

**PENGARUH PENERAPAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL)
DALAM PEMBELAJARAN BERDIFERENSIASI TERHADAP
KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS**

(SKRIPSI)

Oleh

**LULUK KHOIRIAH
NPM 2113022014**



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

ABSTRAK

PENGARUH PENERAPAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) DALAM PEMBELAJARAN BERDIFERENSIASI TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS

Oleh

LULUK KHOIRIAH

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) dalam pembelajaran berdiferensiasi terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi pemanasan global. Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 15 Bandar Lampung. Populasi penelitian ini seluruh kelas X SMA Negeri 15 Bandar Lampung dan sampel pada penelitian diambil secara *cluster random sampling* yaitu Kelas X.E.4 sebagai kelas kontrol dan X.E.5 sebagai kelas eksperimen. Penelitian ini menggunakan metode *Quasi Experimental Design*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran PBL dalam pembelajaran berdiferensiasi terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik, yang ditunjukkan dengan rata-rata nilai *N-Gain* yang diperoleh kelas eksperimen 0,72 yang termasuk ke dalam kategori tinggi dan kelas kontrol 0,55 yang termasuk dalam kategori sedang. Berdasarkan uji statistik, terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen yang menggunakan model PBL dalam pembelajaran berdiferensiasi dan kelas kontrol yang menggunakan PBL konvensional ditunjukkan dengan hasil uji hipotesis dengan menggunakan uji *Independent Sample T-Test* yang memperoleh nilai sig. $0,000 < 0,05$.

Kata kunci: Model *Problem Based Learning* (PBL), Berdiferensiasi, Keterampilan Berpikir Kritis.

ABSTRACT

THE EFFECT OF APPLYING PROBLEM BASED LEARNING (PBL) MODEL IN DIFFERENTIATED LEARNING ON CRITICAL THINKING SKILLS

By

LULUK KHOIRIAH

This research aims to determine the effect of applying the Problem Based Learning (PBL) model in differentiated learning on students' critical thinking skills on global warming material. This research was conducted at SMA Negeri 15 Bandar Lampung. The population of this study was all class X SMA Negeri 15 Bandar Lampung and the sample in the study was taken by cluster random sampling, namely Class X.E.4 as the control class and X.E.5 as the experimental class. This research uses the Quasi Experimental Design method. The results showed that there was an effect of PBL learning model in differentiated learning on students' critical thinking skills, which was indicated by the average N-Gain value obtained by the experimental class of 0.72 which was included in the high category and the control class of 0.55 which was included in the medium category. Based on statistical tests, there is a significant difference between the experimental class using the PBL model in differentiated learning and the control class using conventional PBL indicated by the results of hypothesis testing using the Independent Sample T-Test test which obtained a sig value. $0,000 < 0,05$.

Keywords: Problem Based Learning (PBL) Model, Differentiated, Critical Thinking Skills.

**PENGARUH PENERAPAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL)
DALAM PEMBELAJARAN BERDIFERENSIASI TERHADAP
KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS**

Oleh

LULUK KHOIRIAH

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PENDIDIKAN**

Pada

**Program Studi Pendidikan Fisika
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



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

Judul Skripsi

**PENGARUH PENERAPAN MODEL
PROBLEM BASED LEARNING (PBL)
DALAM PEMBELAJARAN
BERDIFERENSIASI TERHADAP
KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS**

Nama Mahasiswa

Tufuk Khoiriah

Nomor Pokok Mahasiswa

2113022014

Program Studi

Pendidikan Fisika

Jurusan

Pendidikan MIPA

Fakultas

Keguruan dan Ilmu Pendidikan



MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Dr. I Wayan Distrik, M.Si.
NIP 196312151991021001

Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd.
NIP 196003011985031003

2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

Dr. Nurhanurawati, M.Pd.
NIP 196708081991032001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

: **Dr. I Wayan Distrik, M.Si.**

Sekretaris

: **Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd.**

Peguji

Bukan Pembimbing : **Dr. Kartini Herlina, M.Si.**

2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



: **Albet Maydiantoro, M.Pd.**

NIP. 198705042014041001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 10 April 2025

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini adalah:

Nama : Luluk Khoiriah
NPM : 2113022014
Program Studi : Pendidikan Fisika
Fakultas/Jurusan : KIP/Pendidikan MIPA
Alamat : Dusun TL.Tebat, Desa Tekad, Kec. Pulau
Panggung, Kab. Tanggamus, Lampung.

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

Bandar Lampung, 10 April 2025
Yang Menyatakan,



Luluk Khoiriah
NPM 2113022014

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Luluk Khoiriah, lahir di Desa Tekad pada tanggal 11 Januari 2003 sebagai anak kedua dari dua bersaudara, putri dari Bapak Ridwan dan Ibu Margiyati. Penulis menjalani pendidikan formal di SD Negeri 4 Tekad pada tahun 2009 sampai tahun 2015, SMP Negeri 1 Pulau Panggung pada tahun 2015 sampai tahun 2018 dan SMA Negeri 1 Sumberejo pada tahun 2018 sampai 2021. Tahun 2021 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika, Jurusan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung.

Saat menjadi mahasiswa Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Lampung, penulis pernah berpartisipasi sebagai anggota muda Dinas Kajian dan Aksi Strategi BEM FKIP UNILA pada tahun 2021, kemudian menjadi anggota Dinas Pengembangan Sumber Daya Manusia pada tahun 2022. Selanjutnya pada tahun 2023 penulis menjadi Sekretaris Divisi Pembinaan atau Kaderisasi Aliansi Mahasiswa Pendidikan Fisika (ALMAFIKA) FKIP UNILA, di tahun yang sama juga penulis pernah menjadi Anggota Komisi Disiplin (KOMDIS) dan Ketua Pelaksana Kegiatan Optika dan Pandawa Lima (OPL). Tahun 2024 pernah menjadi sekretaris di program Kuliah Kerja Nyata (KKN) dan program Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) di Desa Muara Putih, Kecamatan Natar, Kabupaten Natar. Pada tahun 2024 juga penulis melaksanakan Kuliah Kerja Lapangan (KKL) yang kegiatannya meliputi kunjungan pendidikan ke 4 kota Dieng, Denpasar, Surabaya dan Joyakarta dan di tahun yang sama juga penulis pernah menjadi *Steering Committee* sie perlengkapan di acara Gelaran Lomba Sains dan Silatuahmi Pendidikan Fisika (GLORASKA) FKIP UNILA dan sie acara di kegiatan Optika dan Pandawa Lima (OPL).

MOTTO

“Lelahmu, air matamu atau kesabaranmu tidak akan sia-sia, meskipun sekarang terlihat bukan apa-apa ataupun belum menjadi apa yang kamu inginkan. Tapi yakinlah bahwa langit tidak akan salah dalam memberi hadiah”

(Sunyamin)

PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, *Alhamdulillahirabbil'alam* puji syukur kehadiran Allah SWT karena atas rahmat dan nikmat yang telah diberikan dalam setiap langkah sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Dengan penuh ketulusan dan sebagai wujud kasih sayang serta rasa terima kasih kepada orang-orang yang sangat berharga dalam hidup penulis, karya ini dipersembahkan sebagai bentuk tanggung jawab dalam menyelesaikan pendidikan serta ungkapan bakti cinta yang tulus kepada:

1. Kedua Orangtuaku, yang tak pernah lelah melangitkan doa-doa disetiap langkahku. Terima kasih Ibu & Bapak atas setiap tetes keringatmu aku belajar arti kerja keras, dari setiap petuahmu aku memahami pentingnya doa dalam setiap usaha dan dari kedisiplanmu yang mengajarkanku untuk menghargai waktu.
2. Kakak penulis Nurul Hidayah yang telah menjadi kakak yang sangat baik, terima kasih atas banyak pengorbanan yang tak pernah diungkapkan. Semoga suatu hari nanti penulis bisa membalas semua kebaikan dan kasih sayang yang telah kakak berikan dengan sepenuh hati.
3. Keponakan tersayang Nabila Maheswari, yang menjadi pelengkap penyemangat penulis. Terima kasih atas keceriaan dan kebersamaan yang telah menjadi alasan penulis untuk menjadi lebih semangat.
4. Para pendidik yang telah memberikan ilmu serta pengalaman terbaik, serta selalu senantiasa membimbing penulis dengan tulus dan ikhlas.
5. Sahabat-sahabat tersayang yang selalu menemani setiap langkah yang penulis lewati serta menjadi pengingat kebaikan, semangat dan kesabaran.
6. Keluarga besar Program Studi Pendidikan Fisika.
7. Kampus kebanggaan, Universitas Lampung.

SANWACANA

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT karena rahmat dan nikmat-NYA sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Penerapan Model *Problem Based Learning* (PBL) dalam Pembelajaran Berdiferensiasi Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis”. Penulis menyadari terdapat keterbatasan kemampuan dan pengetahuan yang dimiliki sehingga dengan adanya bimbingan, bantuan, dan arahan dari berbagai pihak, skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., I.P.M., selaku Rektor Universitas Lampung.
2. Dr. Albet Maydiantoro, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
3. Dr. Nurhanurawati, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
4. Dr. Viyanti, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
5. Dr. I Wayan Distrik, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik sekaligus Pembimbing I yang telah membimbing, memberikan motivasi serta mengarahkan penulis dengan sabar dan ikhlas agar dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing II atas kesediaan, kesabaran dan keikhlasan beliau dalam memberikan bimbingan kritik dan saran untuk penyusunan skripsi ini.
7. Dr. Kartini Herlina, M.Si., selaku Dosen Pembahas atas keikhlasan dan kesabaran beliau pada saat memberikan saran dan arahan kepada penulis selama proses penyusunan skripsi.

8. Drs. Eko Suyanto, M.Pd. (Alm), yang telah menjadi pembimbing akademik saya sejak semester satu hingga semester enam, terima kasih atas motivasi, inspirasi, dan bimbingan dengan penuh kesabaran serta keikhlasan.
9. Bapak dan Ibu Dosen serta Staff Jurusan MIPA, terkhusus Program Studi Pendidikan Fisika FKIP UNILA atas ilmu serta bantuan yang telah diberikan.
10. Maria Habiba, S.Pd., M.Pd., selaku Kepala Sekolah SMA Negeri 15 Bnadar Lampung dan Dra. Sri Kartiningsih selaku Guru mata pelajaran fisika di SMA Negeri 15 Bandar Lampung yang telah membeikan banyak bantuan dan kerjasama mulai dari pra-penelitian dan pada saat penelitian berlangsung.
11. Peserta didik kelas X.E 4 dan X.E.5 SMA Negeri 15 Bandar Lampung yang telah bersedia menjadi sampel penilitian ini.
12. Sahabat seperjuangan perkuliahan yang selalu memberikan dukungan, doa, semangat serta bantuan dari awal perkuliahan sampai masa akhir perkuliahan.
13. Pihak-pihak yang terlibat selama proses penyusunan skripsi ini.

Semoga Allah SWT membalas setiap kebaikan yang telah diberikan kepada kita semua. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan. Penulis berharap karya ini dapat bermanfaat bagi kita semua, Aamiin.

