

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN
PROBLEM SOLVING BERPENDEKATAN
MULTIPEL REPRESENTASI TERHADAP
KETERAMPILAN PROSES SAINS**

SKRIPSI

ISNA DIANA

NPM. 1911060339



Program Studi: Pendidikan Biologi

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG**

1445 H/2023

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN
PROBLEM SOLVING BERPENDEKATAN
MULTIPEL REPRESENTASI TERHADAP
KETERAMPILAN PROSES SAINS**

Skripsi

Diajukan untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) dalam Ilmu
Pendidikan Biologi

Oleh:

ISNA DIANA

NPM: 1911060339

Jurusan: Pendidikan Biologi

Pembimbing I: Akbar Handoko, M.Pd

Pembimbing II: Anisa Oktina Sari Pratama, M.Pd



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG**

1445 H/2023

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *problem solving* berpendekatan *multipel representasi* terhadap keterampilan proses sains pada materi perubahan lingkungan, karena masih rendahnya keterampilan proses sains peserta didik berdasarkan dari hasil pra-penelitian.

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu penelitian kuantitatif dengan metode *quasi experiment* dengan menggunakan desain *pretest-posttest control group design*. Penelitian dilakukan pada 2 kelas, yaitu kelas X3 (kelas eksperimen) dengan menerapkan model pembelajaran *problem solving* berpendekatan *multipel representasi* dan kelas X2 (kelas kontrol) dengan menerapkan model pembelajaran *discovery learning*.

Berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh dari uji hipotesis H_0 ditolak dan H_1 diterima, hasil uji *independen sample t-test* $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ dengan $\alpha = 0,05$, diperoleh hasil keterampilan proses sains $0,000 < 0,05$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil penelitian terdapat pengaruh dari model pembelajaran *problem solving* berpendekatan *multipel representasi* terhadap keterampilan proses sains.

Kata Kunci :Keterampilan Proses Sains, *Multipel Representasi*, *Problem Solving*.

ABSTRACT

This research aims to determine the effect of a problem solving learning model using a multiple representation approach on science process skills in environmental change material, because students' science process skills are still low based on pre-research results.

The research method used in this research is quantitative research with a quasi-experiment method using a pretest-posttest control group design. This research was carried out in 2 classes, namely class X3 (experimental class) by applying a problem solving learning model using a multiple representation approach and class X2 (control class) by applying the discovery learning model.

Based on the results of data analysis obtained from the hypothesis test H_0 was rejected and H_1 was accepted, the results of the independent sample t-test $t_{count} \leq t_{table}$ with $\alpha = 0.05$, the science process skills results were $0.000 < 0.05$. So it can be concluded that the research results show the influence of the problem solving learning model using a multiple representation approach on science process skills.

Keywords: Science Process Skills, *Multiple Representations*, *Problem Solving*.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Isna Diana
NPM : 1911060339
Jurusan : Pendidikan Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “**Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Solving* Berpendekatan *Multipel Representasi* Terhadap Keterampilan Proses Sains**” adalah benar merupakan hasil karya penyusun sendiri, bukan duplikasi ataupun saluran karya orang lain kecuali pada bagian yang telah dirujuk dan disebut dengan footnote atau daftar pustaka. Apabila dilain waktu terbukti adanya penyimpangan dalam karya ini, maka tanggung jawab sepenuhnya ada pada penyusun. Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dimaklumi.

Bandar Lampung, 09 November 2023

Penulis,



Isna Diana
NPM. 1911060339



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Let. Kol. H. Endro Suratmih Sukarame 1 Bandar Lampung 35131 t(0721) 703260

PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Solving* Berpendekatan *Multipel Representasi* Terhadap Keterampilan Proses Sains

Nama : Isna Diana

NPM : 1911060339

Program Studi : Pendidikan Biologi

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

MENYETUJUI


Untuk dimunaqosyahkan dan dapat dipertahankan dalam Sidang Munaqosyah
 Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

Pembimbing I, Pembimbing II,


Albar Handoko, M.Pd.
 NIP. 198510092023211015


Anisa Oktina Sari Pratama, M.Pd.
 NIP.

Ketua Program Studi,


Dr. Heru Juabdin Sada, M.Pd.I.
 NIP. 198409072015031001



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Alamat : Jl. Let. Kol. H. Endro Suratmin Sukarame / Bandar Lampung 35131 D(0721) 903266

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **“Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Solving* Berpendekatan *Multipel Representasi* Terhadap Keterampilan Proses Sains”** yang disusun oleh: **Isna Diana, NPM 1911060339**, Program Studi **Pendidikan Biologi** telah diujikan pada sidang **Munaqosyah** Fakultas **Tarbiyah dan Keguruan** di **Hari/Tanggal: Kamis, 09 November 2023** pukul **11.00-12.30 WIB**.

TIM PENGUJI

Ketua Sidang : Prof. Dr. H. Sulthan Syahril, M.A. (.....)

Sekretaris Sidang : Della Andandaningrum, M.T. (.....)

Penguji I : Supriyadi, M.Pd (.....)

Penguji II : Akbar Handoko, M.Pd. (.....)

Penguji III : Anisa Oktina Sari Pratama, M.Pd. (.....)

**Mengetahui,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan**


Prof. Dr. Hj. Mirva Diana, M.Pd.
 NIP. 196408281988032002
 REPUBLIK INDONESIA

MOTTO

وَلَا تَقْفُ مَا لَيْسَ لَكَ بِهِ عِلْمٌ ۚ إِنَّ السَّمْعَ وَالْبَصَرَ وَالْفُؤَادَ كُلُّ أُولَٰئِكَ كَانَ عَنْهُ مَسْئُولًا

“Dan janganlah kamu mengikuti apa yang kamu tidak mempunyai pengetahuan tentangnya. Sesungguhnya pendengaran, penglihatan dan hati, semuanya itu akan diminta pertanggungan jawabnya.” (Q.S Al-Isra’ ayat 36)



PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil'alamin dengan penuh rasa syukur dan mengharapakan ridho Allah SWT yang telah melimpahkan segala nikmat, kemudahan serta petunjuk-Nya dalam setiap proses hingga terselesaikannya penulisan skripsi ini. Dengan penuh rasa cinta dan terimakasih saya persembahkan skripsi ini kepada:

1. Cinta pertama dan panutanku, Ayahanda tercinta Abi Hasan. Beliau memang tidak sempat merasakan pendidikan sampai dengan bangku perkuliahan, namun beliau mampu memberikan pendidikan terbaik untuk penulis, mendoakan, memberikan semangat dan motivasi tiada henti hingga penulis dapat menyelesaikan studinya sampai sarjana.
2. Pintu surgaku, Ibunda tercinta Nurlina. Terimakasih tiada henti penulis berikan kepada beliau atas segala bentuk bantuan, semangat, dan do'a yang senantiasa dilantikkan yang diberikan selama ini. Terimakasih atas nasihat, kesabaran dan kebesaran hati menghadapi penulis, terimakasih sudah menjadi tempatku untuk pulang, bu.
3. Kepada kakakku tersayang Astina Riyana, S.Pd yang selalu memberikan inspirasi untuk terus melangkah maju, menjadi teman bertukar pikiran, tempat berkeluh kesah, dan menjadi support system bagi penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Dan Adikku tersayang Ahmad Sucipto terimakasih atas bantuan, do'a yang senantiasa dilantikkan, dan seluruh hal baik yang diberikan kepada penulis.
4. Almamater tercinta UIN Raden Intan Lampung.

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Isna Diana, dilahirkan pada tanggal 25 Januari 2001 di Kecamatan Karya Penggawa, Kabupaten Pesisir Barat. Merupakan anak kedua dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Abi Hasan dan Ibu Nurlina.

Pendidikan formal pertama yang dimulai oleh penulis yaitu jenjang sekolah dasar di SDN Penggawa V Ulu dan lulus pada tahun 2013. Kemudian melanjutkan jenjang pendidikan sekolah menengah pertama di DMP/MTs Diniyyah Putri Lampung lulus pada tahun 2016, kemudian penulis melanjutkan pendidikan KMI/MA di Diniyyah Putri Lampung, penulis aktif dalam OSIS yaitu bagian kewirausahaan dan lulus pada tahun 2019.

Penulis melanjutkan pendidikan tinggi di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung pada program studi pendidikan biologi. Selama menjadi mahasiswi banyak sekali wawasan dan pengalaman yang didapatkan penulis dan semoga bermanfaat baik di dunia dan akhirat amin. Penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Kuala Stabas, Kelurahan Pasar Krui. Selain itu juga telah melaksanakan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) di SMP Negeri 33 Bandar Lampung. Selanjutnya penulis telah berhasil lulus dari Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung pada tahun 2023 dan meraih gelar sarjana pendidikan (S.Pd).

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil'alam, puji syukur atas kehadiran Allah SWT telah membuka mata dan pemikiran hambanya untuk mendedikasikan dan menunjukkan kecintaannya terhadap ilmu pengetahuan sebagai bentuk rasa syukur kepada-Nya. Maha kuasa di atas segalanya, yang telah membantu menguatkan penulis dalam masa sulit dan memberikan semangat untuk setiap proses demi proses sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul "Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Solving* Berpendekatan *Multipel Representasi* Terhadap Keterampilan Proses Sains" sebagai persyaratan untuk mendapatkan gelar sarjana dari program (S1) Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.

Dalam penulisan skripsi ini penulis mendapatkan bantuan, motivasi dan dorongan dari berbagai pihak sehingga kesulitan yang dihadapi dapat diselesaikan sesuai dengan harapan. Oleh sebab itu, melalui skripsi ini dengan segala kerendahan hati penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
2. Bapak Dr. Heru Juabdin Sada, M.Pd.I selaku Ketua Jurusan Pendidikan Biologi
3. Bapak Akbar Handoko, M.Pd selaku dosen pembimbing I dan Ibu Anisa Oktina Sari Pratama, M.Pd selaku Dosen pembimbing II yang telah memberikan masukan, motivasi, dukungan dan banyak bantuan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak dan Ibu dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan khususnya di jurusan Pendidikan Biologi yang telah banyak memberikan ilmunya kepada penulis selama menempuh perkuliahan sampai selesai.
5. Bapak Engkur Kurniadi, S.Pd dan Ibu Letriana, S.Pd selaku guru pamong biologi, semua guru dan adik-adik SMA Negeri 12 Bandar Lampung yang telah memberikan bantuan kepada penulis selama proses penelitian.

6. Sahabat-sahabatku yang menjadi support sistemku FourC (Khusnu, Nurul, Apek), Sifa dan Catur yang telah memberikan banyak bantuan selama penelitian dan menjadi tempat keluh-kesah penulis.
7. Teman-teman seperjuangan PSPB angkatan 2019 khususnya untuk kelas A, yang sangat luar biasa dalam menjalankan masa perkuliahan selama masa luring ataupun daring khususnya untuk Izza, Devy, Widia dan Ima.
8. Defi, Reka, Ellis, Icha, dan semua teman-teman KKN Kuala Stabas yang tidak bisa disebutkan satu-persatu terimakasih telah memberikan banyak bentuk bantuan kepada penulis serta memberikan banyak pengalaman.
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, namun telah membantu penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
10. Terima kasih banyak untuk diri sendiri, mungkin belum bisa sehebat orang lain tapi aku bangga aku tetap mau berusaha. Mungkin hanya diri sendiri satu-satunya yang tahu sudah seberjuang apa aku untuk hidupku. Aku bangga untuk setiap langkah kecilku.

Semoga segala kebaikan yang telah diberikan dicatat sebagai amal ibadah di sisi Allah SWT. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Semoga skripsi ini memberikan manfaat dan menjadi tambahan wawasan referensi bagi pembaca dan mendapatkan keridhoan dari Allah SWT.

Bandar Lampung, 09 November 2023
Penulis,



Isna Diana
NPM. 1911060339

OUTLINE

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	iii
SURAT PERNYATAAN	v
PERSETUJUAN.....	vi
PENGESAHAN.....	vi
MOTTO	vii
PERSEMBAHAN.....	viii
RIWAYAT HIDUP	x
KATA PENGANTAR.....	xi
OUTLINE	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Penegasan Judul	1
B. Latar Belakang Masalah.....	3
C. Identifikasi Masalah.....	13
D. Batasan Masalah	14
E. Rumusan Masalah	14
F. Tujuan Penelitian	14
G. Manfaat Penelitian	15
H. Kajian Penelitian Terdahulu Yang Relevan	15
I. Sistematika Penulisan.....	19
BAB II LANDASAN TEORI DAN PENGAJUAN	
HIPOTESIS	21
A. Model Pembelajaran <i>Problem Solving</i>	21
1. Model Pembelajaran.....	21
2. Model <i>Problem Solving</i>	25
3. Langkah-langkah Model <i>Problem Solving</i>	27
4. Kelebihan dan Kelemahan Model <i>Problem Solving</i>	28

B. <i>Multipel Representasi</i>	29
1. Pengertian <i>Multipel Representasi</i>	29
2.Kelebihan dan Kelemahan <i>Multipel Representasi</i>	32
C. Keterampilan Proses Sains	33
1.Pengertian Keterampilan Proses Sains	33
2.Indikator Keterampilan Proses Sains.....	36
3.Kelebihan dan Kelemahan Keterampilan Proses Sains	40
D. Kajian Materi	41
E. Kerangka Berfikir	49
F. Pengajuan Hipotesis	50
BAB III METODE PENELITIAN.....	51
A. Waktu dan Tempat Penelitian	51
B. Pendekatan dan Jenis Penelitian.....	51
C. Populasi, Sampel dan Pengumpulan Data	52
D. Definisi Operasional Variabel	54
E. Instrumen Penelitian	56
F. Uji Validitas dan Reliabilitas Data	57
G. Uji Prasarat Analisis.....	62
H. Uji Hipotesis	63
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	65
A. Hasil Penelitian	65
1.Gambaran Umum Proses Pembelajaran	66
2.Data Keterampilan Proses Sains.....	74
3.Hasil Uji Analisis Prasyarat	758
B. Pembahasan	81
BAB V PENUTUP	91
A. Kesimpulan	91
B. Saran	91

DAFTAR PUSTAKA 93
LAMPIRAN..... 104



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data Hasil Keterampilan Proses Sains.....	10
Tabel 2.1 Karakteristik Model Pembelajaran	22
Tabel 2.2 Indikator Keterampilan Proses Sains	36
Tabel 2.3 Tinjauan Kurikulum Merdeka Materi Perubahan Lingkungan.....	41
Tabel 2.4 Ringkasan Materi Perubahan Lingkungan	42
Tabel 3.1 Distribusi Peserta Didik Kelas X di SMA Negeri 12 Bandar Lampung	52
Tabel 3.2 Rincian Sampel	53
Tabel 3.3 Klasifikasi Indeks Keterampilan Proses Sains	57
Tabel 3.4 Kriteria Uji Validitas	58
Tabel 3.5 Hasil Uji Validitas Instrumen	58
Tabel 3.6 Kriteria Uji Reliabilitas	59
Tabel 3.7 Hasil Uji Reliabilitas Instrumen	60
Tabel 3.8 Klasifikasi Tingkat Kesukaran	60
Tabel 3.9 Hasil Uji Tingkat Kesukaran Instrumen	61
Tabel 3.10 Klasifikasi Daya Pembeda.....	62
Tabel 3.11 Hasil Uji Daya Pembeda Instrumen.....	62
Tabel 3.12 Interpretasi <i>N-gain</i>	64
Tabel 4.1 Gambaran Kegiatan Pembelajaran Kelas Eksperimen..	67
Tabel 4.2 Gambaran Kegiatan Pembelajaran Kelas Kontrol	70
Tabel 4.3 Hasil Analisis Indikator KPS Kelas Eksperimen	76
Tabel 4.4 Hasil Analisis Indikator KPS Kelas Kontrol.....	77
Tabel 4.5 Hasil Uji Normalitas.....	78
Tabel 4.6 Hasil Uji Homogenitas	79
Tabel 4.7 <i>Independent Samples Test</i>	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bagan Kerangka Berfikir	50
Gambar 3.1 <i>Pretest-Posttest Control Group Design</i>	51
Gambar 3.2 Model Hubungan Sederhana Variabel X dan Y	56
Gambar 4.1 Tahap Merumuskan Masalah	67
Gambar 4.2 Tahap Menganalisis Masalah.....	68
Gambar 4.3 Tahap Merumuskan Hipotesis	68
Gambar 4.4 Tahap Mengumpulkan Data.....	69
Gambar 4.5 Tahap Pengujian Hipotesis	69
Gambar 4.6 Tahap Menyimpulkan	70
Gambar 4.7 Tahap Pemberian rangsangan (<i>Stimulation</i>).....	71
Gambar 4.8 Tahap Mengidentifikasi (<i>problem statement</i>)	71
Gambar 4.9 Tahap Pengumpulan Data	72
Gambar 4.10 Tahap Pengolahan Data	72
Gambar 4.11 Tahap Pembuktian	73
Gambar 4.12 Tahap Menarik Kesimpulan.....	73
Gambar 4.13 Grafik Nilai Rata-rata Keterampilan Proses Sains Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	74
Gambar 4.14 Grafik Per-indikator Keterampilan Proses Sains Kelas Eksperimen.....	75
Gambar 4.15 Grafik Per-indikator Keterampilan Proses Sains Kelas Kontrol	77

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Perangkat Penelitian

Lampiran 1.1 Nama Peserta Didik Kelas Eksperimen	106
Lampiran 1.2 Nama Peserta Didik Kelas Kontrol	107
Lampiran 1.3 Modul Ajar Kelas Eksperimen	108
Lampiran 1.4 Modul Ajar Kelas Kontrol.....	127
Lampiran 1.5 LKPD Kelas Eksperimen	138
Lampiran 1.6 LKPD Kelas Kontrol.....	143

Lampiran 2 Instrumen Penelitian

Lampiran 2.1 Kisi-kisi Soal Keterampilan Proses Sains.....	148
Lampiran 2.2 Soal Keterampilan Proses Sains	175

Lampiran 3 Analisis Data penelitian

Lampiran 3.1 Hasil Analisis Uji Validitas Tes KPS	186
Lampiran 3.2 Hasil Analisis Uji Reliabilitas Tes KPS	189
Lampiran 3.3 Hasil Analisis Uji Tingkat Kesukaran Tes KPS	190
Lampiran 3.4 Hasil Analisis Uji Daya Pembeda Tes KPS	191
Lampiran 3.5 Rekapitulasi Nilai Keterampilan Proses Sains (KPS) Kelas Eksperimen.....	192
Lampiran 3.6 Rekapitulasi Nilai KPS Kelas Kontrol	194
Lampiran 3.7 Uji Normalitas Tes Keterampilan Proses Sains	196
Lampiran 3.8 Uji Homogenitas Tes Keterampilan Proses Sains	196
Lampiran 3.9 Hasil perhitungan Independent Samples Test.....	197

Lampiran 4 Dokumentasi

Lampiran 4.1 Dokumentasi Pra Penelitian	199
Lampiran 4.2 Dokumentasi Kelas Eksperimen	200
Lampiran 4.3 Dokumentasi Kelas Kontrol	202

Lampiran 5 Surat Menyurat

Lampiran 5.1 Surat balasan Pra Penelitian	205
Lampiran 5.2 Berita Acara Seminar Proposal	206
Lampiran 5.3 Lembar Pengesahan Proposal	207
Lampiran 5.4 Surat Pengantar Validasi Instrumen dan Perangkat Penelitian.....	208
Lampiran 5.5 Surat Validasi Instrumen dan Perangkat Penelitian ...	210
Lampiran 5.8 Surat Penelitian	212
Lampiran 5.9 Surat Balasan Penelitian.....	213
Lampiran 5.10 Surat Hasil Turnitin.....	214

BAB I

PENDAHULUAN

A. Penegasan Judul

Penegasan judul ini digunakan untuk menghindari terjadi suatu kesalah pahaman dan salah penafsiran dalam memahami sebuah judul, maka perlu adanya pemberian penegasan sebuah judul agar dapat memiliki kesatuan pemahaman dan penafsiran yang sama terhadap isi judul skripsi ini yaitu “**Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Solving Berpendekatan Multipel Representasi Terhadap Keterampilan Proses Sains***”. Adapun penegasan judul yang dimaksud, yaitu:

1. Model Pembelajaran *Problem Solving*

Model pembelajaran *problem solving* yaitu model pembelajaran yang melatih peserta didik dalam memecahkan masalah. Model pembelajaran *problem solving* pembelajaran yang menjadikan masalah sebagai alat untuk membantu peserta didik dalam menumbuhkan pemahaman terhadap pelajaran yang dipelajari.¹ Menurut Suminto model pembelajaran *problem solving* menggunakan masalah untuk langkah awal dalam mengumpulkan dan menemukan pengetahuan baru.² Model pembelajaran ini dapat menstimulus peserta didik untuk berpikir kritis mulai dari mengidentifikasi masalah yang ditampilkan, merumuskan masalah, menentukan perencanaan

¹ CIMK Widiawati, “Penerapan Model Pembelajaran Problem Solving Dalam Upaya Meningkatkan Kemampuan Menganalisis Teks Eksposisi Peserta Didik Kelas X MIPA 5 SMA Negeri ...,” *Widyadari: Jurnal Pendidikan*, 2018, <https://ojs.mahadewa.ac.id/index.php/widyadari/article/view/177%0Ahttps://ojs.mahadewa.ac.id/index.php/widyadari/article/download/177/147>.

² Rosanti Rosanti and Endah Evy Nurekawati, “Pengaruh Model Pembelajaran Problem Solving Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Mahasiswa Pada Mata Kuliah Geografi Pariwisata,” *Sosial Horizon: Jurnal Pendidikan Sosial* 5, no. 1 (2018): 131, <https://doi.org/10.31571/sosial.v5i1.863>.

masalah, menilai hasil perencanaan masalah dan merumuskan kesimpulan dari masalah tersebut.

2. *Multipel Representasi*

Multipel representasi berarti mempresentasi ulang suatu konsep yang sama dengan susunan atau format yang berbeda. Tujuan dari menggunakan *multipel representasi* dalam proses pembelajaran yaitu untuk memudahkan pemahaman konsep-konsep dan memecahkan masalah yang dihadapi oleh peserta didik, dan menuntut peserta didik agar bisa mempresentasikan pemahaman yang telah dipelajarinya dalam berbagai bentuk, misalnya dalam bentuk verbal/teks, grafik, diagram, gambar secara matematis sesuai dengan materi yang sedang dipelajari. Penyajian yang *multipel representasi* dapat memudahkan siswa dalam mengembangkan kemampuan *multipel representasi* yang menjadi kunci dalam pemecahan masalah sehingga tercipta belajar bermakna atau suatu pembelajaran yang mendalam yang mendorong peserta didik mengembangkan pengetahuan ilmiahnya.³

3. Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains yaitu keterampilan yang menuntut peserta didik untuk mencari, menemukan sehingga mengembangkan pemahaman konsep. Keterampilan proses sains sebagai bagian dari hasil belajar yang harus ditumbuhkan dalam diri peserta didik karena akan membangun pengetahuan dan menemukan konsep-konsep baru.⁴ KPS ini perlu

³ Kevin William Andri Siahaan et al., "Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Dengan Multi Representasi Terhadap Keterampilan Proses Sains Dan Penguasaan Konsep IPA," *Jurnal Basicedu* 5, no. 1 (2020): 195–205, <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i1.614>.

⁴ Fani Mardianti, Yulkifli Yulkifli, and Asrizal Asrizal, "Metaanalisis Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terhadap Keterampilan Proses Sains Dan Literasi

dikembangkan melalui pengalaman-pengalaman secara langsung sebagai pengalaman pembelajaran. Melalui pengalaman langsung peserta didik dapat lebih menghayati dari proses atau kegiatan pembelajaran yang sedang dilaksanakan. Indikator KPS diantaranya adalah mengamati, merumuskan hipotesis, melakukan percobaan, merencanakan penelitian, mengendalikan variabel, menafsirkan data, memprediksi, menerapkan, dan mengkomunikasikan hasil-hasilnya. Keterampilan-keterampilan tersebut melibatkan peran aktif dari peserta didik dalam pembelajaran.⁵

B. Latar Belakang Masalah

Pendidikan adalah suatu proses pembelajaran yang di dalamnya mampu membawa pengaruh pada perubahan sikap dan tingkah-laku seseorang. Adanya pendidikan untuk mencapai suatu tujuan tertentu, dimana tujuan ini akan menjadi arah yang akan dicapai. Dengan pendidikan maka akan membimbing semua kemampuan dan potensi yang ada pada diri peserta didik. Pendidikan ialah suatu proses yang bertujuan untuk mendapatkan pengetahuan, keterampilan dan kebiasaan yang dilakukan oleh setiap orang atau individu dari masa kemasa selanjutnya melalui pegajaran dan pelatihan. Dengan pendidikan manusia dapat memilih dan menentukan hidup yang akan ditempuhnya karena pendidikan menjadi suatu kunci kehidupan manusia.⁶

Saintifik,” *Sainstek: Jurnal Sains Dan Teknologi* 12, no. 2 (2020): 91, <https://doi.org/10.31958/js.v12i2.2435>.

5 Fitriana Fitriana, Yenni Kurniawati, and Lisa Utami, “Analisis Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Pada Materi Laju Reaksi Melalui Model Pembelajaran Bounded Inquiry Laboratory,” *JTK (Jurnal Tadris Kimiya)* 4, no. 2 (2019): 226–36, <https://doi.org/10.15575/jtk.v4i2.5669>.

6 Fitri Mulyani and Nur Haliza, “Analisis Perkembangan Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi (Iptek) Dalam Pendidikan,” *Jurnal Pendidikan Dan Konseling (JPDK)* 3, no. 1 (2021): 101–9, <https://doi.org/10.31004/jpdk.v3i1.1432>.

Setiap individu manusia tidak bisa dilepaskan dari kata pendidikan, dari mulai terciptanya Adam sebagai manusia pertama Allah SWT sudah mengajarkan berbagai hal contohnya nama-nama benda, setelah diajarkan nama-nama benda kemudian Allah SWT menguji Adam dengan meminta menyebutkan nama-nama benda tersebut. Dijelaskan di dalam Al-qur'an surah Al-baqarah ayat 31 yang berbunyi:

وَعَلَّمَ آدَمَ الْأَسْمَاءَ كُلَّهَا ثُمَّ عَرَضَهُمْ عَلَى الْمَلَائِكَةِ فَقَالَ أَنْبِئُونِي بِأَسْمَاءِ هَٰؤُلَاءِ إِنْ كُنْتُمْ صَادِقِينَ

“Dan Dia mengajarkan kepada Adam nama-nama (benda benda) seluruhnya, kemudian mengemukakannya kepada para malaikat lalu berfirman: “Sebutkanlah kepada-Ku nama benda-benda itu jika kamu mamang benar orang-orang yang benar” (Q.S. 2: 31)

Dari ayat diatas dapat kita pahami bahwa pendidikan ada bersamaan dengan adanya manusia dan di dalam melanjutkan kehidupan agar siap dalam menghadapi berbagai tantangan dengan itu harus dibekali dengan berbagai ilmu pengetahuan yang didapatkan dari pendidikan.⁷

Pendidikan merupakan suatu usaha yang dilakukan secara sadar dan terencana di dalamnya untuk terciptanya suatu proses dan suasana pembelajaran yang senantiasa melibatkan peserta didik ikut secara aktif untuk mengembangkan potensi yang ada di dalam dirinya. Terdapat beberapa permasalahan yang ada di dunia pendidikan seperti proses pembelajaran yang masih berorientasi pada hafalan dan penguasaan teori saja yang mengakibatkan kurang berkembangnya penalaran peserta didik. Permasalahan selanjutnya yaitu tuntutan-tuntutan pada kurikulum sehingga pembelajaran kurang kontekstual dengan kehidupan sehari-hari.⁸

7 Munir Yusuf, “Pengantar Ilmu Pendidikan,” *Lembaga Penerbit Kampus IAIN Palopo*, 2018, 126.

8 Dyah Indraswati et al., “Critical Thinking Dan Problem Solving Dalam Pembelajaran Ips Untuk Menjawab Tantangan Abad 21,” *Sosial Horizon: Jurnal Pendidikan Sosial* 7, no. 1 (2020): 12–28, <https://doi.org/10.31571/sosial.v7i1.1540>.

Permasalahan tersebut menjadi tantangan yang harus dikembangkan pada pendidikan abad 21 ini dimana peserta didik harus dapat mengembangkan kemampuan berfikir kritis supaya saat dihadapkan pada suatu masalah bisa menyelesaikan permasalahan tersebut. Hal ini sejalan dengan paradigma pembelajaran abad 21 yang dirumuskan oleh Kemendikbud yaitu pembelajaran yang menuntut peserta didik untuk dapat mencari tahu, merumuskan masalah, analitis, dan berkolaborasi menyelesaikan masalah. Pendidikan abad 21 harus mampu menjawab tantangan untuk membekali peserta didik dengan 4 keterampilan atau biasa disingkat 4C terdiri dari *communication, collaboration, critical thinking and problem solving*, serta *creativity and innovation*.⁹

Keterampilan yang harus terpenuhi tersebut menjadi tugas di dalam pendidikan karena belum tercapainya dalam proses pembelajarannya, disebabkan pembelajaran yang masih cenderung diarahkan pada sebatas kemampuan kognitif pada tingkatan *low order thinking*, hal ini belum sesuai dengan tuntutan dalam kurikulum 2013 akan kemampuan peserta didik yang seharusnya dikembangkan. Kemampuan yang dimaksud dalam kurikulum 2013 ialah sesuai dengan tuntutan dari perkembangan zaman, yaitu harus ada peningkatan menuju *high order thinking* yaitu salah satunya kemampuan dalam pemecahan suatu masalah.¹⁰

Kemampuan dalam memecahkan suatu masalah merupakan suatu tujuan utama dalam proses pendidikan. Pentingnya kemampuan memecahkan suatu masalah untuk dimiliki oleh peserta didik karena masalah yang dihadapkan tersebut digunakan sebagai suatu konteks untuk dipelajari dengan cara berfikir secara kritis sehingga peserta didik akan

⁹ Indraswati et al., 14.

¹⁰ Indraswati et al., "Critical Thinking Dan Problem Solving Dalam Pembelajaran Ips Untuk Menjawab Tantangan Abad 21."

memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari materi pelajaran yang dipelajari.¹¹

Pemecahan suatu masalah di dalamnya membutuhkan kemampuan berfikir kritis yang merupakan dasar untuk penyelesaian masalah tersebut. Di dalam memecahkan suatu masalah meliputi keterampilan dalam mengidentifikasi permasalahan, kemampuan untuk mencari, memilih, mengevaluasi, mengorganisir, serta mempertimbangkan berbagai alternatif dan menafsirkan informasi untuk penyelesaian masalah yang dihadapi.¹² Berfikir kritis ini merupakan suatu pondasi sebagai bentuk dalam meningkatkan sumber daya manusia. Seseorang yang memiliki kemampuan berfikir secara kritis akan lebih aktif dan mempunyai kepercayaan dalam mengambil suatu tindakan. Kemampuan ini harus dimiliki peserta didik agar mampu mengaitkan antara suatu konsep dan materi sehingga bisa dalam menyelesaikan pemecahan masalah yang ada di kelas ataupun masalah yang ada di kehidupan sehari-hari.¹³

Di dalam kehidupanpun ketika menghadapi permasalahan seseorang harus menggunakan kemampuan berfikir yang logis dan rasional. Hal ini terdapat dalam firman Allah SWT surah Al-baqarah:

يُؤْتِي الْحِكْمَةَ مَنْ يَشَاءُ ۚ وَمَنْ يُؤْتَ الْحِكْمَةَ فَقَدْ أُوتِيَ خَيْرًا كَثِيرًا ۗ وَمَا يَذَّكَّرُ إِلَّا أُولُو الْأَلْبَابِ

“Allah menganugerahkan hikmah kepada siapa yang Dia kehendaki. Dan barang siapa yang dianugerahi hikmah, ia

¹¹ Based Learning, “ANALISIS INTERAKSI MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING DAN BERPIKIR KRITIS TERHADAP INTERACTION ANALYSIS OF PROBLEM BASED LEARNING MODELS AND CRITICAL THINKING TOWARDS PROBLEM Ladestam Sitinjak *, Juni Susanti Banurea Program Studi Pemanfaatan Sumbe” 11 (2022): 61–66.

¹² Agung Jayadi, Desy Hanisa Putri, and Henny Johan, “Identifikasi Pembekalan Keterampilan Abad 21 Pada Aspek Keterampilan Pemecahan Masalah Siswa Sma Kota Bengkulu Dalam Mata Pelajaran Fisika,” *Jurnal Kumparan Fisika* 3, no. 1 (2020): 25–32, <https://doi.org/10.33369/jkf.3.1.25-32>.

¹³ Dwi Astuti, Mohammad Masykuri, and Maridi Maridi, “Analisis Ketercukupan Perencanaan Pembelajaran Guru Sesuai Tuntutan Kurikulum 2013 Dan Kemampuan Berpikir Kritis Pada Materi Sistem Pernapasan,” *Artikel Pemakalah Paralel*, 2020, 257–66.

benar-benar telah dianugrahi kebajikan yang banyak. Dan tak ada yang dapat mengambil pelajaran kecuali orang-orang yang berakallah". (Q.S Al-Baqarah:269)

Seseorang yang mempunyai kemampuan dalam memecahkan masalah maka akan mampu dalam pengambilan keputusan-keputusan dalam kehidupan sehari-hari. Ketika dihadapkan pada situasi baru maka akan adanya suatu tindakan untuk mengatasinya dan melakukan penyelesaian dari masalah.¹⁴ Pentingnya memberikan masalah pada peserta didik untuk diselesaikan agar menumbuhkan peran aktif dalam proses pembelajaran, merespon pertanyaan dan mengatasi kesulitan dalam suatu masalah.¹⁵

Dalam memecahkan masalah di dalam pendidikan peserta didik mampu menggunakan berbagai macam representasi (*multipel representasi*). Representasi memiliki hubungan yang erat terhadap pemahaman suatu konsep, seorang peserta didik yang memahami suatu konsep maka akan mudah untuk menggunakan berbagai jenis representasi dalam pengerjaan pemecahan masalah. Pembelajaran dengan pendekatan *multipel representasi* bertujuan untuk mengembangkan pemahaman peserta didik terhadap suatu konsep karena memberikan ruang untuk berfikir melalui daya imajinasi dan rasa percaya diri sehingga tumbuh keyakinan dalam diri terhadap keberhasilan menyelesaikan masalah.¹⁶

Memecahkan masalah menggunakan *multipel representasi* dapat memberikan pengaruh kepada peserta didik terhadap kemampuannya dalam memecahkan masalah

¹⁴ Hestu Tansil La'ia and Darmawan Harefa, "Hubungan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Dengan Kemampuan Komunikasi Matematik Siswa," *Aksara: Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal* 7, no. 2 (2021): 463, <https://doi.org/10.37905/aksara.7.2.463-474.2021>.

¹⁵ Krisnawati Sriwahyuni and Iyam Maryati, "Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Pada Materi Statistika," *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika* 2, no. 2 (2022): 335–44, <https://doi.org/10.31980/plusminus.v2i2.1830>.

¹⁶ D Chrestella, N B Haka, and S Supriyadi, "Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Dan Self Regulation Peserta Didik Melalui Pembelajaran Menggunakan Model Multipel Representasi," *Bio Educatio* 6, no. 1 (2021): 27–43, <https://www.neliti.com/publications/377794/analisis-kemampuan-berpikir-kritis-dan-self-regulation-peserta-didik-melalui-pem>.

tersebut. Selain itu dengan *multipel representasi* melengkapi dalam membangun pengetahuan kognitif peserta didik dan membantu membatasi kemungkinan munculnya kesalahan interpretasi lain, dan membantu peserta didik mendalami pemahaman terhadap suatu konsep. Menurut pendapat Darmastini dan Rosyidi dalam menggunakan representasi untuk menyelesaikan suatu masalah dapat menggunakan gambar, diagram, grafik atau lainnya. Pembelajaran yang memberikan kesempatan peserta didik untuk meningkatkan gagasan ataupun ide baru atas pemahaman yang dimiliki secara kolaboratif yang didasarkan pada informasi yang relevan.¹⁷

Pembelajaran dengan memberikan kesempatan peserta didik secara aktif ini akan menumbuhkan keterampilan proses sains peserta didik. Keterampilan proses sains sangat penting dikuasai dalam menyelesaikan permasalahan karena merupakan suatu keterampilan ilmiah yang digunakan untuk mengembangkan dan menemukan suatu konsep pembelajaran. Pentingnya keterampilan ini dilatihkan dalam pembelajaran IPA khususnya untuk pelajaran biologi sendiri yaitu karena di dalam keterampilan proses sains ini peserta didik akan diarahkan untuk berfikir terhadap permasalahan yang dihadapi, memberikan dugaan sementara terhadap permasalahan yang disajikan, menganalisis data dan membuat hasil kesimpulan dari penyelesaian masalah.¹⁸

Keterampilan proses sains mempunyai peran penting dalam proses perkembangan pembelajaran di kelas. Menurut Suliatri keterampilan proses sains menjadi suatu bekal untuk peserta didik agar dapat menerapkan metode ilmiah dalam

¹⁷ Kuni Arifah, Nonik Indrawatiningsih, and Ani Afifah, "Analisis Kemampuan Multiple Representasi Siswa Dalam Memecahkan Masalah Peluang," *JP2M (Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika)* 6, no. 2 (2020): 67, <https://doi.org/10.29100/jp2m.v6i2.1749>.

¹⁸ Hadini Supiyati et al., "Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Menggunakan Model Guided Inquiry Dengan Pendekatan Keterampilan Proses Sains Pada Materi Pencemaran Lingkungan," *Natural Science Education Research* 2, no. 1 (2019): 59–67, <https://doi.org/10.21107/nser.v2i1.5566>.

mengembangkan pengetahuan. Peserta didik yang memiliki keterampilan proses sains yang rendah cenderung akan kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan di kehidupan sehari-hari, karena keterampilan proses sains bukan keterampilan yang hanya digunakan dalam pendidikan di kelas saja tetapi berkaitan erat dalam kehidupan sehari-hari.¹⁹

Keterampilan proses sains merupakan keseluruhan dari keterampilan yang terarah yang digunakan untuk menemukan konsep sehingga membantu dalam memecahkan berbagai masalah yang dihadapi individu melalui metode ilmiah. Selain itu keterampilan proses sains membantu peserta didik mengembangkan pikirannya, membantu dalam memahami konsep-konsep sains.²⁰ Pentingnya keterampilan proses sains ini menurut Karamustafaoglu karena akan membuat peserta didik berpartisipasi secara aktif yang akan membangun pembelajaran jangka panjang dan akan membentuk kebiasaan yang benar dalam memecahkan masalah dan dalam merencanakan eksperimen. Aktamis dan Ergin mengatakan bahwa keterampilan proses sains sebagai alat yang penting untuk menghasilkan dan menggunakan informasi yang ilmiah untuk penyelidikan dan memecahkan masalah.²¹

Pentingnya keterampilan proses sains ini menjadi harapan kurikulum di Indonesia yang tersirat dalam standar kompetensi lulusan siswa. Maka dilakukan tes awal terhadap peserta didik kelas X di SMA Negeri 12 Bandar Lampung untuk mengukur keterampilan proses sains. Pemberian tes ini

¹⁹ Wita Ardina Putri, Astalini Astalini, and Darmaji Darmaji, "Analisis Kegiatan Praktikum Untuk Dapat Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dan Kemampuan Berpikir Kritis," *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan* 4, no. 3 (2022): 3361–68, <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i3.2638>.

²⁰ Indah Mawar Rani, "A Analisis Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Sma Kelas X Di Kecamatan Seberang Ulu I Dan Kertapati Palembang," *Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya (JB&P)* 6, no. 1 (2019): 23–31, <https://doi.org/10.29407/jbp.v6i1.12515>.

²¹ Ifa Rifatul Mahmudah, Yanti Sofi Makiyah, and Dwi Sulistyaningsih, "Profil Keterampilan Proses Sains (KPS) Siswa SMA Di Kota Bandung," *Jurnal Diffraction* 1, no. 1 (2019): 39–43.

dilakukan pada hari Kamis 16 Februari 2023 dengan menggunakan instrument penelitian terdahulu, instrument penelitian ini digunakan karena adanya kesamaan pada variabel terikat yaitu keterampilan proses sains.²² Berikut hasil tes keterampilan proses sains kelas X di SMA Negeri 12 Bandar Lampung yaitu:

Tabel 1.1
Data Hasil Keterampilan Proses Sains

Indikator	Persentase	Keterangan
Mengamati (Observasi)	65,2 %	Sedang
Mengelompokkan (Mengklasifikasi)	73,9 %	Sedang
Menafsirkan (Menginterpretasi)	47,8%	Rendah
Meramalkan (Memprediksi)	56,5 %	Rendah
Mengkomunikasikan	43,4%	Rendah
Mengajukan pertanyaan	60,8%	Rendah
Mengajukan hipotesis	39,1%	Rendah
Merencanakan percobaan	17,3%	Rendah
Menggunakan alat, bahan atau sumber	39,2%	Rendah
Menerapkan konsep	34,8%	Rendah

Sumber: Dokumentasi hasil pra penelitian

Berdasarkan data hasil survey keterampilan proses sains pada tabel 1.1 menyatakan bahwa masih rendahnya keterampilan proses sains yang dimiliki oleh peserta didik pada mata pelajaran biologi. Rendahnya keterampilan proses sains peserta didik disebabkan kurang aktifnya peserta didik untuk mendapatkan berbagai informasi secara mandiri. Kegiatan pembelajaran yang masih berpusat pada guru juga menjadi penyebab rendahnya keterampilan proses sains peserta didik hal ini dikarenakan peserta didik terbiasa menunggu pengetahuan terhadap suatu konsep yang diberikan

²² Arif Ramanda Rizki, "Pengaruh Model Pembelajaran Science Environment Technology Society (SETS) Berbantuan Mind Mapping Terhadap Keterampilan Proses Sains Dan Self Efficacy Peserta Didik Kelas X Ipa," 2022.

oleh guru saja tanpa berusaha untuk mencari dan menemukan sendiri.

Hal ini diperkuat dari hasil pengamatan dan wawancara yang dilakukan pada hari Selasa 14 Februari 2023 dengan guru biologi kelas X yaitu Bapak Engkur Kurniadi, S.Pd di dalam proses pembelajaran kegiatan pembelajaran yang dilakukan masih berfokus pada pendidik, pembelajaran yang *konvensional* ini kurang memberikan rangsangan sehingga dalam pembelajaran peserta didik cenderung pasif. Proses pembelajaran yang hanya berpusat pada guru ini mengakibatkan peserta didik sulit untuk mengembangkan diri dan kesulitan dalam mengungkapkan pendapat pada saat pembelajaran berlangsung karena hanya berjalan searah saja.

