu  $> 0,05$ , namun apabila belum memenuhi taraf signifikansi tersebut dan  $< 0,05$ , maka data dikatakan tidak homogen.

### a. Data hasil *pretest* dan *posttest* keterampilan proses menengah

Berkenaan dengan uji homogenitas ini, maka uji homogenitas dilakukan juga pada data instrumen test keterampilan proses menengah ini, proses pengujian ini dibantu menggunakan aplikasi SPSS versi 25.0 dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

**Tabel 4. 15** Data Uji Homogenitas KPM

<i>Test of Homogeneity of Variance</i>			
Hasil Keterampilan Proses Menengah			
<i>Levene Statistik</i>	df1	df2	Sig
1,036	1	58	0,313

Dari data hasil uji homogenitas *pretest* dan *posttest* dapat diketahui hasil *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol *based on mean* atau relevan berdasarkan hasil rata-ratanya berada pada taraf signifikansi sebesar 0,313 sehingga  $> 0,05$ , yang berarti data berasal dari varians yang sama atau berdistribusi homogen, hal ini sama dengan sampel yang digunakan diambil dalam populasi yang bervariasi sama.

### b. Data *pretest* dan *posttest* keterampilan berpikir kreatif

Uji homogenitas yang dilakukan pada instrumen keterampilan berpikir kreatif dilaksanakan sama dengan uji homogenitas keterampilan proses menengah yaitu hasil perhitungannya dengan

menggunakan SPSS 25.0, meskipun kedua instrumen tes ini berbeda jenis. Adapun hasil perhitungan uji homogenitas data kemampuan berpikir kreatif dapat dilihat pada tabel 4.16 berikut ini.

**Tabel 4. 16** Data Uji Homogenitas KBK

<i>Test of Homogeneity of Variance</i>			
Hasil Kemampuan berpikir kreatif			
<i>Levene Statistik</i>	df1	df2	Sig
0,96	1	58	0,758

Berdasarkan sajian data tabel di atas dapat disimpulkan nilai rata-rata yang didapatkan untuk kemampuan berpikir kreatif ini berada pada taraf signifikansi sebesar  $0,758 > 0,05$  yang artinya data berdistribusi homogen.

### 3. Hasil Uji Hipotesis

Apabila uji prasyarat telah dilaksanakan dan terpenuhi, tindakan selanjutnya adalah melakukan pengujian hipotesis yang telah diajukan pada penelitian ini dengan menggunakan uji *paired sample T test*. Uji T digunakan untuk menganalisis pengaruh model pembelajaran berbasis proyek terintegrasi pendekatan STEM, terhadap keterampilan proses menengah dan keterampilan berpikir kreatif peserta didik kelas VII F di SMPN 2 Karangsembung, pada materi Ekologi dan keanekaragaman hayati, sub A. Pengaruh lingkungan terhadap organisme, dan sub. D Pengaruh manusia pada ekosistem.

$H_a$  = Terdapat Pengaruh Signifikan yang diberikan model pembelajaran PjBL terintegrasi STEM Terhadap Keterampilan Proses Menengah dan Kreativitas (Keterampilan Berpikir Kreatif) Peserta Didik Kelas VII F SMPN 2 Karangsembung Tahun ajaran 2023/2024.

Adapun dasar pengambilan keputusan adalah sebagai berikut:

1. Jika nilai Sig. (2-tailed)  $> 0,05$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak
2. Jika nilai Sig. (2-tailed)  $< 0,05$  maka  $H_a$  diterima dan  $H_0$  ditolak.

Berikut adalah perhitungan uji *paired sample T test* terhadap keterampilan proses menengah dan keterampilan berpikir kreatif peserta didik dapat dilihat pada tabel 4.17:

**Tabel 4. 17** Data Uji Hipotesis *Paired Sample T Test*

Model PjBl STEM	Variabel Terikat	Nilai Sig
	Keterampilan Proses Menengah	0,000
	Ketrampilan Berpikir Kreatif	0,000

Dari tabel uji *paired sample T test* di atas menunjukkan hasil signifikansi  $0,000 < 0,05$  maka  $H_a$  diterima dan  $H_0$  ditolak. Dapat ditarik kesimpulan terdapat pengaruh untuk model pembelajaran PjBL terintegrasi STEM terhadap keterampilan proses menengah dan kemampuan berpikir kreatif peserta didik kelas VII F SMP Negeri 2 Karangsembung, pada materi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati, sub. A sub. D.

#### **D. Pembahasan**

Penelitian ini dilaksanakan bermaksud untuk menganalisis dan mengetahui pengaruh model pembelajaran berbasis proyek terintegrasi pendekatan STEM terhadap peningkatan keterampilan proses menengah dan keterampilan berpikir kreatif peserta didik kelas VII F SMP Negeri 2 Karangsembung, pada materi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati, sub. A Pengaruh lingkungan terhadap organisme, dan sub. D Pengaruh manusia terhadap ekosistem. Penelitian ini merupakan penelitian dengan metode campuran dengan desain *embeded*, pada proses kuantitatifnya digunakan metode eksperimen semu atau *quasi eksperimen* berbentuk

*pretest-posttest nonequivalent control group design*, sehingga pada saat tindakan penelitian kelas eksperimen diberikan perlakuan dengan model PjBL terintegrasi STEM yang dianggap pula sebagai variabel bebas dalam penelitiannya sehingga diuji pengaruhnya, sedangkan untuk kelas kontrol menggunakan metode konvensional, dan tidak dijadikan sebagai variabel apapun dalam penelitian ini. Pada segmen percakapan ini, akan menggambarkan dampak model pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STEM terhadap keterampilan proses menengah dan keterampilan berpikir kreatif peserta didik.

Penggunaan model pembelajaran berbasis proyek yang diintegrasikan dengan pendekatan *science, technology, engineering, mathematics* atau STEM terdapat pada kegiatan penelitian yaitu pada bagian sains selaras dengan materi yang digunakan pada penelitian ini yakni ekologi dan keanekaragaman hayati pada sub. A pengaruh lingkungan terhadap organisme, dan sub. D pengaruh manusia terhadap ekosistem, dengan membahas isu pencemaran lingkungan, sehingga terciptanya proyek hasil sains berupa olahan limbah sampah *eco enzyme*, dari pembelajaran terdapat proses dimana peserta didik praktik dalam pemanfaatan limbah sayur dan buah pada kegiatan ini dibutuhkan serangkaian alat seperti timbangan digital, hal tersebut merupakan selaras dengan aspek teknologi selain itu proses *anaerobic* yakni fermentasi yang menghasilkan enzim dan proses tersebut adalah proses biotknologi konvensional. Pada bagian teknik peserta didik terlibat pada proses pembuatan *eco enzyme*, mereka juga berperan aktif dalam menentukan hingga mempersiapkan alat dan bahan yang digunakan dalam proses pembuatan *eco enzyme* tersebut, kegiatan menghitung perbandingan kebutuhan bahan seperti air, limbah dan gula merah, serta mengukur jumlah takaran penggunaan *eco enzyme* yang sudah siap pakai termasuk ke dalam proses matematika. Adapun pembahasan hasil dari penelitian efektivitas PjBL STEM terhadap keterampilan proses menengah dan keterampilan berpikir kreatif dapat dilihat pada deskripsi di bawah ini.

### 1. Keterampilan Proses Menengah Peserta Didik

Keterampilan proses menengah merupakan pembagian dari keterampilan proses sains yang terbagi ke dalam 3 bagian yakni keterampilan proses dasar, keterampilan proses menengah dan keterampilan proses lanjutan. Untuk mengukur peningkatan keterampilan proses menengah, digunakan instrumen test yang diberikan pada saat pretest atau test sebelum diberikan perlakuan pembelajaran PjBL terintegrasi STEM pada kelas eksperimen serta kelas kontrol yang belajar menggunakan pembelajaran metode konvensional dan posttest setelah diberi perlakuan. Relevansi dengan variabel terikat yang diteliti yaitu keterampilan proses menengah maka indikator yang diambil dan diamati adalah indikator-indikator yang sesuai dan dikhususkan untuk dikuasai dengan kemampuan siswa menengah pertama, indikator-indikator tersebut adalah, mengamati (*observing*), mengelompokkan atau mengklasifikasi (*classifying/comparing*), pengukuran (*measuring*), mengkomunikasikan (*communizing*), menyimpulkan (*inferring*) dan memprediksi (*prediction*). Peneliti menggunakan tes pilihan ganda dengan 15 pertanyaan terkait materi untuk mengevaluasi keterampilan pemrosesan menengah pada materi ekologi dan keanekaragaman hayati sub. A Pengaruh lingkungan terhadap organisme dan sub. D Pengaruh manusia terhadap ekosistem yang disesuaikan dengan indikator keterampilan proses menengah yang disebutkan di atas.

Nilai *posttest* kelas eksperimen sebesar 70,7, sedangkan kelas kontrol sebesar 66,30, sesuai dengan hasil tes keterampilan proses menengah, hasil tersebut apabila dibandingkan secara langsung terdapat sedikit perbedaan nilai rata-rata yaitu dengan selisih rata-rata sebesar 4,4. Berdasarkan data tersebut jika dibandingkan secara permisif maka, data kelas eksperimen yang mengalami peningkatan nilai rata-rata yang sangat signifikan yaitu dengan selisih nilai rata-

rata pretest posttest berjumlah 26,1, sedangkan untuk kelas kontrol hanya memiliki nilai selisih rata-rata sebesar 2,33, sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai pretest dan posttest kelas eksperimen yang mendapatkan perlakuan PjBl terintegrasi STEM menunjukkan peningkatan yang signifikan dibandingkan dengan kelompok kontrol.

Penggunaan model PjBl terintegrasi STEM pada kelas eksperimen, berdasar pada langkah-langkah model pembelajaran dan pendekatan ini mampu membuat siswa terlibat lebih aktif dalam pembelajaran terutama dalam kegiatan kerja ataupun diskusi kelompok yang mereka laksanakan, siswa juga lebih mandiri dalam mengerjakan proyek yang telah direncanakan bersama-sama sebelumnya. Pada langkah-langkah PjBL STEM kegiatan *reflection* ini sangat selaras dengan kegiatan siswa yang mulai mengamati dan mengenal konteks permasalahan yang ada serta membuat siswa untuk menemukan solusi dari permasalahan yang ada, pada tahap *research* siswa juga terlihat jelas mampu memperhitungkan dan memprediksi bahan-bahan yang hendak digunakan dalam proses proyek yang akan datang dengan diringi bimbingan, siswa juga membuat *deadline* ataupun *timeline* secara berkelompok, pada tahapan ketiga yaitu *discovery* siswa mulai berani bertanya hingga membandingkan informasi yang mereka ketahui mengenai proyek yang hendak dilaksanakan hal ini selaras juga dengan indikator keterampilan proses menengah yaitu membandingkan, pada tahapan *application* siswa melakukan kegiatan uji coba produk yang dihasilkan, dalam kasus ini mereka juga melakukan kegiatan pada aspek pengukuran karna dalam pemakaian produk yaitu *eco enzyme* diperlukan pengukuran dalam penggunaannya, pada tahap terakhir yakni *communication* pun peserta didik dapat berkomunikasi dengan baik baik melalui proses diskusi ataupun presentasi.

Berdasarkan pengujian hipotesis menggunakan uji paired sample T- test didapatkan hasil yang searah yakni dengan nilai  $\text{sig } 0,000 < 0,005$ , sehingga  $H_a$  diterima dan  $H_0$  ditolak yang berarti terdapat pengaruh yang diberikan oleh model pembelajaran berbasis proyek diintegrasikan dengan STEM terhadap keterampilan proses menengah pada materi ekologi dan keanekaragaman hayati sub. A dan sub.D. Hasil tersebut didukung oleh hasil rerata uji N-Gain yang mendapatkan nilai sebesar 48% dengan tafsiran efektivitas kurang efektif, hasil pengujian ini dilanjutkan dan diperkuat melalui uji *effect size* yang mendapatkan hasil perhitungan sebesar 0,28 dengan keterangan memberi efek yang kuat.

Hasil *posttest* keterampilan proses menengah siswa tiap indikator, menunjukkan indikator tertinggi pada kelas eksperimen adalah indikator mengamati atau observasi dengan perolehan nilai rata-rata sebesar 76,67, perolehan nilai ini disebabkan peserta didik mampu memahami dan mengamati penyebab adanya kerusakan ekosistem serta dampak yang ditimbulkan dari kerusakan lingkungan ekosistem tersebut, indikator pengukuran sebesar 71,67, perolehan indikator tertinggi kedua ini disebabkan peserta mampu memahami dan mengurutkan terhadap fenomena kerusakan ekosistem dan upaya yang dilakukan untuk memperbaikinya, indikator mengklasifikasikan 67,78, indikator menyimpulkan sebesar 66,67, dan indikator mengkomunikasikan memperoleh 65, serta yang terakhir adalah indikator memprediksi sebesar 61,1. Untuk kelas kontrol indikator tertinggi diperoleh oleh indikator mengklasifikasikan dengan angka 93,33, selanjutnya adalah indikator memprediksi dan indikator menyimpulkan dengan perolehan angka sebesar 77,78, indikator pengukuran 76,67, indikator mengamati atau observasi sebesar 66,67 dan indikator yang mengalami penurunan angka yakni sebelumnya mendapatkan rata-rata sebesar 63,33 menjadi 43,33.

Hasil penelitian tersebut relevan dengan penelitian yang dilakukan oleh Jatmika *et al.*, (2020) yang membuktikan bahwa metode pembelajaran PjBL STEM mampu meningkatkan keterampilan proses sains terutama pada indikator menafsirkan, selain itu pada penelitian yang dilakukan oleh Djafar *et al.*, (2022) menyatakan PjBl STEM ini mampu menghasilkan efektivitas terutama dengan peningkatan *pretest* terhadap *posttest* yang signifikan, penelitian yang dilakukan oleh Rinto, (2019) juga menunjukkan bahwa dengan penggunaan pembelajaran yang diintegrasikan dengan pendekatan STEM dapat meningkatkan hasil keterampilan proses sains dimana hal tersebut dibuktikan dengan adanya peningkatan *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen dengan perolehan rerata sebesar 37 meningkat menjadi 70 dengan nilai N-gain sebesar 53, hal tersebut berbeda dengan kelas kontrol yang memperoleh rerata *pretest* sebesar 34 meningkat pada *posttest* sebesar 55 dengan perolehan N-gain sebesar 33, selain itu melalui kegiatan proyek yang menyenangkan mampu meningkatkan aspek keterampilan proses sains seperti menyiapkan alat dan bahan yaitu dengan presentase 88,8%, melakukan pengamatan sebesar 85,5%, Fatnah *et al.*, (2021), hasil penggunaan PjBL STEM dapat meningkatkan keterampilan proses juga diperkuat dengan penelitian Lumbantobing *et al.*, (2022) menunjukkan hasil yang sama, terdapat pengaruh yang signifikan diberikan oleh PjBL STEM terhadap peningkatan keterampilan proses sains terutama pada indikator melakukan eksperimen, hal tersebut diperkuat dengan serangkaian pengujian seperti uji T yang membuktikan adanya pengaruh model pembelajaran, terutama apabila dilihat dari hasil peningkatan *pretest* *posttest* yakni sebesar 14 persen semula *pretest* mendapatkan rerata sebesar 63,17 meningkat menjadi 77,17 pada pelaksanaan *posttest*.

Berdasarkan hasil yang disampaikan didukung dengan sejumlah penelitian relevan dengan tujuan dan hasil yang sama serta pengujian

hipotesis yang menunjukkan adanya pengaruh dan adanya pengujian lanjutan seperti uji N-gain dan uji *effect size*, hal tersebut membuktikan bahwa terdapat efektivitas yang diberikan model pembelajara berbasis proyek terintegrasi STEM terhadap peningkatan keterampilan proses menengah.

## **2. Keterampilan Berpikir Kreatif**

Kemampuan seseorang untuk mencipta, menggabungkan pemikiran dan imajinasi untuk menghasilkan sesuatu yang orisinal dalam bentuk ide, aktivitas, dan penampilan unik yang dapat menarik minat banyak orang atau kemampuan memberikan solusi baru terhadap masalah tersebut. permasalahan yang disebut berpikir kreatif. Penanda penalaran imajinatif yang diperkirakan dalam eksplorasi ini merupakan penunjuk penalaran inventif menurut munawar Munandar dalam Moma, (2016) menggambarkan kemampuan berpikir kreatif, meliputi keluwesan, kemampuan berpikir orisinal, keterampilan elaborasi dan evaluasi, serta kelancaran dan fleksibilitas. Untuk mensurvei kemampuan penalaran imajinatif, ilmuwan menggunakan tes dengan tipe inkuiri ekspresif yang terdiri dari 5 hal inkuiri yang berhubungan dengan materi sub alam dan keanekaragaman hayati. Pengaruh lingkungan terhadap organisme dan sub. D Kemampuan beradaptasi pengaruh manusia terhadap ekosistem terhadap kapasitas berpikir kreatif yang disebutkan di atas

Hasil analisis data menunjukkan bahwa hasil kemampuan berpikir kreatif siswa pada kelas eksperimen dan kontrol berbeda secara signifikan. Nilai rata-rata kemampuan berpikir kreatif siswa pada kelas eksperimen yaitu dengan kategori kreatif sebesar 70,7, sedangkan nilai siswa di kelas kontrol sebesar 53,33 berada pada kategori cukup imajinatif. Siswa mampu berpikir lancar (memberikan ide atau pemikiran) sesuai dengan langkah-langkah model pembelajaran PjBL terintegrasi STEM, seperti langkah

refleksi sehingga mereka mampu mengikuti permasalahan yang disajikan dalam proses belajar, selanjutnya langkah PjBL STEM kedua yakni *research*, pada langkah ini siswa mampu melakukan kegiatan pada aspek KBK yakni (memperinci) sebab mereka melakukan kegiatan perhitungan untuk persiapan proyek dan membuat jadwal kegiatan proyek, pada tahap ini, siswa juga berupaya mencari sumber lain mengenai langkah-langkah untuk melakukan upaya ini secara mendalam., selanjutnya pada tahap *discovery* siswa melakukan kegiatan belajar seperti banyak memunculkan ide yang berbeda-beda (berpikir luwes) ketika mendiskusikan alat dan bahan yang akan disiapkan dengan kelompok lain. Langkah selanjutnya dalam PjBL STEM adalah aplikasi, dimana siswa dapat menggunakan ide kreatifnya untuk membuat proyek. seperti perbedaan sisa buah dan sampah yang digunakan dan hasil yang akan digunakan nantinya (berpikir orisinal), dan banyak siswa mengungkapkan pemikiran dan gagasannya, menyelesaikan proyek dengan cepat, dan melanjutkan ke banyak tugas lainnya (berpikir lancar) masih dalam tahap application mereka juga melaksanakan kegiatan pengaplikasian produk yang dihasilkan dengan lancar pula serta mengevaluasi produk (*evaluation*) pada tahap terakhir yaitu *communication* siswa mampu melaksanakan proses komunikasi, diskusi dan presentasi dengan lancar (berpikir lancar).

Berdasarkan pengujian hipotesis menggunakan uji *paired sample* T-test didapatkan hasil yang searah yakni dengan nilai  $\text{sig } 0,000 < 0,005$ , sehingga  $H_a$  diterima dan  $H_0$  ditolak, yang berarti terdapat efek/pengaruh yang diberikan oleh model pembelajaran berbasis proyek diintegrasikan dengan STEM terhadap keterampilan berpikir kreatif pada materi ekologi dan keanekaragaman hayati sub. A dan sub.D. Hasil tersebut didukung oleh hasil rerata uji N-Gain yang mendapatkan nilai sebesar 58% dengan tafsiran efektivitas cukup efektif, hasil pengujian ini dilanjutkan dan diperkuat melalui uji *effect*

*size* yang mendapatkan hasil perhitungan sebesar 1.519 dengan keterangan memberi efek yang kuat.

Hasil *posttest* keterampilan berpikir kreatif siswa tiap indikator, indikator tertinggi pada kelas eksperimen adalah indikator *originality* dan *evaluation* dengan perolehan nilai rata-rata sebesar 77,5, perolehan ini dilatarbelakangi peserta didik yang mampu menuliskan pendapat mereka secara pribadi tanpa adanya sudut pandang orang lain mengenai penyebab pencemaran lingkungan dalam suatu gambar dengan keterangan ceita, selain itu peserta didik juga mampu mengurutkan suatu kejadian atau fenomena dengan benar mengenai proses terjadinya pencemaran lingkungan, indikator dengan perolehan rata-rata terbesar ketiga adalah indikator *flexibility* dengan angka sebesar 72, serta indikator yang terakhir ialah indikator *fluency* dengan hasil rerata sebesar 66. Sedangkan pada kelas kontrol yang diberikan perlakuan pembelajaran konvensional oleh penulis maka indikator tertinggi yaitu *evaluation* dengan angka sebesar 71, *flexibility* 56, *originality* 54, dan indikator terbesar urutan ke empat yakni *fluency* dengan perolehan angka sebesar 45 serta indikator terakhir sekaligus indikator terbesar terakhir di kelas kontrol yaitu *elaboration* sebesar 36.

Berdasarkan pemaparan hasil penelitian maka hasil tersebut dapat di perkuat dengan penelitian-penelitian relevan seperti penelitian yang dilakukan oleh Korenelia *et al.*, (2017) bahwasannya model PjBL STEM ini berpengaruh terhadap sikap kreatif siswa, penelitian ini dilakukan dengan teknik observasi, tes dan penggunaan angket, selanjutnya pada penelitian Sukmawijaya *et al.*, (2019) memiliki materi yang sama yakni terkait pencemaran lingkungan memberikan hasil bahwa PjBL STEM memberikan pengaruh yang signifikan pada keterampilan berpikir kreatif dengan nilai N-gain kelas ksperimen yakni 71 sedangkan kelas control hanya memperoleh N-gain sebesar

47 dengan kategori sedang, penelitian tersebut juga didukung oleh penelitian Firmantara & Handayani, (2023) menyatakan bahwa hasil yang didapatkan dari model PjBL STEM ini memberikan hasil yang cukup efektif dengan peningkatan yang signifikan pada pretest dan posttestnya sehingga dengan begitu tetap terdapat pengaruh yang diberikan model pembelajaran tersebut terutama pada aspek *fluency* dengan skor perolehan sebesar 62,2 % dan aspek *originality* sebesar 61%, keberhasilan pembelajaran yang diintegrasikan dengan pendekatan STEM juga ditunjukkan oleh penelitian Rinto *et al.*, (2022) pada hasil penelitiannya menunjukkan adanya pengaruh dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif pada materi biologi dengan hasil N-gain sebesar 0,592 berkategori sedang, selain itu pada penelitian Storina, (2022) membuktikan dengan model pembelajaran berbasis proyek STEM dapat meningkatkan kreativitas peserta didik, penelitian ini dilakukan tanpa kelas pembandingan sehingga hanya menunjukkan adanya peningkatan kreativitas kelas eksperimen dengan jumlah 6 kelompok didalamnya, hasil yang disajikan pada penelitian ini adalah kreativitas seluruh kelompok adalah 79% dengan kategori sangat kreatif, dan nilai kreativitas tertinggi didapatkan oleh kelompok 1,3 dan 5 dengan presentase sebesar 85% dengan kategori sangat kreatif.

Berdasarkan hasil yang disampaikan didukung dengan sejumlah penelitian relevan dengan tujuan dan hasil yang sama serta pengujian hipotesis yang menunjukkan adanya pengaruh dan adanya pengujian lanjutan seperti uji N-gain dan uji *effect size*, hal tersebut membuktikan bahwa terdapat efektivitas yang diberikan model pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STEM terhadap peningkatan keterampilan berpikir kreatif.

### **3. Angket Respon Siswa Terhadap Pembelajaran**

Berdasarkan hasil pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran PjBL terintegrasi STEM didapatkan respon siswa dengan rata-rata presentase sebesar 84% yang mengartikan proses pembelajaran dilaksanakan sangat baik dan respon siswa terhadap pembelajaran sangat baik dan keseluruhan siswa menyukai proses pembelajaran dimana hal ini dibuktikan dengan perolehan skor masing-masing angket respon siswa yang menunjukkan hasil di atas rata-rata.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **a. Kesimpulan**

Berikut ini dapat diambil kesimpulan dari rumusan masalah dan analisis data, serta pembahasan yang telah berlangsung:

1. Adanya efektivitas yang diberikan oleh pembelajaran model PJBL terintegrasi STEM terhadap keterampilan proses menengah. Rata-rata (*mean*) skor *posttest* keterampilan proses menengah siswa pada kelas eksperimen yang menggunakan model PJBL terintegrasi STEM menunjukkan hal tersebut. memperoleh nilai rata-rata *posttest*nya yaitu 70,7 meningkat dari angka *pretest* yang memperoleh rerata sebesar 44,60, angka tersebut menunjukkan peningkatan lebih tinggi dibandingkan dengan perolehan nilai rata-rata *posttest* kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional yaitu hanya sebesar 66,30 dari nilai *pretest* sebesar 63,97.
2. Adanya efektivitas yang diberikan oleh pembelajaran dengan model PJBL terintegrasi STEM pada keterampilan berpikir kreatif. Hasil ini juga dapat dilihat dari rata-rata skor *posttest* tentang keterampilan berpikir kreatif siswa di kelas eksperimen yang menerapkan model PjBL yang terintegrasi dengan STEM tersebut memperoleh nilai rata-rata *posttest*nya yaitu 76,67 dengan kategori kreatif meningkat dari perolehan nilai rerata *pretest* dengan angka sebesar 44,67, adanya peningkatan nilai rerata lebih tinggi dibandingkan dengan perolehan nilai rata-rata *posttest* kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional yaitu hanya sebesar 53,33 dengan kategori cukup kreatif dari nilai *pretest* yang memperoleh angka sebesar 44,67.
3. Adanya Respon siswa terhadap pembelajaran PjBL terintegrasi STEM, dan memiliki respon pembelajaran yang sangat baik dengan presentase perolehan sebesar 84 %, yang menunjukkan siswa

menyukai pembelajaran, merasa pembelajaran PjBL STEM ini mengesankan, bermanfaat serta ingin menerapkan pembelajaran ini pada materi lainnya, pembelajaran juga terlaksana dengan sangat baik.

#### **b. Saran**

Rekomendasi berikut dapat dibuat sehubungan dengan temuan dan keterbatasan penelitian:

1. Bagi Guru IPA

Teruntuk guru mata pelajaran ipa disekolah khususnya di SMP Negeri 2 Karangsembung, disarankan untuk melakukan alternatif pembelajaran yang lebih variatif dan inovatif, Salah satu caranya adalah dengan menerapkan model pembelajaran berbasis proyek yang terintegrasi dengan STEM.

2. Bagi Peneliti Selanjutnya

Penelitian ini hanya sebatas pada kemampuan analis saja, sehingga perlu dilakukan investigasi tambahan terhadap model pembelajaran berbasis proyek STEM yang diterapkan, termasuk materi yang berbeda, dan sekolah yang berbeda sehingga kemampuan presentasi tengah dan kemampuan penalaran inventif siswa dapat ditingkatkan. memperhatikannya dengan lebih seksama.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, S. F., Bahri, A., Nurma, & Nurani. (2023). Mengasah Keterampilan Proses Sains Siswa Melalui Model Pembelajaran "MARASA". *Prosiding Seminar Nasional Biologi FMIPA UNM Inovasi Sains Dan Pembelajarannya: Tantangan Dan Peluang*, 11(1), 473–482.
- Adinugraha, F. (2018). Media Pembelajaran Biologi Berbasis Ecopreneurship. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 7(3), 219–233. <https://doi.org/10.30998/formatif.v7i3.2233>
- Afiana, J., Permanasari, A., & Fitriani, A. (2016). Penerapan project based learning terintegrasi STEM untuk meningkatkan literasi sains siswa ditinjau dari gender. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(2), 202. <https://doi.org/10.21831/jipi.v2i2.8561>
- Ahlaro, S. R. (2020). Kriteria Metode Pembelajaran Yang Baik Dan Efektif. *Jurnal Masalah Pastoral*, 8(1), 16–29. <https://doi.org/10.60011/jumpa.v8i1.98>
- Amin, N. F., Garancang, S., Abunawas, K., Makassar, M., Negeri, I., & Makassar, A. (2023). *Konsep Umum Populasi Dan Sampel Dalam Penelitian*. 14(1), 15–31.
- Anggie bagoes kurniawan dan ruly hidayah. (2021). *Efektivitas Permainan Zuper Abase Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Asam Basa*. 5(2).
- Arikunto, S. (1998). *Prosedur Penelitian : Suatu Pendekatan Praktik*.
- Asri, N. (2020). Penerapan Model Pembelajaran Pjbl (Project Based Learning) Berbasis Stem Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Ditinjau Dari Gaya Kognitif Peserta Didik. In *Global Health* (Vol. 167, Issue 1, pp. 1–5). <https://www.e-ir.info/2018/01/14/securitisation-theory-an-introduction/>
- Awalina Barokah, Kurdi Irawan, D. N. (2021). *Implementasi Model Project Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Mahasiswa Abstrak*. 2,.
- B. Widodi, Darmaji, & Astalini. (2023). Identifikasi Keterampilan Proses Sains Dan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran IPA Indonesia*, 13(1), 1–8. <https://doi.org/10.23887/jppii.v13i1.57131>
- Balaka, M. Y. (2022). *Metodologi Penelitian Kuantitatif* (I. Ahmaddien (ed.); 1st ed., Vol. 1, Issue 5). Widina Bhakti Persada Bandung.
- Charlesworth, Rosalind dan Karen K Lind. 1979. *Math and Science for young Children*, New York: Delmar Publishing.
- Cohen, Jacob, *Statistical Power Analisis for the Behavioral Sciences*. Second Edition. <http://www.utstat.toronto.edu/~brunner/oldclass/378f16/readings/CohenPower.pdf>
- Cohen, Jacob, (1994). *The Earh Is Round*, The American Psicologist.
- Daryanto. (2014). *Pendekatan pembelajaran saintifik kurikulum 2013*.
- Devi, S. K., Ismanto, B., & Kristin, F. (2019). Peningkatan kemandirian dan hasil belajar tematik melalui project based learning. *Jurnal Riset Teknologi Dan Inovasi Pendidikan*, 2(1), 55–65. <https://media.neliti.com/media/publications/266982-peningkatan-kemandirian-dan-hasil-belaja-7ec07b2e.pdf>

- Djafar, N., Ahmad, J., & Latjompoh, M. (2022). *Efektivitas Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Project Based Learning Dengan Pendekatan Stem Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik*. 200–207.
- Farida, N. (2021). Stimulasi Keterampilan Proses Sains Anak Melalui Model Pembelajaran Sains Berbasis Proyek. *Mitra Ash-Shibyan: Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 4(01), 71–80. <https://doi.org/10.46963/mash.v4i01.222>
- Fathonah, S. (2023). Efektivitas Proses Pembelajaran Bahasa Indonesia Dalam Kurikulum Merdeka Di SMA Negeri 1 Sebatik Kalimantan Utara. *Aksara: Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal*, 09(September), 1821–1830.
- Fatnah, N., Azizah, D., & Cahyani, M. D. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek Melalui Kegiatan Fun Chemistry Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Di Smk Application of Project Based Learning Model Trough Fun Chemistry Activities To Improve Science Process Skill in Smk. *Jurnal Zarah*, 9(1), 15–21. <https://ojs.umrah.ac.id/index.php/zarah/article/view/2461%0Ahttps://ojs.umrah.ac.id/index.php/zarah/article/download/2461/1296>
- Firmantara, M. R., & Handayani, D. (2023). *Pengaruh STEM-PjBL terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa MTS*. 12(1), 179–193. <https://doi.org/10.25273/jipm.v12i1.14604>
- Hake, R. (1999). ANALYZING CHANGE/GAIN SCORES. *Americans Educations Research Assosiation Division D Measurements and Research Methodology, Division D*, 1–4.
- Hanifah Salsabila, U., Amalia Putri, V., Cahyani, P., Tri Yuliatin, A., & Ahmad Dahlan, U. (2021). Upaya Dalam Memajukan Teknologi Pendidikan Indonesia. *NUSANTARA: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 3(3), 442–458. <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/nusantara>
- Hendri, M., Rasmi, D. P., & Sirait, J. V. (2022). *Pelatihan Pembelajaran IPA Melalui Pendekatan STEM ( Science , Technology , Engineering , Mathematic ) Bagi Guru SMP Negeri 1 Kota Sungai Penuh Science Learning Training Through a STEM ( Science , Technology , Sungai Penuh City*. 2(6), 301–307.
- Hilman. (2014). *Pengaruh Pembelajaran Inkuiri Terbimbing dengan Mind Map terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar IPA*. 2(4), 221–229.
- Ina Magdalena, et all. (2020). Analisis Kompetensi Guru Kelas Rendah. *Jurnal Edukasi Dan Sains*, 2, 292–301.
- Irianti, R. (2017). *Improving Creative Thinking Skills by Implementing Project Based Learning on Human Organ System Material*. 3(1), 42–45. <https://doi.org/10.2991/seadric-17.2017.81>
- Jatmika, S., Lestari, S., Rahmatullah, R., Pujiyanto, P., & Dwardaru, W. S. B. (2020). Integrasi Project Based Learning dalam Science Technology Engineering and Mathematics untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Keilmuan (JPFK)*, 6(2), 107. <https://doi.org/10.25273/jpfk.v6i2.8688>
- Junaidi, R. J., Zaini, M., Ramadhan, R., Hasan, M., Ranti, B. Y. Z. B., Firmansyah, M. W., Umayasari, S., Sulisty, A., Aprilia, R. D., & Hardiansyah, F. (2021). Pembuatan

- Eco-Enzyme sebagai Solusi Pengolahan Limbah Rumah Tangga. *Jurnal Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat (JP2M)*, 2(2), 118. <https://doi.org/10.33474/jp2m.v2i2.10760>
- Kelley, T. R., & Knowles, J. G. (2016). A conceptual framework for integrated STEM education. *International Journal of STEM Education*, 3(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-016-0046-z>
- Korenelia Devi Kristiani, Tantri Mayasari, E. K. (2017). *Pengaruh pembelajaran STEM-PjBL terhadap keterampilan berpikir kreatif*. 21.
- Lumbantobing, S. S., Faradiba, F., Prabowo, D. J., Sianturi, M., & Guswanto, T. (2022). The Effect of Project Based Learning Integrated STEM to Increase Science Process Skill. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 8(2), 299–305. <https://doi.org/10.29303/jpft.v8i2.4439>
- Mahmudah, L. (2016). *Pentingnya Pendekatan Keterampilan Proses Di Madrasah*.
- Mardhiyana, D., Octaningrum, E., & Sejati, W. (2016). *Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Rasa Ingin Tahu Melalui Model Pembelajaran Berbasis Masalah*. 672–688.
- Markawi, N. (2015). Pengaruh Keterampilan Proses Sains, Penalaran, Dan Pemecahan Masalah Terhadap Hasil Belajar Fisika. *Jurnal Formatif*. <https://media.neliti.com/media/publications/234849-pengaruh-keterampilan-proses-sains-penal-17944df2.pdf>
- Mayuni, K. ratna, Rati, N. W., & Mahadewi, L. P. P. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Terhadap Hasil Belajar Ipa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Profesi Guru*, 2(2). <https://doi.org/10.23887/jippg.v2i2.19186>
- Moma, L. (2016). *Pengembangan Instrumen Kemampuan Berpikir Kreatif*. 4(1), 27–41.
- Mones, A. Y., Aristiawan, Muhtar, & Irawati, D. (2023). Project Based Learning (PJBL) Perspektif Progresivisme dan Konstruktivisme. *Prosiding Seminar Nasional "Peran Teknologi Pendidikan Menuju Pembelajaran Masa Depan: Tantangan Dan Peluang,"* 1–11. [https://if.binadarma.ac.id/document/1667374163\\_Panduan\\_Pelaksanaan\\_Mata\\_Kuliah\\_Project.pdf](https://if.binadarma.ac.id/document/1667374163_Panduan_Pelaksanaan_Mata_Kuliah_Project.pdf)
- Mu'minah, I. H., & Aripin, I. (2019). Implementasi Pembelajaran IPA Berbasis STEM Berbantuan ICT untuk Meningkatkan Keterampilan Abad. *Sainsmat : Jurnal Ilmiah Ilmu Pengetahuan Alam*, 8(2), 28. <https://doi.org/10.35580/sainsmat82107172019>
- Muawana, S. (2018). *Pengaruh Model Project Based Learning Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Tema Ekosistem Kelas V Sd Negeri 8 Metro Timur*.
- Mulia, N., Zulyusri, & Violita. (2022). Analisis Kualitas Butir Soal Pilihan Ganda Mata Pelajaran Biologi pada Ujian Tengah Semester (UTS) Kelas XI. *Jurnal Metaedukasi: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 4(1), 1–8.
- Muluki, A. (2020). Analisis Kualitas Butir Tes Semester Ganjil Mata Pelajaran IPA Kelas IV Mi Radhiatul Adawiyah. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 4(1), 86. <https://doi.org/10.23887/jisd.v4i1.23335>
- Munandar, U. (2014). *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*.

- Murniati, E. (2021). Penerapan Metode Project Based Learning Dalam Pembelajaran. *Journal of Education*, 3(1), 1–18.
- Namania, G. vikria. (2019). *perbandingan model pembelajaran inkuiri terbimbing dan grup investigation dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik pada mata pelajaran ekonomi* (pp. 2588–2593).
- Napfiah, S. (2018). Analisis Proses Metakognisi dalam Pemecahan Masalah Matematika Ditinjau dari Gaya Kognitif. *PRISMATIKA: Jurnal Pendidikan Dan Riset Matematika*, 1(1), 57–63. <https://doi.org/10.33503/prismatika.v1i1.304>
- Nasir, M., Fakhrunnisa, R., & Nastiti, L. R. (2019). The Implementation of Project-based Learning and Guided Inquiry to Improve Science Process Skills and Student Cognitive Learning Outcomes. *International Journal of Environmental & Science Education*, 14(5), 229–238. <http://www.ijese.com>
- Pramestika, R. A., Suwignyo, H., & Utaya, S. (2020). Model Pembelajaran Creative Problem Solving pada Kemampuan Berpikir Kreatif dan Hasil Belajar Tematik Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 5(3), 361. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v5i3.13263>
- Putri, Y. S., & Alberida, H. (2022). Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik Kelas X Tahun Ajaran 2021/2022 di SMAN 1 Pariaman. *Biodik*, 8(2), 112–117. <https://doi.org/10.22437/bio.v8i2.17356>
- Rinto. (2019). Penerapan Model Siklus Belajar (Learning Cycle) dengan Pendekatan STEM Untuk Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa. *Seminar Nasional Pascasarjana 2019*, 286–292.
- 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. *International Conference on Science, Education and Technology*, 197–201. <https://proceeding.unnes.ac.id/index.php/iset>
- Safrina, D. (2019). *Keterampilan Dan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Dengan Menggunakan Model Project Based Learning ( Pjbl ) Pada Materi Sistem Ekskresi Di MTsN 3 Birueun*.
- Sani, R. A. (2016). *Penilaian Autentik* (Cetakan ke). Bumi Aksara.
- Santoso, A. (n.d.). *Studi Deskriptif Effect Size Penelitian-Penelitian Di Fakultas Psikologi*. 1–18.
- Saputro, O. A. (2020). Perbedaan Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (PJBL) dan Problem Based Learning (PBL) Berbantuan Media Monopoli terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Pembelajaran*. <https://doi.org/https://doi.org/10.23887/jipp.v4i1.24719>
- Schäfer, T., & Schwarz, M. A. (2019). The meaningfulness of effect sizes in psychological research: Differences between sub-disciplines and the impact of potential biases. *Frontiers in Psychology*, 10(APR), 1–13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00813>
- Serly, G. et. al. (2018). *Analisis Keterampilan Proses Sains Dan Sikap Ilmiah Bagi Siswa Kelas Xi Pada Mata Pelajaran Biologi Di Sma Al-Azhar 3 Bandar Lampung*. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.24042/biosfer.v9i2.4025>

- Slamet widodo, Festy Ladyani, La ode asrianto, NS. Rusdi, Khairunnisa, Sri Maria puji lestari, D. (2023). Buku Ajar Metode Penelitian. In M. S. Sudirman (Ed.), *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952. (1st ed., Vol. 1, Issue April).
- Sriningsih, H. (2019). Pengaruh Pelaksanaan Pendekatan Pembelajaran Keterampilan Proses Terhadap Antusiasme Belajar Murid Sd Inpres 12/79 Lonrae Kecamatan Tanete Riattang Timur Kabupaten Bone. *Jurnal Tesis*, 1–16.
- Storina, R. (2022). Implementasi Model PJBL-STEM terhadap Kreativitas Siswa pada Mata Pelajaran IPA di SMP Negeri 5 Batam. *Biodidak*, 2(2), 87–93. <https://journal.unrika.ac.id>
- Sudarti, D. O. (2020). Mengembangkan Kreativitas Aptitude Anak dengan Strategi Habitasi dalam Keluarga. *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Humaniora*, 5(3), 117. <https://doi.org/10.36722/sh.v5i3.385>
- Sugiyono. (2016). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan kombinasi (mixed methods)*.
- Suhaedi. (2021). Upaya Meningkatkan Kreativitas dan Motivasi Pengembangan Diri Melalui Bimbingan Karier dalam Proses Belajar Badi Siswa di SMA Negeri 2 Selong Tahun Pelajaran 2019/2020. *Journal Ilmiah Rinjani (JIR)*, Vol. 9. No(2442–3416), 49–63.
- Sukmana, R. W. (2018). Implementasi Pendekatan STEM Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Primaria Educationem Journal* |, 1(2).
- Sukmawijaya, Y., Juhanda, A., Sukabumi, M., Syamsudin, J., & Cikole, S. H. N. (2019). *Pengaruh Model Pembelajaran Stem-Pjbl Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa*. 0417(9).
- Suprpto, A., Rusdi, M., & Paryono. (2017). Pengaruh Media Pembelajaran Dan Kreativitas Terhadap Hasil Belajar IPS di SDN Jaka Mulya Bekasi Selatan. *Elementary School Education Journal*, 1(1), 2597–4122.
- Sutrisna, G. B. B., Sujana, I. W., & Ganing, N. N. (2020). Pengaruh Model Project Based Learning Berlandaskan Tri Hita Karana Terhadap Kompetensi Pengetahuan Ips. *Jurnal Adat Dan Budaya Indonesia*, 1(2), 84–93. <https://doi.org/10.23887/jabi.v2i2.28898>
- Tendrita, M., Mahanal, S., & Zubaidah, S. (2016). *Pemberdayaan Keterampilan Berpikir Kreatif melalui Model Remap Think Pair Share The Empowerment of Creative Thinking Skills through Remap Think Pair Share*. 13(1), 285–291.
- Verawati, N. N. S. V., Prayogi, S., & Asy'ari, M. (2014). Reviu Literatur Tentang Keterampilan Proses Sains. *Lensa: Jurnal Kependidikan Fisika*, 2(1), 194. <https://doi.org/10.33394/j-lkf.v2i1.310>
- Wahyudi, A., Marjono, & Harlita. (2015). Pengaruh Problem Based Learning Terhadap Keterampilan Proses Sains Dan Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas X Sma Negeri Jumapolo Tahun Pelajaran 2013/2014. *Bio Pedagogi (Jurnal Pembelajaran Biologi)*, 4(1), 5–11.

- Wisnu Wibowo, I. G. A. (2018). Peningkatan Keterampilan Ilmiah Peserta Didik dalam Pembelajaran Fisika Melalui Penerapan Pendekatan STEM dan E-Learning. *Journal of Education Action Research*, 2(4), 315. <https://doi.org/10.23887/jear.v2i4.16321>
- Zauhjatun Solikhah, Rokhmaniyah Rokhmaniyah, K. C. S. (2020). *Penerapan Model Project Based Learning untuk Meningkatkan Kreativitas dan Keterampilan proses sains tentang Suhu dan Kalor pada Siswa Kelas V SDN 5 PANJER Tahun Ajaran 2019/2020*. <https://doi.org/https://doi.org/10.20961/jkc.v8i3.43780>

## LAMPIRAN

### Lampiran 1.1 Modul Ajar

#### A. Modul Ajar Kelas Eksperimen

#### MODUL KELAS EKSPERIMEN

IDENTITAS MODUL	
Nama Penyusun	Fera Amelia
Satuan Pendidikan	SMP
Tahun Ajaran	2023/2024
Nama Sekolah	SMP Negeri 2 Karangsembung
Fase/Kelas /Semester	D/VII/II
Mata Pelajaran	IPA
Materi	Ekologi dan Keanekaragaman Hayati
Sub materi	A dan D
Alokasi Waktu	3 x Pertemuan (8 Jp × 40 Menit)

INFORMASI PEMBELAJARAN	
<b>Model Pembelajaran</b>	Pembelajaran berbasis Projek (PjBL)
<b>Pendekatan</b>	Science, Technology, Engineering, Math (STEM)
<b>Metode</b>	1. Diskusi 2. Presentasi 3. Proyek
<b>Assesmen</b>	Assesmen individu Assesmen Kelompok
<b>Jenis Assesmen</b>	1. Assesmen Formatif : Unjuk kerja, penilaian harian 2. Assesmen Sumatif : Pretest, posttest
<b>Sarana dan Prasarana</b>	Media : LKPD, Laptop, Papan tulis Sumber belajar : Buku paket IPA kelas VII, modul ajar, modul belajar.

