

**PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* TERHADAP
KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH DAN *SUSTAINABILITY*
AWARENESS PADA MATERI PERUBAHAN IKLIM
SMA NEGERI 14 BANDAR LAMPUNG**

(Skripsi)

Oleh

**NURUL AFIFAH LUTHFIANI
NPM 2013024028**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

**PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* TERHADAP
KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH DAN *SUSTAINABILITY*
AWARENESS PADA MATERI PERUBAHAN IKLIM
SMA NEGERI 14 BANDAR LAMPUNG**

Oleh

Nurul Afifah Luthfiani

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar
Sarjana Pendidikan**

Pada

**Program Studi Pendidikan Biologi
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

ABSTRAK

PENGARUH MODEL PROBLEM BASED LEARNING TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH DAN SUSTAINABILITY AWARENESS PADA MATERI PERUBAHAN IKLIM SMA NEGERI 14 BANDAR LAMPUNG

Oleh

NURUL AFIFAH LUTHFIANI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model *Problem Based Learning (PBL)* terhadap kemampuan pemecahan masalah dan *sustainability awareness* peserta didik. Penelitian dilaksanakan pada semester genap di SMAN 14 Bandar Lampung. Sampel diambil menggunakan teknik *Purposive Sampling*, dengan kelas X.7 sebanyak 35 peserta didik sebagai kelas kontrol dan kelas X.8 sebagai kelas eksperimen sebanyak 35 peserta didik. Desain penelitian yang digunakan yaitu *quasy experiment* dengan teknik *Pretest Posttest Non-Equivalent Control Group*. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan pemberian tes kemampuan pemecahan masalah, angket *sustainability awareness* dan angket tanggapan peserta didik. Hasil uji *Independent Sample t-Test* didapatkan nilai sig. (2-tailed) $0,000 < 0,005$. Hasil perhitungan angket *sustainability awareness* kelas eksperimen mendapatkan rata-rata 85,6 dengan deskripsi praktek yang dilakukan dengan frekuensi sering, sedangkan kelas kontrol sebesar 69,6 dengan deskripsi praktek yang dilakukan dengan frekuensi sedang. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model PBL berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah dan *sustainability awareness* peserta didik.

Kata Kunci: Kemampuan Pemecahan Masalah, Model *Problem Based Learning*, *Sustainability Awareness*

ABSTRACT

THE EFFECT OF *PROBLEM-BASED LEARNING* (PBL) MODEL ON PROBLEM-SOLVING SKILLS AND SUSTAINABILITY AWARENESS IN CLIMATE CHANGE MATERIAL SMA NEGERI 14 BANDAR LAMPUNG

By

NURUL AFIFAH LUTHFIANI

This study aims to examine the effect of the Problem-Based Learning (PBL) model on students' problem-solving skills and sustainability awareness. The research was conducted during the second semester at SMAN 14 Bandar Lampung. A purposive sampling technique was employed to select the sample, consisting of 35 students from class X7 as the control group and 35 students from class X8 as the experimental group. The study utilized a quasi-experimental design with a pretest-posttest non-equivalent control group approach. Data were collected through a problem-solving test, a sustainability awareness questionnaire, and a student response questionnaire. The results of the Independent Sample t-Test showed a significance value (2-tailed) of 0.000, indicating a statistically significant difference between the control and experimental groups. The sustainability awareness questionnaire results revealed that the experimental group achieved an average score of 85.6, classified as frequent practice, while the control group obtained an average score of 69.6, categorized as moderate practice. These findings indicate that the PBL model has a positive effect on enhancing students' problem-solving skills and sustainability awareness.

Keywords: *Problem-Solving Skills, Problem-Based Learning Model, Sustainability Awareness*

Judul Skripsi : **PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH DAN *SUSTAINABILITY AWARENESS* PADA MATERI PERUBAHAN IKLIM SMA NEGERI 14 BANDAR LAMPUNG**

Nama Mahasiswa : **Nurul Afifah Luthfiani**

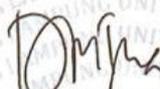
Nomor Pokok Mahasiswa : **2013024028**

Program Studi : **Pendidikan Biologi**

Jurusan : **Pendidikan MIPA**

Fakultas : **Keguruan dan Ilmu Pendidikan**




Dr. Dina Maulina, S.Pd., M.Si.
NIP 19851203 200812 2 001


Dr. Pramudiyanti, S.Si., M.Si.
NIP 19730310 199802 2 001

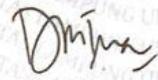
2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA


Dr. Nurhanurawati, M.Pd.
NIP 19670808 199103 2 001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

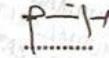
Ketua : Dr. Dina Maulina, S.Pd., M.Si.



Sekretaris : Dr. Pramudiyanti, S.Si., M.Si.



**Penguji
Bukan Pembimbing : Rini Rita T. Marpaung, S.Pd., M.Pd**



2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Dr. Albet Maydiantoro, M.Pd.
NIP. 19870504 201404 1 001



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 12 Juni 2025

PERNYATAAN SKRIPSI MAHASISWA

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nurul Afifah Luthfiani
Nomor Pokok Mahasiswa : 2013024028
Program Studi : Pendidikan Biologi
Jurusan : Pendidikan MIPA

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila ternyata kelas di kemudian hari terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya diatas, maka saya akan bertanggungjawab sepenuhnya.

Bandar Lampung, 12 Juni 2025
Yang menyatakan



Nurul Afifah Luthfiani
NPM. 2013024028

RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama lengkap Nurul Afifah Luthfiani dilahirkan di Bandar Lampung pada tanggal 12 Maret 2002 sebagai putri dari Bapak M. Lukman dan Ibu Rakhma Yustika Ariani. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara. Penulis beralamat di Jl. Kelinci No. 30, Kedaton, Bandar Lampung.

Penulis mengawali pendidikan di TK Aisyiyah 2 Kedaton (2007-2008), SD Muhammadiyah 1 Bandar Lampung (2008-2014), SMP Negeri 2 Bandar Lampung (2014-2017), dan melanjutkan ke SMA Negeri 14 Bandar Lampung (2017-2020). Pada tahun 2020, penulis terdaftar sebagai Mahasiswa Pendidikan Biologi Universitas Lampung melalui jalur SBMPTN.

Pada Januari 2023, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Cugah, Kecamatan Baradatu, Kabupaten Way Kanan dan melaksanakan Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) 1 dan 2 di SMKN 1 Baradatu. Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif berorganisasi, diantaranya menjadi eksakta muda Himasakta tahun 2020, Anggota Divisi Kaderisasi Formandibula 2021 dan 2022. Pada tahun 2024 penulis melakukan penelitian untuk menyelesaikan tugas akhir yaitu skripsi di SMAN N 14 Bandar Lampung.

MOTTO

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan lain). Dan hanya kepada Tuhanmu lah engkau berharap”

(QS. Al-Insyirah : 6-8)

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(QS. Al-Baqarah : 286)

“Dalam hidup jangan takut gagal, yang penting kita tidak berhenti mencoba”

(B.J. Habibie)

PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ.

“Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang”
Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Nikmat yang luar biasa kepada penulis dalam mengerjakan skripsi ini, karya ini penulis persembahkan sebagai tanda bakti dan cinta kasihku kepada:

Ibu (Rakhma Yustika Ariani) dan Ayah (M. Lukman alm)

Terima kasih telah sepenuh hati membesarkan, mendidik, mendoakan, mendukung, serta menyayangiku. Terima kasih untuk selalu mengusahakan segala yang terbaik untukku sampai detik ini. Semoga segala perjuangan Ibu dan Ayah mendapatkan balasan surga dari Allah SWT dan aku diberikan kesempatan untuk meraih impian agar menjadi anak yang dapat membahagiakan dan selalu berbakti kepada orang tua.

Adikku (M. Abyan Musyaffa)

Terima kasih adikku tersayang untuk selalu mendoakan, menghibur dan menyemangati aku selama ini. Semoga kita menjadi anak yang membanggakan kedua orang tua.

Para Pendidik (Guru dan Dosen)

Terima kasih telah memberikan ilmu yang bermanfaat, bimbingan, dan nasehat yang bermanfaat sehingga memberikanku pelajaran yang sangat berharga selama menempuh pendidikan.

Almamater tercinta, Universitas Lampung.

SANWACANA

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Lampung.

Skripsi ini berjudul “Pengaruh Model *Problem Based Learning* Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan *Sustainability Awareness* Pada Materi Perubahan Iklim SMA Negeri 14 Bandar Lampung”. Penulis menyadari dalam menyusun skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Albet Maydiantoro, M.Pd., selaku Dekan FKIP Universitas Lampung;
2. Ibu Dr. Nurhanurawati, M.Pd., selaku Ketua Jurusan PMIPA FKIP Universitas Lampung;
3. Ibu Rini Rita T. Marpaung, S.Pd., M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi dan selaku Pembahas yang telah memberikan masukan serta saran-saran perbaikan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik;
4. Ibu Dr. Dina Maulina, M.Si., selaku Pembimbing I yang telah membimbing serta memberikan dorongan semangat, masukan dan motivasi dalam penulisan skripsi;
5. Ibu Dr. Pramudiyanti, S.Si., M.Si., selaku Pembimbing II yang telah membimbing serta memberikan masukan, motivasi dalam penulisan skripsi;
6. Seluruh Dosen dan Staf Program Studi Pendidikan Biologi, terima kasih atas segala saran, motivasi dan ilmu yang telah diberikan kepada penulis;
7. Kepala sekolah, seluruh dewan guru, staf, dan peserta didik di SMA Negeri 14 Bandar Lampung yang telah memberikan izin dan bantuan selama

penelitian berlangsung;

8. Sahabat seperjuanganku, Alzha Aldhiesta Putri, Redhita Maharani A. Kodir, Silvia Julianti, Anisa Khusnul Hotimah, Fara Dila Puteri, Osy Nadya Cristi, Sasi Rahmawati, terima kasih atas setiap dukungan, canda tawa, semangat dan cerita yang telah kalian berikan di setiap langkah perjalanan ini;
9. Sahabatku tersayang, Larassita Firossi, Safitri Putri Shabrina, Febrina Triani, dan Yulia Eka Ningrum, terima kasih telah menemani Penulis sejak duduk di bangku SMA, terima kasih atas seluruh dukungan dan doa yang selalu kalian berikan;
10. Sahabat terbaikku, Tasya Hanifah dan Inna Tasya Asyifa, terima kasih telah berbagi cerita bersama, memberikan dukungan dan motivasi;
11. Teman-teman seperjuangan Pendidikan Biologi Angkatan 2020, terima kasih sudah memberikan canda tawa dan cerita yang berkesan selama perkuliahan;
12. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan, namun telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini. Semoga Allah membalas kebaikan kalian semua.

