

**PENGARUH MODEL PBL TERINTEGRASI STRATEGI *FLIPPED*
CLASSROOM TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN
MASALAH PESERTA DIDIK PADA MATERI
PERUBAHAN IKLIM**

(Skripsi)

Oleh

**IHDAST NAINI MARETTA
NPM 2113024019**



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

ABSTRAK

PENGARUH MODEL PBL TERINTEGRASI STRATEGI *FLIPPED CLASSROOM* TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH PESERTA DIDIK PADA MATERI PERUBAHAN IKLIM

Oleh

IHDAST NAINI MARETTA

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model PBL terintegrasi strategi *Flipped Classroom* terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi pokok Perubahan Iklim dan tanggapan peserta didik terhadap model pembelajaran yang telah dilakukan. Penelitian ini menggunakan desain eksperimental semu dengan pola desain yaitu *Pretest-Posttest Non-equivalen Control Group Design*. Populasi dalam penelitian ini yaitu peserta didik kelas X SMAN 16 Bandar Lampung semester genap yang berjumlah 320 peserta didik. Sampel penelitian ini adalah peserta didik kelas X.9 sebagai kelas eksperimen berjumlah 32 peserta didik dan kelas X.7 sebagai kelas kontrol berjumlah 32 peserta didik yang dipilih dengan teknik *cluster random sampling*. Data kemampuan pemecahan masalah diperoleh melalui tes dan dianalisis menggunakan *Independent sample t-test*, sedangkan data tanggapan peserta didik dan keterlaksanaan sintaks diambil dengan angket dan dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah kelas eksperimen lebih tinggi (*N-Gain* 0,38) dari kelas kontrol (*N-Gain* 0,27). Hasil uji *Independent Sample t- test* didapatkan nilai sig. (*2-tailed*) $0,00 < 0,05$ artinya H_1 diterima. Hasil ini juga didukung oleh uji *effect size* yang menunjukkan model PBL terintegrasi strategi *Flipped Classroom* berpengaruh dengan kategori sedang (0,73) terhadap kemampuan pemecahan masalah. Indikator tertinggi yaitu memahami masalah dengan (*N-Gain* 0,40) dengan kategori “sedang” dan indikator terendah yaitu melaksanakan penyelesaian masalah sebesar (*N-Gain* 0,34). Hasil analisis data angket tanggapan peserta didik, menunjukkan hampir semua setuju (87,50%) bahwa model PBL terintegrasi strategi *Flipped Classroom* membantu mereka dalam melatih kemampuan pemecahan masalah. Dengan demikian, penerapan model PBL terintegrasi strategi *Flipped Classroom* berpengaruh signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah.

Kata kunci: Perubahan Iklim, kemampuan pemecahan masalah, PBL terintegrasi strategi *Flipped Classroom*.

ABSTRACT

THE EFFECT OF THE INTEGRATED PBL MODEL WITH THE FLIPPED CLASSROOM STRATEGY ON STUDENTS' PROBLEM SOLVING SKILLS IN THE SUBJECT OF CLIMATE CHANGE

By

IHDAST NAINI MARETTA

This study aims to determine the effect of the integrated PBL model with the Flipped Classroom strategy on students' problem-solving abilities in the subject of Climate Change and students' responses to learning. This study uses a quasi-experimental design with a pretest-posttest non-equivalent control group design. The population in this study consisted of 320 students in grade X at SMAN 16 Bandar Lampung in the even semester of the 2024/2025 academic year. The sample consisted of 32 students in class X.9 as the experimental class and 32 students in class X.7 as the control class, selected using cluster random sampling. Problem-solving ability data were obtained through tests and analyzed using an independent sample t-test, while student response data and syntax implementation were obtained through questionnaires and analyzed descriptively. The results showed that the problem-solving ability of the experimental class was higher (N-Gain 0.38) than that of the control class (N-Gain 0.27). The Independent Sample t-test yielded a sig. (2-tailed) value of $0.00 < 0.05$, meaning that H_1 was accepted. This result was also supported by the effect size test, which showed that the PBL model integrated with the Flipped Classroom strategy had a moderate effect (0.73) on problem-solving skills. The highest indicator is understanding problems (N-Gain 0.40) with a "moderate" category, and the lowest indicator is implementing problem solving (N-Gain 0.34). The results of the analysis of student response questionnaire data show that almost all (87.50%) agree that the PBL model integrated with the Flipped Classroom strategy helps them in training their problem-solving skills. Thus, the application of the PBL model integrated with the Flipped Classroom strategy has a significant effect on problem-solving skills.

Keywords: *Climate Change, Problem Solving Skills, Integrated PBL Flipped Classroom strategy.*

**PENGARUH MODEL PBL TERINTEGRASI STRATEGI *FLIPPED*
CLASSROOM TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN
MASALAH PESERTA DIDIK PADA MATERI
PERUBAHAN IKLIM**

Oleh

**IHDAST NAINI MARETTA
NPM 2113024019**

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
BANDAR LAMPUNG
2025**

Judul Skripsi : **PENGARUH MODEL PBL TERINTEGRASI STRATEGI *FLIPPED CLASSROOM* TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH PESERTA DIDIK PADA MATERI PERUBAHAN IKLIM**

Nama Mahasiswa : **Indast Naini Mareta**

Nomor Pokok Mahasiswa : 2113024019

Program Studi : Pendidikan Biologi

Jurusan : Pendidikan MIPA

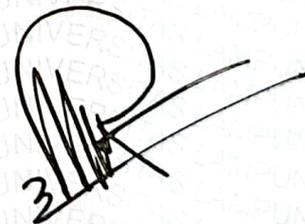
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing



Dr. Dewi Lengkana, M. Sc.
NIP 19611027198603 2 001



Median Agus Priadi, S.Pd., M.Pd.
NIP 19850819 202321 1 017

2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA



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

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

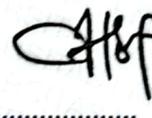
Ketua : Dr. Dewi Lengkana, M. Sc.



Sekretaris : Median Agus Priadi, S.Pd., M.Pd.



**Penguji
Bukan
Pembimbing : Prof. Dr. Neni Hasnunidah, S.Pd., M.Si.**



2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



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

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 17 September 2025

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ihdast Naini Maretta

NPM : 2113024019

Program studi : Pendidikan Biologi

Fakultas/Jurusan : FKIP/Pendidikan MIPA

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

Apabila dikemudian hari, pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 17 September 2025

Yang Menyatakan,



Ihdast Naini Maretta

2113024019

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada tanggal 16 Maret 2003 sebagai anak kedua dari tiga bersaudara, putri dari Bapak Zunaidy dan Ibu Mis Rosilawati. Penulis beralamat di Perumahan Nusantara Permai Blok B, Kec. Sukabumi, Kota Bandar Lampung.

Penulis mengawali pendidikan formal di MIN 5 Bandar Lampung (2009-2015), MTsN 2 Bandar Lampung (2015 -2018), dan MAN 1 Bandar Lampung (2018-2021). Pada tahun 2021, penulis terdaftar sebagai mahasiswa baru Jurusan PMIPA Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif mengikuti kegiatan organisasi di lingkungan kampus. Pada tahun 2021-2023, penulis tergabung dalam Forum Mahasiswa Pendidikan Biologi Unila (Formandibula) sebagai Anggota Divisi Kerohanian, Anggota Bidang Kaderisasi dalam forum Himasakta FKIP Unila. Pada semester ganjil 2023/2024, penulis menjadi asisten praktikum mata kuliah Zoologi Vertebrata. Pada tahun 2024 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) dan Program Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) selama 40 hari di Desa Tanjung Sari, Kecamatan Palas, Kabupaten Lampung Selatan, Lampung. Kemudian pada tahun 2025 penulis melakukan penelitian untuk menyelesaikan tugas akhir yaitu skripsi di SMAN 16 Bandar Lampung, Kota Bandar Lampung.

MOTTO

"Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya."

(Q.S. Al Baqarah:286)

"Apa yang melewatkanmu tidak akan menjadi takdirku dan apa yang ditakdirkan untukku tidak akan pernah melewatkan ku."

(Umar bin Khattab)

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

“Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang”

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah robbil ‘alamin, segala puji bagi Allah SWT yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang yang telah memberikan kemudahan dan kelancaran sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan kesungguhan dan tanggungjawab.

Karya ini penulis persembahkan sebagai bentuk cinta dan kasih kepada:

Ayah (Zunaidy) dan Ibu (Mis Rosilawati) Tersayang

Terima kasih penulis ucapkan dengan tulus atas segala doa yang tak pernah putus, kasih sayang yang tulus dan pengorbanan yang tanpa batas. Tak lupa juga, terima kasih telah menjadi alasan utama penulis menyelesaikan pendidikan di strata 1 ini.

Semoga Allah meridhoi dan memberkahi penulis untuk terus berbakti dan membahagiakan kalian. Skripsi ini kupersembahkan sebagai bentuk cinta dan terima kasihku kepada Ayah dan Ibu.

Kakak dan Adikku (Kak Nisa dan Dio)

Terima kasih atas kebersamaan, canda, dan semangat yang selalu mengiringi langkah ini. Semoga kebersamaan ini selalu membawa keberkahan dan kebahagiaan bagi kita semua.

Para Pendidik

Terima kasih atas ilmu, nasihat, bimbingan dan arahan yang diberikan sehingga memberikanku pelajaran yang sangat berharga selama menempuh pendidikan.

Almamater Tercinta, Universitas Lampung

SANWACANA

Segala puji bagi Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Pendidikan Biologi di Universitas Lampung. Penulis menyadari bahwa dalam proses penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari peranan dan bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Albet Maydiantoro, S.Pd., M.Pd., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung;
2. Dr. Nurhanurawati, M.Pd., selaku ketua Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung;
3. Rini Rita T. Marpaung, S.Pd., M.Pd., selaku ketua Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung;
4. Dr. Dewi Lengkana, M.Sc., selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, nasihat, saran, dan motivasi selama proses penyelesaian skripsi;
5. Median Agus Priadi, S.Pd., M.Pd., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan sarannya sehingga skripsi ini dapat selesai dengan baik;
6. Prof. Dr. Neni Hasnunidah, S.Pd., M.Si., selaku dosen pembahas yang telah memberikan arahan dan bimbingan berupa saran dan masukan yang membangun dalam penulisan skripsi;
7. Seluruh dosen serta staf Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Lampung, terima kasih atas segala saran, motivasi, dan ilmu yang telah diberikan kepada penulis;

8. Ibu Hesti, S.Pd., selaku guru Biologi SMA Negeri 16 Bandar Lampung yang telah bersedia memberikan waktunya selama penelitian;
9. Ayah dan Ibu tersayang, terima kasih sudah selalu memberikan support, selalu mendoakanku dan sudah memberikan kepercayaannya dalam setiap langkah yang ku pilih;
10. Kak Nisa dan Dio, kakak dan adik ku yang selalu membantu segala masalah yang terjadi dihidupku, terima kasih sudah menjadi garda terdepan jika aku kesulitan, menjadi teman cerita dan keluh kesahku .
11. Sahabatku, Putri, Nurul, dan Fini, terima kasih sudah menjadi teman selama perkuliahan ini, sangat menyenangkan bisa bertemu kalian, bisa berbagi canda dan tawa, banyak momen seru saat bersama kalian, sukses selalu;
12. Temanku yang baik hati, Alna, Dinda, Ragita, dan Bunga yang telah membantu penulis dalam melakukan proses penelitian . Terima kasih sudah meluangkan waktunya untuk membantuku di tengah- tengah banyaknya kepentingan kalian. Bantuan kalian tidak akan penulis lupakan.
13. Teman seperbimbingan Tsasabitha, Amanda, Raras, Nabje, Yunda, terima kasih sudah menjadi teman saling bertukar saran selama proses skripsi;
14. Teman-teman Pendidikan Biologi Angkatan 2021 kelas A yang telah menemani dan berjuang bersama dalam menempuh studi;
15. Semua pihak yang senantiasa membantu dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Alhamdulillahirabbil'alamiin, skripsi ini dapat diselesaikan dan dipersembahkan untuk orang-orang tersayang dan sangat berharga. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat serta berguna bagi kita semua, Aamiin.