<b>KOMPONEN INTI</b>
<b>Capaian Pembelajaran</b>
Peserta didik mengidentifikasi interaksi antar makhluk hidup dan lingkungannya serta dapat merancang upaya-upaya mencegah dan mengatasi pencemaran lingkungan.
<b>Kompetensi Awal</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Peserta didik mampu mengetahui hubungan interaksi antar lingkungan, makhluk hidup dalam suatu ekosistem dengan tepat</li> <li>➤ Peserta didik mampu mengetahui peran penting manusia dalam kerusakan dan perbaikan ekosistem dengan tepat.</li> </ul>
<b>Tujuan Pembelajaran</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Peserta didik mampu menganalisis pengaruh lingkungan terhadap suatu organisme dengan benar</li> <li>➤ Peserta didik mampu mengidentifikasi dampak dari kegiatan manusia terhadap ekosistem dengan benar</li> <li>➤ Peserta didik mampu mencari solusi terkait masalah limbah sampah dengan tepat.</li> </ul>
<b>Profil Pelajar Pancasila</b>
Peserta didik menunjukkan sikap peduli terhadap lingkungan sebagai upaya menjaga bumi agar senantiasa nyaman dan aman untuk di tinggali baik masa kini ataupun masa depan. Peka terhadap permasalahan lingkungan dan mencari solusi melalui aksi nyata, peserta didik di harapkan dapat menumbuhkan jiwa mandiri, kreatif, solutif dan gotong royong.
<b>Pemahaman Bermakna</b>
Peserta didik memahami pentingnya peran manusia dalam menjaga kelestarian lingkungan
<b>Pertanyaan Pemantik</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengapa lingkungan harus tetap seimbang?</li> <li>2. Apa manfaat kegiatan konservasi lingkungan?</li> <li>3. Apa manfaat kegiatan konservasi lingkungan?</li> </ol>
<b>Target Peserta didik</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Peserta didik reguler tidak mengalami kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar.</li> <li>➤ Peserta didik dengan pencapaian tinggi mampu mencerna dan memahami dengan cepat, aktif di kelas, mampu berpikir nalar lebih kritis, dan memiliki keterampilan memimpin.</li> </ul>

## AKTIFITAS PEMBELAJARAN

<b>Pertemuan 1 (120 menit)</b>
<i>Pendahuluan 15 menit</i>
<b>Orientasi :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Guru mengkondisikan siswa untuk mengikuti pembelajaran</li><li>➤ Guru mengucapkan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran</li><li>➤ Guru mengecek kehadiran</li></ul>
<b>Apersepsi :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Guru memberikan suatu gambar berupa makhluk hidup biotik, abiotik dan lingkungan yang tercemar. (<b>Science</b>)</li><li>➤ Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk mengamati</li><li>➤ Guru mengajukan pertanyaan untuk mengecek pengetahuan atau keterampilan pra syarat terkait dengan materi, misalnya mengapa lingkungan harus tetap seimbang? (<b>Science</b>)</li><li>➤ Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menjawab</li></ul>
<b>Motivasi :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Guru menghubungkan antara gambar yang diberikan dengan materi yang akan dipelajari yaitu ekologi dan keanekaragaman hayati sub A Pengaruh lingkungan terhadap organisme.</li><li>➤ Guru memotivasi siswa dengan memberikan penjelasan manfaat mempelajari pelajaran ekologi dan keanekaragaman hayati dalam kehidupan sehari-hari</li><li>➤ Guru menginformasikan tujuan pembelajaran, lingkup materi yang hendak dipelajari, dan hasil belajar yang diharapkan.</li></ul>
<i>Kegiatan Inti 95 menit</i>
<b>REFLECTION (REFLEKSI)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Guru membagi siswa menjadi 6 kelompok yang terdiri dari 5-6 orang</li><li>➤ Guru membagikan LKPD untuk dikerjakan oleh siswa secara berkelompok</li><li>➤ Guru menyampaikan sekilas materi sebagai informasi umum materi</li><li>➤ Guru membawa siswa ke dalam konteks permasalahan, berupa menginstruksi siswa untuk menemukan permasalahan berdasarkan gambar yang telah disajikan guru sebelumnya misalnya <i>Penebangan pohon akan berdampak kepada ekosistem terestrial, dsb</i>“ (<b>Science</b>)</li><li>➤ Guru menyampaikan tentang kegiatan proyek yang akan dilakukan oleh siswa yaitu melakukan pengeleloaan sampah. (<b>Science dan Technology</b>)</li></ul>

**RESEARCH (PENELITIAN)**

- Siswa dibimbing oleh guru untuk menemukan sumber-sumber materi yang relevan tentang ekologi dan keanekaragaman hayati sub materi pengaruh lingkungan terhadap suatu organisme melalui buku ataupun internet. *(Science dan Technology)*
- Guru memberi kesempatan pada siswa untuk menemukan metode yang dipakai untuk menyelesaikan masalah atau solusi berdasarkan rumusan masalah yang mereka ajukan sebelumnya
- Guru membimbing siswa untuk memahami materi.

**DISCOVERY (PENEMUAN)**

- Setelah siswa mampu membuat rumusan masalah hingga solusi dari masalah yang ada selanjutnya guru lebih mendalam membahas proyek yang akan dilaksanakan yaitu membuat eco enzyme yang termasuk ke dalam produk pengelolaan sampah
- Siswa didampingi guru merancang list aktivitas untuk mengerjakan proyek
- Siswa didampingi guru membuat time line untuk menyelesaikan proyek  
Siswa didampingi guru membuat deadline penyelesaian proyek. *(Engineering)*

**APPLICATION (APLIKASI)**

- Siswa didampingi oleh guru secara berkelompok mendiskusikan kebutuhan proyek berupa menyiapkan alat yang diperlukan untuk mengerjakan proyek. *(Engineering)*
- Siswa didampingi oleh guru secara berkelompok mendiskusikan kebutuhan proyek berupa menyiapkan dan memperhitungkan bahan yang diperlukan untuk mengerjakan proyek. *(Mathematic)*
- Siswa menuliskan ide/rencana/pendapat setiap anggota kelompoknya sebagai alternatif alat dan bahan dari kebutuhan proyek

**COMMUNICATION (KOMUNIKASI)**

- Siswa bertukar informasi tentang proyek dan rumusan masalah serta solusi yang mereka temukan dengan kelompok lain
- Siswa dapat meminta dan memberi saran dari teman-temannya.

**Penutup 10 menit**

- Guru mengevaluasi pembelajaran bersama siswa.
- Guru memberikan apresiasi kepada siswa
- Guru menjelaskan materi yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya dan meminta siswa untuk mempelajari materi tersebut.
- Guru menutup pembelajaran dengan berdoa dan salam penutup.

<b>Pertemuan 2 (80 menit)</b>
<i>Pendahuluan 10 menit</i>
<p><b>Orientasi :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru mengkondisikan siswa untuk mengikuti pembelajaran</li> <li>➤ Guru mengucapkan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran</li> <li>➤ Guru mengecek kehadiran</li> <li>➤ Guru mengintruksi siswa untuk duduk secara berkelompok</li> </ul> <p><b>Apersepsi :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru mengajukan pertanyaan untuk mengecek pengetahuan atau keterampilan pra syarat terkait dengan materi, misalnya “Apa saja dampak polusi lingkungan yang kalian tahu? <b>(Science)</b></li> <li>➤ Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menjawab</li> </ul> <p><b>Motivasi :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru menghubungkan antara pertanyaan yang diajukan dengan materi yang akan di pelajari hari ini yaitu ekologi dan keanekaragaman hayati sub D Pengaruh manusia terhadap ekosistem.</li> <li>➤ Guru memotivasi siswa dengan memberikan penjelasan manfaat mempelajari pelajaran ekologi dan keanekaragaman hayati hayati sub D Pengaruh manusia terhadap ekosistem dalam kehidupan sehari-hari</li> <li>➤ Guru menginformasikan tujuan dan rencana pembelajaran.</li> </ul>
<i>Kegiatan Inti 60 menit</i>
<p><b>REFLECTION (REFLEKSI)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru membawa siswa ke dalam konteks permasalahan, berupa mengajukan pertanyaan pemantik yang lebih mendalam kepada siswa mengenai contoh fenomena pencemaran lingkungan dan penyebabnya <b>(Science)</b></li> <li>➤ Siswa merespon pertanyaan pemantik yang di ajukan oleh guru</li> <li>➤ Guru menyampaikan sekilas materi sebagai informasi umum materi.</li> </ul>
<p><b>RESEARCH (PENELITIAN)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Siswa di bimbing oleh guru untuk menemukan sumber-sumber materi yang relevan tentang ekologi dan keanekaragaman hayati sub materi pengaruh manusia terhadap ekosistem melalui buku ataupun internet. <b>(Science, dan Technology)</b></li> <li>➤ Guru membagikan LKPD</li> <li>➤ Guru membimbing siswa untuk memahami materi.</li> <li>➤ Guru mengintruksi siswa untuk mempersiapkan kebutuhan proyek <b>(Engineering)</b></li> <li>➤ Guru menjelaskan dan memberi arahan perhitungan bahan yang digunakan dalam proyek pembuatan eco enzyme. <b>(Mathematic)</b></li> </ul>

<p><b><i>DISCOVERY (PENEMUAN)</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru mengintruksi siswa untuk selalu berpedoman kepada informasi yang relevan yang telah mereka temukan pada LKPD</li> <li>➤ Guru mengintruksi siswa untuk mulai mengerjakan proyek secara berkelompok sesuai dengan prosedur informasi yang ada (<b><i>Engineering</i></b>)</li> <li>➤ Siswa menuliskan setiap bahan limbah organik yang mereka gunakan dalam proyek</li> <li>➤ Siswa menuliskan setiap langkah kegiatan proyek yang dilakukan. (<b><i>Engineering</i></b>)</li> </ul>
<p><b><i>APPLICATION (APLIKASI)</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru mengintruksi siswa untuk memvalidasi manfaat bahan limbah organik yang di gunakan dalam proyek pada sumber relevan (<b><i>Science, Technology</i></b>)</li> <li>➤ Siswa secara berkelompok melakukan validasi (<b><i>Technology</i></b>)</li> <li>➤ Guru menjelaskan proyek yang telah dibuat akan mengalami proses fermentasi dan harus selalu mengawasi dalam proses fermentasi tersebut (<b><i>Science, technology</i></b>)</li> <li>➤ Guru menjelaskan apabila terdapat suatu temuan masalah siswa di harapkan mampu memecahkan masalah tersebut.</li> </ul>
<p><b><i>COMMUNICATION (KOMUNIKASI)</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Siswa bertukar informasi tentang pengerjaan proyek dan manfaat dari limbah organik yang mereka gunakan dalam proyek eco enzyme</li> <li>➤ Siswa dapat meminta dan memberi saran dari teman-temannya</li> </ul>
<p><b><i>Penutup 10 Menit</i></b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru mengevaluasi pembelajaran bersama siswa.</li> <li>➤ Guru memberikan apresiasi kepada siswa</li> <li>➤ Guru menjelaskan materi yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya dan meminta siswa untuk mempelajari materi tersebut.</li> <li>➤ Guru menutup pembelajaran dengan berdoa dan salam penutup.</li> </ul>

<p><b>Pertemuan 3 (120 menit)</b></p>
<p><b><i>Pendahuluan 10 menit</i></b></p>
<p><b>Orientasi :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru mengkondisikan siswa untuk mengikuti pembelajaran</li> <li>➤ Guru mengucapkan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran</li> <li>➤ Guru mengecek kehadiran</li> <li>➤ Guru mengintruksi siswa untuk duduk secara berkelompok</li> </ul> <p><b>Apersepsi :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru mengajukan pertanyaan untuk mengecek pengetahuan atau keterampilan pra syarat terkait dengan materi, misalnya “Apa manfaat kegiatan konservasi lingkungan? (<b><i>Science</i></b>)</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menjawab</li> </ul> <p><b>Motivasi :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru menghubungkan antara pertanyaan yang diajukan dengan proyek yang telah dilakukan pada pertemuan sebelumnya</li> <li>➤ Guru memotivasi siswa dengan memberikan penjelasan manfaat melaksanakan proyek pembuatan eco enzyme</li> <li>➤ Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan rencana kegiatan pembelajaran</li> </ul>
<p><i>Kegiatan Inti 100 menit</i></p>
<p><b>REFLECTION (REFLEKSI)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru membawa siswa ke dalam konteks permasalahan, berupa mengajukan pertanyaan pemantik yang lebih mendalam kepada siswa mengenai contoh kegiatan manusia yang dapat merusak serta memperbaiki ekosistem (<i>Science</i>)</li> <li>➤ Siswa merespon pertanyaan pemantik yang diajukan oleh guru</li> <li>➤ Guru menyampaikan sekilas materi sebagai informasi umum materi</li> </ul>
<p><b>RESEARCH (PENELITIAN)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Siswa dibimbing oleh guru untuk menemukan sumber-sumber materi yang relevan tentang ekologi dan keanekaragaman hayati sub materi pengaruh manusia terhadap ekosistem melalui buku ataupun internet. (<i>Science dan Technology</i>)</li> <li>➤ Guru membagikan LKPD hasil dan kesimpulan proyek</li> <li>➤ Guru menjelaskan dan memberi arahan perhitungan takaran penggunaan eco enzyme berdasarkan fungsinya (<i>Mathematic</i>)</li> </ul>
<p><b>DISCOVERY (PENEMUAN)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru mengintruksi siswa untuk menggunakan sumber relevan terhadap penggunaan dan manfaat eco enzyme (<i>Science dan Technology</i>)</li> <li>➤ Siswa secara berkelompok menuliskan hasil yang telah di temukan.</li> </ul>
<p><b>APPLICATION (APLIKASI)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru mengintruksi siswa untuk menguji produk eco enzyme (Science, engineering)</li> <li>➤ Siswa secara berkelompok menguji produk eco enzyme sebagai hand sanitizer (Science, engineering, technology)</li> </ul>
<p><b>COMMUNICATION (KOMUNIKASI)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru mengintruksi siswa untuk mempresentasikan hasil proyek secara berkelompok</li> <li>➤ Siswa di berikan kesempatan untuk berpresentasi.</li> </ul>
<p><i>Penutup 10 Menit</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru mengevaluasi pembelajaran bersama siswa.</li> <li>➤ Guru memberikan apresiasi kepada siswa memberi reward kepada kelompok terbaik, dan menutup pembelajaran.</li> </ul>

## INSTRUMEN PENILAIAN KELAS EKSPERIMEN

### A. Aspek Penilaian Sikap

#### 1. Lembar pengamantan sikap

No.	Nama Siswa	Aspek yang di nilai			Jumlah Skor	Nilai
		Teliti	Kerjasama	Tanggungjawab		
1.						
2.						
dst						
<b>Skor Maksimum : 3 + 3 + 3 = 9</b>						

#### 2. Rubrik Penilaian

Aspek	Kegiatan	Rubrik Penilaian Sikap
Teliti	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mengerjakan tugas dan proyek dengan cermat sesuai dengan instruksi LKPD</li> <li>➤ Teliti dan berhati-hati dalam melakukan tugas dan proyek</li> <li>➤ Teliti dalam menggunakan data dan mengkomunikasikan data</li> </ul>	3 : semua indikator muncul  2 : 2 indikator muncul
Kerjasama	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Terlibat aktif dan bergabung dalam kegiatan kelompok.</li> <li>➤ Melaksanakan tugas yang telah di sepakati bersama</li> <li>➤ Saling menolong dan membantu sesama rekan kelompok</li> </ul>	1 : 1 indikator muncul  0 : tidak ada indikator yang muncul
Tanggung jawab	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Bertanggung jawab atas tugas yang diberikan baik secara mandiri ataupun kelompok.</li> <li>➤ Bertanggung jawab terhadap tugas dan proyek sesuai dengan jadwal yang telah di tentukan</li> <li>➤ Bertanggung jawab atas ketersediaan alat dan bahan pembuatan proyek</li> </ul>	

$$\text{Nilai Sikap} = \frac{\text{Total Skor Perolehan siswa}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100$$

## B. Aspek Penilaian Pengetahuan

Rubrik Penilaian Pilihan ganda:

Skor per butir soal :

- Jawaban Benar : 1 - Jawaban Salah : 0 Skor maksimum : 15

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Total Skor Perolehan siswa}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100$$

Uraian:

Skor per butir soal :

- Jawaban Benar : 4 - Jawaban Salah : 0 Skor maksimum : 20

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Total Skor Perolehan siswa}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100$$

## C. Aspek Penilaian Keterampilan

### 1. Lembar penilaian pelaksanaan proyek

No.	Nama Siswa	Persiapan Proyek		Pelaksanaan Proyek		Laporan Proyek	
		A1	A2	B1	B2	C1	C2
1.							
<b>Skor maksimum : 4+4+4+4+4+4 = 24</b>							

Keterangan

A1 : Apek Persiapan 1: Menyiapkan alat dan bahan

A2 : Aspek Persiapan 2 : Pembuatan tugas dan jadwal kerja

B1 : Apek Persiapan 1: Pelaksanaan proyek kerja

B2 : Aspek Persiapan 2 : Keterlibatan seluruh anggota kelompok

C1 : Apek Persiapan 1: Keberhasilan Produk

C2 : Aspek Persiapan 2 : Presentasi

### 2. Rubrik Penilaian

<b>Aspek</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
Perencanaan proyek	Menyiapkan alat dan bahan sangat sesuai dengan instruksi	Menyiapkan alat kurang sesuai namun bahan sesuai dengan instruksi	Menyiapkan alat sesuai namun bahan kurang sesuai dengan instruksi	Menyiapkan alat dan bahan sangat tidak sesuai dengan instruksi
Menyiapkan alat dan bahan				
Pembuatan tugas dan jadwal kerja	Pembagian tugas dan jadwal sangat sesuai	Pembagian tugas sesuai namun jadwal kurang sesuai	Pembagian tugas kurang sesuai namun jadwal sesuai	Pembagian tugas dan jadwal tidak sesuai
Pelaksanaan proyek	Pelaksanaan dan target sesuai jadwal	Pelaksanaan sesuai jadwal namun target tidak sesuai jadwal	Pelaksanaan tidak sesuai jadwal namun target sesuai jadwal	Pelaksanaan dan target tidak sesuai jadwal
Pelaksanaan proyek kerja				
Keterlibatan seluruh anggota kelompok	Siswa dalam anggota kelompok berperan aktif dan terlibat dalam seluruh kegiatan kelompok	Siswa dalam anggota kelompok tidak berperan aktif namun terlibat dalam seluruh kegiatan kelompok	Siswa dalam anggota kelompok berperan aktif namun kurang terlibat dalam seluruh kegiatan kelompok	Siswa dalam anggota kelompok tidak berperan aktif dan tidak terlibat dalam seluruh kegiatan kelompok
Laporan proyek	Produk selesai tepat waktu dan berhasil	Produk selesai tidak tepat waktu dan berhasil	Produk selesai tepat waktu dan gagal	Produk selesai tidak tepat waktu dan gagal
Keberhasilan Produk				
Presentasi	Presentasi lancar dan mudah pahami	Presentasi lancar namun kurang mudah pahami	Presentasi kurang lancar namun mudah pahami	Presentasi tidak lancar dan tidak mudah pahami

$$\text{Nilai Keterampilan} = \frac{\text{Total Skor Perolehan siswa}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100$$

## B. Modul Ajar Kelas Kontrol

### MODUL KELAS KONTROL

INFORMASI PEMBELAJARAN	
Model Pembelajaran	Konvensional
Pendekatan	Saintifik
Metode	Diskusi kelompok Penugasan Presentasi
Assesmen	Assesmen individu Assesmen Kelompok
Jenis Assesmen	Assesmen Formatif : Unjuk kerja, penilaian harian Assesmen Sumatif : Pretest, posttest
Sarana dan Prasarana	Media : LKPD, Laptop, Papan tulis Sumber belajar : Buku paket IPA kelas VII, modul ajar, modul belajar.

KOMPONEN INTI
<b>Capaian Pembelajaran</b>
Peserta didik mengidentifikasi interaksi antar makhluk hidup dan lingkungannya serta dapat merancang upaya-upaya mencegah dan mengatasi pencemaran lingkungan.
<b>Kompetensi Awal</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Peserta didik mampu mengetahui hubungan interaksi antar lingkungan, makhluk hidup dalam suatu ekosistem dengan tepat</li><li>➤ Peserta didik mampu mengetahui peran penting manusia dalam kerusakan dan perbaikan ekosistem dengan tepat.</li></ul>
<b>Tujuan Pembelajaran</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Peserta didik mampu menganalisis pengaruh lingkungan terhadap suatu organisme dengan benar</li><li>➤ Peserta didik mampu mengidentifikasi dampak dari kegiatan manusia terhadap ekosistem dengan benar</li><li>➤ Peserta didik mampu mencari solusi terkait masalah limbah sampah dengan tepat.</li></ul>
<b>Profil Pelajar Pancasila</b>
Peserta didik menunjukkan sikap peduli terhadap lingkungan sebagai upaya menjaga bumi agar senantiasa nyaman dan aman untuk di tinggali baik masa kini

ataupun masa depan. Peka terhadap permasalahan lingkungan dan mencari solusi melalui aksi nyata, peserta didik di harapkan dapat menumbuhkan jiwa mandiri, kreatif, solutif dan gotong royong.

#### Pemahaman Bermakna

Peserta didik memahami pentingnya peran manusia dalam menjaga kelestarian lingkungan

#### Pertanyaan Pemantik

1. Mengapa lingkungan harus tetap seimbang?
2. Apakah kondisi lingkungan yang baik akan mempengaruhi hidup dari tumbuhan atau hewan ?
3. Apa saja fenomena pencemaran lingkungan yang di sebabkan oleh manusia

#### Target Peserta didik

- Peserta didik reguler tidak mengalami kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar.
- Peserta didik dengan pencapaian tinggi mampu mencerna dan memahami dengan cepat, aktif di kelas, mampu berpikir nalar lebih kritis, dan memiliki keterampilan memimpin.

### AKTIFITAS PEMBELAJARAN

#### Pertemuan 1 (120 menit)

##### *Pendahuluan 15 menit*

#### **Orientasi :**

- Guru mengkondisikan siswa untuk mengikuti pembelajaran
- Guru mengucapkan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran
- Guru mengecek kehadiran

#### **Apersepsi :**

- Guru memberikan suatu gambar berupa makhluk hidup biotik, abiotik dan lingkungan yang tercemar.
- Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk **mengamati**
- Guru **mengajukan pertanyaan** untuk mengecek pengetahuan atau keterampilan pra syarat terkait dengan materi, misalnya mengapa lingkungan harus tetap seimbang?
- Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menjawab

#### **Motivasi :**

- Guru menghubungkan antara gambar yang diberikan dengan materi yang akan dipelajari yaitu ekologi dan keanekaragaman hayati sub A Pengaruh lingkungan terhadap organisme.

<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru memotivasi siswa dengan memberikan penjelasan manfaat mempelajari pelajaran ekologi dan keanekaragaman hayati dalam kehidupan sehari-hari</li> <li>➤ Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, cakupan materi yang akan dipelajari, dan hasil belajar yang diharapkan sangat penting dalam merancang dan menjalankan suatu program pembelajaran.</li> <li>➤ Siswa dibimbing oleh guru untuk <b>menemukan sumber-sumber</b> materi yang relevan tentang ekologi dan keanekaragaman hayati sub materi pengaruh lingkungan terhadap suatu organisme melalui buku ataupun internet.</li> </ul>
<p><b><i>Kegiatan Inti 95 menit</i></b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru menjelaskan materi mengenai pengaruh lingkungan terhadap organisme</li> <li>➤ Guru membagi siswa menjadi 6 kelompok yang terdiri dari 5-6 orang</li> <li>➤ Guru membagikan LKPD untuk dikerjakan oleh siswa secara berkelompok</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru membawa siswa ke dalam konteks permasalahan, berupa menginstruksi siswa untuk <b>menemukan permasalahan</b> berdasarkan gambar yang telah disajikan guru sebelumnya misalnya <i>Penebangan pohon akan berdampak kepada ekosistem terestrial, dsb</i></li> <li>➤ Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah atau solusi berdasarkan rumusan masalah yang mereka ajukan sebelumnya</li> <li>➤ Guru membimbing siswa untuk memahami materi.</li> <li>➤ Setelah siswa mampu membuat rumusan masalah hingga solusi dari masalah yang ada selanjutnya guru lebih mendalam menjelaskan materi</li> <li>➤ Siswa <b>bertukar informasi</b> tentang rumusan masalah serta solusi yang mereka temukan dengan kelompok lain</li> <li>➤ Siswa dapat meminta dan memberi saran dari teman-temannya.</li> </ul>
<p><b><i>Penutup 10 menit</i></b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru mengevaluasi pembelajaran bersama siswa.</li> <li>➤ Guru memberikan apresiasi kepada siswa</li> <li>➤ Guru menjelaskan materi yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya dan meminta siswa untuk mempelajari materi tersebut.</li> <li>➤ Guru menutup pembelajaran dengan berdoa dan salam penutup.</li> </ul>

<p><b>Pertemuan 2 (80 menit)</b></p>
<p><b><i>Pendahuluan 10 menit</i></b></p>
<p><b>Orientasi :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru mengkondisikan siswa untuk mengikuti pembelajaran</li> <li>➤ Guru mengucapkan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran</li> <li>➤ Guru mengecek kehadiran</li> <li>➤ Guru mengintruksi siswa untuk duduk secara berkelompok</li> </ul> <p><b>Apersepsi :</b></p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru mengajukan pertanyaan untuk mengecek pengetahuan atau keterampilan pra syarat terkait dengan materi, misalnya “Apakah kondisi lingkungan yang baik akan mempengaruhi hidup dari tumbuhan atau hewan ?” Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menjawab</li> </ul> <p><b>Motivasi :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru menghubungkan antara gambar yang diberikan dengan materi yang akan dipelajari yaitu ekologi dan keanekaragaman hayati sub A Pengaruh lingkungan terhadap organisme.</li> <li>➤ Guru memotivasi siswa dengan memberikan penjelasan manfaat mempelajari pelajaran ekologi dan keanekaragaman hayati dalam kehidupan sehari-hari</li> <li>➤ Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, cakupan materi yang akan dipelajari, dan hasil belajar yang diharapkan.</li> <li>➤ Siswa di bimbing oleh guru untuk <b>menemukan sumber-sumber</b> materi yang relevan tentang ekologi dan keanekaragaman hayati sub materi pengaruh lingkungan terhadap suatu organisme melalui buku ataupun internet.</li> </ul>
<p><i>Kegiatan Inti 60 menit</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru membawa siswa ke dalam konteks permasalahan, berupa <b>mengajukan pertanyaan pemantik</b> yang lebih mendalam kepada siswa mengenai “ bagaimana contoh lingkungan yang buruk sehingga mengancam kualitas keberlangsungan makhluk hidup ?”</li> <li>➤ Siswa merespon pertanyaan pemantik yang di ajukan oleh guru</li> <li>➤ Guru menyampaikan sekilas materi sebagai informasi umum materi.</li> <li>➤ Guru mengintruksi siswa untuk <b>mengamati</b> lingkungan sekitar sekolah dan menemukan contoh lingkungan yang baik dan tidak baik untuk makhluk hidup contohnya, pada pot tanaman yang basah dan cukup air, pot tanaman yang kering dan kekurangan air serta dampak pada tumbuhan tersebut, dsb.</li> <li>➤ Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengamati</li> <li>➤ Guru mengintruksi siswa untuk berdiskusi secara berkelompok mengenai solusi dari penemuan yang mereka amati sebelumnya</li> <li>➤ Guru mengintruksi siswa diajak untuk saling <b>bertukar pendapat</b> dan berdiskusi dengan seluruh kelompok mengenai tugas yang telah mereka lakukan</li> </ul>
<p><i>Penutup 10 Menit</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru mengevaluasi pembelajaran bersama siswa.</li> <li>➤ Guru memberikan apresiasi kepada siswa</li> <li>➤ Guru menjelaskan materi yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya dan meminta siswa untuk mempelajari materi tersebut.</li> <li>➤ Guru menutup pembelajaran dengan berdoa dan salam penutup.</li> </ul>

<b>Pertemuan 3 (120 menit)</b>
<i>Pendahuluan 10 menit</i>
<p><b>Orientasi :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru mengkondisikan siswa untuk mengikuti pembelajaran</li> <li>➤ Guru mengucapkan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran</li> <li>➤ Guru mengecek kehadiran</li> <li>➤ Guru mengintruksi siswa untuk duduk secara berkelompok</li> </ul> <p><b>Apersepsi :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru mengajukan pertanyaan untuk mengecek pengetahuan atau keterampilan pra syarat terkait dengan materi, misalnya “Apa saja fenomena pencemaran lingkungan yang di sebabkan oleh manusia ?”</li> <li>➤ Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menjawab</li> </ul> <p><b>Motivasi :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru menghubungkan antara pertanyaan yang diajukan dengan materi yang akan dipelajari hari ini yaitu . ekologi dan keanekaragaman hayati sub D Pengaruh manusia terhadap ekosistem.</li> <li>➤ Guru memotivasi siswa dengan memberikan penjelasan manfaat mempelajari pelajaran ekologi dan keanekaragaman hayati hayati sub D Pengaruh manusia terhadap ekosistem dalam kehidupan sehari-hari</li> <li>➤ Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan rencana kegiatan pembelajaran</li> <li>➤ Siswa dibimbing oleh guru untuk menemukan sumber-sumber materi yang relevan tentang ekologi dan keanekaragaman hayati sub materi pengaruh manusia terhadap ekosistem melalui buku ataupun internet.</li> </ul>
<i>Kegiatan Inti 100 menit</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru membawa siswa ke dalam konteks permasalahan, berupa mengajukan pertanyaan pemantik yang lebih mendalam kepada siswa mengenai contoh kegiatan manusia yang dapat merusak serta memperbaiki ekosistem</li> <li>➤ Siswa merespon pertanyaan pemantik yang diajukan oleh guru</li> <li>➤ Guru menyampaikan sekilas materi sebagai informasi umum materi</li> <li>➤ Guru mengintruksi siswa untuk kembali duduk secara berkelompok sesuai dengan kelompok yang telah dibagikan pekan sebelumnya.</li> <li>➤ Guru membagikan LKPD untuk di kerjakan siswa secara berkelompok</li> <li>➤ Guru memberikan kesempatan siswa untuk berdiskusi dan mengerjakan tugas yang ada di LKPD</li> <li>➤ Guru mengintruksi siswa untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok</li> <li>➤ Seluruh siswa menyimak dan dapat memberikan pertanyaan atau saran kepada kelompok yang sedang berpresentasi.</li> </ul>
<i>Penutup 10 Menit</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Guru mengevaluasi pembelajaran bersama siswa.</li> <li>➤ Guru memberikan apresiasi kepada siswa memberi reward kepada kelompok terbaik, serta menutup pembelajaran.</li> </ul>

## INSTRUMEN PENILAIAN KELAS KONTROL

### A. Aspek Penilaian Sikap

#### 1. Lembar pengamatan sikap

No.	Nama Siswa	Aspek yang di nilai		Jumlah Skor	Nilai
		Kerjasama	Tanggungjawab		
1.					
dst					
<b>Skor Maksimum : 3 + 3 + 3 = 9</b>					

#### 2. Rubrik Penilaian

Aspek	Kegiatan	Rubrik Penilaian Sikap
Kerjasama	➤ Terlibat aktif dan bergabung dalam kegiatan kelompok.	3 : semua indikator muncul
	➤ Melaksanakan tugas yang telah di sepakati ➤ Saling menolong dan membantu sesama rekan kelompok	2 : 2 indikator muncul
Tanggung jawab	➤ Bertanggung jawab atas tugas yang diberikan baik secara mandiri ataupun kelompok.	1 : 1 indikator muncul
	➤ Bertanggung jawab terhadap dalam melaksanakan tugas yang di bagi dalam kelompoknya	0 : tidak ada indikator yang muncul
	➤ Bertanggung jawab dalam melaksanakan presentasi	

$$\text{Nilai Sikap} = \frac{\text{Total Skor Perolehan siswa}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100$$

### B. Aspek Penilaian Pengetahuan

Rubrik Penilaian Pilihan ganda:

Skor per butir soal :

- Jawaban Benar : 1 - Jawaban Salah : 0 Skor maksimum : 15

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Total Skor Perolehan siswa}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100$$

Uraian:

Skor per butir soal :

- Jawaban Benar : 4 - Jawaban Salah : 0 Skor maksimum : 20

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Total Skor Perolehan siswa}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100$$

### C. Aspek Penilaian Keterampilan

#### A. Lembar Penilaian

No.	Nama Siswa	Presentasi	Diskusi	Skor	Nilai
1.					

#### B. Rubrik Penilaian

Aspek Keterampilan	4	3	2	1
Presentasi	Presentasi lancar dan mudah pahami	Presentasi lancar namun kurang mudah pahami	Presentasi kurang lancar namun mudah pahami	Presentasi tidak lancar dan tidak mudah pahami
Diskusi	Siswa mengikuti diskusi dengan sungguh-sungguh teliti dan cermat	Siswa mengikuti kegiatan diskusi dengan sungguh-sungguh namun kurang cermat	Siswa mengikuti kegiatan diskusi namun tidak sungguh-sungguh	Siswa tidak mengikuti diskusi

$$\text{Nilai Keterampilan} = \frac{\text{Total Skor Perolehan siswa}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100$$

## Lampiran 1.2 Lembar Validasi Modul

### LEMBAR VALIDASI

#### MODUL PEMBELAJARAN PJBL TERINTEGRASI STEM PADA MATERI EKOLOGI DAN KEANEKARAGAMAN HAYATI

---

Nama Validator : LEO MUHAMMAD TAUFIK  
NIDN/NIP : 0902088702  
Instansi : UNIVERSITAS MUHAMMADYAH CIREBON

#### A. PENGANTAR

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap Modul Pembelajaran PjBL terintegrasikan STEM pada Materi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati Sub A dan D, yang akan digunakan pada penelitian yang berjudul “Efektivitas Pembelajaran Berbasis Proyek Terintegrasi STEM terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Menengah dan Sikap Peserta Didik”. Saya ucapkan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi lembar validasi ini.

#### B. PETUNJUK

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor pada setiap butir pertanyaan dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom nilai yang tersedia.
2. Bapak/Ibu dapat memberikan saran, komentar, atau catatan sebagai perbaikan dari lembar keterlaksanaan pembelajaran ini pada bagian kolom catatan.
3. Pedoman penskoran lembar keterlaksanaan pembelajaran adalah sebagai berikut:  
5 = Sangat Baik      4 = Baik  
3 = Cukup            2 = Kurang  
2 = Sangat Kurang

### C. PENILAIAN

No.	Kriteria Penilaian	Skor				
		1	2	3	4	5
<b>Format Modul</b>						
1.	Komponen Modul minimal terdapat identitas modul, Informasi pembelajaran, komponen inti pembelajaran dan aktifitas pembelajaran.					✓
2.	Modul di susun secara runtut sesuai dengan ketentuan modul kurikulum merdeka					✓
<b>Aspek Kegiatan Pembelajaran</b>						
3.	Menyiapkan siswa secara fisik maupun mental sebelum memulai pembelajaran					✓
4.	Memberikan apersepsi dan motivasi pembelajaran					✓
5.	Menyampaikan tujuan pembelajaran					✓
6.	Aktifitas pembelajaran sesuai dengan langkah-langkah model PjBL terintegrasi STEM				✓	
7.	Kesesuaian isi modul dengan materi pembelajaran IPA				✓	
8.	Menyampaikan materi menggunakan media ajar yang di siapkan dan mlibatkan proyek				✓	
9.	Skenario aktivitas pembelajaran tersusun secara runtut				✓	
10.	Kegiatan pembelajaran pada modul pembelajaran bepusat pada siswa dan membuat siswa aktif, berpikir kreatif dan kerja sama.				✓	
11.	Kegiatan belajar berorientaasi pada kebutuhan belajar siswa				✓	

12.	Ketetapan penarikan kesimpulan			✓		
13.	Terdapat kegiatan pemberian umpan balik				✓	
14.	Terdapat kegiatan Refleksi pada siswa			✓		
<b>Aspek Bahasa dan penulisan</b>						
15.	Bahasa yang di gunakan sesuai dengan bahasa indonesia dan ketentuan EYD yang baik dan benar				✓	
16.	Bahasa yang digunakan tidak bermakna ganda				✓	
17.	Bahasa yang di gunakan mudah di pahami				✓	
18.	Bahasa yang digunakan efektif				✓	

**D. CATATAN**

- ⊖ Tambahkan kegiatan penarikan kesimpulan pada setiap paragraf
  - ⊖ tambahkan kegiatan refleksi
- .....
- .....
- .....
- .....

**E. KESIMPULAN**

Mohon lingkari nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu terhadap Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dengan Model PjBL Terintegrasi STEM pada Materi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati. Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrumen tes ini dinyatakan:

- 1) Layak digunakan
- 2) Layak digunakan dengan revisi
- 3) Tidak layak digunakan

Cirebon, 20-1-2024

Validator  
  
 (.....)

## LEMBAR VALIDASI

### MODUL PEMBELAJARAN PJBL TERINTEGRASI STEM PADA MATERI EKOLOGI DAN KEANEKARAGAMAN HAYATI

---

Nama Validator : Wiwid widioningsih, s.pd.  
NIDN/NIP : 19830512 201001 2 010  
Instansi : SMPN 2 Karangsembung

#### A. PENGANTAR

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap Modul Pembelajaran PjBL terintegrasi STEM pada Materi Ekologi Dan Keanekaragaman Hayati Sub A dan D, yang akan di gunakan pada penelitian yang berjudul **“Efektivitas Pembelajaran Berbasis Proyek Terintegrasi STEM terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Menengah dan Sikap Peserta Didik”**. Saya ucapkan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi lembar validasi ini.

#### B. PETUNJUK

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor pada setiap butir pertanyaan dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom nilai yang tersedia.
2. Bapak/Ibu dapat memberikan saran, komentar, atau catatan sebagai perbaikan dari lembar keterlaksanaan pembelajaran ini pada bagian kolom catatan.
3. Pedoman penskoran lembar keterlaksanaan pembelajaran adalah sebagai berikut:  
5 = Sangat Baik      4 = Baik  
3 = Cukup            2 = Kurang  
3 = Sangat Kurang

### C. PENILAIAN

No.	Kriteria Penilaian	Skor				
		1	2	3	4	5
<b>Format Modul</b>						
1.	Komponen Modul minimal terdapat identitas modul, Informasi pembelajaran, komponen inti pembelajaran dan aktifitas pembelajaran.					✓
2.	Modul di susun secara runtut sesuai dengan ketentuan modul kurikulum merdeka					✓
<b>Aspek Kegiatan Pembelajaran</b>						
3.	Menyiapkan siswa secara fisik maupun mental sebelum memulai pembelajaran				✓	
4.	Memberikan apersepsi dan motivasi pembelajaran				✓	
5.	Menyampaikan tujuan pembelajaran				✓	
6.	Aktifitas pembelajaran sesuai dengan langkah-langkah model PjBL terintegrasi STEM				✓	
7.	Kesesuaian isi modul dengan materi pembelajaran IPA				✓	
8.	Menyampaikan materi menggunakan media ajar yang di siapkan dan melibatkan proyek				✓	
9.	Skenario aktivitas pembelajaran tersusun secara runtut				✓	
10.	Kegiatan pembelajaran pada modul pembelajaran bepusat pada siswa dan membuat siswa aktif, berpikir kreatif dan kerja sama.				✓	
11.	Kegiatan belajar berorientasi pada kebutuhan belajar siswa				✓	

12.	Ketetapan penarikan kesimpulan				✓	
13.	Terdapat kegiatan pemberian umpan balik				✓	
14.	Terdapat kegiatan Refleksi pada siswa				✓	
<b>Aspek Bahasa dan penulisan</b>						
15.	Bahasa yang di gunakan sesuai dengan bahasa indonesia dan ketentuan EYD yang baik dan benar				✓	
16.	Bahasa yang digunakan tidak bermakna ganda				✓	
17.	Bahasa yang di gunakan mudah di pahami				✓	
18.	Bahasa yang digunakan efektif				✓	

#### D. CATATAN

.....  
 Secara keseluruhan modul pembelajaran sudah baik.  
 .....  
 .....  
 .....

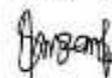
#### E. KESIMPULAN

Mohon lingkari nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu terhadap Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dengan Model PjBL Terintegrasi STEM pada Materi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati. Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrumen tes ini dinyatakan:

- 1) Layak digunakan
- 2) Layak digunakan dengan revisi
- 3) Tidak layak digunakan

Cirebon,.....2024

Validator

  
 (.....)  
 (.....)

## LEMBAR VALIDASI

### MODUL PEMBELAJARAN PJBL TERINTEGRASI STEM PADA MATERI EKOLOGI DAN KEANEKARAGAMAN HAYATI

---

Nama Validator : Meliss  
NIDN/NIP : 19950905 202221 2 013  
Instansi : SMPN 2 Karangsembung

#### A. PENGANTAR

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap Modul Pembelajaran PjBL terintegasi STEM pada Materi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati Sub A dan D, yang akan di gunakan pada penelitian yang berjudul “Efektivitas Pembelajaran Berbasis Proyek Terintegrasi STEM terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Menengah dan Sikap Peserta Didik”. Saya ucapkan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi lembar validasi ini.

#### B. PETUNJUK

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor pada setiap butir pertanyaan dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom nilai yang tersedia.
2. Bapak/Ibu dapat memberikan saran, komentar, atau catatan sebagai perbaikan dari lembar keterlaksanaan pembelajaran ini pada bagian kolom catatan.
3. Pedoman penskoran lembar keterlaksanaan pembelajaran adalah sebagai berikut:

5 = Sangat Baik      4 = Baik  
3 = Cukup            2 = Kurang  
2 = Sangat Kurang

### C. PENILAIAN

No.	Kriteria Penilaian	Skor				
		1	2	3	4	5
<b>Format Modul</b>						
1.	Komponen Modul minimal terdapat identitas modul, Informasi pembelajaran, komponen inti pembelajaran dan aktifitas pembelajaran.	4			✓	
2.	Modul di susun secara runtut sesuai dengan ketentuan modul kurikulum merdeka	4			✓	
<b>Aspek Kegiatan Pembelajaran</b>						
3.	Menyiapkan siswa secara fisik maupun mental sebelum memulai pembelajaran	4				✓
4.	Memberikan apersepsi dan motivasi pembelajaran	4				✓
5.	Menyampaikan tujuan pembelajaran					✓
6.	Aktifitas pembelajaran sesuai dengan langkah-langkah model PjBL terintegrasi STEM				✓	
7.	Kesesuaian isi modul dengan materi pembelajaran IPA				✓	
8.	Menyampaikan materi menggunakan media ajar yang di siapkan dan mlibatkan proyek				✓	
9.	Skenario aktivitas pembelajaran tersusun secara runtut				✓	
10.	Kegiatan pembelajaran pada modul pembelajaran bepusat pada siswa dan membuat siswa aktif, berpikir kreatif dan kerja sama.					✓
11.	Kegiatan belajar berorientaasi pada kebutuhan belajar siswa					✓

12.	Ketetapan penarikan kesimpulan					✓
13.	Terdapat kegiatan pemberian umpan balik					✓
14.	Terdapat kegiatan Refleksi pada siswa					✓
<b>Aspek Bahasa dan penulisan</b>						
15.	Bahasa yang di gunakan sesuai dengan bahasa indonesia dan ketentuan EYD yang baik dan benar					✓
16.	Bahasa yang digunakan tidak bermakna ganda					✓
17.	Bahasa yang di gunakan mudah di pahami					✓
18.	Bahasa yang digunakan efektif					✓

#### D. CATATAN

Modul pembelajaran sudah sesuai dan layak digunakan

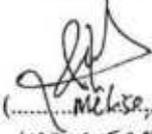
#### E. KESIMPULAN

Mohon lingkari nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu terhadap Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dengan Model PjBL Terintegrasi STEM pada Materi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati. Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrumen tes ini dinyatakan:

- ① Layak digunakan
- 2) Layak digunakan dengan revisi
- 3) Tidak layak digunakan

Cirebon,.....2024

Validator

  
 (.....Mikhso, S.Pd.)  
 1995 09 05 2022 U 2013

## Lampiran 1.3 Modul Belajar Kelas Eksperimen dan Kontrol

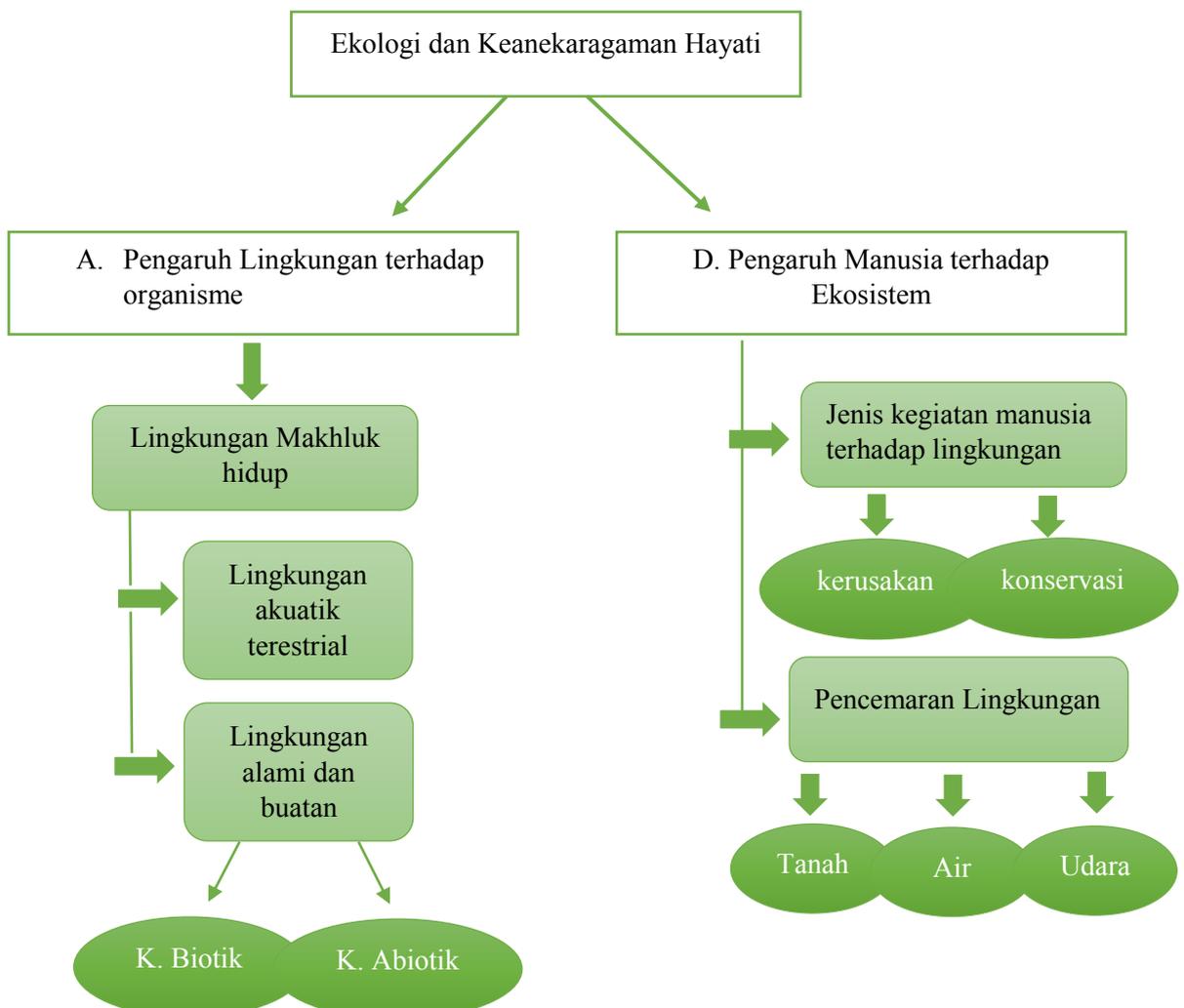
### MATERI PEMBELAJARAN

#### BAB 6 EKOLOGI DAN KEANEKARAGAMAN HAYATI

##### A. Petunjuk Belajar

1. Pelajari modul ini dengan baik mulailah mempelajari materi yang terdapat pada modul, anda dapat mencari referensi materi tambahan disumber yang relevan
2. Apabila terdapat materi yang kurang jelas segera tanyakan kepada guru
3. Lengkapi dan kerjakan setiap aktivita siswa yang terdapat pada LKPD dengan teliti
4. Kerjakan bagian tes formatif pada setiap bagian kegiatan belajar sebagai indikator penguasaan materi dan refleksi pembelajaran
5. Pada proses pelaksanaan pembuatan proyek, ikuti prosedur kerja sesuai dengan petunjuk
6. Setelah selesai pembuatan proyek selalu jaga kebersihan lingkungan.

