

**Pengaruh Model *Project Based Learning* Berbasis
Green School terhadap Berfikir Kreatif pada
Materi Pencemaran Lingkungan di SMA
Negeri 9 Bandar Lampung**



**Skripsi
Zulfa Ardhi Widhi Marzuki
NPM. 1911060463**

Program Studi : Pendidikan Biologi

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1444 H / 2023 M**

**Pengaruh Model *Project Based Learning* Berbasis
Green School terhadap Berfikir Kreatif pada
Materi Pencemaran Lingkungan di SMA
Negeri 9 Bandar Lampung**

Skripsi

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) dalam Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Oleh:

**ZULFA ARDHI WIDHI MARZUKI
NPM.1911060463**

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
1444 H / 2023 M**

ABSTRAK

Pengaruh Model *Project Based Learning* Berbasis *Green School* terhadap Berfikir Kreatif pada Materi Pencemaran Lingkungan di SMA Negeri 9 Bandar Lampung

Zulfa Ardhi Widhi Marzuki

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran PjBL berbasis *Green School* terhadap kemampuan berfikir kreatif peserta didik dalam pengelolaan limbah sampah di sekolah menggunakan materi pencemaran lingkungan. Metode penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan menggunakan metode *Quasy Experiment*. Desain yang digunakan *Posttest only control design*. Teknik pengumpulan data menggunakan tes, observasi dan dokumentasi. Populasi dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas X MIA. Teknik sampling dalam penelitian ini menggunakan *Cluster Random Sampling*. Penelitian ini menggunakan 2 kelas eksperimen (X.8 yang berjumlah 38 peserta didik) dan satu kelas sebagai kelas kontrol (X.10 yang berjumlah 38 peserta didik).

Teknik analisis data yang digunakan yaitu uji hipotesis diperoleh nilai Sig sebesar 0.00 atau ≤ 0.05 , dapat diartikan model pembelajaran PjBL berbasis *Green School* berpengaruh terhadap kemampuan berfikir kreatif peserta didik dengan melihat indikator berfikir kreatif yang terdiri dari *originality*, *elaboration*, dan *problem sensitivity*.

Kata Kunci: Berfikir Kreatif, *Green School*, Pencemaran Lingkungan, PjBL

ABSTRACT

The Effect of the Green School-Based Project Based Learning Model on Creative Thinking on Environmental Pollution Materials in high school 9 Bandar Lampung

Zulfa Ardhi Widhi Marzuki

This study aims to determine the effect of the Green School-based PjBL learning model on students' creative thinking abilities in managing waste at school using environmental pollution materials. This research method is a quantitative research using the Quasy Experiment method. The design used is Posttest only control design. Data collection techniques using tests, observation and documentation. The population in this study were students of class X MIA. The sampling technique in this study used Cluster Random Sampling. This study used 2 experimental classes (X.8 totaling 38 students) and one class as the control class (X.10 totaling 38 students).

The data analysis technique used, namely hypothesis testing, obtained a Sig value of 0.00 or ≤ 0.05 . It can be interpreted that the Green School-based PjBL learning model influences students' creative thinking abilities by looking at creative thinking indicators consisting of originality, elaboration, and problem sensitivity.

Keyword: Think Creatively, Green School, Enviromental Pollution, PjBL

SURAT PERNYATAAN

Assalamu 'alaikum WarahMatullahi Wabarakatuh

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Zulfa Ardhi Widhi Marzuki

NPM : 1911060463

Jurusan : Pendidikan Biologi

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul **“Pengaruh Model *Project Based Learning* Berbasis *Green School* terhadap Berfikir Kreatif pada Materi Pencemaran Lingkungan di SMA Negeri 9 Bandar Lampung”** adalah benar-benar merupakan hasil karya penyusunan sendiri bukan duplikasi atau saduran dari hasil karya orang lain kecuali pada bagian yang dirujuk dan disebut dalam footnote atau daftar pustaka. Apabila dilain waktu terbukti adanya penyimpangan dalam karya ini, maka tanggung jawab sepenuhnya ada pada penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat agar dapat dimaklumi.

Wassalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Bandar Lampung, Agustus 2023

Penulis,



Zulfa Ardhi Widhi Marzuki

NPM.1911060463



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

Alamat: Jl. Let. Kol. H. Endro Suratmin Sukarame I Bandar Lampung
35131 □ (0721) 703260

PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Pengaruh Model *Project Based Learning*
berbasis *Green School* terhadap Berfikir Kreatif
pada Materi Pencemaran Lingkungan di SMA
Negeri 9 Bandar Lampung

Nama : Zulfa Ardhi Widhi Marzuki

NPM : 1911060463

Program Studi : Pendidikan Biologi

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

MENYETUJUI

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

Pembimbing I,

Pembimbing II,


Akbar Handoko, M.Pd.


Anisa Oktina Sari Pratama, M.Pd.

NIP.

NIP.

Ketua Program Studi,


Dr. Eko Kuswanto, M.Si.

NIP. 19750514 200801 1 009



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

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

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Pengaruh Model *Project Based Learning* Berbasis *Green School* terhadap Berfikir Kreatif pada Materi Pencemaran Lingkungan di SMA Negeri 9 Bandar Lampung” yang disusun oleh:
Zulfa Ardhi Widhi Marzuki, NPM 1911060463, Program Studi Pendidikan Biologi telah diujikan pada sidang Munaqasyah di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan pada Hari/Tanggal: Kamis, 27 Juni 2023 pukul 9.30-10.50 WIB.

TIM PENGUJI

Ketua Sidang: **Prof. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd** (.....)

Sekretaris Sidang: **Raicha Oktafiani, M.Pd.** (.....)

Penguji I: **Laila Puspita, 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. Nirva Diana, M.Pd.

NIP. 0640828 198803 2 002



MOTTO

مَنْ خَرَجَ جَفِطَ أَبْنَا الْعُلْمِ فَهُوَ فِي سَبِيلِ اللَّهِ حَتَّى يَرْجِعَ

"Barang siapa yang keluar untuk menuntut ilmu, maka ia berada di jalan Allah hingga ia pulang,".

(HR Tirmidzi)



PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan lafadz *Alhamdulillahirabbil'alamin* sebagai rasa syukur dan terima kasih ku panjatkan kepada Allah *Subhana wata'ala* yang telah memberikan berkah kesabaran dan kekuatan yang sangat luar biasa sampai terselesaikannya skripsi ini. Kemudian akan kupersembahkan karya kecilku ini untuk orang-orang yang aku sayangi :

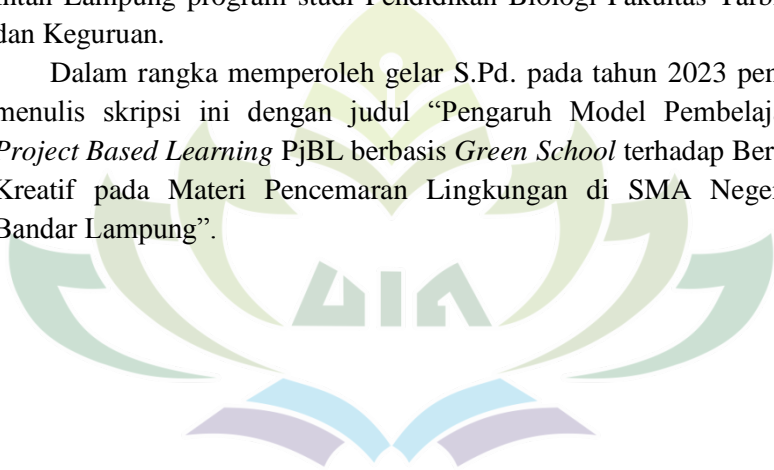
1. Untuk ibunda tercinta yaitu Winarti dan nenekku Rupiaturun sebagai motivator terbesar dalam hidupku yang telah mendoakan dan menyanyangiku serta memberi *support* secara materi selama proses Pendidikan berlangsung.
2. Kepada adikku tersayang Fatwa Ardha Widhi Marzuki yang selalu memberi dukungan dengan tulus untukku.
3. Kepada dosen pembimbingku Ibu Anisa Oktina Sari Pratama M.Pd. dan Bapak Akbar Handoko M.Pd. yang selalu memberikan bimbingan, arahan, nasehat dan motivasi selama penyusunan skripsi ini.
4. Kepada Almamater tercinta UIN Raden Intan Lampung tempatku menimba ilmu pengetahuan dunia dan akhirat.

RIWAYAT HIDUP

Penulis skripsi ini Bernama Zulfa Ardhi Widhi Marzuki yang berusia 22 tahun. Dilahirkan pada tanggal 23 Juli 2001 di Kota Bumi. Peneliti Adalah anak pertama dari dua bersaudara yang dilahirkan oleh seorang ibu yang Bernama Winarti.

Pendidikan penulis dimulai dari jenjang Taman Kanak-kanak yaitu TK PT. Sweet Indolampung YAPINDO. Kemudian dilanjutkan SD N 2 Bunga Mayang lulus tahun 2013. Untuk tingkat SMP, peneliti melanjutkan sekolah di SMP PG Bunga Mayang dan lulus pada tahun 2016. Setelah itu, peneliti melanjutkan sekolah di SMA Hang Tuah Kota Bumi lulus 2019. Dan melanjutkan pendidikan S1 di UIN Raden Intan Lampung program studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan.

Dalam rangka memperoleh gelar S.Pd. pada tahun 2023 peneliti menulis skripsi ini dengan judul “Pengaruh Model Pembelajaran *Project Based Learning* PjBL berbasis *Green School* terhadap Berfikir Kreatif pada Materi Pencemaran Lingkungan di SMA Negeri 9 Bandar Lampung”.



KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warohmatullahi Wabarakatuh.

Dengan mengucap lafadz *Bismillahirrahmanirrahim*, segala puji bagi Allah *Subhana Wata'ala* yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya bagi seluruh umat manusia dan tak lupa shalawat beserta salam yang selalu tercurahkan kepada nabi besar Muhammad *Shalallahu Alaihi Wassalam* beserta keluarga dan para sahabatnya dan umatnya hingga akhhir kiamat nanti.

Berkat Rahmat dan nikmat kemudahan dari Allah SWT, peneliti berhasil menyelesaikan tugas akhir perkuliahan berupa skripsi yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran *Project Based Learning* PjBL berbasis *Green School* terhadap Berfikir Kreatif pada Materi Pencemaran Lingkungan di SMA Negeri 9 Bandar Lampung” sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar sarjana strata satu atau S1 dalam jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.

Keseluruhan hasil skripsi ini banyak mendapatkan bantuan, masukan dan bimbingan dari berbagai pihak kepada penulis. Oleh karena itu, terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dan secara khusus penulis berterima 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. Eko Kuswanto, M.Si. Selaku ketua jurusan Pendidikan Biologi Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
3. Bapak Irwandani, M.Pd. Selaku sekretaris Jurusan Pendidikan Biologi Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
4. Bapak Akbar Handoko, M.Pd. Selaku pembimbing satu dan Ibu Anisa Oktina Sari Pratama, M.Pd. Selaku pembimbing dua yang selalu memberikan bimbingan, arahan, nasehat dan motivasi selama penyusunan skripsi ini.

5. Ibu Linda Krisnawati, M.Pd. Selaku Kepala Sekolah SMA Negeri 9 Bandar Lampung yang telah memberikan keleluasaan waktu kepada penulis dalam melakukan penelitian.
6. Ibu Raheni Purwanti, S.Si., Gr Selaku guru pamong Biologi SMA Negeri 9 Bandar Lampung yang telah membimbing dan memberikan masukan kepada penulis selama proses penelitian.
7. Untuk ibunda tercinta yaitu Winarti dan nenekku Rupiatur sebagai motivator terbesar dalam hidupku yang telah mendoakan dan menyanyangiku serta memberi *support* secara materi selama proses Pendidikan berlangsung.
8. Kepada adikku tersayang Fatwa Ardha Widhi Marzuki yang selalu memberi dukungan dengan tulus untukku.
9. Kepada pemilik NIM 119220123 yang telah memberikan *support* dan tempat berteduh walaupun bukan berupa tanah dan bangunan.
10. Kepada teman-teman almamater yang seperjuangan dengan saya serta semua pihak yang telah membantu penyusunan skripsi hingga selesai.

Penulis menyadari hasil skripsi ini belumlah sempurna karena keterbatasan ilmu dan teori yang penulis kuasai. Maka dari itu, penulis mengharapkan masukan dan kritikan yang membangun. Semoga skripsi ini menjadi tambahan wawasan referensi bagi pembaca dalam bidang Pendidikan dan semoga ini bermanfaat dan mendapatkan keridhoan dari Allah SWT.

Wassalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh.

Bandar Lampung, 29 Mei 2023

Penulis,



Zulfa Ardhi Widhi Marzuki

NPM. 1911060463

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
ABSTRAK	ii
SURAT PERNYATAAN	iv
PERSETUJUAN PEMBIMBING	v
PENGESAHAN	vi
MOTTO	vii
PERSEMBAHAN	viii
RIWAYAT HIDUP	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Penegasan Judul	1
B. Latar Belakang	2
C. Identifikasi Masalah	10
D. Batasan Masalah	10
E. Rumusan Masalah	11
F. Tujuan Penelitian	11
G. Manfaat Penelitian	11
H. Kajian Penelitian Relevan	12
I. Sistematika Penulisan	13
1. BAB I PENDAHULUAN	13
2. BAB II DASAR TEORI	13
3. BAB III METODE KERJA	13
4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	14
5. BAB V PENUTUP	14
BAB II LANDASAN TEORI, KERANGKA BERFIKIR DAN PENGAJUAN HIPOTESIS	15
A. Landasan Teori	15

1. Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL)	15
2. Sekolah Hijau (Green School)	22
3. Berfikir Kreatif	27
4. Pencemaran Lingkungan	32
c. Kajian Materi Pencemaran Lingkungan	40
5. Hidroponik	49
6. Biopori	54
B. Kerangka Berfikir	55
C. Pengajuan Hipotesis	56
1. Hipotesis Statistik	56

BAB III METODE KERJA..... 59

A. Waktu dan Tempat Penelitian	59
1. Waktu Penelitian	59
B. Pendekatan dan Jenis Penelitian	59
1. Pendekatan Penelitian	59
2. Jenis Penelitian	59
C. Populasi, Sampel, dan Teknik Pengumpulan Data	61
1. Populasi Penelitian	61
2. Sampel Penelitian	62
3. Teknik Pengumpulan Data	62
D. Definisi Operasional Variabel	63
1. Variabel Bebas	64
2. Variabel Terikat	64
E. Instrumen Penelitian	64
F. Uji Validitas dan Realibitas.....	75
1. Uji Validitas	75
2. Uji Realibitas	78
3. Uji Tingkat Kesukaran	80
G. Teknik Analisis Data	81
1. Uji Normalitas.....	81
2. Uji Homogenitas	82
3. Analisis Data Test Kemampuan Berfikir Kreatif	83

H. Uji Hipotesis	83
BAB IV PEMBAHASAN.....	87
A. Data Pengaruh Model Pembelajaran terhadap Berfikir Kreatif Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	87
1. Uji Normalitas.....	88
2. Uji Homogenitas	89
3. Uji Hipotesis	89
B. Data Kemampuan Berfikir Kreatif.....	90
C. Pembahasan Hasil Penelitian Dan Analisis	92
BAB V PENUTUP.....	105
A. Kesimpulan	105
B. Saran	105
DAFTAR PUSTAKA	107
LAMPIRAN.....	119



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Kurikulum Pencemaran Lingkungan.....	34
Tabel 2. 2	Kajian Materi Pencemaran Lingkungan	40
Tabel 3. 1	Posttest Only Control Desain	60
Tabel 3. 2	Populasi Penelitian.....	61
Tabel 3. 3	Sampel Penelitian	62
Tabel 3. 4	Instrumen Penelitian	64
Tabel 3. 5	Pedoman Penskoran Posttest	66
Tabel 3. 6	Kisi-kisi berfikir Kreatif	72
Tabel 3. 7	Pedoman Penskoran Berfikir Kreatif.....	73
Tabel 3. 8	Kriteria Tingkat Berfikir Kreatif	75
Tabel 3. 9	Hasil Uji Validitas Soal Posttest	76
Tabel 3. 10	Hasil Uji Validitas Lembar Observasi.....	77
Tabel 3. 11	Klasifikasi Koefisien Realibilitas	78
Tabel 3. 12	Hasil Uji Realibilitas Posttest.....	79
Tabel 3. 13	Hasil Uji Realibilitas Lembar Observasi	79
Tabel 3. 14	Klasifikasi Indeks Kesukaran	80
Tabel 3. 15	Hasil Uji Tingkat Kesukaran Posttest.....	81
Tabel 4. 1	Rekapitulasi Rata-rata Nilai kemampuan berfikir kreatif kelas eksperimen dan kelas kontrol.....	87
Tabel 4. 2	Hasil Uji Normalitas	88
Tabel 4. 3	Hasil Uji Homogenitas.....	89
Tabel 4. 4	Hasil Uji t-Independent.....	89
Tabel 4. 5	Data Perolehan Berfikir Kreatif	90
Tabel 4. 6	Data Kemampuan Berfikir Kreatif Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	91

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Sekolah yang memulai Green School	24
Gambar 2. 2	masalah yang menghambat Green School	24
Gambar 2. 3	Hemat energi dalam karakteristik Green School....	27
Gambar 2. 4	Pencemaran Lingkungan	38
Gambar 2. 5	Pencemaran Udara.....	41
Gambar 2. 6	Pencemaran Air	43
Gambar 2. 7	Pencemaran Tanah	45
Gambar 2. 8	Pencemaran Suara	47
Gambar 2. 9	Hidroponik Sistem Kultur Air	50
Gambar 2. 10	Hidroponik Kultur Pasir	51
Gambar 2. 11	Hidroponik Kultur Bahan Porous	51
Gambar 2. 12	Bagan Paradogma Pemikiran.....	56
Gambar 4. 1	Diagram Data Kemampuan Berfikir Kreatif Siswa Pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	92
Gambar 4. 1	Dokumentasi Pembuatan Hidroponik.....	97
Gambar 4. 2	Dokumentasi Pembuatan dan Presentasi Hidroponik	100
Gambar 4. 3	Presentasi Hidroponik	101
Gambar 4. 4	Pembuatan Lubang Biopori Kelas X.8 dan Kelas X.10.....	102

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A Perangkat Pembelajaran.....	121
A.1 Modul Pembelajaran	122
A.2 LKPD.....	146
LAMPIRAN B Instrumen Penelitian.....	183
B.1 Kisi-kisi <i>Posttest</i>	184
B.2 Soal <i>Posttest</i>	189
B.3 Lembar Observasi.....	191
LAMPIRAN C Hasil Uji Coba Intrumen	193
C.1 Tabel Data Nilai	194
C.2 Uji Validitas	207
C.3 Uji Realibitas.....	213
C.4 Uji Tingkat Kesukaran	214
LAMPIRAN D Hasil Olah Data Penelitian.....	215
D.1 Nilai <i>Posttest</i> ke-1, <i>Posttest</i> ke-2, Dan Lembar Observasi Kelas Eksperimen	221
D.2 Nilai <i>Posttest</i> ke-1, <i>Posttest</i> ke-2, Dan Lembar Observasi Kelas Kontrol.....	224
D.3 Uji Normalitas.....	223
D.4 Uji Homogenitas	233
D.5 Uji Hipotesis	234
LAMPIRAN E Surat-surat Penelitian	235
E.1 Surat Izin Melakukan Pra-Penelitian	236
E.2 Surat Permohonan Penelitian.....	237
E.3 Surat Balasan Penellitian	238
E.4 Surat Selesai Penelitian.....	239
E.5 Surat Pengantar Validasi.....	240
LAMPIRAN F Dokumentasi Penelitian	245
F.1 Foto Kegiatan Pembelajaran Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	246
F.2 Sampel Jawaban <i>Posttest</i> ke-1, <i>Posttest</i> ke-2 dan Lembar Observasi Kelas Eksperimen.	247

F.3 Sampel Jawaban *Posttest* ke-1, *Posttest*
ke-2 dan Lembar Observasi Kelas Kontrol 250
F.4 Sampel Hasil *Project* Siswa..... 252
F. 5 Hasil Turnitin..... 253



BAB I

PENDAHULUAN

A. Penegasan Judul

Agar tidak terjadi kesalahpahaman dalam memahami judul skripsi ini dan memudahkan untuk dipahami, maka penulis perlu untuk menjelaskan beberapa kata yang menjadi judul dalam penelitian ini. Judul yang dimaksud adalah **“Pengaruh Model *Project Based Learning* Berbasis *Green School* terhadap Berfikir Kreatif pada Materi Pencemaran Lingkungan di SMA Negeri 9 Bandar Lampung”**.