Bandar Lampung, 10 April 2025

Luluk Khoiriah
NPM 2113022014

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	7
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Kajian Teori.....	8
2.1.1 Keterampilan Berpikir Kritis.....	8
2.1.2 Model Problem Based Learning (PBL).....	10
2.1.3 Pembelajaran Berdiferensiasi	14
2.1.4 Teori Belajar Konstruktivisme	18
2.1.5 Gaya Belajar	18
2.1.6 Pemanasan global	19
2.2 Penelitian yang Relevan	22
2.3 Kerangka Pemikiran	24
2.4 Anggapan Dasar	28
2.5 Hipotesis Penelitian	28
III. METODE PENELITIAN	29
3.1 Pelaksanaan Penelitian	29
3.2 Populasi dan Sampel Penelitian	29
3.3 Variabel Penelitian	30
3.4 Desain Penelitian	30
3.5 Prosedur Pelaksanaan	32
3.6 Instrumen Penelitian.....	36
3.7 Analisis Instrumen.....	37
3.7.1 Uji Validitas	37
3.7.2 Uji Reliabilitas.....	38
3.8 Teknik Pengumpulan Data	39
3.9 Teknik Analisis Data dan Uji Hipotesis	40
3.9.1 Teknik Analisis Data	40
3.9.2 Uji Hipotesis.....	41

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	43
4.1 Hasil Penelitian.....	43
4.1.1 Hasil Uji Normalitas.....	43
4.1.2 Hasil Uji Homogenitas	44
4.1.3 Menghitung <i>N-Gain</i>	44
4.1.4 Hasil Uji <i>Independent Sample T-Test</i>	45
4.2 Pembahasan	46
V. SIMPULAN DAN SARAN	71
5.1 Simpulan.....	71
5.2 Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA.....	72
LAMPIRAN.....	77

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Indikator dan Kriteria Keterampilan Berpikir Kritis.....	8
2. Sintaks model <i>Problem Based Learning</i> (PBL).....	11
3. Penelitian yang Relevan.....	22
4. Desain Penelitian.....	30
5. Desain Penelitian Kelas Eksperimen	31
6. Hasil Tes Diagnostik.....	33
7. Tahap Pelaksanaan Pembelajaran	34
8. Interpretasi Koefisien Korelasi	37
9. Hasil Uji Validitas.....	38
10. Kriteria Reliabilitas Instrumen.....	39
11. Hasil Uji Reliabilitas	39
12. Kriteria <i>N-Gain</i>	41
13. Hasil Uji Normalitas	43
14. Hasil Uji Homogenitas.....	44
15. Menghitung <i>N-Gain</i>	44
16. <i>Independent sample T-Test</i>	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Proses Berpikir Kritis.....	10
2. Anomali musiman suhu permukaan (MERRA2).....	20
3. Bagan Kerangka Pemikiran	27
4. Diagram nilai rata-rata <i>N-Gain</i>	48
5. Diagram peningkatan keterampilan berpikir kritis	49
6. Gaya belajar visual.....	51
7. Gaya belajar audiotori	51
8. Gaya belajar kinestetik.....	52
9. Soal <i>elementary clarification</i>	53
10. <i>Pretest</i> indikator <i>elementary clarification</i> 1	53
11. <i>Pretest</i> indikator <i>elementary clarification</i> 2	54
12. <i>Pretest</i> indikator <i>elementary clarification</i> 3.....	54
13. <i>Posttest</i> indikator <i>elementary clarification</i> 1	54
14. <i>Posttest</i> indikator <i>elementary clarification</i> 2	55
15. <i>Posttest</i> indikator <i>elementary clarification</i> 3	55
16. Soal <i>strategies and tactics</i>	56
17. <i>pretest</i> indikator <i>strategies and tactics</i> 1	56
18. <i>pretest</i> indikator <i>strategies and tactics</i> 2	56
19. <i>pretest</i> indikator <i>strategies and tactics</i> 3	56
20. Hasil diskusi kelompok.....	57
21. <i>posttest</i> indikator <i>strategies and tactics</i> 1	58
22. <i>posttest</i> indikator <i>strategies and tactics</i> 2	58
23. <i>posttest</i> indikator <i>strategies and tactics</i> 3	58
24. Soal indikator <i>basic support</i>	59
25. <i>Pretest</i> indikator <i>basic support</i> 1	60

26. <i>Pretest indikator basic support 2</i>	60
27. <i>Pretest indikator basic support 3</i>	60
28. Penyelidikan kelompok.....	62
29. Membuat hipotesis	63
30. <i>Posttest indikator basic support 1</i>	63
31. <i>Posttest indikator basic support 2</i>	63
32. <i>Posttest indikator basic support 3</i>	63
33. Soal indikator <i>advanced clarification</i>	64
34. <i>Pretest indikator advanced clarification 1</i>	64
35. <i>Pretest indikator advanced clarification 2</i>	64
36. <i>Pretest indikator advanced clarification 3</i>	65
37. Mengembangkan hasil karya.....	66
38. Menyajikan hasil karya	66
39. <i>Posttest indikator advanced clarification 1</i>	67
40. <i>Posttest indikator advanced clarification 2</i>	67
41. <i>Posttest indikator advanced clarification 3</i>	67
42. Merefleksikan.....	68
43. Membuat kesimpulan	69
44. Soal <i>inference</i>	69
45. <i>Posttest indikator inference</i>	69

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pendidikan adalah kebutuhan yang sangat penting bagi manusia, karena pendidikan memiliki tugas untuk menyiapkan sumber daya manusia bagi pembangunan bangsa yang lebih baik. Saat ini, pendidikan diharapkan dapat menciptakan dan menghasilkan sumber daya manusia yang memiliki trobosan berpikir, penyusunan konsep serta tindakan-tindakan yang membawa perubahan yang berbeda dengan kehidupan abad sebelumnya (Jayadi *et al.*, 2020). Memasuki era abad 21, semua bidang termasuk pendidikan telah disentuh oleh kemajuan teknologi. Setiap orang dituntut untuk memiliki berbagai macam keterampilan di era pendidikan abad 21 ini. Pendidikan saat ini diharapkan agar mempersiapkan peserta didik untuk dapat menguasai berbagai macam keterampilan tersebut. Keterampilan yang harus dikembangkan pada peserta didik dalam proses pembelajaran, yaitu (1) keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah, (2) keterampilan komunikasi dan kerjasama, (3) keterampilan mencipta dan memperbaharui, (4) literasi teknologi informasi dan komunikasi, (5) keterampilan belajar kontekstual, serta (6) keterampilan informasi dan literasi media (Jayadi *et al.*, 2020).

Hasil penelitian Susilawati *et al.*, (2020) menunjukkan bahwa terdapat 21% peserta didik memiliki keterampilan berpikir kritis dengan kategori sedang, peserta didik dengan kategori rendah terdapat 64%, dan 15% peserta didik dengan kategori yang sangat rendah. Sehingga, tidak terdapat peserta didik yang mempunyai keterampilan berpikir kritis dengan

kategori tinggi dan sangat tinggi. Hal tersebut disebabkan oleh pembelajaran fisika di sekolah seringkali menggunakan pembelajaran langsung dan metode ceramah. Keterampilan berpikir kritis peserta didik yang rendah ini disebabkan oleh pengalaman belajar serta proses pembelajaran yang kurang maksimal untuk melibatkan aktivitas peserta didik seperti menganalisis, mensintesis, membuat pertimbangan, menciptakan dan menerapkan pengetahuan di kehidupan nyata. Selain itu, penerapan metode dalam proses pembelajaran di kelas yang belum membiasakan peserta didik untuk menghadapi soal dengan tingkat kognitif yang tinggi yaitu, C4-C6 sehingga kurang melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik (Wayudi *et al.*, 2020).

Menurut data survey yang dilakukan oleh *The Trends in International Mathematicd and Science Study* pada tahun 2011 dalam (Anisa *et al.*, 2021) menunjukkan bahwa lebih dari 95% peserta didik di Indonesia hanya mampu menjawab pertanyaan pada taraf menengah saja, hal ini dapat terjadi karena peserta didik kurang terlatih dalam menyelesaikan soal yang bersifat kontekstual, argumentasi, penalaran dan kreativitas. Peserta didik juga mengalami kesulitan belajar terhadap materi tertentu yang diakibatkan oleh pemahaman konsep yang dimiliki peserta didik rendah ketika mengaplikasikan ke dalam kehidupan sehari-hari (Azzahidah *et al.*, 2024). Dalam hal ini pendidik memiliki peran penting dalam memfasilitasi proses ini dengan mengarahkan peserta didik untuk dapat memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, membuat kesimpulan, memberikan penjelasan lanjut serta mengatur strategi dan taktik (Ennis, 1985). Jika peserta didik belum dapat memahami hal tersebut maka semestinya pendidik dapat memfasilitasi pemahaman pembelajaran untuk mengatasi kesulitan belajar.

Banyak sekali keberagaman yang ditemukan di dalam kelas, mulai dari pengalaman belajar sebelumnya, latar belakang pengetahuan, minat dan potensi, serta gaya belajar yang dimiliki peserta didik (Dalila *et al.*, 2022).

Keberagaman karakteristik yang dimiliki peserta didik antara satu dengan yang lainnya menjadi salah satu faktor keberhasilan dalam pembelajaran yang mampu memahami dan menindak lanjuti keberagaman peserta didik tersebut sehingga mereka dapat belajar sesuai dengan karakteristiknya. Seringkali permasalahan dalam pembelajaran muncul disebabkan oleh kurangnya perhatian guru terhadap peserta didik khususnya dalam memahami gaya belajar yang dimiliki peserta didik (Anggraini *et al.*, 2021). Implementasi kurikulum merdeka juga dapat berjalan dengan baik jika dalam proses pembelajarannya meninjau keragaman yang dimiliki peserta didik. Oleh karena itu, kurikulum merdeka menekankan pada pembelajaran yang menggunakan pendekatan berdiferensiasi (Arrohman & Lestari, 2023).

Pembelajaran berdiferensiasi salah satu upaya yang dapat dilakukan oleh pendidik untuk memenuhi harapan serta kebutuhan peserta didik Tomlinson (2001) dalam (Sanulita, 2023). Dengan menggunakan pembelajaran berdiferensiasi, keberagaman kebutuhan peserta didik yang terdapat di dalam kelas dapat diakomodasi dan dipenuhi (Sanulita, 2023). Hasil penelitian yang ditemukan oleh Yuliyanti & Khusnah (2024) menyatakan bahwa pendidik masih menggunakan model pembelajaran yang monoton pada saat proses pembelajaran, kegiatan pembelajaran juga menggunakan metode ceramah, diskusi dan tanya jawab. Hal tersebut membuat peserta didik hanya sedikit terlibat dan cenderung menyimpan materi pada saat kegiatan pembelajaran. Mengarahkan peserta didik sangat diperlukan untuk dapat mengetahui gaya belajar yang sesuai dengan dirinya, karena hal ini bisa mewujudkan tercapainya tujuan pembelajaran secara efektif. Penugasan berdasarkan gaya belajar serta ketepatan penggunaan gaya belajar ini bertujuan agar peserta didik untuk lebih mudah memahami informasi dan menyerap suatu materi pelajaran yang disampaikan oleh pendidik, sehingga hal ini akan berpengaruh terhadap hasil belajar (Astuti *et al.*, 2021).

Isu terkait pemanasan global saat ini sedang menjadi fokus perhatian diberbagai belahan dunia, salah satunya karena Indonesia juga merasakan dampak yang disebabkan oleh pemanasan global. Fenomena tersebut didorong oleh peningkatan konsentrasi gas rumah kaca dalam atmosfer yang mengakibatkan peningkatan suhu rata-rata global (Meldiana *et al.*, 2024). Penting bagi peserta didik untuk memiliki pengetahuan terkait pemanasan global, sehingga peserta didik mampu untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang berkaitan dengan pemanasan global. Berdasarkan hal tersebut, perlu digunakan suatu model pembelajaran yang lebih dapat melibatkan peran aktif peserta didik dan dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Model yang cocok untuk digunakan, yaitu Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dalam pembelajaran yang mengakomodasi, melayani dan mengakui adanya perbedaan kemampuan (koognitif), proses (gaya belajar), produk (hasil akhir) atau yang lebih dikenal dengan pembelajaran berdiferensiasi (Tomlinson, 2001).

Pembelajaran berbasis masalah adalah pembelajaran yang menyajikan masalah otentik dan bermakna kepada peserta didik, sehingga dapat dijadikan batu loncatan untuk melakukan investigasi dan penyelidikan Arends (2012). *Problem Based Learning* (PBL) adalah pembelajaran yang berpusat pada pemecahan suatu permasalahan. Dengan maksud, peserta didik dengan secara aktif mampu untuk mencari jawaban dari suatu permasalahan yang diberikan oleh pendidik, sehingga pendidik hanya berperan sebagai mediator dan fasilitator untuk membantu peserta didik dalam membangun pengetahuan secara aktif (Borges *et al.*, 2014). Model PBL tidak hanya mengajarkan peserta didik untuk memahami dan menghafal suatu konsep ilmu pengetahuan saja tetapi PBL ini dapat membangun pembelajaran yang lebih bermakna karena di dalamnya terdapat penerapan konsep di kehidupan sehari-hari (Yuliyanti & Khusnah, 2024). Model *Problem Based Learning* (PBL) menggunakan permasalahan nyata dalam kehidupan sehari-hari untuk diselesaikan oleh

peserta didik sehingga dapat mengembangkan keterampilan berpikir, keterampilan menyelesaikan permasalahan, keterampilan belajar mandiri, keterampilan sosial, serta untuk membangun atau mendapatkan pengetahuan baru. PBL mendukung untuk dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari peserta didik. Sehingga, peserta didik dapat memiliki keterampilan yang dapat menyelesaikan masalah yang akan mereka alami sepanjang hidupnya (Sakti, 2019). Oleh sebab itu, model PBL cocok guna melatih peserta didik dalam proses pemecahan permasalahan menggunakan pengetahuan yang dimilikinya.