##### B. Peta Konsep



### C. Bahan Bacaan

#### ❖ Sub A Pengaruh Lingkungan terhadap organisme



Di dalam kehidupan, makhluk hidup tidak dapat dipisahkan dengan lingkungannya. Oleh karena itu lingkungan dapat berarti semua yang ada disekitar makhluk hidup dan mempengaruhi kehidupan.

Gambar di atas merupakan salah satu contoh interaksi antara makhluk hidup dengan lingkungannya. Seluruh kumpulan makhluk hidup dalam lingkungan tersebut dapat disebut juga dengan ekosistem.

#### PERLU DI KETAHUI !

Lingkungan memiliki satuan makhluk hidup yang terdiri dari individu, populasi, komunitas, ekosistem, bioma dan satuan terbesarnya adalah biosfer.

Ekosistem adalah interaksi antara komunitas dengan lingkungannya. Ekosistem terbentuk dalam tiga jenis utama, yaitu ekosistem alami, buatan, dan ekosistem suksesi.

Didalam ekosistem tersusun komponen biotik dan abiotik

1. Lingkungan berdasarkan tempat tinggalnya
  - a. Lingkungan Terrestrial

Lingkungan terestrial merupakan suatu lingkungan yang dapat juga disebut sebagai sekumpulan makhluk hidup yang hidup dan berkembang

biak di daratan. Didalam lingkungan terestrial ini terdapat banyak sekali makhluk hidup (beragam) yang hidup dan saling berinteraksi sehingga membentuk berbagai ekosistem baru seperti ekosistem hutan hujan, ekosistem gurun, ekosistem pegunungan, sawah dan sebagainya.



#### b. Lingkungan Akuatik

Setelah membaca definisi lingkungan terestrial, anda akan memahami bahwa lingkungan akuatik adalah seluruh satu kesatuan makhluk hidup yang dan berkembang biak di air. Semua makhluk hidup air pun sama memiliki jenis ekosistem yang berbeda seperti adanya ekosistem estuari, laut dalam, pantai pasir, terumbu karang dan sebagainya.

### 2. Lingkungan berdasarkan komponennya

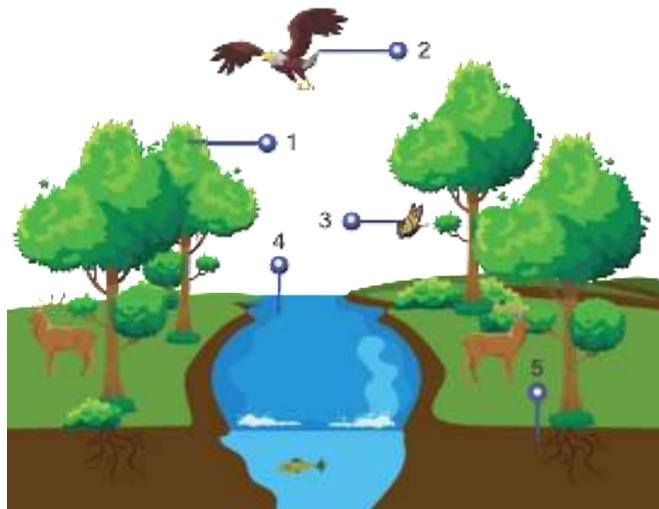
#### a. Lingkungan Alami

Lingkungan ini terbentuk secara alami karena proses alam dan didalamnya pun terdapat unsur biotik seperti tumbuhan, hewan serta unsur abiotik seperti air, udara, tanah dan cahaya matahari. Didalam lingkungan ini terdapat berbagai organisme yang hidup bersama saling membutuhkan satu sama lain. Contoh dari lingkungan alami adalah lembah, hutan, laut, gunung, bukit, sungai, pantai dan sebagainya.

#### b. Lingkungan Buatan

Lingkungan ini secara sengaja dibuat oleh manusia dengan tujuan tertentu, proses pembuatannya tidak terbentuk alami dan seperti pada umumnya sesuatu yang dibuat oleh manusia membutuhkan alat, bahan dan prosedur tertentu yang berguna untuk memenuhi kebutuhan manusia. Contoh dari

lingkungan ini adalah, gedung, perkampungan, waduk, pasar dan taman akuarium dan sebagainya.



### Aktivitas siswa

Amati gambar di samping dan tentukan manakah yang termasuk komponen biotik dan abiotik !

Untuk bertahan hidup seluruh makhluk hidup dalam lingkungan baik itu lingkungan alami atau buatan saling berdampingan dan membutuhkan komponen abiotik seperti yang dijelaskan secara tidak langsung pada gambar di atas.

#### ▪ Komponen Biotik

Komponen biotik merupakan seluruh makhluk hidup yang ada dalam suatu lingkungan seperti contohnya yang ada pada gambar tersebut komponen biotiknya adalah burung elang, rusa, ikan, pohon, dan kupu-kupu. Komponen biotik ini sangat membutuhkan komponen abiotik karena tanpa komponen tersebut kehidupan makhluk hidup tidak akan seimbang dan terganggu.

#### ▪ Komponen Abiotik

Komponen abiotik ini merupakan komponen yang tidak hidup di lingkungan seperti yang ada pada contoh gambar di atas adalah adanya cahaya matahari, air, tanah dan udara .

❖ Sub D Pengaruh manusia terhadap Ekosistem



**PERLU DI KETAHUI !**

- Polutan adalah bahan-bahan yang mencemari lingkungan contohnya bahan kimia, debu, panas, suara dan radiasi
- Berdasarkan sifat zat pencemar, pencemaran lingkungan di bedakan menjadi, pencemaran kimiawi, fisik dan biologis.
- Upaya pengelolaan lingkungan dari pencemaran lingkungan dapat di lakukan dengan 3R yaitu reuse, reduce, recycle.
- Contoh kegiatan konservasi adalah dengan dibentuknya pelestarian insitu dan eksitu.
- Konservasi in situ cara melindungi spesies hewan dan tumbuhan langka dengan mengambil mereka dari habitat yang tidak aman dan mengembangbiakannya di tempat perlindungan manusia. contohnya taman safari, kebun binatang, kebun raya dsb.
- Konservasi in situ cara melindungi spesies hewan dan tumbuhan langka di habitat aslinya dengan pengawasan

- Konservasi

Konservasi adalah kegiatan manusia yang bertujuan untuk memperlambat kepunahan organisme atau memperbaiki kerusakan lingkungan yang telah dilakukan manusia. Beberapa kegiatan konservasi yaitu reboisasi atau penghijauan kembali, penggunaan energi alternatif, daur ulang sampah menjadi berbagai produk yang bermanfaat, pengolahan limbah dan sebagainya.

- Kerusakan lingkungan

Kerusakan lingkungan disebabkan karena adanya polusi yang mencemari lingkungan sehingga keseimbangan lingkungan terganggu dan rusak. Dampak dari polusi menyebabkan hujan asam dan pemanasan global. Hujan asam terjadi akibat polutan sulfur oksida dan nitrogen oksida yang bereaksi dengan air. Adapun pemanasan global terjadi akibat terakumulasinya gas karbon dioksida di udara, sehingga menyebabkan terperangkapnya energi cahaya matahari di bumi, dan menyebabkan lapisan ozon menipis sehingga suhu lingkungan menjadi meningkat/panas, lalu kutub es mencair, yang akan menimbulkan permukaan air laut naik, musim yang sulit diprediksi dan gagal panen, pada akhirnya apa yang di sebabkan manusia akan berdampak pula pada manusia.

Kerusakan lingkungan akibat pencemaran (polusi) sangat banyak terjadi yang mengakibatkan pada menurunnya kemampuan lingkungan untuk mempertahankan keseimbangan dan memenuhi kebutuhan manusia. Berdasarkan lingkungan yang terkena polutan, pencemaran lingkungan dapat dibedakan menjadi pencemaran tanah, air dan udara.

- Pencemaran tanah

Pencemaran tanah disebabkan oleh limbah padat berupa sampah yang tidak mudah terurai oleh mikroorganisme tanah seperti sampah plastik, pecahan gelas, kaleng dsb. Tanah yang tercemar akan

berkurang keburannya sehingga berakibat menurunnya produksi tanaman. Solusi dari hal ini adalah mulai memperbaiki penggunaan pupuk kimia secara bijak, membuang dan memilah sampah dan mendaur ulangnya, membuat pupuk yang mampu mengembalikan keseimbangan tanah.

- Pencemaran air

Penyebab tercemarnya air adalah akibat sering masuknya zat polutan. Sumber polutan pada pencemaran air limbah pertanian berupa bahan peptisida, limbah rumah tangga contohnya detergen, limbah industri pabrik, kebocoran bahan kimia.

Air yang tercemar biasanya mengalami perubahan pada fisik (warna, bau rasa, endapan). Ciri air yang tidak tercemar adalah tidak berwarna, tidak berbau, tidak berasa, kandungan oksigen terlarut.

- Pencemaran udara

Pencemaran udara disebabkan karena banyaknya kegiatan manusia yang menimbulkan polusi udara sehingga gas karbon monoksida (CO), klorofluorokarbon (CFC) ini menjadi polutan yang sangat mudah di jumpai karena berasal dari penggunaan kendaraan bermotor, asap pabrik, asap pembakaran sampah dan sebagainya. Solusi dari pencemaran udara ialah mengurangi penggunaan kendaraan bermotor, penghijauan, dan tidak membakar sampah.



Referensi bahan bacaan:

Buku Paket IPA Biologi kelas 1 untuk SMP/Mts, Yukaliana, dkk. 2013. Erlangga: Yogyakarta.

Buku Paket IPA Kelas VII, Victoriani inabuy, dkk. 2021. Pusat Kurikulum dan perbukuan badan penelitian dan pengembangan dan perbukuan kemendikbudristek: Jakarta.

## Lampiran 1.4 Lembar Validasi Ahli Materi

### LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI

**Materi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati pada Model PjBL Terintegrasi  
STEM Terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Menengah dan Sikap  
Peserta Didik**

---

#### A. PETUNJUK PENGISIAN

- 1) Mohon kesediaan Bapak/ Ibu untuk memberikan penilaian terhadap Materi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati, sub materi A. Pengaruh Lingkungan terhadap Suatu Organisme dan D. Pengaruh Manusia terhadap Ekosistem, yang telah saya buat sesuai dengan kriteria yang telah termuat didalam instrumen penilaian.
- 2) Penilaian yang Bapak/Ibu berikan pada setiap butir pertanyaan dalam instrumen ini digunakan sebagai validasi dan masukan terhadap penyempurnaan kualitas materi.
- 3) Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor pada setiap butir pernyataan dengan memberikan tanda ceklis (✓) pada kolom dengan skala penilaian sebagai berikut:  
5 = Sangat Baik      3 = Cukup      1 = Sangat Kurang  
4 = Baik              2 = Kurang
- 4) Apabila Bapak/Ibu menilai kurang sesuai atau ada yang perlu untuk diperbaiki, mohon untuk memberikan tanda ceklis (✓) sehingga dapat segera dilakukan revisi lebih lanjut lagi.
- 5) Bapak/ Ibu dimohon untuk memberikan saran pada tempat yang disediakan
- 6) Bapak/Ibu dimohon untuk melingkari kesimpulan umum dari hasil penilaian materi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati, sub materi A. Pengaruh Lingkungan terhadap Suatu Organisme dan D. Pengaruh Manusia terhadap Ekosistem.
- 7) Atas bantuan Bapak/Ibu, kami mengucapkan terima kasih.

## B. PENILAIAN

No.	Kriteria Penilaian	Sor				
		1	2	3	4	5
<b>Aspek Pendahuluan</b>						
1.	Kejelasan Petunjuk Belajar				✓	
2.	Kejelasan Langkah-langkah dalam persiapan pembelajaran				✓	
3.	Kejelasan capaian pembelajaran				✓	
4.	Kejelasan penggambaran peta konsep materi yang akan dipelajari				✓	
<b>Aspek Isi</b>						
5.	Keruntutan isi/uraian materi				✓	
6.	Cakupan (Keluasan/kedalaman) materi				✓	
7.	Faktualisasi materi				✓	
8.	Aktualiasasi materi				✓	
9.	Kejelasan contoh yang disertakan untuk memperjelas isi				✓	
10.	Kejelasan dan kesesuaian relevansi bahasa yang digunakan			✓		
11.	Kemenaarikan isi materi dalam memotivasi pengguna			✓		
12.	Kesesuaian materi dengan tujuan				✓	
13.	Kesesuaian isi materi dengan konsep baku				✓	
14.	Kesesuaian materi untuk karakter siswa				✓	
<b>Aspek Evaluasi</b>						
15.	Kejelasan petunjuk pengerjaan soal				✓	
16.	Runtutan soal yang disajikan				✓	
17.	Tingkat kesulitan soal			✓		
18.	Kesesuaian latihan/ts dengan capaian pembelajaran				✓	

19.	Keseimbangan proporsi soal					
20.	Ketepatan pemberian feedback atas jawaban pengguna					
<b>Aspek Penutup</b>						
21.	Kejelasan rangkuman sebagai materi perulangan			✓		
22.	Penyajian daftar pustaka/referensi		✓			
<b>Aspek Bahasa</b>						
23.	Bahasa yang di gunakan sesuai dengan bahasa indonesia dan ketentuan EYD yang baik dan benar			✓	✓	
24.	Bahasa yang digunakan tidak bermakna ganda			✓		
25.	Bahasa yang di gunakan mudah di pahami				✓	
26.	Bahasa yang digunakan efektif				✓	

### C. CATATAN

- ① perbaiki kembali bahasa yang digunakan
- ② tambahkan daftar pustaka / referensi yg mendukung
- ③ Perbaiki semua saran

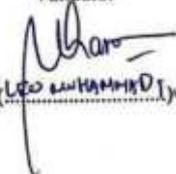
### D. KESIMPULAN

Mohon lingkari nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu terhadap materi penelitian dengan topik Bab VI Ekologi dan Keanekaragamanhayati sub topik A. Pengaruh lingkungan terhadap organisme dan Sub topik D. Pengaruh manusia terhadap ekosistem. Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, materi ini dinyatakan:

- 1) Layak digunakan
- ② Layak digunakan dengan revisi
- 3) Tidak layak digunakan

Cirebon, 20-2 - 2024

Validator

  
(LEO MUHAMMAD I)

## LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI

### Materi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati pada Model PjBL Terintegrasi STEM Terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Menengah dan Sikap Peserta Didik

---

#### A. PETUNJUK PENGISIAN

- 1) Mohon kesediaan Bapak/ Ibu untuk memberikan penilaian terhadap Materi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati, sub materi A. Pengaruh Lingkungan terhadap Suatu Organisme dan D. Pengaruh Manusia terhadap Ekosistem, yang telah saya buat sesuai dengan kriteria yang telah termuat didalam instrumen penilaian.
- 2) Penilaian yang Bapak/Ibu berikan pada setiap butir pertanyaan dalam instrumen ini digunakan sebagai validasi dan masukan terhadap penyempurnaan kualitas materi.
- 3) Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor pada setiap butir pernyataan dengan memberikan tanda ceklis (✓) pada kolom dengan skala penilaian sebagai berikut:  
5 = Sangat Baik      3 = Cukup      1 = Sangat Kurang  
4 = Baik              2 = Kurang
- 4) Apabila Bapak/Ibu menilai kurang sesuai atau ada yang perlu untuk diperbaiki, mohon untuk memberikan tanda ceklis (✓) sehingga dapat segera dilakukan revisi lebih lanjut lagi.
- 5) Bapak/ Ibu dimohon untuk memberikan saran pada tempat yang disediakan
- 6) Bapak/Ibu dimohon untuk melingkari kesimpulan umum dari hasil penilaian materi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati, sub materi A. Pengaruh Lingkungan terhadap Suatu Organisme dan D. Pengaruh Manusia terhadap Ekosistem.
- 7) Atas bantuan Bapak/Ibu, kami mengucapkan terima kasih.

## B. PENILAIAN

No.	Kriteria Penilaian	Sor				
		1	2	3	4	5
<b>Aspek Pendahuluan</b>						
1.	Kejelasan Petunjuk Belajar				✓	
2.	Kejelasan Langkah-langkah dalam persiapan pembelajaran				✓	
3.	Kejelasan capaian pembelajaran				✓	
4.	Kejelasan penggambaran peta konsep materi yang akan dipelajari				✓	
<b>Aspek Isi</b>						
5.	Keruntutan isi/uraian materi				✓	
6.	Cakupan (Keluasan/kedalaman) materi				✓	
7.	Faktualisasi materi				✓	
8.	Aktualisasi materi				✓	
9.	Kejelasan contoh yang disertakan untuk memperjelas isi				✓	
10.	Kejelasan dan kesesuaian relevansi bahasa yang digunakan			✓		
11.	Kemenaarikan isi materi dalam memotivasi pengguna			✓		
12.	Kesesuaian materi dengan tujuan				✓	
13.	Kesesuaian isi materi dengan konsep baku				✓	
14.	Kesesuaian materi untuk karakter siswa				✓	
<b>Aspek Evaluasi</b>						
15.	Kejelasan petunjuk pengerjaan soal				✓	
16.	Runtutan soal yang disajikan				✓	
17.	Tingkat kesulitan soal			✓		
18.	Kesesuaian latihan/ts dengan capaian pembelajaran				✓	

19.	Keseimbangan proporsi soal				✓	
20.	Ketepatan pemberian feedback atas jawaban pengguna				✓	
<b>Aspek Penutup</b>						
21.	Kejelasan rangkuman sebagai materi perulangan				✓	
22.	Penyajian daftar pustaka/referensi				✓	
<b>Aspek Bahasa</b>						
23.	Bahasa yang di gunakan sesuai dengan bahasa indonesia dan ketentuan EYD yang baik dan benar				✓	
24.	Bahasa yang digunakan tidak bermakna ganda				✓	
25.	Bahasa yang di gunakan mudah di pahami				✓	
26.	Bahasa yang digunakan efektif				✓	

### C. CATATAN

isi materi sudah baik

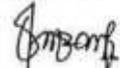
### D. KESIMPULAN

Mohon lingkari nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu terhadap materi penelitian dengan topik Bab VI Ekologi dan Keanekaragamanhayati sub topik A. Pengaruh lingkungan terhadap organisme dan Sub topik D. Pengaruh manusia terhadap ekosistem. Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, materi ini dinyatakan:

- ① Layak digunakan
- 2) Layak digunakan dengan revisi
- 3) Tidak layak digunakan

Cirebon, 22. 2.2024

Validator

  
(Wiwin W. S.Pd.)

## LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI

### Materi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati pada Model PjBL Terintegrasi STEM Terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Menengah dan Sikap Peserta Didik

---

#### A. PETUNJUK PENGISIAN

- 1) Mohon kesediaan Bapak/ Ibu untuk memberikan penilaian terhadap Materi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati, sub materi A. Pengaruh Lingkungan terhadap Suatu Organisme dan D. Pengaruh Manusia terhadap Ekosistem, yang telah saya buat sesuai dengan kriteria yang telah termuat didalam instrumen penilaian.
- 2) Penilaian yang Bapak/Ibu berikan pada setiap butir pertanyaan dalam instrumen ini digunakan sebagai validasi dan masukan terhadap penyempurnaan kualitas materi.
- 3) Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor pada setiap butir pernyataan dengan memberikan tanda ceklis (✓) pada kolom dengan skala penilaian sebagai berikut:  
5 = Sangat Baik      3 = Cukup      1 = Sangat Kurang  
4 = Baik              2 = Kurang
- 4) Apabila Bapak/Ibu menilai kurang sesuai atau ada yang perlu untuk diperbaiki, mohon untuk memberikan tanda ceklis (✓) sehingga dapat segera dilakukan revisi lebih lanjut lagi.
- 5) Bapak/ Ibu dimohon untuk memberikan saran pada tempat yang disediakan
- 6) Bapak/Ibu dimohon untuk melingkari kesimpulan umum dari hasil penilaian materi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati, sub materi A. Pengaruh Lingkungan terhadap Suatu Organisme dan D. Pengaruh Manusia terhadap Ekosistem.
- 7) Atas bantuan Bapak/Ibu, kami mengucapkan terima kasih.

## B. PENILAIAN

No.	Kriteria Penilaian	Sor				
		1	2	3	4	5
<b>Aspek Pendahuluan</b>						
1.	Kejelasan Petunjuk Belajar					✓
2.	Kejelasan Langkah-langkah dalam persiapan pembelajaran				✓	
3.	Kejelasan capaian pembelajaran				✓	
4.	Kejelasan penggambaran peta konsep materi yang akan dipelajari				✓	
<b>Aspek Isi</b>						
5.	Keruntutan isi/uraian materi					✓
6.	Cakupan (Keluasan/kedalaman) materi				✓	
7.	Faktualisasi materi				✓	
8.	Aktualiasasi materi				✓	
9.	Kejelasan contoh yang disertakan untuk memperjelas isi				✓	
10.	Kejelasan dan kesesuaian relevansi bahasa yang digunakan				✓	
11.	Kemenarikan isi materi dalam memotivasi pengguna				✓	
12.	Kesesuaian materi dengan tujuan				✓	
13.	Kesesuaian isi materi dengan konsep baku				✓	
14.	Kesesuaian materi untuk karakter siswa				✓	
<b>Aspek Evaluasi</b>						
15.	Kejelasan petunjuk pengerjaan soal				✓	
16.	Runtutan soal yang disajikan				✓	
17.	Tingkat kesulitan soal				✓	
18.	Kesesuaian latihan/ts dengan capaian pembelajaran				✓	

19.	Keseimbangan proporsi soal				✓	
20.	Ketepatan pemberian feedback atas jawaban pengguna				✓	
<b>Aspek Penutup</b>						
21.	Kejelasan rangkuman sebagai materi perulangan				✓	
22.	Penyajian daftar pustaka/referensi				✓	
<b>Aspek Bahasa</b>						
23.	Bahasa yang di gunakan sesuai dengan bahasa indonesia dan ketentuan EYD yang baik dan benar					✓
24.	Bahasa yang digunakan tidak bermakna ganda				✓	
25.	Bahasa yang di gunakan mudah di pahami				✓	
26.	Bahasa yang digunakan efektif				✓	

### C. CATATAN

Materi pada modul sudah sesuai dengan kompetensi yang ingin dicapai.

### D. KESIMPULAN

Mohon lingkari nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu terhadap materi penelitian dengan topik Bab VI Ekologi dan Keanekaragamanhayati sub topik A. Pengaruh lingkungan terhadap organisme dan Sub topik D. Pengaruh manusia terhadap ekosistem. Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, materi ini dinyatakan:

- 1) Layak digunakan
- 2) Layak digunakan dengan revisi
- 3) Tidak layak digunakan

Cirebon,.....2024

Validator

  
 Cirebon, S.Pd  
 1995 09 05 2022/12/013

## Lampiran 1.5 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

### A. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Kelas Eksperimen

#### LKPD Pertemuan 1

#### LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

#### Sub A Pengaruh Lingkungan terhadap Organisme



Kelompok :  
Nama anggota kelompok : 1.....  
2.....  
3.....  
4.....  
5.....  
6.....

1. Temukan dan catatlah aktivitas yang dilakukan manusia terkait pencemaran lingkungan.

No.	Aktivitas Manusia	Pengaruhnya terhadap ekosistem
1.	Penebangan Pohon	Ekosistem terestrial akan rusak dan terjadi bencana longsor.
2.		
3.		

2. Ambilah dua pokok masalah aktivitas manusia tersebut, lakukan analisis masalah yang kalian ambil tersebut, kemudian carilah solusi dari permasalahan yang kalian ambil.

Masalah yang di ambil	No.	Alternatif Solusi
Penebangan Pohon	1.	Reboisasi
	2.	Perketat pengawasan hutan
	3.	Memberi sanksi kepada pelaku
	1.	
	2.	
	3.	
	1.	
	2.	
	3.	

## LKPD Pertemuan 2 dan 3

### LKPD PEMBUATAN PROYEK ECO ENZYME

---

❖ Jadwal kegiatan

No	Kegiatan utama proyek	Waktu Deadline	List aktivitas kegiatan siswa	Waktu Timeline		
				Pertemuan ke		
				1	2	3
1.	Tahap Persiapan					
2.	Tahap Pelaksanaan Proyek					
3.	Tahap fermentasi					
4.	Tahap uji coba dan komunikasi					

❖ Alat dan bahan

Alat dan bahan	Volume
Alat : 1. Toples plastik 2. Pisau 3. Sendok teh	Secukupnya berdasarkan kebutuhan kelompok
Bahan 1. Gula merah 2. Limbah organik berupa sisa sayuran atau kulit buah 3. Air	Dengan Perbandingan 10 : 3 : 1

❖ Prosedur Kerja

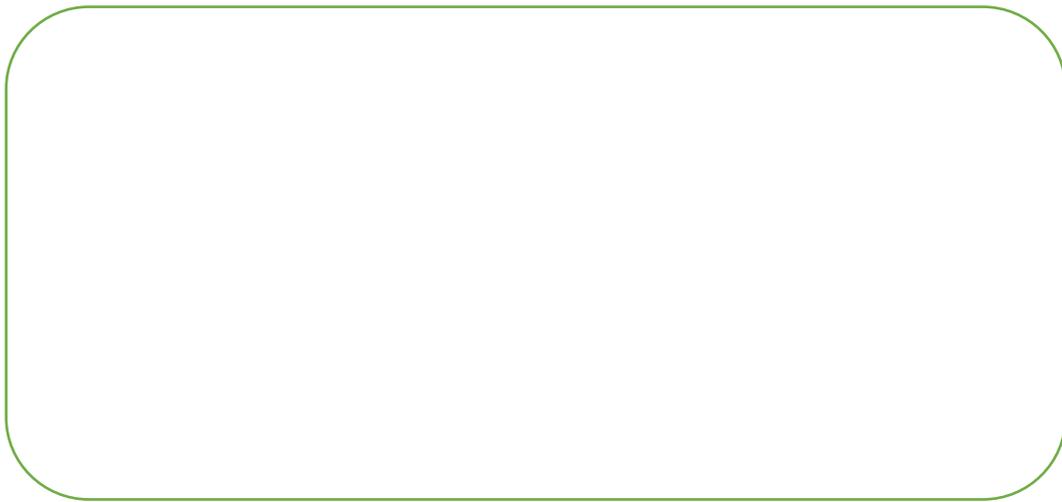
1. Siapkanlah alat dan bahan
2. Potong dan bersihkan limbah bahan organik
3. Iris gula merah
4. Ukurlah limbah organik dan gula menggunakan pembatas yang telah di buat sebelumnya pada botol plastik
5. Tentukan perbandingan pembuatan eco enzim 10 : 3 : 1 dan ragi 2 sendok teh
6. Masukkan air dan irisan gula merah
7. Masukkanlah potongan limbah organik yang berisi air mineral dan gula merah
8. Masukkan ragi sebanyak 2 sendok teh
9. Tutuplah botol rapat-rapat

10. Aduk atau Jungkir balikkan botol atau wadah plastikmu sampai larutan udara dan gula bercampur. Jangan dikocok!

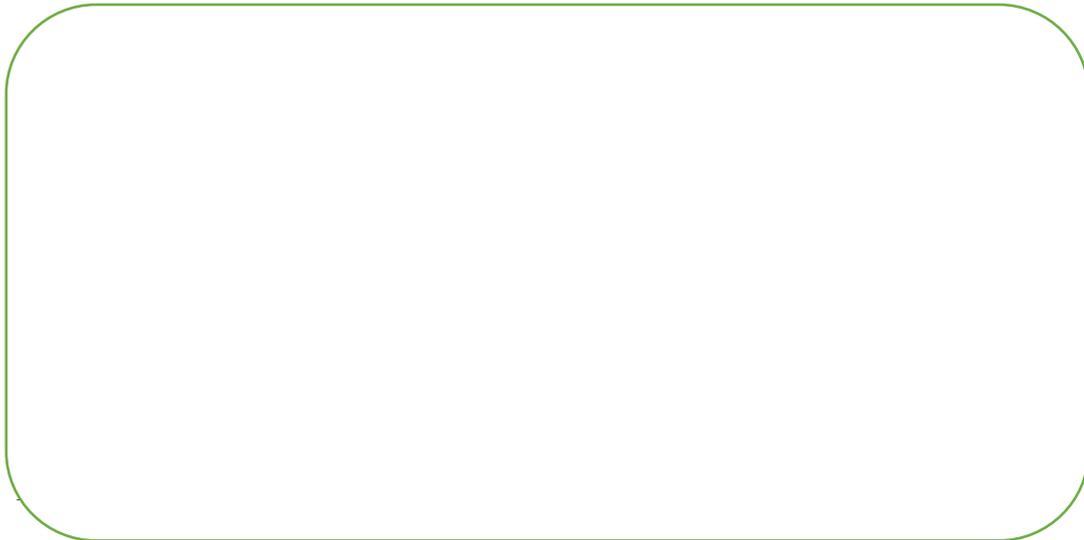
11. Letakkan di tempat yang sejuk dan terhindar dari cahaya matahari langsung

12. Lakukanlah pengecekan setiap 2 hari sekali dengan jangka waktu 2 minggu

❖ Manfaat limbah buah eco enzyme



❖ Hasil dan Kesimpulan



A. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Kelas Kontrol

**LKPD Pertemuan 1**

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)**

**Sub A Pengaruh Lingkungan terhadap Organisme**



Kelompok :

Nama anggota kelompok : 1.....

2.....

3.....

4.....

5.....

6.....

1. Temukan dan catatlah aktivitas yang dilakukan manusia terkait pencemaran lingkungan.

No.	Aktivitas Manusia	Pengaruhnya terhadap ekosistem
1.	Penebangan Pohon	Ekosistem terestrial akan rusak dan terjadi bencana longsor.
2.		
3.		
4.		

2. Ambilah dua pokok masalah aktivitas manusia tersebut, lakukan analisis masalah yang kalian ambil tersebut, kemudian carilah solusi dari permasalahan yang kalian ambil.

Masalah yang di ambil	No.	Alternatif Solusi
Penebangan Pohon	1.	Reboisasi
	2.	Perketat pengawasan hutan
	3.	Memberi sanksi kepada pelaku
	1.	
	2.	
	3.	
	1.	
	2.	
	3.	

**LKPD Pertemuan 3**

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)**

**Sub D Pengaruh Manusia terhadap Ekosistem**

---

Kelompok :

Nama anggota kelompok : 1.....  
2.....  
3.....  
4.....  
5.....  
6.....

1. Amati gambar di bawah ini dan jawablah pertanyaan yang ada di kolom diskusi

**Lingkungan desa**



**Lingkungan Kota**



**DISKUSI BERSAMA**

1. Fenomena pencemaran lingkungan apa saja yang terjadi di dalam gambar tersebut?
2. Bencana apa saja yang di sebabkan oleh manusia yang terdapat dalam gambar tersebut ?

1. Setelah mengamati gambar di atas isilah tabel di bawah ini dengan instruksi sebagai berikut:
  - a. Sebutkan nama pencemaran lingkungan yang berkaitan dengan gambar tersebut
  - b. Setelah menemukan nama pencemaran lingkungan tersebut selidikilah penyebab pencemaran tersebut
  - c. Cari dan selidiki pula dampak yang akan terjadi kepada lingkungan dan manusia dari pencemaran-pencemaran lingkungan tersebut.

Nama Pencemaran Lingkungan	Penyebab	Dampak kepada manusia dan lingkungan

## Lampiran 1.6 Lembar Validasi LKPD

### LEMBAR VALIDASI

#### LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

---

Nama Validator : LEO MUHAMMAD TAJEK  
NIDN/NIP : 0902088702  
Instansi : Op.Verbek Muhammadiyah Cirebon

#### A. PENGANTAR

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) pada Materi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati Sub A dan D, yang akan di gunakan pada penelitian yang berjudul “Efektivitas Pembelajaran Berbasis Proyek Terintegrasi STEM terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Menengah dan Sikap Peserta Didik”. Saya ucapkan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi lembar validasi ini.

#### B. PETUNJUK

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor pada setiap butir pertanyaan dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom nilai yang tersedia.
2. Bapak/Ibu dapat memberikan saran, komentar, atau catatan sebagai perbaikan dari lembar keterlaksanaan pembelajaran ini pada bagian kolom catatan.
3. Pedoman penskoran lembar keterlaksanaan pembelajaran adalah sebagai berikut:  
5 = Sangat Baik  
4 = Baik  
3 = Cukup  
2 = Kurang  
1 = Sangat Kurang

### C. PENILAIAN

No.	Kriteria Penilaian	Sor				
		1	2	3	4	5
<b>Format LKPD</b>						
1.	Kemenarikan isi LKPD				✓	
2.	Kesesuaian ukuran huruf pada LKPD				✓	
3.	Kesesuaian tampilan hambar dan warna pada LKPD				✓	
4.	Letak dan penulisan LKPD yang sesuai dan rapih				✓	
<b>Isi LKPD</b>						
5.	Kesesuaian tujuan pembelajaran dalam LKPD dengan materi pembelajaran				✓	
6.	Isi dan proses kegiatan-kegiatan dalam LKPD sesuai dengan tujuan dan capaian pembelajaran				✓	
7.	Contoh/fenomena yang di sajikan sesuai dengan tujuan pembelajaran				✓	
8.	Contoh/fenomena yang di sajikan mendukung siswa dalam memecahkan masalah				✓	
9.	Kegiatan dalam LKPD mengarahkan siswa untuk mampu aktif dalam pembelajaran					✓
10.	Kegiatan dalam LKPD mengarahkan siswa untuk mampu berpikir kreatif dalam pembelajaran				✓	
11.	Kegiatan dalam LKPD mengarahkan siswa untuk mampu berkomunikasi dan kerja sama dalam pembelajaran					✓

Aspek Bahasa					
12.	Bahasa yang di gunakan sesuai dengan bahasa indonesia dan ketentuan EYD yang baik dan benar				✓
12.	Bahasa yang digunakan tidak bermakna ganda				✓
13	Bahasa yang di gunakan mudah di pahami				✓
14	Bahasa yang digunakan efektif				✓

#### D. CATATAN

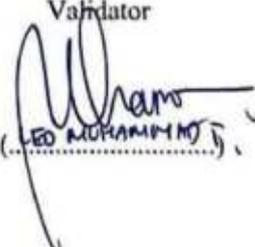
- perbaiki beberapa kesalahan penulisan.
- pada soal nomor 2, penulis ubah kesesuaian antara perintah dan judul tabel.

#### E. KESIMPULAN

Mohon lingkari nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu terhadap Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dengan Model PjBL Terintegrasi STEM pada Materi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati. Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrumen tes ini dinyatakan:

- 1) Layak digunakan
- 2) Layak digunakan dengan revisi
- 3) Tidak layak digunakan

Cirebon, 20-2-2024

Validator  
  
 (LEO MUHAMMAD)

**LEMBAR VALIDASI**  
**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)**

---

Nama Validator : ...*Wiwid Widioningsih, S.Pd.*...

NIDN/NIP : ...*19830512 201001 2 040*...

Instansi : ...*SMPN 2 Karangsembung*...

**A. PENGANTAR**

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) pada Materi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati Sub A dan D, yang akan di gunakan pada penelitian yang berjudul “Efektivitas Pembelajaran Berbasis Proyek Terintegrasi STEM terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Menengah dan Sikap Peserta Didik”. Saya ucapkan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi lembar validasi ini.

**B. PETUNJUK**

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor pada setiap butir pertanyaan dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom nilai yang tersedia.
2. Bapak/Ibu dapat memberikan saran, komentar, atau catatan sebagai perbaikan dari lembar keterlaksanaan pembelajaran ini pada bagian kolom catatan.
3. Pedoman penskoran lembar keterlaksanaan pembelajaran adalah sebagai berikut:  
5 = Sangat Baik  
4 = Baik  
3 = Cukup  
2 = Kurang  
1 = Sangat Kurang

### C. PENILAIAN

No.	Kriteria Penilaian	Sor				
		1	2	3	4	5
<b>Format LKPD</b>						
1.	Kemenarikan isi LKPD				✓	
2.	Kesesuaian ukuran huruf pada LKPD				✓	
3.	Kesesuaian tampilan hambar dan warna pada LKPD				✓	
4.	Letak dan penulisan LKPD yang sesuai dan rapih				✓	
<b>Isi LKPD</b>						
5.	Kesesuaian tujuan pembelajaran dalam LKPD dengan materi pembelajaran				✓	
6.	Isi dan proses kegiatan-kegiatan dalam LKPD sesuai dengan tujuan dan capaian pembelajaran				✓	
7.	Contoh/fenomena yang di sajikan sesuai dengan tujuan pembelajaran				✓	
8.	Contoh/fenomena yang di sajikan mendukung siswa dalam memecahkan masalah				✓	
9.	Kegiatan dalam LKPD mengarahkan siswa untuk mampu aktif dalam pembelajaran				✓	
10.	Kegiatan dalam LKPD mengarahkan siswa untuk mampu berpikir kreatif dalam pembelajaran				✓	
11.	Kegiatan dalam LKPD mengarahkan siswa untuk mampu berkomunikasi dan kerja sama dalam pembelajaran				✓	

Aspek Bahasa					
12.	Bahasa yang di gunakan sesuai dengan bahasa indonesia dan ketentuan EYD yang baik dan benar				✓
12.	Bahasa yang digunakan tidak bermakna ganda				✓
13	Bahasa yang di gunakan mudah di pahami				✓
14	Bahasa yang digunakan efektif				✓

#### D. CATATAN

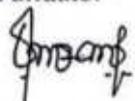
.....  
 LKPD sudah baik dan layak digunakan  
 .....  
 .....  
 .....

#### E. KESIMPULAN

Mohon lingkari nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu terhadap Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dengan Model PjBL Terintegrasi STEM pada Materi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati. Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrumen tes ini dinyatakan:

- ① Layak digunakan
- 2) Layak digunakan dengan revisi
- 3) Tidak layak digunakan

Cirebon, 22-2-2024

Validator  
  
 (... W. W. S. P.)

## LEMBAR VALIDASI

### LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

---

Nama Validator : *Melisa*.....

NIDN/NIP : *199509052022212013*.....

Instansi : *SMPN 2 Karangsembung*.....

#### A. PENGANTAR

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) pada Materi Ekologi Dan Keanekaragaman Hayati Sub A dan D, yang akan di gunakan pada penelitian yang berjudul **“Efektivitas Pembelajaran Berbasis Proyek Terintegrasi STEM terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Menengah dan Sikap Peserta Didik”**. Saya ucapkan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi lembar validasi ini.

#### B. PETUNUJUK

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor pada setiap butir pertanyaan dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom nilai yang tersedia.
2. Bapak/Ibu dapat memberikan saran, komentar, atau catatan sebagai perbaikan dari lembar keterlaksanaan pembelajaran ini pada bagian kolom catatan.
3. Pedoman penskoran lembar keterlaksanaan pembelajaran adalah sebagai berikut:

5 = Sangat Baik

4 = Baik

3 = Cukup

2 = Kurang

1 = Sangat Kurang

### C. PENILAIAN

No.	Kriteria Penilaian	Sor				
		1	2	3	4	5
<b>Format LKPD</b>						
1.	Kemenarikan isi LKPD					✓
2.	Kesesuaian ukuran huruf pada LKPD				✓	
3.	Kesesuaian tampilam hambar dan warna pada LKPD				✓	
4.	Letak dan penulisan LKPD yang sesuai dan rapih				✓	
<b>Isi LKPD</b>						
5.	Kesesuaian tujuan pembelajaran dalam LKPD dengan materi pembelajaran				✓	
6.	Isi dan proses kegiatan-kegiatan dalam LKPD sesuai dengan tujuan dan capaian pembelajaran					✓
7.	Contoh/fenomena yang di sajikan sesuai dengan tujuan pembelajaran				✓	
8.	Contoh/fenomena yang di sajikan mendukung siswa dalam memecahkan masalah				✓	
9.	Kegiatan dalam LKPD mengarahkan siswa untuk mampu aktif dalam pembelajaran				✓	
10.	Kegiatan dalam LKPD mengarahkan siswa untuk mampu berpikir kreatif dalam pembelajaran				✓	✓
11.	Kegiatan dalam LKPD mengarahkan siswa untuk mampu berkomunikasi dan kerja sama dalam pembelajaran				✓	

Aspek Bahasa					
12.	Bahasa yang di gunakan sesuai dengan bahasa indonesia dan ketentuan EYD yang baik dan benar				✓
12.	Bahasa yang digunakan tidak bermakna ganda				✓
13	Bahasa yang di gunakan mudah di pahami				✓
14	Bahasa yang digunakan efektif				✓

**D. CATATAN**

.....

.....

.....

.....

.....