Bandar Lampung, 17 September 2025

Penulis

Ihdast Naini Maretta

NPM. 2113024019

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Tujuan Penelitian.....	7
1.4 Manfaat Penelitian.....	7
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	8
II. TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Model <i>Problem Based Learning</i>	10
2.2 Strategi <i>Flipped Classroom</i>	14
2.3 Kemampuan Pemecahan Masalah.....	16
2.4 Tinjauan Materi Perubahan Iklim.....	17
2.5 Kerangka Pikir.....	21
2.6 Hipotesis Penelitian	23
III. METODE PENELITIAN	24
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	24
3.2 Populasi dan Sampel	24
3.3 Desain Penelitian	24
3.4 Prosedur Penelitian	25
3.5 Jenis dan Teknik Pengumpulan Data	27
3.6 Instrumen Penelitian.....	29
3.7 Uji Instrumen Penelitian.....	30

3.8 Teknik Analisis Data	32
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	38
4.1 Waktu dan Tempat Penelitian	38
4.2 Pembahasan.....	45
V. PENUTUP	59
5.1 Kesimpulan.....	59
5.2 Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA.....	61
LAMPIRAN	67

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Sintaks Model PBL.....	11
Tabel 2. Indikator Pemecahan Masalah	17
Tabel 3. Keluasan dan Kedalaman Materi Perubahan Iklim.....	17
Tabel 4. Desain Penelitian <i>Pretest-Posttest</i> Kelompok Non-ekuivalen.....	25
Tabel 5. Kriteria Uji Validitas.....	30
Tabel 6. Indeks Uji Validitas	31
Tabel 7. Uji Validitas Instrumen Tes.....	31
Tabel 8. Kriteria Uji Reliabilitas.....	31
Tabel 9. Indeks Uji Reliabilitas.....	32
Tabel 10. Kriteria Penilaian Kemampuan Pemecahan Masalah.....	33
Tabel 11. Interpretasi skor rata-rata <i>N-Gain</i>	33
Tabel 12. Kriteria Kategori <i>effect size</i>	36
Tabel 13. Kriteria Keterlaksanaan Sintaks Pembelajaran.....	36
Tabel 14. Interpretasi Tanggapan Peserta Didik.....	37
Tabel 15. Rataan Nilai Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik.....	38
Tabel 16. Rataan Nilai Kemampuan Pemecahan Masalah Perindikator	39
Tabel 17. Hasil Uji Normalitas, Homogenitas, dan <i>Independent Sample t- test</i>	40
Tabel 18. Hasil Uji <i>Effect Size</i>	41
Tabel 19. Data Keterlaksanaan Sintaks Pembelajaran Model PBL	41
Tabel 20. Data Keterlaksanaan Sintaks Pembelajaran <i>Discovery Learning</i>	42
Tabel 21. Tanggapan Peserta Didik Terhadap Penggunaan Model PBL Terintegrasi Strategi <i>Flipped Classroom</i>	42
Tabel 22. Tanggapan Peserta Didik Terhadap Penggunaan Model <i>Discovery Learning</i>	44

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Kerangka Pikir Penelitian.....	22
Gambar 2. Diagram Hubungan Antar Variabel Penelitian.....	23
Gambar 3 <i>Pretest</i> , Proses Pembelajaran, <i>Posttest</i> Indikator Memahami Masalah.....	48
Gambar 4. <i>Pretest</i> , Proses Pembelajaran, <i>Posttest</i> Indikator Melaksanakan Penyelesaian Masalah.....	50
Gambar 5. <i>Pretest</i> , Proses Pembelajaran, <i>Posttest</i> Indikator Merencanakan Penyelesaian Masalah.....	53
Gambar 6. <i>Pretest</i> , Proses Pembelajaran, <i>Posttest</i> Indikator Memeriksa Kembali.....	55
Gambar 7. Lembar Jawaban Peserta Didik Kelas Kontrol.....	58

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Alur Tujuan Pelajaran (ATP) Kelas Eksperimen.....	68
Lampiran 2. Alur Tujuan Pelajaran (ATP) Kelas Kontrol.....	72
Lampiran 3. Modul Ajar Kelas Eksperimen.....	76
Lampiran 4. Modul Ajar Kelas Kontrol.....	88
Lampiran 5. LKPD Perubahan Iklim Pertemuan 1 Individu (di Rumah).....	98
Lampiran 6. Kunci Jawaban LKPD Perubahan Iklim Pertemuan 1 Individu (di Rumah).....	103
Lampiran 7. LKPD Perubahan Iklim Pertemuan 2 Individu (di Rumah).....	105
Lampiran 8. Kunci Jawaban LKPD Perubahan Iklim Pertemuan 2 Individu (di Rumah).....	110
Lampiran 9. LKPD Perubahan Iklim Isu Lokal Kelas Eksperimen.....	111
Lampiran 10. LKPD Perubahan Iklim Isu Global Kelas Eksperimen.....	119
Lampiran 11. Kunci Jawaban LKPD Isu Lokal Kelas Eksperimen.....	127
Lampiran 12. Kunci Jawaban LKPD Isu Global Kelas Eksperimen.....	132
Lampiran 13. LKPD Perubahan Iklim Isu Lokal Kelas Kontrol.....	136
Lampiran 14. LKPD Perubahan Iklim Isu Global Kelas Kontrol.....	141
Lampiran 15. Kunci Jawaban LKPD Isu Lokal dan Global Kelas Kontrol.....	147
Lampiran 16. Rubrik Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kemampuan Pemecahan Masalah.....	156
Lampiran 17. Soal <i>Pretest- Posttest</i> Kemampuan Pemecahan Masalah.....	197
Lampiran 18. Kunci Jawaban <i>Pretest Posttest</i>	200

Lampiran 19. Lembar Observasi Keterlaksanaan Sintaks Model PBL Terintegrasi <i>Flipped Classroom</i>	204
Lampiran 20. Lembar Observasi Keterlaksanaan Sintaks Model <i>Discovery Learning</i>	208
Lampiran 21. Lembar Angket Tanggapan Peserta Didik Penggunaan Model PBL Terintegrasi Strategi <i>Flipped Classroom</i>	212
Lampiran 22. Angket Tanggapan Peserta Didik Penggunaan Model <i>Discovery Learning</i>	214
Lampiran 23. Hasil Uji Validitas.....	216
Lampiran 24. Uji Reliabilitas.....	221
Lampiran 25. Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas.....	222
Lampiran 26. Hasil Uji T.....	224
Lampiran 27. Hasil Uji <i>Effect Size</i>	225
Lampiran 28. Hasil <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> , dan N-Gain Kelas Eksperimen.....	226
Lampiran 29. Hasil <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> , dan N-Gain Kelas Kontrol.....	227
Lampiran 30. Tabulasi Nilai <i>Pretest</i> Kemampuan Pemecahan Masalah Perindikator Kelas Eksperimen.....	228
Lampiran 31. Tabulasi Nilai <i>Posttest</i> Kemampuan Pemecahan Masalah Perindikator Kelas Eksperimen.....	230
Lampiran 32. Tabulasi Nilai <i>Pretest</i> Kemampuan Pemecahan Masalah Perindikator Kelas Kontrol.....	232
Lampiran 33. Tabulasi Nilai <i>Posttest</i> Kemampuan Pemecahan Masalah Perindikator Kelas Kontrol.....	234
Lampiran 34. Rekap Hasil N-Gain Kemampuan Pemecahan Masalah Perindikator.....	236
Lampiran 35. Hasil Angket Tanggapan Peserta Didik Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	237
Lampiran 36. Hasil Keterlaksanaan Sintaks Model Pembelajaran Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	240
Lampiran 37. Dokumentasi Penelitian.....	241
Lampiran 38. Surat Izin Penelitian Sekolah.....	246

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Abad ke-21 disebut sebagai abad pengetahuan, teknologi informasi, globalisasi, revolusi industri dan sebagainya. Pada abad ini ditandai dengan berkembangnya teknologi dan informasi yang cukup pesat dalam berbagai aspek kehidupan termasuk aspek pendidikan (Redhana, 2019: 2239). Kehidupan di abad ke-21 menuntut berbagai keterampilan yang harus dikuasai, pendidikan diharapkan dapat mempersiapkan siswa untuk menguasai berbagai keterampilan (Kurniawati dkk., 2019: 701). Beberapa keterampilan sesuai tuntutan abad 21, diantaranya kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah (*critical thinking and problem solving skills*), kemampuan menciptakan dan membarui (*creativity and innovation skills*), literasi teknologi informasi dan komunikasi (*information and communications technology literacy*), kemampuan belajar kontekstual (*contextual learning skills*), serta kemampuan informasi dan literasi media (Nuraini, 2017: 90). Salah satu keterampilan tersebut adalah kemampuan pemecahan masalah.

Pemecahan masalah menjadi satu tujuan dalam proses pembelajaran ditinjau dari aspek kurikulum (Cahyani & Setyawati, 2016: 151). Permendikbudristek Nomor 5 Tahun 2022 tentang Standar Kompetensi Lulusan (SKL) pada tingkat SMA/MA menyebutkan bahwa lulusan siswa diharapkan mampu menunjukkan kemampuan menganalisis permasalahan dan gagasan yang kompleks, menyimpulkan hasilnya dan menyampaikan argumen yang mendukung pemikirannya berdasarkan data yang akurat (Kemendikbudristek, 2022: 12). (Isnaini Hanifa dkk., 2018: 122) juga menyebutkan bahwa tantangan bangsa ke depan semakin kompetitif, maka kemampuan pemecahan masalah menjadi hal yang sangat penting bagi siswa.

Jika siswa dilatih untuk menyelesaikan suatu masalah, maka siswa tersebut mempunyai keterampilan yang baik dalam menghasilkan informasi yang sesuai, menganalisis informasi dan menyadari betapa perlunya meneliti kembali hasil yang diperolehnya (Cahyani & Setyawati, 2016: 153).

Kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah di Indonesia selama ini dapat dikategorikan rendah jika dibandingkan dengan negara-negara lain. Hal ini dibuktikan dari hasil PISA (*Programme for International Student Assessment*) pada tahun 2022 yang menunjukkan bahwa literasi sains siswa Indonesia berada di peringkat ke-64 dari 81 negara yang berpartisipasi dalam program ini dengan skor rata-rata 383, sedangkan skor rata-rata internasional yaitu 491. Hasil survei PISA tersebut merupakan salah satu indikasi yang menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah peserta didik di Indonesia masih rendah, karena soal-soal yang diujikan dalam survei PISA berupa soal-soal pemecahan masalah kontekstual dalam kehidupan sehari-hari (OECD, 2023: 71).

Rendahnya kemampuan pemecahan masalah didukung berdasarkan hasil penelitian sebelumnya di Indonesia, didapatkan informasi bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa tergolong rendah. Hal ini dibuktikan pada hasil penelitian yang telah dilakukan di SMAN 4 Gorontalo memperlihatkan peserta didik masih kurang dalam pengetahuan sebagai upaya untuk mengatasi masalah (Bialangi dkk., 2023: 47). Rendahnya kemampuan pemecahan masalah peserta didik juga terlihat pada penelitian yang dilakukan di salah satu SMA yang ada di Provinsi Lampung pada materi biologi pencemaran lingkungan bahwa hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa tergolong rendah. Alasan rendahnya kemampuan pemecahan masalah ini disebabkan masih banyak siswa yang belum memiliki pemahaman konsep yang baik terkait permasalahan yang dihadapi. Siswa masih menerima pengetahuan dari guru dan tidak terlibat dalam proses konstruksi pengetahuannya sendiri (Chaerunisa & Pitorini, 2022: 12). Didukung oleh penelitian selanjutnya yang telah dilakukan di SMA Negeri 2 Makassar pada materi biologi menunjukkan tingkat kemampuan pemecahan masalah siswa tergolong kategori rendah. Rendahnya hasil pencapaian

keterampilan pemecahan masalah yaitu peserta didik merasa sukar mencerna pelajaran biologi karena materinya dianggap sulit, sehingga mereka kurang mampu mengaitkan antara satu konsep dengan konsep lainnya, sehingga beberapa peserta didik masih kesulitan dalam memahami masalah yang ada (Haming Abdullah & B, 2024: 956).

Rendahnya kemampuan pemecahan masalah juga ditemui pada peserta didik di SMAN 16 Bandar Lampung. Berdasarkan hasil observasi penyebaran angket dan wawancara dengan guru biologi di sekolah tersebut, diketahui peserta didik masih cenderung melihat masalah hanya dengan ide pemecahan masalah yang masih standar atau umum. Hanya sedikit siswa yang dapat mengemukakan ide dan solusi yang sesuai untuk menyelesaikan masalah, ketika diminta untuk menghasilkan solusi mereka hanya dapat memberikan sedikit ide atau ide yang dihasilkan tidak bervariasi. Peserta didik juga belum mampu mengevaluasi permasalahan yang diberikan dengan baik. Sehingga, peserta didik belum mampu mengembangkan kemampuan dalam memahami suatu permasalahan, merencanakan suatu strategi penyelesaian masalah, melaksanakan penyelesaian permasalahan serta memeriksa kembali hasil yang telah didapat. Hal tersebut dikarenakan pendidik menggunakan pembelajaran yang kurang dapat melatih kemampuan pemecahan masalah. Selama mengajarkan materi perubahan iklim pendidik menggunakan model *discovery learning*, pendidik juga belum membiasakan memberikan tugas yang menyajikan suatu permasalahan yang relevan dengan kehidupan sehari-hari. Sehingga peserta didik belum terbiasa memberikan jawaban yang sesuai dengan permasalahan, cenderung hanya memberikan jawaban yang ada di buku paket. Pendidik juga belum banyak mengetahui mengenai model pembelajaran apa yang dapat melatih dan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

Rendahnya kemampuan pemecahan masalah peserta didik perlu ditindaklanjuti karena merupakan bagian terpenting dalam mempersiapkan generasi unggul dimasa depan sesuai dengan tuntutan kompetensi abad 21 (Kurniawati dkk., 2019: 702). Salah satu penyebab rendahnya kemampuan pemecahan masalah peserta

didik yaitu guru yang belum melatih dan membiasakan peserta didik dengan aktivitas pemecahan masalah (Supiyati dkk., 2019: 59). Peserta didik belum memiliki pemahaman konsep yang baik terkait permasalahan yang dihadapi (Chaerunisa & Pitorini, 2022: 12). Pembelajaran perlu berorientasi pada penguasaan keterampilan menganalisis dan mengolah informasi, mengembangkan ide-ide, serta membuat keputusan yang akurat dalam memecahkan masalah. Oleh karena itu, untuk meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik, guru harus mampu menciptakan pembelajaran yang sesuai dengan didukung berbagai model dan strategi yang memfasilitasi kemampuan berpikir tingkat tinggi salah satunya dalam memecahkan masalah (Masruroh dkk., 2020: 2).

