

**PENGARUH PEMBELAJARAN BERDIFERENSIASI MENGGUNAKAN  
MODEL *DISCOVERY LEARNING* TERHADAP KEMAMPUAN  
BERPIKIR KRITIS PADA MATERI  
HUKUM TERMODINAMIKA**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**Ni Komang Satyawati  
2113022005**



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

## ABSTRAK

### PENGARUH PEMBELAJARAN BERDIFERENSIASI MENGGUNAKAN MODEL *DISCOVERY LEARNING* TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PADA MATERI HUKUM TERMODINAMIKA

Oleh

NI KOMANG SATYAWATI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pembelajaran berdiferensiasi menggunakan model *discovery learning* terhadap kemampuan berpikir kritis pada materi hukum termodinamika. Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Seputih Raman pada semester genap tahun ajaran 2024/2025, menggunakan sampel penelitian kelas XI.3 dan XI.4. Desain penelitian yang digunakan yaitu *quasi eksperimen* dengan jenis *one group pretest posttest* desain. Teknik pengambilan data kemampuan berpikir kritis menggunakan teknik tes, dengan 10 butir soal *esai* dengan indikator kemampuan berpikir kritis. Analisis data menggunakan uji *Paired Sample T-test* dan uji *One Way ANOVA*. Hasil penelitian menunjukkan pembelajaran berdiferensiasi menggunakan model *discovery learning* berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis dan dapat mereduksi potensi perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis antar gaya belajar visual, auditori, kinestetik pada materi hukum termodinamika. Hal ini dapat dilihat dari tidak terdapat perbedaan rata-rata *n-gain* kemampuan berpikir kritis antara gaya belajar visual, auditori, kinestetik.

**Kata Kunci:** *Discovery Learning*, Kemampuan Berpikir Kritis, Pembelajaran Berdiferensiasi.

## **ABSTRACT**

### **THE EFFECT OF DIFFERENTIATED LEARNING USING THE DISCOVERY LEARNING MODEL ON CRITICAL THINKING SKILLS IN THE TOPIC OF THERMODYNAMIC LAWS**

**By**

**NI KOMANG SATYAWATI**

*This study aims to determine the effect of differentiated learning using the discovery learning model on critical thinking skills in the topic of thermodynamic laws. The research was conducted at SMA Negeri 1 Seputih Raman during the even semester of the 2024/2025 academic year, using class XI.3 and XI.4 as research samples. The research design employed was a quasi-experimental method with a one-group pretest-posttest design. The data collection technique for critical thinking skills used a test method consisting of 10 essay questions based on critical thinking skill indicators. The results of the paired sample t-test showed a sig (2-tailed) value of  $0.00 < 0.05$ , indicating that differentiated learning using the discovery learning model had a significant effect on critical thinking skills in the topic of thermodynamic laws. The results of the one-way ANOVA test showed a sig value of  $0.828 > 0.05$ . Furthermore, the n-gain scores for learning styles were: visual 0.53, auditory 0.52, and kinesthetic 0.54, indicating that there was no significant difference in critical thinking skills among visual, auditory, and kinesthetic learning styles.*

**Keywords:** *Discovery Learning, Critical Thinking, Differentiated Learning*

**PENGARUH PEMBELAJARAN BERDIFERENSIASI MENGGUNAKAN  
MODEL *DISCOVERY LEARNING* TERHADAP KEMAMPUAN  
BERPIKIR KRITIS PADA MATERI  
HUKUM TERMODINAMIKA**

**Oleh**

**NI KOMANG SATYAWATI**

**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**



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

Judul Skripsi : **PENGARUH PEMBELAJARAN  
BERDIFERENSIASI MENGGUNAKAN  
MODEL *DISCOVERY LEARNING* TERHADAP  
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PADA  
MATERI HUKUM TERMODINAMIKA**

Nama Mahasiswa : **Ni Komang Satyawati**  
Nomor Pokok Mahasiswa : **2113022005**  
Program Studi : **Pendidikan Fisika**  
Jurusan : **Pendidikan MIPA**  
Fakultas : **Keguruan dan Ilmu Pendidikan**



1. Komisi Pembimbing

**Prof. Dr. Agus Suyatna, M.Si.**  
NIP. 196008211985031004

**Dr. Fatkhur Rohman, M.Pd.**  
NIP. 199107162024211011

2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

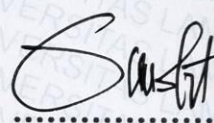
**Dr. Nurhanurawati, M.Pd.**  
NIP. 19670808 199103 2 001

**MENGESAHKAN**

1. Tim Penguji

Ketua

: Prof. Dr. Agus Suyatna, M.Si.



Sekretaris

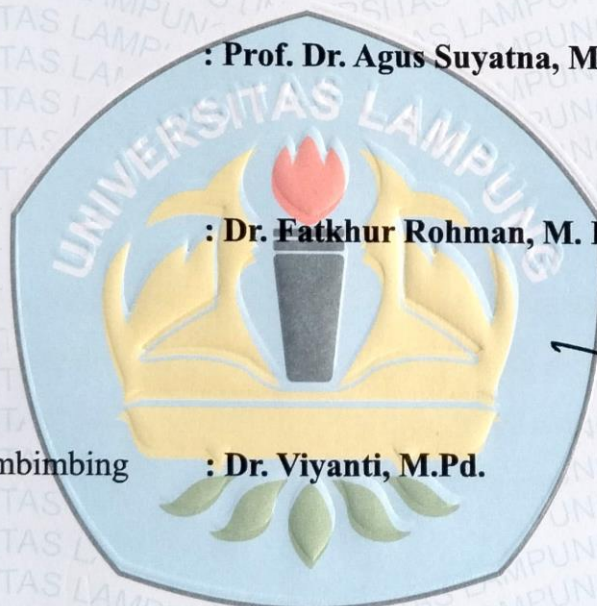
: Dr. Fatkhur Rohman, M. Pd.



Penguji

Bukan Pembimbing

: Dr. Viyanti, M.Pd.



2. Dekan Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan



**Dr. Albet Maydiantoro, M.Pd.**

NIP. 19870504 201404 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: **22 Mei 2025**

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini adalah:

Nama : Ni Komang Satyawati  
NPM : 2113022005  
Fakultas / Jurusan : KIP / Pendidikan MIPA.  
Program Studi : Pendidikan Fisika  
Alamat : Jl. Pentas Tari Bali, RT 002/ RW 005, Rama Dewa,  
Kec. Seputih Raman, Kab. Lampung Tengah.

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

Bandar Lampung, 22 Mei 2025



Ni Komang Satyawati  
2113022005

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis yang bernama lengkap Ni Komang Satyawati, lahir di Maumere pada 1 Maret 2003 sebagai anak kedua dari dua bersaudara yang lahir dari pasangan Bapak I Made Sunarjaya, S.Pd. dan Ibu Ni Komang Sri Megawati. Pendidikan formal penulis dimulai di TK Dharma Agung pada tahun 2007 dan menyelesaikannya pada tahun 2009. Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan di SD Negeri 2 Rama Dewa pada tahun 2009 dan lulus pada tahun 2015. Setelah lulus SD penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 1 Seputih Raman pada tahun 2015 dan lulus pada tahun 2018, kemudian melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 1 Kota Gajah dan lulus pada tahun 2021.

Tahun 2021 peneliti diterima di Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan PMIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung melalui jalur SNMPTN. Selama menempuh pendidikan di Program Studi Pendidikan Fisika, penulis pernah menjadi anggota Divisi Dana dan Usaha Almafika tahun 2021 sampai 2023, melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) pada tahun 2024 di Sumber Jaya Kecamatan Jaiti Agung, dan Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) di SMP Sunan Kalijaga Jati Agung.