Wawancara yang dilakukan dengan seorang guru mata pelajaran fisika di SMA Negeri 15 Bandar Lampung, guru tersebut memaparkan bahwa telah menggunakan model PBL dalam proses pembelajaran, namun penerapannya belum maksimal dan terkhusus materi pemanasan global guru. Dalam hal ini, kegiatan pembelajaran kurang melibatkan peserta didik secara langsung dan pemahaman konsep yang dimiliki belum mendalam dalam mengeksplorasi berbagai solusi terhadap suatu permasalahan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Rosdiana (2024) yang menyatakan bahwa tingkat kemampuan pemecahan masalah yang dimiliki peserta didik khususnya pada materi pemanasan global masih tergolong rendah, hal tersebut ditunjukkan berdasarkan hasil belajar serta sikap kepedulian peserta didik terhadap lingkungan. Guru sudah memperhatikan kebutuhan peserta didik namun belum pernah menerapkan pembelajaran yang terfokus dengan kebutuhan peserta didik terutama gaya belajar peserta didik. Berdasarkan adanya keberagaman kebutuhan yang dimiliki peserta didik khususnya gaya belajar yang dimiliki peserta didik maka kebutuhan khusus ini menekankan pentingnya pembelajaran berdiferensiasi bagi peserta didik. Dalam hal ini, pendidik dapat memfasilitasi kebutuhan khusus bagi peserta didik yang ditinjau dari gaya belajar sehingga dapat mempengaruhi hasil belajar peserta didik. Sehingga, untuk mengetahui capaian keterampilan berpikir kritis yang

menekankan pada pembelajaran berbasis masalah serta mengakomodasi kebutuhan yang dimiliki peserta didik, oleh karena itu, diperlukan sebuah penelitian terkait “pengaruh penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) dalam pembelajaran berdiferensiasi terhadap keterampilan berpikir kritis”

1.2 Rumusan Masalah

Merujuk pada latar belakang masalah yang telah dijelaskan sebelumnya, permasalahan pada penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut, bagaimana pengaruh penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) dalam pembelajaran berdiferensiasi terhadap keterampilan berpikir kritis?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang dipaparkan di atas, penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) dalam pembelajaran berdiferensiasi terhadap keterampilan berpikir kritis.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat bagi:

1. Guru dapat menggunakan untuk referensi dan masukan pada saat di dalam kelas menggunakan model PBL dalam pembelajaran berdiferensiasi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis.
2. Peserta didik dapat meningkatkan prestasi belajar dengan melatih kemampuan berpikir kritis melalui model PBL dalam pembelajaran berdiferensiasi.

3. Peneliti dapat menambah pengetahuan dan pengalaman tentang model *Problem Based Learning* (PBL) dalam pembelajaran berdiferensiasi khususnya pada konteks keterampilan berpikir kritis.
4. Peneliti lain dapat menggunakan penelitian ini sebagai sumber informasi untuk dijadikan referensi.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup pada penelitian ini adalah:

1. *Problem Based Learning* (PBL) mengacu pada langkah-langkah yang diadopsi dari (Arends, 2012), yaitu: (1) Mengorientasikan peserta didik pada masalah, (2) Mengorganisir peserta didik untuk belajar, (3) Membantu penyelidikan individu dan kelompok, (4) Mengembangkan dan menyajikan hasil karya, (5) Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.
2. Pembelajaran berdiferensiasi yang digunakan pada penelitian ini mengacu pada data yang diperoleh dari studi pendahuluan, yaitu berdiferensiasi proses dan berdiferensiasi produk.
3. Keterampilan berpikir kritis yang digunakan pada penelitian ini mengadopsi indikator yang dikembangkan oleh (Ennis, 1985), yaitu: (1) memberikan penjelasan sederhana, (2) membangun keterampilan dasar, (3) membuat kesimpulan, (4) memberikan penjelasan lanjut, (5) mengatur strategi taktik.
4. Materi pembelajaran yang digunakan pada penelitian ini yaitu materi pemanasan global pada fase E (kelas X) Kurikulum Merdeka.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Keterampilan Berpikir Kritis

Berpikir kritis merupakan sebuah pemikiran reflektif dan masuk akal yang berfokus pada pengambilan keputusan terhadap hal yang akan dilakukan. Berpikir kritis adalah kegiatan praktis karena memutuskan apa yang harus dijalani atau dilakukan. Aktivitas kreatif juga tercakup dalam keterampilan ini, seperti merumuskan hipotesis, pertanyaan alternatif, dan rencana untuk eksperimen (Ennis, 1985). Keterampilan abad 21 menuntut peserta didik untuk terampil dalam berpikir sehingga keterampilan berpikir kritis peserta didik akan tumbuh dan berkembang seiring dengan individu tersebut menghadapi suatu permasalahan yang relatif baru dan belum pernah memecahkannya (Munawwarah et al., 2020). Keterampilan berpikir kritis memiliki indikator dan kriteria tertentu. Ennis (1985) mengungkapkan terdapat indikator dan kriteria keterampilan berpikir kritis, yaitu:

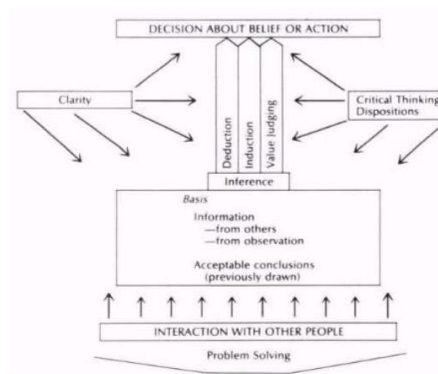
Tabel 1. Indikator dan Kriteria Keterampilan Berpikir Kritis

Indikator (1)	Kriteria (2)
<i>Elementary clarification</i> (Memberikan penjelasan sederhana)	1. Memfokuskan pada pertanyaan. 2. Menganalisis pertanyaan. 3. Bertanya dan menjawab pertanyaan tentang suatu penjelasan.
<i>Basic support</i> (Membangun	1. Mempertimbangan sumber dapat dipercaya/tidak, dan

(1)	(2)
keterampilan dasar)	2. Mengamati dan mempertimbangkan suatu laporan hasil observasi.
<i>Inference</i> (Membuat kesimpulan)	1. Mendedukasi dan mempertimbangkan hasil dedukasi. 2. Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi. 3. Membuat kesimpulan dan hipotesis yang bersifat penjelasan 4. Membuat dan mempertimbangkan nilai
<i>Advanced clafication</i> (Memberi penjelasan lanjut)	1. Mengidentifikasi istilah dan pertimbangan dalam tiga dimensi 2. Mengidentifikasi asumsi.
<i>Strategies and tactics</i> (Mengatur strategi dan taktik)	1. Menentukan tindakan. 2. Berinteraksi dengan orang lain.

Sumber: (Ennis, 1985)

Representasi dari kalimat “Pemikiran kritis sebagai pemikiran reflektif dan masuk akal yang berfokus pada memutuskan apa yang harus dipercayai atau dilakukan” yaitu ketika seseorang dihadapkan pada situasi yang meminta untuk membuat keputusan atau proses pengambilan keputusan dan kemudian ditetapkan proses utama yaitu mengandalkan dukungan dasar biasanya informasi dari orang lain atau hasil dari observasi dan kesimpulan yang telah divalidasi mengenai situasi yang ada. Selanjutnya, diikuti dengan penalaran logis dan induksi, deduksi dan penilaian nilai dengan diikuti dua elemen penting lainnya yang mempengaruhi proses tersebut yaitu disposisi dan kejelasan berpikir kritis yang dibutuhkan. Langkah-langkah ini diperlukan agar seseorang dapat mengambil keputusan berdasarkan berpikir kritis yang dapat dipertahankan dan diperdebatkan dengan mudah (Reggoug *et al.*, 2024). Proses memutuskan berpikir kritis disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Proses Berpikir Kritis
Sumber: Ennis (1985, hal. 47)

Keterampilan berpikir kritis merupakan keterampilan berpikir yang harus dimiliki oleh setiap peserta didik guna untuk menganalisis serta menyelesaikan suatu permasalahan yang dapat diselesaikan dengan melihat atau mempertimbangkan kesenjangan antara kenyataan dan fakta. Peserta didik yang mampu berpikir kritis yaitu peserta didik yang dapat menyimpulkan terkait apa yang mereka ketahui dan tahu bagaimana menggunakan sebuah informasi untuk dapat menyelesaikan permasalahan yang ada serta dapat mencari sumber informasi yang relevan sebagai pendukung dalam proses penyelesaian masalah. Oleh karena itu, keterampilan berpikir kritis dapat menjadi keterampilan dasar dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Terlebih jika guru menggunakan suatu model yang menghubungkan teori dengan fenomena yang sering ditemui di kehidupan. Maka, hal tersebut dapat berpengaruh pada kemampuan dan keterampilan berpikir kritis peserta didik (Setiawan *et al.*, 2022).

2.1.2 Model *Problem Based Learning* (PBL)

Problem Based Learning (PBL) merupakan sebuah model pembelajaran yang terfokus pada pemecahan suatu masalah, pada pembelajaran dengan model PBL ini peserta didik melaksanakan kerja kelompok, umpan balik, diskusi yang berfungsi sebagai langkah awal sebelum penyelidikan dan laporan akhir. Sehingga, peserta didik diuntut untuk

dapat lebih terlibat dan aktif dalam proses pembelajaran. *Problem Based Learning* (PBL) dapat merangsang peserta didik untuk belajar memecahkan permasalahan yang ada di kehidupan nyata, jika dalam pembelajaran PBL ini menyajikan masalah yang kontekstual dalam proses pembelajarannya (Susanto, 2020). Tujuan model *Problem Based Learning* (PBL) yaitu mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kemampuan memecahkan masalah, kemandirian belajar, dan keterampilan sosial yang menyebabkan peserta didik aktif untuk memperoleh pengetahuan sendiri (Mayasari *et al.*, 2022).

Arends (2012) mengatakan bahwa inti dari pembelajaran berbasis masalah yaitu pembelajaran yang mempersiapkan peserta didik berhadapan dengan suatu permasalahan yang bermakna, peserta didik akan mempelajari konten akademis dan keterampilan pemecahan masalah yang berhubungan langsung dengan kehidupan nyata. Hal tersebut dapat berfungsi untuk dijadikan sebagai batu loncatan menuju langkah selanjutnya yaitu penyelidikan. Tahapan yang harus dilakukan peserta didik dalam model *Problem Based Learning* (PBL) disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Sintaks model *Problem Based Learning* (PBL)

Tahap PBL (1)	Perilaku Peserta Didik (2)
Tahap 1 Mengorientasikan peserta didik pada masalah	Peserta Didik memecahkan permasalahan melalui fenomena yang diberikan guru dengan menggunakan pengetahuan awal yang berkaitan dengan materi pembelajaran.
Tahap 2 Mengorganisir peserta didik untuk belajar	Peserta Didik bergabung dengan kelompok dan berdiskusi terkait topik permasalahan serta merencanakan waktu kegiatan untuk menyelesaikan permasalahan.
Tahap 3 Membantu penyelidikan individu dan kelompok	Peserta Didik mengumpulkan data dari kegiatan yang dilakukan untuk mendapatkan informasi yang cukup sehingga dapat membuat hipotesis dan solusi.

(1)	(2)
Tahap 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Peserta Didik membuat produk yang menunjukkan situasi dan solusi dari permasalahan yang diusulkan dan mempresentasikan produk di depan kelas.
Tahap 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Peserta Didik menganalisis dan mengevaluasi proses berpikir mereka serta keterampilan penyelidikan yang mereka gunakan, selanjutnya membuat kesimpulan terkait proses pembelajaran yang telah dilakukan dan aktivitas mereka selama pembelajaran.

Sumber: (Arends, 2012)

Arends (2012) mengatakan bahwa perencanaan pembelajaran berbasis masalah perlu dilakukan, dalam perencanaan tersebut gurulah yang akan memfasilitasi kelancaran dalam melewati berbagai fase pembelajaran berbasis masalah dan pencapaian tujuan pembelajaran yang diinginkan. Langkah-langkah yang harus dilakukan yaitu, sebagai berikut:

1. Menentukan tujuan dan sasaran

Pembelajaran berbasis masalah dirancang untuk membantu mencapai suatu tujuan, seperti meningkatkan keterampilan intelektual dan investigasi, keterampilan sosial, dan membantu peserta didik agar menjadi pelajar yang otonom. Pembelajaran berbasis masalah dapat dilakukan secara bersamaan untuk mencapai tujuan tersebut. Namun, kemungkinan besar guru akan menekankan kepada salah satu atau dua tujuan dalam pembelajaran tertentu. Menentukan tujuan dan sasaran di awal sangatlah penting agar dapat dikomunikasikan dengan jelas kepada peserta didik. Seorang guru akan memberikan suatu permasalahan terkait isu-isu yang berkaitan dengan topik dalam pembelajaran berbasis masalah dan guru tidak akan meminta siswa untuk mencari solusi secara langsung, tetapi guru meminta siswa untuk melakukan pencarian

online tentang topik tersebut untuk dapat mengembangkan fase keterampilan investigasi.