Pembelajaran yang berjalan secara searah ini disebabkan karena dalam menyampaikan materi pembelajaran Bapak Engkur menggunakan metode ceramah yang kurang melibatkan peserta didik saat pembelajaran berlangsung, dan mengakibatkan peserta didik cepat merasa bosan dan tidak fokus sehingga saat pembelajaran hanya beberapa siswa saja yang melakukan tanya jawab kepada pendidik dan ada juga siswa yang mengobrol dengan temannya saat pembelajaran berlangsung karena hanya mendengarkan terus-menerus penjelasan dari guru saja, tanpa memberikan kesempatan untuk menemukan sendiri konsep dari materi pembelajaran.

Pembelajaran yang demikian mengakibatkan kesulitan peserta didik dalam menyelesaikan dan menyampaikan pemahaman dari suatu permasalahan yang dihadapi. Hal tersebut dilihat pada saat akhir pembelajaran ketika pendidik meminta peserta didik untuk menyimpulkan dari pembelajaran yang telah dilaksanakan peserta didik masih kesulitan dalam menyimpulkan dan menyampaikannya masih terbata-bata karena model pembelajaran yang digunakan tidak melibatkan peserta didik di dalamnya.

Upaya dalam meningkatkan keterampilan proses sains ini dapat dilakukan dengan menggunakan model pembelajaran yang mendorong peserta didik agar berpartisipasi aktif dalam

proses pembelajaran bukan hanya pembelajaran yang teoritis dan berpusat pada guru, sehingga keterampilan proses sains peserta didik akan terlatih terhadap materi pelajaran yang sedang dipelajari.

Pelaksanaan pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan proses sains akan lebih efektif jika menggunakan model pembelajaran *problem solving* dengan berpendekatan *multipel representasi*. Model pembelajaran yang menstimulus peserta didik untuk memperhatikan, menelaah dan berpikir tentang suatu masalah untuk selanjutnya menganalisis masalah tersebut sebagai upaya untuk memecahkan masalah. Dengan menerapkan pembelajaran berbasis masalah maka akan melatih siswa untuk mencari informasi dan mengecek silang validitas informasi itu dengan sumber lainnya.²³

Penerapan model pembelajaran *problem solving*, dapat melatih dan mengembangkan sikap mandiri siswa, sikap keterampilan memecahkan permasalahan, mengambil keputusan secara objektif, membina pengembangan perasaan ingin tahu.²⁴ Pembelajaran dengan berbasis masalah akan mendorong peserta didik untuk menguasai pemahaman konsep dari materi pembelajaran dengan baik dan mengembangkan kemampuan sains. Selain itu dengan menggunakan pendekatan *multipel representasi* akan meningkatkan KPS pada pembelajaran karena *multipel representasi* mampu memberikan kesempatan kepada peserta didik dalam memahami konsep, mengkomunikasikan, serta cara bekerja dengan sistem dan proses suatu konsep. Dalam penyajiannya dapat menggabungkan grafik, gambar, teks serta simbol yang dapat meningkatkan pemahaman peserta didik serta berpartisipasi langsung secara aktif dalam proses

²³ I. Anugraheni M. Ariyanto, F. Kristin, "Penerapan Model Pembelajaran Problem Solving Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Siswa," *Jurnal Guru Kita* 2, no. 3 (2018): 106–15, <https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/jgkp/article/view/10392/9331>.

²⁴ dan P. Margareta Nelly Wedyawati, Ae Setyawan, "Pembelajaran SD Berbasis Problem Solving Method," *Literasi Nusantara*, 2020, 27–28.

pembelajaran.²⁵

Penelitian terdahulu dari Rufa Hera hingga Liska masing-masing mengkaji model pembelajaran *problem solving* dengan kemampuan yang ingin dicapai berbeda-beda tentunya akan menghasilkan karakteristik yang berbeda juga akan tetapi dari semua hasil penelitian menunjukkan ada pengaruh peningkatan dari penggunaan model pembelajaran *problem solving*. Dalam pembelajaran biologi penggunaan model pembelajaran *problem solving* berpendekatan *multiple representasi* untuk mengukur keterampilan proses sains belum pernah dilakukan. Keterampilan proses sains ini sangat penting dalam konteks pembelajaran biologi dikarenakan seorang peserta didik yang memiliki keterampilan proses sains yang tinggi tentu akan berpengaruh terhadap hasil pencapaian dan pemahaman konsep dalam belajarnya. Karena menyadari akan permasalahan yang ada di lapangan maka peneliti sadar untuk melakukan riset dengan judul “Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Solving* Berpendekatan *Multipel Representasi* Terhadap Keterampilan Proses Sains”

C. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut ada beberapa masalah yang dapat penulis identifikasi, yaitu:

1. Rendahnya keterampilan proses sains yang dimiliki peserta didik kelas X di SMA Negeri 12 Bandar Lampung.
2. Masih menggunakan model pembelajaran *konvensional* yang mana kurang efektif bila digunakan pada mata pelajaran biologi.
3. Proses pembelajaran kurang melibatkan peserta didik secara langsung sehingga peserta didik bersifat pasif.
4. Masih kurang menggunakan pendekatan dalam

²⁵ Godevila Sriyati Wela, Chandra Sundaygara, and Hestiningtyas Yuli Pratiwi, “Pbl Dengan Pendekatan Multiple Representation Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Ditinjau Dari Kemampuan Kolaborasi,” *RAINSTEK : Jurnal Terapan Sains & Teknologi* 2, no. 3 (2020): 209–20, <https://doi.org/10.21067/jtst.v2i3.4711>.

pembelajaran untuk mendukung berjalannya proses pembelajaran.

D. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi dan fokus penelitian, maka peneliti membatasi permasalahan sebagai fokus permasalahan agar terarahkan dan terfokuskan, maka batasan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Model pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini untuk meningkatkan keterampilan proses sains yaitu model pembelajaran *problem solving*.
2. Pendekatan yang digunakan yaitu berpendekatan *multipel representasi*.
3. Keterampilan proses sains yang diukur terdiri dari 10 indikator yaitu mengamati (observasi), mengelompokkan (klasifikasi), menafsirkan (interpretasi), meramalkan (prediksi), melakukan komunikasi, mengajukan pertanyaan, mengajukan hipotesis, merencanakan percobaan/penyelidikan, menggunakan alat/bahan/sumber dan menerapkan konsep.
4. Objek pada penelitian ini yaitu peserta didik kelas X di SMA Negeri 12 Bandar Lampung.
5. Materi yang digunakan pada penelitian ini adalah perubahan lingkungan.

E. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah dan batasan masalah yang telah dijelaskan, maka disimpulkan rumusan masalah dari penelitian ini yaitu apakah terdapat pengaruh model pembelajaran *problem solving* berpendekatan *multipel representasi* terhadap keterampilan proses sains peserta didik kelas X di SMA N 12 Bandar Lampung pada materi perubahan lingkungan?

F. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijelaskan di atas maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui

pengaruh model pembelajaran *problem solving* berpendekatan *multipel representasi* terhadap keterampilan proses sains peserta didik kelas X pada materi perubahan lingkungan di SMA Negeri 12 Bandar Lampung.

G. Manfaat Penelitian

Dari tujuan penelitian diharapkan memberikan manfaat untuk semua pihak yang bersangkutan, diantaranya:

1. Bagi sekolah, penelitian ini diharapkan dapat memberi motivasi dan inovasi baru dalam pembelajaran khususnya biologi sehingga dapat meningkatkan semangat, minat dan pemecahan masalah pada hasil belajar peserta didik.
2. Bagi guru biologi dapat mejadi masukan dan solusi dalam menentukan model pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik.
3. Bagi peserta didik, penelitian ini dapat membiasakan peserta didik untuk belajar lebih aktif dalam proses pembelajaran dan diharapkan dapat meningkatkan keterampilan proses sains.
4. Bagi peneliti dapat memberikan ilmu pengetahuan dari praktik penelitian secara langsung, menambah pengalaman, dan wawasan.

H. Kajian Penelitian Terdahulu Yang Relevan

Berdasarkan dari kajian teori yang dikemukakan berikut ini beberapa penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti, diantaranya:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Rufa Hera dengan hasil penelitian dari diterapkannya model pembelajaran *Problem solving* memberikan pegraruh yang lebih besar terhadap hasil belajar siswa dibandingkan dengan model *konvensional* pada materi pencemaran lingkungan, hal ini berdasarkan analisis data rata-rata hasil belajar sesudah diberikan perlakuan pada kelas eksperimen dengan menggunakan model pembelajaran *problem solving*

adalah 84,75, sedangkan rata-rata kelas kontrol dengan penerapan *kovensional* sebesar 57.²⁶

2. Penelitian yang dilakukan oleh Hani'am Mari'a dan Ismono menyatakan terdapat pengaruh terhadap hasil belajar peserta didik dalam meningkatkan keterampilan *HOTS* dibuktikan dengan nilai posttest yang diperoleh peserta didik dengan rata-rata peningkatan nilai posttest sebesar 22,87%.²⁷
3. Penelitian yang dilakukan oleh Yenni, Eko dan Andik hasil penelitian ini diperoleh adanya selisih antara skor rata-rata posttest dengan pretest (O2–O1) sebesar 37,38 dan *effect size* sebesar 3,0 (kategori kuat). Kesimpulan dari penelitian ini adalah adanya pengaruh yang signifikan pembelajaran menggunakan model *problem solving* fisika terhadap hasil belajar kognitif dan kemampuan berpikir kritis.²⁸
4. Penelitian yang dilakukan oleh Liska dan kawan-kawan hasil yang didapatkan dari penelitian ini ialah diperoleh nilai rata-rata pada pengukuran akhir (posttest) sebesar 90,47. Sedangkan untuk gain nilai rata-ratanya sebesar 36,90 dengan demikian model pembelajaran *problem solving* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Dibuktikan dengan gain terbesar 50 dan N-Gain 0,81 berkategori tinggi.²⁹

²⁶ Rufa Hera, “Pengaruh Model Pembelajaran Problem Solving Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Kalor,” *Genta Mulia* IX, no. 1 (2018): 147–56, <https://repository.ung.ac.id/skripsi/show/421413045/pengaruh-model-pembelajaran-problem-solving-terhadap-hasil-belajar-siswa-pada-materi-kalor.html>.

²⁷ Hani'am Mari'a and Ismono Ismono, “Pengaruh Implementasi Model Pembelajaran Problem Solving Dipadukan Dengan Keterampilan Hots Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Berdasarkan Studi Literatur,” *UNESA Journal of Chemical Education* 10, no. 1 (2021): 10–19, <https://doi.org/10.26740/ujced.v10n1.p10-19>.

²⁸ Yenni Novita Lestari, Eko Swistoro, and Andik Purwanto, “Pengaruh Pembelajaran Dengan Model Problem Solving Fisika Terhadap Hasil Belajar Kognitif Dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa,” *Jurnal Kumparan Fisika* 2, no. 2 (2019): 121–28, <https://doi.org/10.33369/jkf.2.2.121-128>.

²⁹ Ahyo Ruhyanto, Rini Agustin, and Eka Yanti, “PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM SOLVING UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PENDAHULUAN Seiring Dengan

5. Penelitian dari Hasbullah setelah diterapkan pembelajaran dengan pendekatan *multi representasi* diperoleh N-gain sedang dan sangat berdampak pada kemampuan pemahaman siswa pada format grafik.³⁰
6. Penelitian yang dilakukan oleh Widya Kusumaningsih diperoleh hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh antara pembelajaran RME dengan strategi *multipel representasi* terhadap kemampuan berpikir aljabar, lebih dari 75% siswa dengan pembelajaran RME menggunakan strategi *multipel representasi* telah memenuhi standar Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM).³¹
7. Penelitian oleh Tsabit Albanani dan kawan-kawan berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing bermuatan *multi representasi* berpengaruh terhadap pemahaman konsep siswa SMA. Perhitungan koefisien determinasi menunjukkan penerapan model inkuiri terbimbing bermuatan *multi representasi* berkontribusi sebesar 21% terhadap pemahaman konsep siswa.³²
8. Penelitian yang dilakukan oleh Kevin William dan kawan-kawan hasil dari penelitian ini menunjukkan penguasaan konsep IPA siswa kelas eksperimen berbeda dari siswa kelas kontrol, dan keterampilan proses sains

Perkembangan Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi Yang Semakin Pesat , Menyebabkan Perubahan Hampir Disemua Bidang Kehidupan . Sejalan Den” 2, no. 3 (2021): 161–70.

³⁰ Hasbullah Hasbullah, Abdul Halim, and Yusrizal Yusrizal, “Penerapan Pendekatan Multi Representasi Terhadap Pemahaman Konsep Gerak Lurus,” *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA* 2, no. 2 (2019): 69–74, <https://doi.org/10.24815/jipi.v2i2.11621>.

³¹ Widya Kusumaningsih, Amin Mustoha, and Faizal Rahman, “Pengaruh Strategi Multiple Representasi Pada Pembelajaran Realistik Matematik Terhadap Kemampuan Berpikir Aljabar Siswa,” *JIPMat* 3, no. 1 (2018): 75–80, <https://doi.org/10.26877/jipmat.v3i1.2420>.

³² Tsabit Albanani, Imam Kasmadi Supardi, and Murbangun Nuswowati, “Pengaruh Penerapan Pembelajaran Inkuiri Terbimbingbermuatan Multi Representasi Terhadap Pemahamankonsep Siswa SMA,” *Chemistry in Education* 9, no. 2 (2020): 1–8, <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/chemined>.

siswa berkorelasi positif dengan penguasaan konsep IPA.³³

9. Penelitian yang dilakukan oleh Niken Eka dengan hasil penelitian pada penilaian Keterampilan Proses Sains menunjukkan bahwa terjadi peningkatan pada kemampuan mengamati siswa dari 45,83% menjadi 64,58%, kemampuan mengklasifikasikan siswa dari 39,58% menjadi 54,17%, kemampuan memprediksi siswa dari 43,75% menjadi 56,25%, kemampuan mengajukan hipotesis dari 39,58% menjadi 54,17%, kemampuan menyimpulkan 39,58% menjadi 56,33%, dan keterampilan mengaplikasikan dari 31,25% menjadi 58,33%. Dapat disimpulkan pembelajaran ipa berbasis *Ethno-Stem* berbantu mikroskop digital memberikan pengaruh terhadap KPS siswa.³⁴
10. Penelitian oleh Sri Mayanty hasil penelitian menunjukkan E-modul berbasis *Problem Based Learning (PBL)* pada pokok bahasan suhu dan kalor efektif untuk mampu meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Hal ini dapat dilihat dari uji efektifitas e-modul berbasis *Problem Based Learning (PBL)* untuk nilai gain skor untuk kelompok kontrol dan perlakuan diperoleh $t_{hitung} = 2,576 > t_{tabel} = 2,002$ pada $\alpha = 0,05$.³⁵
Keterbaharuan pada penelitian ini yaitu jika pada penelitian terdahulu penggunaan model pembelajaran *problem solving* dan pendekatan *multipel representasi* hanya menggunakan salah satunya saja, akan tetapi pada penelitian

³³ Siahaan et al., "Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Dengan Multi Representasi Terhadap Keterampilan Proses Sains Dan Penguasaan Konsep IPA."

³⁴ Niken Eka Priyani and Nawawi Nawawi, "Pembelajaran Ipa Berbasis Ethno-Stem Berbantu Mikroskop Digital Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Di Sekolah Perbatasan," *WASIS : Jurnal Ilmiah Pendidikan* 1, no. 2 (2020): 99–104, <https://doi.org/10.24176/wasis.v1i2.5435>.

³⁵ Sri Mayanty, I Made Astra, and Cecep E. Rustana, "Efektifitas Penerapan E-Modul Berbasis Problem Based Learning (Pbl) Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Sma," *Navigation Physics : Journal of Physics Education* 2, no. 2 (2020): 98–105, <https://doi.org/10.30998/npjpe.v2i2.477>.

ini peneliti memadukan model pembelajaran *problem solving* berpendekatan *multipel representasi* untuk mengukur keterampilan proses sains. Pendekatan *multipel representasi* sebelumnya belum pernah dilakukan pada materi perubahan lingkungan. Pendekatan dengan penyajian yang lebih menarik sehingga membangun representasi peserta didik dan mempermudah pemahaman konsep-konsep dan memecahkan masalah ditampilkan pada saat pembelajaran. Dalam *multipel representasi* menuntut peserta didik untuk dapat menampilkan dalam berbagai bentuk representasi atas pemahaman konsep misalnya dalam bentuk verbal/ teks, grafik, diagram, gambar maupun matematis sesuai dengan materi.

I. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan bagian substansi (inti) dari skripsi penelitian kuantitatif secara umum, sebagai berikut:

1. Bab I Pendahuluan

Bab I merupakan bagian pendahuluan yang di dalamnya memuat penegasan judul, latar belakang masalah, identifikasi masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, kajian penelitian terdahulu yang relevan dan sistematika penulisan.

2. Bab II Landasan Teori Dan Pengajuan Hipotesis

Bab II merupakan bagian landasan teori, yang memuat landasan teori, kerangka berfikir dan pengajuan hipotesis.

3. Bab III Metode Penelitian

Bab III merupakan bagian metode penelitian yang memuat waktu dan tempat penelitian, pendekatan dan jenis penelitian, populasi, sampel dan teknik pengumpulan data, definisi operasional variabel, instrument penelitian, uji validitas dan reliabilitas data, uji prasarat analisis dan uji hipotesis.

4. Bab IV Hasil Penelitian dan Pembahasan

Bab IV berisikan hasil analisis data berupa uji normalitas, uji homogenitas, uji $-t$ independen pembahasan yang terkait dengan hasil analisis data.

5. Bab V Penutup

Bab V berisikan kesimpulan dari hasil analisis data dan uraian di pembahasan serta saran.



BAB II

LANDASAN TEORI DAN PENGAJUAN HIPOTESIS

A. Model Pembelajaran *Problem Solving*

1. Model Pembelajaran

Model pembelajaran ialah suatu kerangka konseptual yang menggambarkan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan proses dan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar tertentu. Model pembelajaran dijadikan sebagai pedoman bagi para perancang pembelajaran dan para pengajar dalam merencanakan kegiatan belajar mengajar.³⁶ Model pembelajaran merupakan rancangan untuk menyajikan materi ajar yang meliputi segala aspek pembelajaran yang akan dilaksanakan oleh guru pada saat proses pembelajaran, agar tercapainya tujuan pembelajaran yang diinginkan dan mempunyai fungsi sebagai pedoman untuk merencanakan dan melaksanakan aktivitas belajar mengajar peserta didik.³⁷

Menurut Dahlan model pembelajaran merupakan suatu rencana atau pola yang digunakan dalam menyusun kurikulum, mengatur materi pelajaran, dan memberi petunjuk kepada pengajar di kelas dalam setting pengajaran ataupun setting lainnya. Sementara Chauhan menyebutkan bahwa model pembelajaran adalah sebuah perencanaan pengajaran yang menggambarkan proses yang ditempuh pada

³⁶ Darmawan Harefa et al., "Penggunaan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Belajar Siswa," *Aksara: Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal* 8, no. 1 (2022): 325, <https://doi.org/10.37905/aksara.8.1.325-332.2022>.

³⁷ Fithrotul Ummah et al., "Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Picture And Picture Berbantu Media Audio Visual Terhadap Hasil Di Sekolah Dasar," *Jurnal Basicedu* 5, no. 5 (2021): 3001-9, <https://www.jbasic.org/index.php/basicedu/article/view/1215>.

proses belajar mengajar agar dicapai perubahan spesifik pada perilaku siswa seperti yang diharapkan.³⁸

Model pembelajaran merupakan suatu pedoman bagi para perancangan pembelajaran dan para pengajar dalam merencanakan kegiatan belajar mengajar. Maka dari itu pemilihan model pembelajaran sangat dipengaruhi oleh sifat dari materi yang akan dibelajarkan, tujuan (kompetensi) yang hendak dicapai dalam pembelajaran tersebut, serta tingkat kemampuan peserta didik untuk mencapai tujuan pembelajaran.³⁹ Jadi model pembelajaran adalah suatu bentuk rangkaian belajar yang akan dilakukan di dalamnya menyajikan materi ajar yang meliputi segala aspek dengan tujuan mencapai tujuan pembelajaran.

Dengan mengembangkan model pembelajaran yang tepat maka dapat menciptakan kondisi pembelajaran yang memungkinkan peserta didik dapat belajar secara aktif dan menyenangkan bagi peserta didik, selain itu peserta didik dapat meraih hasil belajar dan prestasi belajar yang optimal. Sehingga proses pembelajaran berjalan dengan efektif sesuai dengan tujuan yang hendak dicapai.

Tabel 2.1
Karakteristik Model Pembelajaran⁴⁰

No	Karakteristik	Pengertian
1	Sintak (<i>syntax</i>)	Fase-fase dari model pembelajaran cara pelaksanaannya, seperti bagaimana membuat rancangan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan.

³⁸ Ana Theriana, "Pengaruh Model Pembelajaran Probing Prompting Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa Sma Nurul Amal," *Jurnal Ilmiah Bina Bahasa* 13, no. 01 (2020): 12–26, <https://doi.org/10.33557/binabahasa.v13i01.963>.

³⁹ Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif* (Jakarta: Kencana Prenada Media Group, 2010).

⁴⁰ Rudi Ahmad dan Aguslani Mushlih Suryadi, *Desain Dan Perencanaan Pembelajaran* (Yogyakarta: Deepublish, 2019).

No	Karakteristik	Pengertian
2	Sistem sosial (<i>the social system</i>)	Peran dan hubungan guru dan siswa selama kegiatan pembelajaran. Kepemimpinan guru sangatlah beragam dalam satu model dengan model lainnya. Pada satu model seorang guru berperan sebagai fasilitator namun pada model yang lain mungkin akan berbeda guru akan berperan sebagai sumber ilmu pengetahuan.
3	Prinsip reaksi (<i>Principles of reaction</i>)	Menunjukkan bagaimana seorang guru memperlakukan peserta didik dan bagaimana juga ia merespon terhadap apa yang dilakukan peserta didiknya. Pada satu model, guru memberi ganjaran atas sesuatu yang sudah dilakukan siswa dengan baik, namun pada model yang lain guru bersikap tidak memberikan penilaian terhadap siswanya, terutama untuk hal-hal yang berkait dengan kreativitas.
4	Sistem pendukung (<i>supports system</i>)	Menunjukkan segala sarana, bahan, dan alat yang dapat digunakan untuk mendukung model pembelajaran tersebut.

Model pembelajaran memiliki banyak manfaat baik bagi peserta didik maupun bagi guru. Manfaat model pembelajaran bagi guru antara lain:⁴¹

1. Mempermudah guru dalam melaksanakan proses pembelajaran. Hal ini dikarenakan pada model pembelajaran terdapat langkah-langkah pembelajaran yang jelas yang disesuaikan dengan waktu pelaksanaan, tujuan pembelajaran yang dicapai, kondisi peserta didik dan kesediaan sumber belajar lainnya.
2. Sebagai cara untuk mengembangkan aktivitas peserta didik dalam proses pembelajaran.
3. Memfasilitasi guru dengan mudah untuk melaksanakan proses analisis perilaku peserta didik di dalam proses pembelajaran.
4. Mempermudah guru lainnya dalam melanjutkan proses pembelajaran.
5. Mempermudah guru dalam menyusun rencana pembelajaran.

Selain bagi guru, model pembelajaran juga memberi pengaruh terhadap proses pembelajaran peserta didik. Adapun manfaat model pembelajaran bagi peserta didik yaitu:

1. Model pembelajaran mampu mengaktifkan peserta didik dalam proses pembelajaran.
2. Mempermudah peserta didik dalam mengembangkan dan memahami materi pembelajaran
3. Mampu meningkatkan semangat peserta didik dalam proses pembelajaran.
4. Sebagai sarana dalam mengukur kemampuan pribadi dalam proses belajar kelompok

⁴¹ Yetti Yullys Helsa dan Syafri Ahmad Ariiani, "Model Pembelajaran Inovatif Untuk Pembelajaran Matematika Di Kelas IV Sekolah Dasar," *Deepublish*, 2020, 7.

2. Model Problem Solving

Model *problem solving* (pemecahan masalah) adalah model pembelajaran dalam prosesnya melatih peserta didik untuk menghadapi berbagai masalah untuk diselesaikan baik secara individu maupun secara kelompok. Model *problem solving* menurut Shoiman yaitu salah satu model pembelajaran yang dipakai oleh pendidik dalam kegiatan belajar mengajar. Model *problem solving* ini melatih peserta supaya berfikir ketika dihadapkan pada masalah mulai dari mencari data sampai dengan merumuskan kesimpulan sehingga peserta didik memperoleh pembelajaran yang bermakna dari kegiatan pembelajaran yang dilakukan. Hal ini dikarenakan kegiatan pembelajaran yang menuntut siswa agar secara aktif dalam menyelesaikan masalah.⁴²

Model *problem solving* adalah sebuah model pembelajaran yang mengharuskan peserta didik agar berperan secara aktif dan mampu berpikir. Karena dalam pembelajaran *problem solving* siswa diharuskan mampu menganalisis materi mulai dari mencari data sampai dengan menemukan kesimpulan. Dalam proses pembelajaran peserta didik tidak hanya difokuskan dalam upaya untuk mendapatkan pengetahuan sebanyak-banyaknya semata. Akan tetapi bagaimana menggunakan seluruh pengetahuan yang telah didapat tersebut adalah fokusnya. Seorang peserta didik yang dapat mengerjakan dan dapat memecahkan masalah yang diberikan oleh guru maka dapat dikatakan telah telah menguasai pelajaran dengan baik.⁴³

⁴² Citra Maesari, Rusdial Marta, and Yusnira Yusnira, "Penerapan Model Pembelajaran Problem Solving Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Sekolah Dasar," *Jurnal Pendidikan Dan Konseling (JPDK)* 2, no. 1 (2020): 12–20, <https://doi.org/10.31004/jpdk.v1i2.531>.

⁴³ Ike Listiyowati, "Pengaruh Metode Pembelajaran Pemecahan Masalah Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Pengolahan Data Kelas VI SD," *Jurnal EDUPENA* 2, no. 1 (2021): 17–26.

Model *problem solving* adalah penggunaan model dalam kegiatan pembelajaran dengan jalan melatih siswa menghadapi berbagai masalah baik itu masalah pribadi atau perorangan maupun masalah kelompok untuk dipecahkan sendiri atau secara bersama-sama.

Model *problem solving* merupakan proses dari menerima tantangan dan usaha menyelesaikannya sampai menemukan penyelesaiannya.⁴⁴ Di dalam pembelajaran dengan model *problem solving* seorang pendidik akan memberikan suatu permasalahan kepada peserta didik untuk dipecahkan permasalahan tersebut. Tahapan dari kegiatan peserta didik dalam model *problem solving* dilakukan melalui prosedur mengidentifikasi penyebab masalah, mengkaji teori untuk mengatasi masalah atau menemukan solusi, memilih dan menetapkan solusi yang paling tepat, dan menyusun prosedur mengatasi masalah berdasarkan teori yang telah dikaji.⁴⁵

Model *problem solving* menurut Wena di dalamnya memberikan kesempatan peserta didik untuk berusaha mencapai jalan keluar dari suatu kesulitan masalah yang dihadapkan guna mencapai suatu tujuan. Dengan begitu model *problem solving* ini merupakan suatu tingkat aktivitas pengetahuan yang tinggi. Ciri khas yang ada pada model *problem solving* menurut Gagne yaitu dianggap sebagai suatu proses untuk menemukan kombinasi dari beberapa aturan yang dapat digunakan dalam upaya mengatasi kondisi yang baru, dengan proses inilah memberikan kesempatan peserta didik berperan secara aktif di dalam proses pembelajaran.⁴⁶

⁴⁴ Nurdinah Hanifah dan Atep Sujana Isrok'atun, I, "Melatih Kemampuan Problem Posing Melalui Situasion-Based Learning Bagi Siswa Sekolah Dasar," *UPI Sumedang Press*, 2018, 76.

⁴⁵ Rian Sugianto, "Meta -Analisis: Penerapan Model Pembelajaran Problem Solving Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMP Pada Pembelajaran IPAFisika," *Jurnal Geliga Sains(JGS)* 8 1 (2020): 55–63.

⁴⁶ A. Mafaza Kanzul and Sudarti , Wachju Subchan1), "Jurnal Pendidikan MIPA," *Jurnal Pendidikan Mipa* 12, no. September (2022): 682–89.

3. Langkah-langkah Model *Problem Solving*

Model *problem solving* atau model pemecahan masalah bukan sekedar metode mengajar tetapi model *problem solving* merupakan suatu metode berfikir karena dalam *problem solving* dapat digunakan metode-metode lainnya, dimulai dengan mencari data sampai dengan menarik kesimpulan. Banyak para ahli telah menjelaskan langkah dari model *problem solving*, John Dewey seorang ahli pendidikan yang berkebangsaan Amerika mengungkapkan enam langkah-langkah dari model *problem solving*, antara lain yaitu:

1. Merumuskan masalah, pada langkah ini pendidik mengajak siswa ke dalam suatu permasalahan kemudian siswa menentukan masalah yang akan dipecahkan secara jelas.
2. Menganalisis masalah, yaitu langkah dimana siswa merinci dan meninjau masalah dengan kritis dari berbagai sudut pandang.
3. Merumuskan hipotesis, peserta didik merumuskan dari berbagai kemungkinan sebab akibat pemecahan masalah dan alternatif penyelesaian.
4. Mengumpulkan data, pada tahap ini siswa didorong agar mengumpulkan data dan memilih data yang diperlukan untuk memecahkan masalah kemudian memetakan penyajiannya.
5. Pengujian hipotesis, berdasarkan data yang telah dikumpulkan kemudian siswa mengambil kesimpulan sesuai dari penerimaan dan penolakan dari hipotesis yang telah diajukan. Kemampuan pada tahapan ini yang diharapkan ialah kecakapan menelaah dan membahasnya.

6. Menyimpulkan, pada tahap ini siswa menyimpulkan dan menjelaskan hasil dari persoalan yang telah dipecahkan. Diharapkan kemampuan yang cakap dalam memilih alternatif penyelesaian.⁴⁷

4. Kelebihan dan Kelemahan Model *Problem Solving*

Setiap model pembelajaran tentunya memiliki kelebihan dan kelemahan masing-masing, begitu juga dengan model *problem solving* di dalamnya terdapat kelebihan dan kelemahan, adapun diantaranya yaitu:

- a) Kelebihan dari model *problem solving* menurut Haryanti yaitu sebagai berikut:
 1. Mengajar peserta didik untuk berfikir sistematis
 2. Melatih mencari jalan terhadap masalah yang dihadapi
 3. Belajar untuk menganalisis permasalahan dari berbagai aspek
 4. Mendidik peserta didik untuk percaya diri
 5. Berfikir serta bertindak secara kreatif
 6. Melatih memecahkan masalah secara realistis
 7. Dapat membuat pendidikan lebih relevan terhadap kehidupan
 8. Merangsang perkembangan berfikir peserta didik untuk menyelesaikan masalah dengan tepat.
- b) Kelemahan dari model *problem solving* yaitu:
 1. Membutuhkan cukup banyak waktu
 2. Kemampuan yang dimiliki peserta didik dalam memecahkan masalah berbeda-beda ada yang baik dalam memecahkan masalah dan ada juga yang masih kurang dan kesulitan dalam memecahkan masalah.⁴⁸

⁴⁷ Desak Putu Eka Nilakusmawati and Ni Made Asih, "Kajian Teoritis Beberapa Model Pembelajaran," *Kajian Teoritis Beberapa Model Pembelajaran*, 2012, 41.

⁴⁸ Kanzul and , Wachju Subchan1), "Jurnal Pendidikan MIPA."

Disimpulkan bahwa kelebihan dari menggunakan model *problem solving* adalah mengajak peserta didiknya untuk berpikir, bukan hanya sekedar mendengarkan penjelasan saja tetapi juga menganalisis masalah, dan mencari solusi untuk memecahkan masalah tersebut. Meskipun mempunyai kelebihan ada juga kelemahan dari model ini dengan begitu adapun cara untuk mengatasi kelemahan pada model pembelajaran *problem solving* dalam pembelajaran diperlukan beberapa kriteria, yaitu masalah yang diajukan untuk diselesaikan, carilah masalah yang aktual, sering terjadi, diusahakan agar melihat sesuatu masalah dari sudut lain, dalam arti masalah itu harus diolah sedemikian rupa sehingga sesuai dengan *prior knowledge* dan kemampuan siswa, menguraikan suatu masalah menjadi unsur-unsur sebab akibat, dan pilihlah mana yang benar-benar cocok dengan keadaan dari peserta didik.

B. Multipel Representasi

1. Pengertian Multipel Representasi

Multipel representasi berasal dari dua kata yaitu *multi* dan *representasi*. Multi artinya berbagai atau bermacam-macam, representasi adalah cara untuk menggambarkan suatu proses. Jadi pendekatan *multipel representasi* merupakan suatu cara menjelaskan konsep menggunakan berbagai bentuk (verbal, gambar, grafik dan matematik). Pendekatan *multipel representasi* berupa salah satu pendekatan yang dalam penyampaian materi menggabungkan teks, gambar, simbol, grafik yang dapat meningkatkan pemahaman peserta didik sehingga peserta didik secara aktif berpartisipasi dalam proses pembelajaran.⁴⁹

Adanya konsep *multipel representasi* disebabkan karena siswa membutuhkan dalam pembelajaran untuk

⁴⁹ Aris Doyan, Muhammad Taufik, and Raudah Anjani, "Pengaruh Pendekatan Multi Representasi Terhadap Hasil Belajar Fisika Ditinjau Dari Motivasi Belajar Peserta Didik," *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA* 4, no. 1 (2018), <https://doi.org/10.29303/jppipa.v4i1.99>.

mengeksplor dan mengerjakan tugas yang beraneka ragam jenisnya dimana membutuhkan semua informasi yang bersifat abstrak. Informasi berbentuk visualisasi menjadi salah satu pilihan pendekatan dalam memecahkan masalah yang berhubungan. Representasi salah satu pondasi praktik ilmiah, representasi digunakan oleh para ahli dalam memecahkan masalah dan berkomunikasi, menggunakan kemampuan representasi secara ganda atau kemampuan yang mengalami pergerakan dari satu model representasi ke model representasi lainnya.⁵⁰

Pendekatan *multipel representasi* yaitu merupakan suatu pendekatan yang di dalam penyajiannya menggabungkan grafik, gambar, teks dan simbol yang bertujuan untuk meningkatkan pemahaman peserta didik selain itu juga peserta didik berpartisipasi langsung secara aktif dalam proses pembelajaran. Menurut Hasbullah penggunaan *multipel representasi* menjadikan suatu masalah abstrak menjadi konkrit dalam semua ranah tinjauan. Selain itu dengan penggunaan *multipel representasi* ini peserta didik mampu mengevaluasi pemecahan masalah yang dihadapi dan berpengaruh terhadap pemahaman konsep yang tepat.⁵¹

Pembelajaran menggunakan *multipel representasi* memfasilitasi peserta didik untuk memecahkan suatu masalah. Tugas *multipel representasi* yaitu dapat meningkatkan kemampuan dalam membangun representasi peserta didik untuk memecahkan masalah. Sebelum menyampaikan informasi dalam berbagai representasi, peserta didik harus mengambil informasi dari representasi yang diberikan, informasi yang didapatkan digunakan peserta didik membuat representasi baru dari representasi dalam soal, sehingga kemampuan mengambil informasi ini juga adalah suatu hal

⁵⁰ Dr.Suyono, M.Si, *Model Pembelajaran Multipel Representasi* (Yogyakarta: Media Akademi, 2015), 6.

⁵¹ Wela, Sundaygara, and Yuli Pratiwi, "Pbl Dengan Pendekatan Multiple Representation Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Ditinjau Dari Kemampuan Kolaborasi."

yang penting dimiliki oleh peserta didik dalam proses memecahkan masalah. Kemampuan untuk mengambil informasi dari representasi dengan benar dapat membantu peserta didik membuat representasi baru untuk memberi alasan dan menyelesaikan masalah yang dihadapkan.⁵²

Melalui penggunaan pendekatan *multipel representasi* dapat memperjelas konsep dari materi pembelajaran yang sedang dipelajari dengan bantuan representasi verbal, matematis, grafik dan pictorial, sehingga guru dapat membantu peserta didik memahami bahan pembelajaran sehingga tidak terjadi abstraksi konsep dari pembelajaran.⁵³ *Multipel representasi* membantu peserta didik dalam pembentukan pengetahuan dan pemecahan masalah. Karena dapat menggunakan berbagai representasi dengan kualitas tinggi dalam memecahkan suatu masalah adalah satu kondisi cukup untuk sukses akan tetapi hal itu belum merupakan suatu kondisi yang diperlukan. Siswa menggunakan representasi untuk membantu mereka memahami situasi masalah yang dihadapkan serta untuk mengevaluasi hasilnya.⁵⁴

Pendekatan *multipel representasi* menurut Ainsworth memiliki tiga fungsi utama, yaitu sebagai pelengkap, pembatas interpretasi, dan membangun pemahaman peserta didik. *Multipel representasi* sebagai pelengkap artinya dapat melengkapi informasi representasi yang disajikan untuk mendukung proses berpikir peserta didik, representasi sebagai pembatas interpretasi artinya dapat digunakan untuk

⁵² Dewi Amiroh, Sulami Sibua, and Astuti Salim, "Pendekatan Multi Representasi Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Dan Pemecahan Masalah Mahasiswa Pada Materi Gelombang," *Briliant: Jurnal Riset Dan Konseptual* 6, no. 2 (2021): 290, <https://doi.org/10.28926/briliant.v6i2.615>.

⁵³ Siti Habibah and Wawan Bunawan, "Implementasi Pendekatan Multi Representasi Pada Pembelajaran Inquiri Training Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Pokok Usaha Dan Energi," *Jurnal Penelitian Bidang Pendidikan* 24, no. 1 (2018): 28–37.

⁵⁴ Vivi Lusidawaty et al., "Pembelajaran Ipa Dengan Strategi Pembelajaran Inkuiri Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dan Motivasi Belajar Siswa Di Sekolah Dasar," *Jurnal Basicedu* 4, no. 1 (2020): 168–74, <https://doi.org/10.31004/basicedu.v4i1.333>.

membatasi kemungkinan kesalahan dalam penggunaan interpretasi yang lain dan sebagai fungsi pembangun pemahaman artinya representasi dapat membantu peserta didik dalam menumbuhkan pemahaman tentang konsep yang dipelajari secara mendalam. Representasi konsep-konsep umumnya melibatkan kombinasi lebih dari satu model representasi. Johnston menyatakan bahwa level pengetahuan IPA dalam pembelajaran melibatkan makroskopis, submikroskopis, dan simbolis.⁵⁵

Disimpulkan *multipel representasi* ini bertujuan untuk mentransfer ilmu pengetahuan dengan konsep-konsep yang disusun dalam representasi. Peserta didik diharapkan dapat menumbuhkan keterampilan imajinasi agar tumbuh rasa percaya diri sehingga peserta didik akan percaya pada dirinya dalam memahami ilmu pengetahuan. Dalam mencapai tujuan dari pembelajaran *multipel representasi* ini dilakukan dengan menyajikan ulang konsep melalui gambar, verbal, dan grafik, teks.

2. Kelebihan dan Kelemahan *Multipel Representasi*

Penggunaan *multiple representasi* dalam proses pembelajaran membuat suatu konsep mudah difahami dan menyenangkan untuk peserta didik, terdapat kelebihan dan kelemahan dari *multipel representasi* ini.

Beberapa kelebihan dari *multipel representasi* yaitu:⁵⁶

1. Membuat suatu konsep mudah untuk difahami
2. Membangun pemahaman peserta didik dalam berbagai representasi.

⁵⁵ Sri Mulyani et al., "MODEL BLENDED LEARNING BERBASIS MULTIPLE Multiple Representation-Based Blended Learning Model for Chemistry" 25, no. 1 (2022): 55–64.

⁵⁶ Dwi Kurnia Wati, Edi Supriana, and Sulus Sulus, "Pengembangan E-Book Fisika Berbasis Multi Representasi Dengan Corrective Feedback Pada Materi Gerak Lurus Kelas X SMA/MA," *Jurnal Riset Pendidikan Fisika* 4, no. 1 (2020): 34–41.

3. Jika gagal dalam memahami melalui salah satu bentuk representasi maka peserta didik dapat menggunakan bentuk representasi lain.
4. Memotivasi peserta didik untuk memahami konsep.

Adapun kelemahan dari *multipel representasi* yaitu:⁵⁷

1. Dalam pelaksanaan *multipel representasi* memerlukan prasarana yang menunjang seperti listrik, jaringan internet, atupun komputer yang baik.
2. Persiapan perangkat pembelajaran dari *multipel representasi* membutuhkan waktu yang lama.
3. Pelaksanaan pembelajaran membutuhkan sarana jaringan internet yang bagus.

C. Keterampilan Proses Sains

1. Pengertian Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains (KPS) menurut Rustam merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang berorientasi pada proses IPA yang diadaptasi dari keterampilan para ilmuwan yang di dalamnya melatih langkah-langkah untuk menemukan suatu konsep, merumuskan masalah dan kemudian menyusun kesimpulan. Karena kenyataannya yang ada lapangan menunjukkan bahwa sebagian kecil guru yang sudah melaksanakan pembelajaran dengan mengembangkan keterampilan proses, namun masih banyak juga yang belum melaksanakannya. Hal ini yang mengakibatkan peserta didik kurang dalam menguasai dan memahami sains, sehingga pemahaman peserta didik menjadi rendah dan tidak bertahan lama.⁵⁸

⁵⁷ Dr.Suyono, *Model Pembelajaran Multipel Representasi*, 77.

⁵⁸ Tiana Putri Hidayati, Yoyon Sutresna, and Warsono Warsono, "Efektivitas Penggunaan Model Problem Based Learning Berbantuan Mind Mapping Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa," *Bioed : Jurnal Pendidikan Biologi* 9, no. 1 (2021): 1, <https://doi.org/10.25157/jpb.v9i1.5327>.