1. *Project Based Learning* (PjBL) adalah Pembelajaran suatu sistem atau proses pembelajar yang direncanakan, dilaksanakan, dan dievaluasi. Pembelajaran baik dalam memecahkan suatu permasalahan dan memberikan peluang siswa untuk lebih mengekspresikan kreativitas mereka dalam meningkatkan hasil belajar.¹
2. *Green school* merupakan program suatu lembaga pendidikan yang bertujuan untuk menjaga, memelihara, dan membangun lingkungan hijau di sekolah.²
3. Berfikir kreatif sebagai kemampuan untuk melihat bermacam-macam kemungkinan penyelesaian terhadap suatu masalah, merupakan bentuk pemikiran yang sampai saat ini masih kurang mendapatkan perhatian dalam pendidikan formal. Oleh karenanya pemecahan masalah harus dipandang secara utuh sebagai proses dan melibatkannya ke dalam tahapan-

¹ Arlina Phelia et al., “Implementasi Project Base Learning Dengan Konsep Eco-Green Di” 5 (2021): 670–675.

² Ulfatur Rahmah, “Pengaruh Penerapan Green School Terhadap Minat Belajar Siswa di SMPN 26 Surabaya,” *AT-TURAS: Jurnal Studi Keislaman* 4, no. 2 (2018): 153–171.

tahapan proses berpikir kreatif.³ sebagai proses dan melibatkannya ke dalam tahapan-tahapan proses berpikir kreatif.⁴

4. Pencemaran Lingkungan adalah masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan komponen lain ke dalam lingkungan hidup oleh kegiatan manusia, sehingga melampaui baku mutu lingkungan hidup yang telah ditetapkan.⁵

Berdasarkan penegasan judul di atas **“Pengaruh Model *Project Based Learning* Berbasis *Green School* Terhadap Berfikir Kreatif pada Materi Pencemaran Lingkungan di SMA Negeri 9 Bandar Lampung”**, adalah penerapan konsep *green school* dalam menerapkan *Project Based Learning* (PjBL) yang dapat dilakukan dalam mata pelajaran Biologi ditingkat SMA, dan melihat apakah dalam penerapan *Project Based Learning* akan membentuk kemampuan siswa berfikir kreatif.

B. Latar Belakang

Pendidikan merupakan sebuah awal proses pembelajaran sehingga orang dapat memperoleh pengetahuan, pemahaman, dan cara bertingkah laku yang sesuai dengan kebutuhan untuk dijadikan dasar perubahan tingkah laku.⁶ Fungsi pendidikan di Negara Indonesia tertuang dalam undang-undang No. 20 tahun 2003 Bab II Pasal 3 yang berbunyi sebagai berikut, pendidikan Nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta

³ Prayoga Rendra Vendiktama, Mimien Henie Irawati, dan Endang Suarsini, “Keterampilan berpikir kreatif siswa SMAN 1 Krian tahun 2016,” *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA Pascasarjana UM*, 2016.

⁴ Ibid.

⁵ M.Si Rosmidah Hasibuan, SPd, “Analisis dampak limbah/sampah rumah tangga terhadap lingkungan hidup,” *Jurnal Ilmiah “Advokasi”* 04, no. 01 (2016): 42–52.

⁶ M.Pd Chairul Anwar, *Teori-Teori Pendidikan Klasik Hingga Kontemporer*, ed. Yanuar Arifin (Yogyakarta: IRCiSoD, 2017).

didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga Negara yang demokratis serta bertanggung jawab.⁷

Dalam pendidikan sudah dijelaskan QS. Al-Mujaadilah ayat 11, Allah SWT berfirman:

يٰۤاَيُّهَا الَّذِيْنَ ءَامَنُوْا اِذَا قِيْلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوْا فِى الْمَجْلِسِ فَاَفْسَحُوْا
 يَفْسَحِ اللّٰهُ لَكُمْ ؕ وَاِذَا قِيْلَ اَنْشُرُوْا فَاَنْشُرُوْا يَرْفَعِ اللّٰهُ الَّذِيْنَ ءَامَنُوْا مِنْكُمْ
 وَالَّذِيْنَ اٰتُوْا الْعِلْمَ دَرَجٰتٍ ۗ وَاللّٰهُ بِمَا تَعْمَلُوْنَ خَبِيْرٌ ﴿۱۱﴾

Artinya: “Hai orang-orang beriman apabila kamu dikatakan kepadamu: “Berlapang-lapanglah dalam majlis”, Maka lapangkanlah niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu, dan apabila dikatakan: “Berdirilah kamu”, Maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat, dan Allah Maha mengetahui apa yang kamu kerjakan”.⁸

Berdasarkan Q.S Al-Mujadalah diatas dapat kita tarik kesimpulan bahwa setiap manusia didunia diberikan akal sehat untuk berfikir dan diwajibkan untuk menuntut ilmu dengan tuuan mengharapkan ridha Allah dan mendapatkan bekal untuk didunia dan di akhirat. Selain itu, juga dijelaskan bahwa hambanya yang menuntut ilmu akan dinaikan derajatnya di mata Allah SWT.

Peserta didik merupakan sumber daya manusia (SDM) dalam pendidikan yang dimiliki bangsa, berperan akan menghadapi

⁷ Eni Irawati dan Weppy Susetyo, “Implementasi Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional Di Blitar,” *Jurnal Supremasi* 7, no. 1 (2017): 3.

⁸ Qutub Sayid, “Sumber-Sumber Ilmu Pengetahuan dalam Al-Qur’an dan Hadist,” *Humaniora* 2, no. 9 (2011): 1339–1350.

tantangan-tantangan di masa yang akan datang.⁹ Guru berperan penting dalam menciptakan lingkungan belajar yang kondusif dan mendorong siswa untuk berpikir kreatif. Pola berfikir kreatif dapat dilatih dengan membiasakan siswa untuk menemukan belajarnya sendiri dan menemukan ide-ide baru dari informasi yang didapatkannya. Kreativitas berpikir mempunyai dua jenis konten yaitu figural atau visual dan simbolik atau verbal. Kreativitas verbal merupakan suatu proses yang melibatkan kognitif seseorang.¹⁰ Proses tersebut melewati tahapan-tahapan dalam berfikir kreatif. Salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan untuk mencapai kompetensi siswa berupa kemampuan berfikir kreatif yaitu model pembelajaran berbasis proyek atau *project based learning* (PjBL). Model pembelajaran PjBL memberikan kesempatan kepada pendidik untuk mengelola pembelajaran di kelas dengan melibatkan kerja proyek. Kerja proyek menuntut peserta didik untuk dapat memecahkan masalah dan bekerja secara mandiri.¹¹

Model pembelajaran menjadi salah satu faktor keberlangsungan proses pembelajaran. Guna persiapan perubahan kurikulum tingkat satuan pendidikan 2006 menjadi kurikulum 2013 yang bakal dilakukan MA Matholi'uh Huda Troso, maka perlu adanya persiapan guna implementasi kurikulum yang menekankan pada *student centered learning*. Pembelajaran berbasis proyek atau *Project Based Learning* (PjBL) merupakan satu dari banyaknya model pembelajaran yang dapat mengaktifkan peserta didik. *Project Based Learning* (PjBL) digunakan untuk membangun dan mengaplikasikan konsep dari proyek yang dilakukan peserta didik dalam memecahkan masalah di dunia nyata, seperti permasalahan limbah di Desa Troso. Di sisi lain, *Project Based Learning* (PjBL) dapat memberi pengalaman belajar pada peserta didik. Meskipun begitu, penerapan

⁹ Chairul Anwar et al., "Effect size test of learning model arias and PBL: Concept mastery of temperature and heat on senior high school students," *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education* 15, no. 3 (2019).

¹⁰ Dr. H. Chairul Anwar, *Hakikat Manusia dalam Pendidikan: Tinjauan Filosofis*, ed. Agus NC, Cetakan Pe. (Yogyakarta: SUKA-Press, 2014).

¹¹ B. Purnama, "Optimalisasi Manajemen Sumber Daya Manusia Dalam Upaya Peningkatan Mutu Sekolah," *Jurnal Manajemen Pendidikan UNY* 12, no. 2 (2016): 113839.

PjBL sebagai model pembelajaran perlu disesuaikan dengan karakteristik materi.¹²

Pada hakikatnya, untuk mengoptimalkan kesadaran untuk mencintai lingkungan bukan hanya masalah yang dihadapi pihak sekolah dengan segenap warga di dalamnya. Hal ini merupakan masalah utama yang dihadapi masyarakat Indonesia. Oleh karena itu, gerakan cinta lingkungan perlu digalakkan bagi seluruh masyarakat.

Gerakan cinta lingkungan ini pada gilirannya mampu mencegah berbagai bencana yang disebabkan karena kondisi lingkungan yang buruk, seperti masalah banjir, longsor, kesulitan air bersih, pencemaran air serta tanah yang berpotensi mengurangi kualitas kesehatan masyarakat. Gerakan cinta lingkungan ini akan efektif bila dimulai dari lingkungan sekolah, karena siswa biasanya patuh pada peraturan dan perintah atau anjuran gurunya. Sejak dini, siswa sekolah ditanamkan jiwa dan semangat cinta lingkungan yang diterapkan melalui kegiatan belajar di kelas dan diimplementasikan langsung di lingkungan sekolah dan rumah dalam kehidupan sehari-hari. Penanaman jiwa dan semangat cinta lingkungan sejak dini diharapkan mampu membentuk karakter dan perilaku cinta lingkungan yang kuat. Pada tahap berikutnya, siswa yang telah memiliki jiwa serta semangat cinta lingkungan diharapkan mampu menjadi agen perubahan di lingkungan rumah dan sekitarnya.¹³

Untuk mencapai tujuan program sekolah hijau maka ditetapkan empat komponen program yang menjadi satu kesatuan utuh dalam mencapai sekolah hijau. Berdasarkan Panduan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kemendikbud, 2011 keempat komponen tersebut adalah sebagai berikut :

Kebijakan Berwawasan Lingkungan memiliki standar yaitu kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) memuat upaya perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup dan rencana

¹² Syafrudin K Najih, "Penggunaan Pigmen Alami Pada Tenun Troso Dengan Fiksasi Asam-Basa: Pendekatan Green Chemistry Melalui Project Based Learning," *Orbital: Jurnal Pendidikan Kimia* 3, no. 1 (2019): 54–64.

¹³ V. Santi Paramita et al., "Manajemen Sekolah Hijau Berwawasan Lingkungan," *Dharma Bhakti Ekuitas* 2, no. 1 (2017).

Kegiatan dan Anggaran Sekolah (RKAS) memuat program dalam upaya perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup.

Pelaksanaan Kurikulum Berbasis Lingkungan memiliki standar yaitu, tenaga pendidik memiliki kompetensi dalam mengembangkan kegiatan pembelajaran lingkungan hidup, peserta didik melakukan kegiatan pembelajaran tentang perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup.

Pengelolaan Sarana Pendukung Ramah Lingkungan memiliki standar yaitu, ketersediaan sarana prasarana pendukung yang ramah lingkungan dan peningkatan kualitas pengelolaan sarana dan prasarana yang ramah lingkungan di sekolah.

Kegiatan Lingkungan Berbasis Partisipatif memiliki standar yaitu, melaksanakan kegiatan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup yang terencana bagi warga sekolah dan menjalin kemitraan dalam rangka perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup dengan berbagai pihak (masyarakat, pemerintah, swasta, media, sekolah lain).¹⁴

Sehingga dalam mewujudkan sekolah hijau harus memiliki komponen kemampuan kreatif. Secara umum berfikir kreatif dipahami sebagai kreativitas. Individu yang dianggap kreatif adalah seorang pemikir sintesis yang benar-benar baik yang membangun koneksi antara berbagai hal yang tidak disadari orang lain secara spontan. Suatu sikap kreatif sekurang-kurangnya sama pentingnya dengan keterampilan berfikir kreatif. Kreatif ini sifatnya relatif. Berfikir kreatif dalam Biologi dapat dipandang sebagai orientasi atau disposisi tentang instruksi matematis, termasuk tugas penemuan dan pemecahan masalah.¹⁵

Objek penelitian yang dipilih peneliti dalam penelitian yaitu peserta didik Sekolah Menengah Atas (SMA) kelas X semester genap tahun ajaran 2023. Hal ini didukung oleh visi sekolah yaitu

¹⁴ FRISKY PIMARA, "Peran Kepala Sekolah Sebagai Pemimpin Sekolah Dalam Meningkatkan Mutu Sekolah Berbasis Adiwiyata Di Sma Negeri 1 Tanjunganom Nganjuk," *Kajian Moral dan Kewarganegaraan* 5, no. 01 (2017): 334–348.

¹⁵ Nuni Fitriarosah, "Pengembangan Instrumen Berpikir Kreatif Matematis Untuk Siswa Smp" 1, no. 1 (2016): 27–41.

terdepan dalam imtaq dan iptek, lingkungan asri dan berwawasan global. Dari visi tersebut bahwa SMA Negeri 9 Bandar Lampung peduli akan lingkungan. Hal tersebut juga diiringi oleh salah misi sekolah yang berbunyi menjadikan masyarakat sekolah beriman, bertaqwa dan berbudaya mutu serta lingkungan yang sehat dan meningkatkan peran orang tua, masyarakat, dunia, usaha, dan industri dalam pendidikan serta pengelolaan lingkungan.

Berdasarkan hal tersebut peneliti melakukan pra-penelitian di sekolah. Pada indikator berfikir lancar masuk kedalam kriteria tinggi, indikator berfikir luwes masuk kedalam kriteria sedang, dan indikator berfikir kreatif masuk kedalam kriteria sedang. Hasil data berfikir kreatif peserta didik kelas X SMA Negeri 9 Bandar Lampung masuk kedalam kategori sedang dan perlu ditingkatkan.

Dalam ilmu Biologi mempunyai cakupan yang luar biasa dan berkembang dengan kecepatan yang terus meningkat. Dalam ilmu Biologi konsep *eco-green* dalam penerapan di *Project Based Learning* (PjBL) dapat dilakukan dalam pembelajaran Biologi di tingkat SMA seperti pada materi pokok pencemaran dan pemanfaatan lingkungan. Berdasarkan Permendikbud Nomor 24 tahun 2016, dilakukan untuk menganalisis data perubahan lingkungan, penyebab, dan dampaknya bagi kehidupan serta merumuskan gagasan pemecahan masalah perubahan lingkungan yang terjadi di lingkungan sekitar. Salah satu langkah antisipasi yang paling dasar ialah mengubah perilaku seseorang dengan mengupayakan langkah dan sikap untuk mengurangi dampak *global warming* tersebut yaitu dengan menanamkan sikap cinta lingkungan bagi anak didik sedini mungkin melalui lembaga pendidikan di lingkungan sekolah.¹⁶

Pada saat ini cara pembelajaran bercocok tanam dengan teknik hidroponik hanya mengandalkan pembelajaran dari buku-buku yang masih belum efektif. Dalam teknik hidroponik banyak sekali hal yang harus di pahami. Hal ini membuat dalam penyampaian informasi masih belum optimal dengan keterbatasan penyampaian

¹⁶ Phelia et al., "Implementasi Project Base Learning Dengan Konsep Eco-Green Di."

informasi. Kendala yang dihadapi tersebut adalah belum terdapatnya media untuk menampung informasi teknik hidroponik serta tempat atau wadah untuk berbagi pengetahuan mengenai teknik hidroponik.¹⁷

Hidroponik sudah dikembangkan dalam bidang pendidikan untuk membantu proses pembelajaran di sekolah. Beberapa sekolah telah menggunakan hidroponik untuk membantu proses pembelajaran yang dituangkan dalam multimedia *powerpoint* interaktif untuk menjelaskan proses pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan. Kelebihan dari hidroponik tersebut adalah pengamatan pertumbuhan dapat dilakukan secara menyeluruh, lebih praktis, perawatan lebih mudah, dan tumbuhan dapat dipanen lebih cepat. Namun hidroponik tersebut memiliki beberapa kelemahan karena tergolong sangat mahal jika digunakan di sekolah, namun bukan berarti tidak dapat digunakan di sekolah. Sistem hidroponik dapat dikembangkan menjadi hidroponik mini yang lebih sederhana, murah, serta mudah dibuat sesuai dengan kondisi dan kemampuan sekolah.¹⁸

Berdasarkan hasil wawancara peneliti yang dilakukan dengan guru di SMA Negeri 9 Bandar Lampung, diketahui bahwa SMA Negeri 9 Bandar Lampung telah menerapkan model pembelajaran PjBL. Hal tersebut dijelaskan juga didalam rangkaian perangkat pembelajaran (RPP) yang digunakan di SMA tersebut. Namun pada pengaplikasiannya, PjBL tersebut belum optimal, hal ini ditandai dengan belum adanya praktikum didalam rangkaian pembelajarannya. Model pembelajaran PjBL yang digunakan di SMA ini hanya terfokus pada poin berfikir kritis tanpa melibatkan berfikir kreatif siswa.