Demikian skripsi ini dibuat, penulis mengucapkan rasa syukur kepada Allah SWT dan terima kasih kepada seluruh pihak yang terkait. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Bandar Lampung, 12 Juni 2025
Penulis

Nurul Afifah Luthfiani
NPM. 2013024028

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR LAMPIRAN	v
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang dan Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Tujuan Penelitian	8
1.4 Manfaat Penelitian	8
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	9
II. TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Model Problem Based Learning	10
2.2 Kemampuan Pemecahan Masalah	14
2.3 Kesadaran Berkelanjutan	16
2.4 Materi Perubahan Iklim	18
2.5 Kerangka Berpikir.....	21
2.6 Hipotesis Penelitian	23
III. METODE PENELITIAN	24
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	24
3.2 Subjek Penelitian	24
3.3 Desain Penelitian	25
3.4 Prosedur Penelitian	26
3.5 Jenis dan Teknik Pengumpulan Data.....	27
3.6 Instrumen Penelitian	30
3.7 Uji Instrumen	30
3.8 Teknik Analisis Data.....	33
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1 Hasil Penelitian	38
4.2 Pembahasan.....	42
V. KESIMPULAN DAN SARAN	49
5.1 Kesimpulan	49

5.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN.....	54

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Indikator Model PBL	11
Tabel 2. Indikator Pemecahan Masalah	15
Tabel 3. Analisis Elemen Pemahaman IPA	19
Tabel 4. Analisis Elemen Keterampilan Proses	20
Tabel 5. Desain Penelitian (Non-equivalent control group design).....	25
Tabel 6. Kisi-Kisi Soal Tes	29
Tabel 7. Kisi-Kisi Angket <i>Sustainabilty Awareness</i>	29
Tabel 8. Pedoman Skor Angket	30
Tabel 9. Interpretasi Nilai Koefisien Korelasi	31
Tabel 10. Hasil Uji Validitas.....	31
Tabel 11. Interpretasi Nilai Koefisien Alpha.....	32
Tabel 12. Hasil Uji Reabilitas Instrumen Tes	32
Tabel 13. Interpretasi Skor Rata-Rata N-gain.....	34
Tabel 14. Kriteria Presentase <i>Sustainability Awareness</i>	36
Tabel 15. Interpretasi Tanggapan Peserta Didik	37
Tabel 16. Hasil Hasil Uji Statistik Data <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	38
Tabel 17. Kemampuan Pemecahan Masalah Perindikator.....	39
Tabel 18. Hasil Perhitungan <i>Effect Size</i>	39
Tabel 19. Tanggapan Peserta Terhadap Penggunaan Model PBL	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Bagan Kerangka Pikiran.....	22
Gambar 2. Persentase Kemampuan <i>Sustainability Awareness</i>	40
Gambar 3. Pertanyaan indikator mendefinisikan masalah.....	44
Gambar 4. Jawaban <i>posttest</i> indikator mendefinisikan masalah kelas eksperimen	44
Gambar 5. Jawaban <i>posttest</i> indikator mendefinisikan masalah kelas kontrol.....	44
Gambar 6. Pertanyaan indikator mendiagnosis masalah.....	45
Gambar 7. Jawaban <i>posttest</i> indikator mendiagnosis masalah kelas eksperimen	45
Gambar 8. Pertanyaan indikator menentukan dan menerapkan strategi pilihan....	46
Gambar 9. Jawaban <i>posttest</i> indikator menentukan dan menerapkan strategi pilihan kelas eksperimen	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) Kelas Eksperimen	55
Lampiran 2. Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) Kelas Kontrol	59
Lampiran 3. Modul Ajar Kelas Eksperimen	63
Lampiran 4. Modul Ajar Kelas Kontrol	73
Lampiran 5. LKPD Kelas Eksperimen Pertemuan 1	82
Lampiran 6. LKPD Kelas Eksperimen Pertemuan 2	87
Lampiran 7. LKPD Kelas Kontrol Pertemuan 1	90
Lampiran 8. LKPD Kelas Kontrol Pertemuan 2	95
Lampiran 9. Rubrik Soal Pretest dan Posttest	99
Lampiran 10. Soal Pretest dan Posttest	106
Lampiran 11. Kisi-Kisi Soal	110
Lampiran 12. Kisi-Kisi Angket <i>Sustainability Awareness</i>	111
Lampiran 13. Angket Peserta Didik Terhadap <i>Sustainability Awareness</i>	112
Lampiran 14. Angket Tanggapan Pesert Didik Mengenai PBL	114
Lampiran 15. Hasil Uji Validitas dan Reabilitas	116
Lampiran 16. Hasil Nilai <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> dan N-Gain	117
Lampiran 17. Rekapitulasi Nilai <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen.....	119
Lampiran 18. Rekapitulasi Nilai <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen	120
Lampiran 19. Penilaian Angket Tanggapan Mengenai PBL	122
Lampiran 20. Penilaian Angket <i>Sustainabillity Awareness</i> Kelas Eksperimen...	123
Lampiran 21. Penilaian Angket <i>Sustainabillity Awareness</i> Kelas Kontrol	124
Lampiran 22. Hasil Uji Analisis Data menggunakan SPSS 26.....	126
Lampiran 23. Hasil Uji <i>Effect Size</i>	128
Lampiran 24. Surat Izin Penelitian.....	129
Lampiran 25. Surat Balasan Penelitian	130
Lampiran 26. Dokumentasi Penelitian	131

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Kehidupan di abad ke-21 menuntut berbagai keterampilan yang harus dikuasai, pendidikan diharapkan dapat mempersiapkan siswa untuk menguasai berbagai keterampilan agar menjadi pribadi yang sukses dalam hidup (Kurniawati et al., 2019). Keterampilan-keterampilan penting di abad ke-21 masih relevan dengan empat pilar pendidikan menurut UNESCO yang mencakup *learning to know*, *learning to do*, *learning to be* dan *learning to live together*. Empat pilar pendidikan mengandung keterampilan khusus yang perlu diberdayakan dalam kegiatan belajar guna mempersiapkan generasi unggul menghadapi tantangan abad 21. (Tony Wagner, 2014) menjelaskan tujuh kompetensi dan keterampilan bertahan hidup yang diperlukan oleh siswa dalam menghadapi kehidupan, dunia kerja, dan kewarganegaraan di abad ke-21 sebagai berikut (1) kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah, (2) kolaborasi dan kepemimpinan, (3) ketangkasan dan kemampuan beradaptasi, (4) inisiatif dan berjiwa entrepreneur, (5) mampu berkomunikasi efektif baik secara oral maupun tertulis, (6) mampu mengakses dan menganalisis informasi, dan (7) memiliki rasa ingin tahu dan imajinasi.

Tantangan abad ke-21 ditandai dengan terjadinya percepatan perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi dan informasi serta tidak terdapatnya batas antar “ruang dan waktu” antarnegara. Pembelajaran abad ke-21 ialah pembelajaran yang mempersiapkan generasi abad 21 untuk menghadapi berbagai tuntutan dan tantangan global, yang dimana pada abad ini kemajuan teknologi dan informasi berkembang sangat pesat dan mempengaruhi segala bidang

kehidupan manusia, salah satunya dalam bidang pendidikan. Pembelajaran dalam definisi ini bukanlah sebuah proses pembelajaran pengetahuan, melainkan proses pembentukan pengetahuan oleh siswa melalui kinerja kognitifnya (Wijaya, 2016:270). Oleh karena itu, sistem pembelajaran di abad 21 ini sebenarnya bukan lagi berpusat pada pendidik (*teacher-centered learning*), melainkan berpusat kepada peserta didik (*student-centered learning*). Sekolah ditantang menemukan cara dalam rangka memungkinkan siswa sukses dalam pekerjaan dan kehidupan melalui penguasaan keterampilan berpikir kreatif, pemecahan masalah yang fleksibel, berkolaborasi dan berinovasi. Oleh karena itu, pendidikan di Indonesia harus siap menghasilkan generasi muda yang dibekali keterampilan abad ke-21.

Kemampuan abad ke 21 menuntut beberapa kemampuan, termasuk kemampuan pemecahan masalah yang dikriteriakan dalam kemampuan belajar dan inovasi (Learning, 2015). Kemampuan pemecahan masalah juga termasuk dalam pilar *way thinking* diantara 4 pilar kemampuan abad ke 21 yang dikemukakan oleh Griffin, McGaw &Care (2012) dalam (Zubaidah, 2016). Kemampuan ini memungkinkan siswa mendapatkan nilai lebih dan berkembang di lingkungan kerja yang kolaboratif dan menjawab kemampuan tantangan global.

Perkembangan dunia abad 21 saat ini diwarnai dengan urgensi permasalahan lingkungan. Semakin maraknya berbagai kegiatan atau aktivitas masyarakat yang tidak memperhatikan dampak terhadap lingkungan. Akibatnya lingkungan hidup kita saat ini mengalami penurunan kualitas. Tidak hanya itu, nilai literasi lingkungan dan kesadaran lingkungan siswa masih dinyatakan kurang. Dalam penelitian Nasution (2016); Rohweder (2014) diperoleh nilai literasi lingkungan siswa dalam kategori rendah. Literasi lingkungan yang masih dalam kategori rendah salah satunya dipengaruhi oleh rasa ingin tahu dalam mempelajari dan menganalisis permasalahan lingkungan yang masih kurang. Maka pemecahan masalah

dengan kesadaran berkelanjutan berkaitan, yang mana mengenai kesadaran akan lingkungan hidup agar tercipta kesadaran yang berkelanjutan.

Kesadaran akan keberlanjutan terutama dalam menghadapi permasalahan global yang disebut sebagai *sustainability awareness* (Agusti, Wijaya, & Tarigan, 2019:176).

Sustainability awareness merupakan kesadaran berkelanjutan terkait lingkungan sekitar siswa atau dapat dikatakan juga sebagai kesadaran untuk menjaga serta menghargai lingkungan dan kehidupan disekitarnya. Sebaiknya *sustainability awareness* dibangun sejak dini karena *sustainability awareness* merupakan komponen yang sangat penting untuk mendukung pembangunan berkelanjutan. Kemudian dengan belajar aktif siswa akan belajar lebih efektif dan konsisten ketika belajar suatu konsep yang dikaitkan dengan kehidupan nyata, di dalam pembelajaran aktif guru hanya sebagai pembimbing dan menyiapkan kondisi kelas untuk pembelajaran, sedangkan siswa berpartisipasi aktif secara kognitif, emosional, sosial dan fisik (Clarisa et al., 2020:15).

Kesadaran berkelanjutan merupakan salah satu kompetensi dari Pembangunan Berkelanjutan (*Sustainable Development*) yang dibutuhkan bagi semua generasi sekarang dan yang akan datang untuk mendukung pembangunan berkelanjutan. Sadar akan keberlanjutan bukanlah akhir melainkan awal dari upaya yang lebih terpadu menuju praktik keberlanjutan. Pola pikir siswa harus diubah dari kesadaran berkelanjutan menjadi pendukung penuh keberlanjutan (Mojilis, 2019). *Sustainability awareness* di Indonesia masih tergolong rendah, hal ini didasarkan didasarkan pada rendahnya kesadaran dan kepedulian masyarakat terhadap pencemaran dan kerusakan lingkungan (KLHK, 2020). Pengetahuan mengenai kesadaran keberlanjutan yang rendah dapat menyebabkan siswa kekurangan informasi yang menjadi dasar untuk berperilaku tidak merusak lingkungan (Mulyadiprana et al., 2023:578).