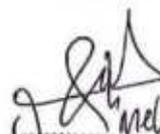
**E. KESIMPULAN**

Mohon lingkari nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu terhadap Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dengan Model PjBL Terintegrasi STEM pada Materi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati. Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrumen tes ini dinyatakan:

- ①) Layak digunakan
- 2) Layak digunakan dengan revisi
- 3) Tidak layak digunakan

Cirebon,.....2024

Validator

  
 (.....Melisa S.Pd.)  
 1915 09 05 2022 212 013

### Lampiran 1.7 Kisi-kisi Soal *Pretest* dan *Posttest*

#### A. Kisi-kisi Soal Tes Pilihan Ganda *Pretest-Posttest* Keterampilan Proses Menengah

Indikator Pemahaman konsep	Nomor soal	Jumlah soal
Mengamati/Mengobservasi	1, 4, 7	3
Melakukan Pengukuran	3, 6, 9	3
Mengelompokan/Mengklasifikasi	2, 5	2
Mengkomunikasikan	8, 10	2
Menyimpulkan	11, 12, 14	3
Memprediksi	13, 15	2

Indikator KPM	Soal	Jawaban	Jenjang Kognitif
<b>Mengamati/ Observasi</b>	<p>1. Keseimbangan lingkungan dan ekosistem dapat berubah akibat adanya berbagai macam gangguan. Gangguan yang di sebabkan karena kegiatan manusia salah satunya adalah.....</p> <p>a. Menimbun sampah organik</p> <p>b. Menanam pohon sesuai jenis lingkungan</p> <p>c. Membuang limbah pabrik ke sungai</p> <p>d. Penerapan intensifikasi pertanian</p>	C	C1
<b>Pengukuran: memperkirakan</b>	<p>2. Keseimbangan lingkungan dan kualitas udara akan meningkat apabila manusia.....</p> <p>a. Manusia mengeksploitasi sumberdaya alam secara berlebihan</p> <p>b. Manusia melakukan upaya-upaya untuk mengurangi pencemaran udara</p>	B	C2

	<p>c. Bersikap acuh dengan dampak yang ditimbulkan dari kegiatan manusia yang negatif</p> <p>d. Tidak mentaati peraturan yang dibuat oleh Pemerintah</p>		
<b>Klasifikasi</b>	<p>3. Perhatikan pernyataan berikut:</p> <p>a) Tidak ada gangguan dalam ekosistem sehingga ekosistem cenderung stabil</p> <p>b) Putusnya rantai makanan</p> <p>c) Hilangnya beberapa komponen dalam ekosistem</p> <p>d) Komponen abiotik (tak hidup) - biotik (hidup) saling berinteraksi</p> <p>Berdasarkan pernyataan di atas, pernyataan manakah yang menyebabkan terjadinya perubahan lingkungan.....</p> <p>a. A, B</p> <p>b. C, D</p> <p>c. B, D</p> <p>d. B, C</p>	D	C2
<b>Observasi/ Mengamati</b>	<p>4. Kegiatan penanaman pohon memberikan pengaruh yang baik dalam upaya menangani pencemaran udara. Diantara pernyataan berikut ini manakah yang paling tepat?</p> <p>a. Dengan menanam tanaman, gas karbondioksida di lingkungan akan semakin tinggi</p> <p>b. Dengan menanam tanaman, gas karbondioksida di lingkungan akan sama saja</p>	C	C2

	<p>c. Dengan menanam tanaman, dapat mengurangi gas karbondioksida di lingkungan</p> <p>d. Tanaman tidak mampu mengurangi kadar karbondioksida di lingkungan</p>		
<b>Pengukuran: memperkirakan</b>	<p>5. Salah satu kegiatan untuk memperbaiki tanah yang tercemar adalah dengan membuat pupuk organik, peran mikroorganismen yang paling utama dalam membuat pupuk adalah sebagai.....</p> <p>a. Penambah unsur hara di dalam tanah</p> <p>b. Sebagai dekomposer dan perombak bahan organik</p> <p>c. Sebagai pembentuk mineral organik</p> <p>d. Sebagai penambah O<sub>2</sub> dan mineral tanah</p>	B	C2
<b>Klasifikasi</b>	<p>6. Perhatikan pernyataan di bawah ini</p> <p>1. Melakukan penghijauan hutan (reboisasi).</p> <p>2. Membuang limbah pabrik industri ke sungai</p> <p>3. Mengubah hutan menjadi tempat rekreasi</p> <p>4. Mengolah sampah menjadi barang bermanfaat</p> <p>Dari pernyataan tersebut yang merupakan cara untuk menjaga kelestarian lingkungan adalah.....</p> <p>a. 1 &amp; 4</p> <p>b. 3 &amp; 1</p> <p>c. 2 &amp; 4</p> <p>d. 4 &amp; 3</p>	A	C3

<b>Observasi</b>	<p>7. Salah satu penyebab dari pencemaran udara adalah asap dari pabrik, usaha yang dapat dilakukan untuk mengurangi pencemaran tersebut adalah....</p> <p>a. Melokalisasi pabrik.</p> <p>b. Meninggikan cerobong asap pembuangan</p> <p>c. Memasang filter pada cerobong gas pembuangan</p> <p>d. Memendekkan cerobong asap pembuangan</p>	C	C3
<p><b>Mengkomunikasikan:</b></p> <p><b>Mengajukan pertanyaan</b></p>	<p>8. Tindakan penanganan pencemaran udara perlu dilakukan agar.....</p> <p>a. Mengurangi dampak yang ditimbulkan pencemaran udara bagi lingkungan.</p> <p>b. Manusia hidup dengan menghirup udara kotor.</p> <p>c. Lingkungan menjadi tidak seimbang</p> <p>d. Terjadi perubahan lingkungan seperti banyak manusia yang terdampak pencemaran udara</p>	A	C3
<b>Kasifikasi</b>	<p>9. Penggunaan insektisida dan pupuk kimia yang berlebihan pada sektor pertanian dapat menyebabkan polusi..</p> <p>a. tanah dan suara</p> <p>b. air dan tanah</p> <p>c. air dan suara</p> <p>d. udara dan air</p>	B	C1
<b>Mengkomunikasikan</b>	<p>10. Munculnya gangguan-gangguan lingkungan yang dilakukan oleh manusia dapat menyebabkan terjadinya perubahan lingkungan karena..</p>	A	C2

	<p>a. Muncul ketidakseimbangan komponen dalam ekosistem</p> <p>b. Melestarikan lingkungan.</p> <p>c. Menciptakan lingkungan yang stabil.</p> <p>d. Gangguan yang dilakukan tidak berdampak buruk bagi lingkungan.</p>		
<p><b>Menyimpulkan:</b></p> <p><b>Menguraikan/ mendeskripsikan</b></p>	<p>11. Salah satu jenis pencemaran lingkungan adalah pencemaran air. Pencemaran air adalah....</p> <p>a. Peristiwa terganggunya komponen abiotik di dalam ekosistem air</p> <p>b. Peristiwa penurunan kualitas air akibat tumbuhan eceng gondok di ekosistem air</p> <p>c. Peristiwa masuknya zat/komponen lain ke dalam lingkungan perairan sehingga mutu air terganggu</p> <p>d. Peristiwa masuknya limbah kotoran ternak dan dedaunan ke lingkungan perairan</p>	C	C3
<p><b>Menyimpulkan:</b></p> <p><b>Membuat Hipotesis</b></p>	<p>12. Kegiatan penanaman pohon memberikan pengaruh yang baik dalam upaya menangani pencemaran tanah. Diantara pernyataan berikut ini manakah upaya yang paling tepat?</p> <p>a. Dengan menanam pohon dapat meningkatkan kadar CFC di tanah sehingga semakin subur dan gembur</p> <p>b. Dengan menanam pohon dapat merubah tanah menjadi kering</p> <p>c. Dengan menanam tanaman, kandungan fosfor dan PH tanah akan seimbang sehingga tanah semakin subur dan gembur</p> <p>d. Tanaman tidak akan berdampak baik pada tanah.</p>	C	C4
<p><b>Prediksi:</b></p>	<p>13. Akhir-akhir ini sering terjadi perubahan cuaca yang tidak menentu, cuaca yang di</p>	C	C4

<p><b>Mengurutkan kejadian/fenomena</b></p>	<p>prediksi cerah bisa saja akan turun hujan yang sangat deras dengan petir dan angin kencang. Perubahan ini disebabkan oleh.....</p> <p>a. Pancaran ultraviolet di atmosfer.</p> <p>b. Sinar UV yang memancar bebas ke bumi.</p> <p>c. Meningkatnya suhu rata-rata atmosfer, laut, dan daratan Bumi.</p> <p>d. Pengaruh dari panas matahari yang di halangi oleh awan mendung.</p>		
<p><b>Menyimpulkan: Membuat Hipotesis</b></p>	<p>14. Agar keberlangsungan hidup mikroba seperti jamur, bakteri dll sebagai pengurai di dalam tanah terjamin hidup aman, maka di lakukan cara....</p> <p>a. Menjaga tanah agar tetap kering.</p> <p>b. membuang air sisa sabun ke tanah.</p> <p>c. Menjaga tanah lembab dan terhindar dari pencemaran tanah.</p> <p>d. Membiarkan tanah menjadi tempat pembuangan sampah plastik.</p>	C	C2
<p><b>Prediksi (Mengetahui penyebab fenomena)</b></p>	<p>15. Gas karbon monoksida (CO) merupakan suatu polutan yang bersumber dari pencemaran udara yang sangat berbahaya bagi kesehatan karena ...</p> <p>a. merusak sistem saraf</p> <p>b. menyebabkan gangguan pernapasan</p> <p>c. mengganggu pengikatan oksigen oleh hemoglobin</p> <p>d. mengganggu pelepasan karbon dioksida oleh paru-paru</p>	B	C4

## B. Kisi-kisi soal Tes Uraian *Pretest-Posttest* Kemampuan Berpikir Kreatif

Indikator Keterampilan Berpikir Kreatif	Jumlah Soal	Nomor Soal
Keterampilan berpikir lancar	1	1
Keterampilan berpikir luwes	1	2
Keterampilan berpikir orisinal	1	3
Keterampilan memperinci/mengelaborasi	1	4
Keterampilan menilai(mengevaluasi)	1	5

No	Indikator Soal	Aktivitas BK	Soal	Jawaban
1.	Keterampilan berpikir lancar	Memberikan gagasan dan solusi terhadap masalah.	<p>Perhatikan kedua gambar di bawah ini!</p>  <p>Akuarium A</p> <p>Akuarium B</p> <p>Kata kunci: amonium nitrat, kualitas air, pakan ikan.</p> <p>Di ketahui keadaan ikan-ikan di akuarium A lemas, pasif bahkan terdapat ikan mati, terdapat pula banyak buih di permukaan air tersebut</p> <p>Jika di bandingkan dengan ikan-ikan</p>	<p>Kondisi Ikan pada akuarium A disebabkan karena pemberian pakan yang terlalu berlebihan (over feeding) sehingga ikan akan menghasilkan limbah lebih banyak. Limbah ikan ini yang melepaskan amonia dan nitrat ke dalam air selain itu makanan yang tidak termakan ikan pun akan membusuk di air dan menghasilkan amonia dan nitrat sehingga air akuarium bau, berubah warna atau tercemar.</p> <p>Solusinya adalah dengan memberikan</p>

			<p>akurium B yang sehat dan aktif bergerak, serta kondisi air bersih.</p> <p>Berikan pendapat dan hubungkan pendapatmu dengan kata kunci di atas, serta solusi untuk fenomena akurium A!</p>	<p>pakan secukupnya, dan selalu membersihkan akurium dengan teratur.</p>
2.	Keterampilan berpikir luwes	Memberikan macam-macam penafsiran	<p>Zaki sangat rajin memberikan pupuk kimia cair kepada tanamannya dan terus menyiramnya sampai 3x sehari berpikir hal itu akan menyuburkan tanaman namun hasilnya adalah sebaliknya.</p> <p>Berdasarkan analisismu apakah bisa pupuk cair dan rajin menyiram menyuburkan tanaman?</p> <p>Berikan penjelasanmu!</p>	<p>-Pupuk cair bisa membuat tanah lebih gembur dan menyuburkan tanaman namun apabila di berikan secara berlebihan pupuk bisa mengikis tanaman dan tanaman akan mati akibat pupuk tersebut karena pupuk tersebut pupuk kimia.</p> <p>-Menyiram tanaman bisa menyuburkan tanaman namun apabila terlalu sering akan mengubah kondisi tanah terlalu lembab dan akar tanaman pun ikut terurai oleh tanah karena terlalu basah.</p> <p>-Menyiram tanaman secara berlebihan menyebabkan tanah terlalu lembab sehingga kondisi tidak gembur, lumut akan tumbuh dan</p>

				mengganggu kondisi tanaman. -Dsb.
3.	Keterampilan berpikir kritis/orisinal	Mengungkapkan Pernyataan dengan berbagai penafsiran	 <p>Terdapat sungai yang bersih dan jernih. Air tersebut sangat bermanfaat bagi warga sekitar karena untuk keperluan sehari-hari seperti sumber air minum dan juga tempat mencuci pakaian, Beberapa tahun kemudian sungai tersebut tercemar sehingga sungai berbuih seperti pada gambar dan bau.</p> <p>Berdasarkan hal tersebut, coba berikan pendapatmu apa penyebab sungai menjadi berbuih dan bau!</p> <p>Lalu apa yang terjadi pada ikan dan makhluk hidup lainnya jika air sungai berbuih dan bau?</p>	Air di sungai tersebut di ketahui menjadi tempat mencuci warga, sehingga apabila terus di lakukan sungai akan kotor, berbuih dan bau seperti di gambar.  Air sungai tersebut tercemar oleh sampah dan limbah detergen warga sehingga dampaknya ikan dan makhluk hidup lainnya akan berkurang dan terancam punah
4.	Keterampilan komunikasi/	Memberikan teks prosedur	Untuk mengurangi pencemaran lingkungan dapat di lakukan dengan cara mengelola sampah dengan berbagai cara salah satunya dengan	1. Mengumpulkan sampah organik seperti limbah buah dan sayur

	mengelaborasi.		membuat pupuk dari limbah sampah organik. Buatlah tatacara dalam pembuatan pupuk menggunakan sampah organik!	<p>2. Menyiapkan alat dan bahan</p> <p>3. Masukkan air ke suatu wadah</p> <p>4. Masukkan gula ke dalam wadah berisi air</p> <p>5. Memotong sampah organik</p> <p>6. masukan potongan sampah ke dalam air gula</p> <p>7. Tutup rapat wadah dan diamkan/fermentasi</p>
5.	Keterampilan menilai(meng evaluasi)	Menyimpulkan	 <p>Buatlah kesimpulan berdasarkan fenomena yang terjadi dalam gambar di atas!</p>	<p>Berdasarkan gambar tersebut di ketahui bahawasannya industri pembuatan pakaian menggunakan pewarna untuk menambah kesan menarik pada pakaian tersebut, namun pewarna yang di gunakan adalah yang berbahaya dan di buang sembarangan ke sungai sehingga mengakibatkan pencemaran air dan merusak ekosistem air dan mengurangi populasi makhluk hidup air</p>

## Lampiran 1.8 Soal *Pretest-Posttest*

### A. Soal *Pretest-Posttest* Keterampilan Proses Menengah

#### LEMBAR SOAL *PRE-TEST & POS-TEST* KETERAMPILAN PROSES MENENGAH

Satuan Pendidikan : SMP Negeri 2 Karangsembung  
Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam  
Kelas/Semester : VII/II  
Materi Pokok : Ekologi dan keanekaragaman hayati  
Subu Materi : Keseimbangan Lingkungan  
Waktu Pengerjaan : 40 Menit

---

---

1. Bacalah doa terlebih dahulu sebelum mulai mengerjakan soal
  2. Soal terdiri atas 15 butir pertanyaan dalam bentuk pilihan ganda
  3. Baca soal dengan saksama, kemudian pilihlah satu jawaban yang tepat dengan memberi tanda silang (X) pada huruf a, b, c, atau d
  4. Di larang berdiskusi dan mencotek
- 
- 

Nama :

Kelas :

---

---

1. Keseimbangan lingkungan dan ekosistem dapat berubah akibat adanya berbagai macam gangguan. Gangguan yang disebabkan karena kegiatan manusia salah satunya adalah.....
  - a. Menimbun sampah organik
  - b. Menanam pohon sesuai jenis lingkungan
  - c. Membuang limbah industri sembarangan
  - d. Penerapan intensifikasi pertanian
2. Keseimbangan lingkungan dan kualitas udara akan meningkat apabila manusia.....
  - a. Manusia mengeksploitasi sumberdaya alam secara berlebihan
  - b. Manusia melakukan upaya-upaya untuk mengurangi pencemaran udara
  - c. Bersikap acuh dengan dampak yang ditimbulkan dari kegiatan manusia yang negatif
  - d. Tidak mentaati peraturan yang dibuat oleh Pemerintah
3. Perhatikan pernyataan berikut:
  - a) Tidak ada gangguan dalam ekosistem sehingga ekosistem cenderung stabil
  - b) Putusnya rantai makanan

- c) Hilangnya beberapa komponen dalam ekosistem
  - d) Komponen abiotik (tak hidup) - biotik (hidup) saling berinteraksi
- Berdasarkan pernyataan di atas, pernyataan manakah yang menyebabkan terjadinya perubahan lingkungan.....
- a. A, B
  - b. C, D
  - c. B, D
  - d. B, C

4. Kegiatan penanaman pohon memberikan pengaruh yang baik dalam upaya menangani pencemaran udara. Diantara pernyataan berikut ini manakah yang paling tepat?
- a. Dengan menanam tanaman, gas karbondioksida di lingkungan akan semakin tinggi
  - b. Dengan menanam tanaman, gas karbondioksida di lingkungan akan sama saja
  - c. Dengan menanam tanaman, dapat mengurangi gas karbondioksida di lingkungan
  - d. Tanaman tidak mampu mengurangi kadar karbondioksida di lingkungan
5. Salah satu kegiatan untuk memperbaiki tanah yang tercemar adalah dengan membuat pupuk organik, peran mikroorganisme yang paling utama dalam membuat pupuk adalah sebagai.....
- a. Penambah unsur hara di dalam tanah
  - b. Sebagai dekomposer dan perombak bahan organik
  - c. Sebagai pembentuk mineral organik
  - d. Sebagai penambah O<sub>2</sub> dan mineral tanah
6. Perhatikan pernyataan dibawah ini
- 1. Melakukan penghijauan hutan (reboisasi).
  - 2. Membuang limbah pabrik industri ke sungai
  - 3. Mengubah hutan menjadi tempat rekreasi
  - 4. Mengolah sampah menjadi barang bermanfaat
- Dari pernyataan tersebut yang merupakan cara untuk menjaga kelestarian lingkungan adalah.....
- a. 1 & 4
  - b. 3 & 1
  - c. 2 & 4
  - d. 4 & 3

7. Salah satu penyebab dari pencemaran udara adalah asap dari pabrik, usaha yang dapat dilakukan untuk mengurangi pencemaran tersebut adalah.....
  - a. Melokalisasi pabrik.
  - b. Meninggikan cerobong asap pembuangan
  - c. Memasang filter pada cerobong gas pembuangan
  - d. Memendekkan cerobong asap pembuangan
  
8. Tindakan penanganan pencemaran udara perlu dilakukan agar.....
  - a. Mengurangi dampak yang ditimbulkan pencemaran udara bagi lingkungan.
  - b. Manusia hidup dengan menghirup udara kotor.
  - c. Lingkungan menjadi tidak seimbang
  - d. Terjadi perubahan lingkungan seperti banyak manusia yang terdampak pencemaran udara
  
9. Penggunaan insektisida dan pupuk kimia yang berlebihan pada sektor pertanian dapat menyebabkan polusi.....
  - a. tanah dan suara
  - b. air dan tanah
  - c. air dan suara
  - d. udara dan air
  
10. Munculnya gangguan-gangguan lingkungan yang dilakukan oleh manusia dapat menyebabkan terjadinya perubahan lingkungan karena.....
  - a. Muncul ketidakseimbangan komponen dalam ekosistem
  - b. Melestarikan lingkungan.
  - c. Menciptakan lingkungan yang stabil.
  - d. Gangguan yang dilakukan tidak berdampak buruk bagi lingkungan
  
11. Salah satu jenis pencemaran lingkungan adalah pencemaran air. Pencemaran air adalah.....
  - a. Peristiwa terganggunya komponen abiotik di dalam ekosistem air
  - b. Peristiwa penurunan kualitas air akibat tumbuhan eceng gondok di ekosistem air
  - c. Peristiwa masuknya zat/komponen lain yang berbahaya ke dalam lingkungan perairan sehingga mutu air terganggu
  - d. Peristiwa masuknya limbah kotoran ternak dan dedaunan ke lingkungan perairan

12. Kegiatan penanaman pohon memberikan pengaruh yang baik dalam upaya menangani pencemaran tanah. Diantara pernyataan berikut ini manakah upaya yang paling tepat?
  - a. Dengan menanam pohon dapat meningkatkan kadar CFC di tanah sehingga semakin subur dan gembur
  - b. Dengan menanam pohon dapat merubah tanah menjadi kering
  - c. Dengan menanam tanaman, kandungan fosfor dan PH tanah akan seimbang sehingga tanah semakin subur dan gembur
  - d. Tanaman tidak akan berdampak baik pada tanah
  
13. Akhir-akhir ini sering terjadi perubahan cuaca yang tidak menentu, cuaca yang di predeksi cerah bisa saja akan turun hujan yang sangat deras dengan petir dan angin kencang. Perubahan ini disebabkan oleh.....
  - a. Pancaran ultraviolet diatmosfer
  - b. Sinar UV yang memancar bebas ke bumi
  - c. Meningkatnya suhu rata-rata atmosfer, laut, dan daratan bumi
  - d. Pengaruh dari panas matahari yang di halangi oleh awan mendung
  
14. Agar keberlangsungan hidup mikroba seperi jamur, bakteri dll sebagai pengurai didalam tanah terjamin hidup aman, maka di lakukan cara.....
  - a. Menjaga tanah agar tetap kering
  - b. membuang air sisa sabun ke tanah
  - c. Menjaga tanah lembab dan terhindar dari pencemaran tanah
  - d. Membiarkan tanah menjadi tempat pembuangan sampah plastik
  
15. Gas karbon monoksida (CO) merupakan suatu polutan yang bersumber dari pencemaran udara yang sangat berbahaya bagi kesehatan karena **kecuali** .....
  - a. merusak sistem saraf
  - b. menyebabkan gangguan pernapasan
  - c. mengganggu pengikatan oksigen oleh hemoglobin
  - d. mengganggu pelepasan karbon dioksida oleh paru-paru

**B. Soal *Pretest-Posttest* Kemampuan Berpikir Kreatif**

**LEMBAR SOAL *PRE-TEST & POS-TEST***

**BERPIKIR KREATIF**

Satuan Pendidikan : SMP Negeri 2 Karangsembung  
Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam  
Kelas/Semester : VII/II  
Materi Pokok : Ekologi dan keanekaragaman hayati  
Sub Materi : A dan D  
Waktu Pengerjaan : 40 Menit

---

1. Bacalah doa terlebih dahulu sebelum mulai mengerjakan soal
  2. Soal terdiri atas 5 butir pertanyaan dalam bentuk Essay
  3. Baca soal dengan saksama, kemudian jawablah dengan benar sesuai kemampuanmu
  4. Di larang berdiskusi dan mencotek
- 

1. Perhatikan kedua gambar dibawah ini!



Akuarium A



Akuarium B

Kata kunci: amonium nitrat, kualitas air, pakan ikan.

Diketahui keadaan ikan-ikan di akurium A lemas, pasif bahkan terdapat ikan mati, terdapat pula banyak buih di permukaan air tersebut  
Jika dibandingkan dengan ikan-ikan akurium B yang sehat dan aktif bergerak, serta kondisi air bersih.

Berikan pendapat dan hubungkan pendapatmu dengan kata kunci diatas, serta solusi untuk fenomena akurium A!

.....  
.....  
.....  
.....

.....  
.....  
.....

2. Zaki sangat rajin memberikan pupuk kimia cair kepada tanamannya dan terus menyiramnya sampai 3x sehari berpikir hal itu akan menyuburkan tanaman namun hasilnya adalah sebaliknya.  
Berdasarkan analisismu apakah bisa pupuk cair dan rajin menyiram menyuburkan tanaman? Berikan penjelasanmu!

.....  
.....  
.....  
.....  
.....



3.

Terdapat sungai yang bersih dan jernih. Air tersebut sangat bermanfaat bagi warga sekitar karena untuk di gunakan keperluan sehari-hari seperti sumber air minum dan juga tempat mencuci pakaian, Beberapa tahun kemudian sungai tersebut tercemar sehingga sungai berbuih seperti pada gambar dan bau.

Berdasarkan hal tersebut, coba berikan pendapatmu apa penyebab sungai menjadi berbuih dan bau!

Lalu apa yang terjadi pada ikan dan makhluk hidup lainnya jika air sungai berbuih dan bau?

.....  
.....  
.....  
.....

.....  
.....  
.....

4. Untuk mengurangi pencemaran lingkungan dapat dilakukan dengan cara mengelola sampah dengan berbagai cara salah satunya dengan membuat pupuk dari limbah sampah organik. Buatlah tatacara dalam pembuatan pupuk menggunakan sampah organik!

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

- 5.



Buatlah kesimpulan berdasarkan fenomena yang terjadi dalam gambar diatas!

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

## Lampiran 1.9 Lembar validasi Instrument *Pretest-Posttest*

### A. Lembar Validasi Instrumen Test Keterampilan Proses Menengah

**LEMBAR VALIDASI INSTRUMENT TES**  
**SOAL PRE-TEST & POST-TEST KETERAMPILAN PROSES**  
**MENENGAH**

---

Nama Validator : LEO MUHAMMAD TAUFIK  
NIDN/NIP : 0402088702  
Instansi : UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SEBON

#### A. PENGANTAR

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap instrument tes soal *pre-test dan post-test* Keterampilan Proses Menengah, yang akan di gunakan pada penelitian yang berjudul "Efektivitas Pembelajaran Berbasis Proyek Terintegrasi STEM terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Menengah dan Sikap Peserta Didik". Saya ucapkan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi lembar validasi ini.

#### B. PETUNJUK

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor pada setiap butir pertanyaan dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom nilai yang tersedia.
2. Bapak/Ibu dapat memberikan saran, komentar, atau catatan sebagai perbaikan dari instrument tes soal *pre-test dan post-test* Keterampilan Proses Menengah. pada bagian kolom catatan.
3. Pedoman penskoran instrument tes soal *pre-test dan post-test* Keterampilan Proses Menengah adalah sebagai berikut:  
5 = Sangat Baik      4 = Baik  
3 = Cukup            2 = Kurang  
1 = Sangat Kurang

### C. PENILAIAN

Aspek	Indikator	Skala Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
Kejelasan	1. Kejelasan setiap butir soal				✓		
	2. Kejelasan petunjuk pengisian soal				✓		
Ketepatan isi	3. Ketepatan soal dengan Capaian Pembelajaran					✓	
Relevansi	4. Butir soal berkaitan dengan materi					✓	
Kevalidan isi	5. Tingkat kebenaran butir soal				✓		
Tidak ada bias	6. Butir soal berisi satu gagasan yang lengkap				✓		
Ketepatan bahasa	7. Bahasa yang di gunakan mudah di pahami				✓		
	8. Kata-kata yang di gunakan tidak bermakna ganda				✓		
	9. Bahasa yang di gunakan efektif				✓		
	10. Penulisan sesuai EYD			✓			Periksa kembali cara penulisan sesuai EYD

**D. CATATAN**

- ① Perbaiki dan tnyar cara penulisan
- ② Periksa kembali alternatif pilihan seperti terbalik mndaf.
- ③ Periksa kembali soal dengan indikator "pengukuran" dan "menganalisis"

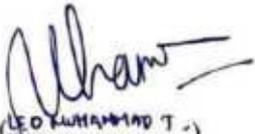
**E. KESIMPULAN**

Mohon lingkari nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu terhadap instrumen tes soal *pre-test* dan *post test* Keterampilan Proses Menengah (KPM). Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrumen tes ini dinyatakan:

- 1) Layak digunakan
- ② Layak digunakan dengan revisi
- 3) Tidak layak digunakan

Cirebon, 20-1-2024

Validator

  
(LEO MUHAMMAD T.)

**LEMBAR VALIDASI INSTRUMENT TES**  
**SOAL PRE-TEST & POST-TEST KETERAMPILAN PROSES**  
**MENENGAH**

---

Nama Validator : Wiwini Widianingsih, S.Pd.

NIDN/NIP : 19830512 201001 2 040

Instansi : SMPN 2 Karangsembung

**A. PENGANTAR**

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap instrument tes soal *pre-test dan post-test* Keterampilan Proses Menengah, yang akan di gunakan pada penelitian yang berjudul “Efektivitas Pembelajaran Berbasis Proyek Terintegrasi STEM terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Menengah dan Sikap Peserta Didik”. Saya ucapkan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi lembar validasi ini.

**B. PETUNJUK**

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor pada setiap butir pertanyaan dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom nilai yang tersedia.
2. Bapak/Ibu dapat memberikan saran, komentar, atau catatan sebagai perbaikan dari instrument tes soal *pre-test dan post-test* Keterampilan Proses Menengah. pada bagian kolom catatan.
3. Pedoman penskoran instrument tes soal *pre-test dan post-test* Keterampilan Proses Menengah adalah sebagai berikut:

5 = Sangat Baik      4 = Baik

3 = Cukup            2 = Kurang

1 = Sangat Kurang

### C. PENILAIAN

Aspek	Indikator	Skala Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
Kejelasan	1. Kejelasan setiap butir soal				✓		
	2. Kejelasan petunjuk pengisian soal					✓	
Ketepatan isi	3. Ketepatan soal dengan Capaian Pembelajaran				✓		
Relevansi	4. Butir soal berkaitan dengan materi					✓	
Kevalidan isi	5. Tingkat kebenaran butir soal				✓		
Tidak ada bias	6. Butir soal berisi satu gagasan yang lengkap			✓			
Ketepatan bahasa	7. Bahasa yang di gunakan mudah di pahami				✓		
	8. Kata-kata yang di gunakan tidak bermakna ganda					✓	
	9. Bahasa yang di gunakan efektif				✓		
	10. Penulisan sesuai EYD			✓			

**D. CATATAN**

soal pre test dan post test sudah cukup baik

**E. KESIMPULAN**

Mohon lingkari nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu terhadap instrumen tes soal *pre-test dan post test* Keterampilan Proses Menengah (KPM).

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrumen tes ini dinyatakan:

- 1) Layak digunakan
- 2) Layak digunakan dengan revisi
- 3) Tidak layak digunakan

Cirebon, 22-2-2024

Validator



(Wilwin W.S.Pd.)

**LEMBAR VALIDASI INSTRUMENT TES**  
**SOAL PRE-TEST & POST-TEST KETERAMPILAN PROSES**  
**MENENGAH**

---

Nama Validator : Melisa

NIDN/NIP : 1995 0905 2022 21 2 013

Instansi : SMPN 2 Karangsembung

**A. PENGANTAR**

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap instrument tes soal *pre-test dan post-test* Keterampilan Proses Menengah, yang akan di gunakan pada penelitian yang berjudul “Efektivitas Pembelajaran Berbasis Proyek Terintegrasi STEM terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Menengah dan Sikap Peserta Didik”. Saya ucapkan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi lembar validasi ini.

**B. PETUNJUK**

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor pada setiap butir pertanyaan dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom nilai yang tersedia.
2. Bapak/Ibu dapat memberikan saran, komentar, atau catatan sebagai perbaikan dari instrument tes soal *pre-test dan post-test* Keterampilan Proses Menengah. pada bagian kolom catatan.
3. Pedoman penskoran instrument tes soal *pre-test dan post-test* Keterampilan Proses Menengah adalah sebagai berikut:

5 = Sangat Baik      4 = Baik  
3 = Cukup            2 = Kurang  
1 = Sangat Kurang

### C. PENILAIAN

Aspek	Indikator	Skala Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
Kejelasan	1. Kejelasan setiap butir soal				✓		
	2. Kejelasan petunjuk pengisian soal				✓		
Ketepatan isi	3. Ketepatan soal dengan Capaian Pembelajaran				✓		
Relevansi	4. Butir soal berkaitan dengan materi					✓	
Kevalidan isi	5. Tingkat kebenaran butir soal				✓		
Tidak ada bias	6. Butir soal berisi satu gagasan yang lengkap					✓	
Ketepatan bahasa	7. Bahasa yang di gunakan mudah di pahami					✓	
	8. Kata-kata yang di gunakan tidak bermakna ganda					✓	
	9. Bahasa yang di gunakan efektif					✓	
	10. Penulisan sesuai EYD					✓	

**D. CATATAN**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**E. KESIMPULAN**

Mohon lingkari nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu terhadap instrumen tes soal *pre-test dan post test* Keterampilan Proses Menengah (KPM).

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrumen tes ini dinyatakan:

- ①) Layak digunakan
- 2) Layak digunakan dengan revisi
- 3) Tidak layak digunakan

Cirebon,.....2024

Validator

  
(.....Melisa S.Pd.....)  
1995 0905 2022 21205

## B. Lembar Validasi Instrumen Test Keterampilan Berpikir Kreatif

### LEMBAR VALIDASI INSTRUMENT TES

#### SOAL PRE-TEST & POST-TEST

#### KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF

---

Nama Validator : LEO MUHAMMAD TAUFER

NIDN/NIP : 0902088702

Instansi : UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH CELEBON

#### A. PENGANTAR

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap instrument tes soal *pre-test dan post-test* Keterampilan Berpikir Kreatif, yang akan di gunakan pada penelitian yang berjudul "Efektivitas Pembelajaran Berbasis Proyek Terintegrasi STEM terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Menengah dan Sikap Peserta Didik". Saya ucapkan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi lembar validasi ini.

#### B. PETUNJUK

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor pada setiap butir pertanyaan dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom nilai yang tersedia.
2. Bapak/Ibu dapat memberikan saran, komentar, atau catatan sebagai perbaikan dari instrument tes soal *pre-test dan post-test* Keterampilan Berpikir Kreatif pada bagian kolom catatan.
3. Pedoman penskoran instrument tes soal *pre-test dan post-test* Keterampilan Berpikir Kreatif adalah sebagai berikut:  
5 = Sangat Baik    4 = Baik  
3 = Cukup        2 = Kurang  
1 = Sangat Kurang

### C. PENILAIAN

Aspek	Indikator	Skala Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
Kejelasan	1. Kejelasan setiap butir soal				✓		
	2. Kejelasan petunjuk pengisian soal				✓		
Ketepatan isi	3. Ketepatan soal dengan Capaian Pembelajaran				✓		
Relevansi	4. Butir soal berkaitan dengan materi					✓	
Kevalidan isi	5. Tingkat kebenaran butir soal				✓		
Tidak ada bias	6. Butir soal berisi satu gagasan yang lengkap				✓		
Ketepatan bahasa	7. Bahasa yang di gunakan mudah di pahami				✓		
	8. Kata-kata yang di gunakan tidak bermakna ganda				✓		
	9. Bahasa yang di gunakan efektif				✓		
	10. Penulisan sesuai EYD				✓		

**D. CATATAN**

Cek kembali rubrik esai, sebaiknya disertai poin untuk memudahkan penilaian.

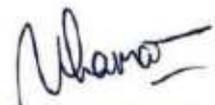
**E. KESIMPULAN**

Mohon lingkari nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu terhadap instrumen tes soal *pre-test* dan *post test* Keterampilan Berpikir Kreatif. Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrumen tes ini dinyatakan:

- 1) Layak digunakan
- 2) Layak digunakan dengan revisi
- 3) Tidak layak digunakan

Cirebon, 10 - 2 - 2024

Validator

  
(LEO MUHAMMAD)

**LEMBAR VALIDASI INSTRUMENT TES**  
**SOAL PRE-TEST & POST-TEST**  
**KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF**

---

Nama Validator : *Wiwini Widianingsih, S.Pd.*  
NIDN/NIP : *19830112 201001 2 040*  
Instansi : *SMPN 2 Karangsembung*

**A. PENGANTAR**

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap instrument tes soal *pre-test dan post-test* Keterampilan Berpikir Kreatif, yang akan di gunakan pada penelitian yang berjudul “Efektivitas Pembelajaran Berbasis Proyek Terintegrasi STEM terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Menengah dan Sikap Peserta Didik”. Saya ucapkan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi lembar validasi ini.

**B. PETUNJUK**

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor pada setiap butir pertanyaan dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom nilai yang tersedia.
2. Bapak/Ibu dapat memberikan saran, komentar, atau catatan sebagai perbaikan dari instrument tes soal *pre-test dan post-test* Keterampilan Berpikir Kreatif pada bagian kolom catatan.
3. Pedoman penskoran instrument tes soal *pre-test dan post-test* Keterampilan Berpikir Kreatif adalah sebagai berikut:  
5 = Sangat Baik      4 = Baik  
3 = Cukup            2 = Kurang  
1 = Sangat Kurang

### C. PENILAIAN

Aspek	Indikator	Skala Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
Kejelasan	1. Kejelasan setiap butir soal					✓	
	2. Kejelasan petunjuk pengisian soal					✓	
Ketepatan isi	3. Ketepatan soal dengan Capaian Pembelajaran				✓		
Relevansi	4. Butir soal berkaitan dengan materi				✓		
Kevalidan isi	5. Tingkat kebenaran butir soal				✓		
Tidak ada bias	6. Butir soal berisi satu gagasan yang lengkap				✓		
Ketepatan bahasa	7. Bahasa yang di gunakan mudah di pahami				✓		
	8. Kata-kata yang di gunakan tidak bermakna ganda					✓	
	9. Bahasa yang di gunakan efektif				✓		
	10. Penulisan sesuai EYD			✓			

#### D. CATATAN

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

#### E. KESIMPULAN

Mohon lingkari nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu terhadap instrumen tes soal *pre-test dan post test* Keterampilan Berpikir Kreatif.

Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrumen tes ini dinyatakan:

- ① Layak digunakan
- 2) Layak digunakan dengan revisi
- 3) Tidak layak digunakan

Cirebon, 22 - 2 - 2024

Validator



(..... W. W. S. P. H. ....)

## LEMBAR VALIDASI INSTRUMENT TES

### SOAL PRE-TEST & POST-TEST

### KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF

---

Nama Validator : *Melissa*.....

NIDN/NIP : *199509052022212013*.....

Instansi : *SMPN 2 Karangsembung*.....

#### A. PENGANTAR

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap instrument tes soal *pre-test dan post-test* Keterampilan Berpikir Kreatif, yang akan di gunakan pada penelitian yang berjudul “Efektivitas Pembelajaran Berbasis Proyek Terintegrasi STEM terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Menengah dan Sikap Peserta Didik”. Saya ucapkan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi lembar validasi ini.

#### B. PETUNUJUK

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor pada setiap butir pertanyaan dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom nilai yang tersedia.
2. Bapak/Ibu dapat memberikan saran, komentar, atau catatan sebagai perbaikan dari instrument tes soal *pre-test dan post-test* Keterampilan Berpikir Kreatif pada bagian kolom catatan.
3. Pedoman penskoran instrument tes soal *pre-test dan post-test* Keterampilan Berpikir Kreatif adalah sebagai berikut:

5 = Sangat Baik      4 = Baik

3 = Cukup            2 = Kurang

1 = Sangat Kurang

### C. PENILAIAN

Aspek	Indikator	Skala Penilaian					Komentar
		1	2	3	4	5	
Kejelasan	1. Kejelasan setiap butir soal				✓		
	2. Kejelasan petunjuk pengisian soal					✓	
Ketepatan isi	3. Ketepatan soal dengan Capaian Pembelajaran				✓		
Relevansi	4. Butir soal berkaitan dengan materi				✓		
Kevalidan isi	5. Tingkat kebenaran butir soal				✓		
Tidak ada bias	6. Butir soal berisi satu gagasan yang lengkap					✓	
Ketepatan bahasa	7. Bahasa yang di gunakan mudah di pahami				✓		
	8. Kata-kata yang di gunakan tidak bermakna ganda				✓		
	9. Bahasa yang di gunakan efektif					✓	
	10. Penulisan sesuai EYD					✓	

**D. CATATAN**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**E. KESIMPULAN**

Mohon lingkari nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu terhadap instrumen tes soal *pre-test dan post test* Keterampilan Berpikir Kreatif. Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrumen tes ini dinyatakan:

- ①) Layak digunakan
- 2) Layak digunakan dengan revisi
- 3) Tidak layak digunakan

Cirebon,.....2024

Validator

  
Meliss S. P. S.  
1995 09 05 2022 212 018

Lampiran 1.10 Lembar Jawaban *Pretest-Posttest* Siswa

A. Lembar jawaban *pretest* siswa kelas eksperimen

LEMBAR SOAL *PRE-TES & POS-TES*  
KETERAMPILAN PROSES MENENGAH

Satuan Pendidikan : SMP Negeri 2 Karangsembung  
Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam  
Kelas/Semester : VII/II  
Materi Pokok : Ekologi dan keanekaragaman hayati  
Subu Materi : Keseimbangan Lingkungan  
Waktu Pengerjaan : 40 Menit

1. Bacalah doa terlebih dahulu sebelum mulai mengerjakan soal
2. Soal terdiri atas 15 butir pertanyaan dalam bentuk pilihan ganda
3. Baca soal dengan saksama, kemudian pilihlah satu jawaban yang tepat dengan memberi tanda silang (X) pada huruf a, b, c, atau d
4. Di larang berdiskusi dan mencotek

Nama : *Ulifah Nurul Aini*

Kelas : *7f*

1.  Keseimbangan lingkungan dan ekosistem dapat berubah akibat adanya berbagai macam gangguan. Gangguan yang di sebabkan karena kegiatan manusia salah satunya adalah...
  - a. Menimbun sampah organik
  - b. Menanam pohon sesuai jenis lingkungan
  - c. Membuang limbah industri sembarangan
  - d. Penerapan intensifikasi pertanian
2.  Keseimbangan lingkungan dan kualitas udara akan meningkat apabila manusia.....
  - a. Manusia mengeksploitasi sumberdaya alam secara berlebihan
  - b. Manusia melakukan upaya-upaya untuk mengurangi pencemaran udara
  - c. Bersikap acuh dengan dampak yang ditimbulkan dari kegiatan manusia yang negatif
  - d. Tidak mentaati peraturan yang dibuat oleh Pemerintah
3.  Perhatikan pernyataan berikut:
  - a) Tidak ada gangguan dalam ekosistem sehingga ekosistem cenderung stabil
  - b) Putusnya rantai makanan
  - c) Hilangnya beberapa komponen dalam ekosistem
  - d) Komponen abiotik (tak hidup) - biotik (hidup) saling berinteraksiBerdasarkan pernyataan di atas, pernyataan manakah yang menyebabkan

terjadinya perubahan lingkungan.....

a. A, B

b. C, D

c. B, D

d. B, C

4. Kegiatan penanaman pohon memberikan pengaruh yang baik dalam upaya menangani pencemaran udara. Diantara pernyataan berikut ini manakah yang paling tepat?

a. Dengan menanam tanaman, gas karbondioksida di lingkungan akan semakin tinggi

b. Dengan menanam tanaman, gas karbondioksida di lingkungan akan sama saja

c. Dengan menanam tanaman, dapat mengurangi gas karbondioksida di lingkungan

d. Tanaman tidak mampu mengurangi kadar karbondioksida di lingkungan

5. Salah satu kegiatan untuk memperbaiki tanah yang tercemar adalah dengan membuat pupuk organik, peran mikroorganisme yang paling utama dalam membuat pupuk adalah sebagai.....

a. Penambah unsur hara di dalam tanah

b. Sebagai dekomposer dan perombak bahan organik

c. Sebagai pembentuk mineral organik

d. Sebagai penambah O<sub>2</sub> dan mineral tanah

6. Perhatikan pernyataan dibawah ini

1. Melakukan penghijauan hutan (reboisasi).

2. Membuang limbah pabrik industri ke sungai

3. Mengubah hutan menjadi tempat rekreasi

4. Mengolah sampah menjadi barang bermanfaat

Dari pernyataan tersebut yang merupakan cara untuk menjaga kelestarian lingkungan adalah.....

a. 1 & 4

b. 3 & 1

c. 2 & 4

d. 4 & 3

7. Salah satu penyebab dari pencemaran udara adalah asap dari pabrik, usaha yang dapat dilakukan untuk mengurangi pencemaran tersebut adalah.....

a. Melokalisasi pabrik.

b. Meninggikan cerobong asap pembuangan

c. Memasang filter pada cerobong gas pembuangan

d. Memendekkan cerobong asap pembuangan

8. Tindakan penanganan pencemaran udara perlu dilakukan agar.....
- a. Mengurangi dampak yang ditimbulkan pencemaran udara bagi lingkungan.
  - b. Manusia hidup dengan menghirup udara kotor.
  - c. Lingkungan menjadi tidak seimbang
  - d. Terjadi perubahan lingkungan seperti banyak manusia yang terdampak pencemaran udara
9. Penggunaan insektisida dan pupuk kimia yang berlebihan pada sektor pertanian dapat menyebabkan polusi.....
- a. tanah dan suara
  - b. air dan tanah
  - c. air dan suara
  - d. udara dan air
10. Munculnya gangguan-gangguan lingkungan yang dilakukan oleh manusia dapat menyebabkan terjadinya perubahan lingkungan karena.....
- a. Muncul ketidakseimbangan komponen dalam ekosistem
  - b. Melestarikan lingkungan.
  - c. Menciptakan lingkungan yang stabil.
  - d. Gangguan yang dilakukan tidak berdampak buruk bagi lingkungan
11. Salah satu jenis pencemaran lingkungan adalah pencemaran air. Pencemaran air adalah.....
- a. Peristiwa terganggunya komponen abiotik di dalam ekosistem air
  - b. Peristiwa penurunan kualitas air akibat tumbuhan eceng gondok di ekosistem air
  - c. Peristiwa masuknya zat/komponen lain yang berbahaya ke dalam lingkungan perairan sehingga mutu air terganggu
  - d. Peristiwa masuknya limbah kotoran ternak dan dedaunan ke lingkungan perairan
12. Kegiatan penanaman pohon memberikan pengaruh yang baik dalam upaya menangani pencemaran tanah. Diantara pernyataan berikut ini manakah upaya yang paling tepat?
- a. Dengan menanam pohon dapat meningkatkan kadar CFC di tanah sehingga semakin subur dan gembur
  - b. Dengan menanam pohon dapat merubah tanah menjadi kering
  - c. Dengan menanam tanaman, kandungan fosfor dan PH tanah akan seimbang sehingga tanah semakin subur dan gembur
  - d. Tanaman tidak akan berdampak baik pada tanah

13. Akhir-akhir ini sering terjadi perubahan cuaca yang tidak menentu, cuaca yang di predeksi cerah bisa saja akan turun hujan yang sangat deras dengan petir dan angin kencang. Perubahan ini disebabkan oleh.....

- a. Pancaran ultraviolet di atmosfer
- b. Sinar UV yang memancar bebas ke bumi
- c. Meningkatnya suhu rata-rata atmosfer, laut, dan daratan bumi
- ~~d. Pengaruh dari panas matahari yang di halangi oleh awan mendung~~

14. Agar keberlangsungan hidup mikroba seperti jamur, bakteri dll sebagai pengurai didalam tanah terjamin hidup aman, maka di lakukan cara.....

- a. Menjaga tanah agar tetap kering
- b. membuang air sisa sabun ke tanah
- ~~c. Menjaga tanah lembab dan terhindar dari pencemaran tanah~~
- d. Membiarkan tanah menjadi tempat pembuangan sampah plastik

15. Gas karbon monoksida (CO) merupakan suatu polutan yang bersumber dari pencemaran udara yang sangat berbahaya bagi kesehatan karena *kecuali* .....

- ~~a. merusak sistem saraf~~
- b. menyebabkan gangguan pernapasan
- c. mengganggu pengikatan oksigen oleh hemoglobin
- d. mengganggu pelepasan karbon dioksida oleh paru-paru

**LEMBAR SOAL PRE-TEST & POS-TEST  
BERPIKIR KREATIF**

Satuan Pendidikan : SMP Negeri 2 Karangsembung  
Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam  
Kelas/Semester : VII/II  
Materi Pokok : Ekologi dan keanekaragaman hayati  
Sub Materi : A dan D  
Waktu Pengerjaan : 40 Menit

---

1. Bacalah doa terlebih dahulu sebelum mulai mengerjakan soal
  2. Soal terdiri atas 5 butir pertanyaan dalam bentuk Essay
  3. Baca soal dengan saksama, kemudian jawablah dengan benar sesuai kemampuanmu
  4. Di larang berdiskusi dan mencotek
- 

1. Perhatikan kedua gambar di bawah ini!



Akuarium A



Akuarium B

Kata kunci: amonium nitrat, kualitas air, pakan ikan.