¹⁷ Lilik Joko Susanto dan Hendra Kurniawan, "Penerapan Knowledge Management System Dalam Manajemen Data Kegiatan Hidroponik (Studi Kasus: Komunitas Hidroponik Bandar Lampung)," *SIMADA (Jurnal Sistem Informasi & Manajemen Basis Data)* 1, no. 1 (2018): 1.

¹⁸ Desi Nur et al., "Hidroponik Mini Sebagai Media Praktikum Pengaruh Eksternal Terhadap Pertumbuhan Tumbuhan Kelas Xii Sma (Mini Hydroponics As Laboratory Media for External Influence on Plant Growth in High School At Xii Class)" (n.d.): 641–650.

Selain itu, penerapan konsep *Green School* di SMA Negeri 9 Bandar Lampung ini belum optimal, hal ini ditandai dengan belum adanya diterapkannya kurikulum *Green School*. Dan dalam penerapannya belum sepenuhnya dilakukan oleh siswa melainkan masih dibantu oleh petugas kebersihan sekolah dalam menjaga lingkungan sekolahnya. Siswa yang ada di SMA Negeri 9 belum sepenuhnya memiliki kesadaran akan lingkungan, hal ini ditandai dengan masih banyak siswa yang menggunakan botol minum plastik.

Alasan perlu diadakanya model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) berbasis *Green School* adalah karena dalam model *Project Based Learning* (PjBL) menggunakan proyek atau kegiatan sebagai inti pembelajaran, dimana gaya pembelajaran model ini juga dapat memungkinkan peserta didik untuk mengembangkan keterampilan dunia nyata dan memperoleh pengetahuan dengan menyelidiki masalah dan tantangan yang kompleks sedangkan *Green School* adalah pendidikan yang mengarah pada kesadaran dan kearifan terhadap lingkungan hidup dan dapat berkolaborasi secara mudah.

Adapun keterbaharuan yang membedakan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya bahwa sebenarnya sudah banyak yang menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) di sekolah, tetapi yang menggunakan berbasis pembelajaran *Green School* dengan menggunakan materi pencemaran lingkungan itu belum ada. Berdasarkan fakto-faktor di atas, perubahan penerapan model *Project Based Learning* berbasis *Green School* di harapkan dapat meningkatkan berfikir kreatif dalam mengelola sampah di lingkungan sekolah pada siswa SMA Negeri 9 Bandar Lampung kelas X, selama pembelajaran dengan menggunakan materi pencemaran lingkungan. Jadi peneliti tertarik untuk meneliti judul **Pengaruh Model *Project Based Learning* (PjBL) berbasis *Green School* Terhadap Berfikir Kreatif Pada Materi Pencemaran Lingkungan di SMA Negeri 9 Bandar Lampung.**

C. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka masalah yang dapat diidentifikasi adalah :

1. Berfikir Kreatif peserta didik SMA Negeri 9 Bandar Lampung belum cukup namun perlu ditingkatkan.
2. Kurangnya kesadaran dan kearifan dalam penghijauan di sekolah sehingga dalam memecahkan masalah berfikir kreatif di sekolah belum terbentuk. Dalam menciptakan gerakan cinta lingkungan.
3. Dalam situasi pembelajaran saat ini sehingga tidak membuat peserta didik bosan, dibutuhkan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL).

D. Batasan Masalah

Agar permasalahan ini tidak terlalu luas dan fokus untuk mencapai apa yang diharapkan, maka penelitian ini hanya dibatasi pada :

1. Berfikir Kreatif yang dilatih dalam penelitian ini dengan indikator berfikir kreatif yaitu *experiental learning* atau konteks proyek. Dalam melatih berfikir kreatif peserta didik yaitu melalui pembelajaran Biologi materi pencemaran lingkungan. Penelitian ini meningkatkan berfikir kreatif, adapun berfikir kreatif yang di ukur yaitu pada indikator :
 - 1). Kemampuan menghasilkan banyak ide (*Fluency*)
 - 2). Kemampuan menghasilkan ide-ide yang bervariasi (*Flexibility*)
 - 3). Kemampuan menghasilkan ide baru (*Originality*)
 - 4). Kemampuan mengembangkan (*Elaboration*)
2. Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) berbasis *green school* atau sekolah hijau pada mata pembelajaran Biologi materi pencemaran lingkungan.
3. Materi yang digunakan dalam penelitian ini materi pencemaran lingkungan sebanyak 2 kali pertemuan (4 x 40menit).

E. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, maka permasalahan yang dapat dirumuskan oleh penulis adalah :

“ Apakah penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) berbasis *Green School* berpengaruh terhadap kemampuan berfikir kreatif siswa dalam pengelolaan limbah sampah di sekolah menggunakan materi pencemaran lingkungan di SMA Negeri 9 Bandar Lampung”

F. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

“Untuk mengetahui pengaruh penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) berbasis *Green School* terhadap kemampuan berfikir kreatif siswa dalam pengelolaan limbah sampah di sekolah menggunakan materi pencemaran lingkungan di SMA Negeri 9 Bandar Lampung.”

G. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian diatas penulis mengharapkan penelitian ini bermanfaat sebagai berikut :

1. Bagi Sekolah

Manfaat bagi sekolah, hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai masukan dalam upaya mutu pendidikan yang berkaitan dengan penggunaan model *project based learning* (PjBL).

2. Bagi Peneliti

Manfaat bagi peneliti, Menjadi sarana bagi pengembangan kemampuan diri dalam membuat dan merancang sebuah materi lingkungan hijau dan dapat mengetahui cara pembuatan *hidroponik*.

3. Bagi Pendidik

Manfaat bagi guru, menjadikan materi pencemaran lingkungan sebagai materi terbaharui di SMA dalam meningkatkan kemampuan berfikir kreatif peserta didik.

4. Bagi Peserta Didik

Manfaat bagi peserta didik, melalui pembelajaran yang diterapkan hendaknya diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berfikir kreatif dalam pembelajaran biologi.

H. Kajian Penelitian Relevan

Adapun penelitian relevan yang dijadikan acuan dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Said Munzir mengemukakan bahwa *project based activity* yang dilakukan dalam pembelajaran dapat meningkatkan rasa ketertarikan siswa dalam memecahkan masalah sehingga berusaha memahami dan mencari cara penyelesaian masalah yang sesuai dengan kondisi yang ada.¹⁹
2. Galuh Pramita mengemukakan bahwa pembelajaran *Project Based Learning* dengan konsep *eco-green* ini guna menekankan pada para guru agar dapat meningkatkan model pembelajaran yang lebih relevan.²⁰
3. Alfi Reynawati mengemukakan bahwa proses pembelajaran IPA meliputi aspek sikap, pengetahuan, keterampilan, dan kemampuan berpikir. Selama ini pada umumnya guru belum sepenuhnya melaksanakan pembelajaran yang menekankan pada proses keterampilan berpikir terutama berpikir kreatif, sehingga dalam pembelajaran *Project Based Learning* dapat

¹⁹ Rahmazatullaili Rahmazatullaili, Cut Morina Zubainur, dan Said Munzir, "Kemampuan berpikir kreatif dan pemecahan masalah siswa melalui penerapan model project based learning," *Beta: Jurnal Tadris Matematika* 10, no. 2 (2017): 166–183.

²⁰ Phelia et al., "Implementasi Project Base Learning Dengan Konsep Eco-Green Di."

membantu siswa dalam berfikir kreatif melalui materi pencemaran lingkungan.²¹

4. Luspita Wahyuni mengemukakan bahwa pengembangan yang bertujuan untuk menghasilkan *e-book* berbasis *Project Based Learning* (PjBL) untuk melatih kemampuan berpikir kreatif pada materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan yang valid dan praktis secara teoritis dan empiris.²²

I. Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah dalam melihat dan mengetahui penegasan judul, latar belakang, identifikasi dan batasan masalah maka perlu dikemukakan sistematika penulisan yakni antara lain :

1. BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi mengenai penegasan judul latar belakang masalah, identifikasi dan batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, kajian penelitian relevan dan sistematika penulisan.

2. BAB II DASAR TEORI

Pada bab ini akan membahas mengenai model *project based learning* (pengertian, karakteristik, sintaks, kelebihan, dan kekurangan), sekolah hijau (*Green School*), hidroponik (pengertian, Sistem, keuntungan dan kerugian), pencemaran lingkungan (pengertian dan pencemaran tanah), identifikasi kemampuan berfikir kreatif (pengertian, tujuan, dan ciri-cirinya), kerangka berfikir, hipotesis.

3. BAB III METODE KERJA

Pada bagian bab ini berisi tentang tempat dan waktu penelitian, pendekatan dan jenis penelitian yang digunakan,

²¹ Alfi Reynawati dan Tarzan Purnomo, "Penerapan Model Problem Based Learning Pada Materi Pencemaran Lingkungan Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa," *Pendidikan Sains* 6, no. 02 (2018): 325–329.

²² Luspita Wahyuni dan Yuni Sri Rahayu, "Pengembangan E-Book Berbasis Project Based Learning (PjBL) untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Kreatif pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan Kelas XII SMA," *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)* 10, no. 2 (2021): 314–325.

sampel, teknik pengumpulan data, instrument penelitian dan teknik analisa data.

4. **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini menjelaskan mengenai hasil data penelitian yang sudah didapatkan serta mengenai pembahasan dari data yang sudah didapatkan.

5. **BAB V PENUTUP**

Pada bagian bab ini berisi mengenai kesimpulan dan saran serta rekomendasi dari hasil penelitian yang sudah dilakukan.



BAB II

LANDASAN TEORI, KERANGKA BERFIKIR DAN PENGAJUAN HIPOTESIS

A. Landasan Teori

1. Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL)

a. Pengertian Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL)

PjBL *Institute For Education* (BIE) adalah pembelajaran yang melibatkan siswa dalam kegiatan pembelajaran baik dalam memecahkan suatu permasalahan dan memberikan peluang bagi siswa untuk lebih mengekspresikan kreatifitas mereka sehingga dapat meningkatkan hasil belajar dan kreatifitas siswa. Hasil belajar adalah perubahan-perubahan yang terjadi pada siswa, baik perubahan yang menyangkut aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik sebagai hasil dari kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan. Dalam taksonomi Bloom hasil belajar lebih memusatkan perhatian terhadap pengetahuan, sikap, dan keterampilan.²³ Sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki oleh siswa setelah ia mengikuti kegiatan pembelajaran dan mendapat pengalaman dari kegiatan belajar yang telah dilaksanakan.²⁴

Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar diantaranya kecerdasan anak, kesiapan atau kematangan siswa dalam mengikuti kegiatan belajar, minat siswa dalam belajar, model penyajian materi pembelajaran yang

²³ Komarudin, Suherman, dan Laila Puspita, "Program Course Lab 2.4 Mathematics Learning Media for Increasing of Creativity Domain at Higher Order Thinking Skills (HOTS)," *Journal of Gifted ...* 7, no. 3 (2020): 131–136, <https://dergipark.org.tr/en/pub/jgedc/issue/56934/707010>.

²⁴ Faridah Musa et al., "Project-based Learning (PjBL): Inculcating Soft Skills in 21st Century Workplace," *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 59, no. 2006 (2012): 565–573.

disediakan oleh guru, dan suasana belajar yang menyenangkan sehingga membuat siswa menjadi lebih senang dalam pembelajaran. hasil belajar dipengaruhi oleh faktor dari dalam diri mereka dan faktor lingkungan.²⁵ Faktor-faktor inilah yang menjadi pertimbangan dalam melakukan perbaikan model pembelajaran yang ada.²⁶

b. Karakteristik *Project Based Learning* (PjBL)

Model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) menekankan belajar kontekstual melalui kegiatan yang kompleks, berdasarkan pertanyaan dan permasalahan yang sangat menantang dan menuntun peserta didik untuk merancang, memecahkan masalah, membuat keputusan, melakukan kegiatan investigasi, serta memberikan kesempatan peserta didik untuk bekerja secara mandiri.

Pembelajaran berbasis proyek memiliki karakteristik sebagai berikut :

- 1) Peserta didik membuat keputusan tentang sebuah kerangka kerja.
- 2) Adanya permasalahan atau tantangan yang diajukan kepada peserta didik.
- 3) Peserta didik mendesain proses untuk menentukan solusi atas permasalahan atau tantangan yang diajukan.
- 4) Peserta didik secara kolaboratif bertanggungjawab untuk mengakses dan mengelola informasi untuk memecahkan permasalahan.
- 5) Proses evaluasi dijalankan secara kontinu.

²⁵ Veronica Eka Desi Natalia, Anisa OS Pratama, dan Margareta Dewi Astuti, "International Journal Pedagogy of Social Studies Implementation of Pancasila Values in Character Education: A Literature Review," *International Journal Pedagogy of Social Studies* 6, no. 1 (2021): 35–42.

²⁶ Andita Putri Surya, Stefanus C Relmasira, dan Agustina Tyas Asri Hardini, "Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (Pjbl) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Dan Kreatifitas Siswa Kelas Iii Sd Negeri Sidorejo Lor 01 Salatiga," *Jurnal Pesona Dasar* 6, No. 1 (2018): 41–54.

- 6) Peserta didik secara berkala melakukan refleksi atas aktivitas yang sudah dijalankan.
- 7) Produk akhir aktivitas belajar akan dievaluasi secara kualitatif.
- 8) Situasi pembelajaran sangat toleran terhadap kesalahan dan perubahan.²⁷

c. Sintaks *Project Based Learning* (PjBL)

Model pembelajaran merupakan pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas maupun tutorial. Model pembelajaran dapat didefinisikan sebagai kerangka konseptual yang melukiskan prosedur sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar. Untuk dapat menerapkan model pembelajaran sesuai dengan tuntutan perubahan kurikulum, guru perlu pengetahuan memadai tentang pendekatan dan model pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum yang digunakan.²⁸

Kajian hubungan lima tahapan pendekatan saintifik (5M) dengan sintaks beberapa model pembelajaran (*discovery/inquiry learning, based learning, project based learning*) tersebut masih penting untuk dilakukan. Oleh karena itu, tujuan dalam kajian ini adalah menguraikan hubungan lima tahapan pendekatan saintifik (5M) dengan sintaks beberapa model pembelajaran (*discovery/inquiry learning, based learning, project based learning*). Diharapkan tulisan ini, dapat memperkaya pengetahuan guru

²⁷ Farah Robi'atul Jauhariyyah, Hadi Suwono, dan Ibrohim, "Science, Technology, Engineering and Mathematics Project Based Learning (STEM-PjBL) pada Pembelajaran Sains," *Prosiding Seminar Pendidikan IPA Pascasarjana UM 2* (2017): 432–436.

²⁸ Hadi Sucipto, "Penerapan Model Project Based Learning berbantuan LKS untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar IPA," *Jurnal Pendidikan : Riset & Konseptual* 1, no. 1 (2017): 77–86.

maupun calon guru serta menjadi bahan refleksi bagi mereka dalam menggunakan model pembelajaran tersebut di kelas.²⁹

d. Kelebihan dan Kekurangan *Project Based Learning*

Penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) memiliki kelebihan dan kekurangan.

1) Kelebihan dalam model *Project Based Learning* (PjBL) salah satunya yaitu :

- a) Model *Project Based Learning* (PjBL) dapat meningkatkan motivasi belajar dan kemampuan memecahkan masalah
- b) Model *Project Based Learning* (PjBL) dapat membuat siswa lebih aktif dalam proses belajar mengajar
- c) Model *Project Based Learning* (PjBL) dapat melatih siswa berkolaborasi
- d) Model *Project Based Learning* (PjBL) dapat membuat suasana belajar yang menyenangkan
- e) Model *Project Based Learning* (PjBL) dapat memberikan pengalaman bagi siswa mengenai pembelajaran dan praktik dalam mengorganisasikan proyek.³⁰

2) Kekurangan dalam model *Project Based Learning* (PjBL) salah satunya yaitu :

- a) Model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) membutuhkan banyak biaya
- b) Dalam pembelajaran, peralatan yang digunakan harus disediakan

²⁹ Asmin Banawi, "Implementasi Pendekatan Saintifik Pada Sintaks Discovery/Inquiry Learning, Based Learning, Project Based Learning," *Biosel: Biology Science and Education* 8, no. 1 (2019): 90.

³⁰ Arum Ema Juwanti Et Al., "Project-Based Learning (Pjbl) Untuk Pai Selama Pembelajaran Daring," *Jurnal Pendidikan Islam Al-Ilmi* 3, No. 2 (2020): 72–82.