Guru perlu menciptakan pembelajaran yang menjadikan siswa aktif di kelas maupun di luar kelas serta terlatih dalam memecahkan masalah. Solusi yang dapat dilakukan yaitu dengan menerapkan model pembelajaran yang sesuai yaitu model PBL. *Problem Based Learning* (PBL) adalah model pembelajaran dengan menghadapkan siswa pada masalah yang autentik dan menarik sehingga siswa dapat menyusun pengetahuannya sendiri, menumbuh kembangkan keterampilan pemecahan masalah dan menemukan solusi dari masalah yang diberikan (Arends, 2012: 397). Pelaksanaan PBL dilakukan dalam rangka memecahkan masalah dari dunia nyata/*real world* dan dikerjakan dalam sebuah kelompok atau tim. Pembelajaran dengan PBL memberikan tantangan bagi untuk dapat belajar dan bekerja kelompok guna mencari solusi permasalahan (Hotimah, 2020: 6). Model PBL berpusat kepada peserta didik dan guru bertindak sebagai fasilitator memfasilitasi peserta didik menggabungkan pemahaman, pengetahuan, dan keterampilan yang mereka miliki untuk menemukan solusi efektif dalam menyelesaikan permasalahan (Sutrisna & Sasmita, 2022: 36). Oleh karena itu, penerapan model PBL dalam pembelajaran biologi baik digunakan untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

Rangkaian kegiatan pembelajaran PBL pelaksanaannya berbasis masalah, peserta didik tidak hanya mendengarkan dan menghafal topik, tetapi model pembelajaran berbasis masalah juga membuat peserta didik lebih aktif dalam berpikir,

berkomunikasi, mencari, mengolah data dan menarik kesimpulan (Fadilah & Alberida, 2024: 254). Materi Perubahan Iklim merupakan materi pelajaran yang kompleks serta cakupannya yang luas. Maka dari itu, penerapan model PBL dalam pembelajaran diperlukan strategi atau metode yang sekiranya bisa menarik serta mendorong siswa untuk belajar secara mandiri guna mengetahui materi pelajaran yang berkaitan dengan permasalahan yang akan dihadapi sehingga siswa akan memiliki gambaran atau pemahaman akan permasalahan yang dihadapinya serta dapat meminimalkan penggunaan waktu pembelajaran (Sinmas dkk., 2019: 15). Salah satu strategi pembelajaran yang mendukung penerapan model PBL agar dapat optimal adalah strategi *Flipped Classroom*. Penggunaan kombinasi model PBL dengan strategi *Flipped Classroom* ini untuk memberikan ruang bagi siswa mempelajari materi dasar atau penanaman konsep secara mandiri sebelum kelas, sehingga waktu di kelas dapat digunakan untuk diskusi mendalam dan pemecahan masalah yang kompleks (Khodri & Maulina: 151). *Flipped classroom* menekankan pada pemanfaatan waktu belajar di kelas agar pembelajaran lebih efektif dan dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa (Siburian dkk., 2022: 144).

Pembelajaran *Flipped Classroom* dimana belajar yang berlangsung di kelas menjadi belajar yang dilakukan di rumah, dan pekerjaan rumah atau tugas yang seharusnya dikerjakan dirumah, akan diselesaikan di kelas. Hal tersebut membuat peserta didik memiliki pemahaman awal terkait materi yang akan dipelajari. *Flipped Classroom* adalah pembelajaran yang aktif, dengan pendekatan *student-centered* yang dapat meningkatkan kualitas pembelajaran selam di kelas (Imania & Bariah, 2020: 124). Kemampuan pemecahan masalah dapat diberdayakan menggunakan model PBL melalui strategi *Flipped Classroom* (Arnata dkk., 2020: 38). Penerapan PBL dengan *Flipped Classroom* memungkinkan peserta didik untuk melakukan diskusi dalam memecahkan permasalahan dan latihan soal (Wahyuni & Saraswati, 2023: 109). Kombinasi antara PBL dan *Flipped Classroom* menciptakan pembelajaran yang otentik. *Flipped Classroom* didasarkan pada prinsip membuat lingkungan belajar yang aktif. Sedangkan PBL memfokuskan siswa untuk memecahkan masalah. Dengan demikian, kombinasi

antara *Flipped Classroom* dan PBL memungkinkan siswa untuk menghabiskan waktu di luar kelas untuk belajar, dan di dalam kelas untuk memecahkan permasalahan (Chis et al., 2018: 236).

Kemampuan pemecahan masalah dapat ditingkatkan dengan berlatih dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Salah satu materi yang terdapat permasalahan dalam pembelajaran biologi adalah Perubahan Iklim. Materi Perubahan Iklim merupakan materi pelajaran yang kompleks serta cakupannya yang luas karena mencakup permasalahan lokal maupun global. Berdasarkan laporan ke 6 *The Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) dijelaskan bahwa kenaikan suhu bumi pada tahun 2011 sampai 2020 sudah mencapai 1,1° lebih tinggi daripada tahun 1850 sampai 1900. Kenaikan suhu ini merupakan kenaikan yang terbesar dalam kurun waktu 2000 tahun (IPCC, 2023: 14). Kenaikan suhu disebabkan oleh peningkatan emisi gas rumah kaca di atmosfer. Emisi tersebut berasal dari aktivitas manusia yang melakukan pembakaran bahan bakar fosil (minyak bumi dan batu bara) serta deforestasi dan pembakaran hutan. Pemanasan global mengakibatkan adanya perubahan iklim, terjadi fenomena penyimpangan cuaca seperti badai, hujan ekstrem, serta perubahan musim tanam. Disamping itu, kemungkinan adanya ancaman badai tropis, banjir, tanah longsor dan kekeringan yang menyebabkan potensi gagal panen, krisis air bersih dan peningkatan penyebaran penyakit (Anggraeni dkk., 2023: 1042). Oleh karena itu, permasalahan Perubahan Iklim membutuhkan kemampuan pemecahan masalah yang dapat menerapkan konsep ilmiah dalam konteks dunia nyata, meningkatkan kemampuan dalam menemukan solusi pada masalah yang kompleks.

Mengacu pada uraian permasalahan diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian terkait kemampuan pemecahan masalah peserta didik di SMAN 16 Bandar Lampung pada pembelajaran biologi materi Perubahan Iklim. Judul dalam penelitian ini adalah “Pengaruh PBL Pada Strategi *Flipped Classroom* Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik Pada Materi Perubahan Iklim”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka diperoleh rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Apakah terdapat pengaruh yang signifikan dari model PBL terintegrasi strategi *Flipped Classroom* terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi Perubahan Iklim?
2. Bagaimana tanggapan peserta didik terhadap penggunaan PBL terintegrasi strategi *Flipped Classroom* terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi Perubahan Iklim?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui :

1. Pengaruh dari penggunaan PBL terintegrasi strategi *Flipped Classroom* terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi Perubahan Iklim.
2. Tanggapan peserta didik terhadap penggunaan PBL terintegrasi strategi *Flipped Classroom* terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi Perubahan Iklim.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagi peneliti
Menambah pengetahuan, wawasan, pengalaman, dan bekal sebagai calon pendidik biologi yang professional terutama dalam menggunakan model PBL terintegrasi strategi *Flipped Classroom* serta dapat menganalisis kemampuan pemecahan masalah pada peserta didik.

2. Bagi peserta didik
Membiasakan peserta didik dengan kerja ilmiah dan dapat melatih berpikir kemampuan pemecahan masalah serta mendapat pengalaman belajar menggunakan model PBL terintegrasi strategi *Flipped Classroom*.
3. Bagi pendidik
Memperoleh referensi dan wawasan terkait penerapan model PBL terintegrasi strategi *Flipped Classroom* dalam proses pembelajaran yang dapat digunakan sebagai model yang tepat untuk meningkatkan kemampuan kemampuan pemecahan masalah yang dimiliki oleh siswa.
4. Bagi sekolah
Menjadi alternatif dalam upaya meningkatkan mutu sekolah melalui peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik melalui penerapan model PBL terintegrasi strategi *Flipped Classroom*.
5. Bagi peneliti lain
Dijadikan referensi ataupun kajian penelitian berikutnya mengenai kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi Perubahan Iklim.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup dari penelitian ini adalah

- a. Langkah-langkah model pembelajaran PBL yang digunakan dalam penelitian ini adalah Arends (2012: 411) yaitu: Orientasi siswa pada masalah, mengorganisasi siswa untuk belajar, membimbing penyelidikan individual maupun kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.
- b. Strategi *Flipped Classroom* pada penelitian ini yaitu siswa diberikan berupa *handout* untuk dipelajari di rumah yang didalamnya juga ada latihan soal untuk mengetes apa saja yang sudah didapatkan setelah membaca *handout* tersebut, kemudian dilanjutkan pembelajaran di kelas untuk penyelidikan dan diskusi atas suatu permasalahan.

- c. Kemampuan pemecahan masalah yang diteliti adalah kemampuan siswa menggunakan proses berpikirnya dalam memecahkan masalah.
Kemampuan tersebut diukur melalui 4 indikator menurut (Polya, 1973: 6-15) yaitu: (1) Memahami masalah; (2) merencanakan strategi untuk pemecahan masalah; (3) melaksanakan pemecahan masalah; (4) melihat kembali hasil yang diperoleh.
- d. Populasi pada penelitian ini yaitu seluruh peserta didik kelas X SMA Negeri 16 Bandar Lampung dengan sampel penelitian X 1 sebagai kelas eksperimen dan X 2 sebagai kelas kontrol.
- e. Materi pokok pada penelitian ini adalah Perubahan Iklim kelas X SMA semester genap dengan capaian pembelajaran yaitu pada akhir Fase E materi Perubahan Iklim membahas konsep Perubahan Iklim, penyebab Perubahan Iklim, dampak Perubahan Iklim serta dapat menyelesaikan permasalahan pada isu-isu lokal dan global.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Model *Problem Based Learning*

PBL adalah model pembelajaran dengan menghadapkan siswa pada masalah yang autentik dan menarik sehingga siswa dapat menyusun pengetahuannya sendiri, menumbuh kembangkan keterampilan pemecahan masalah dan menemukan solusi dari masalah yang diberikan. PBL yaitu model pembelajaran yang dipicu oleh permasalahan, sehingga dapat mendorong peserta didik untuk belajar dan bekerja kooperatif dalam kelompok untuk mendapatkan solusi dalam menyelesaikan permasalahan, berpikir kritis, dan analitis, serta mampu menggunakan sumber daya pembelajaran yang sesuai untuk menyelesaikan suatu permasalahan (Hotimah, 2020: 5). Pernyataan tersebut sejalan dengan (Sujiati dkk., 2023: 78) bahwa model PBL merupakan pembelajaran yang menggunakan konteks masalah dunia nyata untuk proses belajar siswa sehingga mampu berpikir kritis dan terampil memecahkan masalah serta mendapatkan pengetahuan baru dari konsep yang dipelajari.

Model pembelajaran PBL berpusat kepada peserta didik dan guru bertindak sebagai fasilitator memfasilitasi peserta didik menggabungkan pemahaman, pengetahuan, dan keterampilan yang mereka miliki untuk menemukan solusi efektif dalam menyelesaikan suatu permasalahan (Sutrisna & Sasmita, 2022: 36). Menurut (Arends, 2012: 397) menjelaskan bahwa karakteristik dari model PBL adalah sebagai berikut.

- a) Masalah yang diajukan berupa permasalahan pada kehidupan dunia nyata sehingga peserta didik dapat membuat pertanyaan terkait masalah dan

- menemukan berbagai solusi dalam menyelesaikan permasalahan.
- b) Pembelajaran memiliki keterkaitan antardisiplin sehingga peserta didik dapat menyelesaikan permasalahan dari berbagai sudut pandang mata pelajaran.
 - c) Pembelajaran yang dilakukan peserta didik bersifat penyelidikan autentik dan sesuai dengan metode ilmiah.
 - d) Produk yang dihasilkan dapat berupa karya nyata atau peragaan dari masalah yang dipecahkan untuk dipublikasikan oleh peserta didik.
 - e) Peserta didik bekerjasama dan saling memberi motivasi terkait masalah yang dipecahkan sehingga dapat mengembangkan keterampilan sosial peserta didik.