2. Merancang situasi dan masalah yang sesuai

Pembelajaran berbasis masalah dilandasi oleh pernyataan bahwa situasi masalah yang membingungkan dan tidak terdefinisi dengan baik sehingga dapat membangkitkan rasa keingintahuan peserta didik, dengan demikian peserta didik terlibat dalam penyelidikan. Situasi masalah yang baik setidaknya harus memenuhi lima kriteria penting. Pertama yaitu permasalahan yang disajikan haruslah bersifat otentik. Kedua permasalahan tidak dapat terdefinisi dengan baik dan menimbulkan kesan misterius dan membingungkan. Ketiga yaitu masalah harus bermakna bagi peserta didik dan sesuai dengan tingkat perkembangan intelektual. Keempat yaitu cakupan masalah luas sehingga memungkinkan untuk guru mencapai tujuan instruksionalnya dan cukup terbatas untuk membuat pembelajaran yang dapat dilaksanakan dalam keterbatasan waktu, sumber daya dan ruang. Kelima yaitu permasalahan haruslah bermanfaat bagi kelompok.

3. Mengatur sumber daya dan merencanakan logistik

Pembelajaran berbasis masalah mendorong peserta didik untuk bekerja menggunakan berbagai alat dan bahan, misalnya terdapat beberapa peserta didik di ruang kelas, di perpustakaan sekolah atau laboratorium dan bahkan terdapat beberapa peserta didik yang berada di luar sekolah. Guru akan bertanggung jawab atas ketersediaan alat, bahan dan sumber daya yang memadai untuk digunakan oleh kelompok investigasi. Ruang yang berisi perlengkapan dan peralatan yang dibutuhkan untuk mendukung eksperimen dan proyek peserta didik, akses sekolah ke database online dan internet juga memfasilitasi pembelajaran berbasis masalah. Jika hal tersebut tersedia di sekolah maka tugas perencanaan utama bagi guru adalah mengumpulkan dan menyediakannya untuk peserta didik. Namun, jika peserta didik

diharuskan untuk melakukan investigasi di luar sekolah maka guru harus merencanakan secara rinci mulai dari peserta didik menuju ke lokasi dan perilaku pada saat di lokasi. Hal ini mengharuskan guru untuk mengajarkan perilaku yang tepat untuk melakukan observasi, wawancara dan bahkan pada saat mendokumentasikan terkait yang ada di lingkungan tersebut.

2.1.3 Pembelajaran Berdiferensiasi

Pembelajaran berdiferensiasi merupakan suatu proses pembelajaran yang menyesuaikan keberagaman kebutuhan peserta didik sehingga kebutuhan belajar peserta didik dapat terpenuhi (Tomlinson, 2001). Menurut Tomlinson (2001) pembelajaran berdiferensiasi mempunyai tiga aspek, yaitu diferensiasi konten, diferensiasi proses, dan diferensiasi produk. (1) diferensiasi konten merupakan segala sesuatu yang dipelajari peserta didik, diferensiasi konten berkaitan dengan kurikulum dan materi pembelajaran. (2) diferensiasi proses merupakan cara peserta didik untuk mengolah suatu ide dan informasi, dalam hal ini peserta didik berinteraksi dengan materi sehingga interaksi tersebut dapat menjadi bagian yang menentukan pilihan belajar peserta didik. Dengan adanya perbedaan gaya belajar yang dimiliki peserta didik, maka guru harus memodifikasi materi pembelajaran sesuai dengan kebutuhan peserta didik. (3) diferensiasi produk menunjukkan hasil belajar peserta didik setelah mengikuti pembelajaran berdiferensiasi, pada aspek ini memungkinkan guru untuk dapat menilai materi yang telah dikuasai oleh peserta didik sehingga guru dapat memberikan materi selanjutnya (Wahyuni, A., 2022).

Menurut Purba *et al.* (2021) guru memiliki kemampuan dan kesempatan untuk mengubah konten, proses dan produk sesuai dengan kebutuhan peserta didik yang ada di dalam kelas. Ketiga aspek tersebut dapat digambarkan sebagai berikut:

a. Konten

1. Menyesuaikan dengan yang akan diajarkan oleh guru atau apa yang akan dipelajari oleh peserta didik disajikan berdasarkan tingkat kesiapan dan minat peserta didik.
2. Menyesuaikan bagaimana konten yang akan diajarkan atau dipelajari berdasarkan gaya belajar yang dimiliki peserta didik. Guru dapat menggunakan strategi dalam mendiferensiasikan konten yang akan dipelajari peserta didik, sebagai berikut:
 - 1) Menyajikan materi yang bervariasi
 - 2) Menggunakan kontrak belajar
 - 3) Menyediakan pembelajaran mini atau kelompok
 - 4) Menyajikan materi dengan berbagai model pembelajaran
 - 5) Menyediakan berbagai macam sistem yang mendukung

b. Proses

Kegiatan bermakna bagi peserta didik sebagai pengalaman belajar di dalam kelas dan kegiatan yang memiliki kolerasi dengan apa yang sedang dipelajari. Kegiatan ini harus memenuhi kriteria sebagai berikut:

1. Kegiatan yang baik, kegiatan yang menggunakan keterampilan informasi yang dimiliki peserta didik
2. Kegiatan yang memiliki hal berbeda terutama pada tingkat kesulitan atau cara pencapaiannya.

Kegiatan yang dilakukan peserta didik di dalam kelas juga harus dibedakan berdasarkan kesiapan, minat, dan juga profil (gaya) belajar yang dimiliki peserta didik.

c. Produk

Produk merupakan hasil akhir dari pembelajaran yang bertujuan untuk menunjukkan kemampuan pengetahuan, pemahaman, serta keterampilan yang dimiliki oleh peserta didik setelah menyelesaikan suatu rangkaian pembelajaran atau setelah membahas suatu materi pembelajaran dalam satu semester. Produk dapat dikerjakan secara berkelompok namun, produk lebih membutuhkan

waktu yang lama dalam proses penyelesaiannya serta harus melibatkan pemahaman yang luas dan mendalam. Sehingga, seringkali produk tidak dapat diselesaikan di dalam kelas saja tetapi juga memerlukan waktu di luar kelas.

Pembelajaran berdiferensiasi memiliki tiga tujuan, yaitu (1) membantu peserta didik untuk dapat tumbuh semaksimal mungkin sesuai dengan kemampuan yang dimilikinya. (2) membantu peserta didik untuk dapat memaknai pertumbuhan mereka sendiri. (3) memfasilitasi peserta didik untuk berkembang sesuai dengan minat dan bakat yang dimiliki. Untuk mewujudkan tujuan pembelajaran berdiferensiasi, guru perlu menggunakan strategi untuk dapat memenuhi perkembangan sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Strategi proses pembelajaran berdiferensiasi, yaitu: (1) kegiatan berjenjang, pada tahap ini pembelajaran dilakukan dengan berbagai tingkat dukungan, tantangan ataupun kompleksitas yang berbeda-beda. (2) pertanyaan pemandu, untuk mendorong peserta didik agar dapat mengeksplorasi berbagai macam materi. (3) membuat agenda individual, membuat daftar tugas yang disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik. (4) memvariasikan waktu penyelesaian tugas. (4) mengembangkan kegiatan bervariasi, yang disesuaikan dengan beragam gaya belajar yang dimiliki peserta didik. (5) pengelompokan yang fleksibel, yang sesuai dengan kesiapan, minat dan bakat peserta didik (Marantika *et al.*, 2023).

Langkah-langkah yang dapat dilakukan dalam pembelajaran berdiferensiasi, yaitu sebagai berikut: (1) menentukan tujuan pembelajaran. (2) memetakan kebutuhan belajar peserta didik (kesiapan belajar, minat serta profil gaya belajar). (3) menentukan strategi dan instrumen penilaian yang akan digunakan dalam proses pembelajaran. (4) menentukan kegiatan pembelajaran terdiri dari konten, proses, dan produk (Marantika *et al.*, 2023).

2.1.4 Teori Belajar Konstruktivisme

Pieget menyatakan bahwa teori belajar konstruktivisme menekankan pada peserta didik harus terlibat secara aktif dalam proses menemukan dan mengkonstruksi pengetahuan mereka sendiri. Pieget dan Vygotsky (1978,1994) percaya bahwa individu dapat berkembang ketika menghadapi pengalaman baru dan membingungkan, serta ketika mereka berusaha menyelesaikan ketidaksesuaian yang ditimbulkan oleh pengalaman tersebut. Namun, Pieget dan Vygorsky memiliki pandangan yang berbeda terhadap beberapa hal penting. Seperti Pieget yang berfokus pada tahapan perkembangan intelektual yang dilalui oleh individu tanpa melihat konteks sosial dan budaya, sedangkan Vygotsky lebih mementingkan aspek sosial dalam pembelajarannya sehingga dapat membangun ide-ide baru dan meningkatkan perkembangan intelektual peserta didik (Arends, 2012).

Pembelajaran sosial menurut Vygotsky yaitu pembelajaran yang menekankan pada interaksi dengan orang dewasa dan teman sebaya yang memiliki kemampuan lebih dalam proses belajar. Melalui kerjasama tersebut peserta didik tidak hanya mendapatkan hasil belajar tetapi juga dapat memahami proses berpikir teman sebaya. Individu pemecah masalah yang bagus merupakan individu yang sering berbicara sendiri untuk menyelesaikan masalah dan dapat mempelajari cara berpikir melalui diskusi dan juga interaksi (Salvin, 2018). Gagasan Vygotsky yang berasal dari ketertarikan terhadap aspek sosial dalam pembelajaran tentang konsep *zone of proximal* yaitu peserta didik memiliki dua tingkat perkembangan yang berbeda. Pertama tingkat perkembangan aktual terkait fungsi intelektual seseorang saat ini dan kemampuan untuk mempelajari hal-hal tertentu secara mandiri dan kedua tingkat perkembangan potensial dimana seseorang dapat berfungsi atau mencapai sesuatu dengan bantuan orang lain, seperti guru, orang tua atau teman sebaya yang lebih mahir. Dengan pembelajaran melalui interaksi sosial, tantangan dan bantuan yang tepat

dapat mendorong peserta didik untuk dapat maju ke *zone of proximal* mereka dimana pembelajaran baru terjadi (Arends, 2012).

2.1.5 Gaya Belajar

Gaya belajar mengacu pada faktor lingkungan atau pribadi, beberapa peserta didik dapat belajar dengan baik ketika mereka dapat bergerak, selain itu terdapat peserta didik yang harus duduk diam. Beberapa peserta didik menikmati ruangan dengan banyak benda, warna atau hal lain yang bisa disentuh, sementara peserta didik lainnya lebih suka dengan ruangan yang luas karena menurut mereka ruang kelas yang sibuk dapat mengganggu. Beberapa peserta didik dapat belajar dengan baik melalui cara-cara yang disampaikan secara lisan, peserta didik lainnya dapat belajar dengan baik melalui visual, dan beberapa peserta didik lainnya dapat belajar dengan baik jika melalui sentuhan atau gerakan (Tomlinson, 2001). Menurut DePorter & Hernacki (2013) dalam (Jaenudin *et al.*, 2017) gaya belajar yaitu kunci untuk dapat mengembangkan kinerja dalam pekerjaan, sekolah dan kehidupan pribadi. oleh karena itu, gaya belajar akan sangat mempengaruhi seseorang pada saat menyerap serta mengolah informasi atau pengetahuan sehingga hal ini akan mempengaruhi prestasi yang akan dicapai oleh seseorang.

Menurut Lestari & Widda Djuhan (2021) Gaya belajar peserta didik dapat diklasifikasikan menjadi tiga kelompok, yaitu:

1. Gaya belajar visual

Gaya belajar visual dapat dilihat jika peserta didik belajar melalui melihat, memandang, mengamati, dan sebagainya. Siswa dengan gaya belajar visual belajar dengan cara melihat sesuatu, misalnya melihat sebuah diagram atau gambar, video atau pertunjukan. peserta didik dengan gaya belajar visual cenderung menyukai belajar atau menerima sebuah informasi dengan cara melihat atau

membaca, karena dengan cara tersebut peserta didik lebih mudah dan cepat mencerna serat mengolah informasi baru.