## MOTTO

“Orang lain tidak akan bisa paham *struggle* dan masa sulitnya kita, yang mereka ingin tahu hanya bagian *success storiesnya*. Berjuanglah untuk diri sendiri walaupun tidak akan ada yang tepuk tangan. Kelak diri kita di masa depan akan sangat bangga dengan apa yang kita perjuangkan hari ini”

“Mungkin yang dijalani sekarang tidak sesuai keinginan kita, tapi dari sini kita bisa menjadi sadar kalau tidak semua yang kita inginkan bisa kita dapatkan”

(Denyutdetik)

“Aku membahayakan nyawa ibuku untuk lahir kedunia,  
Jadi tidak mungkin aku tidak ada artinya”

(nafisabila)

## PERSEMBAHAN

### *Om Swastyastu*

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat rahmat dan karunia-Nya yang selalu senantiasa diberikan. Dengan rendah hati, penulis mempersembahkan karya ini sebagai tanggung jawab untuk menyelesaikan pendidikan dan ungkapan terima kasih kepada:

1. Orang tua tercinta, Bapak I Made Sunarjaya, S.Pd. dan Ibu Ni Komang Sri Megawati, yang dengan penuh kasih sayang telah membesarkan, mendidik, membimbing, serta berjuang demi masa depan penulis. Semoga Tuhan senantiasa menganugerahkan kesehatan, kebahagiaan, dan umur panjang.
2. Kakak tersayang I Made Aditya, yang selalu memberikan semangat.
3. Sahabat dan teman teman yang dengan tulus menemani sejak awal, menerima segala kekurangan, serta menjadi tempat belajar tentang ketulusan dan keikhlasan dalam hidup.
4. Keluarga besar Almafika FKIP Universitas Lampung, sebagai wadah untuk bertumbuh dan berbagi pengalaman.
5. Almamater tercinta, Universitas Lampung sebagai tempat menimba ilmu dan berkembang.

## SANWACANA

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat rahmat serta karunianya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Pembelajaran Berdiferensiasi Menggunakan Model *Discovery Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis pada Materi Hukum Termodinamika, sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Fisika FKIP Universitas Lampung.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan 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.
4. Dr. Viyanti, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika, dan selaku pembahas yang selalu memberikan bimbingan dan saran atas perbaikan skripsi ini.
5. Prof. Dr. Agus Suyatna, M.Si., selaku Pembimbing Akademik sekaligus Pembimbing 1, atas kesediaan dan kesabarannya dalam memberikan bimbingan, arahan dan motivasi yang diberikan selama penyusunan skripsi ini.
6. Dr. Fatkhur Rohman, M.Pd., selaku Pembimbing 2, atas kesediaannya meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan dan saran selama penyusunan skripsi.
7. Dosen Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Lampung yang Telah membimbing dan mengajarkan penulis dalam proses pembelajaran.
8. Haryono, S. Sos., M.Pd., selaku kepala sekolah SMA Negeri 1 Seputih Raman yang telah memberikan izin penulis melakukan penelitian di SMA Negeri 1 Seputih Raman untuk menyelesaikan skripsi.

9. Drs. Katno dan Wayan Sinta Purnama Sari, S.Pd., selaku guru mata pelajaran fisika di SMA Negeri 1 Seputih Raman yang telah menjadi guru pamong dan membimbing penulis selama melakukan penelitian di SMA Negeri 1 Seputih Raman.
10. Guru SMA Negeri 1 Seputih Raman yang telah menerima dan membimbing saya selama berada di SMA Negeri 1 Seputih Raman.
11. Peserta didik SMA Negeri 1 Seputih Raman khususnya kelas XI.3, XI.4 atas bantuannya dan kerja samanya selama penelitian berlangsung.
12. Sahabat penulis, Adelia Dwi Pramudytha, Ulfa Epriga Mahyu, Hesty Astriani, Septina Amelia, Dhiya Rihadatul Aisy yang telah memberikan semangat, motivasi, dan selalu memberikan tawa.
13. Teman baik penulis, Diana Puspita, Anisa Aprilia Anggraini, Wulansyah Hidayatullah yang telah memberikan semangat.
14. Sahabat saya selama menempuh pendidikan TK, SD, SMP, SMA yang tidak bisa disebutkan satu persatu, terimakasih atas semangatnya.

Bandar Lampung, 22 Mei 2025  
Penulis

Ni Komang Satyawati  
2113022005

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvi</b>
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	5
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>7</b>
2.1 Kajian Teori.....	7
2.1.1 Pembelajaran Berdiferensiasi .....	7
2.1.2 Model <i>Discovery Learning</i> .....	12
2.1.3 Kemampuan Berpikir Kritis .....	16
2.1.4 Keterkaitan antara Pembelajaran Berdiferensiasi, Model <i>Discovery Learning</i> , Kemampuan Berpikir Kritis .....	18
2.1.5 Hukum Termodinamika.....	20
2.2 Penelitian yang Relevan.....	23
2.3 Kerangka Pemikiran.....	24
2.4 Anggapan Dasar .....	28
2.5 Hipotesis .....	28
<b>III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>29</b>
3.1 Pelaksanaan Penelitian.....	29
3.2 Populasi dan Sampel Penelitian .....	29
3.3 Variabel Penelitian .....	29
3.4 Jenis dan Desain Penelitian.....	30
3.5 Prosedur Penelitian .....	30
3.6 Teknik Pengumpulan Data .....	31
3.7 Instrumen Penelitian .....	32
3.8 Analisis Instrumen Penelitian .....	33
3.8.1 Uji Validitas .....	33

3.8.2 Uji Reliabilitas.....	34
3.9 Analisis Data dan Pengujian .....	35
3.8.3 Analisis Data .....	35
3.8.4 Pengujian Hipotesis .....	35
<b>IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>38</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	38
4.1.1 Hasil Uji Instrumen Penelitian .....	38
4.1.2 Pelaksanaan Penelitian .....	40
4.1.3 Hasil Uji Prasyarat.....	45
4.1.4 Data Kuantitatif Hasil Penelitian.....	46
4.1.5 Hasil <i>N-gain</i> .....	48
4.1.6 Hasil Rata-Rata Tes Per Indikator Kemampuan Berpikir Kritis ...	49
4.1.7 Hasil Uji <i>Paired Sample T-test</i> .....	50
4.1.8 Hasil Uji <i>One Way Anova</i> .....	51
4.2 Pembahasan.....	51
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>88</b>
5.1 Kesimpulan .....	88
5.2 Saran .....	89
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>90</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>96</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Ciri-Ciri Pembelajaran Berdiferensiasi .....	8
2. Karakteristik Gaya Belajar .....	11
3. Tahapan Pembelajaran <i>Discovery Learning</i> .....	13
4. Indikator Kemampuan Berpikir Kritis .....	17
5. Penelitian Relevan.....	23
6. Interpretasi Koefisien Korelasi .....	34
7. Kriteria Reliabilitas .....	34
8. Kategori skor <i>N-gain</i> .....	35
9. Hasil Uji Validitas Instrumen .....	39
10. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Tes .....	40
11. Hasil Uji Normalitas.....	45
12. Hasil Uji Homogenitas.....	46
13. Rekapitulasi Nilai Kelas Eksperimen .....	47
14. Data Gaya Belajar .....	47
15. Hasil Uji <i>N-gain</i> .....	48
16. <i>N-gain</i> Tiap Gaya Belajar .....	48
17. Hasil Uji <i>Paired Sample T-test</i> .....	50
18. Hasil Uji <i>One Way Anova</i> .....	51