- c) Dalam pembelajaran siswa kurang mahir dalam melakukan percobaan dan pengumpulan data
- d) Dapat memungkinkan siswa kurang aktif dalam kerja kelompok
- e) Jika topik setiap kelompok berbeda, ada kemungkinan tidak semua siswa memahami topik secara keseluruhan.³¹

Project Based Learning (PjBL) dalam sains mengungkapkan bahwa ada pertumbuhan yang cukup besar dalam konten pengetahuan dan nilai ujian empat bulan setelah pengajaran unit. Dalam studi dengan menggunakan *Project Based Learning* (PjBL) dengan menengah berprestasi rendah siswa sekolah, bahwa lebih banyak siswa mengungkapkan karakteristik akademik tingkat lanjut potensial di lingkungan *Project Based Learning* (PjBL).³²

e. Langkah-Langkah Model *Project Based Learning* (PjBL)

Langkah-langkah pelaksanaan *Project Based Learning* (PjBL) yaitu sebagai berikut :

- 1) *Arrange*, Merupakan langkah yang meliputi penentuan tujuan belajar, memutuskan proyek yang akan dikerjakan, serta mengatur waktu pelaksanaan proyek dengan baik
- 2) *Begin*, merupakan langkah yang mulai mengerjakan proyek
- 3) *Change*, langkah untuk untuk membuat perubahan yang diperlukan dalam memperbaiki proyek yang sedang dikerjakan

³¹ Tititri Suciani, Elly Lasmanawati, dan Yulia Rahmawati, "Pemahaman Model Pembelajaran Sebagai Kesiapan Praktik Pengalaman Lapangan (Ppl) Mahasiswa Program Studi Pendidikan Tata Boga," *Media Pendidikan, Gizi, dan Kuliner* 7, no. 1 (2018): 76–81.

³² Sharon Dole, Lisa Bloom, dan Kristy K. Doss, "Engaged learning: Impact of PBL and PjBL with elementary and middle grade students," *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning* 11, no. 2 (2017): 7–11.

- 4) *Demonstrate*, merupakan langkah dalam menunjukkan apa yang telah di capai melalui presentasi.³³

Langkah pembelajaran dalam *Project Based Learning* (PjBL) sebagaimana yang dikembangkan oleh *The George Lucas Educational Foundation* terdiri dari :

- 1) Penentuan proyek

Topik yang diambil sesuai dengan realitas dunia nyata dan dimulai dengan suatu investigasi mendalam. Pertanyaan esensial diajukan untuk memancing pengetahuan, tanggapan, kritik dan ide peserta didik mengenai tema proyek yang akan diangkat

- 2) Perencanaan aturan mengerjakan proyek

Perencanaan berisi tentang aturan main, pemilihan aktivitas yang mendukung dalam menjawab pertanyaan esensial, dengan cara mengintegrasikan berbagai subjek yang mungkin, serta mengetahui alat dan bahan yang dapat diakses untuk membantu penyelesaian proyek

- 3) Membuat jadwal aktivitas

Guru dan peserta didik secara kolaboratif menyusun jadwal dalam menyelesaikan proyek. Jadwal ini disusun untuk mengetahui berapa lama waktu yang dibutuhkan dalam pengerjaan proyek

- 4) *Me-monitoring* perkembangan proyek peserta didik

Guru bertanggung jawab untuk melakukan monitor terhadap aktivitas peserta didik selama menyelesaikan proyek. Kegiatan ini dilakukan dengan cara memfasilitasi peserta didik pada setiap proses.

- 5) Penilaian hasil kerja peserta didik

Penilaian dilakukan untuk membantu guru dalam mengukur ketercapaian standar, berperan dalam

³³ Trianto Ibnu Badar Al-Tabany, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, Dan Kontekstual* (Jakarta: Kencana, 2014).

mengevaluasi kemajuan masing-masing peserta didik, memberi umpan balik tentang tingkat pemahaman yang sudah dicapai peserta didik, membantu guru dalam menyusun strategi pembelajaran berikutnya.

6) Evaluasi pengalaman belajar peserta didik

Pada akhir proses pembelajaran, guru dan peserta didik melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil proyek yang sudah dijalankan. Proses refleksi dilakukan baik secara individu maupun kelompok. Pada tahap ini peserta didik diminta untuk mengungkapkan perasaan dan pengalamannya selama menyelesaikan proyek.³⁴

f. Sintaks *Project Based Learning*

Dalam *Project Based Learning*, pembelajaran menggunakan sintaks :

- a. Mengajukan pertanyaan mendasar³⁵
- b. Menyusun atau mendesain proyek
- c. Merencanakan proyek
- d. Menyusun *timeline*
- e. Mengerjakan proyek
- f. Melakukan monitoring
- g. Evaluasi pengalaman³⁶

³⁴ Ni Made Yeni Suranti, Gunawan Gunawan, dan Hairunnisyah Sahidu, “Pengaruh Model Project Based Learning Berbantuan Media Virtual Terhadap Penguasaan Konsep Peserta didik pada Materi Alat-alat Optik,” *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi* 2, no. 2 (2017): 73–79.

³⁵ Ryan Ardiansyah, Dea Diella, dan Herni Yuniarti Suhendi, “Pelatihan Pengembangan Perangkat Pembelajaran Abad 21 Dengan Model Pembelajaran Project Based Learning Berbasis STEM Bagi Guru IPA,” *Publikasi Pendidikan* 10, no. 1 (2020): 31.

³⁶ Dwiyono Hari Utomo et al., “Pengaruh Project-Based Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kritis,” *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan* 3, no. 4 (2018): 475–479.

2. Sekolah Hijau (*Green School*)

a. Pengertian sekolah Hijau (*Green School*)

Dalam arti kata *green school* adalah sekolah hijau. Namun dalam makna luas, diartikan sebagai sekolah yang memiliki komitmen dan secara sistematis mengembangkan program-program untuk mengintegrasikan nilai-nilai lingkungan ke dalam seluruh aktivitas sekolah. Karenanya, tampilan fisik sekolah ditata secara ekologis sehingga menjadi wahana pembelajaran bagi seluruh warga sekolah untuk bersikap arif dan berperilaku ramah lingkungan. Akhir-akhir ini banyak terjadi bencana alam yang terjadi di negara kita. Bencana alam itu tidak hanya di daerah tertentu namun hampir di wilayah Indonesia terkena musibah bencana alam. Adanya bencana alam membangunkan pada diri manusia apakah sudah berbuat adil pada lingkungan bumi kita berpijak.

Lingkungan merupakan segala hal yang terkait dengan kehidupan manusia yang memiliki hubungan timbal balik untuk saling mempengaruhi. Hubungan yang diciptakan dapat menimbulkan efek, baik efek positif dan negatif. Adakalanya lingkungan dapat mempengaruhi sikap, perilaku manusia, demikian kehidupan manusia baik sikap dan perilakunya akan mempengaruhi lingkungan tempat hidupnya. Perlu kita ketahui bahwa keberadaan lingkungan sangat erat kaitannya dengan hasil yang akan didapatkan terhadap sikap dan perilaku manusia.³⁷

Adanya keadaan tersebut perlu langkah untuk mencegahnya dan memperbaikinya. Untuk mempertahankan eksistensi dari lingkungan agar terjaga dengan sangat baik dan lingkungan menjadi sahabat maka kita juga harus menjadi sahabat yang baik pada lingkungan kita. Cara yang di tempuh untuk menjadi sahabat lingkungan dapat melalui berbagai kegiatan, baik itu di lakukan oleh institusi pendidikan, masyarakat, baik secara

³⁷ H. U. Bucher, "Ethische probleme bei extrem unreifen frühgeborenen," *Gynakologisch-geburtshilfliche Rundschau* 44, no. 1 (2004): 25–30.

personal maupun sosial atau kelembagaan.³⁸ Keterlibatannya lembaga pendidikan untuk menjadi pionir dalam mempertahankan, menjaga, melestarikan, bahkan mengembangkan lingkungan hidup menjadi lingkungan yang hijau, bersih, asri, subur, produktif, dan berdaya guna. Hal ini sebagai pembuktian kepedulian sekolah terhadap program lingkungan hijau.³⁹

Program *eco-school* merupakan salah satu bentuk penerapan di dunia pendidikan yang bertujuan untuk mengaktualisasikan pembangunan berkelanjutan atau *Sustainable* yang dilaksanakan secara sistematis. Dengan sistem pendidikan yang sistematis, sekolah hijau atau *eco-school* atau yang biasa disebut adiwiyata diharapkan mampu memberikan dampak positif bagi lingkungan khususnya bagi siswa. terbekal siswa dengan pengetahuan serta keterampilan-keterampilan terkait lingkungan akan menjadikan lingkungan yang ditempatinya menjadi bersih dan lestari.⁴⁰

Secara konseptual *greening school* dapat diartikan sebagai program pendidikan yang bertujuan untuk menumbuh kembangkan sikap dan perilaku konstruktif pada dari siswa, guru dan kepala sekolah terhadap permasalahan lingkungan hidup yang ada di sekolah dan sekitarnya. Secara konseptual *greening school* memiliki prinsip-prinsip sebagai berikut :

- 1) *Greening school* dapat diimplementasikan pada lingkungan sekolah bagaimanapun keadaanya. Konsep itu dapat diterapkan pada
- 2) sekolah di perkotaan maupun di pedesaan, di pegunungan maupun pantai, di kawasan pertanian maupun industri. Pendek kata *greening school free of space*.

³⁸ Veronica Natalia, Anisa Pratama, dan Zulaikha Fitriyanti, "The Effectiveness of Online Learning During the Covid-19 Pandemic in Asia A Literature Review" (2021).

³⁹ Arini Estiastuti, Kurniana Bektiningsih, dan Atip Nurharini, "Pendidikan Lingkungan Melalui Pembelajaran Ips Dengan Pendekatan Project Based Learning Dalam" 9, no. 1 (n.d.).

⁴⁰ M R Adiwardana et al., "Pembuatan Hidroponik Untuk Meningkatkan Karakter Peduli Kelestarian Lingkungan Pada Siswa di Sekolah Berbasis Adiwiyata SD Inpres Mangasa I Kota Makassar," *Journal Lepa-Lepa* ... 1 (2021): 557–564.



Gambar 2. 1 Sekolah yang memulai Green School

Sumber : <https://images.app.goo.gl/m2h5KAu66cCQVA6M7>

- 3) *Greening school* beranjak dari dan menu situasi yang menyenangkan atau *joyful learning*. Semua elemen sekolah merasa senang dan kehadiran konsep itu. Menuju kondisi yang menyenangkan, kehadirannya didambakan dan tujuannya diharapkan.
- 4) *Greening school* berorientasi pada upaya menumbuhkan kembangkan kesadaran tindakan siswa terhadap masalah lingkungan hidup di sekolah sebagai bagian keseluruhan masalah lingkungan secara global. Dalam konsep mengajar guru, siswa, dan kepala sekolah untuk berfikir secara global dan bertindak secara lokal.



Gambar 2. 2 masalah yang menghambat Green School

Sumber : <https://images.app.goo.gl/pRU9ziDgkFXoMeks5>

- 5) *Greening school* merupakan nilai yang dinamis. Konsep itu tidak statis berorientasi pada masa lalu, tetapi realitis beranjak pada situasi obyektif yang ada dan berupaya untuk memperbaikinya secara nyata.⁴¹

b. Karakteristik *Green School*

Dalam karakteristik sekolah dengan indikator sekolah hijau (*Green School*). Indikator yang dimaksud ialah indikator lingkungan hidup. Udara dan cahaya di lingkungan sekolah sangat sejuk ditambah dengan bermacam-macam tumbuhan yang berfungsi baik sebagai perindang maupun untuk memperindah lingkungan sekolah. Produksi sampah dikelola dengan sangat baik dengan menerapkan program 3R dan pemisahan sampah berdasarkan jenisnya, hal ini sangat membantu dalam upaya untuk mengurangi polutan di sekolah. Penggunaan air telah diatur oleh sekolah agar dapat dimanfaatkan seefektif dan seefisien mungkin. Selain itu, untuk mengembalikan fungsi hidrologis air itu sendiri, sekolah melaksanakan program pembuatan biopori guna menciptakan resapan air sehingga meminimalkan terjadinya genangan air di permukaan lingkungan sekolah. Penggunaan energi yang ramah lingkungan seperti penggunaan listrik dan air dilakukan seefektif dan seefisien mungkin.⁴²

c. Indikator *Green School*

Dalam mewujudkan program green school telah ditetapkan berbagai indikator green school yang dijabarkan dalam beberapa kriteria yaitu:

⁴¹ Sumarmi, "Sekolah Hijau Sebagai Alternatif Pendidikan Lingkungan Hidup Dengan Menggunakan Pendekatan Kontekstual," *Jurnal Ilmu Pendidikan* 15, no. 1 (2008): 19–25.

⁴² Wahyu Setyaningsih, Tukidi, dan Siva Safitri, "Hubungan Antara Perilaku Warga Sekolah Dalam Pengelolaan Lingkungan Sekolah Dengan Ketercapaian Program Adiwiyata Di Sma Negeri 1 Demak Tahun 2016," *Edu Geography* 3, no. Semarang, Maret 2017 (2017): 9–15.

1) Pengembangan Kebijakan Sekolah

Kebijakan sekolah adalah aspek yang penting dalam rangka mewujudkan sekolah yang peduli dan berbudaya lingkungan.

2) Pengembangan Kurikulum Berbasis Lingkungan

Pengembangan materi, model pembelajaran dan metode belajar yang bervariasi dilakukan untuk memberikan pemahaman kepada siswa tentang lingkungan hidup yang dikaitkan dengan persoalan lingkungan sehari-hari.⁴³

3) Pengembangan Kegiatan Berbasis Partisipatif

Warga sekolah perlu dilibatkan dalam berbagai aktifitas lingkungan hidup, selain itu sekolah juga diharapkan melibatkan masyarakat disekitarnya dalam melakukan berbagai kegiatan yang bermamfaat bagi warga sekolah, masyarakat dan lingkungannya.⁴⁴

4) Dukungan Sarana dan Prasarana

Selain pemanfaatan lingkungan sebagai media pembelajaran, warga sekolah juga didorong untuk mengembangkan upaya untuk meningkatkan pengelolaan dan kualitas lingkungan hidup baik didalam maupun diluar sekolah. Kegiatan pembelajaran tidak lagi sekedar penggalian pengetahuan tetapi sekaligus mencari media untuk upaya penyelamatan lingkungan.⁴⁵

⁴³ Ahsan Muzadi dan Siti Mutholingah, "Integrasi Pendidikan Berwawasan Lingkungan Hidup (Green School) Melalui Pembelajaran PAI di Sekolah," *Ta'Limuna: Jurnal Pendidikan Islam* 9, no. 05 (2019): 53–71.

⁴⁴ Muhammad Yustiqlar1, Saprizal Hadisaputra2, dan Gunawan Gunawan3, "No Title," *ANALISIS PENGUASAAN KONSEP SISWA YANG BELAJAR KIMIA MENGGUNAKAN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS GREEN CHEMISTRY* 14, no. 2410–1500 (2019): 135.

⁴⁵ R Aryanida, R Riswandi, dan ..., "Model Sekolah Hijau (green school) SD Negeri 1 Metro Barat," *Pedagogi: Jurnal ...*, no. 01 (2019): 1–13.



Gambar 2. 3 Hemat energi dalam karakteristik Green School

Sumber : <https://images.app.goo.gl/LcV9vEdjSq8ydBLr5>

3. Berfikir Kreatif

a. Pengertian Berfikir Kreatif

Berpikir didefinisikan sebagai kemampuan untuk menghubungkan-hubungkan (*asosiasi*) sesuatu dengan sesuatu yang lainnya untuk memecahkan suatu persoalan atau permasalahan. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, berpikir sebagai penggunaan akal budi manusia untuk mempertimbangkan atau memutuskan sesuatu.⁴⁶ Maksud yang dapat dicapai dalam berpikir adalah memahami, mengambil keputusan, merencanakan, memecahkan masalah, dan menilai tindakan.⁴⁷

Sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar isi yang menyebutkan bahwa “mata pelajaran sains perlu diberikan kepada semua peserta didik mulai dari sekolah dasar untuk membekali peserta didik kemampuan berpikir logis, analisis, sistematis, kritis, dan kreatif lalu bekerja sama. Kemampuan berpikir kreatif siswa

⁴⁶ Laila Puspita, “Pengembangan modul berbasis keterampilan proses sains sebagai bahan ajar dalam pembelajaran biologi,” *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA* 5, no. 1 (2019): 79–88.

⁴⁷ Nova Nur Akmalia, Heni Pujiastuti, dan Yani Setiani, “Identifikasi Tahap Berpikir Kreatif Matematis Melalui Penerapan Model Problem Based Learning,” *Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat* 9, no. 2 (2016): 183–193.

dapat dinilai dengan beberapa kriteria.⁴⁸ Adapun kriteria tersebut adalah kefasihan, fleksibilitas, dan kebaruan. Kefasihan (*fluency*) mengacu pada kemampuan siswa dalam menghasilkan jawaban beragam dan benar dari masalah yang diberikan. Fleksibilitas (*flexibility*) mengacu pada kemampuan siswa dalam mengajukan beragam cara untuk menyelesaikan masalah. Kebaruan (*novelty*) mengacu pada kemampuan siswa dalam menjawab masalah dengan jawaban berbeda-beda dan bernilai benar atau satu jawaban yang tidak biasa dilakukan siswa pada tingkat perkembangan mereka.⁴⁹

Fleksibilitas dalam pemecahan masalah ditunjukkan dengan kemampuan siswa menggunakan beberapa cara penyelesaian untuk menyelesaikan suatu masalah yang diberikan.⁵⁰ Kebaruan dalam pemecahan masalah ditunjukkan dengan kemampuan siswa menghasilkan jawaban bernilai benar yang “tidak biasa” atau baru jika dibandingkan dengan siswa dengan tingkat sepengetahuannya.⁵¹

b. Tujuan Berpikir Kreatif

Berpikir kreatif identik dengan kemampuan untuk menghasilkan ide-ide baru, merancang solusi baru, atau mengekspresikan diri dalam cara yang unik. Berpikir kreatif merupakan kemampuan untuk merumuskan masalah, membuat dugaan, menghasilkan ide-ide baru, dan mengomunikasikan hasil-hasil. Berpikir kreatif termasuk di antaranya adalah

⁴⁸ Laila Puspita, Nanang Supriadi, dan Amanda Diah Pangestika, “Pengaruh Model Pembelajaran Creative Problem Solving (Cps) Disertai Teknik Diagram Vee Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik Materi Fungi Kelas X Man 2 Bandar Lampung,” *Biosfer : Jurnal Tadris Biologi* 9, no. 1 (2018): 01.