Arends (2012: 411) mengemukakan sintaks PBL pada tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Sintaks Model PBL

Sintaks Model PBL	Kegiatan Pendidik	Aktivitas Peserta didik
Tahap 1: Melakukan orientasi masalah kepada peserta didik	Pendidik menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik (bahan dan alat) apa yang dibutuhkan bagi penyelesaian masalah, serta memotivasi peserta didik untuk terlibat dalam pemecahan masalah yang dipilih.	Peserta didik mendengarkan penjelasan pendidik tentang masalah yang akan dibahas dan mengamati fenomena yang telah disajikan. Serta siswa mengembangkan hipotesis pada masalah tersebut.
Tahap 2: Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar	Pendidik membantu peserta didik untuk mendefinisikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut.	Siswa berkelompok berdasarkan instruksi pendidik
Tahap 3: Membimbing kelompok investigasi	Pendidik mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah.	Peserta didik melakukan investigasi/ penyelidikan bersama kelompoknya untuk mengumpulkan data/ informasi, mencari penjelasan dan solusi.

Tabel 1. Lanjutan

Sintaks Model PBL	Kegiatan Pendidik	Aktivitas Peserta didik
Tahap 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Pendidik membantu peserta didik dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai dengan tugas yang diberikan, seperti laporan, video, dan model serta membantu mereka untuk berbagi tugas dengan temannya.	Peserta didik melakukan diskusi kelompok dalam menganalisis data penyelidikan dan mempresentasikan hasil karyanya. Peserta didik mengomunikasikan hasil percobaan mereka dan diskusi kelas dengan mengomentari hasil penyelidikan kelompok lain.
Tahap 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Pendidik membantu peserta didik untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap hasil penyelidikannya, serta proses-proses pembelajaran yang telah dilaksanakan.	Peserta didik melakukan evaluasi serta diskusi kelas untuk menyimpulkan hasil eksperimen. Selain itu, siswa memperhatikan penguatan yang diberikan pendidik.

Model pembelajaran, PBL memiliki beberapa kelebihan diantaranya yaitu :

1. Menantang kemampuan siswa serta memberikan kepuasan untuk menemukan pengetahuan baru bagi siswa.
2. Meningkatkan motivasi dan aktivitas pembelajaran siswa.
3. Membantu siswa dalam mentransfer pengetahuan siswa untuk Memahami masalah dunia nyata.
4. Membantu siswa untuk mengembangkan pengetahuan barunya dan bertanggung jawab dalam pembelajaran yang mereka lakukan.
5. Mengembangkan kemampuan siswa untuk berpikir kritis dan mengembangkan kemampuan mereka untuk menyesuaikan dengan pengetahuan baru.
6. Memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengaplikasikan pengetahuan yang mereka miliki dalam dunia nyata.
7. Memudahkan siswa dalam menguasai konsep-konsep yang dipelajari guna memecahkan masalah dunia nyata (Hotimah, 2020: 6).

Disamping kelebihan di atas, PBL juga memiliki kelemahan, diantaranya:

1. Menentukan masalah yang kesulitannya sesuai dengan tingkat berpikir siswa, serta pengetahuan dan pengalaman yang telah dimiliki oleh siswa sangat memerlukan ketrampilan dan kemampuan guru.
2. Pembelajaran berbasis masalah membutuhkan waktu yang cukup lama.
3. Mengubah kebiasaan siswa dari belajar dengan mendengarkan dan menerima informasi dari guru menjadi belajar dengan banyak berpikir untuk memecahkan masalah merupakan kesulitan tersendiri bagi siswa (Junaidi, 2020: 32).

Beberapa hasil penelitian yang membuktikan PBL dapat melatih kemampuan pemecahan masalah diantaranya yaitu penelitian oleh (Choerunnisa & Yani, 2023: 57) yang mengatakan bahwa model PBL dapat membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan memecahkan masalah siswa pada pembelajaran biologi dan memperoleh pengetahuan serta konsep materi yang dipelajari, sehingga siswa mampu menghubungkan masalah dengan metode ilmiah agar mendapatkan solusi dari masalah tersebut.

Kemudian hasil penelitian oleh (Saputri & Febriani, 2017: 48) bahwa hasil dari tes kemampuan pemecahan masalah mengalami peningkatan hal tersebut didasari manfaat model pembelajaran PBL yaitu peserta didik menjadi lebih ingat dan meningkatkan pemahamannya atas materi pencemaran lingkungan karena pengetahuan itu didapatkan lebih dekat dengan kehidupan sehari-hari.

Selanjutnya hasil penelitian oleh (Ionita & Simatupang, 2020: 248) bahwa model PBL berpengaruh positif dan signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa. Pembelajaran dengan model PBL melibatkan siswa di kelas secara aktif dalam memahami konsep dan prinsip dari suatu materi karena karakteristik pembelajaran ini berupa pengajuan masalah kepada siswa. Masalah yang diberikan dapat melatih siswa dalam melakukan kebiasaan memecahkan masalah yang terjadi di lingkungan sekitarnya, siswa tidak hanya memperoleh pengetahuan tetapi juga bahwa mereka tahu bagaimana menerapkan pengetahuan ini dalam situasi nyata.

2.2 Strategi *Flipped Classroom*

Strategi pembelajaran adalah keseluruhan pola umum kegiatan pendidik dan peserta didik dalam mewujudkan peristiwa pembelajaran yang efektif untuk mencapai tujuan, secara efektif dan efisien (Nasution, 2017: 5). Salah satu strategi pembelajaran yaitu strategi *Flipped Classroom*. Pernyataan tersebut didukung oleh pernyataan (Susanti & Pitra, 2019: 55) bahwa *Flipped classroom* adalah strategi pembelajaran yang menggunakan jenis pendekatan pembelajaran campuran (*blended learning*) dengan membalikkan lingkungan belajar tradisional dan memberikan konten pembelajaran di luar kelas. *Flipped classroom* jika diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia maknanya sebagai “kelas terbalik” (Hasjim & Siem, 2021: 154) Blau & Shamir-Inbal, menjelaskan bahwa *Flipped Classroom* digunakan sebagai suatu strategi pembelajaran bagi peserta didik agar peserta didik memiliki pemahaman awal terhadap materi belajar yang bersumber dari video atau bahan ajar yang telah dibagikan kepada mereka sebelumnya agar ketika mereka berada di ruang belajar, peserta didik dapat berinteraksi dalam bentuk tanya jawab, bertukar ide dan pendapat dari materi yang mereka pelajari sebelumnya (Hasjim & Siem, 2021: 155).

Pada pembelajaran menggunakan *Flipped Classroom*, siswa berpartisipasi dalam mempersiapkan pembelajaran dengan mengakses sumber belajar yang disediakan oleh pendidik baik melalui *e-learning* atau cara lainnya (Kamaruddin dkk., 2022: 266). Setelah memiliki persiapan yang lengkap di rumah, maka di kelas peserta didik akan mampu untuk menyelesaikan masalah (*problem solving*), menganalisis serta memberikan solusi terhadap permasalahan yang dihadapi (Susanti & Pitra, 2019: 55). *Flipped Classroom* mengintegrasikan keterlibatan siswa, menekankan pada pemanfaatan waktu belajar di kelas agar pembelajaran lebih efektif dan dapat meningkatkan kemampuan *problem solving* siswa (Siburian dkk., 2022: 144).

(Çakır et al., 2020: 165) menjelaskan bahwa *Flipped Classroom* dapat menjadikan peserta didik lebih siap berada di kelas karena selama di rumah sudah belajar materi pelajaran (pra-pelajaran) dan waktu yang digunakan lebih efisien. Selain

itu, penggunaan *Flipped Classroom* sangat bermanfaat karena peserta didik memiliki waktu mengerjakan tugas, latihan soal, ataupun diskusi materi dari sumber belajar yang telah dipelajari (Wahyuni & Saraswati dkk, 2023: 109). Pembelajaran *Flipped Classroom* memiliki beberapa kelebihan diantaranya adalah: 1) Peserta didik memiliki waktu untuk mempelajari materi pelajaran di rumah sebelum guru menyampaikannya di dalam kelas sehingga peserta didik lebih mandiri, 2) Peserta didik dapat mempelajari materi pelajaran dalam kondisi dan suasana yang nyaman dengan kemampuannya menerima materi, 3) Peserta didik mendapatkan perhatian penuh dari guru ketika mengalami kesulitan dalam memahami tugas atau latihan, 4) Peserta didik dapat belajar dari berbagai jenis konten pembelajaran (Thalib dkk., 2022: 183).

Selain memiliki kelebihan, dalam suatu pembelajaran memiliki kekurangan. *Flipped Classroom* memiliki beberapa kekurangan diantaranya, siswa terkadang masuk ke kelas tanpa persiapan memahami materi terlebih dahulu. Guru juga kesulitan untuk mengetahui bahwa siswa akan melakukan tanggung jawabnya di luar kelas dengan baik, sehingga *Flipped Classroom* sulit diterapkan jika siswa datang ke kelas tanpa persiapan. Sehingga kurangnya motivasi siswa untuk mempelajari materi secara mandiri, bahkan mereka menganggap materi pembelajaran yang harus dipelajari di rumah, justru tidak dipelajari karena menganggap akan mempelajari langsung di kelas melalui ceramah dan mendengarkan langsung penjelasan dari guru. Hal ini selaras dengan (Shi-Chun et al., 2014: 18) bahwa kelas terbalik juga memiliki beberapa kelemahan karena karakteristik *Flipped Classroom* adalah bahwa setiap siswa memiliki pengetahuan, keterampilan, dan kecepatan yang berbeda, oleh karena itu sangat bergantung pada motivasi diri siswa sendiri. Selain itu, siswa kesulitan dan kekurangan dalam memiliki peralatan seluler seperti handphone, tablet atau computer dan memiliki masalah internet dan siswa banyak menggunakan waktunya di depan gawainya.

2.3 Kemampuan Pemecahan Masalah

Pemecahan masalah merupakan proses berpikir yang terfokus untuk menemukan solusi atau jalan keluar untuk suatu masalah tertentu. Seperti yang dipaparkan oleh (Polya, 1973: 3), pemecahan masalah melibatkan penguraian dan pemahaman terhadap makna yang dikehendaki hingga akhirnya dapat dimengerti dengan jelas. Polya (1973: 5) juga menyatakan bahwa pemecahan masalah sebagai daya upaya untuk mencari solusi dari suatu kesulitan. (Thi Thanh Hoi et al., 2018: 540) juga menambahkan bahwa pemecahan masalah merupakan proses kognitif yang melibatkan pengalaman pribadi, pengetahuan dan keterampilan untuk mengidentifikasi masalah, menemukan solusi dari masalah dan menyelesaikan konflik secara efektif. Dengan demikian, kemampuan pemecahan masalah merupakan kemampuan seseorang dalam mengidentifikasi masalah, menemukan solusi, dan menyelesaikan konflik secara efektif dengan pemahaman konsep dan keterampilan yang dimiliki (Chaerunisa & Pitorini, 2022: 11).

Kemampuan memecahkan masalah sangat dibutuhkan oleh peserta didik karena pada dasarnya peserta didik dituntut untuk berusaha sendiri mencari pemecahan masalah serta pengetahuan yang menyertainya, menghasilkan pengetahuan yang benar-benar bermakna. Peserta didik harus dilatih untuk menyelesaikan masalah sehingga mampu mengambil keputusan sebab peserta didik menjadi mempunyai keterampilan tentang untuk mengumpulkan informasi yang relevan, menganalisis informasi, dan menyadari betapa perlunya meneliti kembali hasil yang telah diperoleh (Hertiavi dkk., 2010: 53). Kemampuan pemecahan masalah dalam mata pelajaran biologi di SMA dapat dikaitkan dengan masalah otentik yang berada di sekitar siswa, misalnya ekosistem, lingkungan dan perubahannya. Banyak permasalahan yang dapat diangkat dari materi-materi pelajaran ini dan dapat ditemukan diberbagai artikel, jurnal, maupun majalah ilmiah (Paidi, 2010: 4).

Dalam tahapan pemecahan masalah terjadi sebuah proses yang membutuhkan logika dalam menemukan solusi dari permasalahan. Empat langkah pemecahan masalah menurut (Polya, 1973: 6-15) yang dapat diaplikasikan peserta didik dalam memecahkan masalah diperlihatkan pada tabel 2 berikut:

Tabel 2. Indikator Pemecahan Masalah

Tahapan Pemecahan Masalah	Deskripsi
Memahami masalah (<i>understanding the problem</i>)	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).
Merencanakan penyelesaian masalah (<i>devising a plan</i>)	Menghubungkan antara data yang diketahui dengan permasalahan yang ada. Lalu menyusun rencana penyelesaian apa yang bisa dilakukan.
Melaksanakan penyelesaian masalah (<i>carrying out the plan</i>)	Pada langkah ini ditekankan pelaksanaan rencana penyelesaian dengan memeriksa setiap langkah apakah sudah benar atau belum dan membuktikan serta melaksanakan sesuai rencana yang dibuat.
Memeriksa kembali hasil (<i>looking back</i>)	Langkah ini dilakukan dengan memeriksa kebenaran jawaban, dicari dengan cara yang lain dan dapatkah jawaban atau cara tersebut digunakan untuk soal-soal.

2.4 Tinjauan Materi Perubahan Iklim

Materi pokok Perubahan Iklim termuat dalam fase E pada kurikulum merdeka mata pelajaran biologi kelas X SMA semester genap. Berikut merupakan tabel keluasan dan kedalaman materi Perubahan Iklim pada fase E.