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Bagan Hukum Pertama Termodinamika .....	22
2. Bagan Kerangka Pemikiran.....	27
3. Desain Penelitian.....	30
4. Rata-Rata <i>N-gain</i> Gaya Belajar.....	49
5. Grafik Rata-rata Tes Kemampuan Berpikir Kritis Tiap .....	50
6. Jawaban Kelompok Visual Kegiatan 1 .....	54
7. Jawaban Kelompok Visual Kegiatan 2 .....	55
8. Jawaban Kelompok Auditori Kegiatan 1 .....	56
9. Jawaban Kelompok Auditori Kegiatan 2 .....	57
10. Jawaban Kelompok Kinestetik Kegiatan 1 .....	58
11. Jawaban Kelompok Kinestetik Kegiatan 2 .....	59
12. Jawaban Kelompok Visual Kegiatan 1 .....	60
13. Jawaban Kelompok Visual Kegiatan 2 Problem Statement.....	61
14. Jawaban Kelompok Auditori Kegiatan 1 Problem Statement.....	62
15. Jawaban Kelompok Auditori Kegiatan 2 .....	63
16. Jawaban Kelompok Kinestetik Kegiatan 1 .....	63
17. Jawaban Kelompok Kinestetik Kegiatan 2 .....	64
18. Kegiatan Data <i>Collection</i> Visual.....	66
19. Kegiatan Data <i>Collection</i> Auditori.....	66
20. Kegiatan Data <i>Collection</i> Kinestetik.....	67
21. Jawaban Kelompok Visual Kegiatan 1 .....	69
22. Jawaban Kelompok Visual Kegiatan 2 .....	70
23. Jawaban Kelompok Auditori Kegiatan 1 .....	71
24. Jawaban Kelompok Auditori Kegiatan 2 .....	72
25. Jawaban Kelompok Kinestetik Kegiatan 1 .....	73
26. Jawaban Kelompok Kinestetik Kegiatan 2 .....	74
27. Peserta Didik Melakukan Presentasi.....	75
28. Jawaban Kelompok Visual Kegiatan 1 .....	76
29. Jawaban Kelompok Visual Kegiatan 2 .....	77
30. Jawaban Kelompok Auditori Kegiatan 1 .....	78
31. Jawaban Kelompok Auditori Kegiatan 2 .....	79
32. Jawaban Kelompok Kinestetik Kegiatan 1 .....	80
33. Jawaban Kelompok Kinestetik Kegiatan 2 .....	80
34. Jawaban Kelompok Visual Kegiatan 1 .....	82
35. Jawaban Kelompok Visual Kegiatan 2 .....	83
36. Jawaban Kelompok Auditori Kegiatan 1 .....	84
37. Jawaban Kelompok Auditori Kegiatan 2 .....	84
38. Jawaban Kelompok Kinestetik Kegiatan 1 .....	85
39. Jawaban Kelompok Kinestetik Kegiatan 2 .....	86



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Surat Balasan Penelitian Pendahuluan .....	97
2. Kisi-Kisi Instrumen Wawancara .....	98
3. Lembar Pedoman Wawancara .....	99
4. Surat Izin Penelitian .....	102
5. Surat Balasan Penelitian.....	103
6. Modul Ajar .....	104
7. LKPD .....	113
8. Kisi-Kisi Instrumen Tes .....	153
9. Instrumen Tes .....	161
10. Rubrik Penilaian.....	165
11. Kisi-Kisi Instrumen Gaya Belajar .....	166
12. Instrumen Gaya Belajar.....	168
13. Data Hasil Uji Validitas.....	170
14. Hasil Uji SPSS Validitas .....	172
15. Hasil Uji Reliabilitas .....	173
16. Hasil Tes Kemampuan Berpikir Kritis .....	174
17. Skor Per Indikator Soal .....	175
18. Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas .....	178
19. Hasil <i>Pretest Posttest</i> dan Skor <i>N-gain</i> Kelas XI.3.....	179
20. Hasil <i>Pretest</i> dan <i>posttest N-gain</i> XI.4.....	180
21. Hasil Nilai <i>N-gain</i> .....	181
22. Data Gaya Belajar .....	182
23. Hasil <i>N-gain</i> Gaya Belajar .....	183
24. Hasil Uji <i>Paired Sample T-test</i> .....	185
25. Uji <i>One Way Anova</i> . .....	186
26. Dokumentasi Hasil Penelitian .....	188

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Pendidikan di abad ke-21 menuntut peserta didik untuk memiliki pengetahuan yang luas, keterampilan analitis, dan kemampuan berpikir kritis, menjadikan aspek ini penting dalam proses pembelajaran di lembaga pendidikan formal (Annunziata *et al.*, 2023). Berpikir kritis adalah kemampuan yang memungkinkan peserta didik menerapkan pengetahuan yang telah dimiliki seperti, klasifikasi, penalaran dan mengevaluasi cara berpikir (Syafitri *et al.*, 2021). Hal ini memungkinkan peserta didik untuk menghadapi tantangan yang ada dengan lebih baik dan menjadi lebih adaptif dalam lingkungan yang cepat berubah (Arisoy *et al.* 2021).

Kemampuan berpikir kritis terdiri dari berbagai kemampuan yang saling terkait, seperti kemampuan membaca, mengevaluasi informasi, menganalisis argumen, menciptakan solusi baru, mengenali pola, dan menilai keabsahan suatu pernyataan atau fakta (Potter, 2022). Dengan kemampuan berpikir kritis, peserta didik akan lebih siap dalam menghadapi dan mempertimbangkan setiap permasalahan yang dihadapinya secara lebih bijaksana dan sistematis (Mardiana *et al.*, 2022). Banyak peserta didik mengalami kesulitan dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis peserta didik (Mardi *et al.*, 2021).

Menurut (Hayati *et al.* 2022), terdapat dua faktor utama yang menyebabkan rendahnya kemampuan berpikir kritis peserta didik, yaitu faktor internal dan eksternal. Faktor internal mencakup karakteristik individu peserta didik, motivasi belajar, dan kebiasaan belajar, sedangkan faktor eksternal berkaitan dengan proses pembelajaran yang diberikan oleh guru di kelas.

Salah satu model pembelajaran untuk meningkatkan keterlibatan peserta didik dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis adalah melalui penerapan model pembelajaran yang sesuai dan efektif. Model pembelajaran yang dirancang dengan tepat dapat menciptakan pengalaman belajar yang lebih mendalam dan bermakna, serta mendukung tercapainya tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan (Angga *et al.*, 2022). Salah satu model pembelajaran yang mampu mendorong partisipasi aktif peserta didik adalah model *discovery learning* (Muslim *et al.*, 2023). Model *discovery learning* melibatkan peserta didik dalam proses eksplorasi dan penemuan pengetahuan baru, sehingga tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi juga belajar untuk menemukan pengetahuan melalui pengalaman langsung, yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Langkah-langkah dalam model *discovery learning* meliputi (1) memberikan stimulasi kepada peserta didik, (2) mengidentifikasi masalah terkait materi pembelajaran, (3) membagi peserta didik dalam kelompok untuk berdiskusi, (4) memfasilitasi pengumpulan data, (5) menarik kesimpulan, dan (6) melaporkan hasil pengamatan (Apriyani *et al.*, 2020). Tahapan ini mendorong peserta didik untuk berkolaborasi, mengembangkan kemampuan analisis, serta mengajarkan peserta didik berpikir secara kritis dan sistematis.