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dianggap sebagai salah satu pelajaran yang mengajarkan kemampuan berpikir kritis. Keterkaitan berpikir kritis dalam

pembelajaran IPA adalah perlunya mempersiapkan siswa agar menjadi pemecah masalah yang tangguh, pembuat keputusan yang matang, dan orang yang tak pernah berhenti belajar (Fahmi, 2020). Pembelajaran IPA juga harus dapat memacu peserta didik menjadi pemikir yang kritis. Peserta didik dengan pemikiran yang kritis akan mampu memecahkan masalah yang nantinya akan mereka terapkan pada pemecahan masalah dalam kehidupan nyata. Jadi, keberhasilan pembelajaran IPA memiliki kaitan yang erat dengan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Kemampuan pemecahan masalah adalah kemampuan peserta didik dalam menentukan apa yang harus dikerjakan pada suatu kondisi tertentu dengan menggunakan informasi yang ada (Oktaviani, 2018:9)

Upaya untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik dapat dilakukan dengan inovasi pembelajaran. Pemecahan masalah sangat sesuai jika diterapkan pada proses pembelajaran, karena pemecahan masalah tidak hanya mengharapkan siswa sekedar mendengarkan, mencatat, kemudian menghafal materi pelajaran, akan tetapi melalui pemecahan masalah, siswa menjadi aktif berpikir, menerima informasi, berkomunikasi, mencari dan mengolah data, dan akhirnya menyimpulkan (Desliana, Amelia & Putri, 2018).

Penelitian Palennari (2012) juga memaparkan salah satu contoh pembelajaran melalui PBL yakni strategi interaksi PBL membuat siswa dapat berpikir lebih banyak untuk mengembangkan kemampuan menganalisis, mengeksplorasi, dan menginferensi permasalahan yang sedang mereka bahas.

Palennari (2018) menyatakan bahwa fase akhir PBL, siswa akan menyadari dirinya sendiri kalau mereka sudah belajar dalam memecahkan situasi masalah nyata. Model pembelajaran adalah suatu rencana atau pola yang dapat digunakan untuk membentuk kurikulum (rencana pembelajaran jangka panjang), bahan-bahan pembelajaran, dan membimbing pembelajaran di kelas atau yang lain (Joice & Well dalam buku Rusman 2014:133). Model

pembelajaran PBL pertama kali diperkenalkan pada awal tahun 1970-an di Universitas Mc Master Fakultas Kedokteran Kanada, sebagai satu upaya menemukan solusi dalam diagnosis dengan membuat pertanyaan-pertanyaan sesuai situasi yang ada (Rusman, 2014:133).

Model PBL adalah suatu pembelajaran yang melibatkan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran serta mengutamakan permasalahan nyata baik di lingkungan sekolah, rumah, atau masyarakat sebagai dasar untuk memperoleh pengetahuan dan konsep melalui kemampuan berpikir kritis dan memecahkan masalah (Anugraheni, 2018). Pada pembelajaran biologi di sekolah, peserta didik dituntut untuk dapat mengembangkan kemampuan berfikir kritis, menemukan konsep dan memecahkan masalah obyek biologi yang ada pada lingkungan sekitar peserta didik (Virginia et al., 2015).

Salah satu materi pada mata pelajaran biologi yang membutuhkan kemampuan pemecahan masalah adalah perubahan iklim. Sumampouw & Risjani (2018) mengungkapkan bahwa berdasarkan beberapa penelitian, saat ini disekitar lingkungan kita baik air, udara maupun tanah sudah banyak sekali mengalami perubahan komposisi sehingga keseimbangan lingkungan menjadi terganggu. Hal ini terjadi akibat adanya perubahan iklim. Maka dari itu, penting sekali bagi peserta didik untuk mengerti dan mengetahui penyebab serta dampak berkelanjutannya sehingga peserta didik dapat memecahkan masalah ini dan menemukan solusi yang tepat.

Perubahan iklim ialah sebuah permasalahan penting yang menjadi ancaman serius bagi semua manusia di bumi. Satu hal yang pasti, permasalahan ini bukan sebuah permasalahan yang dapat selesai dengan sendirinya tanpa adanya upaya yang dilakukan manusia (Luthfia et al., 2019). Adanya perubahan iklim dapat mempengaruhi kehidupan manusia, seperti masalah kesehatan, perubahan iklim yang ekstrim serta perubahan iklim yang tidak menentu dapat memunculkan wabah penyakit seperti demam berdarah,

penyakit kulit, batuk, pilek. Selain kesehatan, perubahan iklim dapat mempengaruhi dari sektor pertanian dan bahkan menjalar ke ekonomi. Perubahan iklim dapat mengakibatkan gagal panen dari sektor padi, tebu, sayur dan lainnya. Hal tersebut dapat berdampak pada pertumbuhan ekonomi.

Perubahan iklim dapat mengganggu keseimbangan alam yang normal seperti adanya badai karena perubahan curah hujan, kekeringan karena suhu meningkat dan air yang semakin langka. The Royal Society dan US National Academy of Science menggambarkan bahwa permasalahan iklim sudah terjadi dari tahun 1900-an (Nuraisah dan Kusumo, 2019). Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) menyatakan perubahan iklim menjadikan naiknya suhu di bumi yang memengaruhi manusia karena berdampak pada spesies dan keanekaragaman hayati laut yang punah. Perubahan Iklim menunjukkan nyata terhadap bumi dan isinya, dimana suhu rata-rata secara global mengalami kenaikan 1°C dan berpengaruh pada meningkatnya bencana alam (Nur dan Kurniawan, 2021).

Menurut Olsson (2018), pendidikan dirasa dapat berperan dalam mengatasi masalah tersebut. Dibutuhkan adanya pendidikan interdisipliner serta komprehensif, sebab tidak hanya melindungi lingkungan tetapi harus berkelanjutan seiring dengan kehidupan sosial serta kesejahteraan ekonomi masyarakat sehingga dapat meningkatkan kualitas hidup dari satu generasi ke generasi yang akan datang. Dalam menciptakan solusi untuk masalah lingkungan dan pembangunan diperlukan kemampuan pemecahan masalah melalui kontribusi ideologis seluruh warga dunia untuk mengatasinya (Haris, 2013).

Penelitian pemecahan masalah di provinsi Lampung, khususnya pada dunia pendidikan salah satunya dari hasil pra-survey peserta didik kelas X SMAN 14 Bandar Lampung, salah satu hal yang mendukung berjalannya proses pembelajaran adalah adanya pemecahan masalah. Dari hasil pra-survey yang dilakukan peneliti dengan peserta didik kelas X SMAN 14 Bandar Lampung

mendapatkan hasil bahwa kemampuan pemecahan masalah peserta didik materi perubahan iklim mengenai kesadaran lingkungan masih terbilang rendah dengan presentase 61,7% yang belum mencapai KKM, peserta didik belum bisa dengan tepat memecahkan masalah pada pra survei secara langsung yang dilakukan.

Berdasarkan pembahasan diatas untuk mengatasi masalah kemampuan pemecahan masalah peserta didik kelas X SMAN 14 Bandar Lampung yang masih rendah pada pembelajaran IPA khususnya pada Biologi peneliti akan melaksanakan penelitian menggunakan model PBL pada proses pembelajaran untuk melihat adakah pengaruh model tersebut untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah dan kesadaran berkelanjutan pada materi perubahan iklim.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: “Bagaimana pengaruh *Problem Based Learning* pada materi perubahan iklim terhadap kemampuan pemecahan masalah dan *sustainability awareness* peserta didik SMA Negeri 14 Bandar Lampung kelas X?”

Untuk memperjelas permasalahan tersebut, rumusan masalah dijabarkan ke dalam pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Apakah terdapat pengaruh model *Problem Based Learning* Terhadap Pemecahan Masalah Peserta didik Kelas X Pada Materi Perubahan Iklim di SMA Negeri 14 Bandar Lampung?
2. Apakah terdapat pengaruh model *Problem Based Learning* Terhadap *Sustainability Awareness* Peserta didik Kelas X Pada Materi Perubahan Iklim di SMAN 14 Bandar Lampung?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan pada rumusan permasalahan yang sudah dijabarkan di atas, maka tujuan Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui pengaruh penerapan model *Problem Based Learning* Terhadap Pemecahan Masalah Peserta didik Kelas X Pada Materi Perubahan Iklim di SMA Negeri 14 Bandar Lampung.
2. Mengetahui pengaruh penerapan model *Problem Based Learning* Terhadap *Sustainability Awareness* Peserta didik Pada Materi Perubahan Iklim di SMA Negeri 14 Bandar Lampung.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Peneliti

Bagi peneliti dapat menambah pengalaman dan pengetahuan dalam menggunakan model PBL serta menjadi bekal menjadi calon pendidik dalam meningkatkan pemecahan masalah dan *sustainability awareness* peserta didik.

2. Peserta didik

Bagi peserta didik mendapat pengalaman belajar yang berbeda dalam pembelajaran menggunakan model PBL dan diharapkan dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan *sustainability awareness*.

3. Pendidik

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan referensi pendidik untuk menggunakan model PBL sebagai alternatif pembelajaran dalam usaha meningkatkan pemecahan masalah dan *sustainability awareness* pada materi yang diajarkan.

4. Sekolah

Penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai referensi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup dari penelitian ini ialah sebagai berikut:

1. Media pembelajaran yang digunakan adalah LKPD berbasis model *Problem Based Learning*.
2. *Problem Based Learning* diharapkan mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan *sustainability awareness* peserta didik.
3. Model pembelajaran yang di gunakan *Problem Based Learning*. Model PBL adalah metode belajar yang membelajarkan peserta didik untuk memecahkan masalah dan merefleksikannya dengan pengalaman mereka, sehingga memungkinkan dikembangkannya keterampilan berpikir (penalaran, komunikasi dan koneksi) dalam memecahkan masalah yang bermakna, relevan dan kontekstual (Saleh, 2013: 190).
4. Materi pokok pada penelitian ini adalah materi pemecahan masalah pada kelas X pada kurikulum merdeka.
5. Populasi pada penelitian ini adalah siswa kelas X SMAN 14 Bandar Lampung dengan sampel penelitian terdiri dari kelas eksperiman dan kelas kontrol.
6. Kemampuan pemecahan masalah adalah aktivitas peserta dalam kegiatan belajar mengajar dengan indikator sebagai berikut, memberikan jawaban, memberikan saran, melakukan diskusi dan menyampaikan pendapat. Untuk dapat mengukur tingkat aktivitas peserta didik dalam pemecahan masalah dapat diamati melalui pemberian masalah berupa soal atau dapat juga melalui diskusi berkelompok.
7. *Sustainability Awareness*, yaitu hasil yang didapat peserta didik secara intelektual. Untuk dapat mengukur kesadaran berkelanjutan peserta didik dapat diberikan angket sebagai penilaian

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Model Problem Based Learning

PBL (*Problem Based Learning*) adalah seperangkat model mengajar yang menggunakan masalah sebagai fokus untuk mengembangkan keterampilan pemecahan masalah, materi, dan pengaturan-diri (Hmelo-Silver, 2004; Serafino & Cicchelli, 2005, Egen dan Kauchak, 2012:307). PBL merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi peserta didik untuk belajar tentang cara berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah, serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari materi pelajaran.