Di ketahui keadaan ikan-ikan di akurium A lemas, pasif bahkan terdapat ikan mati, terdapat pula banyak buih di permukaan air tersebut

Jika di bandingkan dengan ikan-ikan akurium B yang sehat dan aktif bergerak, serta kondisi air bersih.

Berikan pendapat dan hubungkan pendapatmu dengan kata kunci di atas, serta solusi untuk fenomena akurium A!

Menurut pendapat saya mengapa akuarium A

4 kotor dan ikanya banyak yang mati dan lemas karena kualitas air yang keruh, dan pakan ikan yang terlalu banyak

karena memberi pakan yang terlalu banyak membuat air menjadi keruh, karena ada amonium nitrat di dalamnya yang membuat semua ikan di dalamnya keracunan, sedangkan akuarium B airnya bersih. Pakan ikannya tidak terlalu banyak dan tidak terlalu sedikit.

2. Zaki sangat rajin memberikan pupuk kimia cair kepada tanamannya dan terus menyiramnya sampai 3x sehari berpikir hal itu akan menyuburkan tanaman namun hasilnya adalah sebaliknya.

Berdasarkan analisismu apakah bisa pupuk cair dan rajin menyiram menyuburkan tanaman? Berikan penjelasanmu!

4/ tidak karena ketrusan membuat bubuk kimia cair kepada tanamannya yang ~~men~~ membuat tanaman itu layu bukannya tambah subur dan tinggi, besar tapi malah sebaliknya, dan apakah menyiram bisa menyuburkan tanaman? jawabannya tidak karena keseringan menyiram tanaman yang membuat tanaman layu.



3.

Terdapat sungai yang bersih dan jernih. Air tersebut sangat bermanfaat bagi warga sekitar karena untuk di gunakan keperluan sehari-hari seperti sumber air minum dan juga tempat mencuci pakaian, Beberapa tahun kemudian sungai tersebut tercemar sehingga sungai berbuih seperti pada gambar dan bau.

Berdasarkan hal tersebut, coba berikan pendapatmu apa penyebab sungai menjadi berbuih dan bau!

Lalu apa yang terjadi pada ikan dan makhluk hidup lainnya jika air sungai berbuih dan bau?

3 karena sungai tercemar, yang ikan-ikan akan mati dan kees keracunan dan membuat makhluk hidup tidak bisa melakukan kegiatan di sungai lagi karena air sudah berbuih dan bau.

4. Untuk mengurangi pencemaran lingkungan dapat dilakukan dengan cara mengelola sampah dengan berbagai cara salah satunya dengan membuat pupuk dari limbah sampah organik. Buatlah tatacara dalam pembuatan pupuk menggunakan sampah organik!

3 pertama kumpulkan sampah organik seperti buah dan sayuran lalu masukan ke dalam wadah yang sudah ada tanahnya lalu diamkan seminggu sekiranya itu sudah jadi.



Buatlah kesimpulan berdasarkan fenomena yang terjadi dalam gambar di atas!

9 pembuatan baju berwarna dengan cara di warnai dengan pewarna setelah itu limbahnya di buang ke sungai yang membuat ikan-ikan mati sungai menjadi bau dan kotor dan membuat warga-warga gila.

**LEMBAR SOAL PRE-TEST & POST-TEST  
KETERAMPILAN PROSES MENENGAH**

Satuan Pendidikan : SMP Negeri 2 Karangsembung  
Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam  
Kelas/Semester : VII/II  
Materi Pokok : Ekologi dan keanekaragaman hayati  
Subu Materi : Keseimbangan Lingkungan  
Waktu Pengerjaan : 40 Menit

1. Bacalah doa terlebih dahulu sebelum mulai mengerjakan soal
2. Soal terdiri atas 15 butir pertanyaan dalam bentuk pilihan ganda
3. Baca soal dengan saksama, kemudian pilihlah satu jawaban yang tepat dengan memberi tanda silang (X) pada huruf a, b, c, atau d
4. Di larang berdiskusi dan mencotek

Nama : *Diana angraeni*

Kelas : *7F*

1. Keseimbangan lingkungan dan ekosistem dapat berubah akibat adanya berbagai macam gangguan. Gangguan yang di sebabkan karena kegiatan manusia salah satunya adalah...
  - a. Menimbun sampah organik
  - b. Menanam pohon sesuai jenis lingkungan
  - c. Membuang limbah industri sembarangan
  - d. Penerapan intensifikasi pertanian
2. Keseimbangan lingkungan dan kualitas udara akan meningkat apabila manusia.....
  - a. Manusia mengeksploitasi sumberdaya alam secara berlebihan
  - b. Manusia melakukan upaya-upaya untuk mengurangi pencemaran udara
  - c. Bersikap acuh dengan dampak yang ditimbulkan dari kegiatan manusia yang negatif
  - d. Tidak mentaati peraturan yang dibuat oleh Pemerintah
3. Perhatikan pernyataan berikut:
  - a) Tidak ada gangguan dalam ekosistem sehingga ekosistem cenderung stabil
  - b) Putusnya rantai makanan
  - c) Hilangnya beberapa komponen dalam ekosistem
  - d) Komponen abiotik (tak hidup) - biotik (hidup) saling berinteraksiBerdasarkan pernyataan di atas, pernyataan manakah yang menyebabkan

terjadinya perubahan lingkungan.....

a. A, B

b. C, D

c. B, D

B, C

4. Kegiatan penanaman pohon memberikan pengaruh yang baik dalam upaya menangani pencemaran udara. Diantara pernyataan berikut ini manakah yang paling tepat?

a. Dengan menanam tanaman, gas karbondioksida di lingkungan akan semakin tinggi

b. Dengan menanam tanaman, gas karbondioksida di lingkungan akan sama saja

c. Dengan menanam tanaman, dapat mengurangi gas karbondioksida di lingkungan

d. Tanaman tidak mampu mengurangi kadar karbondioksida di lingkungan

5. Salah satu kegiatan untuk memperbaiki tanah yang tercemar adalah dengan membuat pupuk organik, peran mikroorganisme yang paling utama dalam membuat pupuk adalah sebagai.....

a. Penambah unsur hara di dalam tanah

b. Sebagai dekomposer dan perombak bahan organik

c. Sebagai pembentuk mineral organik

d. Sebagai penambah O<sub>2</sub> dan mineral tanah

6. Perhatikan pernyataan dibawah ini

1. Melakukan penghijauan hutan (reboisasi).

2. Membuang limbah pabrik industri ke sungai

3. Mengubah hutan menjadi tempat rekreasi

4. Mengolah sampah menjadi barang bermanfaat

Dari pernyataan tersebut yang merupakan cara untuk menjaga kelestarian lingkungan adalah.....

a. 1 & 4

b. 3 & 1

c. 2 & 4

d. 4 & 3

7. Salah satu penyebab dari pencemaran udara adalah asap dari pabrik, usaha yang dapat dilakukan untuk mengurangi pencemaran tersebut adalah.....

a. Melokalisasi pabrik.

b. Meninggikan cerobong asap pembuangan

c. Memasang filter pada cerobong gas pembuangan

d. Memendekkan cerobong asap pembuangan

8. Tindakan penanganan pencemaran udara perlu dilakukan agar.....
- a. Mengurangi dampak yang ditimbulkan pencemaran udara bagi lingkungan.
  - b. Manusia hidup dengan menghirup udara kotor.
  - c. Lingkungan menjadi tidak seimbang
  - d. Terjadi perubahan lingkungan seperti banyak manusia yang terdampak pencemaran udara
9. Penggunaan insektisida dan pupuk kimia yang berlebihan pada sektor pertanian dapat menyebabkan polusi.....
- a. tanah dan suara
  - b. air dan tanah
  - c. air dan suara
  - d. udara dan air
10. Munculnya gangguan-gangguan lingkungan yang dilakukan oleh manusia dapat menyebabkan terjadinya perubahan lingkungan karena.....
- a. Muncul ketidakseimbangan komponen dalam ekosistem
  - b. Melestarikan lingkungan.
  - c. Menciptakan lingkungan yang stabil.
  - d. Gangguan yang dilakukan tidak berdampak buruk bagi lingkungan
11. Salah satu jenis pencemaran lingkungan adalah pencemaran air. Pencemaran air adalah.....
- a. Peristiwa terganggunya komponen abiotik di dalam ekosistem air
  - b. Peristiwa penurunan kualitas air akibat tumbuhan eceng gondok di ekosistem air
  - c. Peristiwa masuknya zat/komponen lain yang berbahaya ke dalam lingkungan perairan sehingga mutu air terganggu
  - d. Peristiwa masuknya limbah kotoran ternak dan dedaunan ke lingkungan perairan
12. Kegiatan penanaman pohon memberikan pengaruh yang baik dalam upaya menangani pencemaran tanah. Diantara pernyataan berikut ini manakah upaya yang paling tepat?
- a. Dengan menanam pohon dapat meningkatkan kadar CFC di tanah sehingga semakin subur dan gembur
  - b. Dengan menanam pohon dapat merubah tanah menjadi kering
  - c. Dengan menanam tanaman, kandungan fosfor dan PH tanah akan seimbang sehingga tanah semakin subur dan gembur
  - d. Tanaman tidak akan berdampak baik pada tanah

13. Akhir-akhir ini sering terjadi perubahan cuaca yang tidak menentu, cuaca yang di predeksi cerah bisa saja akan turun hujan yang sangat deras dengan petir dan angin kencang. Perubahan ini disebabkan oleh.....

- a. Pancaran ultraviolet diatmosfer
- b. Sinar UV yang memancar bebas ke bumi
- c. Meningkatnya suhu rata-rata atmosfer, laut, dan daratan bumi

~~A~~ Pengaruh dari panas matahari yang di halangi oleh awan mendung

14. Agar keberlangsungan hidup mikroba seperi jamur, bakteri dll sebagai pengurai didalam tanah terjamin hidup aman, maka di lakukan cara.....

- a. Menjaga tanah agar tetap kering
- b. membuang air sisa sabun ke tanah
- ~~X~~ Menjaga tanah lembab dan terhindar dari pencemaran tanah
- d. Membiarkan tanah menjadi tempat pembuangan sampah plastik

15. Gas karbon monoksida (CO) merupakan suatu polutan yang bersumber dari pencemaran udara yang sangat berbahaya bagi kesehatan karena *kecuali* .....

- a. merusak sistem saraf
- ~~X~~ menyebabkan gangguan pernapasan
- c. mengganggu pengikatan oksigen oleh hemoglobin
- d. mengganggu pelepasan karbon dioksida oleh paru-paru

**LEMBAR SOAL PRE-TEST & POS-TEST  
BERPIKIR KREATIF**

Satuan Pendidikan : SMP Negeri 2 Karangsembung  
Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam  
Kelas/Semester : VII/II  
Materi Pokok : Eologi dan keanekaragaman hayati  
Sub Materi : A dan D  
Waktu Pengerjaan : 40 Menit

---

1. Bacalah doa terlebih dahulu sebelum mulai mengerjakan soal
  2. Soal terdiri atas 5 butir pertanyaan dalam bentuk Essay
  3. Baca soal dengan saksama, kemudian jawablah dengan benar sesuai kemampuanmu
  4. Di larang berdiskusi dan mencotek
- 

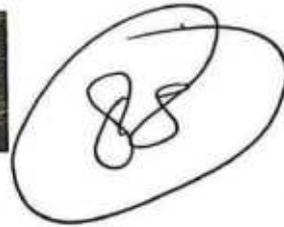
1. Perhatikan kedua gambar di bawah ini!



Akuarium A



Akuarium B



Kata kunci: amonium nitrat, kualitas air, pakan ikan.

Di ketahui keadaan ikan-ikan di akurium A lemas, pasif bahkan terdapat ikan mati, terdapat pula banyak buih di permukaan air tersebut

Jika di bandingkan dengan ikan-ikan akurium B yang sehat dan aktif bergerak, serta kondisi air bersih.

Berikan pendapat dan hubungkan pendapatmu dengan kata kunci di atas, serta solusi untuk fenomena akurium A!

Akuarium A airnya tidak bersih. Seharusnya air pada  
akuarium harus dijaga dengan bersih (mengantunya bila  
sudah terlihat kotor). Pakan ikannya mungkin terlalu

sedikit sehingga ikan menjadi lemah misalnya  
sehari 3 kali supaya ikan tidak menjadi lemas.

2. Zaki sangat rajin memberikan pupuk kimia cair kepada tanamannya dan terus menyiramnya sampai 3x sehari berpikir hal itu akan menyuburkan tanaman namun hasilnya adalah sebaliknya.

Berdasarkan analisismu apakah bisa pupuk cair dan rajin menyiram menyuburkan tanaman? Berikan penjelasanmu!

memberikan pupuk kimia cair kepada tanaman  
akan berbahaya / tumbuhan akan mati.

4 rajin menyiram tanaman 3x sehari akan menyebabkan  
tanaman menjadi layu karena terlalu sering  
menyiramnya. karena tanah akan menjadi  
lembab



3. Terdapat sungai yang bersih dan jernih. Air tersebut sangat bermanfaat bagi warga sekitar karena untuk di gunakan keperluan sehari-hari seperti sumber air minum dan juga tempat mencuci pakaian, Beberapa tahun kemudian sungai tersebut tercemar sehingga sungai berbau seperti pada gambar dan bau.

Berdasarkan hal tersebut, coba berikan pendapatmu apa penyebab sungai menjadi berbuih dan bau!

Lalu apa yang terjadi pada ikan dan makhluk hidup lainnya jika air sungai berbuih dan bau?

sungai yang berbuih dan bau karena terlalu sering dipakai mencuci baju dan menyebabkan sungai tercemar. Ikan akan mati dan manusia dan makhluk hidup lainnya tidak bisa memanfaatkan sungai itu lagi karena sudah tercemar.

4. Untuk mengurangi pencemaran lingkungan dapat dilakukan dengan cara mengelola sampah dengan berbagai cara salah satunya dengan membuat pupuk dari limbah sampah organik. Buatlah tatacara dalam pembuatan pupuk menggunakan sampah organik!

Simpan bekas sampah makanan dan simpan selama seminggu / lebih ~~atau sudah~~ letakkan pada tempat tersebut lama kelamaan akan menjadi pupuk.

5.



Buatlah kesimpulan berdasarkan fenomena yang terjadi dalam gambar di atas!

ada pabrik pembuatan baju kemudian menghasilkan limbah / bekas pewarna. pewarna tersebut mengalir ke sungai sehingga sungai tersebut menjadi berubah warna dan bau. dampak pada ikan yaitu ikan akan mati dan dampak pada manusia akan gatal-gatal.

B. Lembar jawaban *posttest* siswa kelas eksperimen

LEMBAR SOAL *PRE-TEST* & *POS-TEST*  
KETERAMPILAN PROSES MENENGAH

Satuan Pendidikan : SMP Negeri 2 Karangsembung  
Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam  
Kelas/Semester : VII/II  
Materi Pokok : Ekologi dan keanekaragaman hayati  
Subu Materi : Keseimbangan Lingkungan  
Waktu Pengerjaan : 40 Menit

1. Bacalah doa terlebih dahulu sebelum mulai mengerjakan soal
2. Soal terdiri atas 15 butir pertanyaan dalam bentuk pilihan ganda
3. Baca soal dengan saksama, kemudian pilihlah satu jawaban yang tepat dengan memberi tanda silang (X) pada huruf a, b, c, atau d
4. Di larang berdiskusi dan mencotek

Nama : *Uifah Nurul Aini*

Kelas : *7F <VII F>*

✓ 1. Keseimbangan lingkungan dan ekosistem dapat berubah akibat adanya berbagai macam gangguan. Gangguan yang di sebabkan karena kegiatan manusia salah satunya adalah...

- a. Menimbun sampah organik
- b. Menanam pohon sesuai jenis lingkungan
- c. Membuang limbah industri sembarangan
- d. Penerapan intensifikasi pertanian

15



✓ 2. Keseimbangan lingkungan dan kualitas udara akan meningkat apabila manusia....

- a. Manusia mengeksploitasi sumberdaya alam secara berlebihan
- b. Manusia melakukan upaya-upaya untuk mengurangi pencemaran udara
- c. Bersikap acuh dengan dampak yang ditimbulkan dari kegiatan manusia yang negatif
- d. Tidak mentaati peraturan yang dibuat oleh Pemerintah

✓ 3. Perhatikan pernyataan berikut:

- a) Tidak ada gangguan dalam ekosistem sehingga ekosistem cenderung stabil
- b) Putusnya rantai makanan
- c) Hilangnya beberapa komponen dalam ekosistem
- d) Komponen abiotik (tak hidup) - biotik (hidup) saling berinteraksi

Berdasarkan pernyataan di atas, pernyataan manakah yang menyebabkan

terjadinya perubahan lingkungan.....

a. A, B

b. C, D

c. B, D

~~X~~ B, C

4. Kegiatan penanaman pohon memberikan pengaruh yang baik dalam upaya menangani pencemaran udara. Diantara pernyataan berikut ini manakah yang paling tepat?

a. Dengan menanam tanaman, gas karbondioksida di lingkungan akan semakin tinggi

b. Dengan menanam tanaman, gas karbondioksida di lingkungan akan sama saja

~~X~~ Dengan menanam tanaman, dapat mengurangi gas karbondioksida di lingkungan

d. Tanaman tidak mampu mengurangi kadar karbondioksida di lingkungan

5. Salah satu kegiatan untuk memperbaiki tanah yang tercemar adalah dengan membuat pupuk organik, peran mikroorganisme yang paling utama dalam membuat pupuk adalah sebagai.....

a. Penambah unsur hara di dalam tanah

~~X~~ Sebagai dekomposer dan perombak bahan organik

c. Sebagai pembentuk mineral organik

d. Sebagai penambah O<sub>2</sub> dan mineral tanah

6. Perhatikan pernyataan dibawah ini

1. Melakukan penghijauan hutan (reboisasi).

2. Membuang limbah pabrik industri ke sungai

3. Mengubah hutan menjadi tempat rekreasi

4. Mengolah sampah menjadi barang bermanfaat

Dari pernyataan tersebut yang merupakan cara untuk menjaga kelestarian lingkungan adalah.....

~~X~~ 1 & 4

b. 3 & 1

c. 2 & 4

d. 4 & 3

7. Salah satu penyebab dari pencemaran udara adalah asap dari pabrik, usaha yang dapat dilakukan untuk mengurangi pencemaran tersebut adalah.....

a. Melokalisasi pabrik.

b. Meninggikan cerobong asap pembuangan

~~X~~ Memasang filter pada cerobong gas pembuangan

d. Memendekkan cerobong asap pembuangan

8. Tindakan penanganan pencemaran udara perlu dilakukan agar.....

a. Mengurangi dampak yang ditimbulkan pencemaran udara bagi lingkungan.

b. Manusia hidup dengan menghirup udara kotor.

c. Lingkungan menjadi tidak seimbang

d. Terjadi perubahan lingkungan seperti banyak manusia yang terdampak pencemaran udara

9. Penggunaan insektisida dan pupuk kimia yang berlebihan pada sektor pertanian dapat menyebabkan polusi.....

a. tanah dan suara

b. air dan tanah

c. air dan suara

d. udara dan air

10. Munculnya gangguan-gangguan lingkungan yang dilakukan oleh manusia dapat menyebabkan terjadinya perubahan lingkungan karena.....

a. Muncul ketidakseimbangan komponen dalam ekosistem

b. Melestarikan lingkungan.

c. Menciptakan lingkungan yang stabil.

d. Gangguan yang dilakukan tidak berdampak buruk bagi lingkungan

11. Salah satu jenis pencemaran lingkungan adalah pencemaran air. Pencemaran air adalah.....

a. Peristiwa terganggunya komponen abiotik di dalam ekosistem air

b. Peristiwa penurunan kualitas air akibat tumbuhan eceng gondok di ekosistem air

c. Peristiwa masuknya zat/komponen lain yang berbahaya ke dalam lingkungan perairan sehingga mutu air terganggu

d. Peristiwa masuknya limbah kotoran ternak dan dedaunan ke lingkungan perairan

12. Kegiatan penanaman pohon memberikan pengaruh yang baik dalam upaya menangani pencemaran tanah. Diantara pernyataan berikut ini manakah upaya yang paling tepat?

a. Dengan menanam pohon dapat meningkatkan kadar CFC di tanah sehingga semakin subur dan gembur

b. Dengan menanam pohon dapat merubah tanah menjadi kering

c. Dengan menanam tanaman, kandungan fosfor dan PH tanah akan seimbang sehingga tanah semakin subur dan gembur

d. Tanaman tidak akan berdampak baik pada tanah

13. Akhir-akhir ini sering terjadi perubahan cuaca yang tidak menentu, cuaca yang di prediksi cerah bisa saja akan turun hujan yang sangat deras dengan petir dan angin kencang. Perubahan ini disebabkan oleh.....
- a. Pancaran ultraviolet diatmosfer
  - b. Sinar UV yang memancar bebas ke bumi
  - c. Meningkatnya suhu rata-rata atmosfer, laut, dan daratan bumi
  - d. Pengaruh dari panas matahari yang di halangi oleh awan mendung
14. Agar keberlangsungan hidup mikroba seperi jamur, bakteri dll sebagai pengurai didalam tanah terjamin hidup aman, maka di lakukan cara.....
- a. Menjaga tanah agar tetap kering
  - b. membuang air sisa sabun ke tanah
  - c. Menjaga tanah lembab dan terhindar dari pencemaran tanah
  - d. Membiarkan tanah menjadi tempat pembuangan sampah plastik
15. Gas karbon monoksida (CO) merupakan suatu polutan yang bersumber dari pencemaran udara yang sangat berbahaya bagi kesehatan karena *kecuali* .....
- a. merusak sistem saraf
  - b. menyebabkan gangguan pernapasan
  - c. mengganggu pengikatan oksigen oleh hemoglobin
  - d. mengganggu pelepasan karbon dioksida oleh paru-paru

**LEMBAR SOAL PRE-TEST & POST-TEST  
BERPIKIR KREATIF**

Satuan Pendidikan : SMP Negeri 2 Karangsembung  
Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam  
Kelas/Semester : VII/II  
Materi Pokok : Ekologi dan keanekaragaman hayati  
Sub Materi : A dan D  
Waktu Pengerjaan : 40 Menit

---

1. Bacalah doa terlebih dahulu sebelum mulai mengerjakan soal
  2. Soal terdiri atas 5 butir pertanyaan dalam bentuk Essay
  3. Baca soal dengan saksama, kemudian jawablah dengan benar sesuai kemampuanmu
  4. Di larang berdiskusi dan mencotek
- 

1. Perhatikan kedua gambar di bawah ini!



Akuarium A



Akuarium B

Kata kunci: amonium nitrat, kualitas air, pakan ikan.

Di ketahui keadaan ikan-ikan di akurium A lemas, pasif bahkan terdapat ikan mati, terdapat pula banyak buih di permukaan air tersebut  
Jika di bandingkan dengan ikan-ikan akurium B yang sehat dan aktif bergerak, serta kondisi air bersih.

Berikan pendapat dan hubungkan pendapatmu dengan kata kunci di atas, serta solusi untuk fenomena akurium A!

4. Akuarium A terlihat keruh dan ikan-ikan yang didalam  
sudah pada mati karena kebanyakan pakan  
sausinya mengurangi pakan dan menganti air yang jernih

sedangkan <sup>akuarium</sup> ~~tan~~ b jernih air bersih dan pakonya cukup mangkanya terlihat bersih dan ikan-ikan terjaga

2. Zaki sangat rajin memberikan pupuk kimia cair kepada tanamannya dan terus menyiramnya sampai 3x sehari berpikir hal itu akan menyuburkan tanaman namun hasilnya adalah sebaliknya. Berdasarkan analisismu apakah bisa pupuk cair dan rajin menyiram menyuburkan tanaman? Berikan penjelasanmu!
- 4 tidak kerna malah sebaliknya karena terlalu banyak memberi pupuk cair dan menyiram tumbuhan 3x sehari, memang pupuk tanaman membutuhkan pupuk tapi sebaiknya memberi pupuk cukup dan memberi air cukup.



3. Terdapat sungai yang bersih dan jernih. Air tersebut sangat bermanfaat bagi warga sekitar karena untuk di gunakan keperluan sehari-hari seperti sumber air minum dan juga tempat mencuci pakaian, Beberapa tahun kemudian sungai tersebut tercemar sehingga sungai berbuih seperti pada gambar dan bau.
- 4

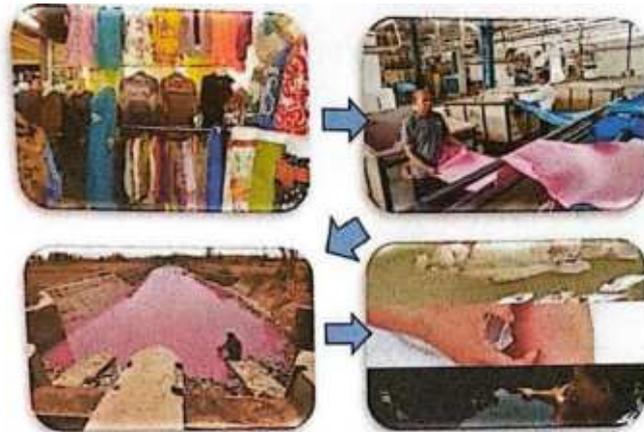
Berdasarkan hal tersebut, coba berikan pendapatmu apa penyebab sungai menjadi berbuih dan bau!

Lalu apa yang terjadi pada ikan dan makhluk hidup lainnya jika air sungai berbuih dan bau?

karena adanya Pro kegiatan manusia yang mencuci di sungai yang membuat sungai berbuih dan bau yang membuat ikan mati dan manusia tidak nyaman karena bau.

4. Untuk mengurangi pencemaran lingkungan dapat dilakukan dengan cara mengelola sampah dengan berbagai cara salah satunya dengan membuat pupuk dari limbah sampah organik. Buatlah tatacara dalam pembuatan pupuk menggunakan sampah organik!

Mengumpulkan sampah organik seperti sayuran dan buah lalu potong-potong dan memperhikungan takaran air dan gula memasukan semua dan fungsi fermentasi kurang lebih 3 hari dan setelah itu bisa langsung uji coba.



Buatlah kesimpulan berdasarkan fenomena yang terjadi dalam gambar di atas!

Pembuatan baju dengan pewarna yang limbahnya di buang ke sungai yang membuat ikan di sungai mati dan air bau dan kulit menjadi gatal-gatal.

**LEMBAR SOAL PRE-TEST & POS-TEST**  
**KETERAMPILAN PROSES MENENGAH**

Satuan Pendidikan : SMP Negeri 2 Karangsembung  
Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam  
Kelas/Semester : VII/II  
Materi Pokok : Ekologi dan keanekaragaman hayati  
Subu Materi : Keseimbangan Lingkungan  
Waktu Pengerjaan : 40 Menit

1. Bacalah doa terlebih dahulu sebelum mulai mengerjakan soal
2. Soal terdiri atas 15 butir pertanyaan dalam bentuk pilihan ganda
3. Baca soal dengan saksama, kemudian pilihlah satu jawaban yang tepat dengan memberi tanda silang (X) pada huruf a, b, c, atau d
4. Di larang berdiskusi dan mencotek

Nama : *Diana Anggraeni*

Kelas : *7F (VII F)*

- 1313
1. Keseimbangan lingkungan dan ekosistem dapat berubah akibat adanya berbagai macam gangguan. Gangguan yang di sebabkan karena kegiatan manusia salah satunya adalah...
    - a. Menimbun sampah organik
    - b. Menanam pohon sesuai jenis lingkungan
    - c. Membuang limbah industri sembarangan
    - d. Penerapan intensifikasi pertanian
  2. Keseimbangan lingkungan dan kualitas udara akan meningkat apabila manusia.....
    - a. Manusia mengeksploitasi sumberdaya alam secara berlebihan
    - b. Manusia melakukan upaya-upaya untuk mengurangi pencemaran udara
    - c. Bersikap acuh dengan dampak yang ditimbulkan dari kegiatan manusia yang negatif
    - d. Tidak mentaati peraturan yang dibuat oleh Pemerintah
  3. Perhatikan pernyataan berikut:
    - a) Tidak ada gangguan dalam ekosistem sehingga ekosistem cenderung stabil
    - b) Putusnya rantai makanan
    - c) Hilangnya beberapa komponen dalam ekosistem
    - d) Komponen abiotik (tak hidup) - biotik (hidup) saling berinteraksiBerdasarkan pernyataan di atas, pernyataan manakah yang menyebabkan
- 14

terjadinya perubahan lingkungan.....

a. A, B

b. C, D

c. B, D

~~B, C~~

4. Kegiatan penanaman pohon memberikan pengaruh yang baik dalam upaya menangani pencemaran udara. Diantara pernyataan berikut ini manakah yang paling tepat?

a. Dengan menanam tanaman, gas karbondioksida di lingkungan akan semakin tinggi

b. Dengan menanam tanaman, gas karbondioksida di lingkungan akan sama saja

~~c. Dengan menanam tanaman, dapat mengurangi gas karbondioksida di lingkungan~~

d. Tanaman tidak mampu mengurangi kadar karbondioksida di lingkungan

5. Salah satu kegiatan untuk memperbaiki tanah yang tercemar adalah dengan membuat pupuk organik, peran mikroorganismenya yang paling utama dalam membuat pupuk adalah sebagai.....

a. Penambah unsur hara di dalam tanah

~~b. Sebagai dekomposer dan perombak bahan organik~~

c. Sebagai pembentuk mineral organik

d. Sebagai penambah O<sub>2</sub> dan mineral tanah

6. Perhatikan pernyataan dibawah ini

1. Melakukan penghijauan hutan (reboisasi).

2. Membuang limbah pabrik industri ke sungai

3. Mengubah hutan menjadi tempat rekreasi

4. Mengolah sampah menjadi barang bermanfaat

Dari pernyataan tersebut yang merupakan cara untuk menjaga kelestarian lingkungan adalah.....

~~a. 1 & 4~~

b. 3 & 1

c. 2 & 4

d. 4 & 3

7. Salah satu penyebab dari pencemaran udara adalah asap dari pabrik, usaha yang dapat dilakukan untuk mengurangi pencemaran tersebut adalah.....

a. Melokalisasi pabrik.

b. Meninggikan cerobong asap pembuangan

~~c. Memasang filter pada cerobong gas pembuangan~~

d. Memendekkan cerobong asap pembuangan

8. Tindakan penanganan pencemaran udara perlu dilakukan agar.....

- a. Mengurangi dampak yang ditimbulkan pencemaran udara bagi lingkungan.
- b. Manusia hidup dengan menghirup udara kotor.
- c. Lingkungan menjadi tidak seimbang
- d. Terjadi perubahan lingkungan seperti banyak manusia yang terdampak pencemaran udara

9. Penggunaan insektisida dan pupuk kimia yang berlebihan pada sektor pertanian dapat menyebabkan polusi.....

- a. tanah dan suara
- b. air dan tanah
- c. air dan suara
- d. udara dan air

10. Munculnya gangguan-gangguan lingkungan yang dilakukan oleh manusia dapat menyebabkan terjadinya perubahan lingkungan karena.....

- a. Muncul ketidakseimbangan komponen dalam ekosistem
- b. Melestarikan lingkungan.
- c. Menciptakan lingkungan yang stabil.
- d. Gangguan yang dilakukan tidak berdampak buruk bagi lingkungan

11. Salah satu jenis pencemaran lingkungan adalah pencemaran air. Pencemaran air adalah.....

- a. Peristiwa terganggunya komponen abiotik di dalam ekosistem air
- b. Peristiwa penurunan kualitas air akibat tumbuhan eceng gondok di ekosistem air
- c. Peristiwa masuknya zat/komponen lain yang berbahaya ke dalam lingkungan perairan sehingga mutu air terganggu
- d. Peristiwa masuknya limbah kotoran ternak dan dedaunan ke lingkungan perairan

12. Kegiatan penanaman pohon memberikan pengaruh yang baik dalam upaya menangani pencemaran tanah. Diantara pernyataan berikut ini manakah upaya yang paling tepat?

- a. Dengan menanam pohon dapat meningkatkan kadar CFC di tanah sehingga semakin subur dan gembur
- b. Dengan menanam pohon dapat merubah tanah menjadi kering
- c. Dengan menanam tanaman, kandungan fosfor dan PH tanah akan seimbang sehingga tanah semakin subur dan gembur
- d. Tanaman tidak akan berdampak baik pada tanah

- ✓ 13. Akhir-akhir ini sering terjadi perubahan cuaca yang tidak menentu, cuaca yang di predeksi cerah bisa saja akan turun hujan yang sangat deras dengan petir dan angin kencang. Perubahan ini disebabkan oleh.....
- a. Pancaran ultraviolet diatmosfer
  - b. Sinar UV yang memancar bebas ke bumi
  - ~~c. Meningkatnya suhu rata-rata atmosfer, laut, dan daratan bumi~~
  - d. Pengaruh dari panas matahari yang di halangi oleh awan mendung
- ✓ 14. Agar keberlangsungan hidup mikroba seperti jamur, bakteri dll sebagai pengurai didalam tanah terjamin hidup aman, maka di lakukan cara.....
- a. Menjaga tanah agar tetap kering
  - b. membuang air sisa sabun ke tanah
  - ~~c. Menjaga tanah lembab dan terhindar dari pencemaran tanah~~
  - d. Membiarkan tanah menjadi tempat pembuangan sampah plastik
- ✓ 15. Gas karbon monoksida (CO) merupakan suatu polutan yang bersumber dari pencemaran udara yang sangat berbahaya bagi kesehatan karena *kecuali* .....
- a. merusak sistem saraf
  - ~~b. menyebabkan gangguan pernapasan~~
  - c. mengganggu pengikatan oksigen oleh hemoglobin
  - d. mengganggu pelepasan karbon dioksida oleh paru-paru

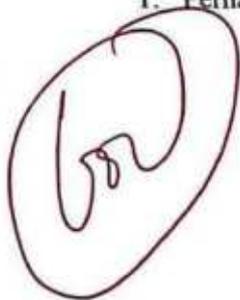
**LEMBAR SOAL PRE-TEST & POST-TEST  
BERPIKIR KREATIF**

Satuan Pendidikan : SMP Negeri 2 Karangsembung  
Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam  
Kelas/Semester : VII/II  
Materi Pokok : Ekologi dan keanekaragaman hayati  
Sub Materi : A dan D  
Waktu Pengerjaan : 40 Menit

---

1. Bacalah doa terlebih dahulu sebelum mulai mengerjakan soal
  2. Soal terdiri atas 5 butir pertanyaan dalam bentuk Essay
  3. Baca soal dengan saksama, kemudian jawablah dengan benar sesuai kemampuanmu
  4. Di larang berdiskusi dan mencotek
- 

1. Perhatikan kedua gambar di bawah ini!



Akuarium A



Akuarium B

Kata kunci: amonium nitrat, kualitas air, pakan ikan.

Di ketahui keadaan ikan-ikan di akuarium A lemas, pasif bahkan terdapat ikan mati, terdapat pula banyak buih di permukaan air tersebut

Jika di bandingkan dengan ikan-ikan akuarium B yang sehat dan aktif bergerak, serta kondisi air bersih.

Berikan pendapat dan hubungkan pendapatmu dengan kata kunci di atas, serta solusi untuk fenomena akuarium A!

Akuarium A airnya tampak kotor sedangkan B akuarium

nya bersih. ikan di akuarium A ikannya lemas dan B...  
ikannya tampak sehat dan bugar. Akuarium A mungkin

tampak lemas karena kurangnya pakan ikan.

2. Zaki sangat rajin memberikan pupuk kimia cair kepada tanamannya dan terus menyiramnya sampai 3x sehari berpikir hal itu akan menyuburkan tanaman namun hasilnya adalah sebaliknya. Berdasarkan analisismu apakah bisa pupuk cair dan rajin menyiram menyuburkan tanaman? Berikan penjelasanmu!
- 4 tanaman tidak menjadi subur. Karena zaki menggunakan pupuk kimia cair dan menyiramnya terlalu sering yang akan membuat tanaman menjadi mati. Sebaiknya menyiram dan memberi pupuk secukupnya saja misalnya 2 kali sehari.



3.

4 Terdapat sungai yang bersih dan jernih. Air tersebut sangat bermanfaat bagi warga sekitar karena untuk di gunakan keperluan sehari-hari seperti sumber air minum dan juga tempat mencuci pakaian, Beberapa tahun kemudian sungai tersebut tercemar sehingga sungai berbuih seperti pada gambar dan bau.

Berdasarkan hal tersebut, coba berikan pendapatmu apa penyebab sungai menjadi berbuih dan bau!

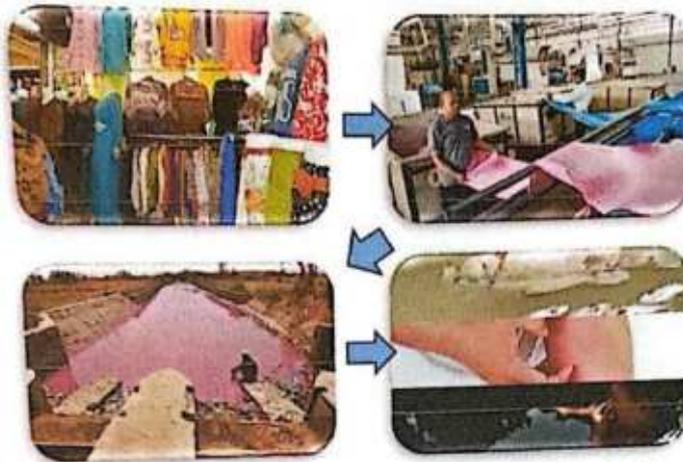
Lalu apa yang terjadi pada ikan dan makhluk hidup lainnya jika air sungai berbuih dan bau?

Sungai menjadi berbuih dan bau karena ulah manusia. Seharusnya mencuci baju di sungai tidak menggunakan deterjen. supaya air sungai dapat bermanfaat bagi manusia, manusia seharusnya tidak menggunakan deterjen.

4. Untuk mengurangi pencemaran lingkungan dapat di lakukan dengan cara mengelola sampah dengan berbagai cara salah satunya dengan membuat pupuk dari limbah sampah organik. Buatlah tatacara dalam pembuatan pupuk menggunakan sampah organik!

Menyiapkan sampah buah dan sayuran, siapkan gula 300 gram, air 1 LT, limbah buah dan sayur 500 gram, ragi 2 sendok teh masukan semua bahan ke dalam toples dan diamkan / fermentasi.

5.



Buatlah kesimpulan berdasarkan fenomena yang terjadi dalam gambar di atas!

Pembuatan baju di pabrik dan menghasilkan limbah / pewarna. pewarna tersebut di buang ke sungai dan berdampak buruk bagi manusia dampaknya yaitu gatal dll.

### C. Lembar Jawaban Pretest Siswa Kelas Kontrol

#### LEMBAR SOAL *PRE-TEST & POS-TEST* KETERAMPILAN PROSES MENENGAH

Satuan Pendidikan : SMP Negeri 2 Karangsembung  
Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam  
Kelas/Semester : VII/II  
Materi Pokok : Ekologi dan keanekaragaman hayati  
Subu Materi : Keseimbangan Lingkungan  
Waktu Pengerjaan : 40 Menit

1. Bacalah doa terlebih dahulu sebelum mulai mengerjakan soal
2. Soal terdiri atas 15 butir pertanyaan dalam bentuk pilihan ganda
3. Baca soal dengan saksama, kemudian pilihlah satu jawaban yang tepat dengan memberi tanda silang (X) pada huruf a, b, c, atau d
4. Di larang berdiskusi dan mencotek

Nama : ICHN FEBRIYANTI  
Kelas : VII B (7B)

1. Keseimbangan lingkungan dan ekosistem dapat berubah akibat adanya berbagai macam gangguan. Gangguan yang di sebabkan karena kegiatan manusia salah satunya adalah...
  - a. Menimbun sampah organik
  - b. Menanam pohon sesuai jenis lingkungan
  - c. Membuang limbah industri sembarangan
  - d. Penerapan intensifikasi pertanian
2. Keseimbangan lingkungan dan kualitas udara akan meningkat apabila manusia....
  - a. Manusia mengeksploitasi sumberdaya alam secara berlebihan
  - b. Manusia melakukan upaya-upaya untuk mengurangi pencemaran udara
  - c. Bersikap acuh dengan dampak yang ditimbulkan dari kegiatan manusia yang negatif
  - d. Tidak mentaati peraturan yang dibuat oleh Pemerintah
3. Perhatikan pernyataan berikut:
  - a) Tidak ada gangguan dalam ekosistem sehingga ekosistem cenderung stabil
  - b) Putusnya rantai makanan
  - c) Hilangnya beberapa komponen dalam ekosistem
  - d) Komponen abiotik (tak hidup) - biotik (hidup) saling berinteraksiBerdasarkan pernyataan di atas, pernyataan manakah yang menyebabkan

12

terjadinya perubahan lingkungan.....

a. A, B

b. C, D

c. B, D

d. B, C

4. Kegiatan penanaman pohon memberikan pengaruh yang baik dalam upaya menangani pencemaran udara. Diantara pernyataan berikut ini manakah yang paling tepat?

a. Dengan menanam tanaman, gas karbondioksida di lingkungan akan semakin tinggi

b. Dengan menanam tanaman, gas karbondioksida di lingkungan akan sama saja

c. Dengan menanam tanaman, dapat mengurangi gas karbondioksida di lingkungan

d. Tanaman tidak mampu mengurangi kadar karbondioksida di lingkungan

5. Salah satu kegiatan untuk memperbaiki tanah yang tercemar adalah dengan membuat pupuk organik, peran mikroorganisme yang paling utama dalam membuat pupuk adalah sebagai.....

a. Penambah unsur hara di dalam tanah

b. Sebagai dekomposer dan perombak bahan organik

c. Sebagai pembentuk mineral organik

d. Sebagai penambah O<sub>2</sub> dan mineral tanah

6. Perhatikan pernyataan dibawah ini

1. Melakukan penghijauan hutan (reboisasi).

2. Membuang limbah pabrik industri ke sungai

3. Mengubah hutan menjadi tempat rekreasi

4. Mengolah sampah menjadi barang bermanfaat

Dari pernyataan tersebut yang merupakan cara untuk menjaga kelestarian lingkungan adalah.....

a. 1 & 4

b. 3 & 1

c. 2 & 4

d. 4 & 3

7. Salah satu penyebab dari pencemaran udara adalah asap dari pabrik, usaha yang dapat dilakukan untuk mengurangi pencemaran tersebut adalah.....

a. Melokalisasi pabrik.

b. Meninggikan cerobong asap pembuangan

c. Memasang filter pada cerobong gas pembuangan

d. Memendekkan cerobong asap pembuangan

8. Tindakan penanganan pencemaran udara perlu dilakukan agar.....
- a. Mengurangi dampak yang ditimbulkan pencemaran udara bagi lingkungan.
  - b. Manusia hidup dengan menghirup udara kotor.
  - c. Lingkungan menjadi tidak seimbang
  - d. Terjadi perubahan lingkungan seperti banyak manusia yang terdampak pencemaran udara
9. Penggunaan insektisida dan pupuk kimia yang berlebihan pada sektor pertanian dapat menyebabkan polusi.....
- a. tanah dan suara
  - b. air dan tanah
  - c. air dan suara
  - d. udara dan air
10. Munculnya gangguan-gangguan lingkungan yang dilakukan oleh manusia dapat menyebabkan terjadinya perubahan lingkungan karena.....
- a. Muncul ketidakseimbangan komponen dalam ekosistem
  - b. Melestarikan lingkungan.
  - c. Menciptakan lingkungan yang stabil.
  - d. Gangguan yang dilakukan tidak berdampak buruk bagi lingkungan
11. Salah satu jenis pencemaran lingkungan adalah pencemaran air. Pencemaran air adalah.....
- a. Peristiwa terganggunya komponen abiotik di dalam ekosistem air
  - b. Peristiwa penurunan kualitas air akibat tumbuhan cceng gondok di ekosistem air
  - c. Peristiwa masuknya zat/komponen lain yang berbahaya ke dalam lingkungan perairan sehingga mutu air terganggu
  - d. Peristiwa masuknya limbah kotoran ternak dan dedaunan ke lingkungan perairan
12. Kegiatan penanaman pohon memberikan pengaruh yang baik dalam upaya menangani pencemaran tanah. Diantara pernyataan berikut ini manakah upaya yang paling tepat?
- a. Dengan menanam pohon dapat meningkatkan kadar CFC di tanah sehingga semakin subur dan gembur
  - b. Dengan menanam pohon dapat merubah tanah menjadi kering
  - c. Dengan menanam tanaman, kandungan fosfor dan PH tanah akan seimbang sehingga tanah semakin subur dan gembur
  - d. Tanaman tidak akan berdampak baik pada tanah

- ✓ 13. Akhir-akhir ini sering terjadi perubahan cuaca yang tidak menentu, cuaca yang di predeksi cerah bisa saja akan turun hujan yang sangat deras dengan petir dan angin kencang. Perubahan ini disebabkan oleh.....
- a. Pancaran ultraviolet di atmosfer
  - b. Sinar UV yang memancar bebas ke bumi
  - ✗ c. Meningkatnya suhu rata-rata atmosfer, laut, dan daratan bumi
  - d. Pengaruh dari panas matahari yang di halangi oleh awan mendung
- ✓ 14. Agar keberlangsungan hidup mikroba seperti jamur, bakteri dll sebagai pengurai didalam tanah terjamin hidup aman, maka di lakukan cara.....
- ✗ a. Menjaga tanah agar tetap kering
  - b. membuang air sisa sabun ke tanah
  - c. Menjaga tanah lembab dan terhindar dari pencemaran tanah
  - d. Membiarkan tanah menjadi tempat pembuangan sampah plastik
- ✓ 15. Gas karbon monoksida (CO) merupakan suatu polutan yang bersumber dari pencemaran udara yang sangat berbahaya bagi kesehatan karena *kecuali* .....
- ✗ a. merusak sistem saraf
  - b. menyebabkan gangguan pernapasan
  - c. mengganggu pengikatan oksigen oleh hemoglobin
  - d. mengganggu pelepasan karbon dioksida oleh paru-paru

**LEMBAR SOAL PRE-TES & POS-TES  
BERPIKIR KREATIF**

Satuan Pendidikan : SMP Negeri 2 Karangsembung  
Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam  
Kelas/Semester : VII/II  
Materi Pokok : Eologi dan keanekaragaman hayati  
Sub Materi : A dan D  
Waktu Pengerjaan : 40 Menit

---

1. Bacalah doa terlebih dahulu sebelum mulai mengerjakan soal
  2. Soal terdiri atas 5 butir pertanyaan dalam bentuk Essay
  3. Baca soal dengan saksama, kemudian jawablah dengan benar sesuai kemampuanmu
  4. Di larang berdiskusi dan mencotek
- 

1. Perhatikan kedua gambar di bawah ini!

65



Akuarium A



Akuarium B

Kata kunci: amonium nitrat, kualitas air, pakan ikan.