⁴⁹ Vivin Septiana Riyadi Putri dan Pradnyo Wijayanti, “Identifikasi Tingkat Kemampuan Berpikir Kreatif (TKBK) Siswa dalam Menyelesaikan Soal Open Ended pada Materi Segiempat di Kelas VIII SMP,” *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika* (2013): 98–103.

⁵⁰ Serly Guswita et al., “Analisis Keterampilan Proses Sains Dan Sikap Ilmiah Peserta Didik Kelas XI Mata Pelajaran Biologi Di SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung,” *Biosfer: Jurnal Tadris Biologi* 9, no. 2 (2018): 249–258.

⁵¹ Imroatul Mufida, “Identifikasi Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Dalam Pemecahan Masalah Matematika Materi Segiempat Dan Segitiga Ditinjau Dari Kemampuan Matematika Siswa Di Kelas Vii Smpn 1 Driyorejo,” *MATHEdunesa Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika* 3, no. 2 (2014): 113–119.

menemukan kesenjangan, paradoks, kesempatan, tantangan atau hal yang menjadi perhatian yang kemudian mencari hubungan baru yang bermakna dengan memunculkan berbagai macam kemungkinan atau dari perspektif atau pandangan lain yang berbeda, kemungkinan yang tidak biasa atau orisinal, dan detail untuk mengembangkan atau memperkaya kemungkinan yang ada.⁵²

Berfikir kreatif penting dipupuk dan dikembangkan karena dengan berkreasi orang dapat mewujudkan dirinya. Pemikiran kreatif perlu dilatih karena mampu membuat anak lancar dan luwes (*fleksibel*) dalam berfikir, mampu melihat suatu masalah dari berbagai sudut pandang, dan mampu melahirkan banyak gagasan. Alasan mengapa kreativitas pada diri siswa perlu dikembangkan. Pertama, dengan berkreasi maka orang dapat mewujudkan dirinya (*self actualization*), dan ini merupakan kebutuhan setiap manusia untuk mewujudkannya. Kedua, sekalipun setiap orang memandang bahwa kreativitas itu perlu dikembangkan, namun perhatian terhadap pengembangan kreativitas itu belum memadai khususnya dalam pendidikan formal. Ketiga, bersibuk diri secara kreatif tidak hanya bermanfaat tapi juga memberikan kepuasan tersendiri. Keempat, kreativitaslah yang memungkinkan manusia untuk meningkatkan kualitas hidupnya. Untuk hal ini kita menyadari bagaimana para pendahulu kita yang kreatif telah banyak menolong manusia dalam memecahkan berbagai permasalahan yang menghimpit manusia dalam kehidupan sehari-hari.⁵³

Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan adalah model *Discovery Learning* berpendekatan saintifik. Model ini merupakan gabungan model *Discovery Learning* dan pendekatan *saintifik*. Model ini memperbaiki kelemahan model

⁵² Susiyati Mahanal dan Siti Zubaidah, "Model Pembelajaran RICOSRE yang Berpotensi Memberdayakan Keterampilan Berpikir Kreatif," *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan* 2, no. 5 (2017): 676–685.

⁵³ Igbn Smarabawa, I B Armyana, dan Igan Setiawan, "Masyarakat Terhadap Pemahaman Konsep Biologi Dan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Sma," *Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi IPA* 3 (2013).

Discovery Learning. Model *Discovery Learning* menekankan ditemukannya konsep yang sebelumnya tidak diketahui.⁵⁴ Siswa didorong untuk mengidentifikasi hal yang ingin diketahui kemudian mencari informasi sendiri sehingga siswa dapat membuat kesimpulan. Langkah pembelajaran dengan pendekatan *saintifik* adalah mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan. Dengan menggunakan model *Discovery Learning* berpendekatan *saintifik* siswa dapat berpikir kreatif dengan mencari informasi sendiri. Siswa dapat lebih aktif dan kreatif, serta berani untuk mengemukakan apa yang sudah mereka temukan. hanya berorientasi pada aspek kognitif, tetapi merupakan kesatuan aspek kognitif, afektif, dan psikomotor.⁵⁵

c. Ciri-ciri Berfikir Kreatif

Berdasarkan ciri-ciri berfikir kreatif meliputi :

- 1) Keterampilan Berpikir Lancar. Perilaku mengajukan banyak pertanyaan, menjawab jika ada pertanyaan, mempunyai banyak gagasan mengenai suatu masalah, lancar mengungkapkan gagasan-gagasannya.
- 2) Keterampilan Berpikir Luwes (*Fleksibel*). Perilaku anak yang memberikan aneka ragam penggunaan yang tidak lazim terhadap suatu objek, memberikan macam-macam penafsiran (*interpretasi*) terhadap suatu gambar; cerita; atau masalah, memberi pertimbangan terhadap situasi; yang berbeda dari yang di berikan orang lain.
- 3) Keterampilan Berpikir Orisinal. Perilaku anak memikirkan masalah-masalah atau hal-hal yang tidak pernah terpikirkan oleh orang lain.

⁵⁴ Desi Asmarita et al., “Pendekatan Deduktif Berbantuan Mind Mapping Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik,” *Jurnal Bioterdidik: Wahana Ekspresi Ilmiah* 10, no. 2 (2022): 158–165.

⁵⁵ Florentina Indiatuti, “Pengembangan Perangkat Model Discovery Learning Berpendekatan Sainifik Untuk Meningkatkan Berpikir Kreatif Dan Rasa Ingin Tahu,” *Jurnal Pendidikan Matematika RAFA* 2, no. 1 (2017): 41–55.

- 4) Keterampilan Memperinci (*Mengelaborasi*). Perilaku anak mengembangkan atau memperkaya gagasan orang lain.
- 5) Keterampilan Menilai (*Mengevaluasi*). Perilaku anak menentukan pendapat sendiri mengenai suatu hal.
- 6) Memiliki Rasa Ingin Tahu. Dilihat dari bagaimana perilaku anak mempertanyakan segala sesuatu.
- 7) Bersifat Imajinatif. Perilaku anak membuat cerita tentang tempat-tempat yang belum pernah di kunjungi atau tentang kejadian-kejadian yang belum pernah di alami.
- 8) Merasa Tertantang Oleh Kemajemukan. Perilaku anak mencari penyelesaian suatu masalah tanpa bantuan orang lain.
- 9) Memiliki Sifat Berani Mengambil Resiko.
- 10) Memiliki Sifat Menghargai.⁵⁶

d. Indikator Berfikir Kreatif

Dalam mengukur berfikir kreatif siswa terdapat beberapa indikator berfikir kreatif seperti keaslian (*Originality*), Penguraian (*Elaboration*), dan kepekaan (*Problem Sensitivity*). Keaslian (*Originality*) dalam berfikir dapat diartikan bahwa cara yang digunakan dalam menyelesaikan soal merupakan cara murni yang berasal dari pemikiran siswa tersebut, namun tidak menutup kemungkinan siswa lain juga menggunakan cara tersebut. Berbeda indikator kebaruan (*Novelity*) disebut sebagai ciri utama dalam mengukur berfikir kreatif yang diartikan sebagai pemikiran baru yang tidak terpikirkan.⁵⁷

⁵⁶ Redza Dwi Putra et al., "Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa melalui Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing pada Siswa Kelas XI MIA 1 SMA Negeri Colomadu Karanganyar Tahun Pelajaran 2015 / 2016," *Proceeding Biology Education Conference* 13, no. 1 (2016): 330–334.

⁵⁷ Novel B. Molina et al., "Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Open Ended," *Asimtot : Jurnal Kependidikan Matematika* 3, no. 2 (2021): 187–199.

4. Pencemaran Lingkungan

a. Pengertian Pencemaran Lingkungan

Lingkungan lokal merupakan kejadian, peristiwa, permasalahan, atau fenomena yang terjadi pada lingkungan. Permasalahan lingkungan yang dijadikan sebagai dalam kompetensi inti pencemaran lingkungan efektif dan kreatif, serta kompetensi dasar yang mampu membuat perubahan lingkungan, penyebab, dan dampaknya bagi kehidupan.⁵⁸ Lalu perubahan lingkungan yang terjadi di lingkungan sekitar sekolah, dan mampu menggunakan indikator perubahan lingkungan, penyebab dan dampaknya bagi kehidupan metode sesuai kaidah keilmuan serta media meliputi pencemaran lingkungan dan keanekaragaman hayati.⁵⁹ Pencemaran lingkungan merupakan salah satu konsep biologi yang menunjang terlaksananya kegiatan praktik dan mendorong munculnya keterampilan proses, psikomotor dan afektif siswa. Disamping itu juga memacu siswa untuk mengasah keterampilan berpikirnya dalam memecahkan masalah. Agar dapat mengamati dan mengembangkan seluruh aspek tersebut pada diri siswa, maka perangkat pembelajaran perlu didukung oleh suatu model pembelajaran yang tepat, salah satunya model pembelajaran berdasarkan masalah (PBM). Pembelajaran berdasarkan masalah (PBM) merupakan suatu pembelajaran berdasarkan masalah autentik yang menuntut siswa untuk menyelidiki/mengumpulkan data dan saling berdiskusi agar bisa menemukan solusi dari masalah tersebut. Uraian tersebut menunjukkan perlunya dilakukan pengembangan perangkat pembelajaran menggunakan model pembelajaran berdasarkan

⁵⁸ Lestari Lidya Octaviani Siamtupang, E. Harso Kardhinata, dan Hanifah Mutia ZNA, "Keanekaragaman Jenis Makrozoobentos Dimuara Sungai Nipah Kecamatan Perbaungan Kabupaten Serdang Bedagai Sumatera Utara," *BIOLINK (Jurnal Biologi Lingkungan, Industri, Kesehatan)* 4, no. 1 (2017): 69.

⁵⁹ Reni Marlina, "Pemanfaatan Lingkungan Lokal Dalam Kegiatan Laboratorium Berbasis Inkuiri Terhadap Sikap Ilmiah Mahasiswa Calon Guru Biologi," *Jurnal Visi Ilmu Pendidikan* 10, no. 1 (2013): 1052–1060.

masalah (PBM) untuk menghasilkan perangkat pembelajaran konsep pencemaran lingkungan yang valid, praktis dan efektif.⁶⁰



⁶⁰ Surya, Relmasira, dan Hardini, “PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING (PjBL) UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR DAN KREATIFITAS SISWA KELAS III SD NEGERI SIDOREJO LOR 01 SALATIGA.”

Tabel 2.1
Kurikulum Pencemaran Lingkungan

Metode Pembelajaran							
Tahap	Kemampuan Akhir	Materi Pokok	Referensi	Model Pembelajaran	Waktu	Pengalaman belajar	CP
1	2	3	4	5	6	7	8
Minggu 1	Definisi dan sumber pencemaran lingkungan	1. Definisi Pencemaran Lingkungan 2. Penyebab Pencemaran Lingkungan 3. Jenis Pencemaran Lingkungan	1,2,3	<i>Project Based Learning</i> (PjBL) dan <i>discorv learning</i>	Teori: 2x50 menit	Mempelajari, mendiskusikan tentang definisi dan sumber pencemaran lingkungan	Mampu menjelaskan definisi dan sumber pencemaran lingkungan
Minggu 2	Pencemaran Udara	1. Pengertian Dasar Pencemaran	1,2,3,5	<i>Project Based</i>	Teori:	Mempelajari, ,	Mampu menjelaskan

Metode Pembelajaran

	Udara		<i>Learning (PjBL) dan discorv learning</i>	2x50 menit	mendiskusikan tentang pencemaran udara	tentang pencemaran udara
	2. Penyebab Pencemaran Udara					
	3. Pemakaian Bahan bakar Fosil					
Minggu 3	Komponen Pencemaran Udara	1, 2, 3	<i>Project Based Learning (PjBL) dan discorv learning</i>	Teori: 2x50 menit	Mempelajari , mendiskusikan tentang komponen pencemar udara	Mampu menyebutkan dan menjelaskan komponen pencemar udara
	1. Karbondioksida					
	2. Nitrogen Doksida					
	3. Hidrokarbon					
	4. Partikel					
	5. Kebisingan					
Minggu 4	Pencemaran Daratan	1, 2, 3, 5	<i>Project Based Learning</i>	Teori: 2x50 menit	Mempelajari , mendiskusikan	Mampu menjelaskan tentang
	1. Pengertian pencemaran udara					

Metode Pembelajaran

	2. Penyebab Pencemaran Udara	(PjBL) dan <i>discovy learning</i>	menit	n tentang Pencemaran Daratan	pencemaran daratan
Minggu 5	Permasalahan Limbah Padat Masalah Daur Ulang Limbah Padat	1,2,3,5 <i>Project Based Learning</i> (PjBL) dan <i>discovy learning</i>	Teori: 2x50 menit	Mempelajari , mendiskusikan tentang Permasalahan Limbah Padat	Mampu menjelaskan tentang Permasalahan Limbah Padat
Minggu 6	1. Pengertian Pencemaran Air 2. Penyebab Pencemaran air 3. Sumber Pencemaran Air	1,2,3,5 <i>Project Based Learning</i> (PjBL) dan <i>discovy learning</i>	Teori: 2x50 menit	Mempelajari , mendiskusikan tentang Pencemaran Air	Mampu menjelaskan pencemaran air
Minggu	1. Indikator Pencemaran	1,2,3,5 <i>Project Based</i>	Teori: ri:	Mempelajari ,	Menjelaskan Indikator

Metode Pembelajaran

gu 7	Air	Pencemaran Air	<i>Learning</i> (PjBL) dan <i>discorv learning</i>	2x50 menit	mendiskusika n Indikator Pencemaran Air	Pencemaran Air
		2. Komponen Pencemaran Air				
		3. COD dan BOD				
Ming gu 8	Dampak Pencemaran Lingkungan	1. Dampak Pencemaran Udara	1,2,3,4 <i>Project Based Learning</i> (PjBL) dan <i>discorv learning</i>	Teo ri: 2x50 menit	Mempelajari , mendiskusika n dampak serta penanggulang an dampak pencemaran lingkungan	Mampu menjelaskan dampak dan usaha penanganan dampak pencemaran lingkungan
		2. Dampak Pencemaran Air				
		3. Dampak pencemaran Daratan				
		4. Penanggulangan Dampak Pencemaran Lingkungan				



Gambar 2. 4 Pencemaran Lingkungan

Sumber : <https://images.app.goo.gl/tbunWF7gkOwfJJqV9>

Dampaknya pencemaran lingkungan meliputi :

- 1) Terganggunya keseimbangan lingkungan
- 2) Berkurangnya kesuburan tanah
- 3) Menipisnya lubang ozon
- 4) Punahnya flora dan fauna

Cara penanggulangan pencemaran lingkungan dengan melakukan pengolahan limbah industri sedemikian rupa agar tidak mengganggu ekosistem agar mengurangi dampak pencemaran air, penanaman pohon juga dapat dilakukan menanggulangi dampak pencemaran udara, dan mengurangi penggunaan pupuk kimia dapat menjadi salah satu alternatif dalam penggulungan pencemaran tanah.⁶¹

Pencemaran air membahas indikator tanda air tercemar, faktor-faktor penyebab pencemaran air dan dampak pencemaran udara bagi ekosistem. Pencemaran tanah dan udara membahas faktor-faktor penyebab pencemaran, jenis-jenis bahan pencemaran dan sumber-sumber pencemaran, serta dampak pencemaran bagi ekosistem serta penyelesaian masalah pencemaran lingkungan yang terjadi di lingkungan sekitar. Pencemaran lingkungan adalah masuknya zat pencemar atau polutan tertentu terhadap lingkungan,

⁶¹ Afif Budiyo, "Pencemaran Udara : Dampak Pencemaran Udara Pada Lingkungan," *Dirgantara 2*, no. 1 (2010): 21-27.

sehingga mengakibatkan turunnya kualitas dan keseimbangan lingkungan.⁶²

b. Pencemaran Tanah

Pencemaran tanah banyak diakibatkan oleh sampah-sampah rumah tangga, pasar, industri, kegiatan pertanian, dan peternakan. Sampah dapat dihancurkan oleh jasad-jasad renik menjadi mineral, gas, dan air, sehingga terbentuklah humus. Sampah organik itu misalnya dedaunan, jaringan hewan, kertas, dan kulit. Sampah-sampah tersebut tergolong sampah yang mudah terurai. Sedangkan sampah anorganik seperti besi, aluminium, kaca, dan bahan sintetik seperti plastik, sulit atau tidak dapat diuraikan. Bahan pencemaran itu akan tetap utuh hingga 300 tahun yang akan datang. Bungkus plastik yang kita buang ke lingkungan akan tetap ada dan mungkin akan ditemukan oleh anak cucu kita setelah ratusan tahun kemudian.

Sebaiknya, sampah yang akan dibuang dipisahkan menjadi dua wadah. Pertama adalah sampah yang terurai, dan dapat dibuang ke tempat pembuangan sampah atau dapat dijadikan kompos. Jika pembuatan kompos dipadukan dengan pemeliharaan cacing tanah, maka akan dapat diperoleh hasil yang baik. Cacing tanah dapat dijual untuk pakan ternak, sedangkan tanah kompos dapat dijual untuk pupuk.

Proses ini merupakan proses pendaur ulangan (*recycle*). Kedua adalah sampah yang tak terurai, dapat dimanfaatkan ulang (pengguna ulangan = *reuse*). Misalnya, kaleng bekas kue digunakan lagi untuk wadah makanan, botol selai bekas digunakan untuk tempat bumbu dan botol bekas sirup digunakan untuk menyimpan air minum.

Baik pendaur ulangan maupun pengguna ulangan dapat mencegah terjadinya pencemaran lingkungan. Keuntungannya, beban lingkungan menjadi berkurang. Kita tahu bahwa pencemaran

⁶²Tirta Sari, Neni Hasnunidah, dan Rini Marpuang, "Pengembangan buku penuntun praktikum energi dalam sistem kehidupan dengan model Argument Driven Inquiry (ADI)," *Jurnal Bioterdidik Wahana Ekspresi Ilmiah* 6, no. 1 (2018): 1–12.

tidak mungkin dihilangkan. Yang dapat kita lakukan adalah mencegah dampak negatifnya atau mengendalikannya.

Selain pengguna ulangan dan pendaur ulangan, masih ada lagi upaya untuk mencegah pencemaran, yaitu melakukan pengurangan bahan atau penghematan (*reduce*), dan melakukan pemeliharaan (*repair*). Di negara maju, *slogan-slogan reuse, reduce, dan repair*, banyak diedarkan ke masyarakat.