PBL adalah metode pembelajaran di mana siswa belajar dengan inspirasi, pemikiran kelompok, dan menggunakan informasi terkait. Untuk mencoba untuk memecahkan masalah baik yang nyata maupun hipotetis, siswa dilatih untuk mensintesis pengetahuan dan keterampilan sebelum mereka menerapkannya ke masalah (Kuan-nien, Lin, & Chang, 2011).

Shoimin (2014:129) dalam Putri dkk (2018: 22), menyatakan bahwa “model *Problem Based Learning* ini melatih dan mengembangkan kemampuan untuk menyelesaikan masalah yang berorientasi pada masalah autentik dari kehidupan aktual siswa, untuk merangsang kemampuan berfikir tingkat tinggi siswa”. Model PBL melatih siswa dalam berfikir untuk memecahkan suatu permasalahan, model PBL mampu memberikan siswa keleluasaan dalam belajar dan mengembangkan pengetahuan pemecahan masalah.

Beberapa penelitian menyimpulkan masalah utama yang ditemukan bahwa kemampuan pemecahan masalah masih rendah dengan pembelajaran konvensional (Mariam et.al., 2019; Rahmani & Widyasari, 2018; Sumartini, 2016). Oleh karena itu, diperlukan pembelajaran yang tepat untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, salah satunya pembelajaran dengan model PBL.

Model pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran memiliki langkah-langkah, Menurut Arends (2012), langkah-langkah dalam melaksanakan PBL ada 5 fase yaitu:

Tabel 1. Indikator Model PBL

No.	Fase	Keterangan
1	Orientasi peserta didik pada masalah	Pendidik menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik yang diperlukan, memotivasi peserta didik untuk terlibat dalam aktivitas pemecahan masalah, dan mengajukan masalah
2	Mengorganisasi peserta didik	Pendidik membagi peserta didik kedalam kelompok, membantu peserta didik mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah
3	Membimbing penyelidikan individu atau kelompok	Pendidik mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang dibutuhkan, melaksanakan eksperimen dan penyelidikan untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah
4	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Pendidik membantu peserta didik berbagi tugas dengan sesama, peserta didik merencanakan dan menyiapkan laporan, mempresentasikan hasil yang telah mereka buat.
5	Menganalisis dan mengevaluasi proses dan hasil pemecahan masalah	Pendidik membantu peserta didik untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap proses dan hasil penyelidikan yang mereka lakukan.

Permasalahan yang digunakan dalam PBL adalah permasalahan yang dihadapi di dunia nyata. Meskipun kemampuan individual dituntut bagi setiap siswa, tetapi dalam proses belajar dalam PBL siswa belajar dalam

kelompok untuk memahami persoalan yang dihadapi. Kemudian siswa belajar secara individu untuk memperoleh informasi tambahan yang berhubungan dengan pemecahan masalah.

Pada PBL guru lebih berperan sebagai pembimbing dan fasilitator sehingga peserta didik belajar berpikir dan memecahkan masalah mereka sendiri (Ibrahim, 2000) dalam Suliyati dkk (2018: 13). Oleh karena itu, dalam pembelajaran menggunakan PBL peserta didik dituntut lebih aktif.

PBL mempunyai 5 langkah, yaitu: (1) orientasi peserta didik pada masalah, (2) mengorganisasi peserta didik untuk belajar, (3) membimbing penyelidikan kelompok, (4) mengembangkan dan menyajikan hasil karya, (5) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah (Sumarmi, 2012) dalam Herzon (2018: 43).

Menurut Ariyanti (2021 : 44-48) adapun kelebihan dan kekurangan dari model PBL ini diantaranya :

1. Meningkatkan aktivitas pembelajaran, di mana siswa berperan secara aktif untuk menyelesaikan masalah sehingga meningkatkan keterampilan pemecahan masalah pada siswa.
2. Melalui penyelesaian masalah siswa dapat memahami konsep materi, membangun pengetahuan sendiri dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis.
3. Menciptakan pembelajaran yang bermakna, karena siswa menemukan pengetahuan baru dan daya ingat terhadap pengetahuan tersebut lebih kuat.
4. Merasakan manfaat dari pembelajaran, karena permasalahan yang diangkat sesuai kehidupan nyata siswa dan pengetahuan yang diperoleh dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah pada kehidupan nyata siswa.
5. Menumbuhkan sikap saling menghargai pendapat dan bertanggung jawab terhadap tugas yang diberikan.
6. Meningkatkan kekompakan dan kerja sama yang baik antar anggota

kelompok sehingga mencapai ketuntasan belajar.

7. Permasalahan yang diangkat sesuai dengan kehidupan nyata siswa.
8. Konsep materi yang diajarkan sesuai dengan kebutuhan siswa.
9. Menumbuhkan sifat inquiry pada siswa.
10. Pengetahuan yang diperoleh lebih lama diingat siswa.

Adapun kekurangan dari model PBL, diantaranya:

1. Model PBL tidak dapat diterapkan pada setiap pelajaran.
2. Membutuhkan banyak dana dan waktu yang lama untuk mempersiapkan kegiatan pembelajaran. Dalam hal ini guru harus menentukan masalah, media yang akan digunakan dan membuat konsep permasalahan yang akan dibahas.
3. Membutuhkan kemampuan guru dalam menguasai model dan menciptakan kerja sama kelompok. Guru harus memahami bagaimana perannya dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran, dan menguasai langkah-langkah pembelajaran. Sedangkan dalam pembentukan kelompok guru harus memilih siswa secara heterogen sehingga siswa dapat berkolaborasi dengan temannya dalam menyelesaikan masalah.
4. Sulit memberikan tugas pada kelas dengan karakteristik yang beragam, misalnya siswa yang egois.
5. Apabila siswa kurang berminat untuk belajar akan sulit baginya memecahkan masalah karena enggan mencoba.
6. Tanpa pemahaman tentang masalah dalam pembelajaran maka siswa tidak akan memperoleh apa yang ingin dipelajari.

Maka dari itu peran guru sangat penting dalam mendampingi siswa sehingga diharapkan hambatan hambatan yang ditemui oleh siswa dalam proses pembelajaran dapat diatasi (Masrinah et al., 2019).

2.2 Kemampuan Pemecahan Masalah

Pemecahan masalah merupakan salah satu tujuan dalam proses pembelajaran ditinjau dari aspek kurikulum. Menurut National Council Of Teacher Mathematics (NCTM, 2000) proses berfikir matematika meliputi lima kompetensi standar utama yaitu kemampuan pemecahan masalah, kemampuan penalaran, kemampuan koneksi, kemampuan komunikasi dan kemampuan representasi (Cahyani & Setyawati, 2016). Pendapat lainnya (Polya, 1973 dalam Shodiqin et al., 2020) menyatakan bahwa pemecahan masalah sebagai daya upaya untuk mencari solusi dari suatu kesulitan. Sedangkan Krulik dan Rudnik (1988, 1995) menyampaikan pemecahan masalah sebagai proses seseorang mempergunakan pengetahuan, keterampilan dan pemahaman yang dimiliki untuk mencari solusi penyelesaian masalah pada saat situasi yang belum pernah dihadapinya.

Purba & Lubis (2021) menyatakan bahwa pemecahan masalah adalah upaya nyata untuk menemukan solusi atau penyelesaian untuk mencapai suatu tujuan. Lebih lanjut mereka menjelaskan bahwa pemecahan masalah adalah serangkaian langkah-langkah yang memudahkan peserta didik untuk memahami bagaimana mencari solusi dari masalah tersebut karena penting bagi peserta didik mengembangkan pengetahuan dan kemampuan pemecahan masalah.

Dalam tahapan pemecahan masalah terjadi sebuah proses yang membutuhkan logika dalam menemukan solusi dari permasalahan. Empat langkah pemecahan masalah menurut George Polya yang dapat diaplikasikan peserta didik dalam memecahkan masalah, yaitu :

1. Memahami masalah (*understanding the problem*) kegiatan ini merujuk pada apa yang diketahui, apa yang ditanyakan, apakah informasi cukup, kondisi (*syarat*) apa yang harus dipenuhi, menyatakan kembali masalah asli dalam bentuk yang lebih operasional (*dapat dipecahkan*).

2. Merencanakan penyelesaian masalah (*devising a plan*), di sini menghubungkan antara data yang diketahui dengan permasalahan yang ada. Lalu menyusun rencana penyelesaian apa yang bisa dilakukan.
3. Melaksanakan penyelesaian masalah (*carrying out the plan*), pada langkah ini ditekankan pelaksanaan rencana penyelesaian dengan memeriksa setiap langkah apakah sudah benar atau belum dan membuktikan serta melaksanakan sesuai rencana yang dibuat.
4. Memeriksa kembali hasil (*looking back*), langkah ini dilakukan dengan memeriksa kebenaran jawaban, dicari dengan cara yang lain dan dapatkan jawaban atau cara tersebut digunakan untuk soal-soal.

Jhonson & Jhonson (Tawil, Muh dan Liliyasi, 2013) juga mengemukakan lima indikator pemecahan masalah sebagai berikut:

Tabel 2. Indikator Pemecahan Masalah

Indikator Pemecahan Masalah	Keterangan
Mendefinisikan masalah	Merumuskan masalah dari peristiwa tertentu yang mengandung isu konflik, sehingga peserta didik mengerti masalah apa yang akan dikaji
Mendiagnosis masalah	Menelaah penyebab-penyebab terjadinya masalah
Merumuskan alternatif strategi	Menemukan berbagai tindakan yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan
Menentukan dan menerapkan strategi pilihan	Pengambilan keputusan tentang strategi mana yang dapat dilakukan
Evaluasi	Evaluasi dilakukan agar dapat memperbaiki hal-hal yang salah dari kegiatan proses maupun hasil yang dilakukan ketika memecahkan suatu masalah

Pentingnya kemampuan pemecahan masalah dikarenakan dalam menemukan solusi maka akan mengasah kemampuan lain seperti mengidentifikasi, mencari, menentukan, menilai, mengorganisir dan memperhitungkan berbagai alternatif serta menafsirkan informasi (Zubaidah, 2016).