2. Gaya belajar audiotori

Gaya audiotori merupakan tipe belajar yang cenderung menggunakan indera pendengar. peserta didik dapat belajar melalui mendengar sesuatu, mendengarkan kaset atau musik, ceramah, debat, instruksi dan diskusi. peserta didik dengan tipe belajar audiotori lebih mudah dalam mencerna, mengolah dan menyampaikan informasi dengan cara mendengarkan secara langsung.

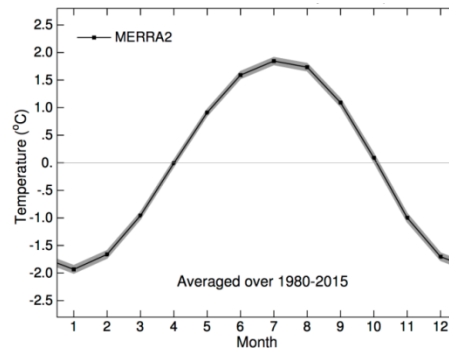
3. Gaya belajar kinestetik

Gaya belajar kinestetik merupakan tipe belajar dengan cara melakukan aktifitas fisik dan keterlibatan langsung, misalnya merasakan atau mengalami sendiri, menyentuh dan bergerak. peserta didik dengan gaya belajar ini cenderung tidak tahan untuk duduk terlalu lama sehingga kurang cocok dengan pembelajaran yang cenderung lebih banyak mendengarkan. peserta didik dengan gaya belajar kinestetik lebih merasa bisa belajar jika proses pembelajarannya disertai dengan aktifitas fisik. Kelebihan peserta didik yang memiliki gaya kinestetik yaitu mereka memiliki kemampuan untuk mengkoordinasikan sebuah kelompok. Berdasarkan pemaparan terkait gaya belajar peserta didik, untuk dapat memahami gaya belajar peserta didik dapat menggunakan penilaian atau tes gaya belajar. Pengamatan dan refleksi terhadap aktivitas sehari-hari peserta didik dapat dijadikan sumber data penting untuk menentukan cara belajar yang paling efektif, baik secara visual, audiotori maupun kinestetik.

2.1.6 Pemanasan global

NASA mengumumkan bahwa tahun 2023 merupakan tahun terpanas yang pernah tercatat, menurut analisis suhu rata-rata global tahunan

yang dilakukan oleh *Goddard Institute for Space Studies*. Para ilmuwan yang memiliki catatan suhu dari tahun 1880, menghitung anomali suhu global setiap tahun untuk menentukan seberapa besar perubahan suhu dibandingkan dengan suhu pada tahun 1951-1980. Setiap bulan dari Juni hingga Desember 2023 merupakan bulan terpanas yang pernah tercatat (NASA, 2023).



Gambar 2. Anomali musiman suhu permukaan (MERRA2)
Sumber: NASA (2020)

Siklus musiman dalam suhu rata-rata global yang berarti bahwa secara rata-rata, Juli dan Agustus sekitar 3,6°C (6,5°F) lebih hangat daripada Desember dan Januari. Grafik di atas menunjukkan seberapa hangat setiap bulan dibandingkan dengan rata-rata global tahunan (berasal dari analisis ulang MERRA2 dari tahun 1980-2015; area abu-abu menunjukkan rentang ketidakpastian). Anomali sebesar 1°C di bulan Desember akan menjadi sangat hangat untuk bulan tersebut, tetapi masih tidak lebih hangat dari rata-rata bulan Juli. Namun, apa yang menyebabkan tahun 2023 menjadi tahun terpanas yang pernah tercatat? Para ilmuwan pun menayakan pertanyaan yang sama pada diri mereka sendiri. Berikut merupakan rincian faktor-faktor utama yang dianggap sebagai penyebab panas yang memecahkan rekor:

1. Peningkatan gas rumah kaca dalam jangka panjang
2. Kembalinya El Nino
3. Pemanasan laut jangka panjang dan permukaan laut yang lebih panas dari biasanya secara global

4. Aerosol semakin berkurang, sehingga tidak lagi memperlambat kenaikan suhu
5. Letusan gunung berapi Hunga Tonga-Hunga Ha'apai memang tidak secara substansial menambah rekor panas.

Menurut Puspaningsih (2021) dengan mempelajari perubahan iklim bumi di masa lalu maka pemanasan global di masa yang akan datang dapat diprediksi dengan lebih baik. Kadar CO₂ yang tercatat pada 60 tahun yang lalu adalah 315 ppm. Namun, Pada tahun 2018 angka tersebut teratur naik melebihi 410 ppm dan pada tahun 2021 mencapai angka 417,21 ppm, artinya terdapat 417,21 mg CO₂ yang terkandung dalam satu juta mg udara. Kandungan CO₂ di atmosfer adalah hasil aktivitas manusia yang sebagian besar berasal dari penggunaan bahan bakar dari fosil baik kegiatan industri maupun berkendara. Gas CO₂ yang banyak dihasilkan oleh aktivitas manusia menyebabkan peningkatan suhu permukaan bumi merupakan peristiwa efek rumah kaca yang terjadi karena menumpuknya gas rumah kaca pada atmosfer bumi. Beberapa aktivitas penghasil gas CO₂ yaitu sebagai berikut:

1. Kegiatan Alih Fungsi Lahan

Alih fungsi lahan khususnya lahan hutan selain mengurangi habitat hewan, tumbuhan, bahkan mengganggu keanekaragaman hayati ternyata juga andil dalam meningkatkan suhu dunia. Alih fungsi lahan dilakukan dengan cara yang paling umum dilakukan yaitu membakar lahan hutan, hal ini menyebabkan pelepasan gas rumah kaca (CO₂) dan gas karbon monoksida (CO) yang berbahaya bagi kesehatan.

2. Penggunaan Freon dalam Kehidupan Sehari-hari

Freon adalah nama lain dari senyawa klorofluorokarbon, senyawa ini mengandung klor (Cl), fluor (F), dan karbon (C). freon umumnya berupa gas tidak berwarna atau cairan tidak berwarna yang mudah menguap pada suhu ruang, freon biasanya digunakan pada pendingin ruangan. Pembuatan freon menimbulkan penipisan ozon,

membentuk lubang pada ozon di wilayah Antartika dan meningkatkan efek rumah kaca.

3. Aktivitas Kendaraan Bermotor

Akibat aktivitas kendaraan bermotor meningkat maka emisi gas buang hasil reaksi pembakaran juga meningkat sehingga menyebabkan pencemaran udara terutama di perkotaan mencapai 70%.

Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi pemanasan global yaitu pengembangan teknologi yang ramah terhadap lingkungan dan menggunakan sumber energi terbarukan, diantaranya sebagai berikut:

1. Teknologi kendaran *hybrid* yang menggunakan bahan bakar listrik serta membangun stasiun pengisian bahan bakar listrik.
2. Riset nanomaterial yang bertujuan untuk produksi dalam skala besar sel surya dengan harga terjangkau bagi masyarakat dan sektor industri sebagai sumber energi listrik.
3. Pengembangan mesin untuk bahan bakar biodiesel, biogas dan sejenisnya yang memodifikasi suku cadang mesin sehingga mesin dapat bekerja tanpa menggunakan bahan bakar solar sebagai bahan bakar campuran.

2.2 Penelitian yang Relevan

Tabel 3. Penelitian yang Relevan

No	Nama Peneliti/Tahun/ Judul/Jurnal	Hasil Penelitian
(1)	(2)	(3)
1	Sitorus, P., Sitinjak, E, K., Lafau, B. (2023) Pengaruh Strategi Pembelajaran Berdiferensiasi Melalui <i>Problem-Based Learning</i> Terhadap Hasil Belajar. <i>Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan</i> , 13(2), 179-189.	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai <i>pretest</i> pada kelas eksperimen dan kontrol tidak menunjukkan perbedaan signifikan dan setelah perlakuan berdasarkan nilai <i>posttest</i> pada kelas eksperimen lebih tinggi dibanding kelas kontrol dan menunjukkan perbedaan yang signifikan. Sehingga, penggunaan strategi pembelajaran

(1)	(2)	(3)
		berdiferensiasi melalui model PBL berpengaruh positif terhadap hasil belajar.
2	Dalila, A. A., Rahmah, S., Liliawati, W., & Kaniawati, I. (2022) <i>The Effect of Differentiated Learning in Problem Based Learning on Cognitive Learning Outcomes of High School Students. Jurnal Penelitian Pendidikan IPA</i> , 8(4), 1820- 1826.	belajar kognitif siswa setelah dilakukan diferensiasi pembelajaran dalam model PBL pada materi momentum dan implus. Dengan rata-rata N-Gain pada kelas berdiferensiasi model PBL sebesar 0,8 dengan kategori tinggi dan pada kelas yang tidak berdiferensiasi sebesar 0,42 dengan kategori sedang. Sehingga, disimpulkan bahwa terdapat pengaruh pembelajaran berdiferensiasi dalam model PBL terhadap hasil belajar kognitif peserta didik pada mata pelajaran fisika.
3	Yuliyanti, A., & Khusnah, L. (2024) Pengaruh penerapan Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL) Pada Materi Pemanasan Global terhadap Kompetensi Berpikir Kritis Siswa. <i>Jurnal Pendidikan dan Sains</i> , 2(2), 3025-1788.	Hasil penelitian dan pembahasan menunjukkan adanya perbedaan nilai hasil observasi kompetensi berpikir kritis diperoleh nilai minimal 58 pada kelas eksperimen dan 58 pada kelas kontrol. Selanjutnya, nilai maksimal 96 pada kelas eksperimen dan 92 pada kelas kontrol. Nilai rata-rata diperoleh 80,31 pada kelas eskperimen dan 71,40 pada kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran problem based learning memiliki pengaruh terhadap kompetensi berpikir kritis pada materi pemanasan global dilihat dari nilai rata-rata kelas eksperimen yang lebih tinggi daripada kelaskontrol.
4	Narulloh., S., Q., Prihantini., R., Irianto., S. (2023) PBL Berdiferensiasi Sebagai Upaya Peningkatan	Hasil penelitian yang telah dilaksanakan penggunaan PBL dengan berdiferensiasi pada siklus 1 dan 2 berpengaruh signifikan dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan penyelesaian masalah siswa dengan hasil keduanya memperoleh nilai sig (2 <i>paired t test</i>)

(1)	(2)	(3)
	Kemampuan Berpikir Kritis dan Penyelesaian Masalah pada Pembelajaran Biologi. <i>Khazanah Pendidikan</i> , 17(2) 346-350.	0,000 atau kurang dari 0,05. Tingkat keefektifan pembelajaran menggunakan PBL dengan berdiferensiasi pada siklus 1 dan 2 dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan penyelesaian masalah siklus 1 0,39 dan siklus 2 0,49 termasuk keefektifan sedang.

2.3 Kerangka Pemikiran

Pembelajaran fisika di sekolah seringkali menggunakan pembelajaran langsung atau metode ceramah sehingga kurangnya pengalaman belajar serta proses pembelajaran yang belum maksimal dalam melibatkan aktivitas peserta didik. Keberagaman yang terdapat di dalam kelas serta kebutuhan peserta didik salah satunya yaitu gaya belajar seringkali belum terfasilitasi dengan baik. Oleh karena itu, kurikulum merdeka menekankan pembelajaran yang menggunakan pendekatan berdiferensiasi. Penggunaan model pembelajaran yang monoton serta menggunakan metode diskusi dan tanya jawab membuat peserta didik cenderung menyimak dan sedikit terlibat dalam proses pembelajaran. Berdasarkan hal tersebut, maka perlu digunakannya model pembelajaran yang dapat lebih melibatkan peran aktif peserta didik sehingga dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Salah satu model pembelajaran tersebut yaitu model *Problem Based Learning* (PBL) dalam pembelajaran yang mengakomodasi, melayani dan memperhatikan terhadap keberagaman yang dimiliki peserta didik atau yang lebih dikenal dengan pembelajaran berdiferensiasi.

Kegiatan pembelajaran ini dirancang sesuai dengan sintaks model *Problem Based Learning* (PBL), yaitu: 1) Mengorientasikan peserta didik pada masalah, 2) Mengorganisir peserta didik untuk belajar, 3) Membantu penyelidikan individu dan kelompok, 4) Mengembangkan dan menyajikan hasil karya, 5) Menganalisis dan mengevaluasi proses

pemecahan masalah. Pembelajaran ini akan dilaksanakan sesuai dengan capaian pembelajaran Fase E, kelas X mata pelajaran fisika yaitu “Peserta didik mampu mendeskripsikan gejala alam dalam cakupan keterampilan proses dalam pemanasan global”.