Selain model *discovery learning*, pembelajaran berdiferensiasi menjadi solusi untuk mengakomodasi keragaman karakteristik peserta didik dalam proses pembelajaran. Pembelajaran berdiferensiasi bertujuan untuk menciptakan pengajaran yang lebih efektif dengan menyediakan berbagai

cara yang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik setiap peserta didik (Amalia *et al.*, 2023). Setiap peserta didik memiliki latar belakang yang unik, baik dari segi jenis kelamin, motivasi belajar, minat, latar belakang sosial, hingga gaya belajar dan kebutuhan belajar yang berbeda (Tomlinson *et al.*, 2003). Pembelajaran berdiferensiasi memungkinkan peserta didik untuk belajar sesuai dengan gaya dan preferensi masing-masing, sehingga peserta didik dapat berpartisipasi secara aktif dalam proses pembelajaran dan merasa lebih termotivasi untuk mencapai hasil yang optimal (Iswahyudi, 2023).

Hasil wawancara dengan guru fisika di SMA Negeri 1 Seputih Raman diketahui bahwa dalam melaksanakan proses pembelajaran fisika khususnya materi hukum termodinamika guru masih menggunakan pembelajaran konvensional dan belum sepenuhnya berpusat pada peserta didik. Dalam proses pembelajaran, peserta didik kurang dilibatkan secara aktif, sehingga potensi untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis belum terpenuhi secara optimal. Selain itu, guru belum sepenuhnya memperhatikan perbedaan kebutuhan belajar peserta didik seperti gaya belajar yaitu visual, auditori, dan kinestetik, yang berpotensi menghambat tercapainya hasil belajar yang efektif sehingga perlunya inovasi dalam proses pembelajaran. Penerapan model pembelajaran yang melibatkan peserta didik secara aktif dan melihat karakteristik gaya belajar menjadi sangat penting dalam menciptakan lingkungan belajar yang mendukung pencapaian kemampuan berpikir kritis peserta didik. Oleh karena itu, penerapan pembelajaran berdiferensiasi menggunakan model *discovery learning* menjadi solusi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, telah dilakukan penelitian mengenai “Pengaruh Pembelajaran Berdiferensiasi Menggunakan Model *Discovery Learning* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis pada Materi Hukum Termodinamika”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan maka rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Bagaimana pengaruh pembelajaran berdiferensiasi menggunakan model *discovery learning* terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis pada materi hukum termodinamika?
2. Apakah pembelajaran berdiferensiasi menggunakan model *discovery learning* dapat mereduksi potensi perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis antar gaya belajar visual, auditori, kinestetik pada materi hukum termodinamika?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mendeskripsikan bagaimana pengaruh pembelajaran berdiferensiasi menggunakan model *discovery learning* terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis pada materi hukum termodinamika.
2. Mengetahui apakah pembelajaran berdiferensiasi menggunakan model *discovery learning* dapat mereduksi potensi perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis antar gaya visual, auditori, kinestetik pada materi hukum termodinamika.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi beberapa pihak, sebagai berikut.

1. Bagi peneliti, penelitian ini dapat memberikan informasi tentang pengaruh pembelajaran berdiferensiasi menggunakan model *discovery learning* terhadap kemampuan berpikir kritis pada materi hukum termodinamika.
2. Bagi guru, penelitian ini dapat digunakan sebagai solusi pembelajaran berdiferensiasi khususnya melalui model *discovery learning*, yang bertujuan meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada materi hukum termodinamika.
3. Bagi peserta didik, penelitian ini dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis peserta didik melalui pembelajaran berdiferensiasi menggunakan model *discovery learning* pada materi hukum termodinamika.

## 1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun Ruang lingkup dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut.

1. Subjek penelitian yaitu peserta didik SMA Negeri 1 Seputih Raman kelas XI 3 dan XI 4 pada semester genap tahun 2024/2025.
2. Komponen pembelajaran berdiferensiasi yang digunakan yaitu hanya berfokus pada konten dan proses serta gaya belajar yang diamati yaitu pada aspek visual, auditori dan kinestetik yang nantinya akan diberikan LKPD yang disesuaikan dengan gaya belajar.
3. Kemampuan berpikir kritis yang akan diamati yaitu menggunakan indikator menurut Ennis (2018) yaitu memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, membuat kesimpulan, memberikan penjelasan lanjutan, mengatur strategi dan taktik.
4. Model pembelajaran yang digunakan yaitu *discovery learning*, menurut Kemendikbud (2013) yaitu *stimulation, problem statement, data collection, data processing, verification, generalization*.

5. Materi yang digunakan berdasarkan kurikulum merdeka kelas XI (fase f) yaitu pada pencapaian pembelajaran konsep hukum termodinamika serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Kajian Teori

#### 2.1.1 Pembelajaran Berdiferensiasi

Pembelajaran berdiferensiasi merupakan penerapan dari kurikulum merdeka, yang memberikan kebebasan pendidik kepada peserta didik untuk menggunakan pengetahuan dan belajar sesuai dengan karakteristik peserta didik (Zaenab *et al.*, 2023). Pembelajaran berdiferensiasi adalah pembelajaran yang dimana setiap peserta didik memiliki kebutuhan yang berbeda-beda dan secara proaktif merencanakan pembelajaran yang memberikan beragam kebutuhan cara untuk mencapai dan mengekspresikan pembelajaran (Tomlinson, 2017). Pembelajaran berdiferensiasi didasarkan pada gagasan bahwa setiap peserta didik memiliki perbedaan dalam hal kemampuan, minat, gaya belajar dan kesiapan belajar (Fatriani, 2023).

Pembelajaran berdiferensiasi berfungsi untuk menyesuaikan pendidikan dengan kebutuhan setiap peserta didik, mendorong pertumbuhan dan perkembangan dalam lingkungan dan budaya yang beragam (Ilma *et al.*, 2024). Oleh karena itu, pembelajaran berdiferensiasi adalah cara penting untuk mengatasi tantangan pendidikan saat ini karena memungkinkan untuk memenuhi kebutuhan dan potensi beragam peserta didik (Sarnoto, 2024). Menurut Tomlinson (2017), terdapat tiga komponen utama dalam pembelajaran berdiferensiasi, yaitu konten, proses, dan produk.



Ketiga komponen ini tidak hanya memfasilitasi peserta didik untuk mencapai tujuan pembelajaran, tetapi juga menumbuhkan motivasi belajar dan sikap positif terhadap keanekaragaman.

1. Konten, dalam pembelajaran berdiferensiasi merupakan cara penyampaian materi pembelajaran kepada peserta didik yang disesuaikan berdasarkan kesiapan, minat dan profil belajar peserta didik.
2. Proses dalam pembelajaran berdiferensiasi mencakup pendekatan yang memungkinkan peserta didik mempelajari materi melalui berbagai aktivitas yang sesuai dengan gaya belajarnya.
3. Produk dalam pembelajaran berdiferensiasi adalah hasil akhir atau evaluasi yang memberikan fleksibilitas bagi peserta didik untuk menunjukkan pemahaman peserta didik dalam berbagai bentuk.