Tabel 3. Keluasan dan Kedalaman Materi Perubahan Iklim

Elemen	Capaian Pembelajaran
Pemahaman Biologi	Pada akhir fase E, peserta didik memiliki kemampuan untuk Memahami sistem pengukuran, energi alternatif, ekosistem, bioteknologi, keanekaragaman hayati, struktur atom, reaksi kimia, hukum-hukum dasar kimia, dan Perubahan Iklim sehingga responsif dan dapat berperan aktif dalam memberikan penyelesaian masalah pada isu-isu lokal dan global. Kemudian semua upaya tersebut diarahkan pada pencapaian tujuan pembangunan yang berkelanjutan (SDGs).

Tabel 3. Lanjutan

Keluasan	Kedalaman
Konsep Perubahan Iklim	<ol style="list-style-type: none"> <li data-bbox="592 342 1353 689">1. Definisi Perubahan Iklim Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional atau LAPAN (2002), mengartikan Perubahan Iklim adalah perubahan rata-rata salah satu atau lebih elemen cuaca pada suatu daerah tertentu. Menurut Dwikorita dalam KOMINFO (2020), Perubahan Iklim merupakan perubahan jangka panjang dalam distribusi pola cuaca secara statistik sepanjang periode waktu mulai dasawarsa hingga jutaan tahun. <li data-bbox="592 689 1353 1037">2. Proses terjadinya Perubahan Iklim Proses Perubahan Iklim dimulai peningkatan konsentrasi gas natiah kaca seperti karbon dioksida (CO₂), metana (CH₄), dan uap air di atsmofer Gas-gas ini bertindak seperti selimut, menahan radiasi inframerah dari permukaan bumi dan mencegahnya lolos ke luar angkasa. Akibatnya, energi yang dipancarkan oleh bumi terperangkap di atmosfer, menyebabkan peningkatan suhu secara keseluruhan dan berdampak pada Perubahan Iklim. <li data-bbox="592 1037 1353 1391">3. Indikator terjadinya Perubahan Iklim Indikator Perubahan Iklim meliputi peningkatan suhu global rata-rata yang dapat menimbulkan kekeringan , konsentrasi gas rumah kaca sehingga terjadi pemanasan global , pencairan es & gletser sehingga terjadi kenaikan permukaan air laut, perubahan pola curah hujan, frekuensi cuaca ekstrem, dan perubahan pada lingkungan/ ekosistem.
Penyebab Perubahan Iklim	<p data-bbox="576 1391 1353 1462">Perubahan Iklim disebabkan oleh beberapa faktor dengan faktor utama yaitu manusia:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li data-bbox="592 1462 1353 1776">a. Penggunaan bahan bakar fosil Penggunaan bahan bakar fosil berlebihan merupakan salah satu penyebab utama Perubahan Iklim karena memicu pelepasan gas rumah kaca ke atmosfer, yang memerangkap panas dan menyebabkan pemanasan global. Pembakaran bahan bakar fosil seperti batu bara, minyak, dan gas alam melepaskan karbon dioksida (CO₂), yang merupakan gas rumah kaca utama. <li data-bbox="592 1776 1353 1968">b. Efek rumah kaca <i>Green House Effect</i> merupakan keadaan dimana meningkatnya derajat celcius di bumi. Dimana keadaan tersebut terjadi sebab peningkatan suhu atmosfer yang diakibatkan oleh gas rumah kaca yaitu nitrogen oksida

(N₂O), karbon dioksida (CO₂) dan metana (CH₄) yang mampu meresap gelombang panas panjang sinar matahari dan yang nantinya akan dipantulkan kembali oleh bumi. Akibat dari efek rumah kaca tersebutlah yang nantinya akan menimbulkan dampak negatif bagi kehidupan di planet kita misalnya seperti timbulnya yang mempunyai presentasi tinggi untuk memberikan efek negatif seperti Perubahan Iklim, pemanasan global dsb.

c. Deforestasi dalam skala besar.

Aktivitas manusia seperti deforestasi dan konversi lahan juga turut memperparah Perubahan Iklim. Penebangan hutan dalam skala besar mengurangi tutupan vegetasi yang berperan penting dalam siklus air, termasuk penyerapan dan pelepasan air ke atmosfer melalui transpirasi. Alih fungsi hutan menjadi lahan pertanian dan pemukiman mempercepat laju penguapan air tanah, mengganggu keseimbangan iklim lokal, dan menurunkan cadangan air bawah tanah.

Selain itu, faktor alam juga dapat menyebabkan Perubahan Iklim tetapi dalam waktu jangka panjang :

- a. Variasi aktivitas matahari menyebabkan perubahan jumlah energi Matahari yang sampai ke Bumi. Jika energi yang diterima bumi berubah, maka suhu rata-rata bumi juga bisa berubah. Variasi Matahari memang berpengaruh, tapi skalanya lebih kecil dibandingkan faktor manusia dalam jangka pendek.
- b. Perubahan orbit bumi menyebabkan Perubahan Iklim karena saat bumi lebih dekat ke matahari iklim akan menjadi lebih hangat.

Dampak Perubahan Iklim	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aspek pertanian Sektor pertanian sangat rentan terhadap Perubahan Iklim. Suhu ekstrem, curah hujan yang tidak menentu, dan peningkatan frekuensi bencana alam menyebabkan penurunan produktivitas tanaman misalnya kekeringan. Perubahan Iklim juga mempercepat munculnya hama dan penyakit baru yang menyerang tanaman, sehingga meningkatkan risiko gagal panen dan krisis pangan di banyak daerah. 2. Aspek lingkungan Perubahan Iklim menyebabkan dampak besar terhadap lingkungan, seperti mencairnya es di kutub dan naiknya permukaan air laut, yang mengancam ekosistem pesisir dan pulau-pulau kecil. Selain itu, perubahan pola hujan memicu kekeringan di satu wilayah dan banjir di wilayah lain. Akibatnya, banyak habitat alami yang rusak,
------------------------	---

mengancam kelangsungan hidup berbagai spesies dan mempercepat hilangnya keanekaragaman hayati.

3. Aspek kesehatan

Selain penyakit menular, Perubahan Iklim juga memperburuk kualitas udara. Peningkatan suhu dan polusi menyebabkan lebih banyak kasus penyakit pernapasan seperti asma dan bronkitis. Saat suhu ekstrem melanda, risiko heatstroke, dehidrasi, dan kematian terutama pada kelompok rentan seperti lansia dan anak-anak menjadi sangat tinggi. Tak hanya itu, Perubahan Iklim juga berdampak pada ketersediaan pangan dan air bersih. Krisis ini dapat menyebabkan malnutrisi dan penyakit terkait sanitasi buruk, seperti diare.

4. Aspek ekonomi

Perubahan Iklim memiliki dampak signifikan pada bidang ekonomi, termasuk penurunan produktivitas pertanian, kerusakan infrastruktur akibat bencana alam, dan perubahan pola perdagangan. Dampak ini dapat menyebabkan kerugian finansial yang besar bagi sektor ekonomi dan masyarakat secara keseluruhan.

Upaya penyelesaian masalah pada isu-isu lokal dan global Perubahan Iklim

Beberapa upaya yang dapat dilakukan diantaranya yaitu :

- a. Hemat energi, hal yang dapat dilakukan yaitu beralih ke bola lampu LED dan peralatan listrik hemat energi serta menggunakan energi ramah lingkungan seperti energi matahari, air dan angin dsb.
 - b. Membatasi penggunaan bahan bakar fosil, usaha yang dapat dilakukan yaitu berjalan, bersepeda, atau naik kendaraan umum sehingga mengurangi emisi gas rumah kaca.
 - c. mempraktikkan gaya hidup berkelanjutan: mengurangi konsumsi daging, memakai produk lokal, dan menghindari pemborosan dengan tidak pakai plastik sekali pakai.
 - d. Melakukan reboisasi, dengan mengembalikan fungsi hutan, maka akan membantu penyerapan emisi gas rumah kaca serta dan dukung upaya pelestarian hutan
 - e. Menerapkan 3R (Reuse, Reduce, Recycle), elektronik, pakaian, dan barang barang lain dapat menyebabkan emisi karbon di setiap titik produksi, mulai dari ekstraksi bahan mentah hingga pembuatan dan pengangkutan barang ke pasar. Hal yang dapat dilakukan yaitu beli lebih sedikit barang, belanja barang bekas, perbaiki apa yang bisa, dan lakukan daur ulang.
 - f. Edukasi kesadaran masyarakat, melalui kesadaran akan pentingnya peran aktif untuk mengatasi Perubahan Iklim.
-

2.5 Kerangka Pikir

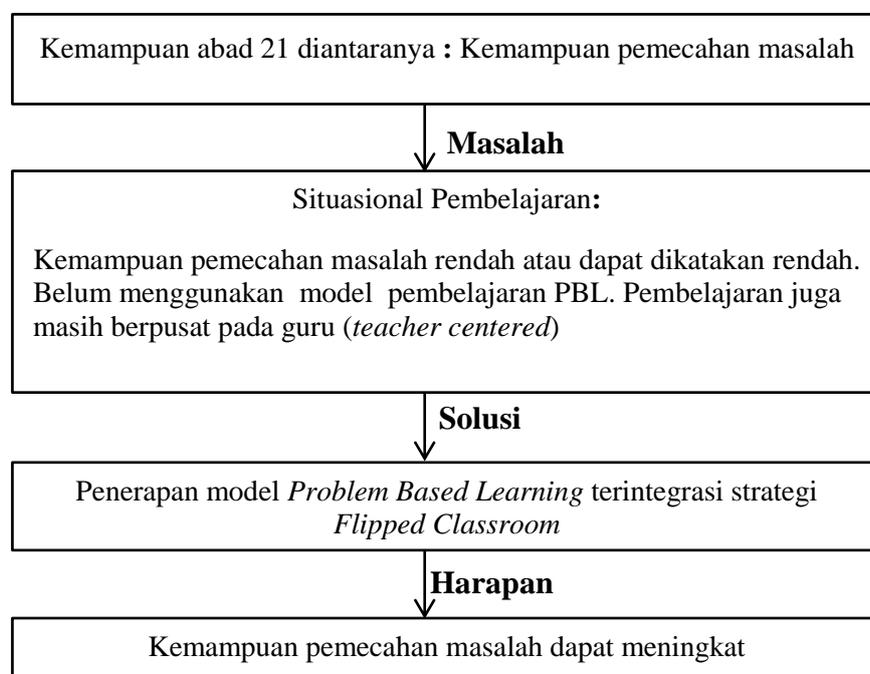
Kemampuan pemecahan masalah siswa yang rendah dapat menjadi tantangan serius dalam proses pembelajaran. Penyebab dari rendahnya kemampuan pemecahan masalah siswa adalah kurang tepatnya penggunaan model pembelajaran dengan kompetensi yang ingin dicapai. Pemecahan masalah adalah salah satu kemampuan yang seharusnya dicapai oleh peserta didik pada abad ini. Pada abad 21 ini kemampuan pemecahan masalah sangat perlu untuk dilatih dan dikembangkan oleh peserta didik. Faktanya kemampuan pemecahan masalah peserta didik tergolong rendah dikarenakan peserta didik belum memiliki pemahaman konsep yang baik terkait permasalahan yang akan dihadapi dan guru yang belum melatih dan membiasakan peserta didik dengan aktivitas pemecahan masalah.

Oleh karena itu, guru perlu menciptakan pembelajaran yang membuat peserta didik aktif serta terbiasa memecahkan masalah. Penerapan model PBL dalam pembelajaran diperlukan strategi atau metode yang sekiranya bisa menarik serta mendorong siswa untuk belajar secara mandiri guna mengetahui materi pelajaran yang berkaitan dengan permasalahan yang akan dihadapi sehingga siswa akan memiliki gambaran atau pemahaman akan permasalahan yang dihadapinya serta dapat meminimalkan penggunaan waktu pembelajaran. Salah satu strategi pembelajaran yang mendukung penerapan model PBL agar dapat optimal adalah strategi *Flipped Classroom*. Penggunaan kombinasi model PBL dengan strategi *Flipped Classroom* ini untuk memberikan ruang bagi siswa mempelajari materi dasar atau penanaman konsep secara mandiri sebelum kelas, sehingga waktu di kelas dapat digunakan untuk diskusi mendalam dan pemecahan masalah yang kompleks. *Flipped classroom* menekankan pada pemanfaatan waktu belajar di kelas agar pembelajaran lebih efektif dan dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa.

Pada PBL terintegrasi strategi *Flipped Classroom*, peserta didik diarahkan untuk berkelompok dan mencoba menemukan permasalahan pada artikel atau wacana yang berkaitan dengan Perubahan Iklim. Pada orientasi masalah, peserta didik

akan memiliki banyak pertanyaan terkait dengan artikel yang dibaca, sehingga pada tahap ini dapat mengembangkan kemampuan memecahkan masalah. Peserta didik yang sudah memahami dan menemukan masalah, kemudian peserta didik mulai menyusun rencana untuk memecahkan masalah yang didapat. Peserta didik akan mencari dan menumpulkan data untuk melaksanakan penyelesaian masalah. Melalui penerapan model PBL pada strategi *Flipped Classroom*, diharapkan kemampuan pemecahan siswa dapat ditingkatkan secara signifikan. Oleh karena itu, diperlukan strategi dalam pembelajaran sebagai upaya peningkatan kemampuan pemecahan masalah pada peserta didik dalam penguasaan konsep melalui suasana pembelajaran yang bermakna sehingga mendorong peningkatan kemampuan peserta didik dari segi pengetahuan, proses, kompetensi, dan kemampuan pemecahan masalah pada materi Perubahan Iklim.