Di ketahui keadaan ikan-ikan di akurium A lemas, pasif bahkan terdapat ikan mati, terdapat pula banyak buih di permukaan air tersebut. Jika di bandingkan dengan ikan-ikan akurium B yang sehat dan aktif bergerak, serta kondisi air bersih.

Berikan pendapat dan hubungkan pendapatmu dengan kata kunci di atas, serta solusi untuk fenomena akurium A!

3 akuarium A banyak ikan yang lemas, mati, dan banyak buih dipermukaan air karena air nya sangat kotor, kiruh itu bisa sangat kotor karena pakan ikan, atau

pun karena kualitas air yang tidak pernah dibersihkan.

2. Zaki sangat rajin memberikan pupuk kimia cair kepada tanamannya dan terus menyiramnya sampai 3x sehari berpikir hal itu akan menyuburkan tanaman namun hasilnya adalah sebaliknya.

Berdasarkan analisismu apakah bisa pupuk cair dan rajin menyiram menyuburkan tanaman? Berikan penjelasanmu!

2 Memerhatikan pupuk kimia cair bisa saja menyubur-  
kan tanaman tapi kekurangan cahayanya matahari  
dan oksigen



3.

Terdapat sungai yang bersih dan jernih. Air tersebut sangat bermanfaat bagi warga sekitar karena untuk di gunakan keperluan sehari-hari seperti sumber air minum dan juga tempat mencuci pakaian, Beberapa tahun kemudian sungai tersebut tercemar sehingga sungai berbuih seperti pada gambar dan bau.

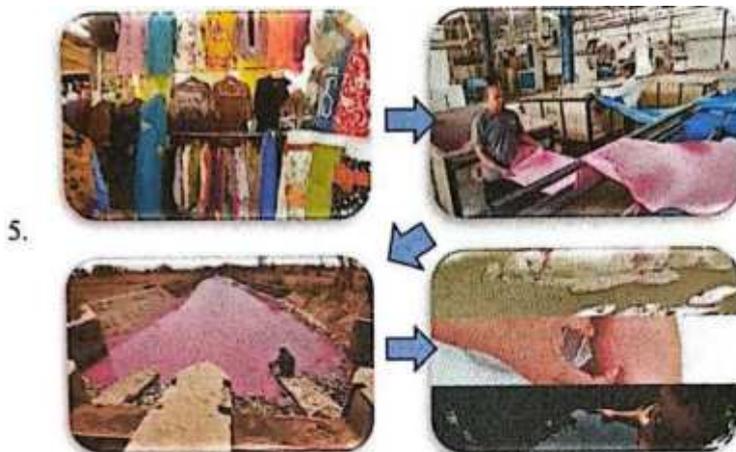
Berdasarkan hal tersebut, coba berikan pendapatmu apa penyebab sungai menjadi berbuih dan bau!

Lalu apa yang terjadi pada ikan dan makhluk hidup lainnya jika air sungai berbuih dan bau?

3 karena yang tadinya sungai sangat jernih bisa saja karena ada yg membuang sampah ke sungai dan bisa tercemar karena wahai nyuci di sungai busanya bisa membunuh ikan maki dan tercemarnya sampah ke sungai bisa berbuih dan bau.

4. Untuk mengurangi pencemaran lingkungan dapat di lakukan dengan cara mengelola sampah dengan berbagai cara salah satunya dengan membuat pupuk dari limbah sampah organik. Buatlah tatacara dalam pembuatan pupuk menggunakan sampah organik!

2 pertama-tama kita mengumpulkan sampah organik, kedua dijemputkan dan diolah sehingga menjadi pupuk dan memakai bekal dan dll.



Buatlah kesimpulan berdasarkan fenomena yang terjadi dalam gambar di atas!

3 benjolan di air dengan praktik baik dan dijant oleh pekerjaannya bekerja di pabrik juga dibuat celanguc mungkin dan limbah yang dibuang ke sungai sehingga membuat gental, bau, dan ikan pada mati.

**LEMBAR SOAL PRE-TEST & POS-TEST  
KETERAMPILAN PROSES MENENGAH**

Satuan Pendidikan : SMP Negeri 2 Karangsembung  
Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam  
Kelas/Semester : VIII/II  
Materi Pokok : Ekologi dan keanekaragaman hayati  
Subu Materi : Keseimbangan Lingkungan  
Waktu Pengerjaan : 40 Menit

- 
1. Bacalah doa terlebih dahulu sebelum mulai mengerjakan soal
  2. Soal terdiri atas 15 butir pertanyaan dalam bentuk pilihan ganda
  3. Baca soal dengan saksama, kemudian pilihlah satu jawaban yang tepat dengan memberi tanda silang (X) pada huruf a, b, c, atau d
  4. Di larang berdiskusi dan mencotek
- 

Nama : NAUFA Nur Hikmah  
Kelas : 7B

---



1. Keseimbangan lingkungan dan ekosistem dapat berubah akibat adanya berbagai macam gangguan. Gangguan yang di sebabkan karena kegiatan manusia salah satunya adalah...  
a. Menimbun sampah organik  
b. Menanam pohon sesuai jenis lingkungan  
 c. Membuang limbah industri sembarangan  
d. Penerapan intensifikasi pertanian
2. Keseimbangan lingkungan dan kualitas udara akan meningkat apabila manusia.....  
a. Manusia mengeksploitasi sumberdaya alam secara berlebihan  
 b. Manusia melakukan upaya-upaya untuk mengurangi pencemaran udara  
c. Bersikap acuh dengan dampak yang ditimbulkan dari kegiatan manusia yang negatif  
d. Tidak mentaati peraturan yang dibuat oleh Pemerintah
3. Perhatikan pernyataan berikut:  
a) Tidak ada gangguan dalam ekosistem sehingga ekosistem cenderung stabil  
b) Putusnya rantai makanan  
c) Hilangnya beberapa komponen dalam ekosistem  
d) Komponen abiotik (tak hidup) - biotik (hidup) saling berinteraksi  
Berdasarkan pernyataan di atas, pernyataan manakah yang menyebabkan

10

terjadinya perubahan lingkungan.....

- a. A, B
- b. C, D
- c. B, D
- d. B, C

4. Kegiatan penanaman pohon memberikan pengaruh yang baik dalam upaya menangani pencemaran udara. Diantara pernyataan berikut ini manakah yang paling tepat?

- a. Dengan menanam tanaman, gas karbondioksida di lingkungan akan semakin tinggi
- b. Dengan menanam tanaman, gas karbondioksida di lingkungan akan sama saja
- c. Dengan menanam tanaman, dapat mengurangi gas karbondioksida di lingkungan
- d. Tanaman tidak mampu mengurangi kadar karbondioksida di lingkungan

5. Salah satu kegiatan untuk memperbaiki tanah yang tercemar adalah dengan membuat pupuk organik, peran mikroorganisme yang paling utama dalam membuat pupuk adalah sebagai.....

- a. Penambah unsur hara di dalam tanah
- b. Sebagai dekomposer dan perombak bahan organik
- c. Sebagai pembentuk mineral organik
- d. Sebagai penambah O<sub>2</sub> dan mineral tanah

6. Perhatikan pernyataan dibawah ini

- 1. Melakukan penghijauan hutan (reboisasi).
- 2. Membuang limbah pabrik industri ke sungai
- 3. Mengubah hutan menjadi tempat rekreasi
- 4. Mengolah sampah menjadi barang bermanfaat

Dari pernyataan tersebut yang merupakan cara untuk menjaga kelestarian lingkungan adalah.....

- a. 1 & 4
- b. 3 & 1
- c. 2 & 4
- d. 4 & 3

7. Salah satu penyebab dari pencemaran udara adalah asap dari pabrik, usaha yang dapat dilakukan untuk mengurangi pencemaran tersebut adalah.....

- a. Melokalisasi pabrik.
- b. Meninggikan cerobong asap pembuangan
- c. Memasang filter pada cerobong gas pembuangan
- d. Memendekkan cerobong asap pembuangan

8. Tindakan penanganan pencemaran udara perlu dilakukan agar.....
- a. Mengurangi dampak yang ditimbulkan pencemaran udara bagi lingkungan.
  - b. Manusia hidup dengan menghirup udara kotor.
  - c. Lingkungan menjadi tidak seimbang
  - d. Terjadi perubahan lingkungan seperti banyak manusia yang terdampak pencemaran udara
9. Penggunaan insektisida dan pupuk kimia yang berlebihan pada sektor pertanian dapat menyebabkan polusi.....
- a. tanah dan suara
  - b. air dan tanah
  - c. air dan suara
  - d. udara dan air
10. Munculnya gangguan-gangguan lingkungan yang dilakukan oleh manusia dapat menyebabkan terjadinya perubahan lingkungan karena.....
- a. Muncul ketidakseimbangan komponen dalam ekosistem
  - b. Melestarikan lingkungan.
  - c. Menciptakan lingkungan yang stabil.
  - d. Gangguan yang dilakukan tidak berdampak buruk bagi lingkungan
11. Salah satu jenis pencemaran lingkungan adalah pencemaran air. Pencemaran air adalah.....
- a. Peristiwa terganggunya komponen abiotik di dalam ekosistem air
  - b. Peristiwa penurunan kualitas air akibat tumbuhan eceng gondok di ekosistem air
  - c. Peristiwa masuknya zat/komponen lain yang berbahaya ke dalam lingkungan perairan sehingga mutu air terganggu
  - d. Peristiwa masuknya limbah kotoran ternak dan dedaunan ke lingkungan perairan
12. Kegiatan penanaman pohon memberikan pengaruh yang baik dalam upaya menangani pencemaran tanah. Diantara pernyataan berikut ini manakah upaya yang paling tepat?
- a. Dengan menanam pohon dapat meningkatkan kadar CFC di tanah sehingga semakin subur dan gembur
  - b. Dengan menanam pohon dapat merubah tanah menjadi kering
  - c. Dengan menanam tanaman, kandungan fosfor dan PH tanah akan seimbang sehingga tanah semakin subur dan gembur
  - d. Tanaman tidak akan berdampak baik pada tanah

13. Akhir-akhir ini sering terjadi perubahan cuaca yang tidak menentu, cuaca yang di predeksi cerah bisa saja akan turun hujan yang sangat deras dengan petir dan angin kencang. Perubahan ini disebabkan oleh.....

a. Pancaran ultraviolet di atmosfer

b. Sinar UV yang memancar bebas ke bumi

c. Meningkatnya suhu rata-rata atmosfer, laut, dan daratan bumi

d. Pengaruh dari panas matahari yang di halangi oleh awan mendung

14. Agar keberlangsungan hidup mikroba seperti jamur, bakteri dll sebagai pengurai didalam tanah terjamin hidup aman, maka di lakukan cara.....

a. Menjaga tanah agar tetap kering

b. membuang air sisa sabun ke tanah

c. Menjaga tanah lembab dan terhindar dari pencemaran tanah

d. Membiarkan tanah menjadi tempat pembuangan sampah plastik

15. Gas karbon monoksida (CO) merupakan suatu polutan yang bersumber dari pencemaran udara yang sangat berbahaya bagi kesehatan karena *kecuali* .....

a. merusak sistem saraf

b. menyebabkan gangguan pernapasan

c. mengganggu pengikatan oksigen oleh hemoglobin

d. mengganggu pelepasan karbon dioksida oleh paru-paru

**LEMBAR SOAL PRE-TES & POS-TES  
BERPIKIR KREATIF**

Satuan Pendidikan : SMP Negeri 2 Karangsembung  
Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam  
Kelas/Semester : VII/II  
Materi Pokok : Eologi dan keanekaragaman hayati  
Sub Materi : A dan D  
Waktu Pengerjaan : 40 Menit

---

1. Bacalah doa terlebih dahulu sebelum mulai mengerjakan soal
  2. Soal terdiri atas 5 butir pertanyaan dalam bentuk Essay
  3. Baca soal dengan saksama, kemudian jawablah dengan benar sesuai kemampuanmu
  4. Di larang berdiskusi dan mencotek
- 

1. Perhatikan kedua gambar di bawah ini!



Akuarium A



Akuarium B

Kata kunci: amonium nitrat, kualitas air, pakan ikan.

Di ketahui keadaan ikan-ikan di akurium A lemas, pasif bahkan terdapat ikan mati, terdapat pula banyak buih di permukaan air tersebut  
Jika di bandingkan dengan ikan-ikan akurium B yang sehat dan aktif bergerak, serta kondisi air bersih.

Berikan pendapat dan hubungkan pendapatmu dengan kata kunci di atas, serta solusi untuk fenomena akurium A!

3 *Pendapat... Saya... tentang... Akuarium... A... Kualitas... airnya... berbuah... akibat... tidak... di... bersihkan... beda... dengan... akuarium... B... Kualitas... airnya... Sangat... Jernih*

15

2. Zaki sangat rajin memberikan pupuk kimia cair kepada tanamannya dan terus menyiramnya sampai 3x sehari berpikir hal itu akan menyuburkan tanaman namun hasilnya adalah sebaliknya.

Berdasarkan analisismu apakah bisa pupuk cair dan rajin menyiram menyuburkan tanaman? Berikan penjelasanmu!

3 Karena Zaki menyiram pupuknya secara berlebihan  
Seharusnya menyiram pupuknya secukupnya,  
supaya hasilnya bagus dan subur



3.

Terdapat sungai yang bersih dan jernih. Air tersebut sangat bermanfaat bagi warga sekitar karena untuk di gunakan keperluan sehari-hari seperti sumber air minum dan juga tempat mencuci pakaian, Beberapa tahun kemudian sungai tersebut tercemar sehingga sungai berbuih seperti pada gambar dan bau.

Berdasarkan hal tersebut, coba berikan pendapatmu apa penyebab sungai menjadi berbuih dan bau!

Lalu apa yang terjadi pada ikan dan makhluk hidup lainnya jika air sungai berbuih dan bau?

3 Pendapat saya Sungai bisa rusak karena manusia seperti mencuci baju di Sungai, mencuci piring dan akibatnya dapat mencemari lingkungan lalu ikan akan mati, lemas, pasif

4. Untuk mengurangi pencemaran lingkungan dapat di lakukan dengan cara mengelola sampah dengan berbagai cara salah satunya dengan membuat pupuk dari limbah sampah organik. Buatlah tatacara dalam pembuatan pupuk menggunakan sampah organik!

1 Pupuk dibuat dengan cara limbah dan daun, pasir dan kerikil

5.



Buatlah kesimpulan berdasarkan fenomena yang terjadi dalam gambar di atas!

3 baju di buat dipabrik baju dan Pabrik baju membuang bekas-bekas nya di Sungai dan Sungai tercemari oleh bekas-bekas baju dan ikan yang ada di Sungai menjadi lemas, Pasif.

#### D. Lembar Jawaban Posttest Siswa Kelas Kontrol

### LEMBAR SOAL *PRE-TEST* & *POS-TEST* KETERAMPILAN PROSES MENENGAH

Satuan Pendidikan : SMP Negeri 2 Karangsembung  
Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam  
Kelas/Semester : VII/II  
Materi Pokok : Ekologi dan keanekaragaman hayati  
Subu Materi : Keseimbangan Lingkungan  
Waktu Pengerjaan : 40 Menit

1. Bacalah doa terlebih dahulu sebelum mulai mengerjakan soal
2. Soal terdiri atas 15 butir pertanyaan dalam bentuk pilihan ganda
3. Baca soal dengan saksama, kemudian pilihlah satu jawaban yang tepat dengan memberi tanda silang (X) pada huruf a, b, c, atau d
4. Di larang berdiskusi dan mencotek

Nama : *Idha Permana*  
Kelas : *VII B*

1. Keseimbangan lingkungan dan ekosistem dapat berubah akibat adanya berbagai macam gangguan. Gangguan yang di sebabkan karena kegiatan manusia salah satunya adalah...  
a. Menimbun sampah organik  
b. Menanam pohon sesuai jenis lingkungan  
 c. Membuang limbah industri sembarangan  
d. Penerapan intensifikasi pertanian
2. Keseimbangan lingkungan dan kualitas udara akan meningkat apabila manusia.....  
a. Manusia mengeksploitasi sumberdaya alam secara berlebihan  
 b. Manusia melakukan upaya-upaya untuk mengurangi pencemaran udara  
c. Bersikap acuh dengan dampak yang ditimbulkan dari kegiatan manusia yang negatif  
d. Tidak menaati peraturan yang dibuat oleh Pemerintah
3. Perhatikan pernyataan berikut:  
a) Tidak ada gangguan dalam ekosistem sehingga ekosistem cenderung stabil  
b) Putusnya rantai makanan  
c) Hilangnya beberapa komponen dalam ekosistem  
d) Komponen abiotik (tak hidup) - biotik (hidup) saling berinteraksi  
Berdasarkan pernyataan di atas, pernyataan manakah yang menyebabkan

13

87

terjadinya perubahan lingkungan.....

- A, B
- b. C, D
- c. B, D
- d. B, C

4. Kegiatan penanaman pohon memberikan pengaruh yang baik dalam upaya menangani pencemaran udara. Diantara pernyataan berikut ini manakah yang paling tepat?

- a. Dengan menanam tanaman, gas karbondioksida di lingkungan akan semakin tinggi
- b. Dengan menanam tanaman, gas karbondioksida di lingkungan akan sama saja
- c. Dengan menanam tanaman, dapat mengurangi gas karbondioksida di lingkungan
- d. Tanaman tidak mampu mengurangi kadar karbondioksida di lingkungan

5. Salah satu kegiatan untuk memperbaiki tanah yang tercemar adalah dengan membuat pupuk organik, peran mikroorganisme yang paling utama dalam membuat pupuk adalah sebagai.....

- a. Penambah unsur hara di dalam tanah
- b. Sebagai dekomposer dan perombak bahan organik
- c. Sebagai pembentuk mineral organik
- d. Sebagai penambah O<sub>2</sub> dan mineral tanah

6. Perhatikan pernyataan dibawah ini

1. Melakukan penghijauan hutan (reboisasi).
2. Membuang limbah pabrik industri ke sungai
3. Mengubah hutan menjadi tempat rekreasi
4. Mengolah sampah menjadi barang bermanfaat

Dari pernyataan tersebut yang merupakan cara untuk menjaga kelestarian lingkungan adalah.....

- a. 1 & 4
- b. 3 & 1
- c. 2 & 4
- d. 4 & 3

7. Salah satu penyebab dari pencemaran udara adalah asap dari pabrik, usaha yang dapat dilakukan untuk mengurangi pencemaran tersebut adalah.....

- a. Melokalisasi pabrik.
- b. Meninggikan cerobong asap pembuangan
- c. Memasang filter pada cerobong gas pembuangan
- d. Memendekkan cerobong asap pembuangan

8. Tindakan penanganan pencemaran udara perlu dilakukan agar.....
- a. Mengurangi dampak yang ditimbulkan pencemaran udara bagi lingkungan.
  - b. Manusia hidup dengan menghirup udara kotor.
  - c. Lingkungan menjadi tidak seimbang
  - d. Terjadi perubahan lingkungan seperti banyak manusia yang terdampak pencemaran udara
9. Penggunaan insektisida dan pupuk kimia yang berlebihan pada sektor pertanian dapat menyebabkan polusi.....
- a. tanah dan suara
  - b. air dan tanah
  - c. air dan suara
  - d. udara dan air
10. Munculnya gangguan-gangguan lingkungan yang dilakukan oleh manusia dapat menyebabkan terjadinya perubahan lingkungan karena.....
- a. Muncul ketidakseimbangan komponen dalam ekosistem
  - b. Melestarikan lingkungan.
  - c. Menciptakan lingkungan yang stabil.
  - d. Gangguan yang dilakukan tidak berdampak buruk bagi lingkungan
11. Salah satu jenis pencemaran lingkungan adalah pencemaran air. Pencemaran air adalah.....
- a. Peristiwa terganggunya komponen abiotik di dalam ekosistem air
  - b. Peristiwa penurunan kualitas air akibat tumbuhan eceng gondok di ekosistem air
  - c. Peristiwa masuknya zat/komponen lain yang berbahaya ke dalam lingkungan perairan sehingga mutu air terganggu
  - d. Peristiwa masuknya limbah kotoran ternak dan dedaunan ke lingkungan perairan
12. Kegiatan penanaman pohon memberikan pengaruh yang baik dalam upaya menangani pencemaran tanah. Diantara pernyataan berikut ini manakah upaya yang paling tepat?
- a. Dengan menanam pohon dapat meningkatkan kadar CFC di tanah sehingga semakin subur dan gembur
  - b. Dengan menanam pohon dapat merubah tanah menjadi kering
  - c. Dengan menanam tanaman, kandungan fosfor dan PH tanah akan seimbang sehingga tanah semakin subur dan gembur
  - d. Tanaman tidak akan berdampak baik pada tanah

13. Akhir-akhir ini sering terjadi perubahan cuaca yang tidak menentu, cuaca yang di predeksi cerah bisa saja akan turun hujan yang sangat deras dengan petir dan angin kencang. Perubahan ini disebabkan oleh.....

- a. Pancaran ultraviolet diatmosfer
- b. Sinar UV yang memancar bebas ke bumi
- c. Meningkatnya suhu rata-rata atmosfer, laut, dan daratan bumi
- d. Pengaruh dari panas matahari yang di halangi oleh awan mendung

14. Agar keberlangsungan hidup mikroba seperti jamur, bakteri dll sebagai pengurai didalam tanah terjamin hidup aman, maka di lakukan cara.....

- a. Menjaga tanah agar tetap kering
- b. membuang air sisa sabun ke tanah
- c. Menjaga tanah lembab dan terhindar dari pencemaran tanah
- d. Membiarkan tanah menjadi tempat pembuangan sampah plastik

15. Gas karbon monoksida (CO) merupakan suatu polutan yang bersumber dari pencemaran udara yang sangat berbahaya bagi kesehatan karena *kecuali* .....

- a. merusak sistem saraf
- b. menyebabkan gangguan pernapasan
- c. mengganggu pengikatan oksigen oleh hemoglobin
- d. mengganggu pelepasan karbon dioksida oleh paru-paru

**LEMBAR SOAL PRE-TEST & POS-TEST  
BERPIKIR KREATIF**

Satuan Pendidikan : SMP Negeri 2 Karangsembung  
Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam  
Kelas/Semester : VII/II  
Materi Pokok : Ekologi dan keanekaragaman hayati  
Sub Materi : A dan D  
Waktu Pengerjaan : 40 Menit

---

1. Bacalah doa terlebih dahulu sebelum mulai mengerjakan soal
  2. Soal terdiri atas 5 butir pertanyaan dalam bentuk Essay
  3. Baca soal dengan saksama, kemudian jawablah dengan benar sesuai kemampuanmu
  4. Di larang berdiskusi dan mencotek
- 

1. Perhatikan kedua gambar di bawah ini!



Akuarium A



Akuarium B

Kata kunci: amonium nitrat, kualitas air, pakan ikan.

Di ketahui keadaan ikan-ikan di akurium A lemas, pasif bahkan terdapat ikan mati, terdapat pula banyak buih di permukaan air tersebut. Jika di bandingkan dengan ikan-ikan akurium B yang sehat dan aktif bergerak, serta kondisi air bersih.

Berikan pendapat dan hubungkan pendapatmu dengan kata kunci di atas, serta solusi untuk fenomena akurium A!

pendapat saya terhadap akurium A adalah, air kotor dan banyak buih di dalam permukaan air, ikan mati lemas.

GC

12

2. Zaki sangat rajin memberikan pupuk kimia cair kepada tanamannya dan terus menyiramnya sampai 3x sehari berpikir hal itu akan menyuburkan tanaman namun hasilnya adalah sebaliknya.

Berdasarkan analisismu apakah bisa pupuk cair dan rajin menyiram menyuburkan tanaman? Berikan penjelasanmu!

2 bisa asal jangan berlebihan kalau berlebihan tanaman bisa meninggal atau sakit



3.

Terdapat sungai yang bersih dan jernih. Air tersebut sangat bermanfaat bagi warga sekitar karena untuk di gunakan keperluan sehari-hari seperti sumber air minum dan juga tempat mencuci pakaian, Beberapa tahun kemudian sungai tersebut tercemar sehingga sungai berbuih seperti pada gambar dan bau.

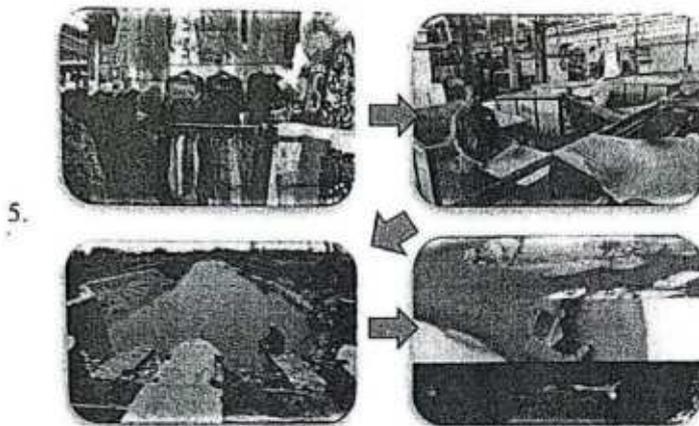
Berdasarkan hal tersebut, coba berikan pendapatmu apa penyebab sungai menjadi berbuih dan bau!

Lalu apa yang terjadi pada ikan dan makhluk hidup lainnya jika air sungai berbuih dan bau?

3. Penyebab sungai bau adalah ada limbah menbunung limbah pada sungai, dan bisa orang yang membuang busunnya bisa bikin ikan mabok / mati

4. Untuk mengurangi pencemaran lingkungan dapat di lakukan dengan cara mengelola sampah dengan berbagai cara salah satunya dengan membuat pupuk dari limbah sampah organik. Buatlah tatacara dalam pembuatan pupuk menggunakan sampah organik!

1. Pupuk dibuat dengan limbah daun, pasir dan kerikil, dan air IL.



Buatlah kesimpulan berdasarkan fenomena yang terjadi dalam gambar di atas!

4. pabrik baju membuat baju dan diolah menjadi baju dan dikasi pewarna agar baju ada warnanya, dan pembuatnya orang menbunung limbah baju ke sungai dan sungai dapat menbunung ikan jadi mati, lalu sungai menjadi warna pink dan menbunung gatal-gatal

**LEMBAR SOAL PRE-TES & POS-TES  
KETERAMPILAN PROSES MENENGAH**

Satuan Pendidikan : SMP Negeri 2 Karangsembung  
Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam  
Kelas/Semester : VII/II  
Materi Pokok : Ekologi dan keanekaragaman hayati  
Subu Materi : Keseimbangan Lingkungan  
Waktu Pengerjaan : 40 Menit

1. Bacalah doa terlebih dahulu sebelum mulai mengerjakan soal
2. Soal terdiri atas 15 butir pertanyaan dalam bentuk pilihan ganda
3. Baca soal dengan saksama, kemudian pilihlah satu jawaban yang tepat dengan memberi tanda silang (X) pada huruf a, b, c, atau d
4. Di larang berdiskusi dan mencotek

Nama : NAUFA Nur Hikmah  
Kelas : 7B

- 10
1. ✓ Keseimbangan lingkungan dan ekosistem dapat berubah akibat adanya berbagai macam gangguan. Gangguan yang di sebabkan karena kegiatan manusia salah satunya adalah...
    - a. Menimbun sampah organik
    - b. Menanam pohon sesuai jenis lingkungan
    - c. Membuang limbah industri sembarangan
    - d. Penerapan intensifikasi pertanian
  2. ✓ Keseimbangan lingkungan dan kualitas udara akan meningkat apabila manusia.....
    - a. Manusia mengeksploitasi sumberdaya alam secara berlebihan
    - b. Manusia melakukan upaya-upaya untuk mengurangi pencemaran udara
    - c. Bersikap acuh dengan dampak yang ditimbulkan dari kegiatan manusia yang negatif
    - d. Tidak mentaati peraturan yang dibuat oleh Pemerintah
  3. ✓ Perhatikan pernyataan berikut:
    - a) Tidak ada gangguan dalam ekosistem sehingga ekosistem cenderung stabil
    - b) Putusnya rantai makanan
    - c) Hilangnya beberapa komponen dalam ekosistem
    - d) Komponen abiotik (tak hidup) - biotik (hidup) saling berinteraksiBerdasarkan pernyataan di atas, pernyataan manakah yang menyebabkan

terjadinya perubahan lingkungan.....

- a. A, B
- b. C, D
- c. B, D
- d. B, C

4. Kegiatan penanaman pohon memberikan pengaruh yang baik dalam upaya menangani pencemaran udara. Diantara pernyataan berikut ini manakah yang paling tepat?

- a. Dengan menanam tanaman, gas karbondioksida di lingkungan akan semakin tinggi
- b. Dengan menanam tanaman, gas karbondioksida di lingkungan akan sama saja
- c. Dengan menanam tanaman, dapat mengurangi gas karbondioksida di lingkungan
- d. Tanaman tidak mampu mengurangi kadar karbondioksida di lingkungan

5. Salah satu kegiatan untuk memperbaiki tanah yang tercemar adalah dengan membuat pupuk organik, peran mikroorganisme yang paling utama dalam membuat pupuk adalah sebagai.....

- a. Penambah unsur hara di dalam tanah
- b. Sebagai dekomposer dan perombak bahan organik
- c. Sebagai pembentuk mineral organik
- d. Sebagai penambah O<sub>2</sub> dan mineral tanah

6. Perhatikan pernyataan dibawah ini

- 1. Melakukan penghijauan hutan (reboisasi).
- 2. Membuang limbah pabrik industri ke sungai
- 3. Mengubah hutan menjadi tempat rekreasi
- 4. Mengolah sampah menjadi barang bermanfaat

Dari pernyataan tersebut yang merupakan cara untuk menjaga kelestarian lingkungan adalah.....

- a. 1 & 4
- b. 3 & 1
- c. 2 & 4
- d. 4 & 3

7. Salah satu penyebab dari pencemaran udara adalah asap dari pabrik, usaha yang dapat dilakukan untuk mengurangi pencemaran tersebut adalah.....

- a. Melokalisasi pabrik.
- b. Meninggikan cerobong asap pembuangan
- c. Memasang filter pada cerobong gas pembuangan
- d. Memendekkan cerobong asap pembuangan

8. Tindakan penanganan pencemaran udara perlu dilakukan agar.....
- a. Mengurangi dampak yang ditimbulkan pencemaran udara bagi lingkungan.
  - b. Manusia hidup dengan menghirup udara kotor.
  - c. Lingkungan menjadi tidak seimbang
  - d. Terjadi perubahan lingkungan seperti banyak manusia yang terdampak pencemaran udara
9. Penggunaan insektisida dan pupuk kimia yang berlebihan pada sektor pertanian dapat menyebabkan polusi.....
- a. tanah dan suara
  - b. air dan tanah
  - c. air dan suara
  - d. udara dan air
10. Munculnya gangguan-gangguan lingkungan yang dilakukan oleh manusia dapat menyebabkan terjadinya perubahan lingkungan karena.....
- a. Muncul ketidakseimbangan komponen dalam ekosistem
  - b. Melestarikan lingkungan.
  - c. Menciptakan lingkungan yang stabil.
  - d. Gangguan yang dilakukan tidak berdampak buruk bagi lingkungan
11. Salah satu jenis pencemaran lingkungan adalah pencemaran air. Pencemaran air adalah.....
- a. Peristiwa terganggunya komponen abiotik di dalam ekosistem air
  - b. Peristiwa penurunan kualitas air akibat tumbuhan eceng gondok di ekosistem air
  - c. Peristiwa masuknya zat/komponen lain yang berbahaya ke dalam lingkungan perairan sehingga mutu air terganggu
  - d. Peristiwa masuknya limbah kotoran ternak dan dedaunan ke lingkungan perairan
12. Kegiatan penanaman pohon memberikan pengaruh yang baik dalam upaya menangani pencemaran tanah. Diantara pernyataan berikut ini manakah upaya yang paling tepat?
- a. Dengan menanam pohon dapat meningkatkan kadar CFC di tanah sehingga semakin subur dan gembur
  - b. Dengan menanam pohon dapat merubah tanah menjadi kering
  - c. Dengan menanam tanaman, kandungan fosfor dan PH tanah akan seimbang sehingga tanah semakin subur dan gembur
  - d. Tanaman tidak akan berdampak baik pada tanah

13. Akhir-akhir ini sering terjadi perubahan cuaca yang tidak menentu, cuaca yang di predeksi cerah bisa saja akan turun hujan yang sangat deras dengan petir dan angin kencang. Perubahan ini disebabkan oleh.....

a. Pancaran ultraviolet di atmosfer

b. Sinar UV yang memancar bebas ke bumi

c. Meningkatnya suhu rata-rata atmosfer, laut, dan daratan bumi

d. Pengaruh dari panas matahari yang di halangi oleh awan mendung

14. Agar keberlangsungan hidup mikroba seperti jamur, bakteri dll sebagai pengurai didalam tanah terjamin hidup aman, maka di lakukan cara.....

a. Menjaga tanah agar tetap kering

b. membuang air sisa sabun ke tanah

c. Menjaga tanah lembab dan terhindar dari pencemaran tanah

d. Membiarkan tanah menjadi tempat pembuangan sampah plastik

15. Gas karbon monoksida (CO) merupakan suatu polutan yang bersumber dari pencemaran udara yang sangat berbahaya bagi kesehatan karena *kecuali* .....

a. merusak sistem saraf

b. menyebabkan gangguan pernapasan

c. mengganggu pengikatan oksigen oleh hemoglobin

d. mengganggu pelepasan karbon dioksida oleh paru-paru

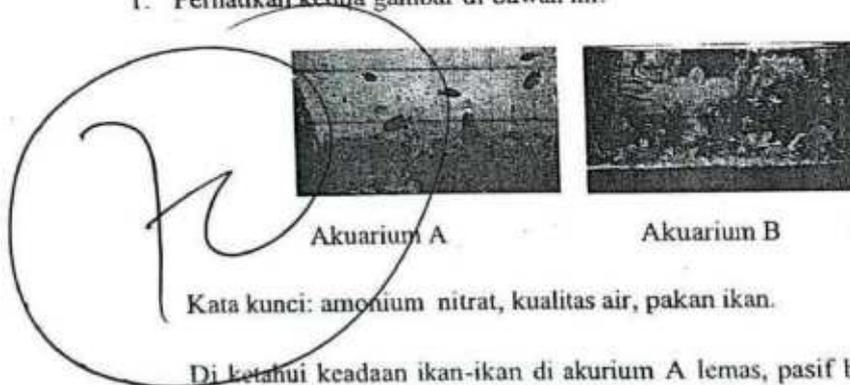
**LEMBAR SOAL PRE-TEST & POST-TEST  
BERPIKIR KREATIF**

Satuan Pendidikan : SMP Negeri 2 Karangsembung  
Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam  
Kelas/Semester : VII/II  
Materi Pokok : Ekologi dan keanekaragaman hayati  
Sub Materi : A dan D  
Waktu Pengerjaan : 40 Menit

---

1. Bacalah doa terlebih dahulu sebelum mulai mengerjakan soal
  2. Soal terdiri atas 5 butir pertanyaan dalam bentuk Essay
  3. Baca soal dengan saksama, kemudian jawablah dengan benar sesuai kemampuanmu
  4. Di larang berdiskusi dan mencotek
- 

1. Perhatikan kedua gambar di bawah ini!



Kata kunci: amonium nitrat, kualitas air, pakan ikan.

Di ketahui keadaan ikan-ikan di akurium A lemas, pasif bahkan terdapat ikan mati, terdapat pula banyak buih di permukaan air tersebut  
Jika di bandingkan dengan ikan-ikan akurium B yang sehat dan aktif bergerak, serta kondisi air bersih.

Berikan pendapat dan hubungkan pendapatmu dengan kata kunci di atas, serta solusi untuk fenomena akurium A!

2  
Pendapat saya tentang akurium A lemas, pasif  
karena akuarium A kualitas airnya yang berbu  
karena akuarium A jarang di bersihkan

2. Zaki sangat rajin memberikan pupuk kimia cair kepada tanamannya dan terus menyiramnya sampai 3x sehari berpikir hal itu akan menyuburkan tanaman namun hasilnya adalah sebaliknya.

Berdasarkan analisismu apakah bisa pupuk cair dan rajin menyiram menyuburkan tanaman? Berikan penjelasanmu!

Pupuk cair dan rajin menyiram menyuburkan tanaman memang bisa menyiram dan memberi pupuk cair bisa menyuburkan tanaman tapi memberi pupuk cair dan menyiram tanaman jangan berlebihan nanti berakibat akan merusak tanaman, beri pupuk cair dan menyiram tanaman secukupnya saja



3.

Terdapat sungai yang bersih dan jernih. Air tersebut sangat bermanfaat bagi warga sekitar karena untuk di gunakan keperluan sehari-hari seperti sumber air minum dan juga tempat mencuci pakaian, Beberapa tahun kemudian sungai tersebut tercemar sehingga sungai berbuih seperti pada gambar dan bau.

Berdasarkan hal tersebut, coba berikan pendapatmu apa penyebab sungai menjadi berbuih dan bau!

Lalu apa yang terjadi pada ikan dan makhluk hidup lainnya jika air sungai berbuih dan bau?

Penyebab

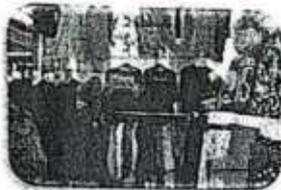
2 - ~~air~~, manusia menyuci pakaian di Sungai air Sungai akan berbuih dan bau dan akibat, pada ekosistem akuatik

3 ikan-ikan di Sungai menjadi Lemas, Pasif, atau ikan akan mati

4. Untuk mengurangi pencemaran lingkungan dapat dilakukan dengan cara mengelola sampah dengan berbagai cara salah satunya dengan membuat pupuk dari limbah sampah organik. Buatlah tatacara dalam pembuatan pupuk menggunakan sampah organik!

mengambil tanah lalu tambahkan limbah sayur lalu dicampurkan hingga rata

2 lalu yang dicampurkan sudah rata tinggal di jemur hingga kering



5.



Buatlah kesimpulan berdasarkan fenomena yang terjadi dalam gambar di atas!

Pabrik baju membuat baju dari Pembuatan baju dari pabrik baju membuang limbah Pabrik ke Sungai dan air Sungai menjadi berbuih dan bau, akibat Pembuangan limbah Pabrik ke Sungai mengakibatkan ikan-ikan di Sungai menjadi mati, manusia menjadi gatal-gatal. Pokoknya Pembuangan limbah Pabrik ke Sungai merusak Ekosistem akuatik

4

### Lampiran 2.1 Kisi-Kisi Angket Respon Siswa

No.	Indikator Pertanyaan	Nomor Soal		Nomor soal	Jumlah Soal
		Positif	Negative		
1.	Pembelajaran model PJBL terintegrasi STEM menyenangkan dalam mempelajari pelajaran ipa	1	1	1, 2	2
2.	Pembelajaran model PJBL terintegrasi STEM merupakan pembelajaran yang baru bagi siswa	1	1	3, 4	2
3.	Pembelajaran PJBL terintegrasi STEM hendaknya di lakukan secara berkelompok	1	1	5, 6	2
4.	Pembelajaran PJBL terintegrasi STEM mempermudah pemahaman konsep pelajaran IPA	1	1	7, 8	2
5.	Pembelajaran PJBL terintegrasi STEM di terapkan pada materi lain	1	1	9, 10	2
Jumlah Soal		5	5	Total:	10

## Lampiran 2.2 Soal Angket Respon Siswa

### ANGKET RESPON SISWA TERHADAP PEMBELAJARAN DENGAN MODEL PJBL TERINTEGRASI STEM

---

---

Responden Yth.

Angket ini diajukan oleh peneliti yang saat ini sedang melaksanakan penelitian mengenai respon siswa terhadap pembelajaran IPA menggunakan model PjBL Terintegrasi STEM. Demi tercapainya hasil yang diinginkan, dimohon ketersediaan adik-adik untuk berpartisipasi dengan mengisi angket ini secara lengkap dan jujur. Perlu saya informasikan bahwa tidak ada yang dinilai benar atau salah, pilihlah sesuai dengan apa yang adik-adik ketahui dan rasakan pada saat dan sesudah pembelajaran. Akhir kata saya ucapkan terimakasih atas ketersediaan adik-adik untuk berpartisipasi dalam survey ini.

---

---

Nama :

No Absen :

Kelas :

---

---

Berilah tanda ceklis (✓) pada kolom yang sesuai dengan jawaban anda

Keterangan :

S : Setuju

KS : Kurang Setuju

TS : Tidak Setuju

No.	Pertanyaan	Jawaban		
		S	KS	TS
1.	Model pembelajaran PjBL-STEM yang digunakan pada materi ekologi dan keanekaragaman hayati sangat mengesankan, menyenangkan dan bermanfaat karena saya dapat belajar lebih aktif, kerja sama dan lebih kreatif.			
2.	Model pembelajaran PjBL-STEM yang digunakan pada materi ekologi dan keanekaragaman hayati membosankan dan tidak menyenangkan karena membuat saya harus lebih banyak aktif dan berinteraksi dengan teman.			
3.	Model pembelajaran PjBL-STEM yang digunakan pada materi ekologi dan keanekaragaman hayati secara keseluruhan adalah suatu model pembelajaran yang baru bagi saya			
4.	Model pembelajaran PjBL-STEM yang diterapkan pada materi ekologi dan keanekaragaman hayati sama saja seperti pembelajaran Ipa pada materi-materi sebelumnya yang pernah di ajarkan.			
5.	Pembelajaran berkelompok membuat saya terbiasa bekerja sama dan saling ,menolong serta menghargai pendapat dalam bekerja tim.			
6.	Saya lebih senang apabila belajar secara mandiri dari pada pembelajaran secara berkelompok karena berinteraksi dengan teman-teman menghambat proses belajar saya.			

7.	Model PjBL-STEM dapat memberikan dukungan dalam memahami dan menyerap materi pembelajaran IPA khususnya pada materi ekologi dan keanekaragaman hayati dengan lebih mudah bagi saya.			
8.	Model PjBL-STEM mempersulit saya dalam memahami materi Pembelajaran IPA karena kegiatan belajar yang baru saya alami.			
9.	Saya ingin model pembelajaran PjBL-STEM bisa diterapkan pada materi-materi pembelajaran IPA yang lainnya.			
10.	Saya tidak ingin model pembelajaran PjBL-STEM diterapkan pada materi materi pembelajaran IPA karena terlalu banyak kegiatan kelompok.			

## Lampiran 2.3 Lembar Validasi angket respon siswa

### LEMBAR VALIDASI ANGKET RESPON SISWA

Terhadap Pembelajaran dengan Model PjBL Terintegrasi STEM pada  
Materi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati

---

Nama Validator : LEO MUHAMMAD TAUFIK  
NIDN/NIP : 090208702  
Instansi : Dinas Pendidikan Kabupaten Cirebon

#### A. PENGANTAR

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap Angket Respon Siswa Terhadap Pembelajaran dengan Model PjBL Terintegrasi STEM pada Materi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati, yang akan di gunakan pada penelitian yang berjudul **"Efektivitas Pembelajaran Berbasis Proyek Terintegrasi STEM terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Menengah dan Sikap Peserta Didik"**. Saya ucapkan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi lembar validasi ini.