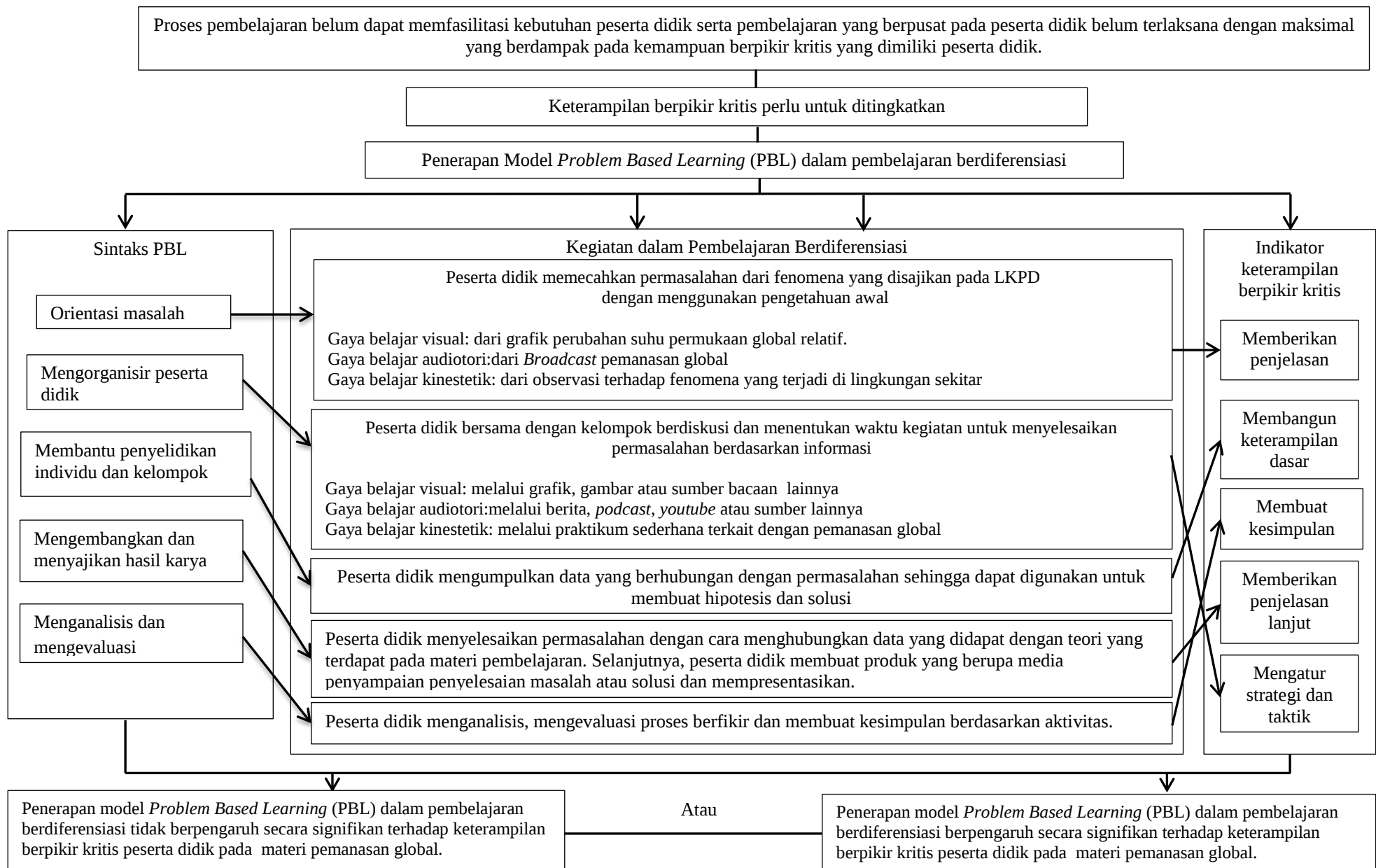
Tahap pertama yaitu mengorientasikan peserta didik pada masalah, pada tahap ini peserta didik memecahkan permasalahan dari fenomena terkait materi pembelajaran yang disajikan sesuai dengan gaya belajar. Peserta didik dengan gaya belajar visual diminta untuk menemukan permasalahan dari fenomena yang disajikan berupa grafik perubahan suhu permukaan global relatif. Peserta didik dengan gaya belajar audiotori diminta untuk menemukan permasalahan dari fenomena yang disajikan berupa *Broadcast* pemanasan global. Peserta didik dengan gaya belajar kinestetik diminta untuk menemukan permasalahan dari hasil observasi terhadap fenomena yang terjadi di lingkungan sekitar. Sehingga, peserta didik dapat membuat penjelasan sederhana menggunakan pengetahuan awal yang mereka miliki untuk menyelesaikan permasalahan.

Tahap kedua yaitu mengorganisir peserta didik untuk belajar, peserta didik bergabung dengan kelompok untuk berdiskusi terkait topik permasalahan yang diberikan dan merencanakan waktu kegiatan yang akan mereka lakukan untuk menyelesaikan permasalahan. Peserta didik dengan gaya belajar visual mencari informasi melalui grafik, gambar atau sumber bacaan lainnya. Peserta didik dengan gaya belajar audiotori mencari informasi melalui berita, *podcast*, youtube atau sumber lainnya. Peserta didik dengan gaya belajar kinestetik mencari informasi melalui praktikum sederhana terkait dengan pemanasan global. Sehingga, peserta didik dapat menerapkan keterampilan mengatur strategi dan taktik.

Tahap ketiga yaitu membantu penyelidikan individu dan kelompok. Pada tahap ini peserta didik melakukan penyelidikan dengan mengumpulkan data dan informasi berhubungan dengan permasalahan yang dapat digunakan untuk membuat hipotesis dan solusi. Sehingga, pada tahap ini peserta didik dapat membangun keterampilan dasar yang dimiliki peserta didik.

Tahap keempat yaitu mengembangkan dan menyajikan hasil karya pada tahap ini peserta didik menyelesaikan permasalahan dengan cara menghubungkan data yang didapat dengan teori yang terdapat pada materi pembelajaran. Selanjutnya, peserta didik membuat produk yang berupa media penyampaian penyelesaian masalah atau solusi yang disesuaikan dengan gaya belajar dan dipresentasikan di depan kelas. Sehingga, dapat mengarahkan peserta didik untuk memberikan penjelasan lebih lanjut.

Tahap kelima yaitu menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Peserta didik menganalisis dan mengevaluasi proses berpikir mereka dan membuat kesimpulan terkait penyelesaian masalah dan produk yang dibuat. Sehingga, peserta didik dapat menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah dan perilaku berpikir kritis yaitu membuat kesimpulan. Kerangka pemikiran penelitian ini disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Bagan Kerangka Pemikiran

2.4 Anggapan Dasar

Anggapan dasar pada penelitian ini, yaitu:

1. Materi yang dipelajari oleh sampel, yaitu materi pemanasan global dengan pembelajaran berdiferensiasi berdasarkan gaya belajarnya.
2. Sampel memiliki kemampuan awal yang sama.
3. Keterampilan berpikir kritis dipengaruhi oleh penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) dalam pembelajaran berdiferensiasi.
4. Faktor-faktor di luar penelitian akan diabaikan.

2.5 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan studi pendahuluan dan kajian teori, maka hipotesis pada penelitian ini, yaitu:

H_0 : Tidak terdapat pengaruh model *Problem Based Learning* (PBL) dalam pembelajaran berdiferensiasi terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi pemanasan global.

H_1 : Terdapat pengaruh model *Problem Based Learning* (PBL) dalam pembelajaran berdiferensiasi terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi pemanasan global.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 15 Bandar Lampung Jadwal penelitian ini dilaksanakan pada semester genap Tahun ajaran 2024/2025 dan tepatnya dari Selasa, 14 Januari 2025 – Selasa, 04 Februari 2025 pada tahun ajaran 2024/2025. Kegiatan pembelajaran berlangsung selama 6 kali pertemuan dengan dua kali pertemuan yang masing-masing pertemuannya memiliki alokasi waktu 2 x 45 menit dan 1 x 45 menit per minggunya. Pertemuan dengan kelas X.E.5 sebagai kelas eksperimen dilaksanakan pada hari Selasa pukul 09.00 - 10.35 WIB (terpotong istirahat pertama 15 menit), sedangkan di hari kamis pukul 15.00 WIB - 15.45 WIB. Pertemuan dengan kelas X.E.4 sebagai kelas kontrol dilaksanakan pada hari Selasa pukul 13.35 WIB – 14.20 WIB, sedangkan di hari kamis pukul 10.35 WIB – 12.00 WIB.

3.2 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi yang digunakan pada penelitian ini, yaitu seluruh kelas X SMA Negeri 15 Bandar Lampung. Sampel yang digunakan pada penelitian ini terdapat dua kelas yaitu kelas X.E.4 sebagai kelas kontrol dan kelas X.E.5 sebagai kelas eksperimen yang diberi perlakuan pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* berdiferensiasi. Teknik pengambilan sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah teknik *cluster random sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel dengan cara memilih sampel

secara kelompok atau kelas utuh, sampel diambil 20% yang mewakili dari total seluruh populasi (Fraenkel, *et al* 2009).

3.3 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan pada penelitian ini yaitu variabel bebas, variabel moderator dan variabel terikat. Variabel bebas pada penelitian ini adalah *Pretest* keterampilan berpikir kritis, variabel moderator pada penelitian ini yaitu model *Problem Based Learning* (PBL) dalam pembelajaran berdiferensiasi, sedangkan variabel terikat pada penelitian ini adalah *Posttest* keterampilan berpikir kritis.

3.4 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode *Quasi Eksperimental Design*. Bentuk dari *Quasi Eksperimental Design* yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu *Non-equivalent Control Group Design*. Pada penelitian terdiri dari dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen yang diberikan perlakuan khusus yaitu menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) dalam pembelajaran berdiferensiasi dan kelompok kontrol yang tidak diberi perlakuan khusus yaitu menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) konvensional di sekolah (Creswell & Creswell, 2022). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Desain Penelitian

Kelas	Tes	Perlakuan	Tes
Eksperimen	$O_1(Pretest)$	X_1 (Pembelajaran dengan model PBL berdiferensiasi proses dan produk).	$O_2(Posttest)$
Kontrol	$O_1(Pretest)$	X_2 (Pembelajaran dengan model PBL konvensional di sekolah tempat dilaksanakannya penelitian).	$O_2(Posttest)$

(Creswell & Creswell, 2022)

Adapun penjabaran dari desain penelitian di atas, dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Desain Penelitian Kelas Eksperimen

O_1	X_1 (Treatment Kelas Eksperimen)	Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	O_2
Keterampilan Berpikir Kritis rendah	Mengorientasikan peserta didik pada masalah Peserta didik memecahkan suatu permasalahan yang terdapat pada LKPD berupa fenomena terkait pemanasan global. Gaya belajar visual diminta untuk mengorientasikan permasalahan dari grafik, gaya belajar audiotori dari <i>broadcast</i> dan gaya belajar kinestetik dari percobaan sederhana atau observasi terhadap fenomena yang terjadi di lingkungan sekitar. Mengorganisir peserta didik untuk belajar Peserta didik bersama dengan kelompoknya berdiskusi terkait cara penyelesaian permasalahan serta mencari informasi untuk menemukan solusi dari permasalahan. Gaya belajar visual melalui grafik, gambar atau sumber bacaan lainnya, gaya belajar audiotori melalui <i>broadcast</i>, youtube atau sumber lainnya dan gaya belajar kinestetik melalui percobaan sederhana yang dilakukan. Membantu penyelidikan individu dan kelompok Peserta didik melakukan penyelidikan dengan mengumpulkan informasi atau data yang berhubungan dengan permasalahan untuk	<i>Elementary clarification</i> <i>Basic support</i> <i>Inference</i>	Keterampilan Berpikir Kritis meningkat

membuat hipotesis dan solusi yang disajikan di LKPD masing-masing gaya belajar.	
Mengembangkan dan menyajikan hasil Peserta didik menyelesaikan permasalahan yang terdapat di LKPD dengan cara menggabungkan data yang telah di dapat dengan teori yang sedang di pelajari. Kemudian, merancang dan membuat sebuah produk yang sesuai dengan gaya belajar kelompoknya dan di presentasikan di depan kelas.	<i>Advanced clarification</i>
Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah Peserta didik menganalisis dan mengevaluasi proses berpikir mereka dalam menyelesaikan suatu permasalahan yang diberikan dan membuat kesimpulan dari penyelesaian masalah dan produk yang dituangkan di LKPD.	<i>Strategies and cactic</i>

3.5 Prosedur Pelaksanaan

Prosedur pelaksanaan yang dilakukan pada penelitian ini yaitu:

1. Tahap Persiapan
 - a) Melakukan studi literatur di instansi terkait mengenai model *problem based learning* (PBL), pembelajaran berdiferensiasi, keterampilan berpikir kritis, kurikulum yang dan bahasan materi yang digunakan di sekolah.
 - b) Menetapkan instansi yang akan dijadikan sebagai tempat penelitian mengenai pengaruh penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) dalam pembelajaran berdiferensiasi terhadap keterampilan berpikir kritis.