Keterampilan proses sains merupakan suatu keterampilan yang dapat digunakan untuk memperoleh suatu informasi sehingga dapat menemukan hal baru yang bermanfaat berupa fakta, konsep maupun pengembangan dalam pembelajaran. Melalui keterampilan proses sains konsep yang diperoleh peserta didik akan lebih bermakna karena keterampilan dalam berpikir peserta didik akan lebih berkembang. Keterampilan proses sains merupakan keterampilan yang sangat dibutuhkan dan dimiliki oleh setiap peserta didik untuk menghadapi persaingan antar manusia saat ini di era globalisasi.⁵⁹ Keterampilan proses sains sangat penting untuk dicapai dan dikembangkan karena dengan begitu peserta didik tidak hanya belajar mengenai apa yang sudah ada akan tetapi belajar juga bagaimana cara mendapatkan pengetahuan baru. Dengan adanya keterampilan proses sains peserta didik diminta untuk lebih aktif dan kreatif ketika dihadapkan pada masalah harus dipecahkan dan mengaitkan pelajaran dengan semua hal yang berlangsung di dalam keseharian mereka.⁶⁰

Keterampilan proses sains merupakan keseluruhan keterampilan ilmiah yang terarah (baik kognitif maupun psikomotor) yang dapat digunakan untuk menemukan suatu konsep atau prinsip atau teori, untuk mengembangkan konsep yang telah ada sebelumnya, ataupun untuk melakukan penyangkalan terhadap suatu penemuan. Dalam pelaksanaannya keterampilan proses sains memiliki tujuan, menurut Djamarah tujuannya yaitu untuk mengembangkan kreativitas peserta didik dalam proses belajar, sehingga anak peserta didik secara aktif dapat meningkatkan dan menerapkan kemampuan-

⁵⁹ Darmaji et al., "Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Cermin Datar," *Jurnal Prndidikan* 5, no. 7 (2020): 1014, <http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/>.

⁶⁰ Norma Yunita and Tutut Nurita, "Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Pembelajaran Daring," *PENSA E-JURNAL: Pendidikan Sains* 9, no. 3 (2021): 378–85, <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/pensa>.

kemampuannya. Selain itu juga keterampilan proses sains dapat mengembangkan pemahaman peserta didik pada materi yang sedang dipelajari dan dapat menumbuhkan dan mengembangkan sikap dan nilai yang dituntut.

Menggunakan keterampilan proses sains dalam pembelajaran akan lebih menarik dan menyenangkan, serta dapat memberikan banyak hal yang positif setelah mempelajari materi yang telah diajarkan. Pembentukan keterampilan dalam memperoleh pengetahuan merupakan salah satu penekanan dalam pembelajaran sains oleh karena itu penilaian terhadap keterampilan proses siswa harus dilakukan terhadap semua keterampilan proses sains baik secara parsial maupun secara utuh.⁶¹ Keterampilan proses sains selain mampu mendorong peserta didik untuk menemukan konsep, tetapi juga mampu mendorong peserta didik untuk berpikir kritis. Dalam proses penemuan (*discovery*) peserta didik akan melakukan berbagai aktivitas seperti mengamati, mengukur, memprediksi, menganalisis, dan menyimpulkan sehingga akan membentuk konsep dasar di dalam pemikirannya.⁶²

Keterampilan proses sains dapat digunakan tidak hanya pada kegiatan pembelajaran di kelas saja, tetapi juga dalam pemecahan masalah pada lingkungan sekitar atau masalah yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari. Apabila peserta didik tersebut dapat memahami pembelajaran dan menggunakannya di kehidupan sehari-hari berarti berhasil mencapai tujuan dari pendidikan sains tersebut. Karena seseorang yang kurang bahkan tidak mempunyai keterampilan proses sains ini akan cenderung

⁶¹ Yuniar Alam, "Pengaruh Keterampilan Proses Sains Dalam Pembelajaran Fisika Pada Matakuliah Termodinamika," *Briliant: Jurnal Riset Dan Konseptual* 4, no. 3 (2019): 282, <https://doi.org/10.28926/briliant.v4i3.338>.

⁶² Rizki Arumning Tyas, Insih Wilujeng, and Suyanta Suyanta, "Pengaruh Pembelajaran IPA Berbasis Discovery Learning Terintegrasi Jajanan Lokal Daerah Terhadap Keterampilan Proses Sains," *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA* 6, no. 1 (2020): 114–25, <https://doi.org/10.21831/jipi.v6i1.28459>.

sulit untuk menjalankan dan menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari.⁶³

2. Indikator Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains menurut Muh. Tawil dan Liliyasi merupakan keterampilan proses yang memberikan pengertian tentang bagaimana hakikat dari ilmu pengetahuan, dengan memberikan kesempatan kepada peserta didik supaya bekerja dengan menggunakan ilmu pengetahuan, membuat peserta didik belajar tentang proses dari belajar serta produk ilmu pengetahuan. Keterampilan proses sains ada 11 indikator meliputi observasi, klasifikasi, interpretasi, prediksi, komunikasi, mengajukan pertanyaan, mengajukan hipotesis, merencanakan percobaan, menggunakan alat/bahan/sumber, menerapkan konsep, dan melaksanakan percobaan. Adapun penjelasan dari indikator keterampilan proses sains sebagai berikut:

Tabel 2.2
Indikator Keterampilan Proses Sains⁶⁴

No	Keterampilan Proses Sains	Indikator
1.	Mengamati (Observasi)	a. Menggunakan berbagai indera. b. Mengumpulkan atau menggunakan fakta yang relevan.
2.	Mengelompokkan (Klasifikasi)	a. Mencatat setiap pengamatan secara terpisah.

⁶³ Ni Wayan Sri Darmayanti and Ni Wayan Indah Setiawati, "Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas VI Di SD N 1 Cempaga," *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sains Indonesia (JPPSI)* 5, no. 2 (2022): 119–27, <https://doi.org/10.23887/jppsi.v5i2.52638>.

⁶⁴ Muh. Tawil Liliyasi, *Keterampilan-Keterampilan Sains Dan Implementasinya Dalam Pembelajaran IPA* (Makassar: Universitas Negeri Makassar, 2014), 37.

No	Keterampilan Proses Sains	Indikator
		<ul style="list-style-type: none"> b. Mencari perbedaan dan persamaan. c. Mengontraskan ciri-ciri. d. Membandingkan e. Mencari dasar pengelompokan atau penggolongan.
3.	Menafsirkan (Interpretasi)	<ul style="list-style-type: none"> a. Menghubungkan hasil-hasil pengamatan. b. Menemukan pola dalam suatu seri pengamatan. c. Menyimpulkan.
4.	Meramalkan (Prediksi)	<ul style="list-style-type: none"> a. Menggunakan pola-pola hasil pengamatan. b. Mengemukakan apa yang mungkin terjadi pada keadaan yang belum diamati.
5.	Melakukan Komunikasi	<ul style="list-style-type: none"> a. Mendeskripsikan atau menggambarkan data empiris hasil percobaan/ pengamatan dengan grafik/tabel/diagram atau mengubahnya dalam bentuk salah satunya. b. Menyusun dan menyampaikan laporan secara sistematis dan jelas. c. Menjelaskan hasil

No	Keterampilan Proses Sains	Indikator
		<p>percobaan/ penyelidikan.</p> <p>d. Membaca grafik atau tabel diagram atau diagram.</p> <p>e. Mendiskusikan hasil kegiatan suatu masalah/peristiwa.</p>
6.	Mengajukan Pertanyaan	<p>a. Bertanya apa, bagaimana, dan mengapa.</p> <p>b. Bertanya untuk meminta penjelasan.</p> <p>c. Mengajukan pertanyaan yang berlatar belakang hipotesis.</p>
7.	Mengajukan Hipotesis	<p>a. Mengetahui bahwa ada lebih dari satu kemungkinan penjelasan dari suatu kejadian.</p> <p>b. Menyadari bahwa suatu penjelasan perlu diuji kebenarannya dalam memperoleh bukti lebih banyak atau melakukan cara pemecahan masalah.</p>
8.	Merencanakan Percobaan/ penyelidikan	<p>a. Menentukan alat, bahan, atau sumber yang akan digunakan.</p> <p>b. Menentukan variabel atau faktor penentu.</p>

No	Keterampilan Proses Sains	Indikator
		<ul style="list-style-type: none"> c. Menentukan apa yang akan diukur, diamati, dicatat. d. Menentukan apa yang akan dilaksanakan berupa langkah kerja.
9.	Menggunakan Alat/Bahan/Sumber	<ul style="list-style-type: none"> a. Memakai alat/bahan/sumber. b. Mengetahui alasan mengapa menggunakan alat/bahan/sumber.
10.	Menerapkan konsep	<ul style="list-style-type: none"> a. Menggunakan konsep/prinsip yang telah dipelajari dalam situasi baru. b. Menggunakan konsep/prinsip pada pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang sedang terjadi.
11.	Melaksanakan Percobaan/ Penyelidikan	<ul style="list-style-type: none"> a. Penilaian proses dan hasil belajar IPA menuntut teknik dan cara penilaian yang lebih komprehensif. b. Aspek hasil belajar dinilai menyeluruh yaitu aspek kognitif, afektif, dan psikomotor. c. Teknik penilaian dari instrumen penilaian seyogyanya bervariasi.

3. Kelebihan dan Kelemahan Keterampilan Proses Sains

Menurut Nuryani Y. Rustaman kelebihan dan kelemahan dari keterampilan proses sains adalah:

1. Kelebihan dari keterampilan proses sains antara lain:
 - a. Peserta didik terlibat langsung dengan objek nyata sehingga dapat mempermudah pemahaman peserta didik terhadap materi pelajaran.
 - b. Peserta didik menemukan sendiri konsep-konsep yang dipelajari.
 - c. Melatih peserta didik untuk berpikir lebih aktif dalam pembelajaran.
 - d. Mendorong peserta didik untuk menemukan konsep-konsep baru.
 - e. Memberi kesempatan kepada peserta didik untuk belajar menggunakan metode ilmiah.
 - f. Memberi bekal cara memperoleh pengetahuan yang sangat penting untuk mengembangkan pengetahuan masa depan.
 - g. Pendahuluan proses bersifat kreatif, peserta didik aktif, dapat meningkatkan keterampilan berpikir dan cara memperoleh pengetahuan.⁶⁵
2. Kelemahan keterampilan proses sains:
 - a. Memerlukan banyak waktu sehingga sulit untuk dapat menyesuaikan bahan pengajaran yang ditetapkan dalam kurikulum.
 - b. Memerlukan fasilitas yang cukup baik dan lengkap, tidak semua sekolah dapat menyediakannya.
 - c. Merumuskan masalah, menyusun hipotesis, merancang suatu percobaan untuk memperoleh data yang relevan adalah pekerjaan yang sulit,



⁶⁵ Nuryani Y Rustaman, *Strategi Belajar Mengajar Biologi Cetakan 1* (Malang: UM PRESS, 2005), 83.

tidak setiap peserta didik mampu melaksanakannya.⁶⁶

D. Kajian Materi

1. Kurikulum

Kurikulum merupakan seperangkat rencana yang di dalamnya terdapat tujuan, isi dan bahan pelajaran serta cara yang digunakan sebagai pedoman untuk berlangsungnya proses belajar-mengajar.⁶⁷ Berdasarkan kurikulum yang diterapkan di sekolah untuk kelas X (Fase E) yaitu kurikulum merdeka.

Kurikulum merdeka ialah kurikulum yang dilaksanakan dengan cara mengembangkan profil anak atau peserta didik sehingga memiliki jiwa dan nilai yang sesuai dengan kandungan 5 sila Pancasila sehingga mendapatkan dasar atau bekal dalam kehidupannya.⁶⁸

Tabel 2.3
Tinjauan Kurikulum Merdeka
Materi Perubahan Lingkungan

Capaian Pembelajaran	Tujuan Pembelajaran	Materi
Peserta didik memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal, nasional atau global ter	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik dapat menganalisis dan mengemukakan gagasan terkait pemecahan masalah perubahan lingkungan di daerahnya. 2. Peserta didik dapat mengidentifikasi 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Faktor penyebab perubahan lingkungan. 2. Macam pencemaran lingkungan. 3. Jenis-jenis limbah. 4. Upaya

⁶⁶ Rustaman, 82.

⁶⁷ Yudi Candra Hermawan, Wikanti Iffah Juliani, and Hendro Widodo, "Konsep Kurikulum Dan Kurikulum Pendidikan Islam," *Jurnal MUDARRISUNA: Media Kajian Pendidikan Agama Islam* 10, no. 1 (2020): 34, <https://doi.org/10.22373/jm.v10i1.4720>.

⁶⁸ Mumayzizah Miftahul Jannah and Harun Rasyid, "Kurikulum Merdeka: Persepsi Guru Pendidikan Anak Usia Dini," *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini* 7, no. 1 (2023): 197–210, <https://doi.org/10.31004/obsesi.v7i1.3800>.

Capaian Pembelajaran	Tujuan Pembelajaran	Materi
terkait pemahaman keanekaragaman makhluk hidup dan peranannya, virus dan peranannya, inovasi teknologi biologi, komponen ekosistem dan interaksi antarkomponen serta perubahan lingkungan.	<p>jenis-jenis limbah penyebab berbagai pencemaran.</p> <p>3. Peserta didik dapat memprediksi dampak negatif dari pencemaran udara di atmosfer terhadap bumi.</p> <p>4. Peserta didik dapat mengemukakan penanganan berbagai jenis limbah (cair, gas, padat, dan B3).</p> <p>5. Peserta didik dapat melakukan daur ulang limbah yang dapat bermanfaat bagi kehidupan.</p>	<p>mengatasi masalah lingkungan.</p> <p>5. Pemanfaatan limbah</p> <p>6. Etika lingkungan.</p>

2. Materi Perubahan Lingkungan

Pada penelitian ini materi yang digunakan yaitu perubahan lingkungan kelas X. Saat proses pembelajaran menggunakan model pembelajaran *problem solving* berpendekatan *multiple representasi* yang bertujuan untuk meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik, berikut ringkasan materi perubahan lingkungan:

Tabel 2.4

Ringkasan Materi Perubahan Lingkungan

Kajian Materi	Penjelasan
Perubahan Lingkungan	Lingkungan hidup diartikan sebagai lingkungan fisik yang mendukung kehidupan serta proses-proses yang terlibat dalam aliran energi dan siklus materi. Keseimbangan lingkungan dapat terganggu jika terjadi perubahan berupa pengurangan fungsi dari

Kajian Materi	Penjelasan
	komponen yang dapat menyebabkan putusnya rantai makanan dalam ekosistem di lingkungan itu. Keseimbangan lingkungan ini ditentukan oleh seimbangannya energi yang masuk dan energi yang digunakan, seimbangannya antara bahan makanan yang terbentuk dengan yang digunakan, seimbangannya antara faktor-faktor abiotik dengan faktor-faktor biotik. ⁶⁹
<p>Faktor Penyebab Perubahan Lingkungan</p>	<p>Perubahan lingkungan disebabkan oleh kerusakan lingkungan, kerusakan ini disebabkan oleh faktor alam dan faktor manusia:</p> <p>1. Kerusakan Lingkungan Karena Faktor Manusia</p> <p>Manusia mempunyai berbagai jenis kebutuhan, baik kebutuhan pokok dan kebutuhan lainnya. Untuk memenuhi berbagai kebutuhan tersebut manusia memanfaatkan berbagai sumber daya alam yang ada. Dalam pemanfaatan sumberdaya alam terdapat zat sisa yang tidak digunakan oleh manusia. Beberapa kegiatan manusia yang dapat menyebabkan terjadinya kerusakan lingkungan yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Penebangan hutan 2) Penambangan liar 3) Pembangunan perumahan 4) Penerapan intensifikasi pertanian

⁶⁹ Khoirul Huda, *Modul Pembelajaran Biologi SMA Kelas X, Kemendikbud, Direktorat Jenderal PAUD, DIKDAS Dan DIKMEN, 2020, 8.*

Kajian Materi	Penjelasan
	<p>2. Perubahan Lingkungan Karena Faktor Alam</p> <p>Lingkungan yang kita tempati sebenarnya selalu berubah. Pada awal pembentukannya bumi sangat panas sehingga tidak ada satupun bentuk kehidupan yang berada di dalamnya. Namun dalam jangka waktu yang sangat lama dan berangsur-angsur lingkungan bumi berubah menjadi lingkungan yang memungkinkan adanya kehidupan. Perubahan lingkungan itu terjadi karena adanya faktor-faktor alam. Beberapa faktor alam yang dapat mempengaruhi berubahnya kondisi lingkungan antara lain bencana alam, seperti gunung meletus, tsunami, tanah longsor, banjir, dan kebakaran hutan.⁷⁰</p>
<p>Pencemaran Lingkungan</p>	<p>Berdasarkan tempat terjadinya pencemaran dibedakan menjadi:</p> <p>1. Pencemaran Air</p> <p>Pencemaran air adalah suatu perubahan keadaan di suatu tempat penampungan air seperti danau, sungai, lautan dan air tanah akibat masuknya organisme atau zat tertentu yang menyebabkan menurunnya kualitas air tersebut. Berbagai macam fungsinya sangat membantu kehidupan manusia. Penyebab pencemaran air diantaranya:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pembuangan limbah industri ke perairan (sungai, danau, laut). 2. Pembuangan limbah rumah tangga

⁷⁰ Huda, 9.

Kajian Materi	Penjelasan
	<p>(domestik) kesungai, seperti air cucian, air kamar mandi.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Penggunaan pupuk dan pestisida yang berlebihan. 4. Terjadinya erosi yang membawa partikel-partikel tanah ke perairan. 5. Penggunaan racun dan bahan peledak dalam menangkap ikan. 6. Pembuangan limbah rumah sakit, limbah peternakan ke sungai. 7. Tumpahan minyak disebabkan kebocoran tanker atau ledakan sumur minyak lepas pantai.⁷¹ <p>2. Pencemaran Udara</p> <p>Pencemaran udara adalah masuknya atau tercampurnya unsur-unsur berbahaya ke dalam atmosfer yang dapat mengakibatkan terjadinya kerusakan lingkungan, gangguan pada kesehatan manusia secara umum serta menurunkan kualitas lingkungan. Udara merupakan campuran dari gas, yang terdiri dari sekitar 78 % Nitrogen, 20 % Oksigen; 0,93 % Argon; 0,03 % Karbon Dioksida (CO₂) dan sisanya terdiri dari Neon (Ne), Helium (He), Metan (CH₄) dan Hidrogen (H₂). Udara dikatakan "Normal" dan dapat mendukung kehidupan manusia jika komposisinya seperti itu dan seimbang.⁷²</p> <p>Pencemaran udara dapat dikelompokkan ke dalam 2 macam, yaitu pencemaran:</p>

⁷¹ Huda, 10.

⁷² Huda, 11.

Kajian Materi	Penjelasan
	<p>a. Pencemar Primer Pencemar yang ditimbulkan langsung dari sumber pencemaran udara, diantaranya kendaraan bermotor dan aktifitas mesin pembakaran pada pabrik-pabrik penghasil sulfur monoksida dan karbon monoksida akibat dari proses pembakaran yang tidak lengkap.</p> <p>b. Pencemar sekunder Pencemar yang terbentuk dari reaksi pencemar-pencemar primer di atmosfer. Contohnya gabungan sulfur dioksida, sulfur monoksida dan wap air akan menghasilkan asam sulfuric. Tindak balas antara pencemar primer dengan gas terampai di atmosfera akan menghasilkan peroksid asetil nirat (PAN). Contoh: Sulfur dioksida, Sulfur monoksida dan uap air akan menghasilkan asam sulfurik.</p> <p>3. Pencemaran Tanah Pencemaran darat atau tanah adalah semua keadaan dimana polutan masuk kedalam lingkungan tanah sehingga menurunkan kualitas tanah tersebut. Dimana Polutan bisa berupa zat-zat bahan pencemar baik berupa zat kimia, debu, panas, suara, radiasi, dan mikroorganisme.⁷³ Berdasarkan sumbernya pencemaran tanah dibagi menjadi 3 golongan, yaitu limbah domestik, limbah industri dan limbah pertanian.</p>
Jenis-Jenis Limbah	Berdasarkan sifatnya limbah digolongkan menjadi 5, yaitu:

⁷³ Huda, 12.

Kajian Materi	Penjelasan
<p>Jenis-Jenis Limbah</p>	<p>1. Limbah cair Limbah cair mengacu pada semua lemak, minyak, lumpur, air pencuci, limbah deterjen, dan air kotor yang telah dibuang. Mereka berbahaya dan beracun bagi lingkungan kita dan ditemukan di industri maupun rumah tangga.</p> <p>2. Limbah padat Limbah padat adalah semua sisa sampah padat, lumpur, dan yang ditemukan di rumah tangga Anda dan lokasi industri dan komersial. Empat jenis utama</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Kaca dan Keramik b. Sampah plastik c. Sampah kertas d. Logam dan kaleng <p>3. Limbah Organik Limbah organik Sampah organik mengacu pada limbah daging, kebun, dan makanan busuk. Jenis sampah ini banyak ditemukan di rumah-rumah.</p> <p>4. Limbah daur ulang Semua barang yang dibuang seperti logam, furnitur, sampah organik yang dapat didaur ulang termasuk dalam kategori ini.</p> <p>5. Limbah berbahaya Limbah berbahaya mencakup bahan yang mudah terbakar, korosif, beracun, dan reaktif. Singkatnya, mereka adalah limbah yang menimbulkan ancaman signifikan atau potensial bagi lingkungan kita.⁷⁴</p>

⁷⁴ Huda, 14.

Kajian Materi	Penjelasan
<p>Upaya Mengatasi Masalah Lingkungan</p>	<p>Beberapa contoh konservasi lingkungan antara lain:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Konservasi sumber daya alam hayati: b. Konservasi tanah c. Konservasi hutan d. Konservasi air e. Konservasi energi <p>Pada dasarnya terdapat tiga cara yang dapat dilakukan manusia untuk mencegah dan menanggulangi pencemaran serta untuk melestarikan lingkungan, yaitu:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Penanggulangan secara administratif 2. Penanggulangan secara teknologis 3. Penanggulangan secara Edukatif
<p>Pemanfaatan Limbah</p>	<ul style="list-style-type: none"> 1. Pemanfaatan limbah organik <ul style="list-style-type: none"> a. Dengan daur ulang b. Tanpa Daur Ulang 2. Pemanfaatan limbah anorganik <ul style="list-style-type: none"> a. Dengan daur ulang b. Tanpa Daur Ulang <p>Adapun metode pengelolaan limbah B3 yang umum digunakan dan terbukti efektif dalam mencegah resiko terjadinya kerusakan dan pencemaran lingkungan. Metode pengelolaannya dilakukan dengan:</p> <p style="padding-left: 40px;">Pengelolaan Limbah B3 secara Fisik</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Pengelolaan Limbah B3 secara kimia 2. Pengelolaan Limbah B3 secara biologi

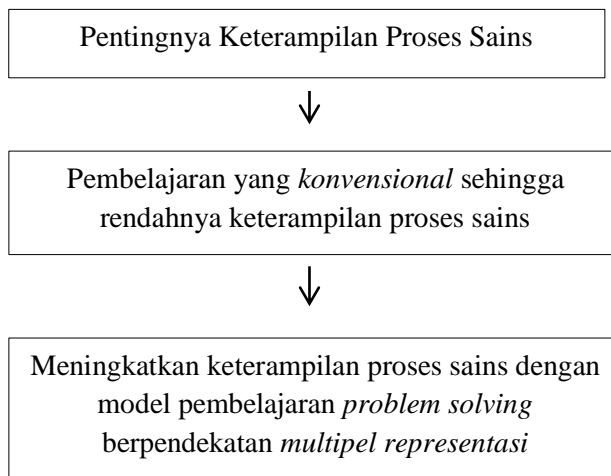
E. Kerangka Berfikir

Pentingnya keterampilan proses dimiliki oleh peserta dapat membuat siswa berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran, menciptakan pembelajaran jangka panjang, membentuk kebiasaan yang benar sebagai seorang saintis dalam memecahkan masalah dan merencanakan eksperimen, dan membuat peserta didik belajar bagaimana mengaplikasikan sains tidak hanya mempelajari konsepnya saja.

Namun keterampilan proses sains yang dimiliki peserta didik masih rendah hal ini disebabkan karena di dalam kegiatan pembelajaran peserta didik kurang aktif dalam menemukan berbagai informasi secara mandiri, pembelajaran yang diterapkan masih *konvensional*. Pembelajaran yang seharusnya terjadi yaitu pembelajaran yang memberikan ruang kepada peserta didiknya secara aktif dalam menemukan suatu konsep sehingga pembelajaran menjadi bermakna dan pemahaman terhadap materi semakin baik.

Dalam mengoptimalkan keterampilan proses sains diperlukan berbagai cara, salah satunya adalah penggunaan model pembelajaran yang tepat yaitu model pembelajaran yang mendorong peserta didik untuk berpartisipasi secara aktif dalam kegiatan pembelajaran.

Penggunaan model pembelajaran *problem solving* berpendekatan *multiple representasi* dapat menstimulus peserta didik secara aktif karena di dalamnya peserta didik dituntut untuk memperhatikan, menelaah dan berfikir tentang suatu masalah untuk dianalisis. Dengan pembelajaran yang berbasis masalah maka akan melatih peserta didik untuk mencari informasi dari penyelesaian masalah tersebut. Selain itu dengan menggunakan pendekatan *multiple representasi* dapat berpengaruh terhadap penguasaan konsep siswa dikarenakan memberikan informasi yang lengkap dari berbagai bentuk representasi yang disajikan.



Gambar 2.1
Bagan Kerangka Berfikir

F. Pengajuan Hipotesis

1. Pengajuan Hipotesis Penelitian

Penggunaan Model Pembelajaran *Problem Solving* berpendekatan *Multipel Representasi* memiliki pengaruh terhadap Keterampilan Proses Sains peserta didik.

2. Pengajuan Hipotesis Statistik

H_0 : Tidak terdapat pengaruh Model Pembelajaran *Problem Solving* berpendekatan *Multipel Representasi* terhadap Keterampilan Proses Sains peserta didik.

H_1 : Terdapat pengaruh Model Pembelajaran *Problem Solving* berpendekatan *Multipel Representasi* terhadap Keterampilan Proses Sains peserta didik.

BAB III METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian akan dilakukan di SMA Negeri 12 Bandar Lampung, Jl. Hi. Endro Suratmin Harapan Jaya, Sukarame, Kecamatan Sukarame, Kota Bandar Lampung, Lampung. Adapun pelaksanaan penelitian ini pada semester ganjil, bulan September Tahun Pelajaran 2023/2024.

B. Pendekatan dan Jenis Penelitian

Penelitian yang akan dilakukan yaitu jenis penelitian kuantitatif dengan desain penelitian *quasi experimental* (eksperimen semu). Desain penelitian yang memiliki kelompok kontrol tetapi tidak berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen.⁷⁵ Desain penelitian yang digunakan adalah *Posttest-Only Control Design*. Desain ini dilakukan dengan memberikan perlakuan pembelajaran dengan model pembelajaran *problem solving* berpendekatan *multiple representasi* pada kelompok kelas eksperimen dan model pembelajaran *discovery learning* pada kelas kontrol.

R	X	O2
R		O4

Gambar 3.1
*Posttest-Only Control Design*⁷⁶

Keterangan:

- R : Dua kelas dipilih secara random
- O2 : Kelompok eksperimen
- O4 : Kelompok kontrol

⁷⁵ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kualitatif, Kualitatif, Dan R&D*, Alfabeta (Bandung: Alfabeta, 2015), 114.

⁷⁶ Sugiyono, 112.

C. Populasi, Sampel dan Pengumpulan Data

1. Populasi

Populasi ialah wilayah generalisasi yang terdiri dari objek/subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulan. Populasi bukan hanya orang, akan tetapi objek dan benda alam yang lain. Populasi juga bukan sekedar jumlah yang ada pada objek/subjek yang dipelajari, tetapi meliputi seluruh karakteristik/sifat yang dimiliki oleh subjek atau objek itu.⁷⁷

Adapun populasi dari penelitian ini adalah semua peserta didik kelas X semester ganjil di SMA Negeri 12 Bandar Lampung yang berjumlah 348 peserta didik yang terdiri dari sepuluh kelas.

Tabel 3.1
Distribusi Peserta Didik Kelas X
Di SMA Negeri 12 Bandar Lampung

No	Kelas	Jumlah Peserta Didik
1	X 1	35
2	X 2	35
3	X 3	35
4	X 4	36
5	X 5	34
6	X 6	34
7	X 7	35
8	X 8	34
9	X 9	35
10	X 10	35
Jumlah Keseluruhan		Σ 348

⁷⁷ Sugiyono, 117.

2. Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi. Pengambilan sampel kelas dilakukan dengan teknik *cluster random sampling*, dengan cara menyiapkan kertas undian sebanyak populasi kelas X yang ada di sekolah. Kemudian diundi 2 kali pengambilan secara acak sehingga didapatkan kedua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada pengambilan acak pertama untuk kelas eksperimen yaitu menggunakan model pembelajaran *problem solving* berpendekatan *multiple representasi* dan pengambilan acak kedua untuk kelas kontrol menggunakan model pembelajaran *discovery learning*.

Tabel 3.2
Rincian Sampel

No	Perlakuan Mengajar	Kelas	Jumlah
1.	Eksperimen	X 3	35
2.	Kontrol	X 2	35

3. Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data merupakan cara yang digunakan peneliti dalam mengumpulkandata. Pada penelitian ini teknik pengumpulan data yang dilakukan yaitu sebagai berikut:

1. Tes

Tes yang akan diberikan pada peserta didik berbentuk soal *multiple choice* dengan menggunakan kisi-kisi pada indikator keterampilan proses sains pada pelajaran biologi di SMA Negeri 12 Bandar Lampung. Tes dilakukan untuk memperoleh hasil pemahaman materi yang telah diajarkan, tes dilakukan diakhir pembelajaran (*posttest*).

2. Non-Tes

a. Wawancara

Pedoman wawancara merupakan instrumen non-tes yang berupa serangkaian pertanyaan yang

dipakai sebagai acuan untuk mendapatkan data/informasi tertentu tentang keadaan responden dengan cara tanya jawab. Wawancara dilakukan dengan cara tidak terstruktur. Teknik ini digunakan oleh peneliti untuk wawancara terhadap guru mata pelajaran biologi kelas X SMA Negeri 12 Bandar Lampung. Hal ini peneliti mengadakan percakapan dengan Bapak Engkur Kurniadi, S.pd selaku guru mata pelajaran biologi bahwa proses pembelajaran di sekolah ini menggunakan model pembelajaran *konvensional*.

b. Observasi

Pengumpulan data dengan observasi dilakukan selama proses kegiatan pembelajaran berlangsung untuk melihat aktivitas peserta didik dengan menerapkan model pembelajaran *problem solving* berpendekatan *multipele representasi*. Hasil pengamatan pada observasi digunakan untuk mengetahui besarnya persentase efektif dalam setiap pertemuan.

c. Dokumentasi

Teknik ini digunakan untuk mendapatkan data-data tentang keadaan sekolah, peserta didik, dan lain-lainnya sebelum diadakan kegiatan yang berhubungan dengan penelitian ini. Dokumentasi yang digunakan pada penelitian ini berupa foto sekolah, dan data nilai mata pelajaran biologi peserta didik. Teknik ini juga digunakan untuk mendokumentasikan kegiatan pembelajaran seperti foto saat berlangsungnya kegiatan pembelajaran pada saat penelitian berlangsung.

D. Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional variabel merupakan variabel yang digunakan baik secara operasional, praktik, maupun nyata dalam lingkup obyek penelitian yang akan diteliti.

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu terdiri dari variabel bebas dan variabel terikat.

1. **Variabel Bebas (*Independent Variabel*)**

Variabel bebas (X) dalam penelitian ini yaitu model pembelajaran *problem solving* berpendekatan *multipel representasi*.

a. Model pembelajaran *problem solving*

Model pembelajaran *problem solving* adalah model pembelajaran yang menjadikan masalah sebagai bahan pembahasan dengan jalan menganalisis, mensintesis masalah untuk menemukan jawaban dari pemecahan masalah.⁷⁸

b. *Multipel Representasi*

Multipel representasi adalah bentuk dalam menyampaikan suatu konsep tertentu yang mempunyai makna yang sama dalam bermacam bentuk representasi. Terdapat tiga kegunaan utama, yakni sebagai pelengkap, sebagai pembatas interpretasi dan untuk mendalami suatu pemahaman.⁷⁹

2. **Variabel Terikat (*Dependent Variabel*)**

Variabel terikat (Y) dalam penelitian ini adalah keterampilan proses sains.

a. Keterampilan Proses Sains

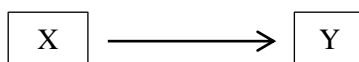
Keterampilan Proses Sains (KPS) merupakan keterampilan yang digunakan untuk penyelidikan ilmiah. Keterampilan proses sains mempunyai peranan penting membantu peserta didik dalam

⁷⁸ Siti Alfia Nuriana, “Pengaruh Model Problem Solving Terhadap Kemampuan Menyelesaikan Soal Cerita Materi Volume Bangun Ruang Kelas V Sekolah Dasar,” *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar* 7, no. 3 (2019): 3050–60.

⁷⁹ Fitriana Desmita Ayu et.al, “Pengaruh Model Pembelajaran Multipel Representasi Terhadap Kemampuan Berfikir Kreatif Matematis Siswa SMP,” *Jurnal Inovasi Dan Riset Pendidikan Matematika* 1, no. 4 (2020): 383–94, <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/wilangan/article/view/9570>.

mengembangkan pikiran dan memberi kesempatan kepada peserta didik dalam menemukan konsep.⁸⁰

Berikut merupakan paradigma hubungan variabel dalam penelitian yang akan dilakukan:



Gambar 3.2

Model Hubungan Sederhana Variabel X dan Y⁸¹

Keterangan:

X: Model pembelajaran *problem solving* berpendekatan *multipel representasi*

Y: Keterampilan proses sains

E. Instrumen Penelitian

Pada prinsipnya melakukan penelitian yaitu berarti melakukan suatu pengukuran, dengan demikian harus ada alat ukur yang baik. Alat ukur dalam suatu penelitian dinamakan dengan instrument penelitian. Jadi instrument penelitian yaitu suatu alat yang dipergunakan untuk mengukur fenomena alam maupun sosial yang sedang diamati.⁸² Instrumen penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu:

Tes

Tes tertulis dalam bentuk *multiple choice* yang digunakan untuk mengukur kemampuan keterampilan proses sains peserta didik dilakukan dengan cara uji ahli yang melibatkan seorang dosen ahli sebagai validator.

⁸⁰ Rutri Rasti Ramadhani, Akmam, and Darvina Yenni, "Analisis Keterampilan Proses Sains Pada Buku Teks Pelajaran Fisika SMA Kelas XI Semester 1," *Physics Education* 12, no. 4 (2019): 649–56.

⁸¹ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kualitatif, Kualitatif, Dan R&D*, 66.

⁸² Sugiyono, 148.

Tabel 3.4
Klasifikasi Indeks Keterampilan Proses Sains⁸³

Tingkat Penguasaan	Interprestasi
86-100%	Sangat Baik
76-85%	Baik
60-75%	Cukup
55-59%	Kurang
≤54%	Kurang Sekali

F. Uji Validitas dan Reliabilitas Data

Untuk mengetahui apakah instrumen penelitian ini dapat digunakan dalam penelitian, maka instrumen penelitian harus diuji cobakan terlebih dahulu. Agar dapat diperoleh data yang valid dan reliabel. Pengujiannya yaitu dengan menggunakan uji sebagai berikut:

1. Uji Validitas

Validitas adalah sebuah tes yang dikatakan valid apabila tes tersebut mengukur apa yang hendak diukur. Validitas dapat disebut dengan istilah kesahihan. Sebenarnya validitas itu sendiri bukan ditekankan pada test itu sendiri tetapi pada hasil pengetesan atau skornya.⁸⁴ Teknik uji coba validitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji validitas instrumen dengan *Corelasi Point Biserial* untuk soal *multiple choice*.

Rumus *Corelasi Point Biserial*:

$$\gamma_{pbi} = \frac{Mp - Mt}{St} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

⁸³ Ngalim Purwanto, *Prinsip-Prinsip Dan Teknik Evaluasi Pengajaran* (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2013), 102.

⁸⁴ Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan* (Jakarta: PT Bumi Aksara, 2016), 93.

Keterangan:

γ_{pbi} : Koefisien korelasi poin biserial

M_p : Skor rata-rata yang menjawab benar untuk item yang akan diuji validitasnya

M_t : Skor rata-rata total

St : Deviasi standar dari skor total

p : Proporsi peserta didik yang menjawab benar

q : Proporsi peserta didik yang menjawab salah

Tabel 3.4
Kriteria Uji Validitas⁸⁵

Validitas	Interprestasi
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

Setelah melakukan uji validitas butir soal keterampilan proses sains yang diujikan kepada peserta didik diluar sampel penelitian diperoleh hasil seperti yang terdapat pada tabel dibawah ini:

Tabel 3.5
Hasil Uji Validitas Instrumen

Instrumen	Nomor Butir Soal	Jumlah	Keterangan
KPS	1,2,4,7,8,9,10,12, 13,14,15,16,19, 20,22,23,24,25, 27,28,29,30	22	Valid
	3,5,6,11,17,18, 21,26	8	Tidak Valid

⁸⁵ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kualitatif, Kualitatif, Dan R&D*, 127.

Berdasarkan tabel 3.5 di atas hasil dari uji validitas instrument tes keterampilan proses sains sebanyak 30 butir menggunakan program *Microsoft Office Excel* 2010 didapatkan hasil soal valid yaitu nomor 1, 2, 4, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 29 dan 30. Sedangkan soal yang tidak valid yaitu nomor 3, 5, 6, 11, 17, 18, 21 dan 26. Soal yang akan digunakan untuk *pretest* dan *posttest* keterampilan proses sains hanya soal yang valid karena telah memenuhi keabsahan sebuah butir soal.

2. Uji Reliabilitas

Reliabilitas yaitu suatu alat ukur atau alat evaluasi yang bermaksud sebagai suatu alat yang memberikan hasil yang tetap sama atau konsisten. Pada penelitian ini tes yang digunakan berbentuk *multiple choice*, untuk menentukan reliabilitasnya dengan menggunakan rumus K-R 20.⁸⁶

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{S^2 - \sum pq}{S^2} \right)$$

Keterangan:

r_{11} : Reliabilitas tes secara keseluruhan

p : Proporsi subjek yang menjawab item dengan benar

q : Proporsi subjek yang menjawab item dengan salah

$\sum pq$: Jumlah hasil perkalian antara p dan q

n : Banyaknya item

S : Standar deviasi dari tes (standar deviasi adalah akar varians)

Tabel 3.6
Kriteria Uji Reliabilitas⁸⁷

Reliabilitas	Interprestasi
0,80 – 1,00	Sangat Tinggi
0,60 – 0,79	Tinggi

⁸⁶ Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, 100–101.

⁸⁷ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kualitatif, Kualitatif, Dan R&D*, 127.

Reliabilitas	Interprestasi
0,40 – 0,59	Cukup
0,20 – 0,39	Rendah
0,00 – 0,19	Sangat Rendah

Pengujian reliabilitas dengan cara diujikan kepada peserta didik diluar sampel penelitian dan didapatkan hasil pada tabel berikut:

Tabel 3.7
Hasil Uji Reliabilitas Instrumen

Instrumen	Nilai Reliabilitas	Keterangan
KPS	0,89	Sangat Tinggi

Berdasarkan hasil uji reliabilitas instrumen yang dilakukan menggunakan program *Microsoft Office Excel* 2010 didapatkan nilai reliabilitas sebesar 0,89 yang masuk dalam kategori sangat tinggi.

3. Uji Tingkat Kesukaran

Untuk mengetahui tingkat kesukaran dari tiap butir soal maka digunakan rumus berikut:

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan:

P : Tingkat kesukaran

B : Banyaknya peserta didik yang menjawab soal benar

JS : Jumlah seluruh peserta didik

Tabel 3.8
Klasifikasi Tingkat Kesukaran⁸⁸

Indeks Kesukaran	Interprestasi
0,00 – 0,29	Sukar
0,30 – 0,69	Sedang
0,70 – 1,00	Mudah

⁸⁸ Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*.

Setelah dilakukan uji tingkat kesukaran butir soal keterampilan proses sains diperoleh hasil seperti pada tabel berikut:

Tabel 3.9
Hasil Uji Tingkat Kesukaran Instrumen

No	Keterangan	Nomer Butir Soal
1	Sukar	2,22
2	Sedang	1,3,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16, 17,19,20 21,23,24,25,26,27,28,29, 30
3	Mudah	4,18

Berdasarkan hasil uji tingkat kesukaran instrumen menggunakan program *Microsoft Office Excel 2010* didapatkan hasil 2 butir soal termasuk kategori sukar, 26 soal kategori sedang dan 2 soal kategori mudah.

4. Uji Daya Pembeda

Daya pembeda instrument adalah tingkat kemampuan instrument untuk membedakan antara peserta didik yang berkemampuan tinggi dengan peserta didik yang berkemampuan rendah. Dalam penelitian ini rumus untuk menentukan daya pembeda adalah sebagai berikut:

$$D = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB} = PA - PB$$

Keterangan:

D : Indeks daya pembeda

BA: Jumlah peserta yang menjawab benar pada kelompok atas

BB: Jumlah peserta yang menjawab benar pada kelompok bawah

JA: Jumlah peserta tes kelompok atas

JB: Jumlah peserta tes kelompok bawah

PA: Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar

PB : Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar

Tabel 3.10
Klasifikasi Daya Pembeda

Daya Pembeda	Interprestasi
0,00 – 0,19	Buruk
0,20 – 0,39	Sedang
0,40 – 0,69	Baik
0,70 – 1,00	Sangat Baik
Bertanda negative	Sangat Buruk

Setelah dilakukan uji daya pembeda butir soal keterampilan proses sains diperoleh hasil seperti pada tabel berikut:

Tabel 3.11
Hasil Uji Daya Pembeda Instrumen

No	Keterangan	Nomer Butir Soal
1	Sangat Buruk	3
2	Buruk	6,18,21,26
3	Sedang	11,14
4	Baik	1,5,7,8,9,13,16,17,19,22,23,24,28,30
5	Sangat Baik	2,4,10,12,15,20,25,27,29

Berdasarkan hasil uji daya pembeda pada butir soal menggunakan program *Microsoft Office Excel 2010* didapatkan hasil butir soal kategori sangat buruk yaitu nomer 3, untuk butir soal kategori buruk nomer 6, 18, 21 dan 26, kategori sedang nomer 11 dan 14, butir soal kategori baik yaitu nomer 1, 5, 7, 8, 9, 13, 16, 17, 19, 22, 23, 24, 28 dan 30, dan butir soal kategori sangat baik nomer 2, 4, 10, 12, 15, 20, 25, 27 dan 29.

G. Uji Prasarat Analisis

1. Uji Normalitas

Uji normalitas ini digunakan untuk menguji keabsahan sampel yakni untuk mengetahui apakah data yang berdistribusi normal atau tidak. Data yang diuji yaitu

kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pengujian normalitas ini menggunakan uji *Lilliefors*.