2.3 Kesadaran Berkelanjutan

Sustainability awareness adalah kesadaran yang bersifat berkelanjutan terkait dengan lingkungan sekitar siswa untuk menjaga dan menghargai lingkungan dan kehidupan lain disekitarnya (Nursadiah dan Ramalis, 2018). Salah satu cara menumbuhkan kesadaran berkelanjutan (*sustainability awareness*) yaitu melakukan proses pembelajaran dengan pendekatan ESD dengan cara memilih topik-topik yang disesuaikan dengan ketiga pilar ESD (Mochtar et al., 2014).

ESD (*Education for Sustainable Development*) menurut PBB merupakan suatu pendekatan pembelajaran berdasarkan prinsip-prinsip pembangun berkelanjutan (Ekantini & Wilujeng, 2018; UNESCO, 2017). Adapun tujuan dari ESD yaitu membentuk peserta didik yang memiliki pengetahuan, sikap, serta keterampilan yang diperlukan untuk pembangunan berkelanjutan (Segara, 2015; Vioreza & Supriatna, 2020). Peserta didik belajar tentang bagaimana berperilaku ramah lingkungan dan memiliki gaya hidup yang sesuai dengan prinsip-prinsip ekologis untuk *sustainability*. ESD lebih menekankan pada pendekatan pengajaran yang mempertimbangkan aspek afektif dan kognitif yang bertujuan untuk membangun kapasitas dan pemberdayaan siswa untuk menghasilkan kewarganegaraan yang partisipatif, demokratis, otonomi, pemikiran kritis dan kemampuan untuk berhubungan dan menangani sudut pandang yang bertentangan untuk mendorong solusi yang diciptakan bersama untuk masalah lingkungan dan pembangunan (Berglund et al., 2014).

Kesadaran akan lingkungan sangat penting bagi kehidupan saat ini maupun di masa depan karena banyak terjadi kerusakan lingkungan banyak terjadi kerusakan lingkungan. Kegiatan pendidikan dengan materi

kesadaran lingkungan harus dikelola dengan baik (Wihardjo et al., 2017; Ergin, 2019) karena kerusakan lingkungan yang disebabkan oleh manusia. Selain itu, siswa harus harus mendapatkan kesadaran lingkungan sejak usia dini. Mengembangkan kesadaran dan empati lingkungan harus juga harus dikembangkan dan digunakan untuk memecahkan masalah lingkungan. Di sini, siswa harus mengembangkan sikap positif terhadap lingkungan (Ercan et al., 2017). Kesadaran keberlanjutan dapat dibangun dengan pengetahuan dan kesadaran tentang apa yang harus atau tidak boleh dilakukan (Salsabila et al., 2019). Pendidikan keberlanjutan bertujuan untuk meningkatkan kesadaran dan membantu siswa beralih ke perilaku yang lebih berkelanjutan (Baldwin, 2016).

PBL (*Problem Based Learning*) memiliki kaitan erat dengan peningkatan *sustainability awareness*, karena pendekatan ini mendorong siswa untuk terlibat langsung dalam pemecahan masalah dunia nyata yang relevan dengan isu keberlanjutan. Menurut Hmelo-Silver (2004), PBL membantu peserta didik mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kolaboratif, dan kemampuan memecahkan masalah yang kompleks. Ketika masalah yang diangkat berkaitan dengan isu lingkungan, sosial, atau ekonomi, siswa secara tidak langsung belajar untuk memahami pentingnya keberlanjutan dan dampaknya terhadap kehidupan masa depan. Selain itu, menurut Filho et al. (2018), integrasi pendidikan keberlanjutan dalam metode pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan kesadaran siswa terhadap pentingnya tanggung jawab individu dan kolektif dalam menjaga kelestarian bumi. Oleh karena itu, penerapan PBL dapat menjadi strategi efektif dalam menumbuhkan kesadaran keberlanjutan sejak dini. Masalah utama dari pendidikan lingkungan hidup adalah bagaimana mendorong dan mengembangkan rasa keterkaitan siswa dengan lingkungan, yang dapat berubah menjadi perilaku pro-lingkungan (Nazarenko & Kolesnik, 2018).

Sekolah merupakan salah satu fondasi untuk mencapai dalam membangun manusia yang peduli terhadap lingkungan. Sekolah harus memberikan pengalaman belajar dan motivasi positif kepada siswa untuk membangun karakter peduli lingkungan (Wangid, 2018). Mengintegrasikan pendidikan konservasi untuk mengembangkan sikap peduli lingkungan merupakan tantangan bagi guru sains (Susilo et al., 2016). Kesadaran lingkungan merupakan bagian dari literasi lingkungan dan dapat ditumbuhkan melalui pembelajaran sains yang berorientasi pada pedagogi untuk keberlanjutan (Susilowati, Wilujeng, & Hastuti, 2018).

2.4 Materi Perubahan Iklim

Perubahan iklim materi yang merujuk pada perubahan jangka panjang dalam pola cuaca atau suhu rata-rata di suatu wilayah atau di seluruh dunia. Perubahan ini dapat terjadi karena faktor alami seperti aktivitas vulkanik atau variasi dalam intensitas sinar matahari, tetapi sebagian besar perubahan iklim yang saat ini terjadi disebabkan oleh aktivitas manusia, seperti pembakaran bahan bakar fosil (batubara, minyak, dan gas alam), deforestasi, dan kegiatan industri lainnya. Aktivitas-aktivitas ini meningkatkan konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer, yang pada gilirannya menyebabkan pemanasan global dan perubahan dalam pola cuaca global. Dampaknya termasuk naiknya permukaan laut, peningkatan frekuensi dan intensitas peristiwa cuaca ekstrem, dan perubahan dalam ekosistem dan keanekaragaman hayati. Adapun capaian pembelajaran elemen ini yaitu siswa mengidentifikasi interaksi antara makhluk hidup dan lingkungannya, serta dapat merancang upaya-upaya mencegah dan mengatasi perubahan iklim.

Berikut adalah keluasan dan kedalaman dari capaian pembelajaran:

Tabel 3. Analisis Elemen Pemahaman IPA

Elemen	Capaian Pembelajaran
Pemahaman Biologi	Peserta didik memiliki kemampuan untuk memahami perubahan iklim sehingga responsive dan dapat berperan aktif dalam memberikan penyelesaian masalah pada isu-isu lokal dan global.
Keluasan	Kedalaman
Perubahan iklim	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definisi perubahan iklim 2. Indikator perubahan iklim 3. Penyebab perubahan iklim <ul style="list-style-type: none"> • Pemanasan global • Efek rumah kaca • Penebangan hutan • Penggunaan transportasi • Perubahan orbit bumi 4. Proses terjadinya perubahan iklim 5. Dampak perubahan iklim <ul style="list-style-type: none"> • Peningkatan suhu bumi • Kekeringan • Punahnya spesies • Kelangkaan pangan • Resiko kesehatan • Kemiskinan
Upaya penanganan masalah akibat perubahan iklim	<p>Upaya yang dapat dilakukan yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hemat energi 2. Membatasi penggunaan bahan bakar fosil 3. Penggunaan energy terbarukan 4. Melakukan reboisasi 5. Menerapkan 3R (<i>Reuse, Reduce, Recycle</i>) 6. Pendidikan dan kesadaran masyarakat

Tabel 4. Analisis Elemen Keterampilan Proses

Elemen	Capaian Pembelajaran
1. Mengamati	Mampu memilih alat bantu yang tepat untuk melakukan pengukuran dan pengamatan. Memperhatikan detail yang relevan dari objek yang diamati.
2. Mempertanyakan dan memprediksi	Mengidentifikasi pertanyaan dan permasalahan yang dapat diselidiki secara ilmiah. Peserta didik menghubungkan pengetahuan yang telah dimiliki dengan pengetahuan baru untuk membuat prediksi.
3. Merencanakan dan melakukan penyelidikan	Peserta didik merencanakan penyelidikan ilmiah dan melakukan langkah-langkah operasional berdasarkan referensi yang benar untuk menjawab pertanyaan. Peserta didik melakukan pengukuran atau membandingkan variabel terikat dengan menggunakan alat yang sesuai serta memperhatikan kaidah ilmiah.
4. Memproses, menganalisis data dan informasi	Menafsirkan informasi yang didapatkan dengan jujur dan bertanggung jawab. Menganalisis menggunakan alat dan metode yang tepat, menilai relevansi informasi yang ditemukan dengan mencantumkan referensi rujukan, serta menyimpulkan hasil penyelidikan.
5. Mengevaluasi dan refleksi	Mengevaluasi kesimpulan melalui perbandingan dengan teori yang ada. Menunjukkan kelebihan dan kekurangan proses penelitian dan efeknya pada data. Menunjukkan permasalahan pada metodologi dan mengusulkan saran perbaikan untuk proses penyelidikan selanjutnya.
6. Mengomunikasikan hasil	Mengomunikasikan hasil penyelidikan secara utuh termasuk di dalamnya pertimbangan keamanan, lingkungan, dan etika

Elemen	Capaian Pembelajaran
	yang ditunjang dengan argumen, bahasa serta konvensi sains yang sesuai konteks penyelidikan. Menunjukkan pola berpikir sistematis sesuai format yang ditentukan.

Menurut Environmental Protection Agency (EPA) perubahan iklim secara signifikan yang terjadi pada periode waktu tertentu. Dengan kata lain, perubahan iklim juga bisa diartikan sebagai perubahan suhu yang drastis, curah hujan, pola angin, dan lain sebagainya. UU No. 31 Tahun 2009 mendefinisikan perubahan iklim sebagai proses yang disebabkan baik itu secara langsung maupun tidak langsung yang dapat dipengaruhi oleh aktivitas manusia yang berakibat pada perubahan komposisi atmosfer secara global dan perubahan variabilitas iklim alamiah yang diamati dalam kurun waktu tertentu serta dapat dibandingkan.