Oleh karena itu, peneliti bermaksud untuk mengetahui pengaruh model PBL terintegrasi strategi *Flipped Classroom* terhadap kemampuan pemecahan masalah pada materi Perubahan Iklim. Selengkapnya kerangka berpikir dalam penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 1. Kerangka Pikir Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu variabel bebas (*independent variable*) dan variabel terikat (*dependent variabel*). Variabel bebas ditunjukkan dengan penggunaan model PBL terintegrasi strategi *Flipped Classroom* disimbolkan dengan huruf (X), sedangkan variabel terikat adalah kemampuan pemecahan masalah, disimbolkan dengan huruf (Y). Hubungan antar kedua variabel tersebut dapat dilihat dalam diagram dibawah ini.



Gambar 2. Diagram hubungan antar variabel penelitian

Keterangan:

X = Variabel bebas (model PBL terintegrasi strategi *Flipped Classroom*)

Y = Variabel terikat (kemampuan pemecahan masalah)

2.6 Hipotesis Penelitian

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

H₀: Tidak terdapat pengaruh signifikan penerapan model PBL terintegrasi strategi *Flipped Classroom* terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi Perubahan Iklim.

H₁: Terdapat pengaruh signifikan penerapan model PBL terintegrasi strategi *Flipped Classroom* terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi Perubahan Iklim.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan di kelas X SMAN 16 Bandar Lampung. Waktu pelaksanaan penelitian ini pada semester genap tahun ajaran 2024/2025.

3.2 Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas X SMAN 16 Bandar Lampung tahun ajaran 2024/2025 yang berjumlah 320 orang yang terbagi ke dalam 10 kelas. Pada penelitian ini digunakan 2 kelas sampel yang berjumlah 64 peserta didik yang terdiri dari X.9 dan X.7 yang masing – masing berjumlah 32 peserta didik. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *cluster random sampling*. Menurut Hasnunidah (2017:81) teknik *cluster random sampling* digunakan untuk pengambilan kelompok atau kelas sampel dari populasi secara acak.

3.3 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *quasy experiment* atau eksperimen semu. Bentuk desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Pretest-Posttest Nonequivalent Control Group Design*. Dalam bentuk desain penelitian ini kedua kelompok subjek dinilai tidak memiliki perbedaan yang berarti (Sugiyono, 2019: 120).

Penelitian ini dilakukan dengan memberikan perlakuan pada kelompok eksperimen dan menyediakan kelompok kontrol sebagai pembanding. Subjek penelitian dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Kelompok eksperimen diberi perlakuan berupa pembelajaran menggunakan model PBL terintegrasi strategi *Flipped Classroom*. Sedangkan kelompok kontrol diberi perlakuan menggunakan model *discovery learning*. Kedua kelompok tersebut diberi *pretest* sebelum diberi perlakuan dan *posttest* setelah diberi perlakuan kemudian hasilnya di bandingkan, sehingga struktur desain penelitiannya sebagai berikut:

Tabel 4. Desain Penelitian *Pretest-Posttest* Kelompok Non-ekuivalen

Kelompok	<i>Pretest</i>	Variabel Bebas	<i>Posttest</i>
E	O ₁	X	O ₂
K	O ₃	-	O ₄

(Sumber: Sugiyono, 2019: 120)

Keterangan:

- E = Kelompok eksperimen
- K = Kelompok kontrol
- O₁ = Nilai *pretest* kelas eksperimen
- O₂ = Nilai *posttest* kelas eksperimen
- O₃ = Nilai *pretest* kelas kontrol
- O₄ = Nilai *posttest* kelas kontrol
- X = Penggunaan model PBL terintegrasi strategi *Flipped Classroom*
- = Penggunaan model *Discovery Learning*.

3.4 Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui tiga tahapan, yaitu tahap pra penelitian, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir penelitian. Adapun langkah-langkah dari tahap tersebut yaitu sebagai berikut:

1. Tahap Pra Penelitian

Kegiatan yang akan di lakukan pada tahap ini adalah :

- a. Melakukan studi pendahuluan melalui kegiatan survei dengan wawancara dan observasi ke SMAN 16 Bandar Lampung yang akan di jadikan tempat

penelitian untuk mengetahui masalah sekitar dan kendala yang dihadapi guru selama proses belajar mengajar serta menentukan sampel yang akan digunakan.

- b. Menetapkan populasi dan sampel penelitian kelas eksperimen dan kontrol dengan menggunakan teknik *cluster random sampling*.
- c. Mengkaji studi kurikulum untuk memahami keluasan dan kedalaman materi pokok yang akan digunakan untuk penelitian.
- d. Menyusun perangkat pembelajaran yang terdiri dari modul ajar dan LKPD kelas eksperimen kelas kontrol.
- e. Menyusun instrumen penelitian, seperti tes kemampuan pemecahan masalah, angket tanggapan peserta didik dan lembar observasi keterlaksanaan sintaks pembelajaran.
- f. Melakukan uji validitas soal tes kemampuan pemecahan masalah, meliputi uji validitas dan reliabilitas.
- g. Menganalisis hasil uji validitas dan reliabilitas tes kemampuan pemecahan masalah.

2. Tahap Pelaksanaan Penelitian

Kegiatan yang akan dilakukan pada tahap ini adalah:

- a. Memberikan *Pretest* untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah siswa sebelum diberikan perlakuan. *Pretest* dilakukan dengan soal-soal yang sama pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- b. Memberikan perlakuan, yaitu melaksanakan kegiatan pembelajaran pada materi pokok Perubahan Iklim dengan model PBL terintegrasi strategi *Flipped Classroom*, sedangkan pada kelas kontrol diterapkan model pembelajaran *discovery learning*.
- c. Pada kelas eksperimen, pelaksanaan pembelajaran diawali dengan strategi *Flipped Classroom*. Peserta didik diberikan *handout* terkait penanaman konsep atau teori dasar serta permasalahan yang akan didiskusikan nantinya di kelas. Peserta juga diberikan LKPD untuk dikerjakan secara individu untuk mengukur pemahaman siswa setelah mempelajari *handout*. Kemudian, Peserta didik telah dikenalkan juga permasalahan yang

nantinya akan didiskusikan di kelas sehingga saat di kelas peserta didik dapat lebih siap diskusi dengan kelompok terkait permasalahan dengan pemahaman awal yang sudah baik.

- d. Memberikan *posttest* untuk mengukur dan membandingkan kemampuan pemecahan masalah setelah diberikan perlakuan. *Posttest* dilakukan dengan soal-soal yang sama pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- e. Mengobservasi keterlaksanaan sintaks model PBL terintegrasi strategi *Flipped Classroom* menggunakan lembar observasi.
- f. Memberikan angket tanggapan peserta didik pada kedua kelas setelah diberi perlakuan.

3. Tahap Akhir Penelitian

Kegiatan yang akan dilakukan pada tahap ini adalah:

- a. Mengolah data hasil *Pretest-Posttest* dan hasil angket tanggapan peserta didik.
- b. Melakukan uji statistik berdasarkan hasil tes kemampuan pemecahan masalah di kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk menguji hipotesis.
- c. Menyimpulkan hasil analisis data dan membuat laporan penelitian.

3.5 Jenis dan Teknik Pengumpulan Data

Adapun jenis dan teknik pengambilan data yang digunakan pada penelitian ini yaitu:

1. Jenis Data

- a. Data kuantitatif

Data kuantitatif berupa data kemampuan pemecahan masalah peserta didik materi Perubahan Iklim yang diperoleh dari nilai *pretest* dan *posttest*.

- b. Data kualitatif

Data kualitatif pada penelitian ini diperoleh dari hasil analisis angket tanggapan serta data hasil observasi keterlaksanaan sintaks peserta didik

dengan menggunakan model PBL terintegrasi strategi *Flipped Classroom* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah pada materi Perubahan Iklim.

2. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:

a. *Pretest* dan *Posttest*

Tes digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah siswa dalam menjawab soal-soal berbentuk esai. Pertanyaan tes berhubungan dengan 4 indikator kemampuan pemecahan masalah menurut Polya (1973: 6-15), yaitu: 1) Memahami masalah; 2) Merencanakan penyelesaian masalah; 3) Melaksanakan penyelesaian masalah; 4) Memeriksa kembali hasil yang diperoleh. Pelaksanaan *Pretest* dan *Posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dilaksanakan di luar jam pelajaran selama 40 menit dengan waktu yang relatif sama di kedua kelas. Pelaksanaan *pretest* dilakukan sebelum perlakuan atau kegiatan pembelajaran dilaksanakan, sedangkan pelaksanaan *posttest* dilakukan setelah seluruh kegiatan pembelajaran selesai.

b. Observasi Keterlaksanaan Sintaks Model Pembelajaran. Kegiatan observasi dilakukan dengan menggunakan lembar observasi untuk mengetahui keterlaksanaan sintaks model pembelajaran yang digunakan saat pembelajaran berlangsung. Observasi ini dilaksanakan di kelas eksperimen dan kelas kontrol.

c. Angket (*questionnaire*) merupakan suatu daftar pertanyaan atau pernyataan tentang topik tertentu yang diberikan pada subyek, baik secara individual atau kelompok. Pemberian angket tanggapan peserta didik bertujuan untuk menggali informasi mengenai tanggapan peserta didik terhadap pengalaman belajar menggunakan model PBL terintegrasi

Flipped Classroom. Penyebaran angket dilakukan setelah proses pembelajaran berlangsung.

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal tes dan angket. Adapun penjelasannya diuraikan secara lengkap di bawah ini:

a. Soal Tes Kemampuan Pemecahan Masalah

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu soal *pretest* dan *posttest* yang berbentuk *essay* berjumlah 10 soal. Pertanyaan dalam soal tes berhubungan dengan indikator kemampuan pemecahan masalah menurut (Polya, 1973: 6-15) yaitu memahami masalah (*understanding the problem*), merencanakan penyelesaian masalah (*devising a plan*), melaksanakan penyelesaian masalah (*carrying out the plan*), memeriksa kembali hasil (*looking back*).

b. Lembar Observasi Keterlaksanaan Sintaks Model Pembelajaran

Lembar Observasi Keterlaksanaan Sintaks Model PBL terintegrasi *Flipped Classroom* dan model *Discovery Learning* pada penelitian ini berupa daftar cek yang diadaptasi dari lembar observasi oleh Hasnunidah (2017: 387). Pernyataan dalam lembar observasi menggunakan skala *Guttman*, terdiri atas kriteria ya terlaksana (Y) , dan tidak terlaksana (T). Observer mengisi lembar observasi dengan cara memberi tanda checklist pada salah satu kolom penilaian.

c. Angket Tanggapan Peserta Didik

Lembar angket ini bertujuan untuk menggali informasi dari peserta didik untuk mengetahui pengalaman pembelajaran yang diterapkan oleh peneliti. Pernyataan dalam kuesioner menggunakan skala *Guttman*. Setiap siswa dan guru diminta menjawab pertanyaan dengan jawaban Ya/Tidak. Jika menjawab “Ya” mendapat skor 1 dan jika menjawab “Tidak” mendapat skor 0 (Sugiyono, 2019: 150). Lembar angket yang diisi oleh peserta didik disebarkan setelah semua proses pembelajaran selesai.