#### B. PETUNJUK

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor pada setiap butir pertanyaan dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom nilai yang tersedia.
2. Bapak/Ibu dapat memberikan saran, komentar, atau catatan sebagai perbaikan dari Angket Respon Siswa Terhadap Pembelajaran dengan Model PjBL Terintegrasi STEM pada Materi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati pada bagian kolom catatan.
3. Pedoman penskoran Angket Respon Siswa Terhadap Pembelajaran dengan Model PjBL Terintegrasi STEM pada Materi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati adalah sebagai berikut:

5 = Sangat Baik    3 = Cukup    1 = Sangat Kurang

4 = Baik            2 = Kurang

### C. PENILAIAN

No.	Kriteria Penilaian	Sor				
		1	2	3	4	5
<b>Aspek Petunjuk</b>						
1.	Petunjuk lembar pengisian sudah jelas				✓	
2.	Lembar angket respon mudah digunakan					✓
3.	Kriteria penilaian dinyatakan dengan jelas				✓	
<b>Aspek Isi</b>						
4.	Butir-butir pernyataan/pertanyaan respon siswa sudah mencakup semua aspek yang meridukung terlaksanannya pembelajaran model PJBL terintegrasi STEM pada materi Ekologi dan keanekaragaman Hayati sub materi A dan D				✓	
5.	Pilihan respon siswa setiap butir-butir aspek sudah sesuni dan jelas				✓	
6.	Butir butir aspek yang terdapat dalam angket sudah relevan dengan kegiatan pembelajaran model PJBL terintegrasi STEM pada materi Ekologi dan keanekaragaman Hayati sub materi A dan D.				✓	
7.	Aspek menarik dalam angket respon siswa dapat mengukur tingkat ketertarikan siswa terhadap model PjBL terintegrasi STEM pada materi Ekologi dan keanekaragaman Hayati sub materi A dan D.				✓	
8.	Aspek kemudahan dalam angket respon siswa dapat mengukur tingkat kemudahan siswa menggunakan model PjBL terintegrasi				✓	

	STEM pada materi Ekologi dan keanekaragaman Hayati sub materi A dan D dengan projek Eco Enzyme					
9.	Aspek ketercapaian tujuan pembelajaran dalam angket respon siswa dapat mengukur keterampilan tujuan pembelajaran siswa				✓	
<b>Aspek Bahasa</b>						
10.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia				✓	
11.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami				✓	
12.	Bahasa yang digunakan tidak bermakna ganda				✓	
13.	Bahasa yang digunakan efektif				✓	

#### D. CATATAN

pernyataan tersebut - diperbaiki sesuai saran.

.....

.....

.....

.....

.....

#### E. KESIMPULAN

Mohon lingkari nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu terhadap Angket Respon Siswa Terhadap Pembelajaran dengan Model PjBL Terintegrasi STEM pada Materi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati. Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrumen tes ini dinyatakan:

- 1) Layak digunakan
- 2) Layak digunakan dengan revisi
- 3) Tidak layak digunakan

Cirebon, 20-2-2024

Validator

  
(Ibu Muhammad T...)

## LEMBAR VALIDASI ANGKET RESPON SISWA

Terhadap Pembelajaran dengan Model PjBL Terintegrasi STEM pada  
Materi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati

---

Nama Validator : Wiwun Widianingsih, S.Pd.

NIDN/NIP : 19830512 201001 2 040

Instansi : SMPN 2 Karangsembung

### A. PENGANTAR

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap Angket Respon Siswa Terhadap Pembelajaran dengan Model PjBL Terintegrasi STEM pada Materi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati, yang akan di gunakan pada penelitian yang berjudul "Efektivitas Pembelajaran Berbasis Proyek Terintegrasi STEM terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Menengah dan Sikap Peserta Didik". Saya ucapkan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi lembar validasi ini.

### B. PETUNJUK

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor pada setiap butir pertanyaan dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom nilai yang tersedia.
2. Bapak/Ibu dapat memberikan saran, komentar, atau catatan sebagai perbaikan dari Angket Respon Siswa Terhadap Pembelajaran dengan Model PjBL Terintegrasi STEM pada Materi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati pada bagian kolom catatan.
3. Pedoman penskoran Angket Respon Siswa Terhadap Pembelajaran dengan Model PjBL Terintegrasi STEM pada Materi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati adalah sebagai berikut:

5 = Sangat Baik    3 = Cukup    1 = Sangat Kurang

4 = Baik            2 = Kurang

### C. PENILAIAN

No.	Kriteria Penilaian	Sor				
		1	2	3	4	5
<b>Aspek Petunjuk</b>						
1.	Petunjuk lembar pengisian sudah jelas					✓
2.	Lembar angket respon mudah digunakan					✓
3.	Kriteria penilaian dinyatakan dengan jelas				✓	
<b>Aspek Isi</b>						
4.	Butir-butir pernyataan/pertanyaan respon siswa sudah mencakup semua aspek yang mendukung terlaksanannya pembelajaran model PJBL terintegrasi STEM pada materi Ekologi dan keanekaragaman Hayati sub materi A dan D				✓	
5.	Pilihan respon siswa setiap butir-butir aspek sudah sesuai dan jelas				✓	
6.	Butir butir aspek yang terdapat dalam angket sudah relevan dengan kegiatan pembelajaran model PJBL terintegrasi STEM pada materi Ekologi dan keanekaragaman Hayati sub materi A dan D.				✓	
7.	Aspek menarik dalam angket respon siswa dapat mengukur tingkat ketertarikan siswa terhadap model PjBL terintegrasi STEM pada materi Ekologi dan keanekaragaman Hayati sub materi A dan D.				✓	
8.	Aspek kemudahan dalam angket respon siswa dapat mengukur tingkat kemudahan				✓	

	keanekaragaman Hayati sub materi A dan D dengan projek Eco Enzyme				✓	
9.	Aspek ketercapaian tujuan pembelajaran dalam angket respon siswa dapat mengukur keterampilan tujuan pembelajaran siswa				✓	
<b>Aspek Bahasa</b>						
10.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa indonesia				✓	
11.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami				✓	
12.	Bahasa yang digunakan tidak bermakna ganda				✓	
13.	Bahasa yang digunakan efektif				✓	

#### D. CATATAN

.....

.....

.....

.....

.....

#### E. KESIMPULAN

Mohon lingkari nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu terhadap Angket Respon Siswa Terhadap Pembelajaran dengan Model PjBL Terintegrasi STEM pada Materi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati. Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrumen tes ini dinyatakan:

- 1) Layak digunakan
- 2) Layak digunakan dengan revisi
- 3) Tidak layak digunakan

Cirebon, 22.12.2024

Validator

*Wibisono*  
(Wibisono, W.S.Pd.)

## LEMBAR VALIDASI ANGKET RESPON SISWA

### Terhadap Pembelajaran dengan Model PjBL Terintegrasi STEM pada Materi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati

---

Nama Validator : *Melisa*

NIDN/NIP : *19950905 2022 212 013*

Instansi : *SMPN 2 Karangsemkang*

#### A. PENGANTAR

Lembar validasi ini digunakan untuk memperoleh penilaian Bapak/Ibu terhadap Angket Respon Siswa Terhadap Pembelajaran dengan Model PjBL Terintegrasi STEM pada Materi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati, yang akan di gunakan pada penelitian yang berjudul "Efektivitas Pembelajaran Berbasis Proyek Terintegrasi STEM terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Menengah dan Sikap Peserta Didik". Saya ucapkan terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu menjadi validator dan mengisi lembar validasi ini.

#### B. PETUNJUK

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan skor pada setiap butir pertanyaan dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom nilai yang tersedia.
2. Bapak/Ibu dapat memberikan saran, komentar, atau catatan sebagai perbaikan dari Angket Respon Siswa Terhadap Pembelajaran dengan Model PjBL Terintegrasi STEM pada Materi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati pada bagian kolom catatan.
3. Pedoman penskoran Angket Respon Siswa Terhadap Pembelajaran dengan Model PjBL Terintegrasi STEM pada Materi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati adalah sebagai berikut:

5 = Sangat Baik    3 = Cukup    1 = Sangat Kurang

4 = Baik    2 = Kurang

### C. PENILAIAN

No.	Kriteria Penilaian	Sor				
		1	2	3	4	5
<b>Aspek Petunjuk</b>						
1.	Petunjuk lembar pengisian sudah jelas					✓
2.	Lembar angket respon mudah digunakan					✓
3.	Kriteria penilaian dinyatakan dengan jelas					✓
<b>Aspek Isi</b>						
4.	Butir-butir pernyataan/pertanyaan respon siswa sudah mencakup semua aspek yang mendukung terlaksanannya pembelajaran model PJBL terintegrasi STEM pada materi Ekologi dan keanekaragaman Hayati sub materi A dan D					✓
5.	Pilihan respon siswa setiap butir-butir aspek sudah sesuai dan jelas				✓	
6.	Butir butir aspek yang terdapat dalam angket sudah relevan dengan kegiatan pembelajaran model PJBL terintegrasi STEM pada materi Ekologi dan keanekaragaman Hayati sub materi A dan D.				✓	
7.	Aspek menarik dalam angket respon siswa dapat mengukur tingkat ketertarikan siswa terhadap model PjBL terintegrasi STEM pada materi Ekologi dan keanekaragaman Hayati sub materi A dan D.				✓	
8.	Aspek kemudahan dalam angket respon siswa dapat mengukur tingkat kemudahan siswa menggunakan model PjBL terintegrasi				✓	

	keanekaragaman Hayati sub materi A dan D dengan projek Eco Enzyme				✓	
9.	Aspek ketercapaian tujuan pembelajaran dalam angket respon siswa dapat mengukur keterampilan tujuan pembelajaran siswa				✓	
<b>Aspek Bahasa</b>						
10.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa indonesia				✓	
11.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami				✓	
12.	Bahasa yang digunakan tidak bermakna ganda				✓	
13.	Bahasa yang digunakan efektif				✓	

#### D. CATATAN

.....

.....

.....

.....

.....

#### E. KESIMPULAN

Mohon lingkari nomor yang sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu terhadap Angket Respon Siswa Terhadap Pembelajaran dengan Model PjBL Terintegrasi STEM pada Materi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati. Berdasarkan penilaian yang telah dilakukan, instrumen tes ini dinyatakan:

- 1) Layak digunakan
- 2) Layak digunakan dengan revisi
- 3) Tidak layak digunakan

Cirebon,.....2024

Validator

  
 (.....)  
 1995 09 05 2022 212013

## Lampiran 2.4 Lembar Jawaban Angket Respon Siswa

### ANGKET RESPON SISWA TERHADAP PEMBELAJARAN DENGAN MODEL PJBL TERINTEGRASI STEM

---

Responden Yth.

Angket ini diajukan oleh peneliti yang saat ini sedang melaksanakan penelitian mengenai respon siswa terhadap pembelajaran IPA menggunakan model PjBL Terintegrasi STEM. Demi tercapainya hasil yang diinginkan, dimohon ketersediaan adik-adik untuk berpartisipasi dengan mengisi angket ini secara lengkap dan jujur. Perlu saya informasikan bahwa tidak ada yang dinilai benar atau salah, pilihlah sesuai dengan apa yang adik-adik ketahui dan rasakan pada saat dan sesudah pembelajaran. Akhir kata saya ucapkan terimakasih atas ketersediaan adik-adik untuk berpartisipasi dalam survey ini.

---

Nama : Diana Anggraeni

No Absen : 04

Kelas : VII F

---

Berilah tanda ceklis (✓) pada kolom yang sesuai dengan jawaban anda

Keterangan :

S : Setuju

KS : Kurang Setuju

TS : Tidak Setuju

No.	Pertanyaan	Jawaban		
		S	KS	TS
1.	Model pembelajaran PjBL-STEM yang digunakan pada materi ekologi dan keanekaragaman hayati sangat mengesankan, menyenangkan dan bermanfaat sehingga saya dapat belajar lebih aktif, kerja sama dan lebih kreatif.	✓		
2.	Model pembelajaran PjBL-STEM yang digunakan pada materi ekologi dan keanekaragaman hayati membosankan dan tidak menyenangkan karena membuat saya harus lebih banyak aktif dan berinteraksi dengan teman.			✓
3.	Model pembelajaran PjBL-STEM yang digunakan pada materi ekologi dan keanekaragaman hayati secara keseluruhan adalah suatu model pembelajaran yang baru bagi saya	✓		
4.	Model pembelajaran PjBL-STEM yang di terapkan pada materi ekologi dan keanekaragaman hayati sama saja seperti pembelajaran Ipa pada materi-materi sebelumnya yang pernah diajarkan.		✓	
5.	Pembelajaran berkelompok membuat saya terbiasa bekerja sama dan saling, menolong serta menghargai pendapat dalam bekerja tim.	✓		
6.	Saya lebih senang apabila belajar secara mandiri dari pada pembelajaran secara berkelompok karena berinteraksi dengan teman-teman menghambat proses belajar saya.		✓	
7.	Model PjBL-STEM dapat membantu dan			

	mempermudah saya dalam memahami materi pembelajaran IPA khususnya pada materi ekologi dan keanekaragaman hayati	✓		
8.	Model PjBL-STEM mempersulit saya dalam memahami materi Pembelajaran IPA karena kegiatan belajar yang baru saya alami.			✓
9.	Saya ingin model pembelajaran PjBL-STEM bisa diterapkan pada materi-materi pembelajaran IPA yang lainnya.	✓		
10.	Saya tidak ingin model pembelajaran PjBL-STEM diterapkan pada materi materi pembelajaran IPA karena terlalu banyak kegiatan kelompok.		✓	

## Lampiran 2.5 Lembar Observasi Keterlaksanaan pembelajaran

### LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN MENGUNAKAN MODEL PjBL-STEM MATERI EKOLOGI DAN KEANEKARAGAMAN HAYATI

Nama observer : Wiwin widianingih, S.pd.

NIP/NIM : 19830712 201001 2 040

Instansi : SMPN 2 Karangsembung

Berilah tanda centang (✓) pada setiap pertanyaan yang terdapat pada kolom di bawah ini, sesuai dengan hasil pengamatan.

Keterangan :

YA : Jika aspek yang dinilai muncul

TIDAK : Jika aspek yang dinilai tidak muncul

Pertemuan Ke-1

Aktivitas Guru

No.	Aspek yang dinilai	Penilaian		Catatan
		YA	TIDAK	
<i>Pendahuluan</i>				
1.	Guru mengkondisikan siswa untuk mengikuti pembelajaran	✓		
2.	Guru mengucapkan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran	✓		
3.	Guru mengecek kehadiran	✓		
4.	Guru menyampaikan apersepsi untuk motivasi belajar siswa.	✓		
5.	Guru menyampaikan pertanyaan pemantik untuk mengecek pengetahuan atau keterampilan pra syarat.	✓		Menyampaikan sesuai materi pembelajaran

6.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, cakupan materi yang akan dipelajari, dan hasil belajar yang diharapkan.	✓		
<i>Kegiatan Inti</i>				
7.	Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok	✓		
8.	Guru membawa siswa ke dalam konteks permasalahan, berupa memberikan pertanyaan pemantik/gambar/video yang kepada siswa.	✓		
9.	Guru menyampaikan tentang kegiatan proyek yang akan di laksanakan oleh siswa.	✓		
10.	Guru membimbing siswa mencari sumber-sumber yang relevan tentang materi yang di pelajari.	✓		
11.	Guru membimbing siswa untuk menentukan dan mempersiapkan kebutuhan proyek.	✓		
12.	Guru membimbing siswa untuk memahami materi.	✓		
13.	Guru mendampingi siswa dalam persiapan hingga pembuatan jadwal proyek	✓		
14.	Guru meminta siswa untuk saling bertukar pendapat mengenai pembelajaran hari ini.	✓		Siswa saling bertanya
<i>Penutup</i>				

15.	Guru mengevaluasi pembelajaran bersama siswa.	✓		
16.	Guru memberikan apresiasi kepada siswa	✓		
17.	Guru menjelaskan materi yang akan di bahas pada pertemuan selanjutnya dan meminta siswa untuk mempelajari materi tersebut.	✓		
18.	Guru menutup pembelajaran dengan berdoa dan salam penutup.	✓		

#### Aktivitas siswa

No.	Aspek yang dinilai	Penilaian		Catatan
		YA	TIDAK	
<i>Pendahuluan</i>				
1.	Siswa tertib dan siap dalam mengikuti pembelajaran	✓		terdapat blmp yg kurang tertib
2.	Siswa menjawab salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran	✓		
3.	Siswa merespon pada saat cek kehadiran	✓		
4.	Siswa menyimak dan memperhatikan motivasi yang di sampaikan guru.	✓		
5.	Siswa merespon atau menjawab pertanyaan pemantik	✓		Sebagian siswa
<i>Kegiatan Inti</i>				
6.	Siswa duduk secara berkelompok sesuai dengan kelompok yang telah di bagikan sebelumnya.	✓		Siswa berkelompok namun belum komposisi
7.	Siswa merespon atau menjawab pertanyaan pemantik.	✓		Ada siswa yg belum merespon

8.	Siswa menyimak kegiatan proyek yang akan di laksanakan pada pertemuan selanjutnya.	✓		
9.	Siswa mencari sumber-sumber relevan mengenai materi yang hendak di pelajari di bimbing oleh guru.	✓		
11.	Siswa berdiskusi mengenai proyek dan kebutuhan proyek.	✓		
12.	Siswa dapat berdiskusi dan bertukar informasi dengan kelompok lain	✓		
<i>Penutup</i>				
13.	Siswa bersama guru mengevaluasi pembelajaran.	✓		
14.	Siswa merespon apresiasi yang di berikan oleh guru	✓		
15.	Siswa menyimak penjelasan guru mengenai materi yang akan di bahas pada pertemuan selanjutnya.	✓		
16.	Siswa berdoa dan menjawab salam dari guru.	✓		

Cirebon, ~~21/11/2023~~<sup>21/11/2023</sup>

Observer

(Wilwan W. S.Pd.)

Nip/Nim.

**LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN  
MENGUNAKAN MODEL PjBL-STEM MATERI EKOLOGI DAN  
KEANEKARAGAMAN HAYATI**

Nama observer : *Wiwun widaningih, Spd*

NIP/NIM : *19830512 201001 2 040*

Instansi : *SMPN 2 Karangsembung*

Berilah tanda centang (✓) pada setiap pertanyaan yang terdapat pada kolom di bawah ini, sesuai dengan hasil pengamatan.

Keterangan :

YA : Jika aspek yang dinilai muncul

TIDAK : Jika aspek yang dinilai tidak muncul

Pertemuan Ke-2

Aktivitas Guru

No.	Aspek yang dinilai	Penilaian		Catatan
		YA	TIDAK	
<i>Pendahuluan</i>				
1.	Guru mengkondisikan siswa untuk mengikuti pembelajaran	✓		
2.	Guru mengucapkan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran	✓		
3.	Guru mengecek kehadiran	✓		
4.	Guru menyampaikan apersepsi untuk motivasi belajar siswa.	✓		
5.	Guru menyampaikan pertanyaan pemantik untuk mengecek pengetahuan atau keterampilan pra syarat.	✓		<i>Ya. pertanyaan sudah seruni sub yg di pelajari</i>

6.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, cakupan materi yang akan dipelajari, dan hasil belajar yang diharapkan.	✓		
<i>Kegiatan Inti</i>				
7.	Guru memberikan intrupsi agar duduk sesuai dengan kelompok yang telah di bagi pada pertemuan sebelumnya.	✓		
8.	Guru membawa siswa ke dalam konteks permasalahan, berupa memberikan pertanyaan pemantik yang lebih mendalam kepada siswa.	✓		
9.	Guru menyampaikan tentang kegiatan proyek yang akan di laksanakan oleh siswa.	✓		
10.	Guru membagikan LKPD proyek	✓		
11.	Guru membimbing siswa mencari sumber-sumber yang relevan tentang materi yang di pelajari.	✓		ya, siswa di persitakan mencari di hp atau buku.
12.	Guru menjelaskan materi serta prosedur pengerjaan LKPD siswa.	✓		
13.	Guru membimbing siswa untuk melakukan kegiatan awal proyek	✓		
14.	Guru membimbing siswa untuk memahami materi.	✓		
15.	Guru meminta siswa untuk dapat beriskusi mengenai penugasan untuk proyek	✓		
<i>Penutup</i>				

16.	Guru mengevaluasi pembelajaran bersama siswa.	✓		
17.	Guru memberikan apresiasi kepada siswa	✓		
15.	Guru meminta seluruh siswa untuk mempersiapkan diri pada pertemuan selanjutnya melanjutkan proyek.	✓		
16.	Guru menutup pembelajaran dengan berdoa dan salam penutup.	✓		

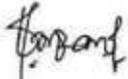
#### Aktivitas Siswa

No.	Aspek yang dinilai	Penilaian		Catatan
		YA	TIDAK	
<i>Pendahuluan</i>				
1.	Siswa tertib dan siap dalam mengikuti pembelajaran	✓		
2.	Siswa menjawab salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran	✓		
3.	Siswa merespon pada saat cek kehadiran	✓		
4.	Siswa menyimak dan memperhatikan motivasi yang di sampaikan guru.	✓		
5.	Siswa merespon atau menjawab pertanyaan pemantik	✓		terdapat siswa yang merespon
<i>Kegiatan Inti</i>				
6.	Siswa duduk secara berkelompok sesuai dengan kelompok yang telah di bagikan sebelumnya.	✓		Ya, kurang kondusif

7.	Siswa merespon atau menjawab pertanyaan pemantik.	✓		
8.	Siswa mendapatkan LKPD dari guru untuk panduan pembuatan proyek.	✓		
9.	Siswa menyimak penjelasan guru.	✓		
10.	Siswa mencari sumber-sumber relevan mengenai materi yang hendak di pelajari di bimbing oleh guru serta mengerjakan soal yang ada dalam LKPD.	✓		
11.	Siswa secara berkelompok mengerjakan proyek.	✓		
12.	Siswa dapat berdiskusi dan bertukar informasi dengan kelompok lain	✓		
13.	Siswa dapat meminta dan menerima saran dari kelompok lain untuk perbaikam produk yang di buat.	✓		Belum maksimal
<i>Penutup</i>				
13.	Siswa bersama guru mengevaluasi pembelajaran.	✓		
14.	Siswa merespon apresiasi yang di berikan oleh guru	✓		Siswa bertepuk tangan
15.	Siswa menyimak penjelasan guru mengenai materi yang akan di bahas pada pertemuan selanjutnya.	✓		
16.	Siswa berdoa dan menjawab salam dari guru.	✓		

Cirebon, 21.9.2023

Observer

  
(...w.s.pel.)

Nip/Nim

**LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN  
MENGUNAKAN MODEL PjBL-STEM MATERI EKOLOGI DAN  
KEANEKARAGAMAN HAYATI**

Nama observer : *Wiwim Widianingrih, S.Pd*

NIP/NIM : *198305122010012040*

Instansi : *SMPN 2 Karangrembung*

Berilah tanda centang (✓) pada setiap pertanyaan yang terdapat pada kolom di bawah ini, sesuai dengan hasil pengamatan.

Keterangan :

YA : Jika aspek yang dinilai muncul

TIDAK : Jika aspek yang dinilai tidak muncul

Pertemuan Ke-3

Aktivitas Guru

No.	Aspek yang dinilai	Penilaian		Catatan
		YA	TIDAK	
<i>Pendahuluan</i>				
1.	Guru mengkondisikan siswa untuk mengikuti pembelajaran	✓		
2.	Guru mengucapkan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran	✓		
3.	Guru mengecek kehadiran	✓		
4.	Guru menyampaikan apersepsi untuk motivasi belajar siswa.	✓		
5.	Guru menyampaikan pertanyaan pemantik untuk mengecek pengetahuan atau keterampilan pra syarat.	✓		

6.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, cakupan materi yang akan dipelajari, dan hasil belajar yang diharapkan.	✓		
<i>Kegiatan Inti</i>				
7.	Guru memberikan intrupsi agar duduk sesuai dengan kelompok yang telah di bagi pada pertemuan sebelumnya.	✓		
8.	Guru membawa siswa ke dalam konteks permasalahan, berupa memberikan pertanyaan pemantik yang lebih mendalam kepada siswa.	✓		
9.	Guru menyampaikan tentang kegiatan proyek yang akan di laksanakan oleh siswa.	✓		
10.	Guru membagikan LKPD proyek	✓		
11.	Guru membimbing siswa mencari sumber-sumber yang relevan tentang materi yang di pelajari.	✓		
12.	Guru meminta siswa untuk proses validasi proyek	✓		
13.	Guru membimbing siswa untuk melakukan pengisian LKPD proyek	✓		
14.	Guru mengintruksi siswa untuk mempresentasikan hasil proyek	✓		
<i>Penutup</i>				
13.	Guru mengevaluasi pembelajaran bersama siswa.	✓		
14.	Guru memberikan apresiasi kepada siswa	✓		

15.	Guru menutup pembelajaran dengan berdoa dan salam penutup.	✓		
-----	--	---	--	--

#### Aktivitas Siswa

No.	Aspek yang dinilai	Penilaian		Catatan
		YA	TIDAK	
<i>Pendahuluan</i>				
1.	Siswa tertib dan siap dalam mengikuti pembelajaran	✓		
2.	Siswa menjawab salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran	✓		
3.	Siswa merespon pada saat cek kehadiran	✓		
4.	Siswa menyimak dan memperhatikan motivasi yang di sampaikan guru.	✓		
5.	Siswa merespon atau menjawab pertanyaan pemantik	✓		
<i>Kegiatan Inti</i>				
6.	Siswa duduk secara berkelompok sesuai dengan kelompok yang telah di bagikan sebelumnya.	✓		
7.	Siswa merespon atau menjawab pertanyaan pemantik.	✓		ada siswa yg merespon
8.	Siswa mendapatkan LKPD dari guru untuk pengisian validasi dan hasil proyek	✓		
9.	Siswa menyimak penjelasan guru.	✓		
10.	Siswa mencari sumber-sumber relevan mengenai materi yang hendak di	✓		

	pelajari di bimbing oleh guru serta mengerjakan soal yang ada dalam LKPD.	✓		selama berkelompok siswa sudah mandiri dan kerja sama.
11.	Siswa secara berkelompok mengerjakan proyek.	✓		
12.	Siswa mempresentasikan hasil proyek yang di lakukan	✓		
<i>Penutup</i>				
13.	Siswa bersama guru mengevaluasi pembelajaran.	✓		
14.	Siswa merespon apresiasi yang di berikan oleh guru	✓		Kelompok siswa menerima hadrah
15.	Siswa berdoa dan menjawab salam dari guru.	✓		

Cirebon 27.08.2023

Observer



(..... w. s. pd. ....)

Nip/Nim.

## Lampiran 2.6 Lembar Jawaban Pengerjaan LKPD

### A. Lembar Jawaban LKPD Kelas Eksperimen

LKPD Pertemuan 1

#### LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Sub A Pengaruh Lingkungan terhadap Organisme



Kelompok : 2  
 Nama anggota kelompok : 1 Jelita  
 2 Revan Saputra  
 3 muhaimin sh syahri  
 4 wifah nurul aini  
 5 alyan regina  
 6

*Handwritten signature/initials*

1. Temukan dan catatlah aktivitas yang dilakukan manusia terkait pencemaran lingkungan.

No.	Aktivitas Manusia	Pengaruhnya terhadap ekosistem
1.	Penebangan Pohon	Ekosistem terestrial akan rusak dan terjadi bencana longsor.
2.	Membuang sampah ke laut / sungai	Ekosistem terestrial akan rusak sampai akan menjadi bau dan kotor yang membuat ikan mati
3.	menangkap cawea liar	rantai makanan jagalah dia akan rusak sehingga mempengaruhi polusi hewan yg ada di rantai makanan tersebut
4.	mencemari air dengan air	Membuat air

		Menjadi Rotor yg menyebabkan maku khusus kewangan	NO 4
5.	Pencemaran udara	karena pencemaran membuat udara atau polusi kota yang menyebabkan menderita kanker medialidup udara kotor yang akan menyebabkan sakit.	merugi koplirku ngand kudrik dan terstria

2. Ambilah dua pokok masalah aktivitas manusia tersebut, lakukan analisis masalah yang kalian ambil tersebut, kemudian carilah solusi dari permasalahan yang kalian ambil.

Masalah yang di ambil	No.	Alternatif Solusi
Pencabangan Pohon	1.	Reboisasi
	2.	Perketat pengawasan hutan
	3.	Memberi sanksi kepada pelaku
Membuang sampah ke laut.	1.	buatlah tempat penampungan sampah
	2.	uang sampah pada tempatnya
	3.	mengurangi jumlah sampah yg dihasilkan
	4.	kurangi sampah plastik
	5.	tejur pelaku yg membuang sampah sembarangan
Merangkap Satwa liar	1.	memperketat pengawasan hutan.
	2.	memberi sanksi pada pelaku
	3.	mengomankan satwa di kebun binatang
	4.	hindari transaksi Binatang langka.
	5.	

Nama kelompok : Diana Anggraeni  
 Kirana Priscila  
 Wicha Natalia  
 M. Badru Salam  
 Rapi aipa Rizki

ALSO

LKPD Pertemuan 2 dan 3

LKPD PEMBUATAN PROYEK ECO ENZYME

❖ Jadwal kegiatan

No	Kegiatan utama proyek	Waktu Deadline	List aktivitas kegiatan siswa	Waktu Timeline		
				Pertemuan ke		
				1	2	3
1	Tahap Persiapan		mempersiapkan alat dan bahan. Air : 1000 ml Limbah : 540 gr gula merah : 180 gr Ragi : 2 sendok teh membuat deadline dan time line kegiatan memperhitungkan komposisi bahan pupuk.			
2	Tahap Pelaksanaan Proyek	22 Maret	- Memotong limbah buah dan sayur - Memperhitungkan takaran air, gula, dan limbah - memasukkan limbah ke toples. - memasukkan semua bahan ke toples.			
3	Tahap fermentasi	22 - 27 Maret	Mengamati proses perubahan eco enzim - membuka toples 2 hari sekali.			

4	Tahap uji coba dan komunikasi	21 Maret	- uji coba ke tanaman - presentasi			
---	-------------------------------	----------	---------------------------------------	--	--	--

❖ Alat dan bahan

Alat dan bahan	Volume
Alat : 1. Toples plastik 2. Pisau 3. Sendok teh	Secukupnya berdasarkan kebutuhan kelompok
Bahan 1. Gula merah 2. Limbah organik berupa sisa sayuran atau kulit buah 3. Air	Dengan Perbandingan 10 : 3 : 1

❖ Prosedur Kerja

1. Siapkan alat dan bahan
2. Potong dan bersihkan limbah bahan organik
3. Iris gula merah
4. Ukurlah limbah organik dan gula menggunakan pembatas yang telah di buat sebelumnya pada botol plastik
5. Tentukan perbandingan pembuatan eco enzim 10 : 3 : 1 dan ragi 2 sendok teh
6. Masukkan air dan irisan gula merah

7. Masukkanlah potongan limbah organik yang berisi air mineral dan gula merah
8. Masukkan ragi sebanyak 2 sendok teh
9. Tutuplah botol rapat-rapat
10. Aduk atau Jungkir balikkan botol atau wadah plastikmu sampai larutan udara dan gula bercampur. Jangan dikocok!
11. Letakkan di tempat yang sejuk dan terhindar dari cahaya matahari langsung
12. Lakukanlah pengecekan setiap 2 hari sekali dengan jangka waktu 2 minggu

❖ Manfaat limbah buah eco enzyme

Manfaat ecoenzyme untuk pertanian adalah sebagai filter udara, herbisida dan pestisida alami, filter air, pupuk alami untuk tanaman, dan dapat menurunkan efek rumah kaca.

❖ Hasil dan Kesimpulan

Berdasarkan hasil pupuk ecoenzyme yang kami buat pengelolaan sampah tersebut dapat mengurangi penumpukan sampah di rumah tangga. Selain itu pupuk ini bisa menjadi solusi tanah yang tercemar.

## B. Lembar Jawaban LKPD Kelas Kontrol

LKPD Pertemuan 1

### LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

#### Sub A Pengaruh Lingkungan terhadap Organisme



Kelompok : 2  
 Nama anggota kelompok : 1. ayinda n bela  
 2. Fadi yuca  
 3. Kevin  
 4. Naufa nur hikmah  
 5. Icha Febriant  
 6. m-itfan bahtiar

1. Temukan dan catatlah aktivitas yang dilakukan manusia terkait pencemaran lingkungan.

No.	Aktivitas Manusia	Pengaruhnya terhadap ekosistem
1.	Penebangan Pohon	Ekosistem terestrial akan rusak dan terjadi bencana longsor.
2.	Mem buang Sampah Semberangan ke laut.	Ekosistem akuatik akan tercemar Sampah, ikan menjadi mati.
3.	Membuang Sampah Semberangan	Ekosistem terestrial akan rusak, terjadi banjir, polusi, pencemaran lingkungan.
4.	Menangkap ikan menggunakan bahan peledak.	Ekosistem akuatik akan tercemar dan menjadi rusak.

5.	Pemburuan liar	Populasi hewan dan tumbuhan menjadi langka

2. Ambilah dua pokok masalah aktivitas manusia tersebut, lakukan analisis masalah yang kalian ambil tersebut, kemudian carilah solusi dari permasalahan yang kalian ambil.

Masalah yang di ambil	No.	Alternatif Solusi
Penebangan Pohon	1.	Reboisasi
	2.	Perketat pengawasan hutan
	3.	Memberi sanksi kepada pelaku
Membuang Sampah sembarangan ke laut.	1.	Perketat Pengawasan laut
	2.	memberi Sanksi kepada pelaku
	3.	membuat tong sampah di tepi laut
	4.	memberi Spanduk sebagai pengingat
	5.	menegur
Menangkap ikan menggunakan bahan peledak.	1.	Perketat pengawasan laut
	2.	memberi Sanksi kepada pelaku
	3.	menegur.
	4.	
	5.	

LKPD Pertemuan 3

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Sub D Pengaruh Manusia terhadap Ekosistem

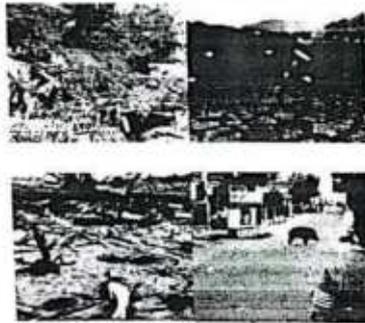
Kelompok :

Nama anggota kelompok :

1. Firna nahwa koiifiyah
2. Meida oktavia
3. Yasmin abir riski
4. Joanuri
5. Azis apriyanto
6. M. Yusuf

! Amati gambar di bawah ini dan jawablah pertanyaan yang ada di kolom diskusi

Lingkungan desa



Lingkungan Kota



DISUSUN BERSAMA

3. Setelah mengamati gambar di atas isilah tabel di bawah ini dengan instruksi sebagai berikut:
- Sebutkan nama pencemaran lingkungan yang berkaitan dengan gambar tersebut
  - Setelah menemukan nama pencemaran lingkungan tersebut selidikilah penyebab pencemaran tersebut
  - Cari dan selidiki pula dampak yang akan terjadi kepada lingkungan dan manusia dari pencemaran-pencemaran lingkungan tersebut.

Nama Pencemaran Lingkungan	Penyebab	Dampak kepada manusia dan lingkungan
Pencemaran udara	Asap pabrik dan kendaraan bermotor	Berdampak sesak nafas, dan batuk?
Pencemaran sungai	membuang limbah Sembarangan	Berdampak Penyakit gatal-gatal dan bau busuk
Pencemaran tanah	Penggunaan pupuk kimia berlebihan	Berdampak bahan pangan berkurang
Pencemaran hutan	Penebangan pohon	Hewan Berdampak langsung dan Hewan-hewan di hutan masuk ke permukiman warga

## Lampiran 2.7 Hasil Penilaian Pembelajaran Siswa

### A. Hasil Penilaian Pembelajaran Siswa Kelas Eksperimen

#### 1. Lembar Hasil Pengamatan Sikap

No.	Nama Siswa	Aspek yang di nilai			Jumlah Skor	Nilai
		Teliti	Kerja sama	Tanggung jawab		
1.	Ali Akbar	2	2	1	5	56
2.	Alyun Regina Putri	2	3	2	7	78
3.	Aurel Hafshari	2	3	2	7	78
4.	Diana Anggraeni	3	3	3	9	100
6.	Dini Sekar Ayu	2	3	2	7	78
7.	Diyo Handoyo	2	2	1	5	56
8.	Intan Putri Eris T	3	3	2	8	89
9.	Jelita	3	3	3	9	100
10.	Julya Maharani	3	3	3	9	100
11.	Keyla Alfiyah	2	2	2	6	67
12.	Kirana Pricila	2	3	3	8	89
13.	M. Fazrie I	2	2	1	5	56
14.	M. Abdul kizba	2	3	3	8	89
15.	Muhaimin Syahri	1	2	1	4	44
16.	M. Badru S	1	2	1	4	44
17.	M. Iskandar	3	3	3	9	100
18.	M. Rizky C	3	3	3	9	100
19.	M. Romi J	3	2	2	7	78
20.	Nabila	3	3	3	9	100
21.	Nanda Jaya Anggara	2	2	1	5	56
22.	Patmawati	3	3	3	9	100
23.	Rafi Alfarizki	1	2	1	4	44

24.	Raysha Putri	2	2	1	5	56
25.	Revan Saputra	3	3	3	9	100
26.	Ricky Putra P	2	3	2	7	78
27.	Riova Nugraha	2	2	2	6	67
28.	Sania Aulia Putri	2	3	1	6	67
29.	Ulfah Nurulaini	3	3	2	8	89
30.	Wicha Natalia	3	3	3	9	100
	Zultria Dwi C	3	3	3	9	100
<b>Skor Maksimum : 3 + 3 + 3 = 9</b>						

## 2. Lembar Hasil Penilaian Pelaksanaan Proyek

No.	Nama Siswa	Persiapan Proyek		Pelaksanaan Proyek		Laporan Proyek		Jum Skor	Nilai
		A1	A2	B1	B2	C1	C2		
1.	Ali Akbar	2	2	3	2	2	2	13	54
2.	Alyun Regina Putri	3	2	3	4	3	3	18	75
3.	Aurel Hafshari	3	3	3	4	3	4	20	83
4.	Diana Anggraeni	4	3	4	4	3	4	22	92
5.	Dini Sekar Ayu	3	2	4	4	3	3	19	79
6.	Diyo Handoyo	2	1	2	3	2	2	12	50
7.	Intan Putri Eris T	2	2	3	4	2	2	15	63
8.	Jelita	2	2	3	4	2	3	16	67
9.	Julya Maharani	3	2	3	4	2	2	16	67
10.	Keyla Alfiah	2	2	2	2	2	2	12	50
11.	Kirana Pricila	2	3	2	2	2	2	13	54
12.	M. Fazrie I	2	2	2	2	2	2	12	50
13.	M. Abdul kizba	4	3	4	2	2	3	18	75
14.	Muhaimin Syahri	2	2	2	2	2	2	12	50

15.	M. Badru S	1	2	1	2	1	1	8	33
16.	M. Iskandar	2	3	1	2	2	1	11	46
17.	M. Rizky C	2	3	3	3	2	2	15	63
18.	M. Romi J	1	2	2	1	1	1	8	33
19.	Nabila	3	2	4	4	2	3	18	75
20.	Nanda Jaya Anggara	2	1	2	2	1	2	10	42
21.	Patmawati	4	3	4	4	3	4	22	92
22.	Rafi Alfarizki	1	1	2	2	2	2	10	42
23.	Raysha Putri	2	2	3	4	2	2	15	63
24.	Revan Saputra	3	2	3	2	2	2	14	58
25.	Ricky Putra P	2	1	2	2	1	2	10	42
26.	Riova Nugraha	1	1	2	2	1	2	9	38
27.	Sania Aulia Putri	3	2	4	4	2	3	18	75
28.	Ulfah Nurulaini	3	2	3	4	4	3	19	79
29.	Wicha Natalia	3	3	3	4	3	3	19	79
30.	Zultria Dwi C	3	2	4	4	2	3	18	75
<b>Skor maksimum : 4 + 4 + 4 +4+4+4= 24</b>									

Keterangan

A1 : Apek Persiapan 1: Menyiapkan alat dan bahan

A2 : Aspek Persiapan 2 : Pembuatan tugas dan jadwal kerja

B1 : Apek Persiapan 1: Pelaksanaan proyek kerja

B2 : Aspek Persiapan 2 : Keterlibatan seluruh anggota kelompok

C1 : Apek Persiapan 1: Keberhasilan Produk

C2 : Aspek Persiapan 2 : Presentasi

## B. Hasil Penilaian Pembelajaran Siswa Kelas Kontrol

### 1. Lembar Hasil pengamatan sikap

No.	Nama Siswa	Aspek yang di nilai		Jumlah Skor	Nilai
		Kerjasama	Tanggungjawab		
1.	Alvin Fadhil	1	2	3	50
2.	Anut Gesha L	3	3	6	100
3.	Ayinda Yoana	3	3	6	100
4.	Azis Apriyanto	2	2	4	66.7
5.	Deni Firmansyah	2	3	5	83
6.	Devika Khairul H	3	3	6	100
7.	Egi Wilda Hasan	2	2	4	66.7
8.	Eki Pradana	2	2	4	66.7
9.	Fadli Yuka S	3	3	6	100
10.	Firna Nahwa Toifiyah	3	3	6	100
11.	Gharin Alghifari	3	3	6	100
12.	Hamzah Aththur	2	2	4	66.7
13.	Icha Febriyanti	3	3	6	100
14.	Joanuri Ishakiya	2	2	4	66.7
15.	Kaim Taku	3	2	5	83
16.	Kevin	3	2	5	83.3333
17.	Melda Oktavia	3	3	6	100
18.	M. Irfan B	1	2	3	50
19.	M. Rafaidam	2	1	3	50
20.	M. Repansyah	3	3	6	100
21.	M. Rifqi M	2	2	4	66.7
22.	M. Yusuf	2	2	4	66.7
23.	Nadya Ardiyanti	3	3	6	100
24.	Naufa Nurhikmah	3	3	6	100
25.	Naysila Sridevi	3	3	6	100

26.	Reva Siti N.A	3	3	6	100
27.	Rizkia Ananda M.	2	2	4	66.7
28.	Sera Enjelina	3	3	6	100
29.	Syaidina P.A	3	3	6	100
30.	Yasmin Abir	3	3	6	100
<b>Skor Maksimum : 3 + 3 = 6</b>					

## 2. Lembar Hasil Penilaian Keterampilan

No.	Nama Siswa	Presentasi	Diskusi	Skor	Nilai
1.	Alvin Fadhil	2	2	4	50.00
2.	Anut Gesha L	3	4	7	87.50
3.	Ayinda Yoana	3	4	7	87.50
4.	Azis Apriyanto	2	2	4	50.00
5.	Deni Firmansyah	2	3	5	62.50
6.	Devika Khairul H	3	4	7	87.50
7.	Egi Wilda Hasan	2	3	5	62.50
8.	Eki Pradana	2	3	5	62.50
9.	Fadli Yuka S	2	3	5	62.50
10.	Firna Nahwa Toifiyah	3	4	7	87.50
11.	Gharin Alghifari	3	3	6	75.00
12.	Hamzah Aththur F	2	4	6	75.00
13.	Icha Febriyanti	3	4	7	87.50
14.	Joanuri Ishakiya	2	4	6	75.00
15.	Kaim Taku	2	3	5	62.50
16.	Kevin	2	2	4	50.00
17.	Melda Oktavia	3	4	7	87.50
18.	M. Irfan B	2	2	4	50.00

19.	M. Rafaidam	2	2	4	50.00
20.	M. Repansyah	3	4	7	87.50
21.	M. Rifqi M	2	2	4	50.00
22.	M. Yusuf	2	2	4	50.00
23.	Nadya Ardiyanti	3	4	7	87.50
24.	Naufa Nurhikmah	3	4	7	87.50
25.	Naysila Sridevi	3	4	7	87.50
26.	Reva Siti N.A	2	3	5	62.50
27.	Rizkia Ananda M.	2	3	5	62.50
28.	Sera Enjelina	3	4	7	87.50
29.	Syaidina P.A	3	4	7	87.50
30.	Yasmin Abir	2	3	5	62.50
<b>Skor Maksimum 4+4 = 8</b>					

## Lampiran 2.8 Hasil Wawancara

### Lembar Wawancara

#### Observasi Pra Penelitian Efektivitas Pembelajaran Berbasis Proyek Terintegrasi STEM terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Menengah dan Sikap Peserta Didik

Nama Peneliti : Feru Amelia  
 Nama Guru : Wiwin Widianingsih, S.Pd  
 Sekolah : SMPN 2 Karangsembung  
 Hari/Tanggal : Senin, 19 Februari 2024

No	Pertanyaan	Jawaban
1.	Metode apa yang biasa ibu terapkan di kelas pada mata pelajaran IPA?	Saya lebih sering menggunakan metode menjelaskan dan pengajaran. Pembelajaran konvensional lebih sering observasi dan praktikum jarang.
2.	Bagaimana respon dan atusiasme siswa saat proses pembelajaran IPA di kelas?	Secara keseluruhan anak-anak merespon dengan baik, terdapat anak yang aktif, pasif bahkan mungkin tidak antusias.
3.	Metode pembelajaran apa yang pernah ibu lakukan dan paling menonjol dapat membawa perubahan secara signifikan terhadap hasil pembelajaran siswa atau pada proses pembelajaran itu sendiri?	Yang paling menonjol itu pada saat kegiatan belajar praktikum respon siswa juga lebih aktif dan antusias, hasil belajar juga tergantung kepada masing-masing anak namun lebih meningkat biasanya.
4.	Apa saja kendala siswa dalam memahami proses pembelajaran IPA di kelas sehingga sulit meningkatkan	Kendalanya itu dari mengkondisikan siswa karena anak-anak kelas tujuh cenderung lebih aktif non pembelajaran, lalu media sama fasilitas sekolah juga

	beberapa keterampilan dan hasil belajar siswa?	Kurang memadai bagi kita praktikum dan belajar dengan alat seadanya.
5.	Apakah ibu sudah mengenal mengenai pembelajaran PjBl yang di padukan atau di integrasikan dengan STEM? Dan apakah ibu sudah menerapkannya di kelas?	Untuk PjBl saya sudah mengenal untuk STEM saya pernah mendengar akhir-akhir ini. Kalau PjBl sebetulnya memang pernah dilaksanakan terutama sekarang wajib menghasilkan produk, untuk STEM belum pernah.