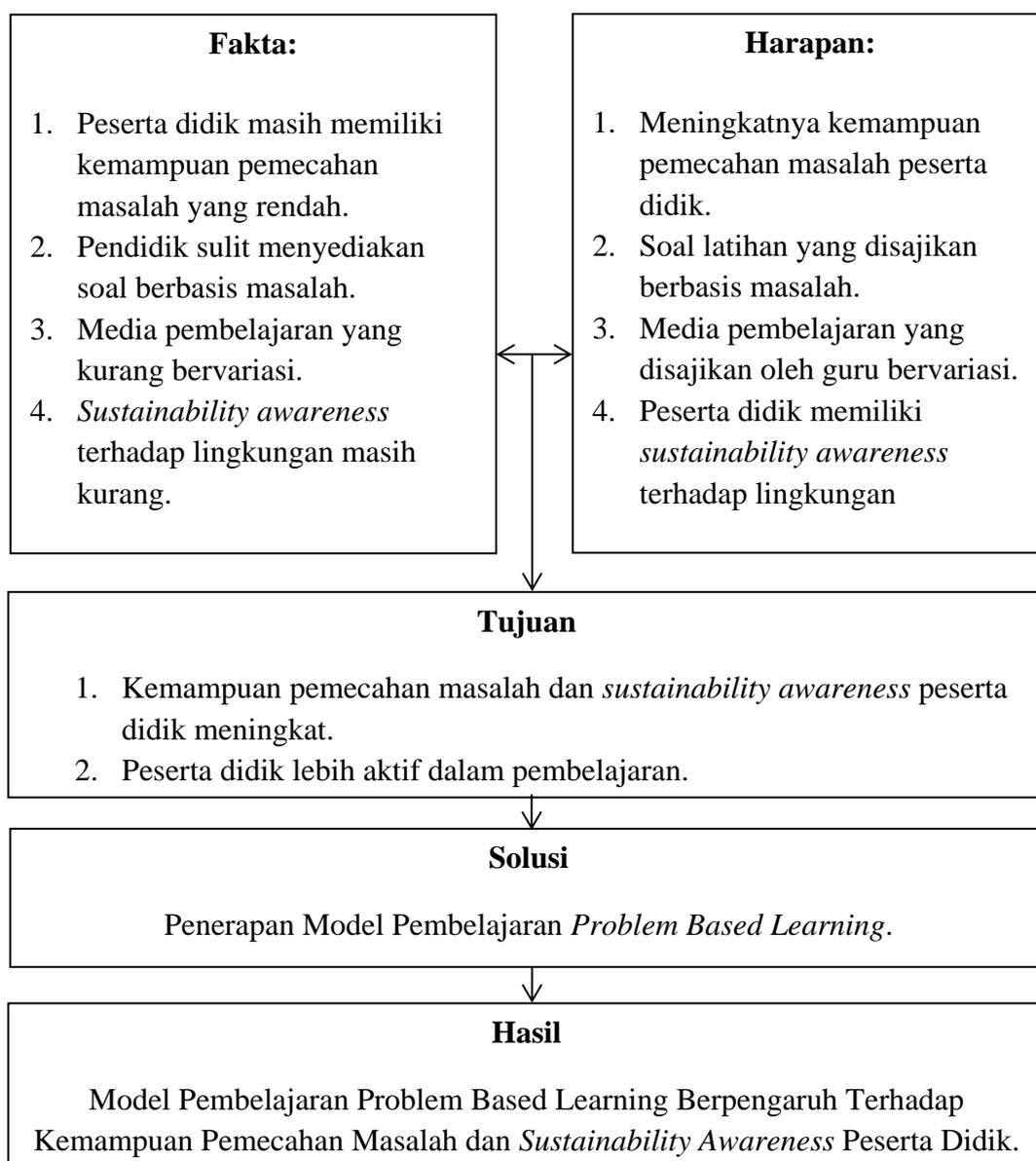
2.5 Kerangka Berpikir

PBL merupakan model pembelajaran yang dalam pelaksanaannya menghadapkan peserta didik pada permasalahan dunia nyata, namun selain dihadapkan pada permasalahan dunia nyata, peserta didik juga diarahkan sampai menemukan gagasan atau solusi terhadap permasalahan yang ada.

Pada tahap awal PBL, peserta didik akan di orientasikan pada masalah sehingga dari permasalahan tersebut peserta didik akan diberikan ruang untuk mengidentifikasi masalah yang disajikan. Penerapan PBL pada materi perubahan iklim diharapkan dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah yang meliputi mengenal masalah, merumuskan masalah, menemukan alternatif solusi, memilih alternatif solusi, dan melakukan pemecahan masalah dengan peserta didik memiliki kebebasan dalam menentukan solusi terhadap permasalahan yang disajikan.

Penerapan PBL selain untuk membantu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik, juga diharapkan dengan proses pembelajaran ini meningkatkan pula kesadaran berkelanjutan peserta didik terhadap lingkungan.

Berikut merupakan kerangka berpikir peneliti yang disajikan dalam bentuk skema:



Gambar 1. Bagan Kerangka Pikiran

2.6 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan permasalahan dan kerangka pikir yang telah diuraikan, maka dapat dirumuskan hipotesis sebagai berikut:

1) Hipotesis pertama

H_0 : Tidak terdapat pengaruh yang signifikan pada model *Problem Based Learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

H_1 : Terdapat pengaruh yang signifikan pada model *Problem Based Learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

2) Hipotesis Kedua

Model *Problem Based Learning* berpengaruh terhadap kemampuan *sustainability awareness* terhadap lingkungan peserta didik.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada semester ganjil tahun pelajaran 2024/2025, yaitu pada bulan Oktober-November. Adapun tempat penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 14 Bandar Lampung, dengan alamat sekolah Jl. Perum Bukit Kemiling Permai No.109, Kec. Kemiling, Kota Bandar Lampung, Lampung 35152.

3.2 Subjek Penelitian

Populasi penelitian ini adalah peserta didik kelas X SMA Negeri 14 Bandar Lampung. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu peserta didik kelas X.7 dan X.8. Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik Pengambilan sampel pada penelitian ini dilakukan dengan teknik *purposive sampling* karena peneliti tidak mengambil sampel secara acak, melainkan telah ditentukan terlebih dahulu kelas yang dijadikan sampel. Kedua kelas yang dijadikan sampel tersebut terbentuk menjadi satu eksperimen dan satu kelas kontrol. Penentuan kelas sebagai sampel pada penelitian ini ditinjau berdasarkan hasil evaluasi dan aktivitas peserta didik selama proses pembelajaran. Sampel dalam penelitian ini adalah kelas X.7 sebagai kelas eksperimen sebanyak 35 peserta didik dan kelas X.8 sebagai kelas kontrol sebanyak 35 peserta didik.

3.3 Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah *quasi experimental* atau biasa disebut dengan desain eksperimental semu sementara itu desain yang digunakan adalah *non-equivalent control group design* (Sugiyono, 2019: 120). Penelitian eksperimental semu mempunyai kelompok kontrol, tetapi tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan kelompok eksperimen (Sugiyono, 2022: 77).

Metode dan desain ini dipilih dengan menggunakan dua kelompok (satu kelompok eksperimen dan satu kelompok kontrol). Dalam desain ini pretest posttest digunakan untuk mengukur keefektifan pembelajaran melalui model PBL terhadap perubahan kemampuan pemecahan masalah dan kesadaran berkelanjutan siswa, sehingga penggunaan *pretest* dan *posttest* diasumsikan sebagai pengaruh atas pembelajaran yang diterapkan. Sebelumnya dilakukan pengambilan data awal (*pretest*) untuk melihat kesadaran berkelanjutan dan kemampuan pemecahan masalah siswa, kemudian dilakukan perlakuan kepada kelompok eksperimen yaitu menggunakan model *Problem Based Learning* dan kelompok kontrol menggunakan pembelajaran konvensional.

Tabel 5. Desain Penelitian (*Non-equivalent control group design*)

Kelompok	<i>Pretest</i>	Variabel Bebas	<i>Posttest</i>
E	O1	X1	O2
C	O3	X2	O4

Sumber: (Sugiyono, 2016: 109)

Keterangan:

E = Kelas eksperimen (X.7)

C = Kelas kontrol (X.8)

O1 = *Pretest* kelas eksperimen menggunakan soal *essay*

O2 = *Posttest* kelas eksperimen menggunakan soal *essay*

O3 = *Pretest* kelas kontrol menggunakan soal *essay*

O4 = *Posttest* kelas kontrol menggunakan soal *essay*

X1 = Model PBL

X2 = Metode diskusi

3.4 Prosedur Penelitian

Prosedur yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari tiga tahap, yaitu:

1. Pra-penelitian

Kegiatan yang dilakukan pada tahap pra-penelitian adalah:

- 1) Membuat surat izin observasi ke Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung untuk ke sekolah yang akan dijadikan tempat penelitian.
- 2) Melakukan observasi pendahuluan di sekolah untuk melakukan wawancara kepada pendidik mata pelajaran Biologi kelas X SMA Negeri 14 Bandar Lampung dan pemberian soal kepada peserta didik kelas X untuk menguji kemampuan pemecahan masalah dan kesadaran berkelanjutan.
- 3) Menentukan jumlah sampel yang diambil dalam penelitian yang terdiri dari kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- 4) Menetapkan materi yang akan digunakan dalam penelitian serta menganalisis keluasan dan kedalaman KD.
- 5) Menyusun perangkat pembelajaran yang terdiri dari silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), serta lembar kerja peserta didik (LKPD).
- 6) Menyusun instrumen penelitian untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah dan kesadaran berkelanjutan berupa soal *pretest* dan *posttest*.
- 7) Melakukan uji validasi kepada dosen ahli.

2. Pelaksanaan Penelitian

Kegiatan penelitian dilakukan selama 3 kali pertemuan dengan tahapan sebagai berikut:

- 1) Memberikan tes awal (*pretest*) tentang pencemaran lingkungan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah dan kesadaran berkelanjutan peserta didik sebelum diberikan perlakuan.

- 2) Memberikan perlakuan pada dua kelas, yaitu: kelas eksperimen dengan menerapkan model PBL dan kelas kontrol dengan menerapkan metode diskusi atau pembelajaran konvensional.
- 3) Memberikan tes akhir (*posttest*) tentang materi pencemaran lingkungan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah peserta didik setelah pembelajaran.
- 4) Memberikan angket respon siswa terhadap kesadaran berkelanjutan pada kelas eksperimen.

3. Tahap Akhir

Kegiatan yang akan dilakukan pada tahap ini adalah:

- 1) Mengumpulkan dan menganalisis hasil *pretest* dan *posttest* serta instrumen pendukung lainnya.
- 2) Mengolah dan menganalisis data yang diperoleh
- 3) Membandingkan hasil analisis data kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- 4) Menyimpulkan hasil analisis berdasarkan hasil analisis perbandingan.
- 5) Menyusun laporan penelitian.

3.5 Jenis dan Teknik Pengumpulan Data

Jenis dan teknik pengumpulan data pada penelitian yang akan dilakukan adalah:

1. Jenis Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data kuantitatif dan kualitatif.

a. Data Kuantitatif

Data kuantitatif pada penelitian ini diperoleh dari kemampuan pemecahan masalah peserta didik yaitu hasil dari *pretest* dan *posttest* materi perubahan iklim kelas X.

b. Data Kualitatif

Data kualitatif pada penelitian ini diperoleh dari hasil analisis angket tanggapan mengenai kesadaran berkelanjutan peserta didik menggunakan model PBL pada materi perubahan iklim.