3.7 Uji Instrumen Penelitian

Adapun instrumen yang diuji dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Uji Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan suatu instrumen dan dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur (Sugiyono, 2019: 175). Instrumen yang diuji validitas merupakan soal *pretest-posttest* yang diuji cobakan kepada peserta didik SMAN 16 Bandar Lampung di kelas XI yang telah mempelajari materi pokok Perubahan Iklim. Uji validitas ini menggunakan koefisien korelasi *Pearson* dengan bantuan program SPSS versi 23. Butir soal dikatakan valid Jika ($r_{hitung} > r_{tabel}$) maka instrumen atau item-item pertanyaan berkorelasi signifikan terhadap skor total (Anggraini dkk., 2022: 6492). Adapun kriteria dalam uji validitas sebagai berikut:

Tabel 5. Kriteria Uji Validitas

Probabilitas	Keterangan
$r_{hitung} > r_{tabel}$	Data Valid
$r_{hitung} < r_{tabel}$	Data Tidak Valid

Sumber: Sugiyono (2013: 130)

Untuk menginterpretasikan nilai uji validitas maka digunakan indeks uji validitas yang terdapat pada tabel berikut ini:

Tabel 6. Indeks Uji Validitas

Indeks Validitas	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 (2016: 89)

Hasil analisis uji validitas tes kemampuan pemecahan masalah terdapat pada Tabel 7 di bawah ini

Tabel 7. Uji Validitas Instrumen Tes

Nomor Soal	r tabel	r hitung	Kriteria
1	0,361	0,513	Valid
2	0,361	0,532	Valid
3	0,361	0,165	Tidak Valid
4	0,361	0,407	Valid
5	0,361	0,593	Valid
6	0,361	-0,36	Tidak Valid
7	0,361	0,384	Valid
8	0,361	0,081	Tidak Valid
9	0,361	0,152	Tidak Valid
10	0,361	0,17	Tidak Valid
11	0,361	-0,178	Tidak Valid
12	0,361	0,452	Valid
13	0,361	0,33	Tidak Valid
14	0,361	0,28	Tidak Valid
15	0,361	0,404	Valid
16	0,361	0,27	Tidak Valid
17	0,361	0,409	Valid
18	0,361	0,533	Valid
19	0,361	0,056	Tidak Valid
20	0,361	0,215	Tidak Valid
21	0,361	0,684	Valid
22	0,361	0,276	Tidak Valid
23	0,361	-0,487	Tidak Valid
24	0,361	0,08	Tidak Valid

b. Uji Reliabilitas

Data yang sudah valid kemudian dilanjutkan dengan uji reliabilitas. Untuk menentukan reliabilitas instrumen pada penelitian ini digunakan bantuan program SPSS versi 23 dengan uji *Cronbach Alpha*. Butir soal dikatakan reliabel apabila nilai *Cronbach's Alpha* > r_{tabel} maka item pertanyaan dalam kuesioner dapat diandalkan (Taherdoost, 2018: 33). Adapun kriteria dalam uji reliabilitas sebagai berikut:

Tabel 8. Kriteria Uji Reliabilitas

Probabilitas	Keterangan
$r_{hitung} > r_{tabel}$	Data reliabel
$r_{hitung} < r_{tabel}$	Data tidak reliabel

Sumber: Sugiyono (2013: 130)

Untuk menginterpretasi nilai hasil uji reliabilitas maka digunakan indeks yang terdapat pada tabel berikut ini:

Tabel 9. Indeks Uji Reliabilitas

Indeks	Tingkat Reliabilitas
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: Sugiyono (2022: 184)

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan SPSS, butir soal yang telah diuji dengan uji validitas kemudian dilakukan uji reliabilitas diperoleh hasil sebesar 0,467 dengan kategori cukup.

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 angket tanggapan siswa terhadap penggunaan model PBL terintegrasi *strategi Flipped Classroom*. Data tersebut akan dianalisis dengan cara yang berbeda.

1. Data Hasil Tes Kemampuan Pemecahan Masalah

a. Menghitung Skor

Data nilai kemampuan pemecahan masalah siswa menggunakan teknik *pretest* dan *posttest* dihitung dengan rumus berikut (Kurniawati dkk., 2019)

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang dicapai}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

Setelah memperoleh data nilai kemampuan pemecahan masalah, nilai akhir dikelompokkan menjadi beberapa kategori yang tersaji pada Tabel 10.

Tabel 10. Kriteria Penilaian Kemampuan Pemecahan Masalah

Nilai	Kategori
80-100	Sangat tinggi
60-79	Tinggi
40-59	Sedang
20-39	Rendah
0-19	Sangat rendah

(Surif dkk., 2012: 421)

b. Uji (*N-Gain*)

Nilai *N-Gain* adalah selisih antara nilai *pretest* dan nilai *posttest*.

Selanjutnya dinormalisasikan menggunakan normalisasi *Gain*. Uji *N-Gain* untuk mengetahui perbedaan kemampuan pemecahan masalah siswa setelah diberikan perlakuan. *N-Gain* digunakan untuk mengetahui tingkat keefektifan dari sebuah perlakuan terhadap hasil yang diharapkan. Rumus *N-Gain* dihitung dengan rumus di bawah ini ((Latief, 2016: 19):

$$g = \frac{\text{Skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{Skor maksimal jika seluruh soal benar} - \text{skor pretest}}$$

Perolehan nilai rata-rata *N-Gain* yang telah didapat kemudian diinterpretasikan berdasarkan Tabel 11 berikut ini:

Tabel 11. Interpretasi skor rata-rata *N-Gain*

Nilai (g)	Kriteria
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

Sumber: (Hake, 1999: 1)

Sebelum melakukan uji hipotesis, dilakukan uji prasyarat hipotesis meliputi:

1) Uji Normalitas Data

Uji normalitas berfungsi untuk mengetahui apakah data yang digunakan berdistribusi normal atau tidak. Untuk pengujian normalitas menggunakan uji

Saphiro-wilk dengan taraf signifikansi (α) adalah 5% menggunakan bantuan aplikasi IBM SPSS 23 Statistics.

a. Hipotesis

H_0 = data kemampuan pemecahan masalah siswa berdistribusi normal

H_1 = data kemampuan pemecahan masalah siswa tidak berdistribusi normal

b. Kriteria Pengujian

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

a. Jika nilai sig < 0,05 maka H_0 ditolak (hal ini berarti data berdistribusi tidak normal)

b. Jika nilai sig > 0,05 maka H_0 diterima (hal ini berarti data berdistribusi normal (Sugiyono, 2013: 114)).

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui data homogen atau tidak. Pada penelitian ini uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan uji *Levene's Test* dengan taraf signifikansi 5% atau $\alpha = 0.05$. Adapun kriteria ujinya yaitu sebagai berikut:

Kriteria Uji:

H_0 = Data varians homogen

H_1 = Data varians tidak homogen

Sig < 0,05 : H_0 ditolak

Sig >0,05 : H_0 diterima (Sugiyono, 2013: 115).

c. Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis dalam penelitian menggunakan uji *Independent Sample T-Test*. Uji *Independent Sample T-Test* digunakan untuk menguji signifikansi beda rata-rata dua kelas antara kelas kontrol dan eksperimen dengan cara melakukan perbandingan rata-rata antara dua kelas sampel (antara nilai

posttest dan *pretest*). Pengujian hipotesis menggunakan data yang memenuhi uji prasyarat dengan hasil data berdistribusi normal dan homogen. Pengujian hipotesis dilakukan dengan menggunakan program SPSS versi 23.

- $H_0 = \mu_1 = \mu_2$: rata-rata kemampuan pemecahan masalah pada kelas eksperimen sama dengan rata-rata pada kelas kontrol.
- $H_1 = \mu_1 \neq \mu_2$: rata-rata pemecahan masalah pada kelas eksperimen tidak sama dengan rata-rata pada kelas kontrol.

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

Kriteria Uji:

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 (Suana dkk., 2019: 41).

d. *Effect size*

Effect size adalah ukuran mengenai besarnya efek suatu variabel pada variabel lain, besarnya perbedaan maupun hubungan yang bebas dari pengaruh besarnya sampel. Dalam penelitian ini, rumus yang digunakan untuk menentukan *effect size* menggunakan rumus (Cohen, 2000: 3) sebagai berikut:

$$d = \frac{\bar{x}_t - \bar{x}_c}{S_{pooled}}$$

Untuk mengetahui standar deviasi gabungan digunakan rumus sebagai berikut:

$$S_{pooled} = \sqrt{\frac{(N_t - 1)(S_{dt})^2 + (N_c - 1)(S_{dc})^2}{N_t + N_c - 2}}$$

Keterangan:

d	= Nilai <i>effect size</i>
X_t	= Nilai rata rata kelompok eksperimen
X_c	= Nilai rata rata kelompok kontrol
S_{pooled}	= Standar deviasi gabungan
N_t	= Jumlah sampel kelas eksperimen
N_c	= Jumlah sampel kelas kontrol
S_t	= Standar deviasi kelas eksperimen
S_c	= Standar deviasi kelas kontrol

Tabel 12. Kriteria Kategori *effect size*

Ukuran efek (d)	Kategori
d > 0,8	Besar
0,5-0,8	Sedang
d < 0,5	Rendah

Sumber: Cohen (2000: 3)

2. Data Hasil Observasi Keterlaksanaan Sintaks

Data keterlaksanaan pembelajaran yang telah didapat, dianalisis secara deskriptif kualitatif dalam bentuk persentase. Setiap indikator pada sintaks pembelajaran yang terlaksana diberi skor 1, dan tidak terlaksana diberi skor 0. Setelah itu, dilakukan penghitungan persentase keterlaksanaan dengan rumus yang diadaptasi dari penelitian (Rosidi, 2015: 18).

% Keterlaksanaan Pembelajaran

$$= \frac{\text{jumlah Aspek yang diamati terlaksana}}{\text{jumlah keseluruhan aspek yang diamati}} \times 100$$

Kemudian persentase yang didapatkan ditentukan berdasarkan kriteria yang terdapat pada tabel interpretasi keterlaksanaan sintaks pembelajaran. Adapun tabel interpretasi keterlaksanaan sintaks pembelajaran dapat dilihat dalam tabel di bawah ini

Tabel 13. Kriteria Keterlaksanaan Pembelajaran

PKS (%)	Kategori
PKS = 0	Tidak ada kegiatan terlaksana
0 < PKS < 25	Sebagian kecil kegiatan terlaksana
25 < PKS < 50	Hampir seluru kegiatan terlaksana
PKS = 50	Setengah kegiatan terlaksana
50 < PKS < 75	Sebagian besar kegiatan terlaksana
75 < PKS < 100	Hampir seluruh kegiatan terlaksana
PKS = 100	Seluruh kegiatan terlaksana

Sumber: Hasnunidah (2017: 387)

3. Data Hasil Tanggapan Peserta didik

Analisis data tanggapan peserta didik dimulai dengan menghitung total tanggapan terhadap pernyataan positif, dalam 2 kategori skala *Guttman* yaitu jawaban “Ya” mendapat skor 1 dan “Tidak” mendapat skor 0.

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah jawaban " ya" responden}}{\text{jumlah seluruh jawaban responden}} \times 100$$

Persentase yang diperoleh selanjutnya hasil ditafsirkan dengan menggunakan kategori persentase berdasarkan kriteria penilaian sebagai berikut:

Tabel 14. Interpretasi Tanggapan Peserta Didik

PKS (%)	Kategori
P = 0	Semua Tidak Setuju
0 < P ≤ 25	Sebagian kecil setuju
25 < P < 50	Hampir setengahnya setuju
P = 50	Setengahnya setuju
50 < P ≤ 75	Sebagian besar setuju
75 < P < 100	Hampir semua setuju
P = 100	Semua setuju

Sumber: Hartati (2010: 60)

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data pada pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Terdapat pengaruh yang signifikan antara penggunaan model pembelajaran PBL terintegrasi strategi *Flipped Classroom* dengan model pembelajaran *Discovery Learning* pada materi Perubahan Iklim di SMA Negeri 16 Bandar Lampung.
2. Persentase tanggapan peserta didik terhadap penggunaan model PBL terintegrasi strategi *Flipped Classroom* yaitu sebesar 87,5%, sehingga dapat dikatakan bahwa tanggapan peserta didik hampir semua setuju pada model PBL terintegrasi strategi *Flipped Classroom* dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti, maka peneliti menyarankan beberapa hal sebagai berikut:

1. Bagi peneliti lain yang akan mengukur kemampuan pemecahan masalah, disarankan memberikan LKPD yang lebih melatih indikator melaksanakan penyelesaian masalah. Hal tersebut dikarenakan peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik masih rendah pada indikator melaksanakan penyelesaian masalah.

2. Bagi peneliti selanjutnya harus lebih memperhatikan soal yang digunakan untuk *pretest-posttest* harus sama jumlahnya per indikator serta harus memuat semua tujuan pembelajaran.
3. Bagi peneliti lain disarankan perlu memahami lebih dalam terkait pelaksanaan strategi *Flipped Classroom* serta LKPD yang dikerjakan siswa di rumah seharusnya dikoreksi terlebih dahulu oleh guru sehingga dari hasil tersebut didapatkan mana kelompok siswa yang sudah paham dan belum paham dari *handout* yang telah diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, N. M., . S., & . Y. (2023). Analisis Dampak Perubahan Iklim dan Pola Angin Pada Lingkungan Global. *Jurnal Pendidikan, Sains Dan Teknologi*, 2(2), 1041–1047. <https://doi.org/10.47233/jpst.v2i4.1366>
- Anggraini, F. D. P., Aprianti, A., Setyawati, V. A. V., & Hartanto, A. A. (2022). Pembelajaran statistika menggunakan software SPSS untuk uji validitas dan reliabilitas. *Jurnal Basicedu*, 6(4), 6491–6504.
- Anwar, S. (2013). Penggunaan Langkah Pemecahan Masalah Polya Dalam menyelesaikan Soal Cerita Pada Materi Perbandingan Di Kelas VI Mial-Ibrohimy Galis Bangkalan. *MATHEdunesa*, 2(3).
- Arnata, I. W., Mardana, I. B. P., & Suwindra, I. N. P. (2020). *Pengaruh Model PBL Flipped Classroom Terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah*. 10(1), 36–48.
- Arends, R.I. (2012). *Learning to Teach (9th ed)*. Mc Graw-Hill, Companies, Inc. New York.
- Arikunto, S. (2016). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Rineka Cipta: Jakarta.
- Bialangi, N., Paputungan, F. A., Paputungan, M., Suleman, N., Arviani, A., & Kurniawati, E. (2023). Deskripsi Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas XII pada Materi Hidrolisis Garam di SMA Negeri 4 Gorontalo. *Jambura Journal of Educational Chemistry*, 5(1), 45–51. <https://doi.org/10.34312/jjec.v5i1.14863>
- Cahyani, H., & Setyawati, R. W. (2016). Pentingnya peningkatan kemampuan pemecahan masalah melalui PBL untuk mempersiapkan generasi unggul menghadapi MEA [The importance of improving problem-solving ability through PBL to prepare a superior generation for AEC]. *Proceedings of the National Mathematics Seminar (PRISMA) / Prosiding Seminar Nasional Matematika (PRISMA)*, 151–160.
- Çakır, R., Sayın, V., & Bektaş, S. (2020). *Bibliometric Analysis of Studies Conducted between 2015-2019 on the Flipped Classroom Model*.