- a. Taraf signifikan (α) = 0,05
- b. Kriteria pengujian
 - H_0 : Jika nilai $Sig > 0,05$ maka H_0 diterima atau kedua data berdistribusi normal.
 - H_1 : Jika nilai $Sig < 0,05$ maka H_0 ditolak atau kedua data berdistribusi tidak normal.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk memperoleh asumsi bahwa terdapat kesamaan kondisi antara populasi dari sampel di dalam penelitian, dapat dilakukan melalui uji *fisher* antara uji homogen dan varian dengan rumus sebagai berikut:

$$f = \frac{S_1^2}{S_2^2} \text{ dan } S^2 = \frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}$$

Keterangan:

F : Homogenitas

S_1^2 : Varian terbesar

S_2^2 : Varian terkecil

Adapun kriteria untuk uji homogenitas (0,05) yaitu:

H_0 ditolak jika $F_h \geq F_t$

H_1 diterima jika $F_h \leq F_t$

Maka hipotesisnya adalah:

H_0 : apabila sampel tidak memiliki variansi homogen

H_1 : apabila sampel memiliki variansi homogeny

H. Uji Hipotesis

1. Uji-t Independen

Uji-t independen adalah salah satu cara untuk mengetahui apakah dua kelompok sampel memiliki perbedaan rata-rata secara signifikan atau tidak. ⁸⁹ Pengujian untuk Uji-t Independen dengan persamaan sebagai berikut:

⁸⁹ Anas Sudijono, *Pengantar Statistik Pendidikan* (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2011), 314.

$$t = \frac{M_x - M_y}{\sqrt{\frac{\sum x^2 + \sum y^2}{nx + ny - 2} \cdot \frac{1 + 1}{nx + nz}}}$$

Keterangan:

M : Nilai rata-rata perkelompok

N : Banyaknya subjek

X : Deviasi setiap nilai X_2 dan X_1

Y : Deviasi setiap nilai Y_2 dari mean Y_1

Kriteria pengujiannya adalah:

H_0 : ditolak jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$

H_1 : diterima jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ dengan $\alpha = 0,05$ (5%)

2. Uji Normalitas Gain (*N-Gain*)

Gain adalah selisih nilai *posttest* dan *pretest*, Gain digunakan untuk menganalisis tingkat keberhasilan atau persentase keberhasilan peserta didik setelah proses belajar mengajar setiap putarannya dilakukan dengan cara memberikan evaluasi berupa soal tes tertulis pada setiap akhir putaran.⁹⁰ Uji normalitas gain (*N-gain*) dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$N-gain = \frac{\text{Nilai Posttest} - \text{Nilai Pretest}}{\text{Nilai Maksimum} - \text{Nilai Pretest}}$$

Tabel 3.12

Interpretasi *N-gain*

Besarnya <i>N-gain</i>	Interpretasi
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > \langle g \rangle \geq 0,3$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

⁹⁰ Rita Rahmaniati, "Pembelajaran I-Set S (Islamic , Science, Environment, Tehnology and Society) Terhadap Hasil Belajar," n.d.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Hasil penelitian menunjukkan tingkat keterampilan proses sains pada peserta didik kelas X di SMA Negeri 12 Bandar Lampung pada semester 1 (ganjil) tahun ajaran 2023/2024. Dari hasil nilai *pretest* dan *posttest* yang diperoleh kemudian dilakukan analisis uji *t-test*. Hasil uji *t-test* memperoleh signifikansi yang tinggi yaitu $0,000 < 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa keputusan uji yaitu H_0 ditolak dan H_1 diterima, sehingga dari hasil penelitian menunjukkan terdapat pengaruh model pembelajaran *problem solving* berpendekatan *multiple representasi* terhadap keterampilan proses sains peserta didik.

Dalam proses pembelajaran menerapkan model pembelajaran *problem solving* yaitu model yang memfasilitasi peserta didik terlibat aktif dalam pembelajaran dengan proses pemecahan masalah⁹¹ yang ada pada lingkungan mereka langsung. Pembelajaran dengan pendekatan *multiple representasi*, mampu memberikan kesempatan peserta didik dalam memahami konsep yang ditampilkan, dalam menyelesaikan permasalahan harus mengambil informasi dari representasi yang diberikan⁹² pada LKPD sehingga dapat membangun representasi baru dalam menyelesaikan masalah. Pada saat proses pembelajaran beberapa peserta didik masih kesulitan dalam memahami dari *multiple representasi* yang disajikan pada LKPD.

⁹¹ Sandi Limbanadi, Subandi Subandi, and Munzil Munzil, "Pengaruh Model Pembelajaran Problem Solving- Think Pair Share Terhadap Pengetahuan Metakognitif Siswa," *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan* 5, no. 6 (2020): 774, <https://doi.org/10.17977/jptpp.v5i6.13607>.

⁹² Amiroh, Sibua, and Salim, "Pendekatan Multi Representasi Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Dan Pemecahan Masalah Mahasiswa Pada Materi Gelombang."

Penelitian yang dilakukan Erly Intan Safitri dkk menunjukkan bahwa adanya pengaruh dari menggunakan model *multipel representasi* membantu peserta didik dalam memahami materi pelajaran biologi, peserta didik memiliki peran aktif dalam mencari informasi dan penyelesaian masalah melalui kegiatan mengamati dan imajinasi dari penyampaian materi yang disajikan dengan keberagaman visual yang digunakan seperti gambar, grafik, diagram, tabel dan lainnya.⁹³

Keterampilan proses sains pada setiap indikator terdapat peningkatan, indikator paling tinggi yaitu pada indikator mengamati atau observasi sebesar sebesar 87,14% termasuk dalam kategori sangat baik dan perolehan nilai n-gain sebesar 81,25% termasuk kategori tinggi. Sedangkan indikator yang memperoleh nilai *posttest* terkecil yaitu terdapat pada indikator menafsirkan /interpretasi sebesar 64,28% termasuk kategori cukup. Terdapatnya perbedaan dari perolehan nilai dikarenakan dalam pendekatan *multipel representasi* masih kesulitan dalam mengartikan konsep dari simbolik *multipel representasi* yang disajikan karena dalam membangun representasi baru maka harus memahami informasi representasi yang disajikan sehingga dapat menyelesaikan permasalahan.

1. Gambaran Umum Proses Pembelajaran

Penelitian dilakukan di SMA Negeri 12 Bandar Lampung pada semester ganjil tahun ajaran 2023/2024 yaitu pada tanggal 13-21 September 2023. Proses pembelajaran pada penelitian ini yaitu pada materi perubahan lingkungan yang dilakukan dalam 2 kali pertemuan dengan total alokasi waktu 120 menit setiap pertemuan. Pembelajaran dilakukan pada dua kelas, yaitu



⁹³ Erly Intan Safitri, Nukhbatul Bidayati Haka, and Supriyadi, "Model Multipel Representasi Solusi Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Dan Self Efficacy Kelas X Mata Pelajaran Biologi," *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA Tahun 2021 "Redesain Pembelajaran IPA Yang Adaptif Di Masa Pandemi Covid-19,"* 2021, 3–13.

kelas X3 sebagai kelas eksperimen dan kelas X2 sebagai kelas kontrol. Pada kelas eksperimen pembelajaran dilakukan dengan menggunakan model pembelajaran *problem solving* berpendekatan *multiple representasi* dan pada kelas kontrol menggunakan model pembelajaran *discovery learning*. Berikut adalah gambaran umum dari proses pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *problem solving* pada kelas eksperimen.

Tabel 4.1

Gambaran Kegiatan Pembelajaran Kelas Eksperimen

No	Sintaks <i>Problem Solving</i>	Kegiatan Pembelajaran
Pertemuan Pertama (14 September 2023) Pertemuan Kedua (21 September 2023)		
1	Merumuskan masalah	<p>Setelah membagi kelompok diskusi pada tahap ini guru membimbing peserta didik untuk merumuskan permasalahan pada LKPD berpendekatan <i>multiple representasi</i>. Dalam hal ini peserta didik bersama kelompoknya mengidentifikasi masalah mengenai perubahan lingkungan pada LKPD.</p>  <p style="text-align: center;"><i>Gambar 4.1 Tahap Merumuskan Masalah</i></p>
2.	Menganalisis masalah	Peserta didik menganalisis permasalahan dengan merinci dan meninjau masalah yang ada di kehidupan nyata secara kritis dari berbagai sudut pandang.

No	Sintaks <i>Problem Solving</i>	Kegiatan Pembelajaran
		 <p data-bbox="606 647 999 708"><i>Gambar 4.2 Tahap Menganalisis Masalah</i></p>
3.	Merumuskan Hipotesis	<p data-bbox="580 716 1024 951">Pada tahap ini peserta didik bersama kelompoknya merumuskan dari berbagai kemungkinan dari pemecahan masalah. Pendidik membimbing peserta didik untuk menemukan solusi permasalahan yang didiskusikan.</p>  <p data-bbox="606 1255 999 1315"><i>Gambar 4.3 Tahap Merumuskan Hipotesis</i></p>
4.	Mengumpulkan Data	<p data-bbox="580 1324 1024 1519">Mencari dan membaca berbagai referensi guna menyelesaikan masalah atau fakta yang telah diperoleh sebelumnya untuk memetakan penyajiannya dalam penyelesaian masalah.</p>

No	Sintaks <i>Problem Solving</i>	Kegiatan Pembelajaran
		 <p data-bbox="593 609 1012 673"><i>Gambar 4.4 Tahap Mengumpulkan Data</i></p>
5.	Pengujian Hipotesis	<p data-bbox="579 678 1029 942">Pendidik mengintruksikan peserta didik mempresentasikan hasil diskusi. Pada tahap ini peserta didik menyajikan kesimpulan dari penerimaan dan penolakan dari hipotesis yang telah diajukan, diharapkan kecakapan peserta didik dalam menelaah dan membahasnya.</p>  <p data-bbox="593 1251 1012 1312"><i>Gambar 4.5 Tahap Pengujian Hipotesis</i></p>
6.	Menyimpulkan	<p data-bbox="579 1317 1029 1506">Pada tahap ini peserta didik menyimpulkan dan menjelaskan hasil dari persoalan yang telah dipecahkan dan pendidik mengevaluasi hasil presentasi peserta didik.</p>


No	Sintaks <i>Problem Solving</i>	Kegiatan Pembelajaran
		 <p data-bbox="597 604 1006 633"><i>Gambar 4.6 Tahap Menyimpulkan</i></p>

Berikut adalah gambaran umum dari proses pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *discovery learning* pada kelas kontrol:

Tabel 4.2
Gambaran Kegiatan Pembelajaran Kelas Kontrol

No	Sintaks <i>Discovery Learning</i>	Kegiatan Pembelajaran
Pertemuan Pertama (13 September 2023) Pertemuan Kedua (20 September 2023)		
1.	Pemberian rangsangan (<i>Stimulation</i>)	Guru memberikan rangsangan kepada peserta didik melalui bertanya tentang materi pembelajaran yaitu perubahan lingkungan mengenai berita kebakaran gunung bromo akibat kelalaian manusia.

No	Sintaks <i>Discovery Learning</i>	Kegiatan Pembelajaran
		 <p data-bbox="620 605 985 673"><i>Gambar 4.7 Tahap Pemberian rangsangan (Stimulation)</i></p>
2.	Mengidentifikasi kasi (<i>problem statement</i>)	<p data-bbox="579 675 1026 1008">Guru memberikan kesempatan peserta didik untuk mengidentifikasi masalah yang disajikan terkait materi perubahan lingkungan yaitu faktor perubahan lingkungan, dampak yang dirasakan, solusi yang dapat dilakukan dari permasalahan. Dan pada tahap ini peserta didik juga diberikan kesempatan memberikan pertanyaan terkait materi.</p>  <p data-bbox="589 1315 1019 1383"><i>Gambar 4.8 Tahap Mengidentifikasi (problem statement)</i></p>

No	Sintaks <i>Discovery Learning</i>	Kegiatan Pembelajaran
3.	Pengumpulan Data (<i>data collection</i>)	<p>Guru membagi peserta didik kedalam beberapa kelompok yang terdiri dari 5 peserta didik setiap kelompoknya. Peserta didik mengumpulkan informasi terkait dari penyelesaian masalah pada LKPD.</p>  <p style="text-align: center;"><i>Gambar 4.9 Tahap Pengumpulan Data</i></p>
4.	Pengolahan Data (<i>data processing</i>)	<p>Peserta didik mengolah data atau informasi yang didapatkan dari kegiatan sebelumnya yaitu pengumpulan data. Peserta didik berdiskusi dengan masing-masing kelompoknya mengenai penyelesaian masalah.</p>  <p style="text-align: center;"><i>Gambar 4.10 Tahap Pengolahan Data</i></p>

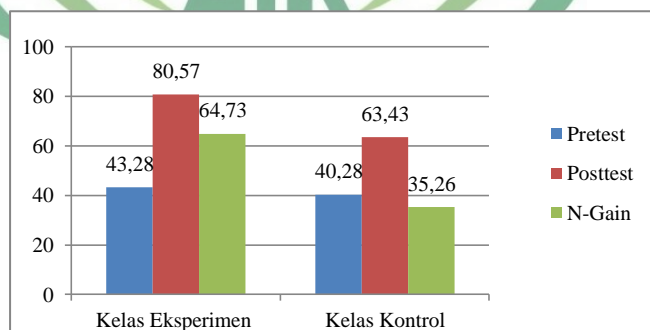
No	Sintaks <i>Discovery Learning</i>	Kegiatan Pembelajaran
4.	Pembuktian (<i>verification</i>)	<p>Peserta didik melakukan presentasi pada tahap pembuktian ini mengenai hasil diskusi yang telah dilakukan dan guru bersama memeriksa jawaban hasil diskusi.</p>  <p><i>Gambar 4.11 Tahap Pembuktian</i></p>
6.	Menarik Kesimpulan (<i>generalization</i>)	<p>Guru membantu peserta didik dalam menarik kesimpulan dari pembelajaran yang dilakukan.</p>  <p><i>Gambar 4.12 Tahap Menarik Kesimpulan</i></p>

2. Data Keterampilan Proses Sains

a. Persentase Nilai Keterampilan Proses Sains Kelas Eksperimen Dan Kontrol

Pengambilan data keterampilan proses sains peserta didik pada penelitian ini menggunakan instrument tes berbentuk *multiple choice* sebanyak 20 soal. Soal keterampilan proses sains diberikan kepada peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol pada saat awal pembelajaran atau *pretest* sebelum diterapkannya model pembelajaran *problem solving* dengan pendekatan *multipel representasi*. Dan pada akhir pembelajaran soal keterampilan proses sains diberikan kembali sebagai *posttest* setelah diterapkannya model pembelajaran *problem solving* dengan pendekatan *multipel representasi* pada kelas eksperimen dan model pembelajaran *discovery learning* pada kelas kontrol.

Data perolehan nilai hasil tes keterampilan proses sains peserta didik yang didapatkan dari tes awal (*pretest*), tes akhir (*posttest*) dan N-Gain pada materi perubahan lingkungan pada gambar grafik berikut:



Sumber: Arsip pribadi hasil analisis peneliti

Gambar 4.13

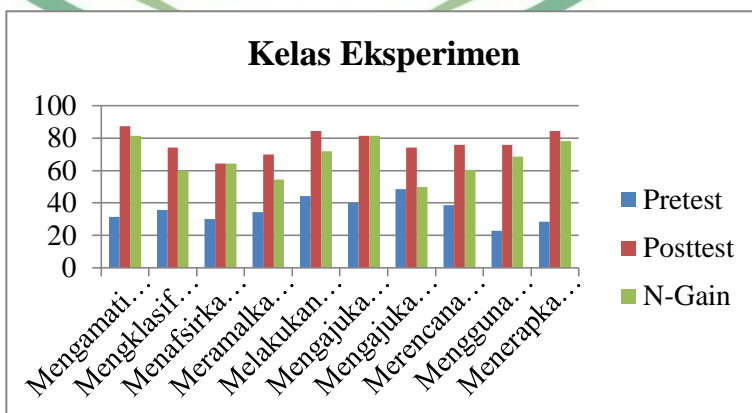
Grafik Nilai Rata-rata Keterampilan Proses Sains Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Berdasarkan gambar 4.13 di atas menunjukkan perolehan nilai *pretest*, *posttest* dan n-gain keterampilan proses sains. Nilai rata-rata *pretest* yang diperoleh kelas

eksperimen sebesar 43,28%, nilai rata-rata *posttest* sebesar 80,57% dan memperoleh nilai *n-gain* sebesar 64,73% dengan kategori sedang. Sedangkan pada kelas kontrol memperoleh rata-rata *pretest* sebesar 40,28%, nilai rata-rata *posttest* sebesar 63,43% dan nilai rata-rata *n-gain* sebesar 35,26% dengan kategori sedang.

b. **Persentase Per-Indikator Keterampilan Proses Sains Kelas Eksperimen Dan Kontrol**

Keterampilan proses sains pada penelitian ini mengukur pada 10 indikator dari total keseluruhan indikator KPS yaitu 11 menurut Muh. Tawil dan Liliyasi. Indikator keterampilan proses sains yang diukur yaitu meliputi indikator mengamati (observasi), mengelompokkan (klasifikasi), menafsirkan (interpretasi), meramalkan (prediksi), melakukan komunikasi, mengajukan pertanyaan, mengajukan hipotesis, merencanakan percobaan, menggunakan alat/bahan/sumber, dan menerapkan konsep. Berikut ini persentase dari masing-masing indikator keterampilan proses sains peserta didik pada kelas eksperimen yang diperoleh dari nilai *pretest*, *posttest* dan *N-Gain* pada materi perubahan lingkungan:



Sumber: Arsip pribadi hasil analisis peneliti

Gambar 4.14

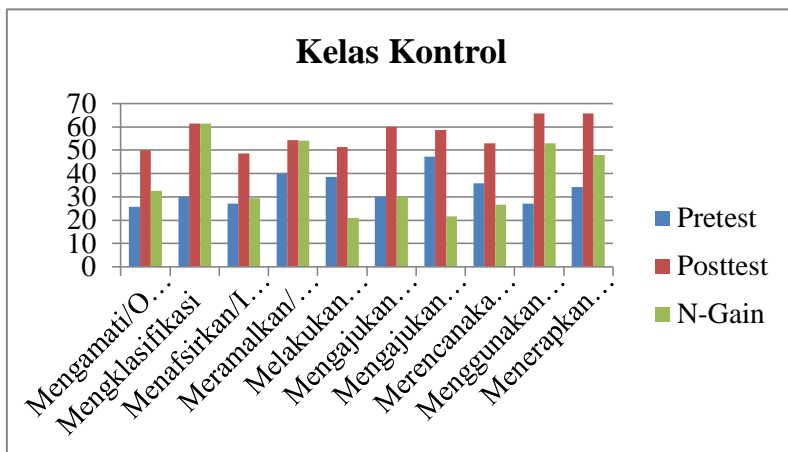
Grafik Per-indikator Keterampilan Proses Sains Kelas Eksperimen

Tabel 4.3
Hasil Analisis Indikator KPS Kelas Eksperimen

No	Indikator KPS	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>N-Gain</i>
1	Mengamati/Observasi	31,42	87,14	81,25
2	Mengklasifikasi	35,71	74,28	59,99
3	Menafsirkan/Interpretasi	30,00	64,28	64,17
4	Meramalkan/Prediksi	34,28	70,00	54,35
5	Melakukan Komunikasi	44,28	84,28	71,79
6	Mengajukan Pertanyaan	40	81,42	81,35
7	Mengajukan Hipotesis	48,57	74,28	49,99
8	Merencanakan Percobaan	38,57	75,71	60,46
9	Menggunakan Alat/Bahan/Sumber	22,85	75,71	68,52
10	Menerapkan Konsep	28,57	84,28	77,99

Berdasarkan tabel 4.3 di atas bahwa menunjukkan perolehan nilai keteampilan proses sains pada masing-masing indikator. Dari hasil persentase tersebut menunjukkan bahwa nilai *pretest* setiap indikator lebih rendah dari nilai *posttest*. Indikator keterampilan proses sains kelas eksperimen dengan perolehan nilai tertinggi terdapat pada indikator mengamati/observasi, yaitu nilai *posttest* sebesar 87,14% termasuk dalam kategori sangat baik dan perolehan nilai *n-gain* sebesar 81,25% termasuk kategori tinggi. Sedangkan indikator yang memperoleh nilai *posttest* terkecil yaitu terdapat pada indikator menafsirkan /interpretasi sebesar 64,28% termasuk kategori cukup dan perolehan pada *n-gain* sebesar 64,17% termasuk kategori sedang.

Berikut ini persentase dari masing-masing indikator keterampilan proses sains peserta didik pada kelas kontrol yang diperoleh dari nilai *pretest*, *posttest* dan *N-Gain* pada materi perubahan lingkungan:



Sumber: Arsip pribadi hasil analisis peneliti

Gambar 4.15

**Grafik Per-indikator Keterampilan Proses Sains
Kelas Kontrol**

Tabel 4.4

Hasil Analisis Indikator KPS Kelas Kontrol

No	Indikator KPS	Pretest	Posttest	N-Gain
1	Mengamati/Observasi	25,71	50,00	32,69
2	Mengklasifikasi	30	61,42	61,30
3	Menafsirkan/Interpretasi	27,14	48,57	29,41
4	Meramalkan/Prediksi	40	54,28	54,10
5	Melakukan Komunikasi	38,57	51,42	20,92
6	Mengajukan Pertanyaan	30	60,00	30,00
7	Mengajukan Hipotesis	47,14	58,57	21,62
8	Merencanakan Percobaan	35,71	52,85	26,66
9	Menggunakan Alat/Bahan/Sumber	27,14	65,71	52,94
10	Menerapkan Konsep	34,28	65,71	47,82

Berdasarkan tabel 4.4 di atas menunjukkan perolehan nilai keterampilan proses sains pada masing-masing indikator kelas kontrol. Dari tabel di atas menunjukkan bahwa adanya peningkatan pada setiap indikatornya, yang

dilihat dari tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*). Indikator keterampilan proses sains pada kelas kontrol pada hasil *posttest* yang mendapatkan nilai tertinggi yaitu pada indikator menerapkan konsep, dengan nilai sebesar 65,71% yaitu kategori cukup dan n-gain sebesar 47,82% kategori sedang. Dan indikator yang memperoleh nilai *posttest* terendah yaitu pada indikator menafsirkan/interpretasi dengan nilai sebesar 48,57% kategori kurang sekali dan n-gain sebesar 29,41% yaitu kategori rendah.

3. Hasil Uji Analisis Prasyarat

Berikut ini merupakan hasil dari uji analisis prasyarat pada hasil penelitian yang dilakukan di SMA Negeri 12 Bandar Lampung pada kelas X semester ganjil tahun ajaran 2023/2024.

a. Uji Normalitas

Sebelum dilakukan uji t-test maka diperlukan uji prasyarat normalitas terlebih dahulu untuk mengetahui apakah sampel yang dipakai berdistribusi secara normal atau tidak. Dalam menganalisis uji normalitas ini peneliti menggunakan uji *Liliefors* dengan ketentuan *Kolmogorov Smirnov* karena sampel > 50 dengan bantuan IBM SPSS versi 25. Berikut adalah tabel hasil uji normalitas keterampilan proses sains:

Tabel 4.5
Hasil Uji Normalitas

Kelas	<i>Kolmogorov Smirnov</i>		
	N	Sig	Keterangan
Eksperimen (<i>problem solving</i>)	35	0,200	Normal
Kontrol (<i>discovery learning</i>)	35	0,087	Normal

Berdasarkan tabel 4.3 di atas menunjukkan hasil uji normalitas pada kelas eksperimen sebesar 0,200 dan kelas kontrol sebesar 0,087 dengan $\text{sig} > \alpha$ 0,05 maka dapat disimpulkan hasil uji normalitas keterampilan proses sains pada kedua kelas berdistribusi secara normal.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah sampel yang digunakan bervariasi sama atau tidak. Uji homogenitas pada penelitian ini ialah dengan menggunakan *Levene test*, berikut merupakan tabel hasil uji homogenitas:

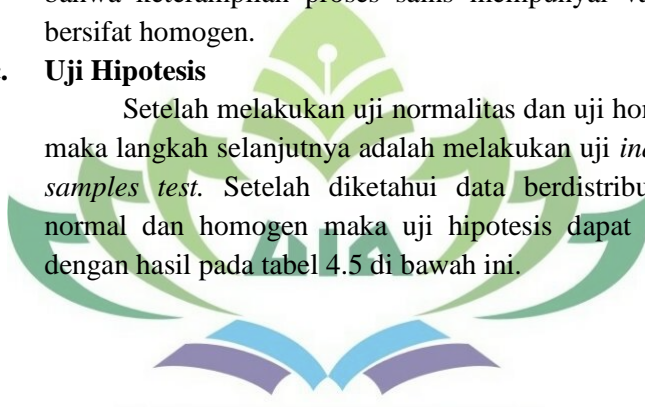
Tabel 4.6
Hasil Uji Homogenitas

Levene Statistic	df ₁	df ₂	Sig.
Keterampilan Proses Sains	1	68	0,193

Berdasarkan tabel 4.4 di atas diperoleh nilai signifikansi keterampilan proses sains sebesar 0,193 dengan ketentuan nilai $\text{sig} > \alpha$ 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa keterampilan proses sains mempunyai varian atau bersifat homogen.

c. Uji Hipotesis

Setelah melakukan uji normalitas dan uji homogenitas maka langkah selanjutnya adalah melakukan uji *independent samples test*. Setelah diketahui data berdistribusi secara normal dan homogen maka uji hipotesis dapat dilakukan dengan hasil pada tabel 4.5 di bawah ini.



Tabel 4.7
Independent Samples Test

		Independent Samples Test								
		Levene's Test for Equality Of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	T	df	Sig. (2- tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Posttest Keterampilan Proses Sains	Equal variances assumed	1.763	.189	6.404	68	.000	17.143	2.677	11.801	22.484
	Equal variances not assumed			6.404	63.574	.000	17.143	2.677	11.794	22.491

Uji *independent samples tes* ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh dari Model Pembelajaran *Problem Solving* Berpendekatan *Multipel Representasi* Terhadap Keterampilan Proses Sains peserta didik kelas X di SMA Negeri 12 Bandar Lampung pada materi perubahan lingkungan.

Hipotesis:

H_0 :Tidak terdapat pengaruh Model Pembelajaran *Problem Solving* berpendekatan *Multipel Representasi* terhadap Keterampilan Proses Sains.

H_1 :Terdapat pengaruh Model Pembelajaran *Problem Solving* berpendekatan *Multipel Representasi* terhadap Keterampilan Proses Sains.

Kriteria keputusan uji:

H_0 : diterima apabila $\text{sig} \geq 0,05$

H_1 : diterima jika $\text{sig} \leq 0,05$

Berdasarkan data dari tabel 4.5 menunjukkan bahwa uji *t-test* memperoleh signifikansi yang tinggi. Nilai signifikansi statistik yang diperoleh yaitu $0,000 < 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa keputusan uji yaitu H_0 ditolak dan H_1 diterima, sehingga dari hasil penelitian menjawab rumusan masalah yaitu terdapat pengaruh model pembelajaran *problem solving* berpendekatan *multipel representasi* terhadap keterampilan proses sains.

B. Pembahasan

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 12 Bandar Lampung untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *problem solving* berpendekatan *multipel representasi* terhadap keterampilan proses sains peserta didik. Dalam proses pembelajaran pada penelitian ini menggunakan materi perubahan lingkungan kelas X. Di dalam pembelajaran biologi keterampilan proses sains sangat diperlukan bagi peserta didik untuk menyiapkan diri dalam menghadapi tantangan dari permasalahan yang dihadapi baik di dalam pembelajaran kelas maupun di dalam kehidupan sehari-hari.

Keterampilan proses sains merupakan kemampuan dalam mengolah tindakan yang akan dilakukan sekaligus pemikiran ilmiah guna mengembangkan pemahaman konsep ilmiah untuk menunjang kemampuan selanjutnya.⁹⁴ Dengan memiliki keterampilan proses sains peserta didik mampu menerapkan metode ilmiah dalam memahami, mengembangkan sains serta menemukan ilmu pengetahuan sehingga memperoleh pengetahuan baru atau

⁹⁴ Anita H, "Analisis Keterampilan Proses Sains Mahasiswa Pendidikan Biologi Pada Kegiatan Praktikum Mikrobiologi," *Prima Magistra: Jurnal Ilmiah Kependidikan* 3, no. 2 (2022): 240–49, <https://doi.org/10.37478/jpm.v3i2.1765>.

mengembangkan pengetahuan yang sudah dimiliki.⁹⁵ Dengan memiliki keterampilan proses sains akan menciptakan pembelajaran jangka panjang dan membentuk kebiasaan yang benar dalam memecahkan suatu masalah dan merencanakan suatu percobaan⁹⁶.

Berdasarkan dari latar belakang masalah yang ada bahwa keterampilan proses sains peserta didik masih rendah, dengan begitu upaya dalam mengembangkan keterampilan proses sains maka memerlukan penyesuaian antara model pembelajaran yang digunakan dengan keterampilan proses sains yang dikembangkan, pemilihan model yang tepat diharapkan dapat meningkatkan keterampilan proses sains. Penerapan model pembelajaran *problem solving* pada penelitian ini karena permasalahan yang diberikan berdampak pada kehidupan nyata pesert didik yaitu mengenai materi perubahan lingkungan. Model *problem solving* membuat pembelajaran menjadi lebih relevan dalam kehidupan dan melalui pemecahan masalah dapat membiasakan siswa menghadapi masalah dari berbagai segi dalam mencari pemecahannya.⁹⁷

Model pembelajaran *problem solving* merupakan model pembelajaran yang memberikan suatu masalah kepada peserta didik mulai dari mencari data sampai dengan merumuskan kesimpulan sehingga peserta didik memperoleh pembelajaran yang bermakna dari kegiatan pembelajaran yang dilakukan. Pada penelitian yang dilakukan Abdul Latif dkk menyebutkan bahwa dengan model *problem solving*

⁹⁵ Hartati Hartati et al., “Keterampilan Proses Sains Siswa Melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Pada Materi Biologi,” *JIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan* 5, no. 12 (2022): 5795–99, <https://doi.org/10.54371/jiip.v5i12.1190>.

⁹⁶ Mahmudah, Makiyah, and Sulistyaniingsih, “Profil Keterampilan Proses Sains (KPS) Siswa SMA Di Kota Bandung.”

⁹⁷ Ruhyanto, Agustin, and Yanti, “PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM SOLVING UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PENDAHULUAN Seiring Dengan Perkembangan Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi Yang Semakin Pesat , Menyebabkan Perubahan Hampir Disemua Bidang Kehidupan . Sejalan Den.”

memberikan kesempatan penuh aktivitas pada siswa⁹⁸. Model pembelajaran *problem solving* terdiri dari 6 sintaks di dalamnya yaitu (1) Merumuskan masalah, (2) Menganalisis masalah, (3) Merumuskan hipotesis (4) Mengumpulkan data, (5) Pengujian hipotesis dan (6) Menyimpulkan.⁹⁹

Pada tabel 4.1 bahwa pada penelitian menerapkan inovasi model pembelajaran *problem solving* pada pembelajaran kelas eksperimen, dengan memberikan LKPD sebagai bahan diskusi. LKPD yang dibagikan guru kepada peserta didik tersebut sudah diterapkan suatu pendekatan yaitu *pendekatan multipel* representasi. Pendekatan *multiple representasi* merupakan salah satu pendekatan yang mengacu pada pembelajaran yang menyajikan suatu konsep yang sama dalam satu bentuk ataupun bentuk yang berbeda-beda. Penyampaian materinya menggabungkan teks, gambar, simbol, grafik yang dapat meningkatkan pemahaman peserta didik sehingga peserta didik secara aktif berpartisipasi dalam proses pembelajaran¹⁰⁰, hal ini merupakan upaya agar konsep dapat tersampaikan dengan baik.

Dimana dalam pembelajaran *problem solving* digunakan 6 sintaks atau tahapan pembelajaran, yaitu diantaranya: (1) Merumuskan masalah, pada tahapan ini peserta didik bersama kelompoknya merumuskan masalah mengenai materi perubahan lingkungan pada LKPD yang dibagikan guru. (2) Menganalisis masalah, pada tahap peserta didik menganalisis permasalahan dengan merinci dan meninjau masalah yang ada di LKPD yang mungkin terjadi di kehidupan nyata mereka (lingkungan sekolah maupun tempat tinggal mereka) secara kritis dari berbagai sudut pandang.

⁹⁸ ABDUL LATIF, "Pengaruh Metode Pembelajaran Problem Solving Terhadap Aktivitas Belajar Siswa," *Jurnal Eduscience* 7, no. 2 (2020): 1–9, <https://doi.org/10.36987/jes.v7i2.1907>.

⁹⁹ Nilakusmawati and Asih, "Kaji. Teor. Beberapa Model Pembelajaran."

¹⁰⁰ Ahmad Busyairi et al., "Pengembangan E-Modul Berbasis Pendekatan *Multipel Representasi* Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Calon Guru Fisika Di Masa Pandemi Covid-19," *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi* 7, no. 2 (2021): 167–76, <https://doi.org/10.29303/jpft.v7i2.3137>.

Guru mengajak langsung peserta didik untuk mencari data langsung dari permasalahan perubahan lingkungan yang terjadi, dari analisis masing-masing kelompok terdapat bermacam-macam hasil yang temuan yang berbeda. Mengembangkan kemampuan mereka dengan pengetahuan baru yang didapatkan.¹⁰¹ (3) Merumuskan hipotesis, pada tahap ini peserta didik bersama kelompoknya merumuskan dari berbagai kemungkinan dari pemecahan masalah yang didapatkan, guru membimbing peserta didik untuk menemukan solusi permasalahan yang didiskusikan. (4) Mengumpulkan Data, pada tahap ini peserta didik mencari dan membaca berbagai referensi guna menyelesaikan masalah atau fakta yang telah diperoleh sebelumnya untuk memetakan penyajiannya dalam penyelesaian masalah. (5) Pengujian hipotesis, pada tahap ini pendidik mengintruksikan peserta didik mempresentasikan hasil diskusi. Pada tahap ini peserta didik menyajikan kesimpulan dari penerimaan dan penolakan dari hipotesis yang telah diajukan, diharapkan kecakapan peserta didik pada tahap ini dalam menelaah dan membahasnya. (6) Menyimpulkan, pada tahapan akhir yaitu menyimpulkan ini peserta didik menyimpulkan dan menjelaskan hasil dari persoalan yang telah dipecahkan dan pendidik mengevaluasi hasil presentasi peserta didik dan menambahkan materi yang lebih mendalam mengenai hasil diskusi yang telah disampaikan.

Penerapan model pembelajaran *problem solving* ini peserta didik belajar secara aktif¹⁰². Pembelajaran secara bermakna dengan berkerja dan berfikir, pengetahuan

¹⁰¹ Yossi Lucky and Eva Julyanti, "Pengaruh Model Pembelajaran Creative Problem Solving Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa," *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika* 12, no. 1 (2023): 1408, <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.7012>.

¹⁰² Renilda Ririn, Hedi Budiman, and Guntur Maulana Muhammad, "Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Dan Kemandirian Belajar Siswa Melalui Model Pembelajaran Problem Solving," *Mathema: Jurnal Pendidikan Matematika* 3, no. 1 (2021): 1, <https://doi.org/10.33365/jm.v3i1.772>.

dikonstruksikan dari pengalaman peserta didik sendiri, informasi baru dikaitkan dengan konsep pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya. Oleh karena itu model *problem solving* ini sangat berkaitan penting dengan keterampilan proses sains.

Hal ini diperkuat dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Nazarullah dan Rezeki Muamar bahwa terdapat pengaruh dari model pembelajaran *problem solving* terhadap keterampilan proses sains dan menyebutkan bahwa dengan pembelajaran ini mampu menarik peserta didik aktif dalam pembelajaran karena masalah yang diberikan berkaitan dengan permasalahan yang ada disekitar kehidupan atau lingkungan peserta didik langsung. Di dalam model *problem solving* ini memberikan sebanyak mungkin keterlibatan siswa dalam pembelajaran.¹⁰³ Keterlibatan mulai dari kegiatan merumuskan masalah, merencanakan dan melaksanakan rencana solusi dari pemecahan masalah dan evaluasi. Sehingga terlatih menyelesaikan permasalahan yang ada dikehidupn juga.¹⁰⁴

Analisis data statistik dari nilai *pretest* dan *posttest* menggunakan uji T-test diperoleh bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran *problem solving* berpendekatan *multipel representasi* terhadap keterampilan proses sains peserta didik SMA Negeri 12 Bandar Lampung.

¹⁰³ Muhammad Nazarullah and M Rezeki Muamar, "E-ISSN : 2656-0887 2012 JESBIO Vol . IX No . 2 , November 2020 Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Solving* Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Jaringan Hewan Di Kelas XI-MIA SMA NEGERI 1 NISAM Program Studi Pendidikan Biologi Universitas" IX, no. 2 (2020): 50–54.

¹⁰⁴ Yayuk Mudrikah, "Melalui Metode Pembelajaran *Problem Solving* Untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPS Materi Kondisi Alam Indonesia," *Jurnal Pembelajaran Dan Riset Pendidikan (JPRP)* 1, no. 2 (2021): 528–47, <https://ojs.unublitar.ac.id/index.php/jprp/article/view/163>.

1. Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Solving* Berpendekatan *Multipel Representasi* Terhadap Keterampilan Proses Sains

Berdasarkan dari pengukuran dan analisis data nilai *pretest* dan *posttest* menunjukkan bahwa rata-rata nilai *pretest* keterampilan proses sains pada kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak jauh berbeda, maka artinya kedua kelas tersebut belum menguasai materi perubahan lingkungan. Pada *posttest* adanya peningkatan pada masing-masing kelas, tetapi peningkatan lebih besar pada kelas eksperimen. Nilai keterampilan proses sains tertinggi kelas eksperimen yaitu sebesar 100 dan kelas kontrol 90.

Peningkatan nilai juga terjadi pada setiap masing-masing indikator keterampilan proses sains, pada kelas eksperimen yang diterapkan model pembelajaran *problem solving* berpendekatan *multipel representasi* memiliki peningkatan yang lebih tinggi daripada kelas kontrol yang menerapkan model pembelajaran *discovery learning*. Keterampilan proses sains yang diukur pada penelitian ini yaitu terdiri dari 10 indikator, yaitu antara lain: mengamati (observasi), mengelompokkan (klasifikasi), menafsirkan (interpretasi), meramalkan (memprediksi), melakukan komunikasi, mengajukan pertanyaan, mengajukan hipotesis, merencanakan percobaan (penyelidikan), menggunakan alat atau bahan atau sumber, dan menerapkan konsep.¹⁰⁵

Indikator keterampilan proses sains yang pertama yaitu mengamati atau mengobservasi, pada indikator mengamati ini diperoleh nilai sebesar 87,14% lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol yaitu sebesar 50,00%. Melalui penerapan model *problem solving* dengan pendekatan *multipel representasi* peserta didik dibimbing

¹⁰⁵ dan Liliarsari Tawil Muh, *Keterampilan-Keterampilan Proses Sains Dan Implementasinya Dalam Pembelajaran IPA* (Makasar: Universitas Negeri Makasar, 2014).

melakukan pengamatan mengenai konsep penerapan dari *multipel representasi* gambar pada LKPD atau media yang diberikan guru terkait materi perubahan lingkungan dan dengan pengamatan langsung dari perubahan lingkungan yang terjadi di sekitar sekolah menggunakan pacaindra guna memperoleh informasi yang optimal berdasarkan fakta yang relevan.

Indikator yang kedua yaitu mengelompokkan atau mengklasifikasikan, perolehan pada kelas eksperimen sebesar 74,38% dan kelas kontrol sebesar 61,42%, pada penerapan model *problem solving* dengan pendekatan *multipel representasi* pengelompokkan dilakukan pada tahap menganalisis masalah, yaitu pada saat peserta didik menganalisis pengelompokkan setiap hasil pengamatan misalnya jenis perubahan lingkungan yang terjadi di lingkungan sekolah.

Indikator yang ketiga yaitu menafsirkan atau interpretasi dengan perolehan nilai pada kelas eksperimen sebesar 64,28% dan kelas kontrol sebesar 48,57%. Dari penerapan model *problem solving* dengan pendekatan *multipel representasi* peserta didik dilatih untuk menafsirkan hasil pengamatan yang sudah dilakukan sebelumnya dengan berdasarkan dengan pola hubungan dari hasil pengamatan satu dengan pengamatan lainnya. Menafsirkan ini dilakukan pada tahap mengumpulkan data karena secara tidak langsung peserta didik dituntut untuk menafsirkan dari hasil pengamatan yang didapatkan dengan menjelaskan jawaban pada lembar diskusi yang diberikan.

Indikator yang keempat yaitu meramalkan atau memprediksi pada kelas eksperimen memperoleh sebesar 70,00% dan kelas kontrol sebesar 54,28%. Dalam pembelajaran peserta didik dilatih dengan mengungkapkan pendapat terhadap suatu gagasan yang dapat dijadikan suatu prediksi untuk suatu jawaban dari

perubahan lingkungan yang terjadi dan solusi dari upaya menyelesaikan masalah.

Indikator yang kelima yaitu melakukan komunikasi, pada kelas eksperimen memperoleh nilai sebesar 84,28% sedangkan untuk kelas kontrol memperoleh sebesar 51,42%, pada penerapan model *problem solving* dengan pendekatan *multipel representasi* dapat dilihat pada tahapan pengujian hipotesis dimana peserta didik dibimbing untuk melakukan komunikasi baik proses maupun hasil dari pengamatan baik secara lisa maupun tertulis yang disusun secara sistematis.

Indikator keenam yaitu mengajukan pertanyaan, dengan perolehan pada kelas eksperimen sebesar 81,42% dan pada kelas kontrol sebesar 60,00%. Pada penerapan model *problem solving* dengan pendekatan *multipel representasi* dapat dilihat pada tahapan merumuskan masalah pada konsep gambar dari penerapan *multipel representasi* dan pada tahap pengujian hipotesis peserta didik ketika membahas hasil dari diskusi peserta didik dapat mengajukan pertanyaan kepada kelompok yang sedang bertugas mempresentasikan hasil diskusinya dan bertanya kepada guru ketika saat melakukan evaluasi dari diskusi yang telah dilakukan.

Indikator yang ketujuh yaitu mengajukan hipotesis, dengan perolehan nilai pada kelas eksperimen sebesar 74,28% dan pada kelas kontrol sebesar 58,57% . Pada penerapan model *problem solving* dengan pendekatan *multipel representasi* dapat dilihat pada tahapan pengujian hipotesis dimana peserta didik dibolehkan memberikan atau menyanggah dari hasil diskusi kelompok lain yang sedang mempresentasikan hasil diskusinya.