2. Teknik Pengumpulan Data

a. Data Kuantitatif

Teknik pengumpulan data kuantitatif yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1) *Pretest* dan *Posttest*

Tes merupakan instrumen atau alat untuk mengukur perilaku atau kinerja dengan tujuan evaluasi (Hasnunidah, 2017: 88). Pelaksanaan tes dilakukan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah siswa berupa soal esai dengan indikator pemecahan masalah yang meliputi mengenal masalah, merumuskan masalah, menemukan alternatif solusi, memilih alternatif solusi, dan melakukan pemecahan masalah. Test dalam penelitian ini adalah tes yang digunakan untuk mengetahui tingkat kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

Pengambilan data *test* terdiri dari dua yaitu *pretest* dan *posttest*. Teknik penskoran hasil tes dengan rumus sebagai berikut:

$$S = R \times \frac{100}{N}$$

Keterangan:

S = Nilai yang dicari

R = Jumlah skor dari item soal yang dijawab benar

N = Jumlah skor maksimum dari tes

(Purwanto, 2008: 112).

Adapun kisi-kisi soal untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah siswa adalah sebagai berikut:

Tabel 6. Kisi-Kisi Soal Tes

Materi	Indikator Penilaian	Nomor Soal	Jumlah Soal	Bentuk Soal
Perubahan Iklim	Mengenal masalah	1,3	2	Esai
	Merumuskan masalah	2,5	2	
	Menemukan alternatif Solusi	4,7,10	3	
	Memilih alternatif Solusi	6,8	2	
	Melakukan pemecahan masalah	9	1	
Total Soal	10			

b. Data Kualitatif

Data kualitatif berupa hasil angket diberikan kepada peserta didik kelas X.7, angket digunakan untuk mengumpulkan informasi terkait *sustainability awareness* peserta didik setelah diberikan perlakuan. Jawaban pada angket menggunakan skala *Likert* dengan empat pilihan jawaban yaitu sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS) dan sangat tidak setuju (STS) (Sugiyono, 2019: 147).

Tabel 7. Kisi-Kisi Angket *Sustainability Awareness*

No	Indikator	Deskripsi	Butir	Total Butir
1	Kesadaran praktik keberlanjutan	Praktik-praktik kesadaran lingkungan yang dilakukan peserta didik	6, 7, 9, 10, 15	5
2	Kesadaran perilaku dan sikap	Perilaku dan sikap peserta didik dalam upaya menjaga lingkungan	2, 4, 5, 8, 11, 13	6
3	Kesadaran emosional	Perasaan peserta didik terhadap lingkungan sekitar	1, 3, 12, 14	4

Tabel 8. Pedoman Skor Angket

Skor Jawaban	SS	S	TS	STS
Pernyataan Positif	4	3	2	1
Pernyataan Negatif	1	2	3	4

Sumber : (Safari, 2019: 330)

Persentase jawaban peserta didik akan dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\frac{\text{Jumlah skor yang di jawab (n)}}{\text{Jumlah pertanyaan (p) x skor maksimal pada skala likert (q)}} \times 100$$

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan alat yang digunakan untuk mengukur dan memperoleh sejumlah data dalam penelitian. Instrumen yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Soal *pretest* dan *posttest* untuk mengukur hasil kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi pencemaran lingkungan. Tes ini digunakan pada saat pertemuan pertama dan pertemuan terakhir penelitian.
2. Angket kesadaran berkelanjutan menggunakan model PBL.

3.7 Uji Instrumen

Instrumen pada penelitian ini yaitu soal *pretest* dan *posttest* perlu dianalisis terlebih dahulu sebelum diberikan kepada sampel penelitian. Instrumen dianggap layak jika saat dianalisis menunjukkan bahwa soal telah valid dan reliabel melalui uji validitas dan reliabilitas berikut.

1. Uji Validitas Soal Tes

Instrument yang digunakan dalam penelitian dapat dikategorikan valid apabila memenuhi standar dan tepat sasaran. Uji validitas tes dilakukan dengan bantuan program SPSS versi 26.0 menggunakan *Pearson Product Moment Correlation-Bivariate* dan membandingkan uji *Pearson Correlation* dengan r_{tabel} . Kriteria pengujian validitas tes yaitu apabila $r_{hitung} > r_{tabel}$ dengan $\alpha = 0,05$; maka instrument tes dinyatakan valid, sedangkan apabila $r_{hitung} < r_{tabel}$ maka instrumen tes dinyatakan tidak valid. Untuk menginterpretasi nilai dari hasil uji validitas maka dapat digunakan kriteria validitas instrument tes berikut:

Tabel 9. Interpretasi Nilai Koefisien Korelasi

Besar Nilai Koefisien Korelasi (r)	Kategori
0,00-0,20	Sangat Rendah
0,21-0,40	Rendah
0,41-0,60	Sedang
0,61-0,80	Tinggi
0,81-1,00	Sangat Tinggi

Tabel 10. Hasil Uji Validitas

No Soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Kesimpulan
Soal 1	0,461	0,339	Valid
Soal 2	0,504	0,339	Valid
Soal 3	0,358	0,339	Valid
Soal 4	0,744	0,339	Valid
Soal 5	0,438	0,339	Valid
Soal 6	0,470	0,339	Valid
Soal 7	0,497	0,339	Valid
Soal 8	0,574	0,339	Valid
Soal 9	0,244	0,339	Tidak Valid
Soal 10	0,372	0,339	Valid
Soal 11	0,602	0,339	Valid
Soal 12	0,234	0,339	Tidak Valid

Soal 13	0,406	0,339	Valid
Soal 14	0,166	0,339	Tidak Valid
Soal 15	0,392	0,339	Valid
Soal 16	0,442	0,339	Valid
Soal 17	0,423	0,339	Valid
Soal 18	0,093	0,339	Tidak Valid
Soal 19	0,327	0,339	Tidak Valid
Soal 20	0,027	0,339	Tidak Vilad

Dari 20 soal yang diuji kepada peserta didik kelas XI sebanyak 34 peserta didik yang sudah pernah belajar materi pencemaran lingkungan, didapatkan bahwa 14 soal valid.

2. Uji Reabilitas Soal Tes

Uji reliabilitas yang dilakukan peneliti menggunakan teknik *Alpha Cronbach* dengan bantuan SPSS. Soal dapat dikatakan reliable jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ dengan taraf signifikansi 0,05. Untuk indeks reliabilitas dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 11. Interpretasi Nilai Koefisien Alpha

Nilai Koefisien Alpha	Kriteria
0,81 – 1,00	Sangat Tinggi
0,61 – 0,80	Tinggi
0,41 – 0,60	Cukup
0,21 – 0,40	Rendah
0,00 – 0,20	Sangat Rendah

Sumber: Arikunto dan Jabar, (2013)

Hasil analisis uji reabilitas instrumen tes kemampuan pemecahan masalah disajikan pada tabel 12.

Tabel 12. Hasil Uji Reabilitas Instrumen Tes

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.637	20

Hasil analisis uji reliabilitas instrumen tes kemampuan pemecahan masalah dinyatakan reliabel pada sebagian soal dengan nilai reliabilitas sebesar 0,637 yang termasuk ke dalam kategori tinggi.

3.8 Teknik Analisis Data

Penelitian ini menggunakan dua macam data yaitu data kuantitatif berupa hasil tes kemampuan pemecahan masalah dan data kualitatif berupa data hasil angket kesadaran berkelanjutan.

Data tersebut akan dianalisis dengan cara yang berbeda.

Uraian mengenai hal ini dijelaskan secara lengkap di bawah ini.

1. Data Hasil Tes Kemampuan Pemecahan Masalah

Hasil data kemampuan pemecahan masalah pada penelitian ini didapatkan dari nilai pretest-posttest sesuai dengan indikator pemecahan masalah. Teknik analisis data tes kemampuan pemecahan masalah akan dianalisis menggunakan uji statistik. Sebelum melakukan pengujian hipotesis, data dilakukan uji prasyarat terlebih dahulu yang berupa uji N-gain, uji normalitas dan uji homogenitas dan independen sampel t-test.

a) N-gain

N-gain digunakan untuk mengetahui tingkat keefektifan dari sebuah perlakuan terhadap hasil yang diharapkan. Rumus indeks Gain dihitung dengan rumus:

$$\langle g \rangle = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}}$$

Keterangan:

$\langle g \rangle$	= Skor rata-rata gain yang dinormalisasi
S_{post}	= Skor rata-rata tes akhir siswa
S_{pre}	= Skor rata-rata tes awal siswa
S_{maks}	= Skor maksimum ideal

Perolehan nilai rata-rata *N-gain* yang telah didapat kemudian diinterpretasikan berdasarkan tabel 13 berikut ini:

Tabel 13. Interpretasi Skor Rata-Rata N-gain

Nilai $\langle g \rangle$	Kriteria
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq \langle g \rangle < 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

Sumber: (Hake, 1999)

b) Uji Normalitas Data

Uji normalitas berfungsi untuk mengetahui apakah sampel yang digunakan berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas populasi harus dipenuhi dengan syarat untuk menentukan perhitungan yang akan dilakukan pada uji hipotesis. Data yang diuji yaitu data kelas eksperimen dan data kelas kontrol. Uji normalitas data pada penelitian ini menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov*, sebagai berikut:

1) Hipotesis

H_0 = Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

H_1 = Sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

2) Taraf Signifikasi

Taraf signifikasi untuk penelitian ini adalah $\alpha = 0,05$.

3) Kriteria Pengujian

H_0 diterima jika nilai Sig $> 0,05$

H_0 ditolak jika nilai Sig $< 0,05$.

(Sutiarso, 2011).

Pengambilan keputusan uji normalitas dilihat berdasarkan pada besaran probabilitas atau nilai signifikansi, yaitu dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Jika nilai sig $< 0,05$ maka data terdistribusi tidak normal
2. Jika nilai sig $> 0,05$ maka data terdistribusi normal

c) Uji Homogenitas

Setelah mendapat informasi bahwa data tersebut berdistribusi normal, maka dilanjutkan uji homogenitas. Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah kedua sampel mempunyai varians data yang bersifat homogen atau tidak. Uji homogenitas yang digunakan untuk menguji kesamaan varians adalah uji *Levene's Test*.

1) Hipotesis

H_0 = Data memiliki varians yang homogen

H_1 = Data memiliki varians yang tidak homogen

2) Taraf Signifikansi

Taraf signifikansi untuk penelitian ini adalah $\alpha = 0,05$.

3) Kriteria Pengujian

Jika $F_{hitung} < F_{Tabel}$ atau probabilitasnya $> 0,05$ maka H_0 diterima.

Jika $F_{hitung} > F_{Tabel}$ atau probabilitasnya $< 0,05$ maka H_0 ditolak.

(Sutiarso, 2011).

d) Pengujian Hipotesis

Setelah uji prasyarat (uji normalitas dan uji homogenitas) telah dilakukan, maka dilanjutkan untuk menguji hipotesis penelitian. Pengujian hipotesis data yang berdistribusi normal dan homogen dengan menggunakan uji-t. Uji-t yang digunakan adalah *Independent Sampe t-Test* dengan bantuan program SPSS. Menurut sugiyono (2012: 273), uji-t dilakukan untuk membandingkan rata-rata pada kelas eksperimen dan rata-rata pada kelas kontrol.