Menurut *Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD)* menjelaskan ciri-ciri pembelajaran berdiferensiasi (Gusteti et al. 2022), yang dijelaskan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Ciri-Ciri Pembelajaran Berdiferensiasi

No (1)	Ciri-Ciri (2)	Penjelasan (3)
1.	Bersifat proaktif	Sejak awal, guru secara proaktif mengantisipasi materi dengan mengatur kelas untuk peserta didik yang berbeda.
2.	Menempatkan fokus pada kualitas diatas kuantitas	Kualitas pekerjaan rumah sesuai dengan tuntutan peserta didik dalam pembelajaran yang berbeda. Anak pintar tidak selalu diberi tugas tambahan setelah menyelesaikan tugas pertama; sebaliknya, peserta didik diberi tugas yang akan membantu meningkatkan kemampuan.
3.	Berakar pada assesmen	Guru selalu mengevaluasi peserta didik dengan cara yang berbeda-beda untuk mengetahui kondisinya pada setiap pembelajaran.
4.	Menyediakan pendekatan konten, proses, produk dan iklim belajar	Terdapat empat komponen pembelajaran yang bisa disesuaikan dengan tingkat kesiapan, bakat minat, dan prefensi belajar masing-masing peserta didik.
5.	Berpusat pada peserta didik	Pekerjaan rumah diberikan berdasarkan tingkat pengetahuan awal peserta didik tentang mata

		pelajaran yang akan diajarkan, yang memungkinkan guru menyesuaikan pembelajaran dengan tingkat kebutuhan peserta didik.
6.	Menggabungkan pembelajaran individu dan tradisional	Guru menawarkan kepada peserta didik kesempatan untuk belajar musik tradisional daerah secara bersama atau individu.
7.	Bersifat hidup	Guru terus bekerja dengan peserta didik, termasuk membuat tujuan kelas dan individu untuk peserta didik. Guru juga melihat bagaimana pelajaran beradaptasi dengan peserta didik dan bagaimana perubahan diterapkan.

(ASCD)

Pada Tabel 1 menjelaskan terkait dengan ciri-ciri pembelajaran berdiferensiasi dari beberapa ciri-ciri yang dijelaskan menunjukkan bahwa pembelajaran berdiferensiasi menyesuaikan proses pembelajaran dengan kebutuhan individu peserta didik.

Adapun tujuan pembelajaran berdiferensiasi menurut Marlina (2020) yaitu, memberikan dukungan kepada semua peserta didik untuk mencapai tujuan pembelajaran, meningkatkan motivasi peserta didik melalui pembelajaran, menjalin hubungan yang harmonis selama proses pembelajaran sehingga menciptakan suasana yang menyenangkan, mendorong peserta didik menjadi pembelajar mandiri dan menghargai keberagaman, meningkatkan kepuasan guru dengan menghadapi tantangan pembelajaran.

Dalam konteks ini, gaya belajar menjadi elemen penting yang mempengaruhi cara peserta didik menyerap dan memahami informasi. Gaya belajar menggambarkan preferensi individu dalam memproses informasi, dan beberapa gaya belajar yang umum dikenal adalah visual, auditori, dan kinestetik. Menurut (Aslikhatin, 2020), ada tiga gaya belajar yang dapat diamati secara langsung, yaitu gaya belajar visual, auditori, dan kinestetik (VAK).

Gaya belajar visual melibatkan penerimaan informasi melalui indera penglihatan, gaya belajar auditori mengandalkan kemampuan mendengar untuk menerima, memahami, dan memproses informasi, sementara itu gaya belajar kinestetik melibatkan gerakan, sentuhan atau praktik langsung, yang lebih menekankan penggunaan indera peraba dan aktivitas fisik. Setiap gaya belajar membutuhkan pendekatan berbeda agar proses pembelajaran berdiferensiasi menjadi efektif dan sesuai dengan kebutuhan masing-masing peserta didik. Berikut ini tiga gaya belajar menurut Aslikhatin (2020).

#### 1. Gaya Belajar Visual

Peserta didik dengan gaya belajar visual cenderung memahami informasi melalui tampilan visual seperti gambar, diagram, grafik, dan warna. Dalam pembelajaran berdiferensiasi, konten yang disampaikan untuk gaya visual dapat berupa ilustrasi atau skema yang membantu peserta didik memvisualisasikan konsep-konsep utama.

#### 2. Gaya Belajar Auditori

Peserta didik dengan gaya belajar auditori lebih mengandalkan pendengaran untuk memproses informasi. Pendekatan yang dapat diambil adalah memberikan penjelasan verbal yang mendetail atau menggunakan media audio seperti rekaman suara, video dan podcast. Diskusi kelompok atau tanya jawab juga bermanfaat untuk gaya ini, karena peserta didik dapat mendengar dan berinteraksi secara aktif.

#### 3. Gaya Belajar Kinestetik

Peserta didik dengan gaya belajar kinestetik lebih suka belajar melalui pengalaman langsung dan aktivitas fisik. Dalam pembelajaran berdiferensiasi, peserta didik kinestetik dapat melakukan eksperimen, simulasi, atau kegiatan praktik secara langsung.

Adapun karakteristik gaya belajar menurut Deporter dan Hernacki (2003) dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Karakteristik Gaya Belajar

<b>Gaya Belajar (1)</b>	<b>Karakteristik (2)</b>
Visual	Rapi dan teratur, berbicara dengan cepat, perencana dan pengatur jangka panjang yang baik, teliti terhadap data, mementingkan keterampilan, baik dalam hal pakaian maupun presentasi, pengeja yang baik dan dapat memilih kata-kata yang sebenarnya dalam pikiran peserta didik, mengingat apa yang dilihat dari pada didengar, tidak terganggu dengan keributan, lebih menyukai seni dari pada musik.
Auditori	Mudah terganggu oleh keributan, senang membaca dengan keras dan mendengarkan, mampu mengulangi dan menirukan nada, ritme, serta suara, berbicara dengan lancar, lebih menyukai musik dibandingkan seni, belajar dengan mendengarkan dan mengingat informasi yang didiskusikan daripada dilihat serta menyukai percakapan, berdiskusi dan memberikan penjelasan secara mendetail.
Kinestetik	Berbicara dengan pelan, menanggapi sinyal fisik, menyentuh orang lain untuk menarik perhatian peserta didik, berdiri dekat saat berbicara dengan orang lain, selalu fokus pada aspek fisik dan banyak bergerak, belajar melalui praktik langsung, menghafal sambil berjalan dan melihat, menggunakan jari sebagai panduan saat membaca, sering menggunakan gerakan tubuh.

Deporter dan Hernacki (2003)

Berdasarkan Tabel 2 menjelaskan terkait dengan karakteristik gaya belajar. Terdapat tiga jenis gaya belajar yaitu, visual, auditori, dan kinestetik. Peserta didik dengan gaya belajar visual cenderung lebih teliti dan fokus. Sementara pada gaya belajar auditori peserta didik lebih mudah memahami informasi melalui pendengaran atau diskusi, sedangkan gaya belajar kinestetik lebih cenderung melakukan aktivitas fisik seperti melakukan praktikum agar lebih mudah dalam memahami materi.

Dalam konteks penelitian ini, pembelajaran berdiferensiasi diterapkan untuk menyesuaikan konten dan proses belajar dengan gaya belajar visual, auditori, dan kinestetik untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada materi hukum termodinamika. Peserta didik dengan gaya belajar visual, materi disajikan dalam bentuk grafik atau diagram yang memvisualisasikan konsep hukum termodinamika, sehingga peserta didik lebih mudah memahami melalui representasi visual. Untuk peserta auditori, proses belajar melalui video dan diskusi kelompok, memungkinkan peserta didik memahami materi dengan cara mendengarkan dan menonton video. Sedangkan peserta didik kinestetik difasilitasi dengan kegiatan eksperimen atau aktivitas praktis yang memberikan kesempatan untuk belajar melalui pengalaman langsung.

### **2.1.2 Model *Discover Learning***

*Discovery learning* adalah model pembelajaran yang menekankan pada keterlibatan aktif peserta didik dalam proses belajar. Dalam model *discovery learning*, peserta didik diharapkan untuk menemukan informasi dan membangun pengetahuan melalui pengalaman langsung, bukan hanya menerima informasi dari pengajar (Svinicki, 1998). Dalam model ini, peserta didik didorong untuk melakukan riset dengan topik tertentu, menganalisis data, memahami konsep, dan mencapai kesimpulan berdasarkan pemahaman yang diperoleh (Giawa, 2022). Melalui model *discovery learning*, peserta didik tidak hanya menerima informasi secara pasif tetapi juga berperan aktif dalam proses belajar, sehingga dapat meningkatkan pemahaman yang lebih mendalam dan bertahan lama.