Indikator yang kedelapan ialah merencanakan percobaan atau penyelidikan, pada hasil indikator ini kelas eksperimen memperoleh sebesar 75,71% dan pada kelas kontrol sebesar 52,85%. Dari penerapan model *problem solving* dengan pendekatan *multipel representasi* dapat

dilihat pada tahapan merumuskan hipotesis dimana peserta didik menentukan dan mengusulkan apa tindakan yang dapat mereka lakukan dari pemecahan suatu masalah yang yang dihadapi.

Indikator yang kesembilan yaitu menggunakan alat atau bahan atau sumber, pada kelas eksperimen memperoleh sebesar 75,71% dan pada kelas kontrol sebesar 65,71% . Setelah menerapkannya model *problem solving* dengan pendekatan *multipel representasi* dapat dilihat bahwa peningkatan pada indikator ini di kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dari kelas kontrol dengan model pembelajaran *discovery learning*.

Indikator yang ke sepuluh yaitu menerapkan konsep, dengan perolehan kelas eksperimen sebesar 84,28% dan kelas kontrol 65,71%. Pada penerapan model *problem solving* dengan pendekatan *multipel representasi* dapat dilihat pada tahapan menyimpulkan, peserta didik dapat menjelaskan terhadap konsep yang diperoleh dari hasil menganalisis masalah yang kemudian mencari solusi dari penyelesaian masalah pada perubahan lingkungan upaya dalam menanganinya.

Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa dari hasil perhitungan untuk setiap indikator keterampilan proses sains untuk kelas eksperimen maupun kelas kontrol bahwa hasil keterampilan proses sains materi perubahan lingkungan kelas eksperimen dengan menerapkan model pembelajaran *problem solving* berpendekatan *multipel representasi* lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol dalam proses pembelajarannya menerapkan model pembelajaran *discovery learning*.

Kegiatan pembelajaran pada penerapan model *problem solving* dengan pendekatan *multipel representasi* peserta didik lebih aktif mulai dari merumuskan masalah pada representasi yang diberikan untuk mengambil makna konsep dari permasalahan. Penggunaan *multipel representasi* ini dapat menciptakan lebih banyak dasar

atau konsep pengetahuan peserta didik.¹⁰⁶ Selain itu juga fungsi dari *multipel representasi* membantu membatasi kemungkinan kesalahan interpretasi lain, dan membangun pemahaman suatu konsep yang lebih mendalam,¹⁰⁷ sehingga dapat meningkatnya keterampilan proses sains. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Kevin William dkk bahwa adanya pengaruh dari pendekatan *multipel representasi* terhadap keterampilan proses sains.¹⁰⁸

Dengan penggunaan *multipel representasi* dapat memudahkan siswa mengidentifikasi dan mendeskripsikan suatu masalah secara lebih utuh dan menyelesaikannya dengan pemahaman yang lebih kokoh.¹⁰⁹ Dengan begitu keterampilan proses sains setiap indikatornya dapat meningkat karena konsep materi dari *multipel representasi* yang tampilan memfasilitasi setiap indikator keterampilan proses sains.

Banyaknya *multipel representasi* yang disajikan pada LKPD semakin baik pula pemahaman dan melatih proses sains siswa terhadap materi yang dipelajari, mulai dari mengamati, memprediksi, megajukan hipotesis merencanakan percobaan dan menerapkan konsep. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Wela, Sundaygara, dan Yuli Pratiwi.¹¹⁰

¹⁰⁶ Ahmad Busyairi et al., “Peningkatan Pemahaman Konsep Calon Guru Fisika Melalui Pendekatan Multipel Representasi,” *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan* 6, no. 3 (2021): 502–8, <https://doi.org/10.29303/jipp.v6i3.229>.

¹⁰⁷ A Akhmadi, R Rohana, and ..., “Pengembangan Video Pembelajaran Dengan Pendekatan Multi Representasi Pada Materi Nilai Mutlak Kelas X,” *Delta-Pi: Jurnal ...* 11, no. 1 (2022): 1–19, <http://ejournal.unkhair.ac.id/index.php/deltapi/article/view/3940%0Ahttp://ejournal.unkhair.ac.id/index.php/deltapi/article/download/3940/2796>.

¹⁰⁸ Siahaan et al., “Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Dengan Multi Representasi Terhadap Keterampilan Proses Sains Dan Penguasaan Konsep IPA.”

¹⁰⁹ Fitriana Desmita Ayu et.al, “Pengaruh Model Pembelajaran Multipel Representasi Terhadap Kemampuan Berfikir Kreatif Matematis Siswa SMP.”

¹¹⁰ Wela, Sundaygara, and Yuli Pratiwi, “Pbl Dengan Pendekatan Multiple Representation Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Ditinjau Dari Kemampuan Kolaborasi.”

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian yang kemudian dilakukan analisis data, maka disimpulkan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran *problem solving* berpendekatan *multipel representasi* terhadap keterampilan proses sains peserta didik kelas X pada materi perubahan lingkungan di SMA N 12 Bandar Lampung. Berdasarkan uji hipotesis yang telah dilakukan menggunakan uji *t-test* dengan hasil signifikansi $0,000 < 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan yaitu pengaruh model pembelajaran *problem solving* berpendekatan *multipel representasi* terhadap keterampilan proses sains maka adapun beberapa hal yang menjadi rekomendasi sebagai berikut:

1. Bagi Sekolah

Penggunaan model pembelajaran *problem solving* berpendekatan *multipel representasi* diharapkan dapat membantu dalam memilih model pembelajaran yang digunakan yang sesuai dengan karakteristik dari materi pembelajaran.

2. Bagi Guru

Penerapan model pembelajaran *problem solving* berpendekatan *multipel representasi* dapat menjadi alternatif untuk meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik.

3. Bagi Peserta Didik

Diharapkan peserta didik dapat berupaya dengan optimal dalam memanfaatkan waktu dan fasilitas yang ada agar dapat meningkatkan keterampilan proses sains.

4. Bagi Peneliti Lain

Dalam menerapkan model pembelajaran *problem solving* berpendekatan *multipel representasi* peneliti lain hendaknya mempersiapkan prangkat pembelajaran dan manajemen waktu secara optimal. Dan peneliti lain dapat menggunakan model pembelajaran *problem solving* berpendekatan *multipel representasi* dengan variabel terikat dan materi yang berbeda.



DAFTAR PUSTAKA

- Akhmadi, A, R Rohana, and ... "Pengembangan Video Pembelajaran Dengan Pendekatan Multi Representasi Pada Materi Nilai Mutlak Kelas X." *Delta-Pi: Jurnal ...* 11, no. 1 (2022): 1–19. <http://ejournal.unkhair.ac.id/index.php/deltapi/article/view/3940> %0A<http://ejournal.unkhair.ac.id/index.php/deltapi/article/download/3940/2796>.
- Alam, Yuniar. "Pengaruh Keterampilan Proses Sains Dalam Pembelajaran Fisika Pada Matakuliah Termodinamika." *Briliant: Jurnal Riset Dan Konseptual* 4, no. 3 (2019): 282. <https://doi.org/10.28926/briliant.v4i3.338>.
- Albanani, Tsabit, Imam Kasmadi Supardi, and Murbangun Nuswowati. "Pengaruh Penerapan Pembelajaran Inkuiri Terbimbingbermuatan Multi Representasi Terhadap Pemahamankonsep Siswa SMA." *Chemistry in Education* 9, no. 2 (2020): 1–8. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/chemined>.
- Amiroh, Dewi, Sulami Sibua, and Astuti Salim. "Pendekatan Multi Representasi Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Dan Pemecahan Masalah Mahasiswa Pada Materi Gelombang." *Briliant: Jurnal Riset Dan Konseptual* 6, no. 2 (2021): 290. <https://doi.org/10.28926/briliant.v6i2.615>.
- Arifah, Kuni, Nonik Indrawatiningsih, and Ani Afifah. "Analisis Kemampuan Multiple Representasi Siswa Dalam Memecahkan Masalah Peluang." *JP2M (Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika)* 6, no. 2 (2020): 67. <https://doi.org/10.29100/jp2m.v6i2.1749>.
- Ariiani, Yetti Yullys Helsa dan Syafri Ahmad. "Model Pembelajaran Inovatif Untuk Pembelajaran Matematika Di Kelas IV Sekolah Dasar." *Deepublish*, 2020, 7.
- Arikunto, Suharsimi. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Bumi Aksara, 2016.
- Astuti, Dwi, Mohammad Masykuri, and Maridi Maridi. "Analisis Ketercukupan Perencanaan Pembelajaran Guru Sesuai Tuntutan Kurikulum 2013 Dan Kemampuan Berpikir Kritis Pada Materi Sistem Pernapasan." *Artikel Pemakalah Paralel*, 2020, 257–

66.

- Busyairi, Ahmad, Ahmad Harjono, Aris Doyan, Sutrio Sutrio, and I Wayan Gunada. "Pengembangan E-Modul Berbasis Pendekatan Multipel Representasi Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Calon Guru Fisika Di Masa Pandemi Covid-19." *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi* 7, no. 2 (2021): 167–76. <https://doi.org/10.29303/jpft.v7i2.3137>.
- Busyairi, Ahmad, Sutrio Sutrio, I Wayan Gunada, Ahmad Harjono, Aris Doyan, and Rizky Munandar. "Peningkatan Pemahaman Konsep Calon Guru Fisika Melalui Pendekatan Multipel Representasi." *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan* 6, no. 3 (2021): 502–8. <https://doi.org/10.29303/jipp.v6i3.229>.
- Chrestella, D, N B Haka, and S Supriyadi. "Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Dan Self Regulation Peserta Didik Melalui Pembelajaran Menggunakan Model Multipel Representasi." *Bio Educatio* 6, no. 1 (2021): 27–43. <https://www.neliti.com/publications/377794/analisis-kemampuan-berpikir-kritis-dan-self-regulation-peserta-didik-melalui-pem>.
- Darmaji, Dwi Agus Kurniawan, Astalini, and Heldalia. "Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Cermin Datar." *Jurnal Prndidikan* 5, no. 7 (2020): 1014. <http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/>.
- Darmayanti, Ni Wayan Sri, and Ni Wayan Indah Setiawati. "Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas VI Di SD N 1 Cempaga." *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sains Indonesia (JPPSI)* 5, no. 2 (2022): 119–27. <https://doi.org/10.23887/jppsi.v5i2.52638>.
- Doyan, Aris, Muhammad Taufik, and Raudah Anjani. "Pengaruh Pendekatan Multi Representasi Terhadap Hasil Belajar Fisika Ditinjau Dari Motivasi Belajar Peserta Didik." *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA* 4, no. 1 (2018). <https://doi.org/10.29303/jppipa.v4i1.99>.
- Dr.Suyono, M.Si. *Model Pembelajaran Multipel Representasi*. Yogyakarta: Media Akademi, 2015.

- Fitriana Desmita Ayu et.al. “Pengaruh Model Pembelajaran Multipel Representasi Terhadap Kemampuan Berfikir Kreatif Matematis Siswa SMP.” *Jurnal Inovasi Dan Riset Pendidikan Matematika* 1, no. 4 (2020): 383–94. <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/wilangan/article/view/9570>.
- Fitriana, Fitriana, Yenni Kurniawati, and Lisa Utami. “Analisis Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Pada Materi Laju Reaksi Melalui Model Pembelajaran Bounded Inquiry Laboratory.” *JTK (Jurnal Tadris Kimiya)* 4, no. 2 (2019): 226–36. <https://doi.org/10.15575/jtk.v4i2.5669>.
- H, Anita. “Analisis Keterampilan Proses Sains Mahasiswa Pendidikan Biologi Pada Kegiatan Praktikum Mikrobiologi.” *Prima Magistra: Jurnal Ilmiah Kependidikan* 3, no. 2 (2022): 240–49. <https://doi.org/10.37478/jpm.v3i2.1765>.
- Habibah, Siti, and Wawan Bunawan. “Implementasi Pendekatan Multi Representasi Pada Pembelajaran Inquiri Training Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Pokok Usaha Dan Energi.” *Jurnal Penelitian Bidang Pendidikan* 24, no. 1 (2018): 28–37.
- Harefa, Darmawan, Murnihati Sarumaha, Amaano Fau, Tatema Telaumbanua, Fatolosa Hulu, Kaminudin Telaumbanua, Indah Permata Sari Lase, Mastawati Ndruru, and Lies Dian Marsa Ndraha. “Penggunaan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Belajar Siswa.” *Aksara: Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal* 8, no. 1 (2022): 325. <https://doi.org/10.37905/aksara.8.1.325-332.2022>.
- Hartati, Hartati, Nikman Azmin, Muh. Nasir, and Andang Andang. “Keterampilan Proses Sains Siswa Melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Pada Materi Biologi.” *JIIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan* 5, no. 12 (2022): 5795–99. <https://doi.org/10.54371/jiip.v5i12.1190>.
- Hasbullah, Hasbullah, Abdul Halim, and Yusrizal Yusrizal. “Penerapan Pendekatan Multi Representasi Terhadap Pemahaman Konsep Gerak Lurus.” *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA* 2, no. 2 (2019): 69–74. <https://doi.org/10.24815/jipi.v2i2.11621>.

- Hera, Rufa. "Pengaruh Model Pembelajaran Problem Solving Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Kalor." *Genta Mulia IX*, no. 1 (2018): 147–56. <https://repository.ung.ac.id/skripsi/show/421413045/pengaruh-model-pembelajaran-problem-solving-terhadap-hasil-belajar-siswa-pada-materi-kalor.html>.
- Hermawan, Yudi Candra, Wikanti Iffah Juliani, and Hendro Widodo. "Konsep Kurikulum Dan Kurikulum Pendidikan Islam." *Jurnal MUDARRISUNA: Media Kajian Pendidikan Agama Islam* 10, no. 1 (2020): 34. <https://doi.org/10.22373/jm.v10i1.4720>.
- Hidayati, Tiana Putri, Yoyon Sutresna, and Warsono Warsono. "Efektivitas Penggunaan Model Problem Based Learning Berbantuan Mind Mapping Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa." *Bioed : Jurnal Pendidikan Biologi* 9, no. 1 (2021): 1. <https://doi.org/10.25157/jpb.v9i1.5327>.
- Huda, Khoirul. *Modul Pembelajaran Biologi SMA Kelas X. Kemendikbud, Direktorat Jenderal PAUD, DIKDAS Dan DIKMEN*, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2020.125798%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.smr.2020.02.002%0Ahttp://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/810049%0Ahttp://doi.wiley.com/10.1002/anie.197505391%0Ahttp://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780857090409500205%0Ahttp://>
- Indraswati, Dyah, Dina Anika Marhayani, Deni Sutisna, Arif Widodo, and Mohammad Archi Maulyda. "Critical Thinking Dan Problem Solving Dalam Pembelajaran Ips Untuk Menjawab Tantangan Abad 21." *Sosial Horizon: Jurnal Pendidikan Sosial* 7, no. 1 (2020): 12–28. <https://doi.org/10.31571/sosial.v7i1.1540>.
- Isrok'atun, I, Nurdinah Hanifah dan Atep Sujana. "Melatih Kemampuan Problem Posing Melalui Situasion-Based Learning Bagi Siswa Sekolah Dasar." *UPI Sumedang Press*, 2018, 76.
- Jannah, Mumayzizah Miftahul, and Harun Rasyid. "Kurikulum Merdeka: Persepsi Guru Pendidikan Anak Usia Dini." *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini* 7, no. 1 (2023): 197–210. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v7i1.3800>.

- Jayadi, Agung, Desy Hanisa Putri, and Henny Johan. "Identifikasi Pembekalan Keterampilan Abad 21 Pada Aspek Keterampilan Pemecahan Masalah Siswa Sma Kota Bengkulu Dalam Mata Pelajaran Fisika." *Jurnal Kumparan Fisika* 3, no. 1 (2020): 25–32. <https://doi.org/10.33369/jkf.3.1.25-32>.
- Kanzul, A. Mafaza, and Sudarti, Wachju Subchanl). "Jurnal Pendidikan MIPA." *Jurnal Pendidikan Mipa* 12, no. September (2022): 682–89.
- Kusumaningsih, Widya, Amin Mustoha, and Faizal Rahman. "Pengaruh Strategi Multiple Representasi Pada Pembelajaran Realistik Matematik Terhadap Kemampuan Berpikir Aljabar Siswa." *JIPMat* 3, no. 1 (2018): 75–80. <https://doi.org/10.26877/jipmat.v3i1.2420>.
- La'ia, Hestu Tansil, and Darmawan Harefa. "Hubungan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Dengan Kemampuan Komunikasi Matematik Siswa." *Aksara: Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal* 7, no. 2 (2021): 463. <https://doi.org/10.37905/aksara.7.2.463-474.2021>.
- LATIF, ABDUL. "Pengaruh Metode Pembelajaran Problem Solving Terhadap Aktivitas Belajar Siswa." *Jurnal Eduscience* 7, no. 2 (2020): 1–9. <https://doi.org/10.36987/jes.v7i2.1907>.
- Learning, Based. "ANALISIS INTERAKSI MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING DAN BERPIKIR KRITIS TERHADAP INTERACTION ANALYSIS OF PROBLEM BASED LEARNING MODELS AND CRITICAL THINKING TOWARDS PROBLEM Ladestam Sitinjak *, Juni Susanti Banurea Program Studi Pemanfaatan Sume" 11 (2022): 61–66.
- Lestari, Yenni Novita, Eko Swistoro, and Andik Purwanto. "Pengaruh Pembelajaran Dengan Model Problem Solving Fisika Terhadap Hasil Belajar Kognitif Dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa." *Jurnal Kumparan Fisika* 2, no. 2 (2019): 121–28. <https://doi.org/10.33369/jkf.2.2.121-128>.
- Liliasari, Muh. Tawil. *Keterampilan-Keterampilan Sains Dan Implementasinya Dalam Pembelajaran IPA*. Makassar: Universitas Negeri Makassar, 2014.

- Limbanadi, Sandi, Subandi Subandi, and Munzil Munzil. "Pengaruh Model Pembelajaran Problem Solving- Think Pair Share Terhadap Pengetahuan Metakognitif Siswa." *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan* 5, no. 6 (2020): 774. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v5i6.13607>.
- Listiyowati, Ike. "Pengaruh Metode Pembelajaran Pemecahan Masalah Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Pengolahan Data Kelas VI SD." *Jurnal EDUPENA* 2, no. 1 (2021): 17–26.
- Lucky, Yossi, and Eva Julyanti. "Pengaruh Model Pembelajaran Creative Problem Solving Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa." *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika* 12, no. 1 (2023): 1408. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.7012>.
- Lusidawaty, Vivi, Yanti Fitria, Yalvema Miaz, and Ahmad Zikri. "Pembelajaran Ipa Dengan Strategi Pembelajaran Inkuiri Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dan Motivasi Belajar Siswa Di Sekolah Dasar." *Jurnal Basicedu* 4, no. 1 (2020): 168–74. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v4i1.333>.
- M. Ariyanto, F. Kristin, I. Anugraheni. "Penerapan Model Pembelajaran Problem Solving Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Siswa." *Jurnal Guru Kita* 2, no. 3 (2018): 106–15. <https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/jgkp/article/view/10392/9331>.
- Maesari, Citra, Rusdial Marta, and Yusnira Yusnira. "Penerapan Model Pembelajaran Problem Solving Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Sekolah Dasar." *Jurnal Pendidikan Dan Konseling (JPDK)* 2, no. 1 (2020): 12–20. <https://doi.org/10.31004/jpdk.v1i2.531>.
- Mahmudah, Ifa Rifatul, Yanti Sofi Makiyah, and Dwi Sulistyaningsih. "Profil Keterampilan Proses Sains (KPS) Siswa SMA Di Kota Bandung." *Jurnal Diffraction* 1, no. 1 (2019): 39–43.
- Mardianti, Fani, Yulkifli Yulkifli, and Asrizal Asrizal. "Metaanalisis Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terhadap Keterampilan Proses Sains Dan Literasi Saintifik." *Sainstek : Jurnal Sains Dan*

Teknologi 12, no. 2 (2020): 91.
<https://doi.org/10.31958/js.v12i2.2435>.

Mari'a, Hani'am, and Ismono Ismono. "Pengaruh Implementasi Model Pembelajaran Problem Solving Dipadukan Dengan Keterampilan Hots Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Berdasarkan Studi Literatur." *UNESA Journal of Chemical Education* 10, no. 1 (2021): 10–19.
<https://doi.org/10.26740/ujced.v10n1.p10-19>.

Mayanty, Sri, I Made Astra, and Cecep E. Rustana. "Efektifitas Penerapan E-Modul Berbasis Problem Based Learning (Pbl) Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Sma." *Navigation Physics : Journal of Physics Education* 2, no. 2 (2020): 98–105.
<https://doi.org/10.30998/npjpe.v2i2.477>.

Mudrikah, Yayuk. "Melalui Metode Pembelajaran Problem Solving Untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPS Materi Kondisi Alam Indonesia." *Jurnal Pembelajaran Dan Riset Pendidikan (JPRP)* 1, no. 2 (2021): 528–47.
<https://ojs.unublitar.ac.id/index.php/jprp/article/view/163>.

Mulyani, Fitri, and Nur Haliza. "Analisis Perkembangan Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi (Iptek) Dalam Pendidikan." *Jurnal Pendidikan Dan Konseling (JPDK)* 3, no. 1 (2021): 101–9.
<https://doi.org/10.31004/jpdk.v3i1.1432>.

Mulyani, Sri, Elvi Susanti Vh, Sri Retno, Dwi Ariani, Suryadi Budi Utomo, Rachma Kharolinasari, and Maria Yuliana Panie. "MODEL BLENDED LEARNING BERBASIS MULTIPLE Multiple Representation-Based Blended Learning Model for Chemistry" 25, no. 1 (2022): 55–64.

Munir Yusuf. "Pengantar Ilmu Pendidikan." *Lembaga Penerbit Kampus IAIN Palopo*, 2018, 126.

Nazarullah, Muhammad, and M Rezeki Muamar. "E -ISSN : 2656-0887 2012 JESBIO Vol . IX No . 2 , November 2020 PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM SOLVING TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA PADA MATERI JARINGAN HEWAN DI KELAS XI-MIA SMA NEGERI 1 NISAM Program Studi Pendidikan Biologi Universitas" IX, no. 2 (2020): 50–54.

- Nelly Wedyawati, Ae Setyawan, dan P Margareta. "Pembelajaran SD Berbasis Problem Solving Method." *Literasi Nusantara*, 2020, 27–28.
- Nilakusmawati, Desak Putu Eka, and Ni Made Asih. "Kajian Teoritis Beberapa Model Pembelajaran." *Kajian Teoritis Beberapa Model Pembelajaran*, 2012, 17–28.
- Nuriana, Siti Alfiya. "Pengaruh Model Problem Solving Terhadap Kemampuan Menyelesaikan Soal Cerita Materi Volume Bangun Ruang Kelas V Sekolah Dasar." *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar* 7, no. 3 (2019): 3050–60.
- Priyani, Niken Eka, and Nawawi Nawawi. "Pembelajaran Ipa Berbasis Ethno-Stem Berbantu Mikroskop Digital Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Di Sekolah Perbatasan." *WASIS: Jurnal Ilmiah Pendidikan* 1, no. 2 (2020): 99–104. <https://doi.org/10.24176/wasis.v1i2.5435>.
- Purwanto, Ngalm. *Prinsip-Prinsip Dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya, 2013.
- Putri, Wita Ardina, Astalini Astalini, and Darmaji Darmaji. "Analisis Kegiatan Praktikum Untuk Dapat Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dan Kemampuan Berpikir Kritis." *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan* 4, no. 3 (2022): 3361–68. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i3.2638>.
- Rahmaniati, Rita. "Pembelajaran I-Set S (Islamic , Science, Environment, Tehnology and Society) Terhadap Hasil Belajar," n.d.
- Ramadhani, Rutri Rasti, Akmam, and Darvina Yenni. "Analisis Keterampilan Proses Sains Pada Buku Teks Pelajaran Fisika SMA Kelas XI Semester 1." *Physics Education* 12, no. 4 (2019): 649–56.
- Ramanda Rizki, Arif. "Pengaruh Model Pembelajaran Science Environment Technology Society (SETS) Berbantuan Mind Mapping Terhadap Keterampilan Proses Sains Dan Self Efficacy Peserta Didik Kelas X Ipa," 2022.
- Rani, Indah Mawar. "A Analisis Keterampilan Proses Sains Peserta

- Didik Sma Kelas X Di Kecamatan Seberang Ulu I Dan Kertapati Palembang.” *Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya (JB&P)* 6, no. 1 (2019): 23–31. <https://doi.org/10.29407/jbp.v6i1.12515>.
- Ririn, Renilda, Hedi Budiman, and Guntur Maulana Muhammad. “Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Dan Kemandirian Belajar Siswa Melalui Model Pembelajaran Problem Solving.” *Mathema: Jurnal Pendidikan Matematika* 3, no. 1 (2021): 1. <https://doi.org/10.33365/jm.v3i1.772>.
- Rosanti, Rosanti, and Endah Evy Nurekawati. “Pengaruh Model Pembelajaran Problem Solving Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Mahasiswa Pada Mata Kuliah Geografi Pariwisata.” *Sosial Horizon: Jurnal Pendidikan Sosial* 5, no. 1 (2018): 131. <https://doi.org/10.31571/sosial.v5i1.863>.
- Ruhyanto, Ahyo, Rini Agustin, and Eka Yanti. “PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM SOLVING UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PENDAHULUAN Seiring Dengan Perkembangan Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi Yang Semakin Pesat , Menyebabkan Perubahan Hampir Disemua Bidang Kehidupan . Sejalan Den” 2, no. 3 (2021): 161–70.
- Rustaman, Nuryani Y. *Strategi Belajar Mengajar Biologi Cetakan 1*. Malang: UM PRESS, 2005.
- Safitri, Erly Intan, Nukhbatul Bidayati Haka, and Supriyadi. “Model Multipel Representasi Solusi Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Dan Self Efficacy Kelas X Mata Pelajaran Biologi.” *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA Tahun 2021 “Redesain Pembelajaran IPA Yang Adaptif Di Masa Pandemi Covid-19,”* 2021, 3–13.
- Siahaan, Kevin William Andri, Sudirman T. P Lumbangaol, Juliaster Marbun, Ara Doni Nainggolan, Jatodung Muslim Ritonga, and David Patria Barus. “Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Dengan Multi Representasi Terhadap Keterampilan Proses Sains Dan Penguasaan Konsep IPA.” *Jurnal Basicedu* 5, no. 1 (2020): 195–205. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i1.614>.
- Sriwahyuni, Krisnawati, and Iyam Maryati. “Kemampuan Pemecahan

- Masalah Matematis Siswa Pada Materi Statistika.” *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika* 2, no. 2 (2022): 335–44. <https://doi.org/10.31980/plusminus.v2i2.1830>.
- Sudijono, Anas. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2011.
- Sugianto, Rian. ““Meta -Analisis: Penerapan Model Pembelajaran Problem Solving Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMP Pada Pembelajaran IPA_Fisika.”” *Jurnal Geliga Sains(JGS)* 8 1 (2020): 55–63.
- Sugiyono. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kualitatif, Kualitatif, Dan R&D*. Alfabeta. Bandung: Alfabeta, 2015.
- Supiyati, Hadini, Yunin Hidayati, Irsad Rosidi, and Ana Yuniasti Retno Wulandari. “Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Menggunakan Model Guided Inquiry Dengan Pendekatan Keterampilan Proses Sains Pada Materi Pencemaran Lingkungan.” *Natural Science Education Research* 2, no. 1 (2019): 59–67. <https://doi.org/10.21107/nser.v2i1.5566>.
- Suryadi, Rudi Ahmad dan Aguslani Mushlih. *Desain Dan Perencanaan Pembelajaran*. Yogyakarta: Deepublish, 2019.
- Tawil Muh, dan Liliarsari. *Keterampilan-Keterampilan Proses Sains Dan Implementasinya Dalam Pembelajaran IPA*. Makasar: Universitas Negeri Makasar, 2014.
- Theriana, Ana. “Pengaruh Model Pembelajaran Probing Prompting Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa Sma Nurul Amal.” *Jurnal Ilmiah Bina Bahasa* 13, no. 01 (2020): 12–26. <https://doi.org/10.33557/binabahasa.v13i01.963>.
- Trianto. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group, 2010.
- Tyas, Rizki Arumning, Insih Wilujeng, and Suyanta Suyanta. “Pengaruh Pembelajaran IPA Berbasis Discovery Learning Terintegrasi Jajanan Lokal Daerah Terhadap Keterampilan Proses Sains.” *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA* 6, no. 1 (2020): 114–25. <https://doi.org/10.21831/jipi.v6i1.28459>.

- Ummah, Fithrotul, Dewi Widiana Rahayu, Pance Mariati, and Pendidikan Guru Sekolah Dasar. “Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Picture And Picture Berbantu Media Audio Visual Terhadap Hasil Di Sekolah Dasar.” *Jurnal Basicedu* 5, no. 5 (2021): 3001–9. <https://www.jbasic.org/index.php/basicedu/article/view/1215>.
- Wati, Dwi Kurnia, Edi Supriana, and Sulur Sulur. “Pengembangan E-Book Fisika Berbasis Multi Representasi Dengan Corrective Feedback Pada Materi Gerak Lurus Kelas X SMA/MA.” *Jurnal Riset Pendidikan Fisika* 4, no. 1 (2020): 34–41.
- Wela, Godevila Sriyati, Chandra Sundaygara, and Hestiningtyas Yuli Pratiwi. “Pbl Dengan Pendekatan Multiple Representation Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Ditinjau Dari Kemampuan Kolaborasi.” *RAINSTEK : Jurnal Terapan Sains & Teknologi* 2, no. 3 (2020): 209–20. <https://doi.org/10.21067/jtst.v2i3.4711>.
- Widiawati, CIMK. “Penerapan Model Pembelajaran Problem Solving Dalam Upaya Meningkatkan Kemampuan Menganalisis Teks Eksposisi Peserta Didik Kelas X MIPA 5 SMA Negeri” *Widyadari: Jurnal Pendidikan*, 2018. <https://ojs.mahadewa.ac.id/index.php/widyadari/article/view/177%0Ahttps://ojs.mahadewa.ac.id/index.php/widyadari/article/download/177/147>.
- Yunita, Norma, and Tutut Nurita. “Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Pembelajaran Daring.” *PENSA E-JURNAL: Pendidikan Sains* 9, no. 3 (2021): 378–85. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/pensa>.

LAMPIRAN



LAMPIRAN 1

Perangkat Penelitian

Lampiran 1.1 Nama Peserta Didik Kelas Eksperimen

Lampiran 1.2 Nama Peserta Didik Kelas Kontrol

Lampiran 1.3 Modul Ajar Kelas Eksperimen

Lampiran 1.4 Modul Ajar Kelas Kontrol

Lampiran 1.5 LKPD Kelas Eksperimen

Lampiran 1.6 LKPD Kelas Kontrol



Lampiran 1.1 Nama Peserta Didik Kelas Eksperimen

No	Nama	L/P	Kelas
1	Ananda Alfarel Mardani	L	X3
2	Andina Naura Prasetyo	P	X3
3	Ardavan Murtadha	L	X3
4	Arkan Ataya Qubail Ramadhan	L	X3
5	Avrizki Karnado	L	X3
6	Azzyati Hasanah	P	X3
7	Bona Jakob Octavianus Tambu	L	X3
8	Chintia Juliata Situmorang	P	X3
9	Clara Saufika Dilys Erinna	P	X3
10	Dolly Cahya Ramadhan	L	X3
11	Dwi Aulia Maharani	P	X3
12	Elverina Fraycilia Sormin	P	X3
13	Faiq Pradya Mulyadi	L	X3
14	Florenca Della Rosa	P	X3
15	Giren Ribe Aryani Jaya	P	X3
16	Haira Maiza Qanita	P	X3
17	Iis Nur Komaria Pratiwi	P	X3
18	Izza Aurelia Asshafa	P	X3
19	Josua Immanuel siahaan	L	X3
20	Kayla Aulia Maureecia	P	X3
21	Kenzo Cetta Pahala	L	X3
22	Muhammad Andrean Rossi	L	X3
23	Maliki Kaindra Aly	L	X3
24	Muhammad Dani Al Hijri	L	X3
25	Muhammad Farel Twoneion	L	X3
26	Nadine Nashita Reyanasti	P	X3
27	Nisyah Zazkia Gunawan	P	X3
28	Nurul Amalina	P	X3
29	Qanita Najiah Muyassarah	P	X3
30	Rana Syafhira	P	X3
31	Rayhan Ananda	L	X3
32	Rika Novita	P	X3
33	Sakti Adhitya Putra	L	X3
34	Syifa Sesa Palila	P	X3
35	Vika Nur Azizah	P	X3

Lampiran 1.2 Nama Peserta Didik Kelas Kontrol

No	Nama	L/P	Kelas
1	Amanda Puspita Yusuf	P	X2
2	Ardiaz Yuga Adhitama	L	X2
3	Astrid Surya Maulid	P	X2
4	Aulia Larasati	P	X2
5	Ayu Lestari	P	X2
6	Azqa Kirania	P	X2
7	Brian Adam	L	X2
8	Clarisa Zizi Zulaika	P	X2
9	Diaz Muhammad Rizki	L	X2
10	Dzaky Raditia Bahri	L	X2
11	Hafidhi Aziz	L	X2
12	Hasna Zahirah	P	X2
13	Kalisa Oktaviani	P	X2
14	Muhammad Denis Raharjo	L	X2
15	Muhammad Fahri Kurniawan	L	X2
16	Muhammad Fadly Pratama	L	X2
17	Muhammad Afghan Jaya	L	X2
18	Muhammad Rizky Al-Hafizh	L	X2
19	Maleakhi Akredesto Winarto	L	X2
20	Mutiara Ashilla	P	X2
21	Nadya Putri Maharani	P	X2
22	Nanda Khairunnisa	P	X2
23	Nayaka Najib Pratama	L	X2
24	Nia Ramadani	P	X2
25	Nur Aisyah Aulia	P	X2
26	Putri Suci Romadona	P	X2
27	Regita Cahya Lioni	P	X2
28	Siti Aulia	P	X2
29	Skolastika Kiana Rewastina	P	X2
30	Syiva Aulia Putri	P	X2
31	Thoriq Khaironi	L	X2
32	Valentino Khoirul Akbar	L	X2
33	Zami Habiburrahman	L	X2
34	Zelita Puspita Sari	P	X2
35	Zeni Rahmawati Dwi	P	X2

Lampiran 1.3 Modul Ajar Kelas Eksperimen

Universitas Islam Negeri
Raden Intan Lampung



MODUL AJAR "PERUBAHAN LINGKUNGAN"

Kurikulum Merdeka Belajar
Fase E/Kelas X
SMA Negeri 12 Bandar Lampung



Disusun oleh :
Isna Diana (1911060339)

MODUL AJAR BIOLOGI
Perubahan Lingkungan Fase E (Kelas X)

Elemen	Capaian Pembelajaran
Pemahaman Biologi	<p>Pada akhir fase E, peserta didik memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal, nasional atau global terkait pemahaman keanekaragaman makhluk hidup dan peranannya, virus dan peranannya, inovasi teknologi biologi, komponen ekosistem dan interaksi antar komponen serta perubahan lingkungan.</p>
Keterampilan Proses	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengamati Mampu memilih alat bantu yang tepat untuk melakukan pengukuran dan pengamatan. Memperhatikan detail yang relevan dari obyek yang diamati. 2. Mempertanyakan dan memprediksi Mengidentifikasi pertanyaan dan permasalahan yang dapat diselidiki secara ilmiah. Peserta didik menghubungkan pengetahuan yang telah dimiliki dengan pengetahuan baru untuk membuat prediksi. 3. Merencanakan dan melakukan penyelidikan Peserta didik merencanakan penyelidikan ilmiah dan melakukan langkah-langkah operasional berdasarkan referensi yang benar untuk menjawab pertanyaan. Peserta didik melakukan pengukuran atau membandingkan variabel terikat dengan menggunakan alat yang sesuai serta memperhatikan kaidah ilmiah 4. Memproses, menganalisis data dan informasi Menafsirkan informasi yang didapatkan dengan jujur dan bertanggung jawab. Menganalisis menggunakan alat dan metode yang tepat, menilai relevansi informasi yang ditemukan dengan mencantumkan referensi rujukan, serta menyimpulkan hasil penyelidikan. 5. Mengevaluasi dan refleksi Mengevaluasi kesimpulan melalui Mengevaluasi kesimpulan melalui perbandingan dengan teori yang ada. Menunjukkan kelebihan dan kekurangan proses penyelidikan dan efeknya pada data. 6. Mengomunikasikan hasil Mengomunikasikan hasil penyelidikan secara utuh termasuk di dalamnya pertimbangan keamanan, lingkungan, dan etika yang ditunjang argument sesuai konteks argument.

❖ INFORMASI UMUM

A. Identitas Sekolah

Nama Sekolah : SMA Negeri 12 Bandar Lampung
Mata Pelajaran : Biologi
Materi : Perubahan Lingkungan
Fase/ Kelas : E/ X
Semester : 1 (Ganjil)
Tahun Pelajaran : 2023/2024
Alokasi Waktu : 2 Pertemuan (3 JP x 40')

B. Kompetensi Awal

Sebagai prasyarat pengetahuan dalam mempelajari materi perubahan lingkungan ini, peserta didik diharapkan sudah pernah mempelajari materi tentang ekosistem agar mudah untuk mendalami macam-macam perubahan lingkungan dan gagasan penanganannya.

C. Profil Pelajar Pancasila

Mandiri: menjadi pelajar yang bertanggung jawab atas proses dan hasil belajarnya. Elemen kunci mandiri terdiri dari kesadaran akan diri dan situasi yang sedang dihadapi dan regulasi diri.

Kreatif: mampu memodifikasi dan menghasilkan sesuatu yang orisinal, bermanfaat dan berdampak. Elemen kunci dari kreatif terdiri dari menghasilkan gagasan yang orisinal serta menghasilkan karya dan tindakan yang orisinal serta memiliki keluwesan berfikir untuk mencari alternatif solusi permasalahan.

Bernalar kritis: mampu secara obyektif memproses informasi baik kualitatif maupun kuantitatif, membangun keterkaitan antara berbagai informasi, menganalisis informasi, mengevaluasi dan menyimpulkannya. Elemen kunci dari bernalar kritis terdiri dari memperoleh dan memproses informasi dan gagasan, menganalisis dan mengevaluasi penalaran, merefleksi pemikiran dan proses berfikir dalam pengambilan keputusan.

Gotong-royong: mampu melakukan kegiatan secara bersama-sama dengan sukarela agar kegiatan yang dikerjakan dapat berjalan lancar, mudah dan ringan. Elemen kunci dari gotong-royong adalah kolaborasi, kepedulian dan berbagi.

D. Sarana dan Prasarana

Dalam mempelajari modul ini dibutuhkan berbagai media pembelajaran yaitu buku biologi kelas X serta buku pendukung lainnya, LCD projector, PPT, papan tulis, laptop/gadged yang terhubung dengan internet, dan LKPD.

E. Target Peserta Didik

Materi pada modul ini dipergunakan untuk kelas X, agar peserta didik dapat menguasai materi perubahan lingkungan sehingga dapat turut serta dalam upaya menjaga kelestarian lingkungan sekitar.

F. Model Pembelajaran

Model : *Problem Solving*

Pendekatan : *Multipel Representasi*

Metode : Diskusi, presentasi dan tanya jawab

❖ **KOMPONEN INTI****A. Tujuan Pembelajaran**

Pertemuan	Tujuan Pembelajaran
Pertemuan I	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mampu untuk mengamati pencemaran lingkungan yang ada disekitar melalui pengamatan langsung dengan cermat. 2. Peserta didik mampu mengklasifikasi faktor perubahan lingkungan, jenis-jenis limbah melalui diskusi dengan tepat. 3. Peserta didik mampu menafsirkan faktor penyebab dari perubahan lingkungan dan pencemaran lingkungan melalui diskusi dengan benar. 4. Peserta didik mampu meramalkan dampak dari perubahan lingkungan dan pencemaran lingkungan melalui diskusi dengan benar. 5. Peserta didik mampu mengkomunikasikan peristiwa perubahan lingkungan dan pencemaran lingkungan yang terjadi melalui diskusi dengan rinci. 6. Peserta didik mampu mengajukan pertanyaan terkait fenomena perubahan lingkungan yang terjadi melalui diskusi dengan baik. 7. Peserta didik mampu mengajukan hipotesis dari penyebab dan dampak dari peristiwa perubahan lingkungan dan pencemaran lingkungan melalui diskusi dengan benar.
Pertemuan II	<ol style="list-style-type: none"> 8. Peserta didik mampu merencanakan percobaan dari pencemaran lingkungan dan pemanfaatan limbah melalui diskusi dengan tepat. 9. Peserta didik mampu menggunakan alat/bahan/sumber untuk pengendalian

Pertemuan	Tujuan Pembelajaran
	<p>pencemaran lingkungan melalui diskusi dengan benar.</p> <p>10. Peserta didik mampu menerapkan konsep untuk pelestarian lingkungan dari pencemaran lingkungan melalui diskusi dengan tepat.</p> <p>11. Peserta didik mampu menerapkan konsep dari pemanfaatan limbah organik dan anorganik melalui diskusi dengan tepat.</p>

B. Asesmen

Jenis	Bentuk Instrumen
1. Formatif	Lembar kerja peserta didik materi perubahan lingkungan
2. Sumatif	Soal <i>pretest- posttest</i>

C. Pemahaman Bermakna

Setelah pembelajaran selesai peserta didik memahami definisi dari perubahan lingkungan, dan diharapkan peduli terhadap lingkungan sekitarnya serta memahami pengaruh yang dapat menyebabkan terjadinya perubahan lingkungan. Selanjutnya peserta didik diharapkan mampu memahami bahwa pencemaran dapat membahayakan kelangsungan makhluk hidup dan diharapkan mereka dapat memberikan solusi terbaik untuk menangani pencemaran.

D. Pertanyaan Pemantik

Pertemuan 1

1. Pada akhir-akhir ini sering terjadi banjir dan longsor, menurut kalian mengapa hal tersebut dapat terjadi?
2. Bagaimana keadaan sungai di lingkungan kalian?