1) Hipotesis

H_0 = Tidak terdapat perbedaan antara rata-rata nilai hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol

H_1 = Terdapat perbedaan antara rata-rata nilai hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol

2) Taraf Signifikansi

Taraf signifikansi untuk penelitian ini adalah $\alpha = 0,05$.

3) Kriteria Pengujian

Jika nilai *sig. (2-tailed)* > 0,05 maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.

Jika nilai *sig. (2-tailed)* < 0,05 maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

(Sutrisno, 2011: 41).

Namun, jika salah satu atau kedua sampel tidak berdistribusi normal, maka dapat digunakan uji non-parametrik yaitu uji *Mann-Whitney*.

1) Hipotesis

H_0 = Rata-rata nilai pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sama

H_1 = Rata-rata nilai pada kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak sama

2) Kriteria Pengujian

H_0 ditolak jika *sig* < 0,05. H_0 diterima jika *sig* > 0,05

(Pratisto, 2004: 13).

1. Data angket *sustainability awareness* peserta didik

Data angket *sustainability awareness* peserta didik akan dianalisis secara deskriptif kualitatif dalam bentuk presentase kemudian akan dianalisis menggunakan indeks penilaian *sustainability awareness*. Adapun kriteria presentase *sustainability awareness* adalah sebagai berikut.

Tabel 14. Kriteria Presentase *Sustainability Awareness*

Persentase Sustainability Awareness	Deskripsi
0,0% - 39,9%	Praktek yang dilakukan dengan frekuensi jarang atau tidak pernah
40,0% - 69,9%	Praktek yang dilakukan dengan frekuensi sedang
70,0% - 100%	Praktek yang dilakukan dengan frekuensi sering atau selalu

(Sumber: Hassan, 2010)

2. Data Angket Peserta Didik

Nilai presentase yang telah diperoleh kemudiandianalisis dalam bentuk kategori (Pranatawijaya, 2019: 130). Adapun kategori tanggapan siswa terhadap proses pembelajaran yang dialaminya disajikan pada tabel 15.

Tabel 15. Interpretasi Tanggapan Peserta Didik

Persentase %	Kategori
81-100	Baik Sekali
61-80	Baik
41-60	Cukup
21-40	Kurang
<21	Kurang Sekali

(Sumber: Tohirin, 2007: 48)

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan maka dapat disimpulkan:

1. Terdapat pengaruh penggunaan model PBL terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Hal tersebut terlihat dari nilai Sig.(2-tailed) $< 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, yang berarti terdapat pengaruh signifikan penggunaan model PBL terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik.
2. Terdapat pengaruh penggunaan model PBL terhadap terhadap *sustainability awareness* peserta didik pada aspek *sustainability practice awareness, behavioral and attitude awareness, dan emotional awareness*. Hal tersebut terlihat dari rata-rata presentase kelas eksperimen lebih besar dengan skor 85,6 dibandingkan kelas kontrol yang hanya 69,6.

5.2 Saran

Berdasarkan simpulan tersebut dan untuk kepentingan penelitian, maka penulis meyarankan sebagai berikut:

1. Penting untuk memastikan keterlaksanaan seluruh sintaks model pembelajaran, baik model PBL maupun model *Discovery Learning*, berjalan sesuai urutan dan tujuan masing-masing tahap, agar proses pembelajaran dapat mencapai hasil yang optimal, agar tidak ada tahapan yang terlewat atau kurang maksimal.
2. Peneliti perlu mempertimbangkan kemampuan akademik peserta didik dalam membentuk kelompok belajar secara heterogen (menggabungkan peserta didik berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah). Dengan

demikian, proses pembelajaran menjadi lebih merata dan mengurangi kesenjangan pemahaman antar kelompok, serta mendorong keterlibatan aktif seluruh anggota dalam diskusi dan penyelesaian tugas.

DAFTAR PUSTAKA

- Ainurrohmah, S., & Sudarti, D. S. (2022). Analisis Perubahan Iklim dan Global Warming yang Terjadi sebagai Fase Kritis. *In Jurnal Pendidikan Fisika dan Fisika Terapan* (Vol. 8, Issue 1).
- Anjar, K. A., Wijaya & Edison, D. T. (2019). *Problem Based Learning* dengan Konteks ESD untuk Meningkatkan Ketrampilan Berpikir Kritis dan Sustainability Awareness Siswa SMA pada Materi Pemanasan Global. *Prosding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)*, 175-182.
- Ardianti, R. & Sujarwanto, E. & Surahman, E. (2021). *Problem-based Learning : Apa dan Bagaimana*. *Journal for Physics Education and Applied Physics*, 3(1), 27-35.
- Arumsari, A., Falensi, Y. A., & Santri, D. J. (2023). Implementasi Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Pada Pelajaran Biologi Kelas X Di SMA Negeri 1 Palembang.1. <http://jurnal.radenfatah.ac.id/index.php/bioilmi>
- Asmida, L. & Sulastri, R. S. & Agustin, S. S. & Mukra, R. (2024). Tantangan dan Strategi Guru Dalam Pembuatan Materi Pemantik Berbasis PBL di SMAS 1-2 Kartika Medan. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 10(02), 181-187.
- Assegaff, A. & Tatang, U.,S. (2016). Upaya Meningkatkan Kemampuan Berfikir Analitis Melalui Model *Problem Based Learning* (PBL). *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran*, 1(1), 38-48.
- Astutik, P., & Hariyati, N. (2021). Peran Guru dan Strategi Pembelajaran dalam Penerapan Keterampilan Abad 21 pada Pendidikan Dasar dan Menengah. *Jurnal Inspirasi Manajemen Pendidikan*, 9(3), 619-638.
- Clarisa, G., Danawan, A., & Fani Chandra Wijaya, A. (2020). Penerapan *Flipped Classroom* dalam Konteks ESD untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif dan Membangun *Sustainability Awareness* Siswa. In *JNSI: Journal of Natural Science and Integration* (Vol. 3, Issue 1).
- Ekamilasari & Permanasari, A., & Dwi, I.P. (2021). Critical thinking skills and sustainability awareness for the implementation of education for sustainable development. *Journal of Science Education Research*, 5(1), 46-53.

- Fathya, Z.C., & Ekaputri, D.P. (2022). Profil Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMA Mata Pelajaran Biologi. *Jurnal Pembelajaran Biologi*, 11(1), 8-14.
- Febriasari, L. K., & Supriatna, N. (2017). Enhance Environmental Literacy through Problem Based Learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 895(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/895/1/012163>
- Hermansyah. (2020). Problem Based Learning in Indonesian Learning. *Workshop Nasional Penguatan Kompetensi Guru Sekolah Dasar*, 3(3), 2257-2262.
- Hidayatulloh, R., Suyono & Azizah, U. (2020). Analisis Keterampilan Pemecahan Masalah Siswa SMA Pada Topik Laju Reaksi. *Jurnal Penelitian Pendidikan Sains*, 10(1), 1899-1909.
- Isnaini, N. H., Akbar, B., Abdullah, S., & Susilo. (2018). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas X IPA pada Materi Perubahan Lingkungan dan Faktor yang Mempengaruhinya. *Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi*, 2(2), 121-128.
- Junaidi. (2020). Implementasi Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Dalam Meningkatkan Sikap Berpikir Kritis. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial*, 9(1), 25-35
- Kurniawati, I., Joko, T.,K. & Khumedi. (2019). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah untuk Mempersiapkan Generasi Unggul Menghadapi Tantangan Abad 21. *Seminar Nasional Pascasarjana*.
- Magfirah, F.S., Roslaeny & Muslimin, A. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Poster Session Terhadap Minat dan Hasil Belajar IPS Siswa Kelas V. *Jurnal Pendidikan Glasser*, 7(1), 160-172.
- Minasari, U., & Susanti, R. (2023). Penerapan Model *Problem Based Learning* Berbasis Berdiferensiasi berdasarkan Gaya Belajar Peserta Didik pada Pelajaran Biologi. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 8(2), 282–287. <https://doi.org/10.51169/ideguru.v8i2.543>
- Mukarromah, atul, & Hari Utomo, D. (2020). Pengaruh Model *Challenge Based Learning* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA pada Materi Perubahan Iklim. <http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/>
- Oktaviana, D., & Haryadi, R. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(4), 1076. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i4.3069>
- Pratiwi, S. & Abdussalam & Hariyani, Y. & Firmansyah, I. (2021). Pengaruh Model *Problem Based Learning* (PBL) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Kerja Sama Siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 8(3), 163-174.

- Rahayu, O., Ferry, M. S., & Suryana, A. (2021). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah IPA Siswa Kelas VII pada Konsep Pencemaran Lingkungan di MTs. Asnawiyah Kab. Bogor. *Biological Science and Education Journal*, 1(1), 15-2.
- Redani, V., & Arsih, F. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah pada Pembelajaran Biologi Siswa. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 3(1), 27-31.
- Setyaningsih, R., & Rahman, Z. H. (2022). Pengaruh Model *Problem Based Learning* Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(2), 1606. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i2.5098>
- Sumiantari, E., Nyoman, I. S., & Selamat, K. (2019). Pengaruh Model *Problem Based Learning* Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah IPA Siswa Kelas VII SMP. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Sains Indonesia*, 2(1), 12-22.
- Syamsidah & Suryani, H. (2018). *Buku Model Problem Based Learning*. Depublis: Yogyakarta.
- Tan, O. S., Chye, S., and Teo, C. T. (2009). Problem-based learning and creativity: A review of the literature. *Problem-based learning and creativity*, 15-38.
- Wahyu Radhiyah, R., Hariyono, E., Negeri Surabaya Jl Ketintang, U., Gayungan, K., & Timur, J. (2022). Pemanfaatan Terrarium Sederhana dengan Model *Problem Based Learning* untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Perubahan Iklim. *BRILIANT: Jurnal Riset Dan Konseptual*, 7(2). <https://doi.org/10.28926/briliant>
- Widahyanti., Sunismi., & Zauri, A. S. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Scramble Dengan Media *Flashcard* Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Berpikir Kreatif Peserta Didik Kelas VIII-C SMP Diponegoro Tumpang. *Jurnal Penelitian, Pendidikan, dan Pembelajaran*, 17(18), 1-13.
- Widiasworo, E. (2018). *Strategi Pembelajaran Edutainment Berbasis Karakter (1st ed.)*. Ar-Ruzz Media, Yogyakarta. 224.
- Yulianingtias, H. P., Tiwow, V. M. A., & Diah A. W. M. (2016). Pengaruh Model *Problem-Based Learning* (PBL) Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif dan Hasil Belajar Siswa Pelajaran IPA Kelas VII SMP Negeri 3 Palu. *Jurnal Mitra Sains*, 4(2), 62-70.