Model *discovery learning* memfasilitasi proses pembelajaran yang interaktif, di mana peserta didik saling berinteraksi untuk memotivasi

satu sama lain, membangun kreativitas, dan mendukung pemecahan masalah (Fatriani, 2023). Dengan memanfaatkan aktivitas praktikum atau percobaan sains, *discovery learning* memungkinkan peserta didik mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan analitis. Setelah proses eksplorasi dan percobaan, hasil penyelidikan dievaluasi untuk memastikan pemahaman yang lengkap dan mendalam tentang topik yang dipelajari (Rahmawati et al., 2021).

Menurut Kemendikbud (2013) langkah pembelajaran *discovery learning* terdiri dari enam tahapan seperti pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Tahapan Pembelajaran *Discovery Learning*

Sintaks (1)	Aktivitas Peserta Didik (2)
<i>Stimulation</i> (Pemberi Rangsangan)	Pada langkah ini peserta didik diberi masalah yang belum ada solusinya untuk mendorong peserta didik menyelidiki dan menyelesaikan masalah tersebut.
<i>Problem Statement</i> (Identifikasi Masalah)	Peserta didik diberi kesempatan untuk menemukan sebanyak mungkin masalah yang berkaitan dengan materi pelajaran, kemudian membuat hipotesis untuk masalah tersebut.
<i>Data Collection</i> (Pengumpulan Data)	Peserta didik melakukan eksplorasi untuk mengumpulkan data atau informasi yang relevan dari berbagai sumber.
<i>Data Processing</i> (Pengolahan Data)	Pada langkah ini peserta didik melakukan pengolahan data atau informasi yang telah peserta didik kumpulkan, untuk kemudian dianalisis dan diinterpretasikan.
<i>Verification</i> (Pembuktian)	Pada tahap ini peserta didik melakukan verifikasi secara menyeluruh Untuk menguji hipotesis yang dibuat dengan temuan alternatif dan hasil pengolahan data
<i>(Generalization)</i> Menarik Kesimpulan	Pada tahap ini peserta didik menarik kesimpulan

Kemendikbud (2013)

Pada tahap stimulasi, peserta didik diberi rangsangan untuk mengidentifikasi masalah berupa fenomena yang akan peserta didik selesaikan. Kemudian, peserta didik mengumpulkan data, mengolah informasi, dan membuktikan hipotesis yang telah dibuat sebelum

akhirnya menarik kesimpulan. Langkah-langkah pembelajaran *discovery learning* bertujuan untuk mengembangkan pemikiran logis dan sistematis peserta didik (Khasinah, 2021).

Beberapa studi terbaru menyoroti efektivitas *discovery learning* dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Fahmi (2019) mengungkapkan bahwa penggunaan model *discovery learning* dalam pembelajaran dapat melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik, karena temuan yang diperoleh melalui proses pencarian cenderung lebih berkesan dan membantu membentuk pemahaman dengan lebih mudah. Ketika peserta didik diberi kesempatan untuk mengidentifikasi masalah, menganalisis data, dan membuat kesimpulan sendiri, peserta didik cenderung lebih memahami konsep dengan lebih mendalam, dibandingkan hanya menghafal informasi. Hal ini juga didukung oleh (Safitri *et al.* 2021) yang menemukan bahwa peserta didik yang belajar menggunakan model *discovery learning* mampu menunjukkan pemahaman yang lebih baik terhadap materi pelajaran serta memiliki kemampuan berpikir kritis yang lebih tinggi dibandingkan dengan peserta didik yang mengikuti pembelajaran konvensional.

Manfaat lain dari model *discovery learning* adalah pengembangan daya ingat jangka panjang. (Larasati, 2020) menemukan bahwa peserta didik yang belajar melalui *discovery learning* lebih mampu mengingat informasi dalam jangka waktu yang lama. Hal ini karena model pembelajaran ini melibatkan peserta didik secara aktif dalam proses belajar, sehingga peserta didik tidak hanya menghafal informasi tetapi benar-benar memahami materi. Ketika peserta didik menemukan sendiri jawaban dari pertanyaan atau masalah yang diberikan, peserta didik cenderung lebih mengingat informasi tersebut karena telah melewati proses berpikir yang mendalam.

Adapun keuntungan model pembelajaran *discovery learning* menurut (Inde *et al.* 2020) sebagai berikut.

1. Dianggap bermanfaat bagi peserta didik untuk memperluas persediaan dan penguasaan ketrampilan dan proses kognitif jika peserta didik terus terlibat dalam penemuan terpimpin. Kekuatan proses penemuan berasal dari upaya untuk menemukan; sebagai hasilnya, seseorang belajar bagaimana belajar itu.
2. Pengetahuan yang diperoleh dari strategi ini sangat unik dan mungkin sangat kukuh, dalam arti pengertian yang mendalam, retensi, dan transfer.
3. Strategi penemuan menimbulkan gairah pada peserta didik, karena peserta didik merasakan semangat untuk menyelidiki, mengalami keberhasilan, dan kadang-kadang kegagalan.
4. Metode ini memberi peserta didik kesempatan untuk maju sesuai dengan kemampuannya sendiri.
5. Metode ini memungkinkan peserta didik mengarahkan sendiri proses belajarnya, yang membuat peserta didik lebih terlibat dan bermotivasi sendiri untuk belajar, setidaknya dengan proyek penemuan khusus.
6. Model ini dapat membantu memperkuat peserta didik dengan meningkatkan kepercayaan diri selama proses penemuan.
7. Model ini berpusat pada peserta didik misalnya memberi kesempatan berpartisipasi sebagai sesama dalam mengecek ide.
8. Membantu pertumbuhan peserta didik menuju skeptisme yang sehat untuk mencapai kebenaran mutlak.

Model *discovery learning* tidak hanya mendorong peserta didik untuk memahami materi pelajaran secara mendalam, tetapi juga membantu peserta didik agar terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran dikarenakan peserta didik akan mengeksplorasi kegiatan belajarnya secara mandiri. Hal ini secara tidak langsung akan memberikan pengaruh pada aktivitas belajar peserta didik (Putri *et al.*, 2022).



Dalam model *discovery learning*, peserta didik didorong untuk menemukan sendiri konsep yang dipelajari dengan memanfaatkan informasi dari lingkungan sekitar atau data yang diperoleh melalui eksperimen (Syamsidah, *et al.*, 2022). Sehingga, memberikan peluang bagi peserta didik untuk membangun pengetahuan peserta didik sendiri dan mengembangkan keterampilan yang berguna untuk keberhasilan akademik dan kehidupan sehari-hari peserta didik.

### **2.1.3 Kemampuan Berpikir Kritis**

Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu kemampuan penting dalam proses pembelajaran dan pengambilan keputusan, karena kemampuan ini memungkinkan seseorang untuk mengevaluasi informasi secara objektif, melihat dari berbagai sudut pandang, serta mempertimbangkan berbagai bukti sebelum menarik kesimpulan (Ennis 1985). Dalam konteks pendidikan, berpikir kritis membantu peserta didik tidak sekadar menerima informasi mentah-mentah, tetapi juga menganalisis dan menilai informasi tersebut sehingga mampu membuat keputusan yang lebih baik (Raj *et al.*, 2022).