Pertemuan 2

1. Apakah kalian membuang sampah sudah pada tempatnya sesuai jenisnya?
2. Bagaimana kalian mananggulangi sampah?

E. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan ke-1

Kegiatan Pendahuluan (20 menit)	
Tahapan Kegiatan	Kegiatan Pembelajaran
<i>Orientasi</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pendidik <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran • Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin • Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran. ➤ Pendidik memberikan apersepsi yaitu dengan menggali pengetahuan peserta didik dengan pertanyaan pemantik tentang perubahan lingkungan, <p>“Pada akhir-akhir ini sering terjadi banjir dan longsor, menurut kalian mengapa hal tersebut dapat terjadi?”</p> <p>“Bagaimana keadaan sungai di lingkungan kalian?”</p> ➤ Pendidik menyampaikan manfaat belajar materi perubahan lingkungan demi kelangsungan hidup kita. ➤ Pendidik <ul style="list-style-type: none"> • Menyampaikan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu. • Menyampaikan alur tujuan pembelajaran pada pertemuan yang sedang berlangsung. • Menjelaskan mekanisme langkah-langkah dari pelaksanaan pembelajaran.
<i>Apersepsi</i>	
<i>Motivasi</i>	
<i>Pemberian acuan</i>	
Kegiatan Inti (90 menit)	
Sintaks Model Pembelajaran <i>Problem Solving</i>	Kegiatan Pembelajaran
Merumuskan Masalah	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik melakukan brainstorming terhadap peserta didik untuk merumuskan permasalahan yang ada di lingkungan sekolah mengenai “faktor penyebab perubahan lingkungan, macam-

Kegiatan Inti (90 menit)	
Sintaks Model Pembelajaran <i>Problem Solving</i>	Kegiatan Pembelajaran
	<p>macam dari pencemaran lingkungan dan jenis-jenis dari limbah”</p> <ul style="list-style-type: none"> • Meminta siswa untuk merumuskan masalah yang didapatkan. • Pendidik membimbing peserta didik dalam merumuskan masalah.
Menganalisis Masalah	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik mengorganisasikan siswa dalam beberapa kelompok. • Pendidik membagikan LKPD kepada peserta didik dan memberikan kesempatan untuk berdiskusi dengan kelompoknya • Peserta didik menganalisis permasalahan berkaitan dengan materi pada LKPD yang diberikan.
Merumuskan Hipotesis	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik merumuskan dari berbagai kemungkinan sebab akibat dari pemecahan masalah pada LKPD • Peserta didik mencari berbagai alternatif penyelesaian masalah • Pendidik membimbing peserta didik untuk memperjelas dasar masalah yang telah dianalisis sebelumnya untuk menemukan solusi dari permasalahan yang didiskusikan.
Mengumpulkan Data	<ul style="list-style-type: none"> • Mencari dan membaca berbagai referensi guna menyelesaikan masalah. • Membaca kembali data atau fakta yang telah diperoleh sebelumnya untuk menambah pengetahuan dan pemahaman berkaitan materi dalam menyelesaikan permasalahan pada LKPD. • Menuliskan jawaban atau gagasan yang didapatkan untuk menjadi solusi penyelesaian masalah. • Membimbing peserta didik untuk mengolah data yang telah dikumpulkan

Kegiatan Inti (90 menit)	
Sintaks Model Pembelajaran <i>Problem Solving</i>	Kegiatan Pembelajaran
Pengujian Hipotesis	<ul style="list-style-type: none"> • Mengintruksikan kepada setiap kelompok untuk menunjuk perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi. • Mengorganisasikan agar presentasi berjalan dengan kondusif. • Kelompok lain memberikan tanggapan terhadap hasil diskusi yang telah disampaikan
Menyimpulkan	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik mengevaluasi hasil presentasi peserta didik dan membahasnya secara bersama-sama. • Memberikan kesempatan peserta didik untuk bertanya apabila ada yang belum difahami dari materi pembelajaran. • Membimbing peserta didik untuk menyimpulkan point-point penting dari hasil diskusi.
Kegiatan Penutup (10 menit)	
Peserta Didik	<ul style="list-style-type: none"> • Menyimpulkan keseluruhan hasil pembelajaran hari ini • Mengumpulkan LKPD yang telah dikerjakan
Pendidik	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan apresiasi kepada setiap kelompok yang telah berperan aktif selama kegiatan belajar berlangsung • Menyampaikan rencana materi pembelajaran pada pertemuan berikutnya • Menutup kegiatan pembelajaran dan memberikan salam penutup

Pertemuan ke-2

Kegiatan Pendahuluan (20 menit)	
Tahapan Kegiatan	Kegiatan Pembelajaran
<i>Orientasi</i>	<p>➤ Pendidik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran • Memeriksa kehadiran peserta didik

Kegiatan Pendahuluan (20 menit)	
	<p>sebagai sikap disiplin</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali pembelajaran.
<i>Apersepsi</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pendidik memberikan apersepsi yaitu dengan menggali pengetahuan peserta didik dengan pertanyaan pemantik tentang perubahan lingkungan, "Apakah kalian membuang sampah sudah pada tempatnya sesuai jenisnya?" "Bagaimana kalian menanggulangi sampah?"
<i>Motivasi</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pendidik menyampaikan manfaat belajar materi perubahan lingkungan dan cara menanggulangi dari perubahan lingkungan yang sudah terjadi demi kelangsungan hidup kita.
<i>Pemberian acuan</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pendidik <ul style="list-style-type: none"> • Menyampaikan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu. • Menyampaikan alur tujuan pembelajaran pada pertemuan yang sedang berlangsung. • Menjelaskan mekanisme langkah-langkah dari pelaksanaan pembelajaran.
Kegiatan Inti (90 menit)	
Sintaks Model Pembelajaran <i>Problem Solving</i>	Kegiatan Pembelajaran
Merumuskan Masalah	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik melakukan brainstorming terhadap peserta didik untuk merumuskan permasalahan yang ada di lingkungan sekolah mengenai "Upaya mengatasi masalah lingkungan yang ada di sekolah dan cara pemanfaatan dari limbah" • Meminta siswa untuk merumuskan masalah yang ada di lingkungan sekolah. • Pendidik membimbing peserta didik dalam merumuskan masalah.
Menganalisis Masalah	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik mengorganisasikan siswa dalam beberapa kelompok. • Pendidik membagikan LKPD kepada peserta didik dan memberikan

Kegiatan Inti (90 menit)	
Sintaks Model Pembelajaran <i>Problem Solving</i>	Kegiatan Pembelajaran
	<p>kesempatan untuk berdiskusi dengan kelompoknya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menganalisis permasalahan berkaitan dengan materi pada LKPD yang diberikan.
Merumuskan Hipotesis	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik merumuskan dari berbagai kemungkinan sebab akibat dari pemecahan masalah pada LKPD • Peserta didik mencari berbagai alternatif penyelesaian masalah • Pendidik membimbing peserta didik untuk memperjelas dasar masalah yang telah dianalisis sebelumnya untuk menemukan solusi dari permasalahan yang didiskusikan.
Mengumpulkan Data	<ul style="list-style-type: none"> • Mencari dan membaca berbagai referensi berbagai sumber guna menyelesaikan masalah. • Membaca kembali data atau fakta yang telah diperoleh sebelumnya untuk menambah pengetahuan dan pemahaman berkaitan materi dalam menyelesaikan permasalahan pada LKPD. • Menuliskan jawaban atau gagasan yang didapatkan untuk menjadi solusi penyelesaian masalah. • Membimbing peserta didik untuk mengolah data yang telah dikumpulkan sebagai solusi dari permasalahan.
Pengujian Hipotesis	<ul style="list-style-type: none"> • Mengintruksikan kepada setiap kelompok untuk menunjuk perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi. • Mengorganisasikan agar presentasi berjalan dengan kondusif. • Kelompok lain memberikan tanggapan terhadap hasil diskusi yang telah disampaikan.
Menyimpulkan	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik mengevaluasi hasil presentasi peserta didik dan membahasnya secara bersama-sama. • Memberikan kesempatan peserta didik

Kegiatan Inti (90 menit)	
	<p>untuk bertanya apabila ada yang belum difahami dari materi pembelajaran.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membimbing peserta didik untuk menyimpulkan point-point penting dari hasil diskusi.
Kegiatan Penutup (10 menit)	
	<p>Peserta Didik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyimpulkan keseluruhan hasil pembelajaran hari ini • Mengumpulkan LKPD yang telah dikerjakan <p>Pendidik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memberikan apresiasi kepada setiap kelompok yang telah berperan aktif selama kegiatan belajar berlangsung • Menyampaikan rencana materi pembelajaran pada pertemuan berikutnya • Menutup kegiatan pembelajaran dan memberikan salam penutup

F. Refleksi

Refleksi Peserta didik

- Bagaimana perasaanmu hari ini?
- Hal apa saja yang sudah kamu pelajari hari ini?
- Apakah manfaat kalian mempelajari materi pada hari ini?
- Apa masukan kalian untuk pembelajaran minggu yang akan datang?

Refleksi Guru

- apakah pembelajaran berlangsung sesuai dengan rencana?
- apakah peserta didik yang mengalami hambatan, dapat teridentifikasi dan terfasilitasi dengan baik?

❖ KOMPONEN LAMPIRAN

A. Materi Perubahan Lingkungan

A. Perubahan dan Keseimbangan Lingkungan Hidup

Lingkungan hidup dapat diartikan sebagai lingkungan fisik yang mendukung kehidupan serta proses-proses yang terlibat dalam aliran energi dan siklus materi. Keseimbangan lingkungan dapat terganggu jika terjadi perubahan berupa pengurangan fungsi dari komponen atau hilangnya sebagian komponen yang dapat menyebabkan putusnya rantai makanan dalam ekosistem di lingkungan itu.

Keseimbangan lingkungan adalah kemampuan lingkungan untuk mengatasi tekanan dari alam ataupun aktivitas manusia dalam menjaga kesetabilan kehidupannya. Lingkungan yang seimbang memiliki daya lenting dan daya dukung yang tinggi. Daya lenting adalah daya untuk pulih kembali ke keadaan seimbang. Daya dukung adalah kemampuan lingkungan untuk dapat memenuhi kebutuhan sejumlah makhluk hidup agar dapat tumbuh dan berkembang secara wajar di dalamnya.

B. Faktor Penyebab Perubahan Lingkungan

Perubahan lingkungan yang menyebabkan kerusakan lingkungan bisa terjadi karena faktor alam maupun faktor manusia.

1. Perubahan Lingkungan Karena Faktor Manusia

Kerusakan lingkungan yang diakibatkan pencemaran terjadi dimana-mana berdampak pada menurunnya kemampuan kungan menimbulkan dampak buruk bagi manusia seperti penyakit dan bencana alam. Beberapa kegiatan manusia yang dapat menyebabkan terjadinya kerusakan lingkungan yaitu:

- 1) Penebangan hutan
- 2) Penambangan liar
- 3) Pembangunan perumahan
- 4) Penerapan intensifikasi pertanian



Gambar Kerusakan lingkungan karena penebangan liar

2. Perubahan Lingkungan Karena Faktor Alam

Sadar atau tidak lingkungan yang kita tempati sebenarnya selalu berubah. Pada awal pembentukannya bumi sangat panas sehingga tidak ada satupun bentuk kehidupan yang berada didalamnya, namun dalam jangka waktu yang sangat lama dan berangsur-angsur lingkungan bumi berubah menjadi lingkungan yang memungkinkan adanya bentuk kehidupan. Perubahan lingkungan itu terjadi karena adanya faktor-faktor alam. Beberapa faktor alam yang dapat mempengaruhi berubahnya kondisi lingkungan antara lain bencana alam, seperti gunung meletus, tsunami, tanah longsor, banjir, dan kebakaran hutan.

C. Pencemaran Lingkungan

Pencemaran adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat energi, dan atau komponen lain ke dalam lingkungan, atau berubahnya tatanan lingkungan oleh kegiatan manusia atau oleh proses alam sehingga kualitas lingkungan turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan menjadi kurang atau tidak dapat berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya.

Menurunnya kualitas lingkungan terlihat dari melemahnya fungsi atau menjadi kurang dan tidak sesuai lagi dengan kegunaannya, berkurangnya pertumbuhan serta menurunnya kemampuan reproduksi. Segala sesuatu yang dapat menimbulkan pencemaran disebut dengan polutan atau bahan pencemar. Syarat-syarat suatu zat dapat disebut polutan adalah jika keberadaannya dapat merugikan makhluk hidup karena jumlahnya melebihi batas normal, berada pada waktu yang tidak tepat, atau berada pada tempat yang tidak tepat.

Berdasarkan sifatnya bahan pencemar dapat dikategorikan kedalam dua macam, yaitu bahan pencemar yang dapat terdegradasi atau teruraikan (*biodegradabel*) dan bahan pencemar yang tidak dapat terdegradasi (*non biodegradabel*). *Biodegradabel* adalah limbah yang dapat diuraikan atau didekomposisi, baik secara alamiah yang dilakukan oleh dekomposer (bakteri dan jamur) ataupun yang disengaja oleh manusia, contohnya adalah limbah rumah tangga, kotoran hewan, daun, dan ranting. Sedangkan *non-biodegradabel* adalah limbah yang tidak dapat diuraikan secara alamiah oleh dekomposer. Keberadaan limbah jenis ini di alam sangat membahayakan, contohnya adalah timbal (Pb), merkuri, dan plastik.

Berdasarkan tempat terjadinya pencemaran dibedakan menjadi:

1. Pencemaran Air

Pencemaran air adalah suatu perubahan keadaan di suatu tempat penampungan air seperti danau, sungai, lautan dan air tanah akibat masuknya organisme atau zat tertentu yang menyebabkan menurunnya kualitas air tersebut. Danau, sungai, lautan dan air tanah adalah bagian penting dalam siklus kehidupan manusia dan merupakan salah satu bagian dari siklus hidrologi. Air merupakan kebutuhan vital bagi seluruh makhluk hidup, termasuk manusia. Untuk dapat dikonsumsi air

harus memenuhi syarat fisik, kimia maupun biologis. Akan tetapi apabila air tersebut tidak baik dan tidak layak untuk dikonsumsi, maka air tersebut bisa dikatakan tercemar.



Penyebab pencemaran air diantaranya:

- 1) Pembuangan limbah industri ke perairan (sungai, danau, laut).
- 2) Pembuangan limbah rumah tangga (domestik) kesungai, seperti air cucian, air kamar mandi.
- 3) Penggunaan pupuk dan pestisida yang berlebihan.
- 4) Terjadinya erosi yang membawa partikel-partikel tanah ke perairan.
- 5) Penggunaan racun dan bahan peledak dalam menangkap ikan.
- 6) Pembuangan limbah rumah sakit, limbah peternakan ke sungai.
- 7) Tumpahan minyak karena kebocoran tanker atau ledakan sumur minyak lepas pantai.

2. Pencemaran Udara

Pencemaran udara adalah masuknya atau tercampurnya unsur-unsur berbahaya ke dalam atmosfer yang dapat mengakibatkan terjadinya kerusakan lingkungan, gangguan pada kesehatan manusia secara umum serta menurunkan kualitas lingkungan.

Udara di dalamnya terkandung sejumlah oksigen, merupakan komponen esensial bagi kehidupan, baik manusia maupun makhluk hidup lainnya. Udara merupakan campuran dari gas, yang terdiri dari sekitar 78 % Nitrogen, 20 % Oksigen; 0,93 % Argon; 0,03 % Karbon Dioksida (CO₂) dan sisanya terdiri dari Neon (Ne), Helium (He), Metan (CH₄) dan Hidrogen (H₂). Udara dikatakan "Normal" dan dapat mendukung kehidupan manusia apabila komposisinya seperti tersebut diatas dan seimbang. Sedangkan apabila terjadi penambahan gas-gas lain yang menimbulkan gangguan serta perubahan komposisi tersebut, maka dikatakan udara sudah tercemar/terpolusi. Adapun beberapa jenis bahan yang dapat mencemari udara

yakni Karbon monoksida (CO), Nitrogen dioksida (NO₂), Sulfur Dioksida (SO₂), Karbon dioksida (CO₂), Ozon (O₃), Benda Partikulat (PM), Timah (Pb) dan HydroCarbon (HC).

Pencemaran udara dapat diklasifikasikan kedalam 2 macam, yaitu pencemaran primer dan pencemaran sekunder:

a) Pencemar Primer

Pencemar yang ditimbulkan langsung dari sumber pencemaran udara, diantaranya kendaraan bermotor dan aktifitas mesin pembakaran pada pabrik-pabrik penghasil sulfur monoksida dan karbon monoksida akibat dari proses pembakaran yang tidak lengkap.



b) Pencemar Sekunder

Pencemar yang terbentuk dari reaksi pencemar-pencemar primer di atmosfer. Contohnya gabungan sulfur dioksida, sulfur monoksida dan wap air akan menghasilkan asam sulfureic. Tindak balas antara pencemar primer dengan gas terampai di atmosfera akan menghasilkan peroksid asetil nirat (PAN). Contoh: Sulfur dioksida, Sulfur monoksida dan uap air akan menghasilkan asam sulfureic.

Beberapa kegiatan yang dapat menimbulkan polusi udara diantaranya berikut ini:

1) Asap dari cerobong pabrik, kendaraan bermotor, pembakaran atau kebakaran hutan, asap rokok, yang membebaskan CO dan CO₂ ke udara.

2) Asap vulkanik dari aktivitas gunung berapi dan asap letusan gunung berapi yang menebarkan partikel-partikel debu ke udara. Bahan dan partikel-partikel radioaktif dari bom atom atau percobaan nuklir yang membebaskan partikel-partikel debu radioaktif ke udara. Asap dari pembakaran batu bara pada pembangkit listrik atau pabrik yang membebaskan partikel, nitrogen oksida, dan oksida sulfur.

3) Chloro Fluoro Carbon (CFC) yang berasal dari kebocoran mesin pendingin ruangan, kulkas, AC mobil.

3. Pencemaran Tanah

Pencemaran darat atau tanah adalah semua keadaan dimana polutan masuk kedalam lingkungan tanah sehingga menurunkan kualitas tanah tersebut.

Menurut sumbernya, penyebab pencemaran tanah dibagi menjadi 3 golongan yaitu:

1) Limbah domestik. Limbah jenis ini berasal dari pemukiman penduduk; perdagang-an/ pasar/ tempat usaha hotel dan lain-lain. 2) Limbah industri, yaitu limbah padat hasil buangan industri berupa padatan, lumpur, bubur yang berasal dari proses pengolahan. Misalnya sisa pengolahan pabrik gula, pulp, kertas, rayon, plywood, pengawetan buah, ikan daging dll.

3) Limbah pertanian, seperti pestisida atau DDT (Dikloro Difenil Trikloroetana) yang sering digunakan oleh petani untuk memberantas hama tanaman juga dapat berakibat buruk terhadap tanaman dan organisme lainnya.

D. Jenis-jenis Limbah

Berdasarkan sifatnya limbah digolongkan menjadi 5, yaitu:

1) Limbah cair

Limbah cair mengacu pada semua lemak, minyak, lumpur, air pencuci, limbah deterjen, dan air kotor yang telah dibuang. Mereka berbahaya dan beracun bagi lingkungan.

2) Limbah padat

Limbah padat adalah semua sisa sampah padat, lumpur, dan yang ditemukan di rumah tangga, lokasi industri dan komersial. Lima jenis utama sampah padat adalah:

- Kaca dan Keramik, adalah bahan kaca dan keramik yang diproduksi oleh perusahaan untuk kebutuhan sehari-hari.
- Sampah plastic, adalah segala wadah, botol, dan tas yang ditemukan di perusahaan dan rumah.
- Sampah kertas, adalah limbah dari semua surat kabar, bahan kemasan, kardus, dan produk kertas lainnya. Kertas dapat didaur ulang.
- Logam dan Kaleng, sebagian besar logam dapat didaur ulang, jadi bisa memisahkannya dari sampah lain dan membawanya ke tempat daur ulang.

3) **Limbah organik**

Sampah organik mengacu pada limbah daging, kebun, dan makanan busuk. Jenis sampah ini banyak ditemukan pada rumah tangga. Seiring waktu, mereka terurai dan berubah menjadi kotoran oleh mikroorganisme.

4) **Limbah daur ulang**

Semua barang yang dibuang seperti logam, furnitur, sampah organik yang dapat didaur ulang termasuk dalam kategori ini.

5) **Limbah berbahaya**

Limbah berbahaya mencakup bahan yang mudah terbakar, korosif, beracun, dan reaktif. Singkatnya, mereka adalah limbah yang menimbulkan ancaman signifikan atau potensial bagi lingkungan kita. Jenis limbah berbahaya khusus meliputi: a. E-waste: adalah limbah dari peralatan listrik dan elektronik seperti komputer, telepon, dan peralatan rumah tangga b. Limbah medis: berasal dari sistem perawatan kesehatan manusia dan hewan dan biasanya terdiri dari obat-obatan, bahan kimia, farmasi, perban, peralatan medis bekas, cairan tubuh dan bagian-bagian tubuh. c. Limbah radioaktif: mengandung bahan radioaktif. Pengelolaan limbah radioaktif berbeda secara signifikan dari limbah lainnya

E. Upaya Mengatasi Masalah Lingkungan

Usaha dalam memelihara lingkungan dapat dilakukan dengan konservasi, pengolahan dan daur ulang limbah, serta penggunaan bahan kimia berbahaya sesuai dosis dan peruntukannya. Konservasi adalah usaha untuk melindungi, mengatur, dan memperbaharui sumber daya alam.

Beberapa contoh konservasi lingkungan antara lain:

- a. Konservasi sumber daya alam hayati: perlindungan tempat hidup satwa melalui taman nasional.
- b. Konservasi tanah: reboisasi, pembuatan sengkedan, dan rotasi tanaman.
- c. Konservasi hutan: peraturan penebangan hutan.
- d. Konservasi air: pembuatan waduk.
- e. Konservasi energi: pemanfaatan sumber energi alternatif.

F. Pemanfaatan Limbah

1) **Pemanfaatan Limbah Organik**

Limbah organik merupakan sisa bahan hidup seperti sampah daun, kertas, kulit, kotoran hewan, dll.

Karena tersusun atas bahan-bahan organik limbah jenis ini dapat mudah diuraikan oleh organisme pengurai. Meskipun begitu, sebenarnya limbah-limbah organik masih dapat dimanfaatkan kembali (*reuse*) baik dengan cara di daur ulang (*recycle*) maupun tanpa didaur ulang.

- Dengan daur ulang, limbah-limbah organik tertentu, seperti sampah sayuran, sampah daun atau sampah ranting dapat dimanfaatkan kembali dengan cara didaur ulang, misalnya menjadi pupuk kompos.
- Tanpa Daur ulang, karena tidak semua limbah organik padat harus didaur ulang terlebih dahulu sebelum dapat digunakan kembali. Beberapa limbah pada tersebut antara lain: 1) Ban karet bekas dapat dijadikan tempat sampah, ember, sandal, meja, atau kursi. 2) Serbuk gergaji kayu dapat digunakan sebagai media tanam jamur. 3) Kulit jagung dapat dijadikan bunga hiasan.

2) Pemanfaatan limbah anorganik

Limbah anorganik merupakan limbah yang berasal dari bahan tak hidup atau bahan sintetis seperti minyak bumi, sisa-sisa bahan kimia, kaleng aluminium, kasa dan besi dan lainnya.

- Dengan Daur Ulang
- Tanpa Daur Ulang

Untuk limbah dari bahan berbahaya dan beracun atau yang disingkat dengan B3. Adapun metode pengelolaan limbah B3 yang umum digunakan dan terbukti efektif dalam mencegah resiko terjadinya kerusakan dan pencemaran lingkungan. Metode pengelolaannya dilakukan dengan:

1. Pengelolaan Limbah B3 secara fisik
2. Pengelolaan Limbah B3 secara kimia
3. Pengelolaan Limbah B3 secara biologi

B. Bahan Bacaan Guru dan Peserta Didik

Buku siswa Biologi untuk SMA/MA kelas X, Penerbit Erlangga

C. Glosarium

Abiotik	: Komponen ekosistem dari benda mati.
Biotik	: Komponen ekosistem dari makhluk hidup.
B3	:Limbah dari bahan berbahaya dan beracun.
E-waste	: Limbah dari peralatan listrik dan elektronik.
Reuse	: Pemanfaat kembali limbah.

Recycle : Mendaur ulang limbah.

Mikroorganisme: Mahluk hidup yang tidak dapat dilihat tanpa adanya bantuan mikroskop

D. Lembar Kerja Peserta Didik

Jenis Instrumen	Keterangan
Lembar Kerja Peserta Didik 1	Terlampir
Lembar Kerja Peserta Didik 2	Terlampir

E. Penilaian

Teknik	Bentuk Instrumen	Jenis Instrumen	Keterangan
Tes	Soal <i>posttest multiple choice</i>	Tes keterampilan Proses Sains	Terlampir

Bandar Lampung, September 2023



Kepala Sekolah SMAN 12 Bandar Lampung

Tety Efently Daulay, S.Pd, M.Pd
NIP. 197001061993012003

Lampiran 1.4 Modul Ajar Kelas Kontrol

Universitas Islam Negeri
Raden Intan Lampung



MODUL AJAR "PERUBAHAN LINGKUNGAN"

Kurikulum Merdeka Belajar
Fase E/Kelas X
SMA Negeri 12 Bandar Lampung



Disusun oleh :
Isna Diana (1911060339)

MODUL AJAR KELAS KONTROL

❖ INFORMASI UMUM

A. Identitas Sekolah

Nama Sekolah : SMA Negeri 12 Bandar Lampung
Mata Pelajaran : Biologi
Materi : Perubahan Lingkungan
Fase/ Kelas : E/ X
Semester : 1 (Ganjil)
Tahun Pelajaran : 2023/2024
Alokasi Waktu : 2 Pertemuan (3 JP x 40')

B. Kompetensi Awal

Sebagai prasyarat pengetahuan dalam mempelajari materi perubahan lingkungan ini, peserta didik diharapkan sudah pernah mempelajari materi tentang ekosistem. Dengan demikian akan lebih mudah untuk mendalami macam-macam perubahan lingkungan dan gagasan penanganannya.

C. Profil Pelajar Pancasila

Mandiri: menjadi pelajar yang bertanggung jawab atas proses dan hasil belajarnya. Elemen kunci mandiri terdiri dari kesadaran akan diri dan situasi yang sedang dihadapi dan regulasi diri.

Kreatif: mampu memodifikasi dan menghasilkan sesuatu yang orisinal, bermanfaat dan berdampak. Elemen kunci dari kreatif terdiri dari menghasilkan gagasan yang orisinal serta menghasilkan karya dan tindakan yang orisinal serta memiliki keluwesan berfikir untuk mencari alternatif solusi permasalahan.

Bernalar kritis: mampu secara obyektif memproses informasi baik kualitatif maupun kuantitatif, membangun keterkaitan antara berbagai informasi, menganalisis informasi, mengevaluasi dan menyimpulkannya. Elemen kunci dari bernalar kritis terdiri dari memperoleh dan memproses informasi dan gagasan, menganalisis dan mengevaluasi penalaran, merefleksi pemikiran dan proses berfikir dalam pengambilan keputusan.

Gotong-royong: mampu melakukan kegiatan secara bersama-sama dengan sukarela agar kegiatan yang dikerjakan dapat berjalan lancar, mudah dan ringan. Elemen kunci dari gotong-royong adalah kolaborasi, kepedulian dan berbagi.

D. Sarana dan Prasarana

Dalam mempelajari modul ini dibutuhkan berbagai media pembelajaran yaitu buku biologi kelas X serta buku pendukung lainnya, LCD projector, PPT, papan tulis, laptop/gadged yang terhubung dengan internet, dan LKPD.

E. Target Peserta Didik

Materi pada modul ini dipergunakan untuk kelas X, agar peserta didik dapat menguasai materi perubahan lingkungan sehingga dapat turut serta dalam upaya menjaga kelestarian lingkungan sekitar.

F. Model Pembelajaran

Model : *Discovery Learning*

Metode : Diskusi, tanya jawab dan ceramah

❖ **KOMPONEN INTI****A. Tujuan Pembelajaran**

Pertemuan	Tujuan Pembelajaran
Pertemuan I	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik mampu untuk mengamati pencemaran lingkungan yang ada disekitar melalui pengamatan langsung dengan cermat. 2. Peserta didik mampu mengklasifikasi faktor perubahan lingkungan, jenis-jenis limbah melauai diskusi dengan tepat. 3. Peserta didik mampu menafsirkan faktor penyebab dari perubahan lingkungan dan pencemaran lingkungan melalui diskusi dengan benar. 4. Peserta didik mampu meramalkan dampak dari perubahan lingkungan dan pencemaran lingkungan melalui diskusi dengan benar. 5. Peserta didik mampu mengkomunikasikan peristiwa perubahan lingkungan dan pencemaran lingkungan yang terjadi melalui diskusi dengan rinci. 6. Peserta didik mampu mengajukan pertanyaan terkait fenomena perubahan lingkungan yang terjadi melalui diskusi dengan baik. 7. Peserta didik mampu mengajukan hipotesis dari penyebab dan dampak dari peristiwa perubahan lingkungan dan pencemaran lingkungan melalui diskusi dengan benar.
Pertemuan II	<ol style="list-style-type: none"> 8. Peserta didik mampu merencanakan percobaan dari pencemaran lingkungan dan pemanfaatan limbah melalui diskusi dengan tepat. 9. Peserta didik mampu menggunakan alat/bahan/sumber untuk pengendalian

Pertemuan	Tujuan Pembelajaran
	<p>pencemaran lingkungan melalui diskusi dengan benar.</p> <p>10. Peserta didik mampu menerapkan konsep untuk pelestarian lingkungan dari pencemaran lingkungan melalui diskusi dengan tepat.</p> <p>11. Peserta didik mampu menerapkan konsep dari pemanfaatan limbah organik dan anorganik melalui diskusi dengan tepat.</p>

B. Asesmen

Jenis	Bentuk Instrumen
1. Formatif	Lembar kerja peserta didik materi perubahan lingkungan
2. Sumatif	Soal <i>pretest- posttest</i>

C. Pemahaman Bermakna

Setelah pembelajaran selesai peserta didik memahami definisi dari perubahan lingkungan, dan diharapkan peduli terhadap lingkungan sekitarnya serta memahami pengaruh yang dapat menyebabkan terjadinya perubahan lingkungan. Selanjutnya peserta didik diharapkan mampu memahami bahwa pencemaran dapat membahayakan kelangsungan makhluk hidup dan diharapkan mereka dapat memberikan solusi terbaik untuk menangani pencemaran.

D. Pertanyaan Pemantik

Pertemuan 1

1. Pada akhir-akhir ini sering terjadi banjir dan longsor, menurut kalian mengapa hal tersebut dapat terjadi?
2. Bagaimana keadaan sungai di lingkungan kalian?

Pertemuan 2

1. Apakah kalian membuang sampah sudah pada tempatnya sesuai jenisnya?
2. Bagaimana kalian mananggulangi sampah?

E. Kegiatan Pembelajaran
Pertemuan ke-1

Kegiatan Pendahuluan (20 menit)	
Tahapan Kegiatan	Kegiatan Pembelajaran
<i>Orientasi</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pendidik <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran dan menanyakan kabar peserta didik. • Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin • Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran.
<i>Apersepsi</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pendidik memberikan apersepsi yaitu dengan menggali pengetahuan peserta didik dengan pertanyaan pemantik tentang perubahan lingkungan, <ul style="list-style-type: none"> “Pada akhir-akhir ini sering terjadi banjir dan longsor, menurut kalian mengapa hal tersebut dapat terjadi?” “Bagaimana keadaan sungai di lingkungan kalian?”
<i>Motivasi</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pendidik menyampaikan manfaat belajar materi perubahan lingkungan demi kelangsungan hidup kita.
<i>Pemberian acuan</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pendidik <ul style="list-style-type: none"> • Menyampaikan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu. • Menyampaikan alur tujuan pembelajaran pada pertemuan yang sedang berlangsung. • Menjelaskan mekanisme langkah-langkah dari pelaksanaan pembelajaran.

Pertemuan ke-1 Kegiatan Inti (90 menit)	
Sintaks Model Pembelajaran <i>Discovery Learning</i>	Kegiatan Pembelajaran
Pemberian rangsangan <i>(stimulation)</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pendidik memberikan rangsangan untuk memusatkan peserta didik pada topik faktor perubahan lingkungan <ul style="list-style-type: none"> • Menayangkan beberapa gambar faktor perubahan lingkungan • Menjelaskan macam pencemaran berdasarkan tempatnya dan jenis-jenis dari limbah.
Mengidentifikasi <i>(problem statement)</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pendidik memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyiapkan pertanyaan berkaitan tentang gambar yang telah disajikan. <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengidentifikasi masalah terkait gambar yang disajikan • Peserta didik bertanya akan masalah yang belum dimengerti
Pengumpulan data <i>(data collection)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik membagi peserta didik untuk berkelompok • Pendidik membimbing peserta didik untuk mengerjakan LKPD tentang faktor-faktor perubahan lingkungan, macam pencemaran lingkungan dan jenis-jenis limbah yang ada di lingkungan sekolah.
Pengolahan data <i>(data processing)</i>	<p>Masing-masing kelompok mendiskusikan data yang telah diperoleh</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mencatat hasil diskusi pada lembar LKPD
Pembuktian <i>(verification)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik menunjuk salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi • Pendidik memberikan kesempatan kepada kelompok yang tidak presentasi untuk bertanya/ menanggapi hasil presentasi.
Menarik kesimpulan <i>(generalization)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik dan peserta didik menarik kesimpulan dari hasil diskusi dan presentasi.

Kegiatan Penutup (10 menit)

Pendidik membimbing dan meminta peserta didik untuk menyimpulkan hasil diskusi dan materi pembelajaran. Memberi penghargaan kepada setiap kelompok dan menutup pertemuan dengan salam.

Pertemuan ke-2

Kegiatan Pendahuluan (20 menit)

Tahapan Kegiatan	Kegiatan Pembelajaran
<i>Orientasi</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pendidik <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran dan menanyakan kabar peserta didik. • Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin • Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran.
<i>Apersepsi</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pendidik memberikan apersepsi yaitu dengan menggali pengetahuan peserta didik dengan pertanyaan pemantik tentang perubahan lingkungan, <i>“Bagaimana kalian menanggulangi sampah?”</i>
<i>Motivasi</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pendidik menyampaikan manfaat belajar materi perubahan lingkungan demi kelangsungan hidup kita.
<i>Pemberian acuan</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pendidik <ul style="list-style-type: none"> • Menyampaikan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu. • Menyampaikan alur tujuan pembelajaran pada pertemuan yang sedang berlangsung. • Menjelaskan mekanisme langkah-langkah dari pelaksanaan pembelajaran.

Kegiatan Inti (90 menit)	
Sintaks Model Pembelajaran <i>Discovery Learning</i>	Kegiatan Pembelajaran
Pemberian rangsangan <i>(stimulation)</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pendidik memberikan rangsangan untuk memusatkan peserta didik pada topik faktor perubahan lingkungan <ul style="list-style-type: none"> • Menayangkan beberapa solusi dalam menangani perubahan lingkungan • Menjelaskan pemanfaatan dari limbah dari limbah.
Mengidentifikasi <i>(problem statement)</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pendidik memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menyiapkan pertanyaan berkaitan materi yang telah disajikan. <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik bertanya akan masalah yang belum dimengerti
Pengumpulan data <i>(data collection)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik membagi peserta didik untuk berkelompok • Pendidik membimbing peserta didik untuk mengerjakan LKPD tentang solusi dalam menangani perubahan lingkungan dan pemanfaatan limbah yang ada di lingkungan sekolah.
Pengolahan data <i>(data processing)</i>	<p>Masing-masing kelompok mendiskusikan data yang telah diperoleh</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mencatat hasil diskusi pada lembar LKPD
Pembuktian <i>(verification)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik menunjuk salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi • Pendidik memberikan kesempatan kepada kelompok yang tidak presentasi untuk bertanya/ menanggapi hasil presentasi.
Menarik kesimpulan <i>(generalization)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik dan peserta didik menarik kesimpulan dari hasil diskusi dan presentasi.
Kegiatan Penutup (10 menit)	
<p>Pendidik membimbing dan meminta peserta didik untuk menyimpulkan hasil diskusi dan materi pembelajaran. Memberi penghargaan kepada setiap kelompok dan menutup pertemuan dengan salam.</p>	

F. Refleksi

Refleksi Peserta didik

- Bagaimana perasaanmu hari ini?
- Hal apa saja yang sudah kamu pelajari hari ini?
- Apakah manfaat kalian mempelajari materi pada hari ini?
- Apa masukan kalian untuk pembelajaran minggu yang akan datang?

Refleksi Guru

- apakah pembelajaran berlangsung sesuai dengan rencana?
- apakah peserta didik yang mengalami hambatan, dapat teridentifikasi dan terfasilitasi dengan baik?

❖ KOMPONEN LAMPIRAN

A. Materi Perubahan Lingkungan

A. Perubahan dan Keseimbangan Lingkungan Hidup

Lingkungan hidup dapat diartikan sebagai lingkungan fisik yang mendukung kehidupan serta proses-proses yang terlibat dalam aliran energi dan siklus materi. Keseimbangan lingkungan dapat terganggu jika terjadi perubahan berupa pengurangan fungsi dari komponen atau hilangnya sebagian komponen yang dapat menyebabkan putusannya rantai makanan dalam ekosistem di lingkungan itu. Keseimbangan lingkungan adalah kemampuan lingkungan untuk mengatasi tekanan dari alam ataupun aktivitas manusia dalam menjaga kesetabilan.

B. Faktor Penyebab Perubahan Lingkungan

1. Perubahan Lingkungan Karena Faktor Manusia
2. Perubahan Lingkungan Karena Faktor Alam

C. Pencemaran Lingkungan

1. Pencemaran Air
2. Pencemaran Udara
3. Pencemaran Tanah

D. Jenis-jenis Limbah

1. Limbah Cair
2. Limbah Padat
3. Limbah Organik
4. Limbah Daur Ulang
5. Limbah Berbahaya

E. Upaya Mengatasi Masalah Lingkungan

1. Konservasi sumber daya alam hayati
2. Konservasi Tanah
3. Konservasi Hutan
4. Konservasi Air
5. Konservasi Energi

F. Pemanfaatan Limbah

1. Pemanfaatan limbah organik
 - a. Dengan daur ulang
 - b. Tanpa Daur Ulang
2. Pemanfaatan limbah anorganik
 - a. Dengan daur ulang
 - b. Tanpa Daur Ulang

B. Bahan Bacaan Guru dan Peserta Didik

Buku siswa Biologi untuk SMA/MA kelas X, Penerbit Erlangga

C. Glosarium

Reuse : Pemanfaat kembali limbah.
 Recycle : Mendaur ulang limbah.
 E-waste : Limbah dari peralatan listrik dan elektronik.
 B3 : Limbah dari bahan berbahaya dan beracun
 Biodegradable: Bahan pencemar yang dapat teruraikan.

D. Lembar Kerja Peserta Didik

Jenis Instrumen	Keterangan
Lembar Diskusi Siswa 1	Terlampir
Lembar Diskusi Siswa 2	Terlampir

E. Penilaian

Teknik	Bentuk Instrumen	Jenis Instrumen	Keterangan
Tes	Soal <i>posttest multiple choice</i>	Tes keterampilan Proses Sains	Terlampir

Bandar Lampung, 13 September 2023

Guru Biologi

Peneliti

Engkur Kurniadi, S.Pd
NIP. 196702261990011001

Isna Diana
NPM. 1911060339



Tety Efently Daulay, S.Pd, M.Pd
NIP. 197001061993012003

Lampiran 1.5 LKPD Kelas Eksperimen



PERUBAHAN LINGKUNGAN

Kelas Eksperimen

Tujuan Pembelajaran:

1. Peserta didik mampu untuk mengamati pencemaran lingkungan yang ada disekitar melalui pengamatan langsung dengan cermat.
2. Peserta didik mampu mengklasifikasi faktor perubahan lingkungan, jenis-jenis limbah melalui diskusi dengan tepat.
3. Peserta didik mampu menafsirkan faktor penyebab dari perubahan lingkungan dan pencemaran lingkungan melalui diskusi dengan benar.
4. Peserta didik mampu meramalkan dampak dari perubahan lingkungan dan pencemaran lingkungan melalui diskusi dengan benar.
5. Peserta didik mampu mengkomunikasikan pristiwa perubahan lingkungan dan pencemaran lingkungan yang terjadi melalui diskusi dengan rinci.
6. Peserta didik mampu mengajukan pertanyaan terkait fenomena perubahan lingkungan yang terjadi melalui diskusi dengan baik.
7. Peserta didik mampu mengajukan hipotesis dari penyebab dan dampak dari pristiwa perubahan lingkungan dan pencemaran lingkungan melalui diskusi dengan benar.
8. Peserta didik mampu merencanakan percobaan dari pencemaran lingkungan dan pemanfaatan limbah melalui diskusi dengan tepat.
9. Peserta didik mampu menggunakan alat/bahan/sumber untuk pengendalian pencemaran lingkungan melalui diskusi dengan benar.
10. Peserta didik mampu menerapkan konsep untuk pelestarian lingkungan dari pencemaran lingkungan melalui diskusi dengan tepat
11. Peserta didik mampu menerapkan konsep dari pemanfaatan limbah organik dan anorganik melalui diskusi dengan tepat.

PERUBAHAN LINGKUNGAN

Kelas Eksperimen



Petunjuk Menggunakan LKPD:

1. Berdo'a terlebih dahulu sebelum mengerjakan.
2. Baca dan pahami tujuan pembelajaran yang diharapkan sebelum mempelajari isi LKPD, kemudian jawablah setiap pertanyaan yang ada.
3. Jangan ragu untuk bertanya dan mengembangkan pemikiran serta kreasi yang dimiliki peserta didik.
4. Materi dalam LKPD ini tidak dijelaskan secara terperinci, maka dari itu peserta didik diharapkan dapat mencari sumber literatur lain baik berupa buku atau jurnal.
5. Jika mendapat kesulitan dapat didiskusikan dengan teman, dan jika belum terpecahkan maka dapat bertanya dan berdiskusi dengan guru.
6. Presentasikan hasil diskusi kelompokmu di depan kelas.

2

“PERUBAHAN LINGKUNGAN”

Pengantar materi:



A. Perubahan dan Keseimbangan Lingkungan

Perubahan lingkungan adalah adanya ketidakseimbangan lingkungan disebabkan terganggunya suatu fungsi dari komponen atau hilangnya sebagian komponen sehingga terganggunya keseimbangan lingkungan.