6.	Jika sudah bagaimana pelaksanaan dan respon siswa terhadap pembelajaran PjBl terintegrasi STEM tersebut?	Untuk PjBl sendiri anak-anak lebih antusias karena belajar berpraktikum membuat produk namun masih terkendala pembelajarannya karena pengkondisian rumah.
7.	Apakah ibu sudah mengetahui mengenai keterampilan proses sains dan keterampilan berpikir kreatif peserta didik? Apakah ibu pernah memperhatikan peningkatan keterampilan proses sains dan berpikir kreatif peserta didik saat pembelajaran IPA?	Belum, mungkin secara bahasa penyebutan Kps tsb saya memang baru mendengar tapi indikator 2 Kps tersebut saya sudah mengetahuinya. Untuk sikap kreatif saya sangat mengenalnya. Untuk peningkatan Kps belum saya coba untuk di perhatikan namun yang kreatif saya menilai
8.	Apabila sudah mengetahui dan memperhatikan, bagaimana tingkat atau kategori untuk keterampilan proses sains dan keterampilan berpikir kreatif siswa tersebut?	Untuk kreatif menurut penilai aan saya kurang sehingga perlu ditingkatkan lagi. Untuk keterampilan proses sains terdapat beberapa indikator yang baik dan kurang baik.
9.	Menurut ibu apakah perlu ada peningkatan dalam keterampilan proses sains dan	perlu ditingkatkan lagi

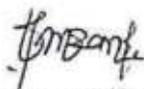
	keterampilan berpikir kreatif peserta didik saat ini?	
10.	Menurut ibu bagaimana upaya dan solusi yang biasa ibu lakukan dalam peningkatan keterampilan proses sains dan keterampilan kreatif peserta didik?	Solusinya menggunakan Pembelajaran yang lebih bervariasi lebih sering menggunakan Pembelajaran seperti PjBl, praktikum jika ingin meningkatkan Kps dan sikap kreatif anak.

Cirebon, 19 Februari 2024

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran IPA

Peneliti

  
Widiyaningsih, S.Pd.  
Narasumber



NIP. 19830512 201001 2 040

Fera Amelia  
NIM. 200661024

**Lampiran 3.1 Output Data Tes Uji Coba *Anates V4* (Uji Validitas, Reliabilitas, Tingkat Kesukaran Soal, Daya Pembeda Soal)**

**A. Hasil Uji Coba Tes Keterampilan Proses Menengah**

REKAP ANALISIS BUTIR

=====

Rata2= 9,89

Simpang Baku= 2,96

KorelasiXY= 0,43

Reliabilitas Tes= 0,61

Butir Soal= 20

Jumlah Subyek= 35

Nama berkas: D:\BACKUP\DOCUMENTS\KULIAH\SMT7\UJI COBA PKM  
2.ANA

Btr Baru	Btr Asli	D.Pembeda(%)	T. Kesukaran	Korelasi	Sign. Korelasi
1	1	33,33	Sedang	0,315	-
2	2	44,44	Mudah	0,424	Signifikan
3	3	11,11	Mudah	0,134	-
4	4	22,22	Mudah	0,329	-
5	5	33,33	Sukar	0,263	-
6	6	33,33	Mudah	0,424	Signifikan
7	7	22,22	Sedang	0,239	-
8	8	66,67	Mudah	0,582	Sangat Signifikan
9	9	66,67	Sedang	0,481	Signifikan

10	10	44,44	Sedang	0,459	Signifikan
11	11	11,11	Sangat Sukar	0,076	-
12	12	33,33	Sedang	0,388	-
13	13	22,22	Sangat Sukar	0,212	-
14	14	88,89	Sedang	0,694	Sangat Signifikan
15	15	0,00	Sangat Sukar	0,094	-
16	16	66,67	Sedang	0,512	Signifikan
17	17	33,33	Sukar	0,382	-
18	18	44,44	Sedang	0,313	-
19	19	22,22	Sangat Sukar	0,156	-
20	20	0,00	Sedang	0,054	-

## B. Hasil Uji Coba Tes Kemampuan Berpikir Kreatif

### REKAP ANALISIS BUTIR

=====

Rata2= 15,10

Simpang Baku= 4,43

KorelasiXY= 0,80

Reliabilitas Tes= 0,89

Butir Soal= 6

Jumlah Subyek= 40

Nama berkas: D:\BACKUP\DOCUMENTS\KULIAH\SMT7\TES KREATIF.AUR

No	No Btr Asli	T DP(%)	T. Kesukaran	Korelasi	Sign. Korelasi
1	1	3,43	29,55 Mudah	0,458	-
2	2	5,22	38,64 Sedang	0,582	Signifikan

3	3	5,61	52,27	Sedang	0,777	Sangat Signifikan
4	4	5,58	52,27	Sedang	0,714	Sangat Signifikan
5	5	5,40	56,82	Sedang	0,816	Sangat Signifikan
6	6	5,98	45,45	Sedang	0,685	Signifikan

### C. Hasil Uji Coba Tes Pemahaman Konsep Sains

#### REKAP ANALISIS BUTIR

=====

Rata2= 6,57

Simpang Baku= 2,06

KorelasiXY= 0,27

Reliabilitas Tes= 0,41

Butir Soal= 15

Jumlah Subyek= 30

Nama berkas: D:\BACKUP\DOCUMENTS\KULIAH\SMT7\UJI COBA PKS  
3.ANA

Btr Baru	Btr Asli	D.Pembeda(%)	T. Kesukaran	Korelasi	Sign.	Korelasi
1	1	37,50	Sangat Mudah	0,312	-	
2	2	75,00	Sedang	0,496	Signifikan	
3	3	12,50	Sukar	0,212	-	
4	4	75,00	Sedang	0,641	Sangat Signifikan	
5	5	50,00	Sedang	0,544	Signifikan	
6	6	25,00	Sangat Sukar	0,255	-	
7	7	62,50	Sedang	0,577	Signifikan	

8	8	25,00	Sangat Sukar	0,482	Signifikan
9	9	37,50	Sedang	0,247	-
10	10	25,00	Sedang	0,255	-
11	11	50,00	Sedang	0,333	-
12	12	-12,50	Sedang	-0,130	-
13	13	25,00	Sukar	0,312	-
14	14	0,00	Sedang	0,141	-
15	15	-12,50	Sedang	-0,026	-

### A. Rekapitulasi Data Uji Coba Instrumen Tes Keterampilan Proses Menengah

No.	Validitas		Reabilitas		Kesukaran		Daya Pembeda		Ket. Soal
	Korelasi	Kriteria	Korelasi	Kriteria	P	Kriteria	D	Kriteria	
1.	0,315	-	0,61	Tinggi	62,86	Sedang	33,33	Baik	Diperbaiki
2.	0,424	Signifikan			82,86	Mudah	44,44	Baik	Dipakai
3.	0,134	-			74,29	Mudah	11,11	Buruk	Dibuang
4.	0,329	-			77,14	Mudah	22,22	Cukup	Diperbaiki
5.	0,263	-			28,57	Sukar	33,33	Baik	Dibuang
6.	0,424	Signifikan			80,00	Mudah	33,33	Baik	Dipakai
7.	0,239	-			54,29	Sedang	22,22	Cukup	Dibuang
8.	0,582	Sangat Signifikan			74,29	Sedang	66,67	Sangat Baik	Dipakai
9.	0,481	Signifikan			57,14	Sedang	66,67	Sangat Baik	Dipakai
10.	0,459	Signifikan			68,57	Sedang	44,44	Baik	Dipakai
11.	0,076	-			11,43	Sangat Sukar	11,11	Buruk	Dibuang
12.	0,388	-			60,00	Sedang	33,33	Baik	Diperbaiki
13.	0,212	-			14,29	Sangat Sukar	22,22	Cukup	Dibuang
14.	0,694	Sangat Signifikan			65,71	Sedang	88,89	Sangat Baik	Dipakai
15.	0,094	-			5,71	Sangat Sukar	0,00	Sangat Buruk	Dibuang
16.	0,512	Signifikan			40,00	Sedang	66,67	Sangat Baik	Dipakai
17.	0,382	-			25,71	Sukar	33,33	Baik	Diperbaiki
18.	0,313	-			48,57	Sedang	44,44	Baik	Diperbaiki
19.	0,156	-			14,29	Sangat sukar	22,22	Cukup	Dibuang
20.	0,054	-			42,86	Sedang	00,00	Sangat Baik	Dibuang

**B. Rekapitulasi Data Uji Coba Instrumen Tes Keterampilan Berpikir  
Kreatif**

No.	Validitas		Reabilitas		Kesukaran		Daya Pembeda		Ket. Soal
	Kor	Kriteria	Kor	Kriteria	P	Kriteria	D	Kriteria	
1.	0,479	-	0,89	Sangat Tinggi	82,95	Mudah	29,55	Cukup	Dibuang
2.	0,614	Signifikan			61,36	Sedang	40,91	Baik	Dipakai
3.	0,790	Sangat Signifikan			55,68	Sedang	47,73	Baik	Dipakai
4.	0,744	Sangat Signifikan			48,86	Sedang	38,64	Baik	Diperbaiki
5.	0,741	Sangat Signifikan			38,64	Sedang	45,45	Baik	Dipakai
6.	0,716	Sangat Signifikan			62,50	Sedang	38,64	Baik	Diperbaiki

**Lampiran 3.2 Skor *Pretest* dan *Posttest***

**HASIL *PRETEST* KETERAMPILAN PROSES MENENGAH KELAS EKSPERIMEN**

No.	Nama	Nomor Butir Soal															Jum	Nilai
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
1.	Ali Akbar	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	6	40
2.	Alyun Regina Putri	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	5	47
3.	Aurel Hafshari	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	7	33
4.	Diana Anggraeni	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	11	73
5.	Dini Sekar Ayu	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	8	53
6.	Diyo Handoyo	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	6	40
7.	Intan Putri Eris T	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	13
8.	Jelita	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	6	40
9.	Julya Maharani	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	4	27
10.	Keyla Alfiyah	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	7	47
11.	Kirana Pricila	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	4	27
12.	M. Fazrie I	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	6	40
13.	M. Abdul kizba	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	5	33
14.	Muhaimin Syahri	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	4	27

15.	M. Badru S	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	6	40
16.	M. Iskandar	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	9	60
17.	M. Rizky C	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	9	60
18.	M. Romi J	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	6	60
19.	Nabila	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	6	40
20.	Nanda Jaya Anggara	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	10	67
21.	Patmawati	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	11	73
22.	Rafi Alfarizki	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	9	60
23.	Raysha Putri	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	8	53
24.	Revan Saputra	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	6	40
25.	Ricky Putra P	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	13
26.	Riova Nugraha	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	6	40
27.	Sania Aulia Putri	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	5	33
28.	Ulfah Nurulaini	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	11	73
29.	Wicha Natalia	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	5	33
30.	Zultria Dwi C	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	8	53
	JUMLAH	17	9	14	15	8	18	8	15	14	12	9	13	8	17	19		

**HASIL *POSTTEST* KETERAMPILAN PROSES MENENGAH KELAS EKSPERIMEN**

No.	Nama	Nomor Butir Soal															Jum	Nilai
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
1.	Ali Akbar	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	8	53
2.	Alyun Regina Putri	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	11	73
3.	Aurel Hafshari	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	10	67
4.	Diana Anggraeni	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	14	93
5.	Dini Sekar Ayu	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	10	67
6.	Diyo Handoyo	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	10	67
7.	Intan Putri Eris T	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	10	67
8.	Jelita	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	11	73
9.	Julya Maharani	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	6	40
10.	Keyla Alfiyah	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	12	80
11.	Kirana Pricila	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	11	73
12.	M. Fazrie I	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	10	67
13.	M. Abdul kizba	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	10	67
14.	Muhaimin Syahri	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	6	47

15.	M. Badru S	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	8	53
16.	M. Iskandar	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	11	73
17.	M. Rizky C	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	11	73
18.	M. Romi J	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	87
19.	Nabila	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	10	67
20.	Nanda Jaya Anggara	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	12	80
21.	Patmawati	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	12	80
22.	Rafi Alfarizki	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	13	87
23.	Raysha Putri	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	12	80
24.	Revan Saputra	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	12	80
25.	Ricky Putra P	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	6	40
26.	Riova Nugraha	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	11	73
27.	Sania Aulia Putri	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	10	67
28.	Ulfah Nurulaini	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	100
29.	Wicha Natalia	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	7	47
30.	Zultria Dwi C	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	14	93
	JUMLAH	24	19	16	22	22	24	13	25	21	21	19	17	19	27	27		

**HASIL PRETEST KETERAMPILAN PROSES MENENGAH KELAS KONTROL**

No.	Nama	Nomor Butir Soal															Jum	Nilai
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
1.	Alvin Fadhil	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	9	60
2.	Anut Gesha L	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	11	73
3.	Ayinda Yoana	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	10	67
4.	Azis Apriyanto	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	8	53
5.	Deni Firmansyah	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	9	60
6.	Devika Khairul H	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	8	53
7.	Egi Wilda Hasan	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	13	87
8.	Eki Pradana	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	9	60
9.	Fadli Yuka S	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	9	60
10.	Firna Nahwa Tofiyah	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	12	80
11.	Gharin Alghifari	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	10	67
12.	Hamzah Aththur F	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	11	73
13.	Icha Febriyanti	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	12	80
14.	Joanuri Ishakiya	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	12	80
15.	Kaim Taku	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	9	60

16.	Kevin	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	10	67
17.	Melda Oktavia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	100
18.	M. Irfan B	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	11	73
19.	M. Rafaidam	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	8	53
20.	M. Repansyah	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	12	80
21.	M. Rifqi M	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	6	40
22.	M. Yusuf	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	8	53
23.	Nadya Ardiyanti	1	1	1	1	0	1	10	0	0	0	0	0	1	1	1	9	60
24.	Naufa Nurhikmah	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	10	67
25.	Naysila Sridevi	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	13	87
26.	Reva Siti N.A	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	6	40
27.	Rizkia Ananda M.	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	8	53
28.	Sera Enjelina	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	8	53
29.	Syaidina P.A	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	6	40
30.	Yasmin Abir	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	6	40
	JUMLAH	28	27	21	13	11	25	29	19	16	18	23	13	19	25	22		

**HASIL *POSTTEST* KETERAMPILAN PROSES MENENGAH KELAS KONTROL**

No.	Nama	Nomor Butir Soal															Jum	Nilai
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
1.	Alvin Fadhil	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	11	73
2.	Anut Gesha L	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	12	80
3.	Ayinda Yoana	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	11	73
4.	Azis Apriyanto	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	9	60
5.	Deni Firmansyah	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	7	47
6.	Devika Khairul H	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	11	73
7.	Egi Wilda Hasan	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	13	87
8.	Eki Pradana	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	7	47
9.	Fadli Yuka S	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	11	73
10.	Firna Nahwa Toiifiyah	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	13	87
11.	Gharin Alghifari	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	11	73
12.	Hamzah Aththur F	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	12	80
13.	Icha Febriyanti	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	13	87
14.	Joanuri Ishakiya	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	10	67

15.	Kaim Taku	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	9	60
16.	Kevin	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	11	73
17.	Melda Oktavia	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	100
18.	M. Irfan B	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	87
19.	M. Rafaidam	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	9	60
20.	M. Repansyah	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	10	67
21.	M. Rifqi M	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	6	40
22.	M. Yusuf	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	8	53
23.	Nadya Ardiyanti	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	11	73
24.	Naufa Nurhikmah	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	10	67
25.	Naysila Sridevi	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	9	60
26.	Reva Siti N.A	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	8	53
27.	Rizkia Ananda M.	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	8	53
28.	Sera Enjelina	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	10	67
29.	Syaidina P.A	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	8	53
30.	Yasmin Abir	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	8	53
	JUMLAH	30	18	25	23	8	27	21	24	18	22	14	16	18	26	22		

**HASIL *PRETEST* KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF KELAS EKSPERIMEN**

No.	Nama	Nomor Butir Soal					Jum	Nilai
		1	2	3	4	5		
1.	Ali Akbar	1	1	1	1	2	5	25
2.	Alyun Regina Putri	2	1	1	1	0	5	25
3.	Aurel Hafshari	2	1	1	1	2	7	35
4.	Diana Anggraeni	3	4	4	2	4	17	85
5.	Dini Sekar Ayu	3	4	2	2	1	12	60
6.	Diyo Handoyo	1	3	4	2	4	14	70
7.	Intan Putri Eris T	2	2	2	1	1	8	40
8.	Jelita	2	2	2	2	2	10	50
9.	Julya Maharani	2	3	2	1	2	10	50
10.	Keyla Alfiah	2	3	2	1	2	10	50
11.	Kirana Pricila	4	2	2	2	4	13	65
12.	M. Fazrie I	2	1	1	1	2	7	35
13.	M. Abdul kizba	1	0	1	0	1	3	15
14.	Muhaimin Syahri	1	1	1	0	1	4	20
15.	M. Badru S	1	2	2	1	1	7	35

16.	M. Iskandar	1	1	1	1	2	6	30
17.	M. Rizky C	1	3	2	1	3	10	50
18.	M. Romi J	2	2	3	2	3	12	60
19.	Nabila	4	3	2	1	1	11	55
20.	Nanda Jaya Anggara	2	2	1	2	1	8	40
21.	Patmawati	2	2	3	2	3	12	60
22.	Rafi Alfarizki	2	3	2	2	3	12	60
23.	Raysha Putri	2	2	2	2	2	10	50
24.	Revan Saputra	1	2	2	1	1	7	35
25.	Ricky Putra P	1	1	1	1	1	5	25
26.	Riova Nugraha	2	3	3	1	2	11	55
27.	Sania Aulia Putri	2	1	2	2	0	7	35
28.	Ulfah Nurulaini	4	4	3	3	4	18	90
29.	Wicha Natalia	2	1	2	2	1	8	40
30.	Zultria	2	1	3	2	3	11	55
	JUMLAH	59	61	60	43	59		

**HASIL *POSTTEST* KETERAMPILAN BERPIKIR KREARIF KELAS EKSPERIMEN**

No.	Nama	Nomor Butir Soal						Jum	Nilai
		1	2	3	4	5			
1.	Ali Akbar	1	2	3	2	4	12	60	
2.	Alyun Regina Putri	3	4	3	4	2	16	80	
3.	Aurel Hafshari	3	2	4	4	3	16	80	
4.	Diana Anggraeni	4	4	4	4	4	20	100	
5.	Dini Sekar Ayu	3	4	4	4	3	17	85	
6.	Diyo Handoyo	2	3	4	2	4	15	75	
7.	Intan Putri Eris T	3	3	3	2	2	13	65	
8.	Jelita	3	4	3	4	3	17	85	
9.	Julya Maharani	3	3	3	4	2	15	75	
10.	Keyla Alfiyah	3	4	3	3	3	16	80	
11.	Kirana Pricila	3	4	4	2	4	17	85	
12.	M. Fazrie I	2	3	3	3	3	14	70	
13.	M. Abdul kizba	2	3	4	2	3	14	70	
14.	Muhaimin Syahri	2	2	3	2	4	13	65	

15.	M. Badru S	2	3	2	3	2	12	60
16.	M. Iskandar	2	3	3	1	2	11	55
17.	M. Rizky C	3	4	3	3	3	16	80
18.	M. Romi J	3	4	4	2	4	17	85
19.	Nabila	2	4	3	4	4	17	85
20.	Nanda Jaya Anggara	1	3	2	1	3	10	50
21.	Patmawati	4	3	4	4	4	19	95
22.	Rafi Alfarizki	2	3	3	2	4	14	70
23.	Raysha Putri	2	4	3	2	4	15	75
24.	Revan Saputra	3	4	3	2	2	14	70
25.	Ricky Putra P	1	1	2	3	2	9	45
26.	Riova Nugraha	4	3	3	2	4	16	80
27.	Sania Aulia Putri	3	1	2	4	2	12	60
28.	Ulfah Nurulaini	4	4	4	4	4	20	100
29.	Wicha Natalia	4	4	3	2	4	17	85
30.	Zultria	4	4	4	4	4	20	100
	JUMLAH	81	97	96	85	96		

**HASIL *PRETEST* KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF KELAS KONTROL**

No.	Nama	Nomor Butir Soal						Jum	Nilai
		1	2	3	4	5			
1.	Alvin Fadhil	2	2	2	2	2	10	50	
2.	Anut Gesha L	2	2	2	1	3	10	50	
3.	Ayinda Yoana	2	3	3	1	4	13	65	
4.	Azis Apriyanto	1	2	2	0	1	6	30	
5.	Deni Firmansyah	2	1	1	1	1	6	30	
6.	Devika Khairul H	1	2	1	1	2	7	35	
7.	Egi Wilda Hasan	2	2	3	1	4	12	60	
8.	Eki Pradana	2	1	1	1	1	6	30	
9.	Fadli Yuka S	3	1	1	1	3	9	45	
10.	Firna Nahwa Toiifiyah	2	3	2	2	3	12	60	
11.	Gharin Alghifari	2	1	0	1	3	6	30	
12.	Hamzah Aththur F	2	2	1	1	2	8	40	
13.	Icha Febriyanti	3	2	3	2	3	12	60	
14.	Joanuri Ishakiya	1	2	2	2	3	10	50	
15.	Kaim Taku	2	1	1	1	2	7	35	

16.	Kevin	1	2	1	1	3	8	40
17.	Melda Oktavia	3	4	2	2	4	15	75
18.	M. Irfan B	1	2	2	2	3	10	50
19.	M. Rafaidam	0	0	0	0	0	0	0
20.	M. Repansyah	1	2	1	1	3	8	40
21.	M. Rifqi M	1	2	2	1	2	8	40
22.	M. Yusuf	1	2	1	1	1	6	30
23.	Nadya Ardiyanti	2	2	3	1	4	12	60
24.	Naufa Nurhikmah	3	3	3	1	3	13	65
25.	Naysila Sridevi	1	2	1	1	3	8	40
26.	Reva Siti N.A	2	2	4	2	2	12	60
27.	Rizkia Ananda M.	2	1	1	0	0	4	20
28.	Sera Enjelina	3	2	2	2	4	10	50
29.	Syaidina P.A	3	3	2	1	3	12	60
30.	Yasmin Abir	1	2	2	1	2	8	40
	JUMLAH	54	58	52	35	74		

**HASIL *POSTTEST* KETERMPILAN BERPIKIR KREATIF KELAS KONTROL**

No.	Nama	Nomor Butir Soal						Jum	Nilai
		1	2	3	4	5			
1.	Alvin Fadhil	2	3	3	2	2	12	60	
2.	Anut Gesha L	2	2	2	1	4	11	55	
3.	Ayinda Yoana	2	3	3	1	4	13	65	
4.	Azis Apriyanto	1	2	1	1	1	6	30	
5.	Deni Firmansyah	2	2	3	2	2	11	55	
6.	Devika Khairul H	2	2	3	1	4	12	60	
7.	Egi Wilda Hasan	3	2	1	2	4	12	60	
8.	Eki Pradana	1	2	3	1	4	11	55	
9.	Fadli Yuka S	2	2	3	1	3	11	55	
10.	Firna Nahwa Toiifiyah	2	3	4	3	4	16	80	
11.	Gharin Alghifari	2	2	1	1	2	8	40	
12.	Hamzah Aththur F	2	1	2	1	2	8	40	
13.	Icha Febriyanti	2	2	3	1	4	13	65	
14.	Joanuri Ishakiya	2	2	4	1	4	13	65	
15.	Kaim Taku	2	2	2	1	1	8	40	

16.	Kevin	1	2	1	1	4	9	45
17.	Melda Oktavia	3	4	2	3	4	16	80
18.	M. Irfan B	2	3	2	2	3	12	60
19.	M. Rafaidam	1	2	2	1	0	6	30
20.	M. Repansyah	2	2	1	1	2	8	40
21.	M. Rifqi M	1	2	2	1	2	8	40
22.	M. Yusuf	1	2	1	1	1	6	30
23.	Nadya Ardiyanti	2	4	2	2	4	14	70
24.	Naufa Nurhikmah	2	3	3	2	4	15	75
25.	Naysila Sridevi	1	3	1	1	2	8	40
26.	Reva Siti N.A	2	2	4	2	2	12	60
27.	Rizkia Ananda M.	1	2	1	1	1	6	30
28.	Sera Enjelina	2	1	1	2	4	13	65
29.	Syaidina P.A	1	2	2	3	4	12	60
30.	Yasmin Abir	1	2	2	1	4	10	50
	JUMLAH	52	68	65	44	86		

### Lampiran 3.3 Skor Angket respon siswa

#### HASIL REKAPITULASI ANGKET RESPON SISWA

No.	Nama	Nomor Butir Soal										Jum	Nilai
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1.	Ali Akbar	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	20	67
2.	Alyun Regina Putri	3	3	2	3	3	2	3	2	3	3	27	90
3.	Aurel Hafshari	3	3	3	2	3	2	3	3	2	2	26	87
4.	Diana Anggraeni	3	3	3	2	3	2	2	2	3	2	25	85
5.	Dini Sekar Ayu	3	1	3	1	3	1	2	2	3	2	21	70
6.	Diyo Handoyo	1	2	3	2	3	2	3	2	3	2	23	77
7.	Intan Putri Eris T	3	2	3	1	3	2	2	3	2	3	24	80
8.	Jelita	3	3	2	2	3	2	3	2	3	3	26	87
9.	Julya Maharani	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	20	67
10.	Keyla Alfiyah	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	100
11.	Kirana Pricila	3	3	3	2	3	2	3	3	2	3	27	90
12.	M. Fazrie I	3	2	2	3	2	3	2	2	3	3	25	85
13.	M. Abdul kizba	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	20	67
14.	Muhaimin Syahri	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	100

15.	M. Badru S	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	100
16.	M. Iskandar	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	28	93
17.	M. Rizky C	3	1	3	2	3	3	3	2	3	2	25	83
18.	M. Romi J	3	1	2	3	3	3	3	2	3	2	25	83
19.	Nabila	3	1	2	3	1	2	3	3	2	3	23	77
20.	Nanda Jaya A	3	3	3	2	3	2	3	2	3	2	26	87
21.	Patmawati	3	3	2	3	1	2	3	2	3	3	25	83
22.	Rafi Alfarizki	2	2	3	3	2	3	3	3	3	1	25	83
23.	Raysha Putri	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30	100
24.	Revan Saputra	3	1	2	3	3	3	3	2	3	2	25	83
25.	Ricky Putra P	3	1	2	3	2	3	2	1	3	2	22	73
26.	Riova Nugraha	3	2	3	2	3	1	3	3	3	1	24	80
27.	Sania Aulia Putri	3	3	3	2	3	3	2	2	3	3	27	90
28.	Ulfah Nurulaini	3	3	3	2	3	2	3	3	3	2	27	90
29.	Wicha Natalia	3	3	2	1	3	2	3	3	2	2	24	80
30.	Zultria	3	2	3	2	3	3	3	3	2	3	27	90

### Lampiran 3.4 Output SPSS Analisis Deskriptif

#### A. Analisis Deskriptif Keterampilan Proses Menengah

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Pretest Eksperimen	30	13	73	44,60	16,323
Posttest Eksperimen	30	40	100	67,70	17,070
Pretest Kontrol	30	40	100	63,97	15,294
Posttest Kontrol	30	40	100	66,30	14,191
Valid N (listwise)	30				

#### B. Analisis Deskriptif Kemampuan Berpikir Kreatif

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Pretest Eksperimen	30	15	90	46,67	18,020
Posttest Eksperimen	30	45	100	72,33	15,906
Pretest Kontrol	30	0	75	44,67	15,862
Posttest Kontrol	30	30	80	53,33	14,759
Valid N (listwise)	30				

## Lampiran 3.5 Output SPSS Uji Normalitas

### A. Uji Normalitas Keterampilan Proses Menengah

#### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Pretest Keterampilan Proses Menengah Kelas Eksperimen	Posttest Keterampilan Proses Menengah Kelas Eksperimen	Pretest Keterampilan Proses Menengah Kelas kontrol	Posttest Keterampilan Proses Menengah Kelas Kontrol
N		29	29	29	29
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	47,41	72,93	44,48	53,10
	Std. Deviation	17,860	15,841	16,110	14,965
Most Extreme Differences	Absolute	,109	,086	,143	,154
	Positive	,109	,085	,127	,154
	Negative	-,109	-,086	-,143	-,137
Test Statistic		,109	,086	,143	,154
Asymp. Sig. (2-tailed)		,200 <sup>c,d</sup>	,200 <sup>c,d</sup>	,137 <sup>c</sup>	,076 <sup>c</sup>

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

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

### B. Uji Normalitas Kemampuan Berpikir Kreatif

#### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Pretest Eksperimen	Posttest Eksperimen	Pretest Kontrol	Posttest Kontrol
N		30	30	30	30
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	46,67	72,33	44,67	53,33
	Std. Deviation	18,020	15,906	15,862	14,759
Most Extreme Differences	Absolute	,111	,095	,133	,150
	Positive	,111	,095	,116	,150
	Negative	-,107	-,085	-,133	-,145
Test Statistic		,111	,095	,133	,150
Asymp. Sig. (2-tailed)		,200 <sup>c,d</sup>	,200 <sup>c,d</sup>	,185 <sup>c</sup>	,082 <sup>c</sup>

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

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

## Lampiran 3.6 Output Uji Homogenitas

### A. Uji Homogenitas Secara Keseluruhan

#### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Hasil Belajar IPA

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	13529,400 <sup>a</sup>	5	2705,880	9,975	,000
Intercept	669780,000	1	669780,000	2469,073	,000
Keterampilan	6043,333	2	3021,667	11,139	,000
Model	5141,356	1	5141,356	18,953	,000
Keterampilan * Model	2344,711	2	1172,356	4,322	,015
Error	47200,600	174	271,268		
Total	730510,000	180			
Corrected Total	60730,000	179			

a. R Squared = ,223 (Adjusted R Squared = ,200)

**Lampiran 3.7 Output Hasil Uji Paired Sample T-Test (UJI T)**

**Paired Samples Correlations**

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Pretest Eksperimen & Posttest Eksperimen	30	,719	,000
Pair 2	Pretest Kontrol & Posttest Kontrol	30	,672	,000

**Paired Samples Test**

Paired Differences

Pair	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
				Lower	Upper			
Pair 1	Pretest Eksperimen - Posttest Eksperimen	-23,100	12,535	2,289	-27,781	-18,419	-10,094	,000
Pair 2	Pretest Kontrol - Posttest Kontrol	-2,333	11,981	2,197	-6,807	2,140	-1,067	,295

### Lampiran 3.8 Output SPSS Indeks N-gain

#### A. Output SPSS Indeks N-gain Keterampilan Proses Menengah

##### Descriptives

	Kelas		Statistic	Std. Error		
ngainscorepersentase	kelompok eksperimen	Mean	48,74	3,612		
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	41,35		
			Upper Bound	56,12		
		5% Trimmed Mean		47,70		
		Median		49,90		
		Variance		391,381		
		Std. Deviation		19,783		
		Minimum		21		
		Maximum		100		
		Range		79		
		Interquartile Range		32		
		Skewness		,537	,427	
		Kurtosis		,060	,833	
			kelas kontrol	Mean	-3,01	10,395
				95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	-24,30
					Upper Bound	18,28
5% Trimmed Mean				4,48		
Median				18,18		
Variance				3133,853		
Std. Deviation				55,981		
Minimum				-208		
Maximum				52		
Range				260		
Interquartile Range				26		
Skewness				-2,525	,434	
Kurtosis				6,866	,845	

## B. Output SPSS Indeks N-gain Keterampilan Berpikir Kreatif

### Descriptives

	kelas		Statistic	Std. Error
ngainscorepersentase	kelas eksperimen	Mean	58,61	3,782
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	50,87
			Upper Bound	66,34
		5% Trimmed Mean	58,49	
		Median	56,70	
		Variance	429,080	
		Std. Deviation	20,714	
		Minimum	17	
		Maximum	100	
		Range	83	
	Interquartile Range	28		
	Skewness	,374	,427	
	Kurtosis	,111	,833	
	kelas kontrol	Mean	15,45	2,639
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	10,06
			Upper Bound	20,85
		5% Trimmed Mean	14,61	
		Median	13,39	
		Variance	208,978	
		Std. Deviation	14,456	
Minimum		0		
Maximum		50		
Range		50		
Interquartile Range	29			
Skewness	,547	,427		
Kurtosis	-,625	,833		

### Lampiran 3.9 Output Perhitungan Uji *Effect Size*

#### A. Hasil Perhitungan Uji *Effect Size* Keterampilan Proses Menengah

Cohen's *d* is calculated according to the formula:  $d = (M_1 - M_2) / SD_{pooled}$

$$SD_{pooled} = \sqrt{[(SD_1^2 + SD_2^2) / 2]}$$

Where:  $M_1$  = mean of group 1,  $M_2$  = mean of group 2,  $SD_1$  = standard deviation of group 1,  $SD_2$  = standard deviation of group 2,

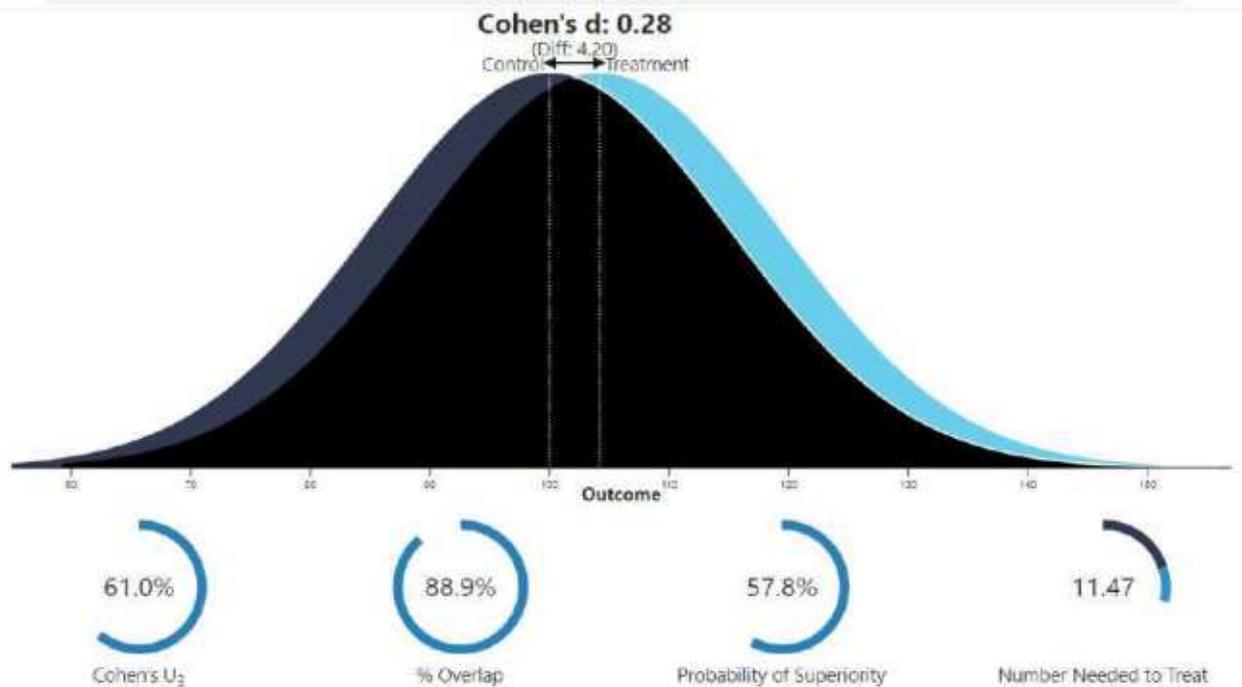
$SD_{pooled}$  = pooled standard deviation.

$M_1 = 70.7$ ,  $M_2 = 66.3$ ,  $SD_1 = 17.07$ ,  $SD_2 = 14.191$

$$d = (70.7 - 66.3) / 15.697, SD_{pooled} = \sqrt{[(17.07^2 + 14.191^2) / 2]} = 15.697$$

$$d = 4.400 / 15.697 = 0.28$$

$$d = 0.28$$



## B. Hasil Perhitungan Uji *Effect Size* Keterampilan Berpikir Kreatif

Cohen's *d* is calculated according to the formula:  $d = (M_1 - M_2) / SD_{\text{pooled}}$

$$SD_{\text{pooled}} = \sqrt{(SD_1^2 + SD_2^2) / 2}$$

Where:  $M_1$  = mean of group 1,  $M_2$  = mean of group 2,  $SD_1$  = standard deviation of group 1,  $SD_2$  = standard deviation of group 2,

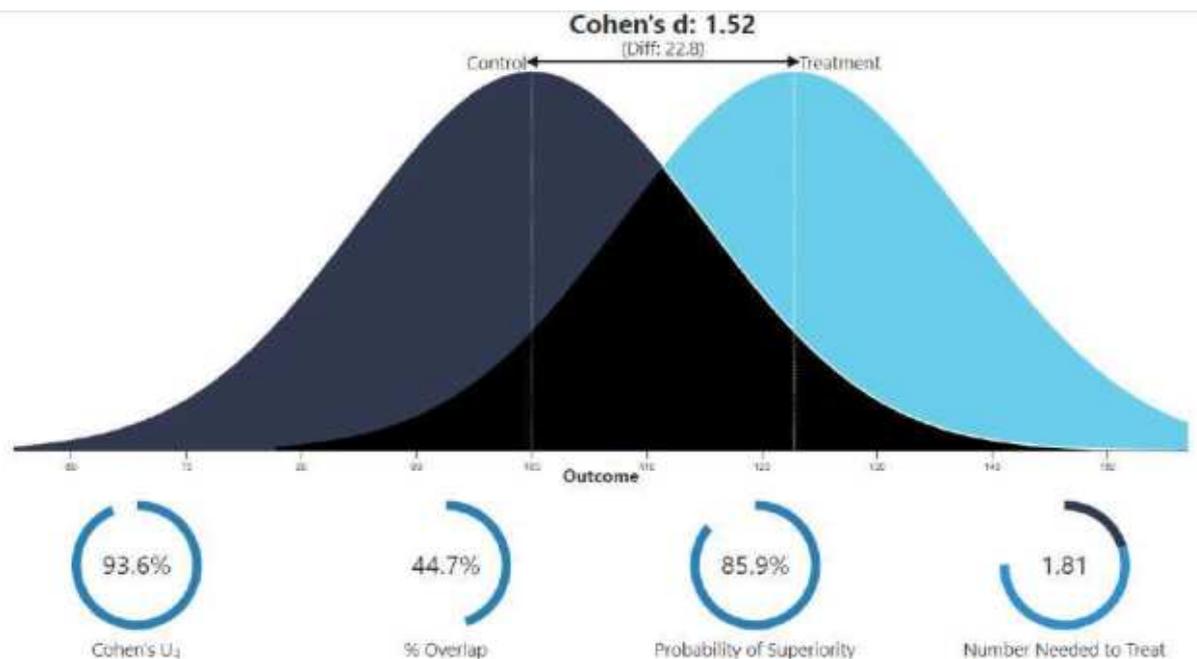
$SD_{\text{pooled}}$  = pooled standard deviation.

$$M_1 = 76.63, M_2 = 53.33, SD_1 = 15.906, SD_2 = 14.759$$

$$d = (76.63 - 53.33) / 15.343, SD_{\text{pooled}} = \sqrt{(15.906^2 + 14.759^2) / 2} = 15.343$$

$$d = 23.300 / 15.343 = 1.519$$

$$d = 1.519$$



#### Lampiran 4. Dokumentasi Kegiatan



#### Pelaksanaan Pretest dan Posttest





**Pertemuan 1**





**Pertemuan 2**



**Pertemuan 3**





**Hasil *Eco Enzyme***



## Lampiran 5. Surat Izin Penelitian



# UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH CIREBON

## FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Kampus 1 : Jl. Tuparev No.70 45153 Telp. +62-231-209608, +62-231-204276, Fax. +62-231-209608  
Kampus 2 dan 3 : Jl. Fatahillah – Wabubelah – Cirebon Email : [info@umc.ac.id](mailto:info@umc.ac.id)  
Email : [fdp@umc.ac.id](mailto:fdp@umc.ac.id) Website : [www.umc.ac.id](http://www.umc.ac.id)

Nomor : 088/1.b/UMC-FKIP-D/I/2024  
Lamp : -  
Perihal : **Surat Ijin Penelitian**

Kepada Yth :  
**Kepala Sekolah**  
**SMPN 2 Karangsembung**  
di  
Tempat

*Assalamualaikum Wr.Wb.*

Ba'da salam, semoga kita semua berada dalam lindungan Allah SWT dan selalu mendapat rahmat dan berkah dari-Nya dalam menjalankan aktivitas keseharian. Amin.

Sehubungan sedang dilakukannya penulisan skripsi oleh mahasiswa dan mahasiswa akan melakukan penelitian, maka dengan ini kami meminta izin agar mahasiswa Program Studi S1 Pendidikan Guru IPA Universitas Muhammadiyah Cirebon dapat melakukan penelitian di Sekolah yang Bapak/Ibu Pimpin. Adapun nama mahasiswa yang akan melakukan penelitian adalah :

Nama	: Fera Amelia
NIM	: 200661024
Program Studi	: S1 Pendidikan IPA

Demikian surat ijin ini kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terimakasih.

*Salam*

Cirebon, 27 Januari 2024  
Wakil Dekan FKIP



**Norma Bastian, M.Pd**  
NIDN : 0419078601

## Lampiran 6. Surat Keterangan Melaksanakan Penelitian



PEMERINTAH KABUPATEN CIREBON  
DINAS PENDIDIKAN  
**SMP NEGERI 2 KARANGSEMBUNG**  
Jalan Raya Karangmalang No.137 Karangsembung 45186 Telp. (0231) 638015  
E-mail : smpn\_karangsembung@yahoo.co.id

### SURAT KETERANGAN 421.1/125/SMPN-KS-2/2024

Yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala SMP Negeri 2 Karangsembung menerangkan bahwa:

Nama : Fera Amelia  
NIM : 2006601024  
Fakultas/Jurusan : FKIP/Pendidikan IPA  
Instansi : Universitas Muhammadiyah Cirebon

Yang tersebut di atas benar-benar telah melaksanakan penelitian guna skripsi mulai tanggal 19 Februari hingga 28 Maret dengan judul penelitian " EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK TERINTEGRASI STEM TERHADAP PENINGKATAN KETERAMPILAN PROSES MENENGAH DAN KREATIVITAS PESERTA DIDIK".

Demikian surat keterangan ini disampaikan agar dapat di pergunakan sebagaimana mestinya

Karangsembung, 20-5-2024  
Kepala Sekolah,  
  
**Drs. WARYO EDDY FATRIYONO**  
NIP. 19640910 199003 1 005

Lampiran 7. Kartu Bimbingan Skripsi

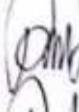
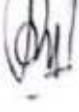


**KARTU BIMBINGAN SKRIPSI**  
**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH CIREBON**

---

**NAMA** : Fera Amelia  
**NIM** : 200661024  
**PRODI** : Pendidikan IPA  
**TAHUN AKADEMIK** : 2023/2024  
**JUDUL SKRIPSI** : Efektivitas pembelajaran berbasis proyek Terintegrasi STEM terhadap peningkatan keterampilan proses Menengah dan kreativitas peserta didik.

**NAMA PEMBIMBING I** : Rinto M Pd

NO	HARI/TGL	CATATAN PEMBIMBING	TANDA TANGAN PEMBIMBING I
1.	5 Januari 24	Penyerahan judul proposal dan bimbingan Metode penelitian.	
2.	6 Januari 24	Finalisasi judul proposal	
3.	9 Januari 24	Pemeriksaan awal BAB 1 dan Bab 2 (Draft sementara)	
4.	13 Januari 24	Pemeriksaan BAB 3, revisi bagian alur penelitian dan skema analisis data	
5.	17 Januari 24	Pemeriksaan keseluruhan revisi civitas dan daftar pustaka (Penulisannya) perubahan referensi penelitian relevan.	
6.	26 April 24	Bimbingan uji instrument test, normality test, homogenitas menggunakan aplikasi analisis	
7.	11 Juni 24	perbaikan bab 4, penambahan artikel dan perbaiki bagian pembahasan sebelum detail variabel terikat.	
8.	15 Juli 24	perbaikan keseluruhan Bab (Bab 1-5) perbaiki tabel bab 3 desain embedded.	
9.	29 Juli 24	konsultasi dan perbaikan artikel serta konsultasi untuk publikasi Artikel.	
10.	5 Agustus	cek keseluruhan bab penambahan bagian materi di bab 2 (ekologi dan keanekaragaman hayati).	

NAMA PEMBIMBING I: Nurwanah Fatmahanik

NO	HARI/TGL	CATATAN PEMBIMBING	TANDA TANGAN PEMBIMBING II
1	24 Januari 24	Perbaiki penulisan Tabel, gambar, eye dan penulisan kalimat. Bimbingan dan perbaikan Bab 1-3 setelah sidang proposal	
2	26 Januari 24	Bimbingan mengenai validasi instrument penelitian dan instrument tes menggunakan anates.	
3	03 Februari 24	Bimbingan validasi instrumen penelitian catatan: Tidak perlu dilakukan validasi ketahanan karena di tiap validasi terdapat aspek kebahasaan yang di uleni.	
4	25 Februari 24	Bimbingan untuk uji coba instrumen tes penelitian catatan: Soal ditambahkan 10 untuk pilot uji coba, setelah uji coba dapat memilih soal yang valid diantara soal yang sudah di uji coba dan di uji anates	
5	20 April 24	Bimbingan uji instrument tes, uji prasyarat dan uji hipotesis	
6	24 Mei 24	catatan, cukup lampirkan jawaban pretest, posttest yg baik dan di susuaikan saja tidak melampirkan 1 perkelas dan perujianya.	
7	29 Mei	Bimbingan perbaikan judul skripsi dan Lampiran.	
8	11 Juni	Perbaiki bab 4. Perambatkan cir kikel di bagian pembahasan dan bagian STEM x perkelas	
9	15 Juni	perbaiki keseluruhan Bab 1-5, perbaiki cara citasi, perbaiki tabel di hasil peng ujian instrumen dan bagian pembahasan	

Pembimbing I  
  
RINTO

Pembimbing II  
  
Nurwanah Fatmah

## Lampiran 8. Bukti Keterangan Presentase Turnitin