Suciono (2022) menambahkan bahwa berpikir kritis tidak hanya sekedar berpikir logis karena berpikir kritis harus memiliki keyakinan dalam nilai-nilai, dasar pemikiran dan percaya sebelum didapatkan alasan yang logis. Selain itu menurut Ennis (2018) menyatakan bahwa berpikir kritis adalah proses berpikir secara cermat dan terarah, dimana seseorang menggunakan kemampuan untuk memahami, menerapkan, menganalisis, menggabungkan, dan menilai informasi dari pengamatan, pengalaman, pemikiran, atau komunikasi, untuk menentukan apa yang harus diyakini atau dilakukan. Kemampuan ini memungkinkan peserta didik mengeksplorasi bagaimana cara untuk

meningkatkan kemampuan berpikir melalui praktik yang reflektif dan analitis. Dengan demikian, peserta didik menjadi lebih tanggap dalam menghadapi berbagai situasi, terutama yang membutuhkan analisis dan pertimbangan kompleks.

Komponen utama dari kemampuan berpikir kritis meliputi proses kognitif seperti merumuskan pertanyaan atau masalah, melakukan analisis mendalam, mengevaluasi argumen atau bukti, menyusun gagasan secara sintesis, serta menjelaskan dan menyimpulkan dengan akurat (Wale *et al.* 2020). Adapun indikator dan sub indikator berpikir kritis menurut (Ennis, 2018) dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Indikator Kemampuan Berpikir Kritis

<b>Kemampuan berpikir kritis (1)</b>	<b>Sub kemampuan berpikir kritis (2)</b>
Memberi penjelasan sederhana ( <i>elementary clarification</i> )	1. Memfokuskan pertanyaan 2. Menganalisis argument 3. Bertanya dan menjawab pertanyaan
Membangun keterampilan dasar ( <i>basic support</i> )	4. Mempertimbangan kredibilitas (kriteria) suatu sumber 5. Mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi
Menyimpulkan ( <i>inference</i> )	6. Membuat deduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi 7. Membuat induksi dan mempertimbangkan induksi 8. Membuat dan mempertimbangkan nilai keputusan
Membuat penjelasan lebih lanjut ( <i>advanced clarification</i> ) Strategi dan taktik ( <i>strategies and tactics</i> )	9. Mengidentifikasi istilah, mempertimbangkn definisi 10. Mengidentifikasi asumsi 11. Memutuskan suatu tindakan 12. Berinteraksi dengan orang lain

Ennis (2018)

Pada Tabel 4 menjelaskan terkait dengan indikator kemampuan berpikir kritis seperti memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, menyimpulkan, membuat penjelasan lebih lanjut, mengatur strategi dan taktik. Setiap katgori memiliki sub indikator,

dengan indikator ini dapat membantu peserta didik dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis.

Menurut (Aprilia, 2021), berpikir kritis berhubungan erat dengan dorongan untuk bertanya dan mempertanyakan. Dengan mempertanyakan informasi atau gagasan yang dihadapi, individu dapat mengungkap aspek-aspek yang mungkin terlewatkan dan menggali lebih dalam topik yang sedang dibahas. Kebiasaan bertanya ini tidak hanya meningkatkan pemahaman, tetapi juga menumbuhkan sikap skeptis yang sehat dalam menerima informasi. Dalam pendidikan, kemampuan berpikir kritis mendorong peserta didik untuk tidak hanya fokus pada hasil belajar tetapi juga memahami proses belajar itu sendiri.

Berdasarkan kemampuan berpikir kritis yang telah dipaparkan di atas, bahwa dalam penelitian yang akan dilakukan peneliti menggunakan indikator berpikir kritis menurut Ennis (2018) yang terdiri dari lima indikator yaitu, memberi penjelasan sederhana (*elementary clarification*), membangun keterampilan dasar (*basic support*), menyimpulkan (*inference*), membuat penjelasan lanjutan (*advanced clarification*), strategi dan taktik (*strategies and tactics*).

#### **2.1.4 Keterkaitan antara Pembelajaran Berdiferensiasi, Model *Discovery Learning*, Kemampuan Berpikir Kritis**

Pembelajaran berdiferensiasi bertujuan untuk memenuhi kebutuhan belajar individu peserta didik dengan mempertimbangkan kesiapan, minat, dan gaya belajarnya (Rahmawati, 2023). Pembelajaran berdiferensiasi memungkinkan peserta didik belajar sesuai potensinya dan mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis melalui aspek diferensiasi konten dan proses yang sejalan dengan

pembelajaran abad 21 (Latifah, 2023). Ketika peserta didik diberikan tugas yang sesuai dengan tingkat kemampuannya, peserta didik menjadi lebih terlibat dalam proses berpikir analitis, evaluatif, dan kreatif. Selain itu, pembelajaran yang berbeda mendorong kolaborasi dan berbagi perspektif serta meningkatkan kemampuan peserta didik untuk mengevaluasi informasi secara kritis. Pada model pembelajaran penemuan, peserta didik mengeksplorasi konsep dan solusi melalui eksplorasi, observasi, penalaran sehingga membuat peserta didik menjadi aktif mendapatkan hasil yang baik dan meningkatkan antusiasme peserta didik dalam belajar. Proses ini melatih peserta didik untuk mengidentifikasi masalah, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, menganalisisnya, dan menarik kesimpulan.

Pada penelitian yang akan dilakukan, peserta didik diberikan LKPD yang dirancang sesuai dengan sintaks *discovery learning* dan menyesuaikan dengan gaya belajar masing-masing. Pada tahap awal, peserta didik dihadapkan pada fenomena nyata terkait materi hukum termodinamika, yang disajikan sesuai dengan gaya. Misalnya, peserta didik dengan gaya belajar visual diberikan gambar atau diagram, sedangkan peserta dengan gaya belajar auditori disajikan penjelasan melalui video atau rekaman audio, kemudian gaya belajar kinestetik mengamati eksperimen atau melakukan observasi.

Selanjutnya, dalam tahap *problem statement*, peserta didik diminta untuk merumuskan pertanyaan atau hipotesis terkait fenomena yang disajikan pada LKPD. Proses ini dilakukan dalam kelompok kecil, di mana tugas disesuaikan dengan gaya belajar masing-masing. Pada tahap pengumpulan data, peserta didik menggunakan berbagai sumber yang sesuai dengan gaya belajarnya. Tahap pengolahan data peserta didik mengolah data yang telah ditemukan. Tahap *Verification* peserta didik memverifikasi jawaban hasil temuan dengan mempresentasikan hasil. Tahap akhir yaitu *generalisasi* peserta didik diminta untuk

menyimpulkan terkait penemuan yang telah dilakukan. Proses ini memastikan bahwa setiap peserta didik tidak hanya memahami materi secara mendalam, tetapi juga mengembangkan kemampuan berpikir kritis peserta didik sesuai dengan gaya belajar masing-masing.

### **2.1.5 Hukum Termodinamika**

Termodinamika mempelajari bagaimana energi berinteraksi dan bertransformasi dalam berbagai sistem. Hukum-hukum termodinamika menjadi landasan bagi konsep suhu, energi dan kerja yang dapat ditemui dalam kehidupan sehari-hari. Memahami konsep termodinamika serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari merupakan hal penting. Berikut ini merupakan penjelasan mengenai hukum nol termodinamika dan hukum pertama termodinamika, beserta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

#### **1. Hukum Nol termodinamika**

Hukum nol termodinamika menyatakan bahwa jika dua sistem berada dalam kesetimbangan termal dengan sistem ketiga, maka kedua sistem tersebut juga berada dalam kesetimbangan termal satu sama lain. Misalnya, jika kita memiliki tiga sistem A, B, dan C. jika A dan C berada dalam kesetimbangan termal, maka hukum nol menyatakan bahwa A dan B juga berada dalam kesetimbangan termal satu sama lain.