B. Faktor Penyebab Perubahan Lingkungan

1. Perubahan lingkungan karena faktor manusia
2. Perubahan lingkungan karena faktor alam

C. Pencemaran Lingkungan

1. Pencemaran Air
2. Pencemaran Udara
3. Pencemaran Tanah

D. Jenis-jenis Limbah


1. Limbah Cair
2. Limbah Padat
3. Limbah Organik
4. Limbah Daur Ulang
5. Limbah Berbahaya


E. Upaya Mengatasi Masalah Lingkungan

F. Pemanfaatan Limbah


1. Pemanfaatan Limbah Organik
 - Dengan daur ulang
 - Tanpa daur ulang
2. Pemanfaatan Limbah Anorganik
 - Dengan daur ulang
 - Tanpa daur ulang

3

 b. Buatlah pertanyaan yang dapat diajukan terkait kerusakan lingkungan pada gambar diagram di atas!



c. Analisis hipotesis hubungan dari kerusakan lingkungan paling tinggi pada diagram terhadap pencemaran udara?



6



 **LKPD**
"PERUBAHAN LINGKUNGAN"
Kegiatan II:
Kelas eksperimen:

1. Bersama dengan anggota kelompokmu, bukalah video pembelajaran pada link berikut ini: <https://youtu.be/KILTjJf5pA?si=SoMe64fezrKWCSu->

a. Dari video pembelajaran di atas permasalahan apakah yang dapat anda identifikasi? Uraikan!



b. Bagaimana rencana yang dapat dilakukan dalam mengatasi permasalahan pencemaran lingkungan pada video pembelajaran tersebut dengan mengikuti konsep pada gambar dibawah ini?





7



2. Perhatikan gambar di bawah ini!



a. Dari konsep gambar di atas merupakan suatu solusi dari perubahan lingkungan. Menurut penafsiran kelompokmu perubahan lingkungan/pencemaran apa saja yang dapat diterapkan dari solusi tersebut?

b. Analisis dari konsep gambar tersebut, bagaimana cara kita dapat mulai menerapkannya dari diri sendiri di lingkungan sekolah?

8



2. Analisislah gambar berikut!



1.

2.

a. Bagaimana cara pengelolaan dan pemanfaatan yang dapat dilakukan dari limbah di atas? Jelaskan secara rinci!

9

Lampiran 1.6 LKPD Kelas Kontrol

LKPD

"Perubahan Lingkungan"

Perubahan keseimbangan lingkungan, pencemaran dan pengelolaan lingkungan



KELAS KONTROL
No. Kelompok : ...
Nama Anggota: 1.
2.
3.
4.
5.



"Perubahan Lingkungan"

Perubahan keseimbangan lingkungan, pencemaran dan pengelolaan lingkungan

Kelas Kontrol

Petunjuk Menggunakan LKPD:

1. Berdo'a terlebih dahulu sebelum mengerjakan.
2. Baca dan pahami tujuan pembelajaran yang diharapkan sebelum mempelajari isi LKPD, kemudian jawablah setiap pertanyaan yang ada.
3. Jangan ragu untuk bertanya dan mengembangkan pemikiran serta kreasi yang dimiliki peserta didik.
4. Materi dalam LKPD ini tidak dijelaskan secara terperinci, maka dari itu peserta didik diharapkan dapat mencari sumber literatur lain baik berupa buku atau jurnal.
5. Jika mendapat kesulitan dapat didiskusikan dengan teman, dan jika belum terpecahkan maka dapat bertanya dan berdiskusi dengan guru.
6. Presentasikan hasil diskusi kelompokmu di depan kelas.



"Perubahan Lingkungan"

Perubahan keseimbangan lingkungan, pencemaran dan pengelolaan lingkungan

Kelas Kontrol

Tujuan Pembelajaran:

1. Peserta didik mampu untuk mengamati pencemaran lingkungan yang ada disekitar melalui pengamatan langsung dengan cermat.
2. Peserta didik mampu mengklasifikasi faktor perubahan lingkungan, jenis-jenis limbah melalui diskusi dengan tepat.
3. Peserta didik mampu menafsirkan faktor penyebab dari perubahan lingkungan dan pencemaran lingkungan melalui diskusi dengan benar.
4. Peserta didik mampu meramalkan dampak dari perubahan lingkungan dan pencemaran lingkungan melalui diskusi dengan benar.
5. Peserta didik mampu mengkomunikasikan peristiwa perubahan lingkungan dan pencemaran lingkungan yang terjadi melalui diskusi dengan rinci.
6. Peserta didik mampu mengajukan pertanyaan terkait fenomena perubahan lingkungan yang terjadi melalui diskusi dengan baik.
7. Peserta didik mampu mengajukan hipotesis dari penyebab dan dampak dari peristiwa perubahan lingkungan dan pencemaran lingkungan melalui diskusi dengan benar.
8. Peserta didik mampu merencanakan percobaan dari pencemaran lingkungan dan pemanfaatan limbah melalui diskusi dengan tepat.
9. Peserta didik mampu menggunakan alat/bahan/sumber untuk pengendalian pencemaran lingkungan melalui diskusi dengan benar.
10. Peserta didik mampu menerapkan konsep untuk pelestarian lingkungan dari pencemaran lingkungan melalui diskusi dengan tepat
11. Peserta didik mampu menerapkan konsep dari pemanfaatan limbah organik dan anorganik melalui diskusi dengan tepat



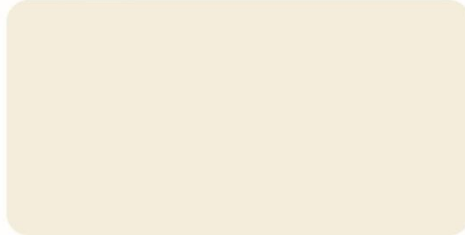
LKPD

"Perubahan Lingkungan"

Perubahan keseimbangan lingkungan, pencemaran dan pengelolaan lingkungan
Kegiatan 1
(kelas kontrol)

Bersama dengan anggota kelompokmu, bukalah video pembelajaran pada link berikut ini: <https://youtu.be/kYbQQNgAwjg>

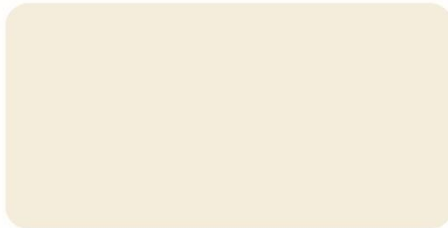
1. Dari video pembelajaran di atas permasalahan apakah yang dapat anda identifikasi? Uraikan!



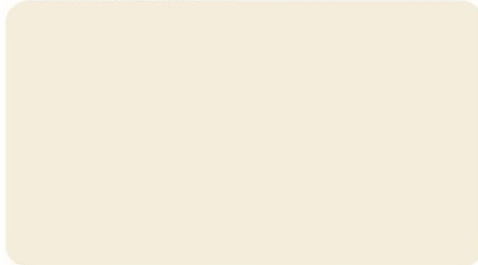
2. Analisislah jenis limbah penyebab dari pencemaran pada video pembelajaran tersebut!



3. Di lokasi manakah banyak terdapat bahan yang menyebabkan pencemaran air? apakah ada kaitannya dengan aktivitas manusia? Jika ada jelaskan?



4. Apakah ada fenomena serupa dari video pembelajaran tersebut di sekitar lingkungan tempat tinggal kalian dan apa dampak yang dirasakan dari pencemaran tersebut? Coba Uraikan!



LKPD

"Perubahan Lingkungan"

Perubahan keseimbangan lingkungan, pencemaran dan pengelolaan lingkungan
Kegiatan II
(kelas kontrol)

Bersama dengan anggota kelompokmu, bukalah video pembelajaran pada link berikut ini: https://youtu.be/SHWINwhG6wc?si=dsev_BQ6Daks2w_o

1. Berikanlah solusi dari permasalahan yang terjadi dari video pembelajaran tersebut!



2. Perhatikan gambar di bawah ini!



KUMUH : Sampah tempakan sampah sayuran berserakan di pinggir jalan Sindangjaya Kecamatan Cipanas.

- Dari fenomena tersebut bagaimana tindakan dari pemanfaatan yang dapat dilakukan? Uraikan berikut dengan langkahnya!



LAMPIRAN 2
Instrumen Penelitian

Lampiran 2.1 Kisi-kisi Soal Keterampilan Proses Sains

Lampiran 2.2 Soal Keterampilan Proses Sains



Lampiran 2.1 Kisi-kisi Soal Keterampilan Proses Sains


KISI-KISI TES KETERAMPILAN PROSES SAINS


Instrumen Tes	: Keterampilan Proses Sains
Mata Pelajaran	: Biologi
Materi	: Perubahan Lingkungan
Fase/Kelas	: E/X
Nama Sekolah	: SMA Negeri 12 Bandar Lampung
Bentuk Tes	: Pilihan ganda
Jumlah Option	: 5 (lima)
Tujuan Pembelajaran	: <ol style="list-style-type: none">1. Peserta didik mampu untuk mengamati pencemaran lingkungan yang ada di sekitar melalui pengamatan langsung dengan cermat.2. Peserta didik mampu mengklasifikasi faktor perubahan lingkungan, jenis-jenis limbah melalui diskusi dengan tepat.3. Peserta didik mampu menafsirkan faktor penyebab dari perubahan lingkungan dan pencemaran lingkungan melalui diskusi dengan benar.4. Peserta didik mampu meramalkan dampak dari perubahan lingkungan dan pencemaran lingkungan melalui diskusi dengan benar.

5. Peserta didik mampu mengkomunikasikan peristiwa perubahan lingkungan dan pencemaran lingkungan yang terjadi melalui diskusi dengan rinci.
6. Peserta didik mampu mengajukan pertanyaan terkait fenomena perubahan lingkungan yang terjadi melalui diskusi dengan baik.
7. Peserta didik mampu mengajukan hipotesis dari penyebab dan dampak dari peristiwa perubahan lingkungan dan pencemaran lingkungan melalui diskusi dengan benar.
8. Peserta didik mampu merencanakan percobaan dari pencemaran lingkungan dan pemanfaatan limbah melalui diskusi dengan tepat.
9. Peserta didik mampu menggunakan alat/bahan/sumber untuk pengendalian pencemaran lingkungan melalui diskusi dengan benar.
10. Peserta didik mampu menerapkan konsep untuk pelestarian lingkungan dari pencemaran lingkungan melalui diskusi dengan tepat.
11. Peserta didik mampu menerapkan konsep dari pemanfaatan limbah organik dan anorganik melalui diskusi dengan tepat.

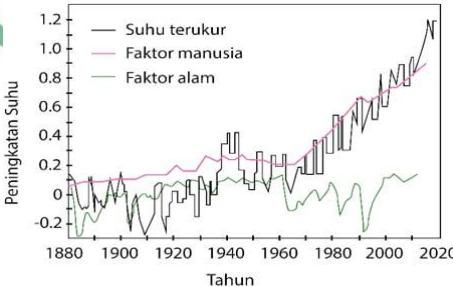


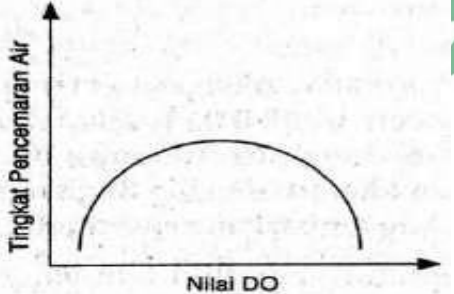
Kisi-Kisi Soal Keterampilan Proses Sains

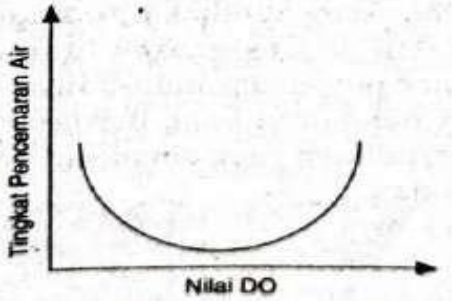
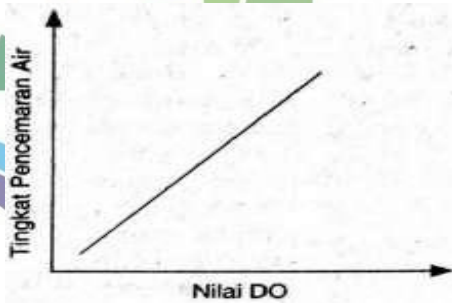
No	Indikator Keterampilan Proses Sains	Soal
1.	Mengamati (Observasi)	<p>1. Perhatikan gambar di bawah ini!</p>  <p>Sumber: dokumen pribadi</p> <p>Dari kegiatan yang dilakukan di atas mengakibatkan pencemaran pada lingkungan, yaitu...</p> <ol style="list-style-type: none"> Pencemaran suara Pencemaran udara Pencemaran tanah Pencemaran air Pencemaran halaman

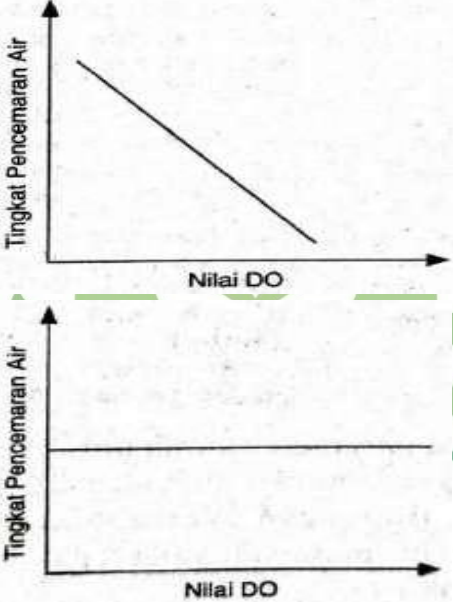
No	Indikator Keterampilan Proses Sains	Soal
		<p>2. Amatilah gambar berikut ini!</p>  <p>Sumber: <i>dokumen pribadi</i></p> <p>Gambar di atas menunjukkan limbah padat hasil dari kegiatan...</p> <ol style="list-style-type: none"> Pertanian Industri kertas Rumah tangga Medis Pertambangan
2.	Mengelompokkan (Klasifikasi)	<p>3. Perbuatan manusia yang berdampak negatif terhadap perubahan lingkungan adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> Perusakan hutan, pembangunan perumahan dan penambangan liar

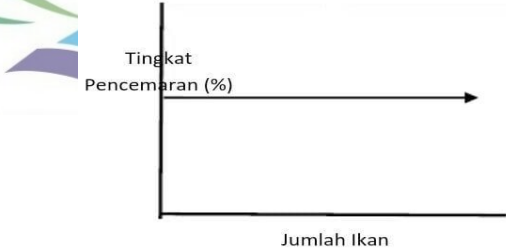
No	Indikator Keterampilan Proses Sains	Soal
		<p>b. Reboisasi hutan, pemberantas hama dan pencemaran limbah industri c. Pembangunan berwawasan lingkungan, penggunaan pupuk organik d. Intensifikasi pertanian dan perlindungan satwa melalui taman nasional e. Urbanisasi, pembuatan sengkedan dan pemberantas hama</p> <p>4. Cermati limbah pencemar berikut!</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Plastik 2. Kotoran hewan 3. Bangkai 4. Kain sutra 5. Sisa sayuran 6. Deterjen 7. Aluminium <p>Jenis limbah yang terdegradasi secara cepat ditunjukkan oleh nomor...</p> <ol style="list-style-type: none"> a. 1, 3 dan 6 b. 2, 4 dan 5 c. 2, 3 dan 5 d. 4, 6 dan 7 e. 5, 6 dan 7 f.

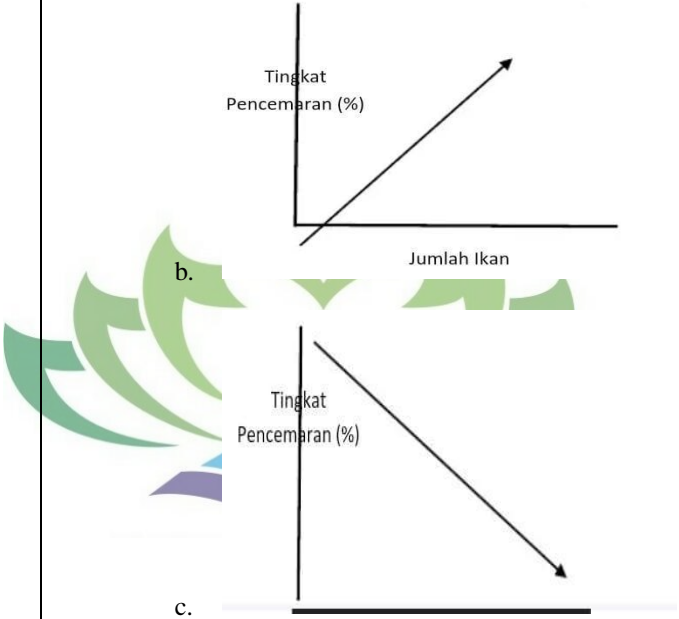
No	Indikator Keterampilan Proses Sains	Soal
		<p>5. Perhatikan pernyataan berikut!</p> <ol style="list-style-type: none"> Membangun taman kota Menggunakan detergen yang ramah lingkungan Menebang pohon Mengurangi pembakaran sampah Membangun bak penampungan di sekitar rumah <p>Diantara pernyataan tersebut upaya manakah yang bertujuan untuk mencegah pencemaran udara...</p> <ol style="list-style-type: none"> A dan B B dan E C dan D A dan D D dan E
3.	Menafsirkan (Interpretasi)	<p>6. Perhatikan grafik berikut !</p> 

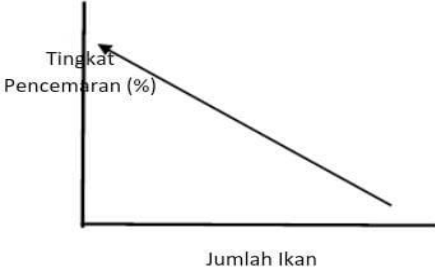
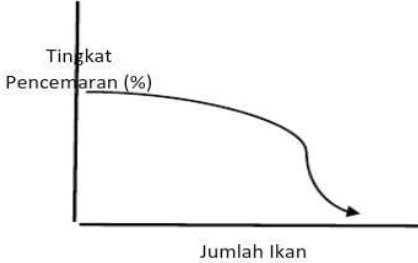
No	Indikator Keterampilan Proses Sains	Soal
		<p>Pernyataan yang relevan dari grafik tersebut adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> faktor alam tidak berpengaruh terhadap pemanasan global peningkatan suhu terjadi tiga kali lipat dari tahun 1960 sampai 1980 pemanasan global akan berkurang jika manusia menghentikan semua aktivitas Faktor utama peningkatan suhu global dari tahun 1960 sampai tahun 2020 adalah kegiatan manusia faktor utama peningkatan suhu global dari tahun 1880 sampai 1960 adalah faktor alam <p>7. Salah satu parameter kimia untuk mengetahui tingkat pencemaran air yaitu DO (<i>Dissolved Oxygen</i>). Hubungan antara nilai DO dengan tingkat pencemaran air yang tepat ditunjukkan oleh grafik ... (d)</p> <p>a.</p> 


No	Indikator Keterampilan Proses Sains	Soal
		<p data-bbox="743 538 765 553">b.</p>  <p data-bbox="743 886 765 901">c.</p> 


No	Indikator Keterampilan Proses Sains	Soal
		<p>d.</p>  <p>The image contains two graphs. The top graph has a vertical axis labeled 'Tingkat Pencemaran Air' and a horizontal axis labeled 'Nilai DO'. A straight line with a negative slope is plotted, indicating that as the level of water pollution increases, the DO value decreases. The bottom graph has the same axes. A horizontal line is plotted, indicating that the DO value remains constant regardless of the level of water pollution.</p> <p>e.</p>


No	Indikator Keterampilan Proses Sains	Soal																								
		<p data-bbox="597 256 1519 312">8. Perhatikan data tabel pencemaran sungai dengan jumlah ikan dalam kurun waktu 5 tahun berikut ini!</p> <table border="1" data-bbox="605 318 1048 612"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Tahun</th> <th>Tingkat Pencemaran</th> <th>Jumlah ikan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2013</td> <td>3,4 %</td> <td>8.600</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2014</td> <td>5,7 %</td> <td>8.109</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>2015</td> <td>8,9%</td> <td>7.387</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>2016</td> <td>12,9 %</td> <td>6.434</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>2017</td> <td>20,8 %</td> <td>5.095</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="644 624 1519 680">Berdasarkan tabel tersebut, pilihan grafik yang sesuai menggambarkan tingkat pencemaran dan jumlah ikan yaitu... (c)</p>  <p data-bbox="656 971 678 989">a.</p>	No	Tahun	Tingkat Pencemaran	Jumlah ikan	1	2013	3,4 %	8.600	2	2014	5,7 %	8.109	3	2015	8,9%	7.387	4	2016	12,9 %	6.434	5	2017	20,8 %	5.095
No	Tahun	Tingkat Pencemaran	Jumlah ikan																							
1	2013	3,4 %	8.600																							
2	2014	5,7 %	8.109																							
3	2015	8,9%	7.387																							
4	2016	12,9 %	6.434																							
5	2017	20,8 %	5.095																							

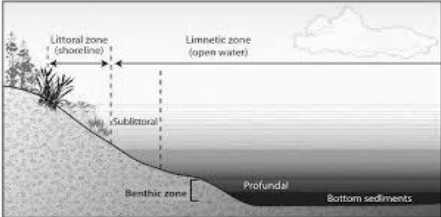
No	Indikator Keterampilan Proses Sains	Soal
		 <p>The image contains two graphs, labeled 'b.' and 'c.', illustrating the relationship between pollution levels and fish quantity.</p> <p>Graph 'b.' shows a coordinate system with a vertical axis labeled 'Tingkat Pencemaran (%)' and a horizontal axis labeled 'Jumlah Ikan'. A straight line with a positive slope starts from the origin and extends upwards and to the right, indicating that as the level of pollution increases, the number of fish also increases.</p> <p>Graph 'c.' shows a coordinate system with a vertical axis labeled 'Tingkat Pencemaran (%)' and a horizontal axis. A straight line with a negative slope starts from a point on the vertical axis and extends downwards and to the right, indicating that as the level of pollution increases, the number of fish decreases.</p>

No	Indikator Keterampilan Proses Sains	Soal
		<p data-bbox="715 570 743 593">d.</p>  <p data-bbox="715 876 743 899">e.</p> 


No	Indikator Keterampilan Proses Sains	Soal								
4.	Meramalkan/Prediksi	<p>9. Perhatikan diagram berikut!</p>  <table border="1" data-bbox="624 282 1058 564"> <caption>Data from Bar Chart</caption> <thead> <tr> <th>Kategori Kerusakan</th> <th>Peringkat (Level)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Penebangan hutan</td> <td>5.5</td> </tr> <tr> <td>Gunung meletus</td> <td>4.8</td> </tr> <tr> <td>Angin topan</td> <td>3.5</td> </tr> </tbody> </table> <p>Sumber: https://id.scribd.com/document/435909556/Bbj</p> <p>Berdasarkan diagram di atas pada kerusakan lingkungan yang menempati peringkat paling atas, dampak yang akan dirasakan oleh manusia adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> Tidak akan merasakan dampak apa pun Rentan terhadap banjir dan longsor Lingkungan akan tampak bersih dan rapih Merasa tidak nyaman dengan lingkungan Manusia tidak merasa khawatir dengan hal tersebut 	Kategori Kerusakan	Peringkat (Level)	Penebangan hutan	5.5	Gunung meletus	4.8	Angin topan	3.5
Kategori Kerusakan	Peringkat (Level)									
Penebangan hutan	5.5									
Gunung meletus	4.8									
Angin topan	3.5									


No	Indikator Keterampilan Proses Sains	Soal										
		<p>10. Perhatikan diagram berikut ini!</p>  <table border="1"><caption>Diagram Waktu Dekomposisi Sampah Anorganik</caption><thead><tr><th>Sampah Anorganik</th><th>Waktu Dekomposisi (Tahun)</th></tr></thead><tbody><tr><td>Plastik</td><td>375</td></tr><tr><td>Baja</td><td>100</td></tr><tr><td>Kaleng aluminium</td><td>250</td></tr><tr><td>Kulit sintetis</td><td>475</td></tr></tbody></table> <p>Sumber: https://id.scribd.com/document/435909556/Bbj Sampah anorganik lebih lama terurai dibandingkan dengan sampah organik. Waktu dekomposisi popok sekali pakai lebih lama dari plastik, tetapi kurang dari kulit sintetis. Berapa waktu dekomposisi yang mungkin dari popok sekali pakai?</p> <ol style="list-style-type: none">100 tahun250 tahun375 tahun475 tahun575 tahun	Sampah Anorganik	Waktu Dekomposisi (Tahun)	Plastik	375	Baja	100	Kaleng aluminium	250	Kulit sintetis	475
Sampah Anorganik	Waktu Dekomposisi (Tahun)											
Plastik	375											
Baja	100											
Kaleng aluminium	250											
Kulit sintetis	475											

No	Indikator Keterampilan Proses Sains	Soal
		<p>11. Perhatikan grafik hubungan kadar CO₂ dan suhu lingkungan berikut!</p>  <p>Sumber: https://roboguru.ruangguru.com/question/perhatikan-grafik-hubungan-kadar-dan-suhu-hubungan-antara-suhu-lingkungan-global-dengan-kadar CO₂ yang mungkin terjadi yaitu...</p> <p>Hubungan antara suhu lingkungan global dengan kadar CO₂ yang mungkin terjadi yaitu...</p> <ol style="list-style-type: none"> Penggunaan kertas terus menerus dapat meningkatkan CO₂ sehingga menyebabkan peningkatan suhu Penggunaan kertas yang terus menerus dapat menurunkan CO₂ sehingga menyebabkan peningkatan suhu <i>Illegal logging</i> dapat menurunkan CO₂ sehingga menyebabkan peningkatan suhu Reboisasi dapat dapat meningkatkan CO₂ sehingga menyebabkan peningkatan suhu Kegiatan reboisasi tidak ada hubungan dengan peningkatan suhu


No	Indikator Keterampilan Proses Sains	Soal
5.	Mengkomunikasikan	<p>12. Perhatikan data tabel peristiwa berikut!</p> <p>No Peristiwa perubahan lingkungan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Efek rumah kaca 2. Penipisan lapisan ozon 3. Pelepasan sulfur dioksida ke atmosfer <p>Berdasarkan data di atas, dapat disimpulkan bahwa penyebab terjadinya...</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Blooming algae di perairan b. Turunnya salju c. Pemanasan global d. Kemarau panjang e. Kebakaran hutan <p>13. Perhatikan gambar pembagian zona pada ekosistem laut berikut!</p>  <p>The diagram illustrates the vertical and horizontal zones of an ocean ecosystem. The horizontal axis shows the Littoral zone (near the shoreline) and the Limnetic zone (open water). The vertical axis shows the Sublittoral zone, Benthic zone, and Profundal zone. The bottom sediments are also indicated.</p> <p>Sumber: https://imgix2.ruangguru.com/assets/miscellaneous/jpg_t3juxd_9044.jpg</p>

No	Indikator Keterampilan Proses Sains	Soal																
		<p>Dampak dari peristiwa yang terjadi di zona limnetik jika ekosistem tersebut tercemar oleh berbagai macam sampah plastik adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> Tumpukan berbagai sampah plastik terhempas ke pantai oleh gelombang laut sehingga organisme di zona itu ikut terdampar ke pantai. Tumpukan berbagai sampah plastik menghambat penetrasi sinar matahari dan mengganggu proses fotosintesis produsen di zona itu. Tumpukan sampah plastik membelokkan gelombang laut menuju ke dasar sehingga merusak susunan habitat di zona itu. Tumpukan sampah plastik yang menjadi partikel-partikel kecil menimbun di dasar laut dan merusak habitat organisme di zona itu. Tumpukan sampah plastik yang menjadi partikel-partikel kecil menghambat proses penguaraian mikroorganisme di zona itu <p>14. Perhatikan tabel hasil pengamatan karakteristik pada jenis air yang tercemar limbah industri kerupuk udang berdasarkan pengamatan fisik yang dilakukan oleh siswa di lingkungan berikut ini:</p> <table border="1" data-bbox="661 777 1170 906"> <thead> <tr> <th>Jenis air</th> <th>Warna</th> <th>Bau</th> <th>Rasa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sungai</td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>Keran</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Selokan</td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td>✓</td> </tr> </tbody> </table>	Jenis air	Warna	Bau	Rasa	Sungai	✓	✓	✓	Keran	-	-	-	Selokan	✓	✓	✓
Jenis air	Warna	Bau	Rasa															
Sungai	✓	✓	✓															
Keran	-	-	-															
Selokan	✓	✓	✓															

No	Indikator Keterampilan Proses Sains	Soal
		<p>Berdasarkan tabel di atas dapat disimpulkan bahwa air yang tercemar limbah memiliki ciri...</p> <ol style="list-style-type: none"> Tidak berbau dan tidak berasa Berwarna, berbau dan berasa Berbau dan tidak berasa Berwarna dan berasa Tidak berbau dan berasa
6.	Mengajukan Pertanyaan	<p>15. Perhatikan gambar berikut ini!</p>  <p>Sumber: https://cdn.antaraneews.com/cache/800x533/2018/11/f.hutan-di-dompu-sembawa.jpg</p> <p>Pertanyaan yang dapat diajukan terhadap peristiwa di atas yaitu...</p> <ol style="list-style-type: none"> Bagaimana solusi untuk pak Yanto yang biasa mencari kayu? Apakah hewan-hewan masuk ke permukiman masyarakat? Apakah terdapat hewan langka di hutan tersebut?

No	Indikator Keterampilan Proses Sains	Soal
		<p>d. Apakah dampak perubahan lingkungan yang mungkin terjadi dari penggundulan hutan?</p> <p>e. Apakah ekonomi masyarakat terganggu?</p> <p>16. Intensifikasi pertanian memberikan berbagai dampak negatif terhadap lingkungan.</p>  <p>Sumber: https://encryptedtbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9 Seperti blooming eceng gondok akibat eutrofikasi, pencemaran oleh residu pestisida dan insektisida, munculnya jenis hama yang resisten dan lainnya. Pilihlah pertanyaan dari wacana tersebut...</p> <p>a. Bagaimana cara menghindari intensifikasi pertanian berlebihan?</p> <p>b. Mengapa petani petani melakukan intensifikasi pertanian?</p> <p>c. Apa sajakah dampak buruk dari intensifikasi pertanian?</p>

No	Indikator Keterampilan Proses Sains	Soal
		<p>d. Mengapa eceng gondok mengalami blooming? e. Bagaimana cara membasmi jenis hama yang resisten?</p> <p>17. Pemanasan global terjadi akibat aktivitas manusia seperti asap dari kendaraan dan pabrik. Hasil dari pembakaran tersebut menghasilkan CO₂, kemudian CO₂ menumpuk membentuk lapisan tebal di atmosfer yang menghalangi radiasi panas matahari keluar dari bumi, kemudian radiasi panas matahari tertahan di bumi dan menyebabkan suhu bumi semakin naik. Berdasarkan wacana tersebut, pertanyaan yang dapat diajukan adalah...</p> <p>a. Apakah pemanasan global membahayakan ekosistem laut? b. Bagaimana urutan proses dari pemanasan global? c. Bagaimana cara mengatasi pemanasan global? d. Adakah pemanasan global penting dipelajari? e. Dimanakah pemanasan global terjadi</p>
7.	Mengajukan Hipotesis	<p>18. Tanaman membutuhkan CO₂ dalam batas normal. Ketika terjadi kenaikan kadar CO₂ maka tanaman akan layu ditandai dengan daun yang mengering. Hipotesis penyebab dari peristiwa tersebut adalah...</p> <p>a. Stomata daun rusak dan fotosintesis dalam daun terganggu b. Daun rusak karena suhu yang panas c. Batang mengalami kekurangan air d. Akar dan batang tanaman tidak tahan panas e. Akar tanaman banyak menyerap CO₂</p>

No	Indikator Keterampilan Proses Sains	Soal
		<p>19. Berikut ilustrasi proses terjadinya efek rumah kaca!</p>  <p>Sumber: https://www.nesabamedia.com/pengertian-efek-rumah-kaca/ Berdasarkan gambar tersebut hipotesis yang diajukan yaitu...</p> <ol style="list-style-type: none"> Suhu bumi akan turun hingga 5⁰C Sinar matahari dalam atmosfer akan mudah dibiaskan keluar atmosfer Suhu bumi semakin naik karena radiasi matahari tertahan dibumi Tanaman akan tumbuh dengan baik Lingkungan menjadi lebih sehat <p>20. Kegiatan penanaman pohon memberikan pengaruh yang baik dalam upaya menangani pencemaran udara. Hipotesis dari pernyataan tersebut ialah...</p>

No	Indikator Keterampilan Proses Sains	Soal
		<p>a. Dengan menanam pohon, akan meningkatkan gas karbondioksida di lingkungan</p> <p>b. Dengan menanam pohon dapat mengurangi gas karbondioksida di lingkungan</p> <p>c. Dengan menanam pohon, gas karbondioksida di lingkungan akan sama saja</p> <p>d. Tanaman tidak menghasilkan oksigen</p> <p>e. Tanaman tidak mampu mengurangi kadar karbondioksida di lingkungan</p>
8.	Merencanakan Percobaan	<p>21. Jika melakukan percobaan untuk mengetahui daya tahan makhluk hidup terhadap pencemaran lingkungan yang disebabkan limbah rumah tangga yang mengganggu keseimbangan ekosistem air tawar. Falah menyiapkan 3 buah botol berisi air, detergen, dan 3 ekor ikan. Setiap botol berturut-turut diberi detergen sebanyak 5 gram, 20 gram dan 50 gram. Dan diisi ikan pada setiap botol tersebut. Langkah kerja selanjutnya yang dilakukan Falah pada percobaan tersebut adalah...</p> <p>a. Mengamati perubahan warna pada air</p> <p>b. Mengamati kadar detergen</p> <p>c. Mengamati kondisi ikan pada setiap perlakuan</p> <p>d. Mengukur berat total botol</p> <p>e. Mengamati buih busa dari deterjen</p>

No	Indikator Keterampilan Proses Sains	Soal
		<p>22. Perhatikan tahap-tahap dalam pengolahan limbah cair berikut.</p> <ol style="list-style-type: none"> Disinfeksi untuk membunuh kuman penyakit Penyaringan benda-benda kasar yang terbawa dalam limbah Pemekatan dan pengeringan lumpur Pengendapan dan pengeringan pasir dan partikel padatan <p>Urutan dari pengolahan limbah cair domestic adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> (b)-(a)-(d)-(c) (b)-(c)-(a)-(d) (b)-(d)-(a)-(c) (c)-(a)-(b)-(d) (c)-(b)-(d)-(a) <p>23. Berikut adalah tahapan pembuatan daur ulang limbah kertas secara acak:</p> <ol style="list-style-type: none"> Tempelkan pada lidi atau kawat yang kita gunakan drai ukuran terkecil hingga terbesar Tekuk atau lipat pada bagian ujung kertas tersebut agar kertas terlihat seperti bunga Gunting atau potong kertas menjadi 5 ukuran yang berbeda-beda Jadilah bunga yang indah dan menarik Setelah berbentuk bunga, bungkuslah tangkai bunga dengan pita berwarna hijau.

No	Indikator Keterampilan Proses Sains	Soal
		<p>Berdasarkan data di atas urutan cara pembuatan proses daur ulang kertas yang sesuai, yaitu...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1-3-4-2-5 3-2-1-5-4 3-2-1-4-5 2-5-4-3-1 1-2-5-4-3
9.	Menggunakan alat/bahan/sumber	<p>24. Air yang tercemar karena limbah tentunya berubah warnanya. Untuk mengetahui tingkat kekeruhan air akibat pencemaran, alat yang digunakan adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> Thermometer Multiparameter TDS meter Ohmmeter Turbidity meter <p>25. Meningkatnya populasi sejenis insecta yang merusak tanaman pertanian perlu dikendalikan secara serius. Cara pengendalian yang tidak menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan yaitu dengan menggunakan...</p> <ol style="list-style-type: none"> Pestisida Radiasi dengan zat radioaktif Ditangkap dengan jarik Dilepas pejantan sterial Dilepaskan katak hijau

	Indikator Keterampilan Proses Sains	Soal
		<p>26. Salah satu penyebab terjadinya pencemaran air yaitu pembuangan limbah detergen ke sungai. Upaya pengolahan limbah dapat dilakukan dengan berbagai metode, salah satunya biofilter dengan menanam tanaman air...</p> <ol style="list-style-type: none"> Teratai dan bunga matahari Tanaman kayu apus dan genjer Tanaman lidah buaya dan kangkung Kangkung dan rumput teki Tanaman eceng gondok dan talas hijau
10.	Menerapkan Konsep	<p>27. Manusia adalah bagian dari lingkungan yang mempunyai kewajiban menjaga kelestarian hidup dan lingkungannya. Tindakan bijaksana yang dilakukan manusia adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> Memelihara dan mengelola lingkungan secara terencana dan Terkendali Mengusahakan tercapainya keselarasan lingkungan Menjaga tidak terjadi peledakan penduduk Menjaga tanaman tetap berfotosintesis Menjaga interaksi antara tumbuhan dan hewan secara serasi

No	Indikator Keterampilan Proses Sains	Soal
		<p>28. Berdasarkan hasil observasi lingkungan hidup di kawasan perkotaan didapatkan data sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Sistem drainase jelek 2) Rumah-rumah penduduk padat 3) Pembuangan sampah sembarangan tempat 4) Jalanan dan perkarangan tidak terawat <p>Upaya yang dapat dilakukan untuk memperbaiki lingkungan tersebut adalah...</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Menata kembali lingkungan yang layak huni b. Memindahkan penduduk ke daerah lain c. Melakukan pembakaran sampah d. Mendirikan perumahan baru e. Membuat jalan raya <p>29. Pencemaran sampah plastik dalam tanah selain mengurangi kemampuan daya dukung tanah juga merupakan polutan yang tidak dapat diuraikan. Sebagai upaya penanggulangannya dilakukan...</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Penyuluhan kepada masyarakat b. Penelitian cara penguraian plastik dalam tanah c. Penggantian plastik d. Penguraian produksi plastik e. Mendaur ulang sampah plastic

No	Indikator Keterampilan Proses Sains	Soal
		<p>30. Sampah organik seperti sayuran atau sisa buah-buahan di dalam sungai atau kolam menyebabkan kadar O_2 meningkat sehingga mengganggu kehidupan organisme di perairan.</p>  <p>sumber: https://www.liputan6.com/hot/read/5199383/contoh-limbah-organik-dan-cara-pengolahannya-bisa-dijadikan-pupuk</p> <p>Upaya yang dilakukan dalam memanfaatkan sampah organik tersebut sebaiknya...</p> <ol style="list-style-type: none"> Tetap ditimbun di tempat tertentu Dikeringkan lalu dibakar Dijadikan pupuk kompos Ditimbun tanah agar tidak berbau Dibakar abunya untuk pupuk

Lampiran 2.2 Soal Keterampilan Proses Sains

Berilah tanda silang (X) pada pilihan yang tepat!

Nama :

Kelas :

No. Absen :

1. Perhatikan gambar di bawah ini!



Sumber: dokumen pribadi

Dari kegiatan yang dilakukan di atas mengakibatkan pencemaran pada lingkungan, yaitu...

- a. Pencemaran suara
- b. Pencemaran udara
- c. Pencemaran tanah
- d. Pencemaran air
- e. Pencemaran kota

2. Amatilah gambar berikut ini!



Sumber: dokumen pribadi

Gambar di atas menunjukkan limbah padat hasil dari kegiatan...

- a. Pertanian
- b. Industri kertas
- c. Rumah tangga

- d. Medis
- e. Pertambangan

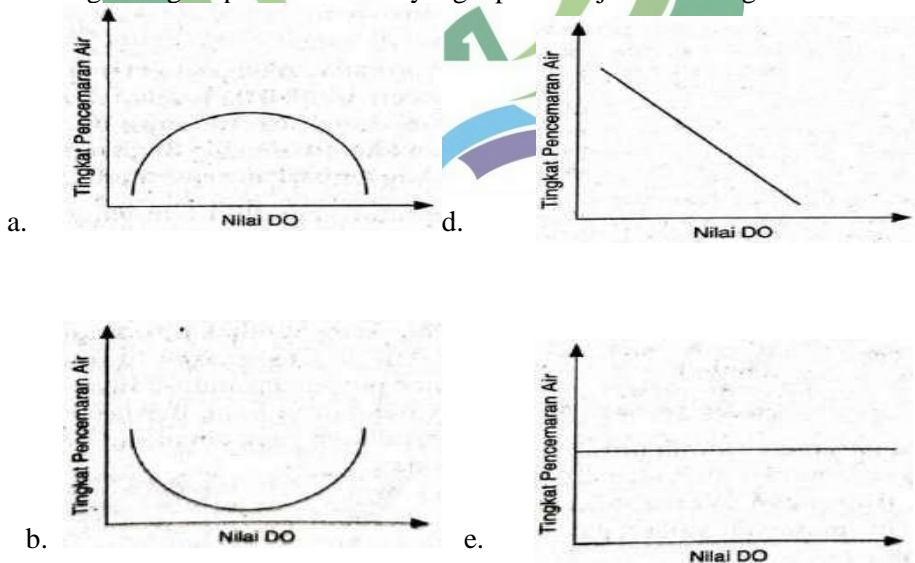
3. Cermati limbah pencemar berikut!

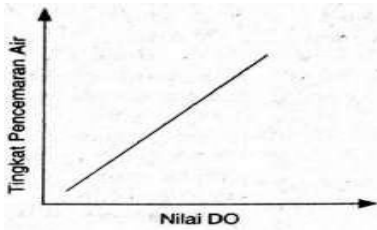
- 1) Plastik
- 2) Kotoran hewan
- 3) Bangkai
- 4) Kain sutra
- 5) Sisa sayuran
- 6) Deterjen
- 7) Aluminium

Jenis limbah yang terdegradasi secara cepat ditunjukkan oleh nomor...

- a. 1, 3 dan 6
- b. 2, 4 dan 5
- c. 2, 3 dan 5
- d. 4, 6 dan 7
- e. 5, 6 dan 7

4. Salah satu parameter kimia untuk mengetahui tingkat pencemaran air yaitu DO (*Dissolved Oxygen*). Hubungan antara nilai DO dengan tingkat pencemaran air yang tepat ditunjukkan oleh grafik ...



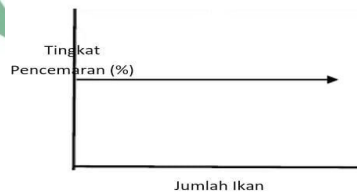


c.