Akibat yang ditimbulkan oleh pencemaran tanah antara lain :

- 1) Terganggunya kehidupan organisme (terutama mikroorganisme dalam tanah). Berubahnya sifat kimia atau sifat fisika tanah sehingga tidak baik untuk pertumbuhan tanaman.
- 2) Mengubah dan mempengaruhi keseimbangan ekologi.⁶³

c. Kajian Materi Pencemaran Lingkungan


Pada penelitian ini, materi yang dipelajari yaitu mengenai materi pencemaran lingkungan. Untuk memberikan pengertian mengenai pencemaran lingkungan, maka dicantumkan kajian teori sebagai berikut:

Tabel 2. 2

Kajian Materi Pencemaran Lingkungan

No	Konsep Materi	Uraian
1	Pencemaran Udara	1. Pengertian Pencemaran Udara kehadiran satu atau lebih substansi fisik, kimia, atau biologi di atmosfer dalam jumlah yang dapat membahayakan kesehatan manusia, hewan, dan tumbuhan, mengganggu estetika dan kenyamanan, atau merusak properti. 2. Contoh pencemaran udara : <i>karbon Monoksida</i> (CO), <i>Nitrogen Dioksida</i> (No ₂),

⁶³ OJ Sumampouw, "Diktat Pencemaran Lingkungan," *Bahan Ajar Mata Kuliah Pencemaran Lingkungan*, no. June (2015): 4–10.

No	Konsep Materi	Uraian
		<p><i>chlorofluorocarbon</i> (CFC), <i>sulfur dioksida</i> (So₂), <i>Hidrokarbon</i> (HC), Benda <i>Partikulat</i>, Timah (Pb), dan <i>Carbon Diaoksida</i> (CO₂).</p>  <p>(Gambar 2.5 Pencemaran udara)</p> <p>Sumber :</p> <p>https://images.app.goo.gl/gWCNGD5mPSM9fdVH7</p> <p>Ayat QS Asy-Syura (42): 30 tentang Pencemaran Udara :</p> <p>وَمَا أَصَابَكُمْ مِنْ مُصِيبَةٍ فِيمَا كَسَبْتُمْ أَيْدِيكُمْ وَيَعْفُو عَنْ كَثِيرٍ</p> <p>Artinya : “Dan apa musibah yang menimpa kamu maka adalah disebabkan oleh perbuatan tanganmu sendiri, dan Allah memaafkan sebagian besar (dari kesalahan-kesalahanmu).”</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tafsir menurut Al-Muyassar : <p>Musibah apapun (wahai manusia) yang menimpa kalian pada agama dan dunia kalian adalah karena apa yang kalian lakukan berupa dosa-dosa, dan tuhan kalian memaafkan banyak keburukan, sehingga Dia tidak menghukum kalian</p>


No	Konsep Materi	Uraian
		<p>karenanya.</p> <p>Referensi : https://tafsirweb.com/9120-surat-asy-syura-ayat-30.html</p> <p>2. Tafsir menurut Al-Mukhtashar :</p> <p> Apa saja yang menimpa kalian -wahai manusia- baik musibah pada diri atau harta kalian, maka itu adalah disebabkan oleh perbuatan maksiat dari tangan kalian sendiri, dan Allah memaafkan banyak dari kesalahan-kesalahan dan tidak menghukum kalian karenanya.</p> <p>Referensi : https://tafsirweb.com/9120-surat-asy-syura-ayat-30.html</p>
2	Pencemaran Air	<p>1. Pengertian Pencemaran Air adalah suatu perubahan keadaan <u>di suatu tempat penampungan air</u> seperti danau, sungai, lautan dan <u>air tanah</u> akibat aktivitas manusia.</p> <p>2. Contoh Pencemaran Air : Limbah industri (bahan kimia baik cair ataupun padatan, sisa-sisa bahan bakar, tumpahan minyak dan oli, kebocoran pipa-pipa minyak tanah yang ditimbun dalam tanah), lalu Pengungangan lahan hijau/hutan akibat perumahan, bangunan, Limbah pertanian (pembakaran lahan, pestisida), Limbah pengolahan kayu, Penggunaan bom oleh nelayan dalam mencari ikan di laut, dan Rumah tangga (limbah cair, seperti sisa mandi, MCK, sampah padatan seperti plastik, gelas, kaleng, batu batere, sampah cair seperti detergen dan sampah organik,</p>

No	Konsep Materi	Uraian
		<p>seperti sisa-sisa makanan dan sayuran).</p>  <p>(Gambar 2.6 Pencemaran air)</p> <p>Sumber : https://images.app.goo.gl/sJHKEpLRKenYLHUA</p> <p>Ayat QS Ar-Rum (30): 41 tentang Pencemaran Air :</p> <p>ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ</p> <p>Artinya : <i>“Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar)”</i>.</p> <p>1. Tafsir menurut Ibnu Katsir :</p> <p>Telah tampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar). Katakanlah, "Adakanlah perjalanan di muka bumi dan perhatikanlah bagaimana kesudahan orang-orang yang dahulu. Kebanyakan dari mereka itu adalah orang-</p>

No	Konsep Materi	Uraian
		<p>orang yang mempersekutukan (Allah). (Ar-Rum: 41-42)</p> <p>Referensi : https://al-ain.id/quran/30/41</p> <p>2. Tafsir menurut Jalalain :</p> <p>(Telah tampak kerusakan di darat) disebabkan terhentinya hujan dan menipisnya tumbuh-tumbuhan (dan di laut) maksudnya di negeri-negeri yang banyak sungainya menjadi kering (disebabkan perbuatan tangan manusia) berupa perbuatan-perbuatan maksiat (supaya Allah merasakan kepada mereka) dapat dibaca <i>liyudziqahum</i> dan <i>linudziiqahum</i>; kalau dibaca <i>linudziiqahum</i> artinya supaya Kami merasakan kepada mereka (sebagian dari akibat perbuatan mereka) sebagai hukumannya (agar mereka kembali) supaya mereka bertobat dari perbuatan-perbuatan maksiat.</p> <p>Referensi : https://al-ain.id/quran/30/41</p>
3	Pencemaran Tanah	<ol style="list-style-type: none"> <li data-bbox="430 1095 987 1239">1. Pengertian Pencemaran Tanah adalah adanya bahan kimia seperti polutan atau kontaminan yang berada di dalam tanah, serta bisa menjadi racun. <li data-bbox="430 1263 987 1482">2. Contoh Pencemaran Tanah adalah Pencemaran oleh Pestisida dan Pupuk, Pencemaran Tanah oleh Bahan Kimia, Pencemaran oleh Sampah, Pencemaran oleh Deforestasi, dan Pencemaran oleh Sampah Rumah Tangga.

No	Konsep Materi	Uraian
		 <p data-bbox="530 539 930 569">(Gambar 2. 7 Pencemaran Tanah)</p> <p data-bbox="677 591 783 621">Sumber :</p> <p data-bbox="430 630 1012 659">https://images.app.goo.gl/tNHITuXPmYyewGos7</p> <p data-bbox="416 682 989 748">Ayat Qs Shad (38): 27-28 tentang Pencemaran Tanah :</p> <p data-bbox="436 765 1027 881"> وَمَا خَلَقْنَا السَّمَاءَ وَالْأَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَا بَاطِلًا ذَلِكَ ظَنُّ الَّذِينَ كَفَرُوا فَوَيْلٌ لِلَّذِينَ كَفَرُوا مِنَ النَّارِ (٢٧) أَمْ نَجْعَلُ الَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ كَالْمُفْسِدِينَ فِي الْأَرْضِ أَمْ نَجْعَلُ الْمُتَّقِينَ كَالْفُجَّارِ (٢٨) </p> <p data-bbox="416 899 1027 1321"> Artinya : <i>“dan Kami tidak menciptakan langit dan bumi dan apa yang ada antara keduanya tanpa hikmah. yang demikian itu adalah anggapan orang-orang kafir, Maka celakalah orang-orang kafir itu karena mereka akan masuk neraka. Patutkah Kami menganggap orang-orang yang beriman dan mengerjakan amal yang saleh sama dengan orang-orang yang berbuat kerusakan di muka bumi? Patutkah (pula) Kami menganggap orang-orang yang bertakwa sama dengan orang-orang yang berbuat maksiat?” (QS. Shad 27-28)</i> </p> <p data-bbox="436 1338 839 1367">1. Tafsir menurut Al-Muyassar :</p> <p data-bbox="483 1390 1027 1576"> Dan Kami tidak menciptakan langit dan bumi serta apa yang ada diantara keduanya hanya untuk sekedar main-main dan iseng. Itulah dugaan orang-orang kafir, maka celaka mereka, mereka akan masuk kedalam api </p>

No	Konsep Materi	Uraian
		<p>neraka di hari kiamat, karena dugaan batil, karena duugaan batil mereka dan kekafiran mereka kepada Allah.</p> <p>Referensi : https://tafsirweb.com/8513-surat-shad-ayat-27.html</p> <p>2. Tafsir menurut Al-Madinahr :</p> <p>Tidaklah Kami menciptakan langit, bumi, dan seisinya -berupa berbagai makhluk yang menakjubkan, beraneka ragam, dan penuh ketelitian- untuk sesuatu yang batil dan sia-sia. Dan keyakinan bahwa makhluk-makhluk ini diciptakan tanpa mengandung hikmah merupakan keyakinan orang-orang kafir. Maka neraka bagi mereka akibat pada hari kiamat kekafiran dan prasangka buruk mereka terhadap Allah Yang Menciptakan mereka.</p> <p>Referensi : https://tafsirweb.com/8513-surat-shad-ayat-27.html</p>
4	Pencemaran Suara	<p>1. Pengertian Pencemaran Suara adalah bunyi atau suara yang dikeluarkan oleh suatu benda dan dikeluarkan dengan suara yang sangat keras sehingga dapat mengganggu lingkungan dan makhluk hidup yang tinggal di lingkungan tersebut. Tingkat kebisingan yang tinggi ini yang dapat mengganggu lingkungan .</p> <p>2. Contoh Pencemaran Suara adalah Suara konstruksi, kendaraan bermotor, orang banyak. Konser, pesawat terbang, dan konser.</p>

No	Konsep Materi	Uraian
		 <p data-bbox="526 512 914 541">(Gambar 2.8 Pencemaran Suara)</p> <p data-bbox="706 564 812 593">Sumber :</p> <p data-bbox="477 604 1016 673">https://images.app.goo.gl/hae3w8AETRLnhwCs9</p> <p data-bbox="416 690 976 760"><u>Ayat QS</u> al-A'raf: 56 tentang Pencemaran Suara :</p> <p data-bbox="471 777 1027 852">وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا وَادْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا إِنَّ رَحْمَةَ اللَّهِ قَرِيبٌ مِنَ الْمُحْسِنِينَ</p> <p data-bbox="416 869 1027 1137">Artinya : “<u>Dan janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi, sesudah (Allah) memperbaikinya dan berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut (tidak akan diterima) dan harapan (akan dikabulkan). Sesungguhnya rahmat Allah amat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik</u>”.</p> <p data-bbox="468 1159 853 1189">1. Tafsir menurut Jalalain :</p> <p data-bbox="515 1211 1027 1551">(Dan janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi) dengan melakukan kemusyrikan dan perbuatan-perbuatan maksiat (sesudah Allah memperbaikinya) dengan cara mengutus rasul-rasul (dan berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut) terhadap siksaan-Nya (dan dengan penuh harap) terhadap</p>

No	Konsep Materi	Uraian
		<p>rahmat-Nya. (Sesungguhnya rahmat Allah amat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik) yakni orang-orang yang taat. Lafal qariib berbentuk mudzakkar padahal menjadi khabar lafal rahmah yang muannats, hal ini karena lafal rahmah dimudhafkan kepada lafal Allah.</p> <p>Referensi : https://tafsir.learn-quran.co/id</p> <p>2. Tafsir Menurut Quraish Shihab :</p> <p>Jangan kalian membuat kerusakan di muka bumi yang telah dibuat baik dengan menear kemaksiatan, kezaliman dan permusuhan. Berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut akan siksa-Nya dan berharap pahala-Nya. Kasih sayang Allah sangat dekat kepada setiap orang yang berbuat baik, dan pasti terlaksana.</p> <p>Referensi : https://tafsirq.com/7-al-araf/ayat-5</p>

Berdasarkan kedalaman dan keluasan materi, maka konsep materi pencemaran lingkungan adalah konkret atau dapat diartikan sebagai sesuatu yang nyata. Pencemaran lingkungan merupakan materi yang berkaitan langsung dengan makhluk hidup, karena makhluk hidup di lingkungan dan salah satu pencemaran lingkungan pun dapat disebabkan oleh makhluk hidup yang menempatinnya, sehingga dalam mempelajarinya diperlukan pengaplikasian langsung terhadap lingkungan agar lingkungan tidak tercemar dan agar dapat menanggulangi

pencemaran yang terjadi di lingkungan.⁶⁴ Materi pencemaran lingkungan siswa dituntut untuk dapat menjelaskan pengertian pencemaran lingkungan, menentukan jenis-jenis limbah pencemaran lingkungan, mengidentifikasi dampak negatif dari berbagai jenis limbah, mempertimbangkan penanganan berbagai jenis limbah pencemaran lingkungan, merancang proyek pembuatan produk daur ulang limbah. membuat produk daur ulang limbah, dan menyajikan hasil produk daur ulang limbah. Tujuan akhir dari pembelajaran mengenai materi pencemaran lingkungan ini tidak hanya sekedar mengetahui dan memahami materi melainkan lebih kedalam pengaplikasian pembelajaran terhadap kehidupan.⁶⁵

5. Hidroponik

a. Pengertian Hidroponik

Hidroponik secara harfiah berarti *Hydro* = air, dan *phonic* = pengerjaan. Sehingga secara umum berarti sistem budidaya pertanian tanpa menggunakan tanah tetapi menggunakan air yang berisi larutan nutrient. Budidaya hidroponik biasanya dilaksanakan di dalam rumah kaca (*green house*) untuk menjaga supaya pertumbuhan tanaman secara optimal dan benar – benar terlindung dari pengaruh unsur luar seperti hujan, hama penyakit, iklim dan lain-lain. Budidaya tanaman ini lebih mengutamakan media air yang telah dicampur dengan nutrisi. Meski lahan sempit, tanaman hidroponik ini tetap akan tumbuh segar dan hijau karena medianya tidak menggunakan tanah.⁶⁶

Keunggulan dari beberapa budidaya dengan menggunakan sistem hidroponik antara lain:

⁶⁴ Nisa Kamilia, “Mengembangkan Keterampilan Berfikir Kreatif Siswa Melalui Model Pembelajaran PjBL Pada Materi Pencemaran Lingkungan Di Tingkat SMA,” *FKIP UNPAS* 14 (2018): 45.

⁶⁵ Qanita Amalia Nurmasitoh dan Rina Rahayu, “Pengaruh Pembelajaran Berbasis Lingkungan Terhadap Sikap Pelestarian Lingkungan Pada Materi Pencemaran Lingkungan,” *Jurnal Riset Fisika Edukasi dan Sains* 8, no. 1 (2021): 1–7.

⁶⁶ Fathoni Fathoni, “Pendampingan Komunitas Sekolah Berbasis Go Green Melalui Tanaman Hidroponik Dan Bank Sampah Di Mi At Taqwa Wotgalih,” *SCHOLASTICA: Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan* 1, no. Vol 1 No 1 (2019): November (2019): 221–238.

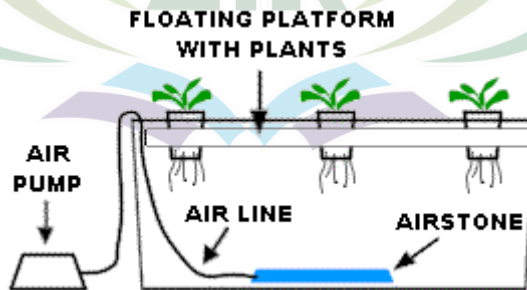
- 1) Kepadatan tanaman persatuan luas dapat dapat dilipat gandakan sehingga menghemat penggunaan lahan.
- 2) Mutu produk seperti bentuk, ukuran, rasa, warna, kebersihan dapat dijamin karena kebutuhan nutrient tanaman dipasok secara terkendali di dalam rumah kaca.
- 3) Tidak tergantung musim atau waktu tanam dan panen, sehingga dapat diatur sesuai dengan kebutuhan pasar.⁶⁷

b. Sistem Hidroponik

Tanaman yang dibudidayakan secara hidroponik secara kuantitas dan kualitas lebih baik dibandingkan tanaman yang ditanam di tanah, sehingga merupakan peluang bagi petani untuk meningkatkan penghasilannya dengan menanam tanaman atau tanaman hias, buah-buahan dan sayuran, yang mempunyai nilai ekonomis tinggi.

Berdasarkan media tanam yang digunakan, maka hidroponik dapat dilakukan dalam tiga sistem, yaitu:

- 1) Sistem kultur air



(Gambar 2.9 Hidroponik Sistem Kultur Air)

Sumber : <https://images.app.goo.gl/5iONmz2HDeLsdRw8A>

⁶⁷ Ida Syamsu Roidah, "Pemanfaatan Lahan Dengan Menggunakan Sistem Hidroponik" 1, no. 2 (2014): 43–50.