International Journal of Research in Education and Science, 7(1), 163–187.
<https://doi.org/10.46328/ijres.1126>

- Chaerunisa, Z. F., & Pitorini, D. E. (2022). Profil Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMA Mata Pelajaran Biologi. *Bio-Pedagogi: Jurnal Pembelajaran Biologi*, 11(1), 8–14.
- Chis, A. E., Moldovan, A. N., Murphy, L., Pathak, P., & Muntean, C. H. (2018). *Investigating Flipped Classroom and Problem-based Learning in a programming module for computing conversion course. Educational Technology and Society*, 21(4), 232–247.
- Cohen, J. (2000). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. routledge.
- Elvianasti, M., Kharisma, N. A. N., Irdalisa, I., & Yarza, H. N. (2022). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Biologi Peserta Didik pada Materi Perubahan Lingkungan. Universitas Negeri Padang.
- Fadilah, M., & Alberida, H. (2024). Literature Review: Pengaruh Model *Problem Based Learning* Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Pada Pembelajaran Biologi. *BIOCHEPHY: Journal of Science Education*, 4(1), 253–264.
- Gilad, B., & Loeb, P. D. (1983). *A systematic approach to problem solving. The Journal of Business Education*, 58(7), 263–265.
- Hake, R. R. (1999). Analyzing change/gain scores. *Unpublished.[Online] URL: Http://Www. Physics. Indiana. Edu/~ Sdi/AnalyzingChange-Gain. Pdf*, 16(7), 1073–1080.
- Haming Abdullah, M. M. H., & B, N. (2024). Analisis Keterampilan Pemecahan Masalah Pada Bidang Studi Biologi Peserta Didik Kelas X SMA Negeri 2 Makassar. *Jurnal Biogenerasi*, 9(1 SE-Articles), 958–984.
<https://doi.org/10.30605/biogenerasi.v9i1.3492>
- Hartati, N. 2010. *Statistik untuk Analisis Data Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Setia.
- Hasjim, M., & Siem, E. Y. E. (2021). Penerapan Model Pembelajaran *Flipped Classroom* Dalam Meningkatkan Kemampuan Interaksi Berbicara Mahasiswa. *Jurnal Ilmu Budaya*, 9(1), 152–164.
<https://journal.unhas.ac.id/index.php/jib/article/download/13322/6664/43948>
- Hasnunidah, N. (2017). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Media Akademi. Yogyakarta.
- Herlina, S., Wahyuni, R., Juandi, D., & Putri, F. M. (2023). Analisis Proses Berpikir Matematis Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Masalah Statistika.

ALGORITMA: Journal of Mathematics Education, 5(2), 180–193.
<https://doi.org/10.15408/ajme.v5i2.39563>

- Hertiavi, M. A. d, Langlang, H., & Khanafiyah, S. (2010). Penerapan model pembelajaran kooperatif tipe jigsaw untuk peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 6(1).
- Husna, H., & Burais, F. F. (2019). Penerapan Pendekatan *Problem Solving* Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Berdasarkan Level Siswa. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 11(1), 82.
<https://doi.org/10.35445/alishlah.v11i1.97>
- Husnul Hotimah. (2020). Penerapan Metode Pembelajaran *Problem Based Learning* Dalam Meningkatkan Kemampuan Bercerita Pada Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Edukasi*, 5–11.
- Hwang, W. Y., Chen, N. S., Dung, J. J., & Yang, Y. L. (2007). *Multiple representation skills and creativity effects on mathematical problem solving using a multimedia whiteboard system*. *Educational Technology and Society*, 10(2), 191–212.
- Ionita, F., & Simatupang, H. (2020). Pengaruh model *problem based learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah materi pencemaran lingkungan siswa SMA Negeri 13 Medan. *Jurnal Biolokus*, 3(1), 245–251.
- IPCC. (2023). Summary for Policymakers: Synthesis Report. *Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, studies*, 1–34.
- Isnaini Hanifa, N., Akbar, B., Abdullah, S., & Susilo. (2018). Analisis Kemampuan Memecahkan Masalah Siswa Kelas X Ipa Pada Materi Perubahan Lingkungan Dan Faktor Yang Mempengaruhinya *Analysis of Problem Solving Ability of Class X Ipa Students on Environmental Change Material and Its Affecting Factors*. *Penelitian Pendidikan Biologi*, 2(2), 121–128. <http://jurnal.um-palembang.ac.id/index.php/dikbio>
- Junaidi. (2020). Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial, 9 (1) April 2020. *Socius*, 9(April), 87–93.
- Kamaruddin, I., Darmawati, L. E. S., Sudirman, & Handayani, E. S. (2022). *Pengaruh Project Based Learning (Pjbl) Dengan Strategi Flipped Classroom Terhadap Pemahaman Dan Berpikir Kritis Siswa*. *Al-Mada: Jurnal ...*, 5(3), 265–276.
- Kemendikbudristek. (2022). *Permendikbudristek Nomor 5 Tahun 2022 Tentang Standar Kompetensi Lulusan pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah*. Jakarta:

Kemendikbudristek

- Khodri, A., Abdurrahman, Maulina, H. (2023). Implementasi IBL dengan *Flipped Classroom* Terintegrasi STEM untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Sistem Materi Perubahan Iklim. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 10 (2), halaman 150-161
- Kuntum An Nisa Imania, & Siti Husnul Bariah. (2020). Pengembangan *Flipped Classroom* dalam Pembelajaran Berbasis *Mobile Learning* pada mata kuliah strategi pembelajaran. *Jurnal PETIK*, 6(2), 122.
- Kurniawati, I., Raharjo, T. J., & Khumaedi. (2019). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah untuk Mempersiapkan Generasi Unggul Menghadapi Tantangan abad 21. *Seminar Nasional Pascasarjana*, 21(2), 702.
- Latief, H. (2016). Pengaruh Pembelajaran Kontekstual Terhadap Hasil Belajar. *Jurnal Geografi Gea*, 14(1), 11–27. <https://doi.org/10.17509/gea.v14i1.3358>
- Masruroh, L., Dafik, & Suprati. (2020). *The analysis of the implementation of multi techniques based learning media in improving the elementary school students' higher order thinking skill in solving exponential problem. Journal of Physics: Conference Series*, 1563(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1563/1/012063>
- Nasution, W. N. (2017). *Strategi pembelajaran*. Perdana Publishing: Medan.
- Nuraini, N. (2017). Profil keterampilan berpikir kritis mahasiswa calon guru biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 8(1), 35–42. <https://jurnal.um-palembang.ac.id/index.php/dikbio/article/view/676>
- Paidi. (2010). Model Pemecahan Masalah dalam Pembelajaran Biologi di SMA. *Artikel Seminar Nasional*, 3(1), 1–10.
- OECD. (2023). *results (volume I): the state of learning and equity in education. PISA. Paris*.
- Polya. (1973). *HowToSolveIt.pdf* (p. 284). Princeton University Press.
- Rahmadani, R. (2019). Metode penerapan model pembelajaran *problem based learning* (PBL). *Lantanida Journal*, 7(1), 75–86.
- Rahmadhani, & Faudiah, A. N. M. (2020). Jurnal basicedu. *Jurnal Basicedu*, 5(5), 3(2), 524–532. <https://journal.uui.ac.id/ajie/article/view/971>
- Redhana, I. W. (2019). Mengembangkan Keterampilan Abad Ke-21 Dalam Pembelajaran Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1).

- Rosidi, I. (2015). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Ipa Terpadu Tipe *Integrated* Untuk Mengetahui Ketuntasan Belajar Ipa Siswa Smp Pada Topik Pengelolaan Lingkungan. *Jurnal Pena Sains*, 2(1).
- Salsabila, A. A., Rustini, T., & Kusnadi, U. (2025). Perbedaan Antara Model *Flipped Classroom* Dengan *Problem Based Learning* Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Pada Pembelajaran Ips Materi Keragaman Budaya. *Educatio*, 20(1), 142–154. <https://doi.org/10.29408/edc.v20i1.30011>
- Saputri, D. A., & Febriani, S. (2017). Pengaruh model *problem based learning* (PBL) terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada mata pelajaran biologi materi pencemaran lingkungan kelas X MIA SMA N 6 Bandar Lampung. *Biosfer: Jurnal Tadris Biologi*, 8(1), 40–52.
- Shi-Chun, D. U., Ze-Tian, F. U., & Yi, W. (2014). *The flipped classroom—advantages and challenges. 2014 International Conference on Economic Management and Trade Cooperation (EMTC 2014)*, 17–20.
- Siburian, J., Tohiri, D. M., & Raissa Mataniari. (2022). *Jurnal Pendidikan Biologi Implementasi Model Project Based Learning Berbasis Flipped 13*, 113–120.
- Sinmas, W. F., Sundaygara, C., & Pranata, K. B. (2019). Pengaruh Pbl Berbasis *Flipped Class* Terhadap Prestasi Ditinjau Dari Motivasi Belajar Siswa. *RAINSTEK : Jurnal Terapan Sains & Teknologi*, 1(3), 14–20. <https://doi.org/10.21067/jtst.v1i3.3730>
- Suana, W., Raviany, M., & Sesunan, F. (2019). *Blended Learning* Berbantuan Whatsapp: Pengaruhnya Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dan Kemampuan Pemecahan Masalah. *Gravity : Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Fisika*, 5(2), 37–45. <https://doi.org/10.30870/gravity.v5i2.4990>
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan RND*. Alfabeta. Bandung.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan RND*. Alfabeta. Bandung.
- Sugiyono. (2022). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Penerbit Alfabeta, Bandung.
- Sujiati, E., Bahri, S., & Raodah, S. (2023). Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas X3 di SMAN 4 Mataram Pada Materi Perubahan Lingkungan. *Jurnal Kependidikan*, 8(2), 77-84.
- Supiyati, H., Hidayati, Y., Rosidi, I., & Wulandari, A. Y. R. (2019). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Menggunakan Model *Guided*

Inquiry Dengan Pendekatan Keterampilan Proses Sains Pada Materi Pencemaran Lingkungan. Natural Science Education Research, 2(1), 59–67. <https://doi.org/10.21107/nser.v2i1.5566>

Surif, J., Ibrahim, N. H., & Mokhtar, M. (2012). *Conceptual and Procedural Knowledge in Problem Solving. Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 56(October), 416–425. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.671>

Susanti, L., & Hamama Pitra, D. A. (2019). *Flipped Classroom Sebagai Strategi Pembelajaran Pada Era Digital. Health & Medical Journal*, 1(2), 54–58. <https://doi.org/10.33854/heme.v1i2.242>

Sutrisna, N., & Sasmita, P. R. (2022). Model Pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)* terhadap Hasil Belajar IPA Peserta Didik Kelas VIII SMP. *Science, and Physics Education Journal (SPEJ)*, 5(2), 34–39. <https://doi.org/10.31539/spej.v5i2.3849>

Taherdoost, H. (2018). *Validity and Reliability of the Research Instrument; How to Test the Validation of a Questionnaire/Survey in a Research. SSRN Electronic Journal*, 5(3), 28–36. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3205040>

Thalib, M., Ismail, I., & Wiharto, M. (2022). Pengaruh Penerapan Pola Pembelajaran *Flipped Classroom* Terhadap Kemandirian dan Hasil Belajar Biologi. *Media Penelitian Pendidikan : Jurnal Penelitian Dalam Bidang Pendidikan Dan Pengajaran*, 16(2), 182–189. <https://doi.org/10.26877/mpp.v16i2.13164>

Thi Thanh Hoi, P., Quang Bao, D., Khac Nghe, P., & Thi Hang Nga, N. (2018). *Developing Problem-Solving Competency for Students in Teaching Biology at High School in Vietnam. American Journal of Educational Research*, 6(5), 539–545. <https://doi.org/10.12691/education-6-5-27>

Wahyuni, I. H., & Saraswati, S. (2023). *Problem Based Learning Berbasis Flipped Classroom: Efektivitas dan Penerapannya pada Materi Lingkaran Kelas VIII. Jurnal Penelitian, Pendidikan Dan Pengajaran: JPPP*, 4(2), 108–116. <https://doi.org/10.30596/jppp.v4i2.15436>

Widiadnyana I W, Sadia I W, & Suastra I W. (2014). Pengaruh Model *Discovery Learning* Terhadap Pemahaman Konsep IPA dan Sikap Ilmiah Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran IPA Indonesia*, 4(2).