- c) Melakukan studi pendahuluan dengan cara wawancara kepada guru untuk mendapatkan informasi pelaksanaan pembelajaran di sekolah.
- d) Mementukan populasi, sampe dan waktu penelitian. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah kelas X.E.4 dan X.E.5 SMAN 15 Bandar Lampung dengan teknik pengambilan sampel *cluster random sampling*. Pengambilan sampel ini dengan cara memilih sampel secara berkelompok atau kelas yang utuh, sampel yang diambil minimal 20% dari jumlah seluruh populasi. Sampel yang terpilih yaitu satu kelas sebagai kelas eksperimen dan satu kelas sebagai kelas kontrol yang dapat mewakili seluruh populasi penelitian.
- e) Mengurus perizinan penelitian di instansi tersebut.
- f) Mempersiapkan perangkat dan instrumen penelitian yang akan digunakan pada proses penelitian.
- g) Melakukan tes diagnostik terhadap peserta didik terkait gaya belajar yang dimiliki. Tes gaya belajar dilakukan kepada seluruh sampel yang bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat variasi gaya belajar yang dimiliki peserta didik.

2. Tahap Pelaksanaan

- a) Hasil pengelompokkan peserta didik sesuai dengan data hasil tes diagnostik disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Tes diagnostik

Kelas Kontrol	Visual	9
	Audiotori	19
	Kinestetik	8
Kelas Eksperimen	Visual	10
	Audiotori	20
	Kinestetik	6

Berdasarkan Tabel 6 diketahui bahwa peserta didik memiliki kecenderungan gaya belajar yang beragam. Peneliti kemudian melakukan proses pegelompokan untuk menyesuaikan model

pembelajaran yang akan diterapkan di kelas eksperimen.

Pengelompokan ini bertujuan untuk memastikan bahwa peserta didik dapat mengikuti pembelajaran sesuai dengan gaya belajarnya.

- b) Memberikan lembar soal tes awal (*pretest*) untuk mengukur keterampilan berpikir kritis awal peserta didik.
- c) Memberikan perlakuan menggunakan model *problem based learning* (PBL) dalam pembelajaran berdiferensiasi. Adapun tahapan pelaksanaan penelitian ini ditampilkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Tahap Pelaksanaan Pembelajaran.

Waktu (1)	Tahap Pelaksanaan (2)	Kegiatan Peneliti (3)
Selasa, 14 Januari 2025	1. Peserta didik menyimak motivasi dari dan termotivasi serta siap untuk belajar. 2. Mengamati situasi yang dipaparkan dan menyebutkan informasi yang relevan dari masalah. 3. Peserta didik mengerjakan soal <i>pretetst</i>. 4. Peserta didik mengkalrifikasi pemahaman dan memberikan penjelasan atau menyanggah argumen teman yang kurang logis. 5. Peserta didik bergabung dengan kelompok yang telah dibentuk berdasarkan hasil tes diagnostik.	1. Peneliti menanyakan kesiapan peserta didik dan memberikan motivasi. 2. Peneliti menjelaskan topik dan tujuan yang akan dicapai dalam pembelajaran dan mengaitkan dengan fenomena nyata. 3. Memberikan lembar <i>prettest</i> untuk mengetahui keterampilan berpikir kritis awal peserta didik. 4. Peneliti menjelaskan kegiatan yang harus dilakukan dan memberikan gambaran umum mengenai masalah yang akan dibahas. 5. Membagi peserta didik kedalam kelompok berdasarkan data hasil tes disgnostik.
Kamis, 16 Januari 2025	6. Memahami perintah yang terdapat di LKPD 7. Berdiskusi dengan kelompok untuk menganalisis permasalahan sesuai dengan gaya belajarnya.	6. Peneliti membagikan LKPD sesuai dengan kelompok gaya belajarnya dan mengarahkan peserta didik untuk memahami LKPD. 7. Menyajikan fenomena

(1)	(2)	(3)
		terkait pemanasan global sesuai dengan gaya belajar peserta didik.
	8. Peserta didik memperhatikan penyampaian pemahaman mengenai pembelajaran yang telah dilakukan.	8. Peneliti menyampaikan pemahaman mengenai pembelajaran yang telah dilakukan.
Selasa, 21 Januari 2025	9. Peserta didik bersama dengan kelompok berdiskusi untuk menentukan waktu penyelidikan dan menyelesaikan permasalahan. 10. Peserta didik mengumpulkan informasi yang berhubungan dengan dampak yang disebabkan oleh emisi gas karbon sehingga dapat digunakan untuk membuat hipotesis.	9. Peneliti memastikan peserta didik berdiskusi dan terlibat dalam penyelidikan 10. Peneliti mengarahkan peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang berhubungan dengan dampak yang disebabkan oleh emisi gas karbon dan membuat hipotesis.
Kamis, 23 Januari 2025	11. Peserta didik menyelesaikan permasalahan dengan cara menghubungkan data yang didapat dengan teori yang terdapat pada materi pembelajaran. 12. Peserta didik membuat produk yang akan dibuat sesuai dengan gaya belajar yaitu berupa media penyampaian penyelesaian masalah atau solusi.	11. Peneliti membimbing peserta didik untuk menyelesaikan permasalahan dengan cara menghubungkan data yang didapat dengan teori yang terdapat pada materi pembelajaran. 12. Peneliti Membimbing peserta didik pada saat membuat produk yang sesuai dengan gaya belajar berupa media penyampaian penyelesaian masalah atau solusi
Kamis, 30 Januari 2025	13. Peserta didik mempresentasikan produk yang telah dibuat berupa media penyampaian penyelesaian masalah atau solusi.	13. Peneliti Mengarahkan peserta didik pada saat mempresentasikan produk yang telah dibuat berupa media penyampaian penyelesaian masalah atau solusi.
Selasa, 04 Januari	14. Peserta didik mempresentasikan	14. Peneliti mengarahkan peserta didik pada saat

(1)	(2)	(3)
2025	produk yang telah dibuat berupa media penyampaian penyelesaian masalah atau solusi.	mempresentasikan produk yang telah dibuat berupa media penyampaian penyelesaian masalah atau solusi.
	15. Peserta didik menganalisis, mengevaluasi proses berfikir dan membuat kesimpulan berdasarkan aktivitas yang telah dilakukan selama proses pembelajaran.	15. Peneliti membimbing Peserta didik menganalisis, mengevaluasi proses berfikir dan membuat kesimpulan berdasarkan aktivitas yang telah dilakukan selama proses pembelajaran.
	16. Peserta didik mengerjakan soal	16. Peneliti memberikan lembar soal <i>posttest</i> terkait kemampuan berpikir kritis secara mandiri.
	17. <i>posttest</i> terkait kemampuan berpikir kritis secara mandiri.	17. Peneliti menyampaikan pemahaman mengenai pembelajaran yang telah dilakukan.
	18. Peserta didik Memperhatikan guru saat menyampaikan pemahaman mengenai pembelajaran yang telah dilakukan.	18. Peneliti bersama dengan peserta didik membuat kesimpulan terkait pembelajaran yang telah dilakukan.
	19. Peserta didik menyimpulkan kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan.	

- d) Memberikan *posttest* untuk mengukur keterampilan berpikir kritis akhir peserta didik.

3. Tahap Akhir

- Melakukan analisis data yang telah diperoleh.
- Membahas hasil analisis data.
- Membuat kesimpulan berdasarkan hasil penelitian.

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini yaitu instrumen tes sebagai berikut.

1. Asesmen diagnostik

Asesmen yang diberikan kepada peserta didik untuk mengetahui gaya belajar yang dimiliki peserta didik.

2. Lembar soal tes

Penelitian ini menggunakan tes tertulis untuk mengetahui keterampilan berpikir kritis siswa. Tes tertulis ini dibagi menjadi 2 tahap, yaitu pada tahap yang awal pembelajaran (*pretest*) dan Tahap akhir (*posttest*).

3.7 Analisis Instrumen

Penelitian ini terlebih dahulu menguji instrumen yang digunakan. Uji instrumen yang dilakukan menggunakan aplikasi SPSS, yaitu uji validitas dan reliabilitas.

3.7.1 Uji Validitas

Validitas merupakan derajat ketepatan data yang terjadi pada suatu objek penelitian dan data yang dapat dilaporkan oleh peneliti.

Validitas suatu tes mengacu pada tingkat kebenaran skor tes.

Penafsiran skor tes berdasarkan pada tujuan penggunaan tes tersebut. Instrumen tersebut dapat dikatakan valid jika validitas datanya r_{hitung} lebih besar daripada r_{tabel} dengan taraf signifikansi ($\alpha = 0,05$), sedangkan jika validitas datanya r_{hitung} lebih kecil daripada r_{tabel} maka instrumen tersebut dikatakan tidak valid. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Interpretasi Koefisien Korelasi

Interval Nilai r	Keterangan
0,90-1,00	Sangat Tinggi
0,70-0,90	Tinggi
0,40-0,70	Cukup
0,20-0,40	Rendah
<0,20	Sangat Rendah

Sumber: (Rosidin, 2017)

Uji validitas pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan SPSS versi 25 dengan metode *pearson correlation*. Jika r_{hitung} lebih besar daripada r_{tabel} dengan taraf signifikan ($\alpha = 0,05$) maka instrumen tersebut valid. Namun, jika r_{hitung} lebih kecil daripada r_{tabel} maka instrumen tersebut tidak valid.

Uji validitas pada instrumen ini menggunakan 30 responden dengan derajat kebebasan (db) yaitu $N-2$ ($30-2$) = 28, sehingga pada taraf sig. 5% r_{tabel} diperoleh 0.0374. Dengan demikian, pertanyaan dapat dikatakan valid apabila nilai $r_{hitung} > 0.0374$. Hasil uji validitas instrumen pada penelitian ini disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Uji Validitas

Pertanyaan	r_{hitung}	Cara Interpretasi pada taraf sig. 5%	Keterangan
1	0.488	$0.488 > 0.374$	Valid
2	0.553	$0.553 > 0.374$	Valid
3	0.488	$0.488 > 0.374$	Valid
4	0.425	$0.425 > 0.374$	Valid
5	0.594	$0.594 > 0.374$	Valid
6	0.488	$0.488 > 0.374$	Valid
7	0.473	$0.473 > 0.374$	Valid
8	0.515	$0.515 > 0.374$	Valid
9	0.377	$0.377 > 0.374$	Valid
10	0.377	$0.377 > 0.374$	Valid

Pada Tabel 9 di atas terlihat bahwa secara keseluruhan pada setiap item soal yang di uji memiliki nilai r_{hitung} lebih besar daripada r_{tabel} . Sehingga, seluruh item pertanyaan tersebut dapat dikatakan valid.

3.7.2 Uji Reliabilitas

Reliabilitas biasanya diartikan dengan keterandalan. Maksudnya, suatu tes memiliki keterandalan jika tes tersebut digunakan secara

berulang-ulang maka hasilnya tetap sama. Untuk menguji reliabilitas instrumen dapat dilakukan dengan menggunakan metode *Cronbach's Alpha* pada SPSS. Uji reliabilitas pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan SPSS versi 25 untuk menentukan sejauh mana instrumen dapat digunakan sebagai alat. Penentuan kriteria reliabilitas dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Kriteria Reliabilitas Instrumen

Interval r_{11}	Kategori Reliabilitas
$\leq 0,20$	Sangat Rendah
0,20-0,40	Rendah
0,40-0,70	Sedang
0,70-0,90	Tinggi
0,90-1,00	Sangat Tinggi

Sumber: (Rosidin, 2017)

Instrumen yang sudah termasuk dalam kategori valid selanjutnya dilakukan uji reliabilitas. Hasil uji reliabilitas instrumen yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Uji Reliabilitas

Cronbach's Alpha	N of Items
0,601	10

Berdasarkan hasil uji reliabilitas pada Tabel 11 di atas, instrumen penelitian ini memiliki nilai *cronbach coefficient alpha* 0.601 berada dikategori sedang. Nilai tersebut menunjukkan bahwa instrumen pada penelitian ini adalah reliabel.