2) Sistem kultur pasir



(Gambar 2.10 Hidroponik Kultur Pasir)

Sumber : <https://images.app.goo.gl/yN47B6XhXiZgsep76>

3) Sistem kultur bahan porous (kerikil, pecahan genting, gabus putih dan lain-lain).⁶⁸



(Gambar 2.11 Hidroponik Kultur Bahan Porous)

Sumber : <https://images.app.goo.gl/oN7q4dKWJL2Q7P2>

Sistem kultur air adalah hidroponik sesungguhnya. Air yang mengandung nutrisi diberikan melalui pancaran di daerah perakaran tanaman tanpa bahan penahan air. Sedangkan sistem kultur pasir dan bahan porous adalah pengembangan dari kultur air. Pada dasarnya sistem kultur pasir dan kultur bahan porous adalah sama, karena pada prinsipnya fungsi media tanam ini adalah sebagai bahan penopang berdirinya tanaman sekaligus mengalirkan makanan dalam jumlah yang dibutuhkan. Bahan

⁶⁸ Sartika D. Rangan, Johanis J. Pelealu, dan Eva L. Baideng, "Respon Pertumbuhan Vegetatif Tiga Varietas Tanaman Sawi (*Brassica Juncea* L.) pada Kultur Teknik Hidroponik Rakit Apung," *Jurnal MIPA* 6, no. 1 (2017): 26.

porous merupakan agregat yang sangat baik untuk mengalirkan sejumlah air yang berlebih. Berdasarkan cara pengairan, ada beberapa sistem hidroponik yang dikenal yaitu hidroponik sistem *Wick*, *Aqua kultur*, *Ebb* dan Aliran, tetes (*drip irrigation*), Film Teknik Hara (*Nutrient Film Technique/NFT*), dan *aerophonik*.⁶⁹

Jenis hidroponik dapat dibedakan dari media yang digunakan untuk berdiri tegaknya tanaman. Media tersebut biasanya bebas dari unsur hara (steril), sementara itu pasokan unsur hara yang dibutuhkan tanaman dialirkan ke dalam media tersebut melalui pipa atau disiramkan secara manual. Media tanam tersebut dapat berupa kerikil, pasir, gabus, arang, zeolite atau tanpa media agregat (hanya air). Yang paling penting dalam menggunakan media tanam tersebut harus bersih dari hama sehingga tidak menumbuhkan jamur atau penyakit lainnya.⁷⁰

c. Keuntungan dan Kerugian Hidroponik

1. Keuntungan Hidroponik

- 1) Keberhasilan tanaman untuk tumbuh dan berproduksi lebih terjamin.
- 2) Perawatan lebih praktis dan gangguan hama lebih terkontrol.
- 3) Pemakaian pupuk lebih hemat atau efisien.
- 4) Tanaman yang mati lebih mudah diganti dengan tanaman yang baru.
- 5) Tidak membutuhkan banyak tenaga kasar karena metode kerja lebih hemat dan memiliki standarisasi.
- 6) Tanaman dapat tumbuh lebih pesat dan dengan keadaan yang tidak kotor dan rusak.

⁶⁹ Hidayati Mas'ud, "Sistem Hidroponik dengan Nutrisi dan Media Tanam Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Selada," *Media Litbang Sulteng* 2, no. 2 (2009): 131–136.

⁷⁰ Nurwahyuni Endah, "Optimalisasi Pekarangan Melalui Budidaya Tanaman Secara Hidroponik Endah Nurwahyuni," *Undip Press* (2012): 7.

- 7) Hasil produksi lebih *continue* dan lebih tinggi dibanding dengan penanama ditanah.
- 8) Harga jual hidroponik lebih tinggi dari produk non-hidroponik.
- 9) Beberapa jenis tanaman dapat dibudidayakan di luar musim.
- 10) Tidak ada resiko banjir, erosi, kekeringan, atau ketergantungan dengan kondisi alam.
- 11) Tanaman hidroponik dapat dilakukan pada lahan atau ruang yang terbatas, misalnya di atap, dapur atau garasi.⁷¹

2. Kerugian Hidroponik

- 1) Keterampilan khusus. Untuk membuat atau mengembangkan sistem hidroponik ini perlu keterampilan khusus, terlebih lagi apabila bahan yang digunakan merupakan bahan-bahan bekas. Di samping itu untuk sosialisasi sistem ini tidak cukup hanya pertemuan satu atau dua kali, perlu ada peragaan dan praktek.
- 2) Biaya untuk pengadaan larutan nutrisi. Sistem hidroponik ini perlu biaya untuk pengadaan larutan nutrisi secara kontinu, di samping itu juga perlu pengetahuan cara pembuatan larutan nutrisi. Oleh karena itu sosialisasi tentang penghijauan dengan sistem hidroponik perlu ditambahkan materi tentang pembuatan larutan nutrisi, bila perlu diajarkan pula pembuatan larutan nutrisi organik dengan bahan sampah organik.
- 3) Saung peneduh dan Rumah kaca. Sistem hidroponik skala komersial diperlukan sarana khusus berupa bangunan peneduh atau rumah kaca. Bangunan tersebut

⁷¹ Abdul Chalim et al., "Hidroponik Sederhana Sebagai Alternatif Penghijauan Di Lingkungan Sekolah (Studi Pada Lingkungan Sekolah Tk Nurul I'Tishom, Bintara, Bekasi)," *JUARA: Jurnal Wahana Abdimas Sejahtera* (2021): 210–225.

memungkinkan sistem hidroponik skala besar larutan nutrisi tidak tercuci oleh air hujan. Disamping itu untuk menjamin tanaman tidak terserang hama atau penyakit, dengan demikian pemakaian pestisida dapat dihindarkan.⁷²

6. Biopori

a. Pengertian Biopori

Biopori adalah lubang resapan yang berguna menampung air hujan dan meresapkannya kembali ke tanah. Teknologi tepat guna dan ramah lingkungan untuk mengatasi banjir dengan cara meningkatkan daya resapan air, mengubah sampah organik menjadi kompos dan mengurangi emisi gas rumah kaca (CO₂ dan metan), dan memanfaatkan peran aktivitas fauna tanah dan akar tanaman, dan mengatasi masalah yang ditimbulkan oleh genangan air seperti penyakit demam berdarah dan malaria.⁷³

b. Manfaat Biopori

1. Meningkatkan daya resap air
2. Mencegah banjir
3. Meningkatkan kualitas air tanah
4. Tempat pembuangan sampah organik
5. Mengubah sampah organik menjadi kompos
6. Memanfaatkan peran aktivitas fauna tanah dan akar tanaman
7. Mengatasi masalah yang ditimbulkan oleh genangan air

⁷²Noni Narulita, Syafrizal Hasibuan, dan Rita Mawarni, "Pengaruh Sistem dan Konsentrasi Nutrisi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pakcoy (*Brassica Rapa L.*) Secara Hidroponik," *BERNAS: Agricultural Research Journal* 15, no. 3 (2019): 99–108.

⁷³Budi Prasetyo Samadikun, "Penerapan Biopori untuk Meningkatkan Peresapan Air Hujan di kawasan Perumahan," *Jurnal Presipitasi Media* 16, no. 2550–0023 (2019): 3.

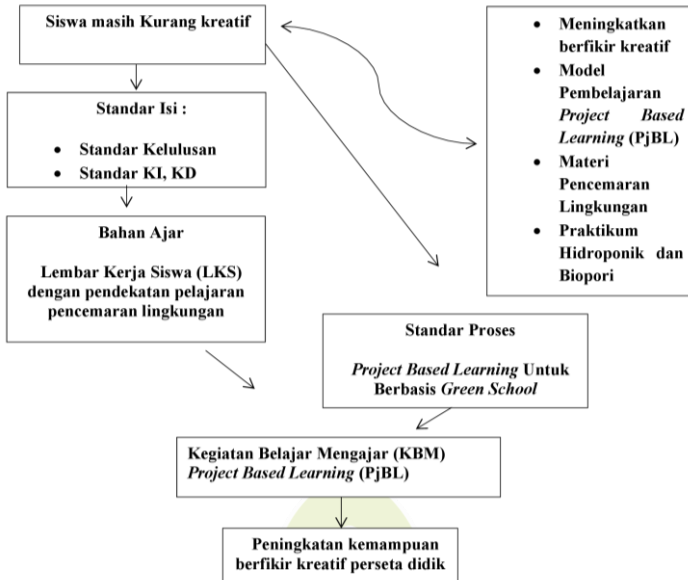
8. Membantu mencegah terjadinya pemanasan global.⁷⁴

B. Kerangka Berfikir

Berdasarkan landasan teori dan permasalahan yang telah dikemukakan di atas maka dapat disusun kerangka berfikir mempunyai arti suatu konsep pola pemikiran dalam rangka memberikan jawaban sementara terhadap permasalahan yang diteliti. Menumbuhkan jiwa kesadaran dalam lingkungan sekolah hijau di SMA Negeri 9 Bandar Lampung dari gerakan cinta lingkungan ini dapat mencegah bencana yang disebabkan kondisi lingkungan dan menumbuhkan kualitas penghijauan di sekolah SMA Negeri 9 Bandar Lampung.

Hal penerapan Berfikir Kreatif akan diterapkan pada sekolah SMA Negeri 9 Bandar Lampung, sekolah ini merupakan sekolah yang akan diberikan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL). Penelitian meningkatkan pola berfikir kreatif yang dinilai pada mata pelajaran pencemaran lingkungan dengan media hidroponik. Dengan mengingat sekolah di Kota Bandar Lampung Menggunakan model *Project Based Learning* Sekolah Hijau (*Green School*) Kategori Lingkungan Sekolah ini perlu dilakukan, mengingat kondisi di sekolah SMA Negeri 9 Bandar Lampung yang sudah termasuk kategori sekolah hijau (*Green School*) namun sekolah hijau di SMA Negeri 9 Bandar Lampung melemah dikarenakan beberapa kendala. Penelitian ini diharapkan dapat membangkitkan rasa berfikir kreatif siswa akan pentingnya menjaga dan melestarikan lingkungan. Dengan peningkatan berfikir kreatif akan dampak lingkungan tersebut diharapkan dapat mewujudkan hal tersebut, maka perlu dilakukan penelitian pengaruh model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) berbasis *Green School* meningkatkan berfikir kreatif pada materi pencemaran lingkungan di SMA Negeri 9 Bandar Lampung

⁷⁴ Pratiwi Juniar Achmad Gani dan Andi Muhammad Ikhsan, "TEKNOLOGI BIOPORI PADA RUANG TERBUKA HIJAU Studi Kasus : Pulau Kodingareng Lompo, Kepulauan Sangkarrang, Makassar," *Jurnal Arsitektur ZONASI* 3, no. 3 (2020): 246–255.



Gambar 2.12 Bagan Paradigma Pemikiran

C. Pengajuan Hipotesis

Adapun hipotesis penelitian “Pengaruh Model *Project Based Learning* (PjBL) Berbasis *Green School* Meningkatkan Berfikir Kreatif Pada Materi Pencemaran Lingkungan Di SMA 9 Negeri Bandar Lampung yaitu :

1. Hipotesis Statistik

1) Hipotesis Statistik deskriptif

Adapun hipotesis statistik deskriptif yang digunakan yaitu :

H_1A = Terdapat pengaruh antara model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) berbasis *Green School* dan model pembelajaran *Direct Instruction* terhadap berfikir kreatif peserta didik kelas X SMA 9 Negeri Bandar Lampung pada mata pelajaran Biologi.

H_0A = Tidak terdapat pengaruh antara model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) berbasis *Green*

School dan model pembelajaran *Direct Instruction* terhadap berfikir kreatif peserta didik kelas X SMA 9 Negeri Bandar Lampung pada mata pelajaran Biologi.

H_1B = Terdapat pengaruh antara model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) berbasis *Green School*, model *Project Based Learning* (PjBL) terhadap berfikir kreatif peserta didik kelas X SMA 9 Negeri Bandar Lampung pada mata pelajaran Biologi.

H_0B = Tidak terdapat pengaruh antara model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) berbasis *Green School*, model *Project Based Learning* (PjBL) terhadap berfikir kreatif peserta didik kelas X SMA 9 Negeri Bandar Lampung pada mata pelajaran Biologi.

2) Hipotesis Statistik Inferensial

Adapun hipotesis statistik inferensial yang digunakan yaitu

:

$H_1A: \mu_1 \neq \mu_2$ Atau $\mu_1 - \mu_2 \neq 0$ Terdapat pengaruh antara model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) berbasis *Green School* dan model pembelajaran *Direct Instruction* terhadap berfikir kreatif peserta didik kelas X SMA 9 Negeri Bandar Lampung pada mata pelajaran Biologi.

$H_0B: \mu_1 = \mu_2$ Atau $\mu_1 - \mu_2 = 0$ Tidak terdapat pengaruh antara model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) berbasis *Green School* dan model pembelajaran *Direct Instruction* terhadap berfikir kreatif peserta didik kelas X SMA 9 Negeri Bandar Lampung pada mata pelajaran Biologi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiwardana, M R, B Bastiana, M Salsabilah, dan ... "Pembuatan Hidroponik Untuk Meningkatkan Karakter Peduli Kelestarian Lingkungan Pada Siswa di Sekolah Berbasis Adiwiyata SD Inpres Mangasa I Kota Makassar." *Journal Lapa-Lapa ...* 1 (2021): 557–564.
- Akmalia, Nova Nur, Heni Pujiastuti, dan Yani Setiani. "Identifikasi Tahap Berpikir Kreatif Matematis Melalui Penerapan Model Problem Based Learning." *Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat* 9, no. 2 (2016): 183–193.
- Amalia Nurmasitoh, Qanita, dan Rina Rahayu. "Pengaruh Pembelajaran Berbasis Lingkungan Terhadap Sikap Pelestarian Lingkungan Pada Materi Pencemaran Lingkungan." *Jurnal Riset Fisika Edukasi dan Sains* 8, no. 1 (2021): 1–7.
- Anwar, Chairul, Antomi Saregar, Yuberti Yuberti, Nova Zellia, Widayanti Widayanti, Rahma Diani, dan Ismail Suardi Wekke. "Effect size test of learning model arias and PBL: Concept mastery of temperature and heat on senior high school students." *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education* 15, no. 3 (2019).
- Ardiansyah, Ryan, Dea Diella, dan Herni Yuniarti Suhendi. "Pelatihan Pengembangan Perangkat Pembelajaran Abad 21 Dengan Model Pembelajaran Project Based Learning Berbasis STEM Bagi Guru IPA." *Publikasi Pendidikan* 10, no. 1 (2020): 31.
- Ariyanto, Aris, Anum Nuryani, dan Denok Sunarsi. "Pengaruh Store Atmosphere Dan Promosi Terhadap Keputusan Pembelian Pada Alfamart Bsd Tangerang Selatan." *Jurnal Ekonomi Efektif* 3, no. 1 (2020): 29–36.
- Aryanida, R, R Riswandi, dan ... "Model Sekolah Hijau (green school) SD Negeri 1 Metro Barat." *Pedagogi: Jurnal ...*, no. 01 (2019): 1–13.
- Asmarita, Desi, Akbar Handoko, Bambang Sri Anggoro, Meita Dwi Solviana, Nukhbatul Bidayati Haka, Raicha Oktaviani, dan M

- Marzuki. “Pendekatan Deduktif Berbantuan Mind Mapping Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik.” *Jurnal Bioterdidik: Wahana Ekspresi Ilmiah* 10, no. 2 (2022): 158–165.
- B. Molina, Novel, Kristoforus Djawa Djong, Wilfridus Beda Nuba Dosinaeng, dan Yohanes Ovaritus Jagom. “Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Open Ended.” *Asimtot : Jurnal Kependidikan Matematika* 3, no. 2 (2021): 187–199.
- Banawi, Asmin. “Implementasi Pendekatan Saintifik Pada Sintaks Discovery/Inquiry Learning, Based Learning, Project Based Learning.” *Biosel: Biology Science and Education* 8, no. 1 (2019): 90.
- Bucher, H. U. “Ethische probleme bei extrem unreifen frühgeborenen.” *Gynakologisch-geburtshilfliche Rundschau* 44, no. 1 (2004): 25–30.
- Budi Prasetyo Samadikun. “Penerapan Biopori untuk Meningkatkan Peresapan Air Hujan di kawasan Perumahan.” *Jurnal Presipitasi Media* 16, no. 2550–0023 (2019): 3.
- Budiyono, Afif. “Pencemaran Udara : Dampak Pencemaran Udara Pada Lingkungan.” *Dirgantara* 2, no. 1 (2010): 21–27.
- Chairul Anwar, M.Pd. *Teori-Teori Pendidikan Klasik Hingga Kontemporer*. Diedit oleh Yanuar Arifin. Yogyakarta: IRCiSoD, 2017.
https://books.google.co.id/books?id=2nhWEAAAQBAJ&pg=PA191&dq=buku+prof+khairul+anwar+mpd&hl=id&newbks=1&newbks_redir=0&source=gb_mobile_search&sa=X&ved=2ahUKEwjY4Mrjq_H_AhVnamwGHtL_APEQ6wF6BAGDEAU#v=onepage&q=buku+prof+khairul+anwar+mpd&f=false.
- Chalim, Abdul, RL Pangaribowo, Ida Bagus Rabindra, dan Lailatus Siami. “Hidroponik Sederhana Sebagai Alternatif Penghijauan Di Lingkungan Sekolah (Studi Pada Lingkungan Sekolah Tk Nurul I’Tishom, Bintara, Bekasi).” *JUARA: Jurnal Wahana Abdimas Sejahtera* (2021): 210–225.
- Dole, Sharon, Lisa Bloom, dan Kristy K. Doss. “Engaged learning:

- Impact of PBL and PjBL with elementary and middle grade students.” *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning* 11, no. 2 (2017): 7–11.
- Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd. *Hakikat Manusia dalam Pendidikan: Tinjauan Filosofis*. Diedit oleh Agus NC. Cetakan Pe. Yogyakarta: SUKA-Press, 2014.
- Dr. Purbayu Budi Santosa, ms Ashari, SE, Akt. *Analisis Stastik dengan Microsoft Excel dan SPSS*. Diedit oleh And. Andi Offse. Yogyakarta, 2005.
- Eka Desi Natalia, Veronica, Anisa OS Pratama, dan Margareta Dewi Astuti. “International Journal Pedagogy of Social Studies Implementation of Pancasila Values in Character Education: A Literature Review.” *International Journal Pedagogy of Social Studies* 6, no. 1 (2021): 35–42.
- Estiastuti, Arini, Kurniana Bektiningsih, dan Atip Nurharini. “Pendidikan Lingkungan Melalui Pembelajaran Ips Dengan Pendekatan Project Based Learning Dalam” 9, no. 1 (n.d.).
- Fakhriyani, Diana Vidya. “Pengembangan Kreativitas Anak Usia Dini.” *Wacana Didaktika* 4, no. 2 (2016): 193–200.
- Fathoni, Fathoni. “Pendampingan Komunitas Sekolah Berbasis Go Green Melalui Tanaman Hidroponik Dan Bank Sampah Di Mi At Taqwa Wotgalih.” *SCHOLASTICA: Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan* 1, no. Vol 1 No 1 (2019): November (2019): 221–238.
- Fitri, agus zaenul, dan Nik Haryanti. “Metode Penelitian Pendidikan kuantitatif,kualitatif dan Reasarch and Development.” *Madani media* (2020): 115.
- Fitriarosah, Nuni. “Pengembangan Instrumen Berpikir Kreatif Matematis Untuk Siswa Smp” 1, no. 1 (2016): 27–41.
- Gani, Pratiwi Juniar Achmad, dan Andi Muhammad Ikhsan. “TEKNOLOGI BIOPORI PADA RUANG TERBUKA HIJAU Studi Kasus: Pulau Kodingareng Lompo, Kepulauan Sangkarrang, Makassar.” *Jurnal Arsitektur ZONASI* 3, no. 3 (2020): 246–255.