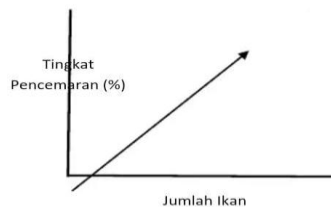
5. Perhatikan data tabel pencemaran sungai dengan jumlah ikan dalam kurun waktu 5 tahun berikut ini!

No	Tahun	Tingkat Pencemaran	Jumlah ikan
1	2013	3,4 %	8.600
2	2014	5,7 %	8.109
3	2015	8,9%	7.387
4	2016	12,9 %	6.434
5	2017	20,8 %	5.095

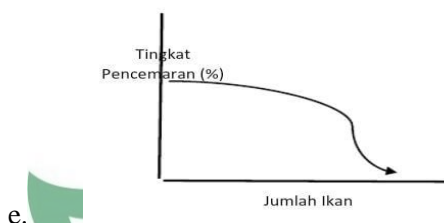
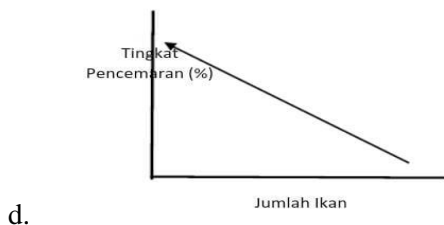
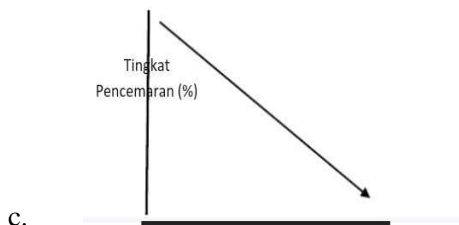
Berdasarkan tabel tersebut, pilihan grafik yang sesuai menggambarkan tingkat pencemaran dan jumlah ikan yaitu...



a.



b.



6. Perhatikan diagram berikut!



Sumber: <https://id.scribd.com/document/435909556/Bbj>

Berdasarkan diagram di atas pada kerusakan lingkungan yang menempati peringkat paling atas, dampak yang akan dirasakan oleh manusia adalah...

- Tidak akan merasakan dampak apa pun
- Rentan terhadap banjir dan longsor

- c. Lingkungan akan tampak bersih dan rapih
- d. Merasa tidak nyaman dengan lingkungan
- e. Manusia tidak merasa khawatir dengan hal tersebut

7. Perhatikan diagram berikut ini!



Sampah anorganik lebih lama terurai dibandingkan dengan sampah organik. Waktu dekomposisi popok sekali pakai lebih lama dari plastik, tetapi kurang dari kulit sintetis. Berapa waktu dekomposisi yang mungkin dari popok sekali pakai?

- a. 100 tahun
- b. 250 tahun
- c. 375 tahun
- d. 475 tahun
- e. 575 tahun

8. Perhatikan data tabel peristiwa berikut!

- | No | Pistiwa perubahan lingkungan |
|----|---------------------------------------|
| 1. | Efek rumah kaca |
| 2. | Penipisan lapisan ozon |
| 3. | Pelepasan sulfur dioksida ke atmosfer |

Berdasarkan data di atas, dapat disimpulkan bahwa penyebab terjadinya...

- a. Blooming algae di perairan
- b. Turunnya salju
- c. Pemanasan global
- d. Kemarau panjang

e. Kebakaran hutan

9. Perhatikan tabel hasil pengamatan karakteristik pada jenis air yang tercemar limbah industri kerupuk udang berdasarkan pengamatan fisik yang dilakukan oleh siswa di lingkungan berikut ini:

Jenis air	Warna	Bau	Rasa
Sungai	✓	✓	✓
Keran	-	-	-
Selokan	✓	✓	✓

Berdasarkan tabel di atas dapat disimpulkan bahwa air yang tercemar limbah memiliki ciri...

- Tidak berbau dan tidak berasa
 - Berwarna, berbau dan berasa
 - Berbau dan tidak berasa
 - Berwarna dan berasa
 - Tidak berbau dan berasa
10. Perhatikan gambar berikut ini!



Sumber: <https://cdn.antaraneews.com/cache/800x533/2018/11/f.hutan-di-dompusumbawa.jpg>

Pertanyaan yang dapat diajukan terhadap peristiwa di atas yaitu...

- Bagaimana solusi untuk pak Yanto yang biasa mencari kayu?
- Apakah hewan-hewan masuk ke permukiman masyarakat?
- Apakah terdapat hewan langka di hutan tersebut?

- d. Apakah dampak perubahan lingkungan yang mungkin terjadi dari penggundulan hutan?
- e. Apakah ekonomi masyarakat terganggu?

11. Intensifikasi pertanian memberikan berbagai dampak negatif terhadap lingkungan.

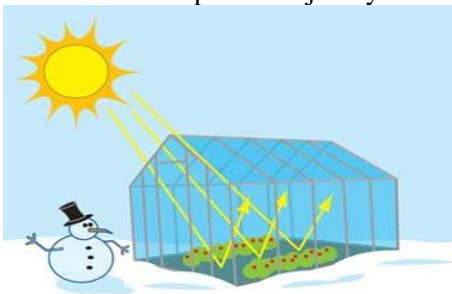


Sumber: <https://encryptedtbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9>

Seperti blooming eceng gondok akibat eutrofikasi, pencemaran oleh residu pestisida dan insektisida, munculnya jenis hama yang resisten dan lainnya. Pilihlah pertanyaan dari wacana tersebut...

- a. Bagaimana cara menghindari intensifikasi pertanian berlebihan?
- b. Mengapa petani-petani melakukan intensifikasi pertanian?
- c. Apa sajakah dampak buruk dari intensifikasi pertanian?
- d. Mengapa eceng gondok mengalami blooming?
- e. Bagaimana cara membasmi jenis hama yang resisten?

12. Berikut ilustrasi proses terjadinya efek rumah kaca!



Sumber: <https://www.nesabamedia.com/pengertian-efek-rumah-kaca/>

Berdasarkan gambar tersebut hipotesis yang diajukan yaitu...

- a. Suhu bumi akan turun hingga 5°C
 - b. Sinar matahari dalam atmosfer akan mudah dibiaskan keluar atmosfer
 - c. Suhu bumi semakin naik karena radiasi matahari tertahan dibumi
 - d. Tanaman akan tumbuh dengan baik
 - e. Lingkungan menjadi lebih sehat
13. Kegiatan penanaman pohon memberikan pengaruh yang baik dalam upaya menangani pencemaran udara. Hipotesis dari pernyataan tersebut ialah...
- a. Dengan menanam pohon, akan meningkatkan gas karbondioksida di lingkungan
 - b. Dengan menanam pohon dapat mengurangi gas karbondioksida di lingkungan
 - c. Dengan menanam pohon, gas karbondioksida di lingkungan akan sama saja
 - d. Tanaman tidak menghasilkan oksigen
 - e. Tanaman tidak mampu mengurangi kadar karbondioksida di lingkungan
14. Perhatikan tahap-tahap dalam pengolahan limbah cair berikut.
- a) Disinfeksi untuk membunuh kuman penyakit
 - b) Penyaringan benda-benda kasar yang terbawa dalam limbah
 - c) Pemekatan dan pengeringan lumpur
 - d) Pengendapan dan pengeringan pasir dan partikel padatan
- Urutan dari pengolahan limbah cair domestik adalah...
- a. (b)-(a)-(d)-(c)
 - b. (b)-(c)-(a)-(d)
 - c. (b)-(d)-(a)-(c)
 - d. (c)-(a)-(b)-(d)
 - e. (c)-(b)-(d)-(a)
15. Berikut adalah tahapan pembuatan daur ulang limbah kertas secara acak:
- 1) Tempelkan pada lidi atau kawat yang kita gunakan drai ukuran terkecil hingga terbesar
 - 2) Tekuk atau lipat pada bagian ujung kertas tersebut agar kertas terlihat seperti bunga

- 3) Gunting atau potong kertas menjadi 5 ukuran yang berbeda-beda
- 4) Jadilah bunga yang indah dan menarik
- 5) Setelah berbentuk bunga, bungkuslah tangkai bunga dengan pita berwarna hijau.

Berdasarkan data di atas urutan cara pembuatan proses daur ulang kertas yang sesuai, yaitu...

- a. 1-3-4-2-5
- b. 3-2-1-5-4
- c. 3-2-1-4-5
- d. 2-5-4-3-1
- e. 1-2-5-4-3

16. Air yang tercemar karena limbah tentunya berubah warnanya. Untuk mengetahui tingkat kekeruhan air akibat pencemaran, alat yang digunakan adalah...

- a. Thermometer
- b. Multiparameter
- c. TDS meter
- d. Ohmmeter
- e. Turbidity meter

17. Meningkatnya populasi sejenis insecta yang merusak tanaman pertanian perlu dikendalikan secara serius. Cara pengendalian yang tidak menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan yaitu dengan menggunakan...

- a. Pestisida
- b. Radiasi dengan zat radioaktif
- c. Ditangkap dengan jarik
- d. Dilepaskan pejantan sterial
- e. Dilepaskan katak hijau

18. Berdasarkan hasil observasi lingkungan hidup di kawasan perkotaan didapatkan data sebagai berikut:

- 1) Sistem drainase jelek
- 2) Rumah-rumah penduduk padat
- 3) Pembuangan sampah sembarangan tempat
- 4) Jalanan dan perkarangan tidak terawat

Upaya yang dapat dilakukan untuk memperbaiki lingkungan tersebut adalah...

- a. Menata kembali lingkungan yang layak huni
 - b. Memindahkan penduduk ke daerah lain
 - c. Melakukan pembakaran sampah
 - d. Mendirikan perumahan baru
 - e. Membuat jalan raya
19. Pencemaran sampah plastik dalam tanah selain mengurangi kemampuan daya dukung tanah juga merupakan polutan yang tidak dapat diuraikan. Sebagai upaya penanggulangannya dilakukan...
- a. Penyuluhan kepada masyarakat
 - b. Penelitian cara penguraian plastik dalam tanah
 - c. Penggantian plastik
 - d. Penguraian produksi plastik
 - e. Mendaur ulang sampah plastik
20. Sampah organik seperti sayuran atau sisa buah-buahan di dalam sungai atau kolam menyebabkan kadar O_2 meningkat sehingga mengganggu kehidupan organisme di perairan.



Sumber: <https://www.liputan6.com/hot/read/5199383/ccontoh-limbah-organik-dan-cara-pengolahannya-bisa-dijadikan-pupuk>

- Upaya yang dilakukan dalam memanfaatkan sampah organik tersebut sebaiknya...
- a. Tetap ditimbun di tempat tertentu
 - b. Dikeringkan lalu dibakar
 - c. Dijadikan pupuk kompos
 - d. Ditimbun tanah agar tidak berbau
 - e. Dibakar abunya untuk pupuk

LAMPIRAN 3

Analisis Data penelitian

Lampiran 3.1 Hasil Analisis Uji Validitas Tes KPS

Lampiran 3.2 Hasil Analisis Uji Reliabilitas Tes KPS

Lampiran 3.3 Hasil Analisis Uji Tingkat Kesukaran Tes KPS

Lampiran 3.4 Hasil Analisis Uji Daya Pembeda Tes KPS

Lampiran 3.5 Rekapitulasi Nilai Keterampilan Proses Sains (KPS)
Kelas Eksperimen

Lampiran 3.6 Rekapitulasi Nilai Keterampilan Proses Sains (KPS)
Kelas Kontrol

Lampiran 3.7 Uji Normalitas Tes Keterampilan Proses Sains

Lampiran 3.8 Uji Homogenitas Tes Keterampilan Proses Sains

Lampiran 3.9 Hasil perhitungan Independent Samples Test



15	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	16
16	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	14
17	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	14
18	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	10
19	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	10
20	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	12
21	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	10
22	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	8
23	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	11
24	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
25	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	15
26	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
27	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	6
28	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	8
29	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	11
30	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	9
31	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	9
32	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	9
33	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	16

Lampiran 3.2 Hasil Analisis Uji Reliabilitas Tes KPS

No. Soal	1	2	4	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
Benar	1 2	1 0	2 6	1 3	1 6	2 4	1 8	1 2	1 4	1 2	1 1	1 8	1 4	1 8	2 9	2 2	2 2	2 3	2 6	2 7	2 1	2 2	2 2	2 1	2 2	2 2	2 1	2 2		
Salah	2 3	2 5	9	2 2	1 9	1 1	1 7	2 3	2 1	2 3	2 4	1 7	2 1	1 7	2 6	2 3	2 3	2 2	2 9	1 8	1 3	1 1	1 4	1 3	1 8	1 3	1 4			
P	0, 3 4	0, 2 8	0, 7 4	0, 3 7	0, 4 5	0, 6 8	0, 5 1	0, 3 4	0, 0, 4	0, 3 4	0, 3 4	0, 3 1	0, 5 1	0, 0, 4	0, 5 1	0, 2 4	0, 3 4	0, 3 4	0, 3 7	0, 4 5	0, 4 8	0, 4 2	0, 4 4	0, 4 7	0, 4 5	0, 4 8	0, 4 2	0, 6 6	0, 0, 6	
Q	0, 6 5	0, 7 1	0, 2 5	0, 6 2	0, 5 4	0, 3 4	0, 4 8	0, 6 5	0, 0, 6	0, 6 5	0, 6 8	0, 4 8	0, 4 6	0, 4 8	0, 7 4	0, 6 5	0, 6 5	0, 6 2	0, 6 4	0, 5 1	0, 5 7	0, 5 4	0, 6 1	0, 6 4	0, 5 4	0, 5 3	0, 3 7	0, 0, 4	0, 0, 4	
p.q	0, 2 2	0, 2 0	0, 1 9	0, 2 3	0, 2 4	0, 2 1	0, 2 4	0, 2 2	0, 2 4	0, 2 2	0, 2 1	0, 2 4	0, 2 4	0, 2 4	0, 1 9	0, 2 2	0, 2 2	0, 2 3	0, 2 4	0, 2 4	0, 2 4	0, 2 4	0, 2 4	0, 2 4	0, 2 4	0, 2 4	0, 2 4	0, 2 4	0, 2 4	5,059 592
Varians Total	35,7394958																													
KR-20	0,899309043																													

Lampiran 3.3 Hasil Analisis Uji Tingkat Kesukaran Tes KPS

No	Tingkat Kesukaran	Keterangan
1	0,34	Sedang
2	0,28	Sukar
3	0,51	Sedang
4	0,74	Mudah
5	0,42	Sedang
6	0,57	Sedang
7	0,37	Sedang
8	0,45	Sedang
9	0,68	Sedang
10	0,51	Sedang
11	0,37	Sedang
12	0,34	Sedang
13	0,40	Sedang
14	0,34	Sedang
15	0,31	Sedang
16	0,51	Sedang
17	0,62	Sedang
18	0,85	Mudah
19	0,40	Sedang
20	0,51	Sedang
21	0,51	Sedang
22	0,25	Sukar
23	0,34	Sedang
24	0,34	Sedang
25	0,37	Sedang
26	0,37	Sedang
27	0,45	Sedang
28	0,48	Sedang
29	0,62	Sedang
30	0,60	Sedang

Lampiran 3.4 Hasil Analisis Uji Daya Pembeda Tes KPS

No	Daya Pembeda	Keterangan
1	0,56	Baik
2	0,78	Sangat Baik
3	-0,56	Sangat Buruk
4	0,78	Sangat Baik
5	0,44	Baik
6	0	Buruk
7	0,44	Baik
8	0,67	Baik
9	0,56	Baik
10	0,78	Sangat Baik
11	0,33	Sedang
12	0,89	Sangat Baik
13	0,56	Baik
14	0,22	Sedang
15	0,78	Sangat Baik
16	0,44	Baik
17	0,56	Baik
18	0,11	Buruk
19	0,44	Baik
20	0,78	Sangat Baik
21	0	Buruk
22	0,56	Baik
23	0,67	Baik
24	0,67	Baik
25	1	Sangat Baik
26	0,11	Buruk
27	0,78	Sangat Baik
28	0,67	Baik
29	0,78	Sangat Baik
30	0,56	Baik

Lampiran 3.5 Rekapitulasi Nilai Keterampilan Proses Sains (KPS) Kelas Eksperimen

No	Nama	Pre Test	Post Test	Pos-Pre	Skor Ideal-Pre	N-gain	Persentase Gain	Kategori
1	Ananda Alfarel	45	90	45	55	0,82	81,82	Tinggi
2	Andina Naura	60	90	30	40	0,75	75,00	Tinggi
3	Ardavan Murtadha	30	80	50	70	0,71	71,43	Tinggi
4	Arkan Ataya	40	90	50	60	0,83	83,33	Tinggi
5	Avrizki Karnado	55	75	20	45	0,44	44,44	Sedang
6	Azzyati Hasanah	70	80	10	30	0,33	33,33	Sedang
7	Bona Jakob	30	75	45	70	0,64	64,29	Sedang
8	Chintia Juliata	30	75	45	70	0,64	64,29	Sedang
9	Clara Saufika Dilys	40	80	40	60	0,67	66,67	Sedang
10	Dolly Cahya	65	80	15	35	0,43	42,86	Sedang
11	Dwi Aulia M	25	90	65	75	0,87	86,67	Tinggi
12	Elverina Fraycilia	60	90	30	40	0,75	75,00	Tinggi
13	Faiq Pradya M	45	100	55	55	0,1	100,00	Rendah
14	Florenzia Della	40	80	40	60	0,67	66,67	Sedang
15	Giren Ribe Aryani	50	85	35	50	0,7	70,00	Sedang
16	Haira Maiza Qanita	65	90	25	35	0,71	71,43	Tinggi
17	Iis Nur Komaria	25	85	60	75	0,8	80,00	Tinggi
18	Izza Aurelia	50	85	35	50	0,7	70,00	Sedang

No	Nama	Pre Test	Post Test	Pos-Pre	Skor Ideal-Pre	N-gain	Persentase Gain	Kategori
19	Josua Immanuel	25	85	60	75	0,8	80,00	Tinggi
20	Kayla Aulia	40	80	40	60	0,67	66,67	Sedang
21	Kenzo Cetta Pahala	35	95	60	65	0,92	92,31	Tinggi
22	M Andrean Rossi	55	75	20	45	0,44	44,44	Sedang
23	Maliki Kaindra Aly	20	65	45	80	0,56	56,25	Sedang
24	Muhammad Dani	30	70	40	70	0,57	57,14	Sedang
25	Muhammad Farel	50	85	35	50	0,7	70,00	Tinggi
26	Nadine Nashita	45	90	45	55	0,82	81,82	Tinggi
27	Nisyah Zazkia	45	80	35	55	0,64	63,64	Sedang
28	Nurul Amalina	30	60	30	70	0,43	42,86	Sedang
29	Qanita Najiah	60	75	15	40	0,38	37,50	Sedang
30	Rana Syafhira	40	60	20	60	0,33	33,33	Sedang
31	Rayhan Ananda	55	90	35	45	0,78	77,78	Tinggi
32	Rika Novita	35	80	45	65	0,69	69,23	Sedang
33	Sakti Adhitya Putra	35	70	35	65	0,54	53,85	Sedang
34	Syifa Sesa Palila	40	65	25	60	0,42	41,67	Sedang
35	Vika Nur Azizah	50	75	25	50	0,5	50,00	Sedang
Rata-rata		43,28	80,57	37,28	56,71	0,62	64,73	Sedang

Lampiran 3.6 Rekapitulasi Nilai Keterampilan Proses Sains (KPS) Kelas Kontrol

No	Nama	Pre-Test	Post-Test	Pos-Pre	Skor Ideal-Pre	N-gain	Persentase Gain	Kategori
1	Amanda Puspita	40	85	45	60	0,75	75,00	Tinggi
2	Ardiaz Yuga A	55	60	5	45	0,11	11,11	Rendah
3	Astrid Surya	25	70	45	75	0,60	60,00	Sedang
4	Aulia Larasati	30	65	35	70	0,50	50,00	Sedang
5	Ayu Lestari	50	80	30	50	0,60	60,00	Sedang
6	Azqa Kirania	40	65	25	60	0,42	41,67	Sedang
7	Brian Adam	35	55	20	65	0,31	30,77	Sedang
8	Clarisa Zizi	65	50	-15	35	-0,43	-42,86	Rendah
9	Diaz Muhammad	25	35	10	75	0,13	13,33	Rendah
10	Dzaky Raditia	55	55	0	45	0	0	Rendah
11	Hafidhi Aziz	40	70	30	60	0,5	50,00	Sedang
12	Hasna Zahirah	50	65	15	50	0,3	30,00	Sedang
13	Kalisa Oktaviani	30	85	55	70	0,79	78,57	Tinggi
14	M Denis Raharjo	45	85	40	55	0,73	72,73	Tinggi
15	M Fahri	35	55	20	65	0,31	30,77	Sedang
16	M Fadly Pratama	20	65	45	80	0,56	56,25	Sedang
17	M Afghan Jaya	45	45	0	55	0	0	Rendah
18	M Rizky Al-Hafizh	50	65	15	50	0,3	30,00	Sedang

No	Nama	Pre-Test	Post-Test	Pos-Pre	Skor Ideal-Pre	N-gain	Persentase Gain	Kategori
19	Maleakhi	35	65	30	65	0,46	46,15	Sedang
20	Mutiara Ashilla	60	50	-10	40	-0,25	-25,00	Rendah
21	Nadya Putri	40	70	30	60	0,5	50,00	Sedang
22	Nanda Khairunnisa	35	55	20	65	0,31	30,77	Sedang
23	Nayaka Najib P	40	45	5	60	0,08	8,33	Rendah
24	Nia Ramadani	60	45	-15	40	-0,38	-37,50	Rendah
25	Nur Aisyah Aulia	30	70	40	70	0,57	57,14	Sedang
26	Putri Suci R	45	70	25	55	0,45	45,45	Sedang
27	Regita Cahya Lioni	40	60	20	60	0,33	33,33	Sedang
28	Siti Aulia	25	55	30	75	0,4	40,00	Sedang
29	Skolastika Kiana	35	60	25	65	0,38	38,46	Sedang
30	Syiva Aulia Putri	25	60	35	75	0,47	46,67	Sedang
31	Thoriq Khaironi	40	70	30	60	0,5	50,00	Sedang
32	Valentino Khoirul	50	65	15	50	0,3	30,00	Sedang
33	Zami	55	75	20	45	0,44	44,44	Sedang
34	Zelita Puspita Sari	30	60	30	70	0,43	42,86	Sedang
35	Zeni Rahmawati	30	90	60	70	0,86	85,71	Tinggi
Rata-rata		40,28	63,43	23,14	59,71	0,35	35,26	Sedang

Lampiran 3.7 Uji Normalitas Tes Keterampilan Proses Sains

Tests of Normality							
	Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil Keterampilan Proses Sains	Pretest Eksperimen (<i>problem solving</i>)	.114	35	.200*	.967	35	.372
	Posttest Eksperimen (<i>problem solving</i>)	.133	35	.118	.953	35	.141
	Pretest Kontrol (<i>discovery learning</i>)	.138	35	.087	.963	35	.275
	Posttest Kontrol (<i>discovery learning</i>)	.129	35	.147	.971	35	.464
*. This is a lower bound of the true significance.							
a. Lilliefors Significance Correction							

Lampiran 3.8 Uji Homogenitas Tes Keterampilan Proses Sains

Test of Homogeneity of Variance					
		Levene			
		Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil Keterampilan Proses Sains	Based on Mean	1.763	1	68	.189
	Based on Median	1.567	1	68	.215
	Based on Median and with adjusted df	1.567	1	62.347	.215
	Based on trimmed mean	1.730	1	68	.193

Lampiran 3.9 Hasil perhitungan Independent Samples Test

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality Of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Posttest Keterampilan Proses Sains	Equal variances assumed	1.763	.189	6.404	68	.000	17.143	2.677	11.801	22.484
	Equal variances not assumed			6.404	63.574	.000	17.143	2.677	11.794	22.491



LAMPIRAN 4 **Dokumentasi**

Lampiran 4.1 okumentasi Pra Penelitian

Lampiran 4.2 Dokumentasi Kelas Eksperimen

Lampiran 4.3 Dokumentasi Kelas Kontrol



Lampiran 4.1 Dokumentasi Pra Penelitian



Gambar 4.1.1 wawancara dengan guru biologi kelas X



Gambar 4.1.2 wawancara dengan peserta didik kelas X



Gambar 4.1.3 tes awal keterampilan proses sains peserta didik kelas X

Lampiran 4.2 Dokumentasi Kelas Eksperimen

Gambar 4.2.1 kegiatan belajar mengajar kelas eksperimen (pertemuan pertama)



**Gambar 4.2.2 kegiatan belajar mengajar kelas eksperimen
(pertemuan kedua)**

Lampiran 4.3 Dokumentasi Kelas Kontrol



Gambar 4.3.1 kegiatan belajar mengajar kelas kontrol (pertemuan pertama)



**Gambar 4.3.2 kegiatan belajar mengajar kelas kontrol
(pertemuan kedua)**

LAMPIRAN 5

Surat Menyurat

Lampiran 5.1 Surat balasan Pra Penelitian

Lampiran 5.2 Berita Acara Seminar Proposal

Lampiran 5.3 Lembar Pengesahan Proposal

Lampiran 5.4 Surat Pengantar Validasi Instrumen dan Perangkat Penelitian

Lampiran 5.5 Surat Validasi Instrumen dan Perangkat Penelitian

Lampiran 5.8 Surat Penelitian

Lampiran 5.9 Surat Balasan Penelitian



Lampiran 5.1 Surat balasan Pra Penelitian



PEMERINTAH PROVINSI LAMPUNG
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SMA NEGERI 12 BANDAR LAMPUNG
Alamat : Jln. H. Endro Suramin Sukarame Bandar Lampung Telp. (0721) 781150
Website: sman12bd.lsch.id E-Mail: smandulas@yahoos.com



SURAT KETERANGAN PENELITIAN
 Nomor : 421/ ~~K~~ /PL/V.01/SMAN12/2023

Berdasarkan Surat dari Universitas Islam Negeri (UIN) Bandar Lampung Nomor Surat : B/977/Un.16/DT.1/PP.009.7/02/2023 tentang Permohonan Izin Melaksanakan Pra Penelitian. Dengan ini Kepala SMA Negeri 12 Bandar Lampung menerangkan bahwa:

Nama : Isna Diana
 NPM : 1911060339
 Program Studi : Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Biologi

Yang bersangkutan telah melaksanakan Pra Penelitian di SMA Negeri 12 Bandar Lampung dalam rangka Penyusunan Proposal Skripsi.
 Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bandar Lampung, 28 Februari 2023
 Kepala Sekolah,



TETY EFENTLY DAULAY
 NIP. 19700106 199301 2 003

Lampiran 5.2 Berita Acara Seminar Proposal



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Letkol. H. Endro Suratmin, Sukarame I, Bandar Lampung 35131 Telp.(0721)783260 Fax.780422

BERITA ACARA SEMINAR PROPOSAL

Nomor: B-7.033/Un.16/DT/PP.009/03/2023

Berdasarkan Surat Tugas Nomor: B-6.086/Un.16/DT/PP.009/03/2023 maka pada hari ini Kamis, 16 Maret 2023, jam 09.00-10.20 WIB bertempat di Ruang Seminar Proposal Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung telah diselenggarakan Seminar Proposal yang berjudul:

Pengaruh Model Pembelajaran Problem Solving Berpendekatan Multipel Representasi Terhadap Keterampilan Proses Sains

Mahasiswa yang diuji:

NAMA	NPM	PROGRAM STUDI	T.TANGAN
Isna Diana	1911060339	Pendidikan Biologi	

Tim Penguji Seminar Proposal:

NO	NAMA	JABATAN	T.TANGAN
1	Akbar Handoko, M.Pd.	Ketua/Pembimbing I	
2	Anisa Oktina Sari Pratama, M.Pd.	Sekretaris/Pembimbing II	
3	Nur Hidayah, M.Pd.	Pembahas Utama	

Ketua,

Bandar Lampung, 16 Maret 2023
Sekretaris,

dto.

dto.

Akbar Handoko, M.Pd.

Anisa Oktina Sari Pratama, M.Pd.

Dekan
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. Hj. Nirva Dianna, M.Pd.
NIP 19640828 198803 2 002

Lampiran 5.3 Lembar Pengesahan Proposal



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat : Jl. Letkol. H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung, Tlp (0721) 703289

PENGESAHAN

Proposal dengan judul: **PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM SOLVING BERPENDEKATAN MULTIPLE REPRESENTASI TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS**. Disusun oleh: **Isna Diana**, NPM :1911060339, Jurusan: Pendidikan Biologi. Telah di seminarakan pada hari/tanggal: Kamis, 16 Maret 2023

TIM SEMINAR PROPOSAL

Ketua	: Akbar Handoko, M.Pd	
Sekretaris	: Anisa Oktina Sari Pratama, M.Pd	
Pembahas Utama	: Nur Hidayah, M.Pd	
Pembahas I	: Akbar Handoko, M.Pd	
Pembahas II	: Anisa Oktina Sari Pratama, M.Pd	

Mengetahui

Ketua Jurusan Pendidikan Biologi


Dr. Eko Kuswanto, M.Si
NIP. 197505142008011009

Lampiran 5.4 Surat Pengantar Validasi Instrumen dan Perangkat Penelitian



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat : Jl. Letkol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung (0721) 703260

SURAT PENGANTAR VALIDASI

Yth,
Nukhbatul Bidayati Haka, M.Pd.
Dosen FTK UIN Raden Intan Lampung
Dengan hormat,

Yang bertanda tangan di bawah ini selaku dosen pembimbing dari mahasiswi:

Nama : Isna Diana
NPM : 1911060339
Jurusan : Pendidikan Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

Memohon ketersediaan Ibu sebagai *expert judgment* dalam mempertimbangkan dan menilai validitas pada instrument Tes Keterampilan Proses Sains penelitian yang berjudul, **“Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Solving Berpendekatan Multipel Representasi Terhadap Keterampilan Proses Sains*”**

Demikian surat pengantar ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya. Atas perhatian dan bantuan yang diberikan, saya mengucapkan terima kasih.

Bandar Lampung, 01 Agustus 2023

Mengetahui,

Peneliti

Dosen Pembimbing II

Anisa Oktina Sari Pratama, M.Pd.
NIP.

Isna Diana
NPM.1911060339



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat : Jl. Letkol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung (0721) 703260

SURAT PENGANTAR VALIDASI

Yth,

Meita Dwi Solviana, M.Pd.

Dosen FTK UIN Raden Intan Lampung

Dengan hormat,

Yang bertanda tangan di bawah ini selaku dosen pembimbing dari mahasiswi:

Nama : Isna Diana

NPM : 1911060339

Jurusan : Pendidikan Biologi

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

Memohon ketersediaan Ibu sebagai *expert judgment* dalam mempertimbangkan dan menilai validitas pada instrument Tes Keterampilan Proses Sains penelitian yang berjudul, **“Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Solving* Berpendekatan *Multipel Representasi* Terhadap Keterampilan Proses Sains”**

Demikian surat pengantar ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya. Atas perhatian dan bantuan yang diberikan, saya mengucapkan terima kasih.

Bandar Lampung, 01 Agustus 2023

Mengetahui,

Peneliti

Dosen Pembimbing II

Anisa Oktina Sari Pratama, M.Pd.
NIP.

Isna Diana
NPM.1911060339

Lampiran 5.5 Surat Validasi Instrumen dan Perangkat Penelitian



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat : Jl. Letkol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung (0721) 703260

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nukhbatul Bidayati Haka, M.Pd.

Jabatan : Dosen Pendidikan Biologi

Instansi : UIN Raden Intan Lampung

Telah menerima dan memberikan penilaian terhadap instrumen Tes Keterampilan Proses Sains yang berjudul "**Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Solving Berpendekatan Multipel Representasi Terhadap Keterampilan Proses Sains***" yang disusun oleh:

Nama : Isna Diana

NPM 1911060339

Jurusan : Pendidikan Biologi

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

Setelah memperhatikan dan mengadakan pembahasan pada butir-butir instrumen berdasarkan kisi-kisi instrumen yang terkait, maka instrumen ini dinyatakan telah (**SIAP/BELUM**) diuji cobakan.

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat digunakan seperlunya.

Bandar Lampung, 21 Agustus 2023
 Validator


Nukhbatul Bidavati Haka, M.Pd.
 NIP. 198709072023212039



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat : Jl. Letkol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung (0721) 703260

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Meita Dwi Solviana, M.Pd.

Jabatan : Dosen Pendidikan Biologi

Instansi : UIN Raden Intan Lampung

Telah menerima dan memberikan penilaian terhadap instrumen Tes Keterampilan Proses Sains yang berjudul "**Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Solving Berpendekatan Multipel Representasi Terhadap Keterampilan Proses Sains***" yang disusun oleh:

Nama : Isna Diana

NPM : 1911060339

Jurusan : Pendidikan Biologi

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

Setelah memperhatikan dan mengadakan pembahasan pada butir-butir instrumen berdasarkan kisi-kisi instrumen yang terkait, maka instrumen ini dinyatakan telah (**SIAP/BELUM**) diuji cobakan.

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat digunakan seperlunya.

Bandar Lampung, 7 September 2023
Validator

Meita Dwi Solviana, M.Pd.

NIP.

Lampiran 5.8 Surat Penelitian



KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat : Jl. Let. Kol. H. Endro Suratmim Sukarame I Bandar Lampung 35131 ☎(0721) 780887
Email.humas@radenintan.ac.id Website.www.radenintan.ac.id

Nomor : ~~B335~~35/Un.16/DT/PP.009.7/08/2023 Bandar Lampung, 25 Agustus 2023
Sifat : Penting
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Mengadakan Penelitian

Kepada :
Yth, Kepala SMA Negeri 12 Bandar Lampung.
Di
Tempat

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Setelah memperhatikan Judul Skripsi dan *Out Line* yang sudah disetujui oleh dosen Pembimbing Akademik (PA), maka dengan ini Mahasiswa/i Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung :

Nama : Isna Diana
NPM : 1911060339
Semester/T.A : 9 (Sembilan) 2023/2024
Program Studi : Pendidikan Biologi
Judul Skripsi : Pengaruh model pembelajaran *Problem Solving* berpendekatan *Multipel Representasi* terhadap keterampilan proses *Sains*.

Akan mengadakan penelitian di Sma Negeri 12 Bandar Lampung, guna mengumpulkan data dan bahan-bahan penulisan skripsi yang bersangkutan, maka waktu yang diberikan mulai 21 Agustus 2023 sampai dengan 21 September 2023.

Demikian, atas perkenan dan bantuannya diucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.



Tembusan :

- Wakil Dekan Bidang Akademik;
- Kabag TU;
- Kaprodi Jurusan Pendidikan Biologi;
- Mahasiswa yang bersangkutan.

Lampiran 5.9 Surat Balasan Penelitian




PEMERINTAH PROVINSI LAMPUNG
SMA NEGERI 12 BANDAR LAMPUNG
 Jl H Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung, Lampung 35131
 Telp : (0721) 781150 , Fax : (0721) 781150
 Laman : <https://sman12bdl.sch.id> Pos-el : smandalas@yahoo.com

SURAT KETERANGAN PENELITIAN
 Nomor : 421/321/PL/V.01/SMAN12/2023

Berdasarkan Surat dari Universitas Islam Negeri (UIN) Bandar Lampung Nomor : B-9734/Un.16/DT./PP.009.7/08/2023 tentang Permohonan Izin Mengadakan Penelitian. Dengan ini Kepala SMA Negeri 12 Bandar Lampung menerangkan bahwa:

Nama	: Isna Diana
NPM	: 1911060339
Semester	: 9 (Sembilan)
Program Studi	: Pendidikan Biologi

Yang bersangkutan telah melaksanakan Penelitian guna mengumpulkan data dan bahan - bahan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Model Pembelajaran Problem Solving Pendekatan Multipel Représentasi Terhadap Keterampilan Proses Sains”** dalam rangka Penyusunan Proposal Skripsi.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.



Bandar Lampung, 25 September 2023
 Kepala Sekolah,

REFFENTLY DAULAY, S.Pd, M.Pd
 NIP. 19701106 199301 2 003

Lampiran 5.10 Surat Hasil Turnitin



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
PUSAT PERPUSTAKAAN**

Jl. Letkol H. Endro Suratmin, Sukarame I, Bandar Lampung 35131
Telp. (0721) 780887-74531 Fax. 780422 Website: www.radenintan.ac.id

SURAT KETERANGAN

Nomor: B-2578/ Un.16 / P1 /KT/X/ 2023

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Dr. Ahmad Zarkasi, M. Sos. I
NIP : 197308291998031003
Jabatan : Kepala Pusat Perpustakaan UIN Raden Intan Lampung
Menerangkan bahwa artikel ilmiah dengan judul

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM SOLVING BERPENDEKATAN
MULTIPEL REPRESENTASI TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS**
Karya

NAMA	NPM	FAKULTAS/PRODI
ISNA DIANA	1911060339	FTK/P BIO

Bebas Plagiasi sesuai Cek tingkat kemiripan sebesar **20%**. Dan dinyatakan **Lulus** dengan bukti terlampir.

Demikian Keterangan ini kami buat, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Bandar Lampung, 31 Oktober 2023
Kepala Pusat Perpustakaan



Dr. Ahmad Zarkasi, M. Sos. I
NIP. 197308291998031003

Ket:

1. Surat Keterangan Cek Turnitin ini Legal & Sah, dengan Stempel Asli Pusat Perpustakaan.
2. Surat Keterangan ini Dapat Digunakan Untuk Repository Perpustakaan.
3. Lampiran Surat Keterangan Lulus Turnitin & Rincian Hasil Cek Turnitin ini di Bagian Lampiran Skripsi Untuk Salah Satu Syarat Penyebaran di Pusat Perpustakaan.

PENGARUH MODEL
PEMBELAJARAN PROBLEM
SOLVING BERPENDEKATAN
MULTIPEL REPRESENTASI
TERHADAP KETERAMPILAN
PROSES SAINS

by Perpustakaan Pusat

Submission date: 31-Oct-2023 09:43AM (UTC+0700)

Submission ID: 2212698732

File name: ISNA_DIANA_Bab_I,_IV,_V.doc (2.25M)

Word count: 7552

Character count: 52386

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM SOLVING
BERPENDEKATAN MULTIPLE REPRESENTASI TERHADAP
KETERAMPILAN PROSES SAINS

ORIGINALITY REPORT

20%	21%	14%	7%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	conference.unsri.ac.id Internet Source	2%
2	repository.uin-suska.ac.id Internet Source	1%
3	jfkip.umuslim.ac.id Internet Source	1%
4	jurnal.umk.ac.id Internet Source	1%
5	id.123dok.com Internet Source	1%
6	jurnal.unsil.ac.id Internet Source	1%
7	docobook.com Internet Source	1%
8	repository.radenintan.ac.id Internet Source	1%
9	Submitted to UIN Raden Intan Lampung Student Paper	1%
10	jbasic.org Internet Source	1%
11	journal.uinsgd.ac.id Internet Source	<1%
12	jurnal.stkipppgritulungagung.ac.id Internet Source	<1%

13	digilib.uin-suka.ac.id Internet Source	<1 %
14	Submitted to Universitas Pendidikan Indonesia Student Paper	<1 %
15	journal.ikipgriptk.ac.id Internet Source	<1 %
16	digilib.uinkhas.ac.id Internet Source	<1 %
17	ecampus.iainbatusangkar.ac.id Internet Source	<1 %
18	id.scribd.com Internet Source	<1 %
19	jurnal.unma.ac.id Internet Source	<1 %
20	www.journaltoocs.ac.uk Internet Source	<1 %
21	Submitted to Washoe County School District Student Paper	<1 %
22	ejournal.unesa.ac.id Internet Source	<1 %
23	www.ejournal.iai-tribakti.ac.id Internet Source	<1 %
24	core.ac.uk Internet Source	<1 %
25	docplayer.info Internet Source	<1 %
26	Submitted to IAIN Syaikh Abdurrahman Siddik Bangka Belitung Student Paper	<1 %
27	ejournal.stkipbbm.ac.id Internet Source	<1 %

28	digilib.unila.ac.id Internet Source	<1 %
29	eprints.umm.ac.id Internet Source	<1 %
30	forstat.org Internet Source	<1 %
31	repository.uinjambi.ac.id Internet Source	<1 %
32	www.uniflor.ac.id Internet Source	<1 %
33	e-journal.undikma.ac.id Internet Source	<1 %
34	journal.iainkudus.ac.id Internet Source	<1 %
35	repository.upi.edu Internet Source	<1 %
36	Submitted to Universitas Muria Kudus Student Paper	<1 %
37	journal.universitaspahlawan.ac.id Internet Source	<1 %
38	lib.unnes.ac.id Internet Source	<1 %
39	repository.iainkudus.ac.id Internet Source	<1 %
40	eprints.ums.ac.id Internet Source	<1 %
41	jptam.org Internet Source	<1 %
42	Astalini Astalini, Darmaji Darmaji, Dwi Agus Kurniawan, Wita Ardina Putri. "Deskripsi Keterampilan Proses Sains Dasar Siswa Di	<1 %

SMA 6 Muaro Bulian", Edu-Sains: Jurnal
Pendidikan Matematika dan Ilmu
Pengetahuan Alam, 2022
Publication

43	Submitted to IAIN Kudus Student Paper	<1 %
44	Indah Mawar Rani. "A ANALISIS KETERAMPILAN PROSES SAINS PESERTA DIDIK SMA KELAS X DI KECAMATAN SEBERANG ULU I DAN KERTAPATI PALEMBANG", Jurnal Biologi dan Pembelajarannya (JB&P), 2019 Publication	<1 %
45	Jurmila Jurmilla, Hunaidah Hunaidah, Luh Sukariasih. "Penerapan Model Pembelajaran Discovery untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Penguasaan Konsep IPA SMP", Jurnal Penelitian Pendidikan Fisika, 2019 Publication	<1 %
46	adoc.pub Internet Source	<1 %
47	ejournal.radenintan.ac.id Internet Source	<1 %
48	ejournal.uinsaid.ac.id Internet Source	<1 %
49	eprints.uny.ac.id Internet Source	<1 %
50	pasca.um.ac.id Internet Source	<1 %
51	repository.uinsu.ac.id Internet Source	<1 %
52	Sandi Budiana, Aam Nurjaman, Nur Sa'adah. "ANALISIS MODEL PEMBELAJARAN	<1 %

DISCOVERY LEARNING DALAM TIGA
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP) TEKS LAPORAN HASIL OBSERVASI
KELAS VII SMP DI KOTA BOGOR", Triangulasi:
Jurnal Pendidikan Kebahasaan, Kesastraan,
Dan Pembelajaran, 2022

Publication

53

repository.lppm.unila.ac.id
Internet Source

<1 %

Exclude quotes On

Exclude matches < 5 words

Exclude bibliography On