3.8 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan cara yang digunakan untuk mengumpulkan informasi yang relevan untuk mencapai tujuan penelitian. Penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data sebagai berikut:

$$\text{Nilai akhir} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

Peneliti mengumpulkan data hasil keterampilan berpikir kritis menggunakan metode eksperimen dengan membandingkan nilai *pretest* (nilai awal sebelum diberi perlakuan pembelajaran berdiferensiasi) dan nilai *posttest* (nilai akhir setelah diberi perlakuan pembelajaran berdiferensiasi).

3.9 Teknik Analisis Data dan Uji Hipotesis

3.9.1 Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini mencakup keterampilan berpikir kritis melalui skor *pretest* dan *posttest* dianalisis menggunakan uji normalitas, uji homogenitas, dan *N-Gain*.

1) Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk menentukan data yang telah didapatkan tersebut berdistribusi normal atau tidak. Penelitian ini menggunakan uji normalitas dengan metode *Kolmogorov Smirnov* pada *SPSS* versi 25 yang dapat dihitung dengan berdasarkan nilai signifikasi dan probabilitas (Suyatna, 2017).

a. Rumusan Hipotesis

H_0 : Data terdistribusi secara normal

H_1 : Data tidak terdistribusi secara normal

b. Kriteria Uji

H_0 ditolak jika nilai Sig. atau nilai probabilitas $p < 0,05$.

H_0 diterima jika nilai Sig. atau nilai probabilitas $p > 0,05$.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui sama atau tidak variansi terhadap dua buah distribusi data atau lebih. Ketentuan pengambilan keputusan dapat diambil dengan berdasarkan berikut ini (Triyono,2013).

- a. Jika nilai Sig. < 0,05 maka sampel tidak homogen.
- b. Jika nilai Sig. > 0,05 maka sampel homogen.
- c.

3) *N-Gain*

N-Gain bertujuan untuk mengetahui selisih data yang diperoleh dari nilai sebelum diberi perlakuan dan sesudah diberi perlakuan. Penelitian ini menggunakan uji *N-Gain* untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis. Menurut Maltzer (2002) persamaan faktor sebagai berikut:

$$N-Gain = \frac{(skor\ posttest)-(skor\ pretest)}{(skor\ maksimum)-(skor\ pretest)}$$

Hasil perhitungan dari *N-Gain* dapat diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria pada Tabel 12.

Tabel 12. Kriteria *N-Gain*

Batasan	Kriteria
N - Gain > 0,70	Tinggi
$0,3 \leq N - Gain \leq 0,70$	Sedang
N - Gain < 0,30	Rendah

Sumber: (Meltzer, 2002)

3.9.2 Uji Hipotesis *Independent Sample T-Test*

Uji hipotesis ini bertujuan untuk melihat perbandingan pada dua sampel (kelas kontrol dan kelas eksperimen), apakah terdapat pengaruh penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) dalam pembelajaran berdiferensiasi terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik. Penerapan model PBL dalam pembelajaran

berdiferensiasi dapat dikatakan berpengaruh jika keterampilan berpikir kritis peserta didik yang mendapatkan perlakuan model PBL dalam pembelajaran berdiferensiasi lebih tinggi dibandingkan dengan keterampilan peserta didik yang hanya mendapatkan perlakuan dengan model PBL (Suyatna, 2017).

Penelitian ini menggunakan uji hipotesis *Independent Sample T-Test* yang bertujuan untuk menganalisis data dan untuk mengetahui apakah sesuai dengan hipotesis.

Dengan kriteria uji sbagai berikut:

H_0 : ditolak apabila nilai sig. atau probabilitas $p < 0,05$ dan H_1 diterima.

H_0 : diterima apabila nilai sig. atau probabilitas $p > 0,05$ dan H_1 ditolak.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh model *Problem Based Learning* (PBL) dalam pembelajaran berdiferensiasi terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik yang ditunjukkan dengan uji *Independent Sample T-Test* dengan nilai sig. (2-Tailed) sebesar $0,000 < 0,05$. Hasil ini juga menunjukkan bahwa terdapat *N-Gain* dalam kategori tinggi pada kelas eksperimen sebesar 0,72 dan kelas kontrol sebesar 0,55 dalam kategori sedang. Sehingga hal ini membuktikan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) dalam pembelajaran berdiferensiasi berpengaruh positif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa model *Problem Based Learning* (PBL) dalam pembelajaran berdiferensiasi dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis secara signifikan. Oleh karena itu, pendidik disarankan untuk menerapkan model ini dalam pembelajaran, terkhusus pada materi yang membutuhkan analisis yang mendalam dan pemecahan masalah. Namun, perlu adanya variasi dalam proses pembelajaran berdiferensiasi seperti berdasarkan kesiapan akademik serta dengan mengelompokkan peserta didik berdasarkan tingkat pemahaman awal mereka serta menyesuaikan strategi pembelajaran dengan kebutuhan masing-masing kelompok.

DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, A., Wahyuni, E. S., Kristiana, T., & Putra, D. A. (2021). Profile of Critical Thinking Skills of Students in High School on Climate Change and Waste Recycling Materials. *International Journal of Pedagogy and Teacher Education*, 5(2), 96.
- Anggraini, R. R. D., Hendroanto, A., & Hendroanto, A. (2021). Analisis kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kelas VIII ditinjau dari gaya belajar. *AKSIOMA : Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 12(1), 31–41.
- Anisa, A. R., Ipungkarti, A. A., & Saffanah, K. N. (2021). Pengaruh Kurangnya Literasi serta yang Masih Rendah dalam Pendidikan di Indonesia. *In Current Research in Education: Conference Series Journal*, 1(01), 1–12.
- Arends, R. I. (2012). *Learning to Teach*. New York: Mc.Graw-Hill Companies. 588 Pages.
- Arifah, N., Kadir, F., & Nuroso, H. (2021). Karst : Jurnal Pendidikan Fisika dan Terapannya Volume 4 | Nomor 1 | 14. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Terapannya*, 4(1), 14–20.
- Arrohman, D. A., & Lestari, T. (2023). Analisis Keragaman Peserta Didik dan Implementasi Kurikulum Merdeka pada Mata Pelajaran Fisika. *Journal of Science and Education Research*, 2(2), 1–11.
- Astiti, N., D. Putu, L., Mahadewi, P., Suarjana, I. (2021). Faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar. *Jurnal Mimbar Ilmu*, 26(2), 193-203.
- Astuti, S., Danial, M., & Anwar, M. (2018). Pengembangan Lkpd Berbasis Pbl (*Problem Based Learning*) untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Keseimbangan Kimia. *Chemistry Education Review (CER)*, 1, 90.
- Atikah, I., Fauzi, M. A. R., & Firmansyah, R. (2023). Penerapan Strategi Diferensiasi Konten dan Proses Pada Gaya Belajar berbasis Model Problem Based Learning. *Pubmedia Jurnal Penelitian Tindakan Kelas Indonesia*, 1(2), 11.

- Azzahidah, M. 'Abidah, Kusairi, S., Hanatan, A., & Hariyanto, H. (2024). Analisis Kesulitan Siswa SMA pada Materi Hukum Newton menggunakan Instrumen Force Concept Inventory (FCI). *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 15(1), 7–17.
- Borges, M. C., Chachá, S. G. F., Quintana, S. M., Freitas, L. C. C., & Rodrigues, M. L. V. (2014). *Problem-based learning. Medicina (Brazil)*, 47(3), 301–307.
- Catur Okti Windaria, F. A. Y. (2021). Penerapan Model Problem Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Edu Sains : Jurnal Pendidikan Sains Dan Matematika*, 9(1), 61–70.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2022). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. SAGE Publications. 383 Pages.
- Dalila, A. A., Rahmah, S., Liliawati, W., & Kaniawati, I. (2022). Effect of Differentiated Learning in Problem Based Learning on Cognitive Learning Outcomes of High School Students. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(4), 2116–2122.
- Dewi Astiti, N., Putu, L., Mahadewi, P., Suarjana, I. M., & Kunci, K. (2021). Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Belajar. *Jurnal Mimbar Ilmu*, 26(2), 193–203.
- Ennis, R. H. (1985). A logical basis for measuring critical thinking skills. Association for Supervision and Curriculum Development. 48 Pages. *National Inst. Of Education*, 11(1), 217–232.
- Fraenkel, Jack R., Wallen, N. E. (2009). *How to Design and Evaluate Research in Education*. In McGraw-Hill Higher Education (Issue 0). 641 Pages.
- Jaenudin, J., Nindiasari, H., & Pamungkas, A. S. (2017). Analisis kemampuan berpikir reflektif matematis siswa ditinjau dari gaya belajar [analysis of students' reflective Mathematical thinking abilities judged from learning styles]. *Prima: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 69–82.
- Jayadi, A., Putri, D. H., & Johan, H. (2020). pada Aspek Keterampilan Pemecahan Masalah Siswa SMA. *Jurnal Kumpara Fisika*, 3(1), 25–32.
- Kusumawati, I. T., Soebagyo, J., & Nuriadin, I. (2022). Studi Kepustakaan Kemampuan Berpikir Kritis dengan Penerapan Model PBL pada Pendekatan Teori Konstruktivisme. *JURNAL MathEdu*, 5(1), 13–18.
- Lestari, S., & Widda Djuhan, M. (2021). Analisis Gaya Belajar Visual, Auditori dan Kinestetik dalam Pengembangan Prestasi Belajar Siswa. *JIIPSI: Jurnal Ilmiah Ilmu Pengetahuan Sosial Indonesia*, 1(2), 79–90.

- Marantika, J. E. R., Tomasouw, J., & Wenno, E. C. (2023). Implementasi Pembelajaran Berdiferensiasi di Kelas. *German Für Gesellschaft (J-Gefüge)*, 2(1), 1–8.
- Mayasari, A., Arifudin, O., & Juliawati, E. (2022). Implementasi Model *Problem Based Learning* (PBL) dalam Meningkatkan Keaktifan Pembelajaran. *Jurnal Tahsinia*, 3(2), 167–175.
- Meldiana, M., Oktarisa, Y., & M, Denny, Y. R. (2024). Hubungan Kemampuan Pemecahan Masalah Materi Pemanasan Global dengan Sikap Peduli Lingkungan Setelah Pembelajaran PBL. *NUSRA : Jurnal Penelitian Dan Ilmu Pendidikan*, 5(2), 594–600.
- Meltzer, D. E. (2002). The relationship between mathematics preparation and conceptual learning gains in physics: A possible “hidden variable” in diagnostic pretest scores. *American Journal of Physics*, 70(12), 1259–1268.
- Munawwarah, M., Laili, N., & Tohir, M. (2020). Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa dalam Memecahkan Masalah Matematika berdasarkan Keterampilan Abad 21. *Alifmatika: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika*, 2(1), 37–58.
- NASA. (2020). *National Aeronautics and Space Administration Goddard Institute for Space Studies* https://data.giss.nasa.gov/gistemp/graphs_v4/. note 1, 9–11. diakses pada tanggal 15 November 2024 pukul 22.57 WIB..
- NASA. (2023). *Five Factors to Explain the Record Heat in 2023. December*, 1–9. Five Factors to Explain the Record Heat in 2023. diakses pada tanggal 24 November 2024 pukul 11.18 WIB.
- Nasrulloh, S. Q., Prihantini, R., & Irianto, S. (2023). PBL Berdiferensiasi sebagai Upaya Peningkatan Kemampuan Berfikir Kritis dan Penyelesaian Masalah pada Pembelajaran Biologi. *Khazanah Pendidikan*, 17(2), 346.
- Ni'mah, F., Asari, S., & Huda, S. (2024). Efektivitas Model *Problem-Based Learning* Terhadap Berpikir Kritis dengan Pembelajaran Berdiferensiasi pada Peserta Didik SMKN 1 Cerme. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 212–221.
- Pertiwi, F. A., Luayyin, R. H., & Arifin, M. (2023). Problem Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis: Meta Analisis. *JSE: Jurnal Sharia Economica*, 2(1), 42–49.
- Purba, M., Purnamasari, N., Soetantyo, S., Suwarma, I. R., & Susanti, E. I. (2021). Prinsip Pengembangan Pembelajaran Berdiferensiasi (Differentiated Instruction). In *Pusat Kurikulum dan Pembelajaran Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi*. 92 hlm.