- Guswita, Serly, Bambang Sri Anggoro, Nukhbatul Bidayati Haka, dan Akbar Handoko. "Analisis Keterampilan Proses Sains Dan Sikap Ilmiah Peserta Didik Kelas XI Mata Pelajaran Biologi Di SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung." *Biosfer: Jurnal Tadris Biologi* 9, no. 2 (2018): 249–258.
- Hanifah, Nani, Program Studi, dan Bimbingan Konseling. "Perbandingan Tingkat Kesukaran, Daya Pembeda Butir Soal Dan Reliabilitas Tes Bentuk Pilihan Ganda Biasa Dan Pilihan Ganda Asosiasi Mata Pelajaran Ekonomi." *SOSIO e-KONS* 6, no. 1 (2014): 41–55.
- Hari Utomo, Dwiyono, I Nyoman Rujana, Info Artikel Abstrak, dan Sularmi Pendidikan Geografi. "Pengaruh Project-Based Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kritis." *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan* 3, no. 4 (2018): 475–479.
- I Made Laut Mertha Jaya. *Metode penelitian kuantitatif dan kualitatif*. Yogyakarta: Quadrant, 2020.
- Indiastuti, Florentina. "Pengembangan Perangkat Model Discovery Learning Berpendekatan Saintifik Untuk Meningkatkan Berpikir Kreatif Dan Rasa Ingin Tahu." *Jurnal Pendidikan Matematika RAFA* 2, no. 1 (2017): 41–55.
- Irawati, Eni, dan Weppy Susetyo. "Implementasi Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional Di Blitar." *Jurnal Supremasi* 7, no. 1 (2017): 3.
- Jauhariyyah, Farah Robi'atul, Hadi Suwono, dan Ibrohim. "Science, Technology, Engineering and Mathematics Project Based Learning (STEM-PjBL) pada Pembelajaran Sains." *Prosiding Seminar Pendidikan IPA Pascasarjana UM 2* (2017): 432–436.
- JUWANTI, ARUM EMA, UNIK HANIFAH SALSABILA, CIKAL JIWANI PUTRI, ALMA LIVIA DEWI NURANY, dan FITRI NUR CHOLIFAH. "PROJECT-BASED LEARNING (PjBL) UNTUK PAI SELAMA PEMBELAJARAN DARING." *Jurnal Pendidikan Islam Al-Ilmi* 3, no. 2 (2020): 72–82.
- Khoiri, Nur, Anni Marinia, dan Wawan Kurniawan. "Keefektifan Model Pembelajaran PjBL (Project Based Learning) terhadap

- Kemampuan Kreativitas dan Hasil Belajar Siswa Kelas XI.” *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika* 7, no. 2 (2017): 142–146.
- Komarudin, Suherman, dan Laila Puspita. “Program Course Lab 2.4 Mathematics Learning Media for Increasing of Creativity Domain at Higher Order Thinking Skills (HOTS).” *Journal of Gifted* ... 7, no. 3 (2020): 131–136. <https://dergipark.org.tr/en/pub/jgedc/issue/56934/707010>.
- Mahanal, Susriyati, dan Siti Zubaidah. “Model Pembelajaran RICOSRE yang Berpotensi Memberdayakan Keterampilan Berpikir Kreatif.” *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan* 2, no. 5 (2017): 676–685.
- Marlina, Reni. “Pemanfaatan Lingkungan Lokal Dalam Kegiatan Laboratorium Berbasis Inkuiri Terhadap Sikap Ilmiah Mahasiswa Calon Guru Biologi.” *Jurnal Visi Ilmu Pendidikan* 10, no. 1 (2013): 1052–1060.
- Mas’ud, Hidayati. “Sistem Hidroponik dengan Nutrisi dan Media Tanam Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Selada.” *Media Litbang Sulteng* 2, no. 2 (2009): 131–136.
- Mufida, Imroatul. “Identifikasi Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Dalam Pemecahan Masalah Matematika Materi Segiempat Dan Segitiga Ditinjau Dari Kemampuan Matematika Siswa Di Kelas Vii Smpn 1 Driyorejo.” *MATHEdunesa Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika* 3, no. 2 (2014): 113–119.
- Musa, Faridah, Norlaila Mufti, Rozmel Abdul Latiff, dan Maryam Mohamed Amin. “Project-based Learning (PjBL): Inculcating Soft Skills in 21st Century Workplace.” *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 59, no. 2006 (2012): 565–573.
- Muzadi, Ahsan, dan Siti Mutholingah. “Integrasi Pendidikan Berwawasan Lingkungan Hidup (Green School) Melalui Pembelajaran PAI di Sekolah.” *Ta`Limuna: Jurnal Pendidikan Islam* 9, no. 05 (2019): 53–71.
- Najih, Syafrudin K. “Penggunaan Pigmen Alami Pada Tenun Troso Dengan Fiksasi Asam-Basa: Pendekatan Green Chemistry Melalui Project Based Learning.” *Orbital: Jurnal Pendidikan*

Kimia 3, no. 1 (2019): 54–64.

- Narulita, Noni, Syafrizal Hasibuan, dan Rita Mawarni. “Pengaruh Sistem dan Konsentrasi Nutrisi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pakcoy (*Brassica Rapa* L.) Secara Hidroponik.” *BERNAS: Agricultural Research Journal* 15, no. 3 (2019): 99–108.
- Natalia, Veronica, Anisa Pratama, dan Zulaikha Fitriyanti. “The Effectiveness of Online Learning During the Covid-19 Pandemic in Asia A Literature Review” (2021).
- Nihayatin, Laili Zaidiyah, dan Sutikno. “Perbandingan Uji Homogenitas Runtun Data Curah Hujan Sebagai Pra-Pemrosesan Kajian Perubahan Iklim.” *Jurnal Sains dan Seni ITS* 2, no. 2 (2013): D255–D259.
- Nisa Kamilia. “Mengembangkan Keterampilan Berfikir Kreatif Siswa Melalui Model Pembelajaran PjBL Pada Materi Pencemaran Lingkungan Di Tingkat SMA.” *FKIP UNPAS* 14 (2018): 45.
- Novianti, Ria. “Teknik Observasi Bagi Pendidikan Anak Usia Dini.” *Educhild* 01, no. 1 (2012): 22–29.
- Nurwahyuni Endah. “Optimalisasi Pekarangan Melalui Budidaya Tanaman Secara Hidroponik Endah Nurwahyuni.” *Undip Press* (2012): 7.
- Palupi, Retno, Diyan Ayuk Yulianna, dan SM Santi Winarsih. “Analisa Perbandingan Rumus Haversine Dan Rumus Euclidean Berbasis Sistem Informasi Geografis Menggunakan Metode Independent Sample t-Test.” *JITU: Journal Informatic Technology And Communication* 5, no. 1 (2021): 40–47.
- Paramita, V. Santi, Dian Indiyati, P.Y.M. Wibowo Ndaruhadi, dan Amir Nuyman. “Manajemen Sekolah Hijau Berwawasan Lingkungan.” *Dharma Bhakti Ekuitas* 2, no. 1 (2017).
- Phelia, Arlina, Galuh Pramita, Try Susanto, Agus Widodo, dan Agus Tina. “Implementasi Project Base Learning Dengan Konsep Eco-Green Di” 5 (2021): 670–675.
- PIMARA, FRISKY. “Peran Kepala Sekolah Sebagai Pemimpin

- Sekolah Dalam Meningkatkan Mutu Sekolah Berbasis Adiwiyata Di Sma Negeri 1 Tanjunganom Nganjuk.” *Kajian Moral dan Kewarganegaraan* 5, no. 01 (2017): 334–348.
- Prof sukardi, Ph.D. *METODOLOGI PENELITIAN PENDIDIKAN kompetensi dan praktiknya*. Media Graf. Jakarta: PT Bumi Aksara, 2003.
- Purnama, B. “Optimalisasi Manajemen Sumber Daya Manusia Dalam Upaya Peningkatan Mutu Sekolah.” *Jurnal Manajemen Pendidikan UNY* 12, no. 2 (2016): 113839.
- Puspita, Laila. “Pengembangan modul berbasis keterampilan proses sains sebagai bahan ajar dalam pembelajaran biologi.” *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA* 5, no. 1 (2019): 79–88.
- Puspita, Laila, Nanang Supriadi, dan Amanda Diah Pangestika. “Pengaruh Model Pembelajaran Creative Problem Solving (Cps) Disertai Teknik Diagram Vee Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik Materi Fungsi Kelas X Man 2 Bandar Lampung.” *Biosfer : Jurnal Tadris Biologi* 9, no. 1 (2018): 01.
- Putra, Redza Dwi, Yudi Rinanto, Sri Dwiastuti, dan Irwan Irfa. “Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa melalui Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing pada Siswa Kelas XI MIA 1 SMA Negeri Colomadu Karanganyar Tahun Pelajaran 2015 / 2016.” *Proceeding Biology Education Conference* 13, no. 1 (2016): 330–334.
- Putri, Vivin Septiana Riyadi, dan Pradnyo Wijayanti. “Identifikasi Tingkat Kemampuan Berpikir Kreatif (TKBK) Siswa dalam Menyelesaikan Soal Open Ended pada Materi Segiempat di Kelas VIII SMP.” *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika* (2013): 98–103.
- Quraisy, Andi. “Normalitas Data Menggunakan Uji Kolmogorov-Smirnov dan Saphiro-Wilk.” *J-HEST Journal of Health Education Economics Science and Technology* 3, no. 1 (2022): 7–11.
- Rahmah, Ulfatur. “Pengaruh Penerapan Green School Terhadap Minat Belajar Siswa di SMPN 26 Surabaya.” *AT-TURAS: Jurnal Studi*

- Keislaman* 4, no. 2 (2018): 153–171.
- Rahmazatullaili, Rahmazatullaili, Cut Morina Zubainur, dan Said Munzir. “Kemampuan berpikir kreatif dan pemecahan masalah siswa melalui penerapan model project based learning.” *Beta: Jurnal Tadris Matematika* 10, no. 2 (2017): 166–183.
- Ramdhani, Lisda, Azra Fauzi, dan Widia Widia. “Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Dalam Pemecahan Masalah Geometri Ruang.” *Jurnal Ilmiah Mandala Education* 6, no. 2 (2020): 33–42.
- Rangian, Sartika D., Johanis J. Pelealu, dan Eva L. Baideng. “Respon Pertumbuhan Vegetatif Tiga Varietas Tanaman Sawi (*Brassica Juncea* L.) pada Kultur Teknik Hidroponik Rakit Apung.” *Jurnal MIPA* 6, no. 1 (2017): 26.
- Reynawati, Alfi, dan Tarzan Purnomo. “Penerapan Model Problem Based Learning Pada Materi Pencemaran Lingkungan Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa.” *Pendidikan Sains* 6, no. 02 (2018): 325–329.
- Roidah, Ida Syamsu. “Pemanfaatan Lahan Dengan Menggunakan Sistem Hidroponik” 1, no. 2 (2014): 43–50.
- Rosmidah Hasibuan, SPd, M.Si. “Analisis dampak limbah/sampah rumah tangga terhadap lingkungan hidup.” *Jurnal Ilmiah “Advokasi”* 04, no. 01 (2016): 42–52.
- Sari, Maya, dan Tezar Arianto. “Pengaruh Rotasi Dan Mutasi Kerja Terhadap Kinerja Karyawan Ptpn 7 Cabang Bengkulu.” *Pengaruh Rotasi Dan Mutasi Kerja Terhadap Kinerja Karyawan Ptpn 7 Cabang Bengkulu* 1, no. 1 (2020): 109–116.
- Sari, Tirta, Neni Hasnunidah, dan Rini Marpuang. “Pengembangan buku penuntun praktikum energi dalam sistem kehidupan dengan model Argument Driven Inquiry (ADI).” *Jurnal Bioterdidik Wahana Ekspresi Ilmiah* 6, no. 1 (2018): 1–12.
- Sayid, Qutub. “Sumber-Sumber Ilmu Pengetahuan dalam Al-Qur’an dan Hadist.” *Humaniora* 2, no. 9 (2011): 1339–1350.
- Setyaningsih, Wahyu, Tukidi, dan Siva Safitri. “Hubungan Antara

- Perilaku Warga Sekolah Dalam Pengelolaan Lingkungan Sekolah Dengan Ketercapaian Program Adiwiyata Di Sma Negeri 1 Demak Tahun 2016.” *Edu Geography* 3, no. Semarang, Maret 2017 (2017): 9–15.
- Setyaputri, Dine Vita Ayu, dan Anatri Destya. “Analisis Miskonsepsi Materi Sistem Pernapasan Hewan Berbasis Peta Konsep pada Siswa Sekolah Dasar.” *Jurnal Basicedu* 6, no. 3 (2022): 3775–3782.
- Siamtupang, Lestari Lidya Octaviani, E. Harso Kardhinata, dan Hanifah Mutia ZNA. “Keanekaragaman Jenis Makrozoobentos Dimuara Sungai Nipah Kecamatan Perbaungan Kabupaten Serdang Bedagai Sumatera Utara.” *BIOLINK (Jurnal Biologi Lingkungan, Industri, Kesehatan)* 4, no. 1 (2017): 69.
- Silalahi, Ulber. “Metode Penelitian Sosial Kuantitatif.” *Journal of Visual Languages & Computing* 11, no. 3 (2015): 287–301.
- Smarabawa, Igbn, I B Arnyana, dan Igan Setiawan. “Masyarakat Terhadap Pemahaman Konsep Biologi Dan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Sma.” *Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi IPA* 3 (2013).
- Suciani, Tititri, Elly Lasmanawati, dan Yulia Rahmawati. “Pemahaman Model Pembelajaran Sebagai Kesiapan Praktik Pengalaman Lapangan (Ppl) Mahasiswa Program Studi Pendidikan Tata Boga.” *Media Pendidikan, Gizi, dan Kuliner* 7, no. 1 (2018): 76–81.
- Sucipto, Hadi. “Penerapan Model Project Based Learning berbantuan LKS untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar IPA.” *Jurnal Pendidikan : Riset & Konseptual* 1, no. 1 (2017): 77–86.
- Sumampouw, OJ. “Diktat Pencemaran Lingkungan.” *Bahan Ajar Mata Kuliah Pencemaran Lingkungan*, no. June (2015): 4–10.
- Sumarmi. “Sekolah Hijau Sebagai Alternatif Pendidikan Lingkungan Hidup Dengan Menggunakan Pendekatan Kontekstual.” *Jurnal Ilmu Pendidikan* 15, no. 1 (2008): 19–25.
- Suranti, Ni Made Yeni, Gunawan Gunawan, dan Hairunnisyah Sahidu. “Pengaruh Model Project Based Learning Berbantuan

- Media Virtual Terhadap Penguasaan Konsep Peserta didik pada Materi Alat-alat Optik.” *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi* 2, no. 2 (2017): 73–79.
- Surya, Andita Putri, Stefanus C Relmasira, dan Agustina Tyas Asri Hardini. “PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING (PjBL) UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR DAN KREATIFITAS SISWA KELAS III SD NEGERI SIDOREJO LOR 01 SALATIGA.” *Jurnal Pesona Dasar* 6, no. 1 (2018): 41–54.
- Susanto, Lilik Joko, dan Hendra Kurniawan. “Penerapan Knowledge Management System Dalam Manajemen Data Kegiatan Hidroponik (Studi Kasus: Komunitas Hidroponik Bandar Lampung).” *SIMADA (Jurnal Sistem Informasi & Manajemen Basis Data)* 1, no. 1 (2018): 1.
- Syamsuryadin, Syamsuryadin, dan Ch. Fajar Sri Wahyuniati. “Tingkat Pengetahuan Pelatih Bola Voli Tentang Program Latihan Mental Di Kabupaten Sleman Yogyakarta.” *Jorpres (Jurnal Olahraga Prestasi)* 13, no. 1 (2017): 53–59.
- Trianto Ibnu Badar Al-Tabany. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, Dan Kontekstual*. Jakarta: Kencana, 2014.
- Utami, Asih. “Profil Berpikir Kreatif Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika Ditinjau dari Gaya Kognitif” (2013).
- Vendiktama, Prayoga Rendra, Mimien Henie Irawati, dan Endang Suarsini. “Keterampilan berpikir kreatif siswa SMAN 1 Krian tahun 2016.” *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA Pascasarjana UM*, 2016.
- Wahyuni, Luspita, dan Yuni Sri Rahayu. “Pengembangan E-Book Berbasis Project Based Learning (PjBL) untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Kreatif pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan Kelas XII SMA.” *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)* 10, no. 2 (2021): 314–325.
- Wulandary, Sellvi, Indaryanti Indaryanti, Jeri Araiku, dan Scristia Scristia. “Analisis Hubungan Kemampuan Berfikir Kreatif Dengan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa

Smpn 14 Bandar Lampung.” *Lentera Sriwijaya : Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika* 3, no. 2 (2021): 47–57.

Yustiqvar1, Muhammad, Saprizal Hadisaputra2, dan Gunawan Gunawan3. “No Title.” *ANALISIS PENGUASAAN KONSEP SISWA YANG BELAJAR KIMIA MENGGUNAKAN MULTIMEDIA INTERAKTIF BERBASIS GREEN CHEMISTRY* 14, no. 2410–1500 (2019): 135.

“Significance of Solomon four group pretest-posttest method in True Experimental Research- A Study.” *IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science* 5, no. 2 (2013): 51–58.