Adapun contoh penerapan hukum termodinamika dalam kehidupan sehari-hari yaitu pada Termometer, hukum ini menjadi dasar untuk pengoperasian termometer. Misalnya, ketika kita mengukur suhu air dengan termometer. Termometer akan mencapai kesetimbangan dengan air tersebut dan menunjukkan suhu yang akurat. Hal ini memungkinkan kita untuk mengukur suhu dengan tepat.

Keseimbangan suhu dalam kehidupan sehari-hari, seperti fenomena di mana benda yang berbeda mencapai suhu yang sama ketika dibiarkan bersentuhan. Contohnya, ketika meletakkan gelas air panas di atas meja, setelah beberapa saat, gelas tersebut akan mendingin dan meja akan sedikit hangat. Fenomena ini merupakan contoh dari hukum nol termodinamika dimana energi termal berpindah sampai kedua benda mencapai keseimbangan termal.

## 2. Hukum pertama termodinamika

Hukum pertama termodinamika juga dikenal sebagai hukum kekekalan energi, yang menyatakan bahwa energi tidak dapat diciptakan atau dimusnahkan, tetapi hanya dapat diubah dari satu bentuk ke bentuk lainnya. Hukum pertama termodinamika mencakup energi dalam, usaha, dan kalor. Kalor yang masuk atau keluar dari sistem dan usaha yang diterima atau dilakukan oleh gas mempengaruhi perubahan energi di dalam. Secara matematis dapat dirumuskan sebagai berikut dan bagan hukum pertama termodinamika dapat dilihat pada Gambar 1

$$\Delta U = Q - W$$

Keterangan:

$\Delta U$  = Perubahan energi dalam sistem

$Q$  = Kalor yang ditambah (positif jika energi masuk, negatif jika keluar).

$W$  = Usaha yang dilakukan oleh sistem (positif jika sistem melakukan kerja keluar, negatif jika energi ditambahkan ke sistem).

Bagan hukum pertama termodinamika dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Bagan Hukum Pertama Termodinamika  
Sumber: Alvius Tinambunan/kemendikbudristek (2022)

Usaha dan kalor disebut negatif jika sistem melakukan usaha ke lingkungan dan kalornya keluar dari sistem. Sebaliknya, usaha dan kalor disebut positif jika usaha dilakukan pada sistem dan kalor masuk ke dalam sistem.

Penerapan hukum pertama termodinamika dalam kehidupan sehari-hari yaitu sebagai berikut.

- a. Memasak, pada saat memasak, energi panas dari kompor ditransfer ke panci kemudian ke makanan didalamnya. Jika panas ditambahkan ( $Q$ ) dan kerja yang dilakukan (penguapan air di dalam panci), maka dapat dipahami bagaimana energi berpindah dan bagaimana suhu makanan mereka meningkat.
- b. Kendaraan, pada kendaraan bermotor, bahan bakar yang dibakar menghasilkan panas yang mengubah energi kimia menjadi energi termal dan kemudian menjadi energi mekanik untuk menggerakkan mobil.
- c. Pendingin dan pemanas, pada sistem pendingin, seperti kulkas, energi diambil dari makanan dan lingkungan dalam kulkas ( $Q$ ), untuk menjaga suhu rendah. Proses ini

menunjukkan bagaimana kerja dilakukan oleh sistem (W) untuk mempertahankan suhu yang diinginkan.

## 2.2 Penelitian yang Relevan

Pada penelitian ini peneliti menggunakan referensi dari penelitian sebelumnya yang dijelaskan pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Penelitian Relevan

Nama/Judul/Jurnal/Tahun (1)	Hasil Penelitian (2)
Pane, J., Laia, R., Pardede, H., & Zai, R. (2022). <i>Effect of The Discovery Learning Model on Student Learning Outcomes on Heat Material</i> . JPF (Jurnal Pendidikan Fisika)	Hasil penelitiannya menyatakan bahwa model pembelajaran <i>discovery learning</i> memiliki pengaruh terhadap hasil belajar peserta didik. Penggunaan model <i>discovery learning</i> terbukti sangat efektif diterapkan dalam meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis peserta didik.
Kholifah, I. N., Firdaus, F., & Muntaha, D. (2024). Penerapan Pembelajaran <i>Discovery Learning</i> dalam Berdiferensiasi untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif. Optika: Jurnal Pendidikan Fisika.	Hasil penelitian ini menyatakan bahwa terdapat pengaruh penerapan <i>model discovery learning</i> dalam pembelajaran berdiferensiasi terhadap kemampuan kreatif peserta didik pada topik gelombang bunyi.
Sitorus, P., Tumanggor, R. M., Sigiro, M., Simanullang, E. N., & Laia, I. S. A. (2022). Pengaruh Strategi Pembelajaran Berdiferensiasi terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas VIII SMP Negeri 2 Manduamas. JIIP-Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan	Hasil penelitian ini menyatakan bahwa dengan menggunakan strategi pembelajaran berdiferensiasi pada materi cahaya mampu meningkatkan kemampuan belajar peserta didik.
Laumarang, S. N., Odja, A. H., & Supartin, S. (2023). Pengaruh Penerapan Pembelajaran Berdiferensiasi Menggunakan Model Pembelajaran <i>Discovery Learning</i> Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Konsep Pemanasan Global. Jurnal Tadris IPA Indonesia	Hasil penelitian ini menyatakan bahwa penerapan pembelajaran berdiferensiasi dengan model <i>discovery learning</i> berpengaruh terhadap hasil belajar fisika pada materi pemanasan global.
Ruhana, B. A., Meiliyadi, L. A. D., & Zaini, M. (2023). Pengaruh model	Hasil penelitian ini menyatakan bahwa pembelajaran dengan menggunakan



---

<p><i>discovery learning</i> terhadap keterampilan berpikir kritis siswa pada materi suhu dan kalor. Relativitas: <i>Jurnal Riset Inovasi Pembelajaran Fisika</i></p>	<p>model <i>discovery learning</i> dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.</p>
---	--

---

Berdasarkan penelitian relevan yang sudah dijelaskan diatas gap penelitian ini adalah kurangnya kajian pembelajaran berdiferensiasi menggunakan model *discovery learning* pada materi hukum termodinamika untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis, khususnya dalam menyesuaikan model *discovery learning* dengan profil belajar peserta didik yaitu gaya belajar visual, auditori dan kinestetik.

### 2.3 Kerangka Pemikiran

Kemampuan berpikir kritis merupakan aspek penting dalam dunia pendidikan, karena melalui kemampuan ini peserta didik dapat menganalisis informasi, mengevaluasi argumen, dan memecahkan masalah secara sistematis. Berdasarkan hasil wawancara, pembelajaran yang diterapkan di sekolah masih menggunakan pembelajaran konvensional dan belum sepenuhnya berpusat pada peserta didik. Dalam model pembelajaran yang diterapkan, peserta didik kurang dilibatkan secara aktif, sehingga potensi peserta didik untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis belum terpenuhi secara optimal. Selain itu, guru belum sepenuhnya memperhatikan keragaman gaya belajar peserta didik seperti gaya belajar visual, auditori, dan kinestetik, yang berpotensi menghambat tercapainya hasil belajar yang efektif, sehingga peserta didik cenderung kurang aktif dalam proses pembelajaran.

*Discovery learning* adalah salah satu model pembelajaran yang dapat membantu peserta didik berperan aktif dalam proses pembelajaran. Dalam penerapannya, model ini mengarahkan peserta didik untuk menemukan konsep secara mandiri dengan bimbingan guru. Selain itu, penerapan

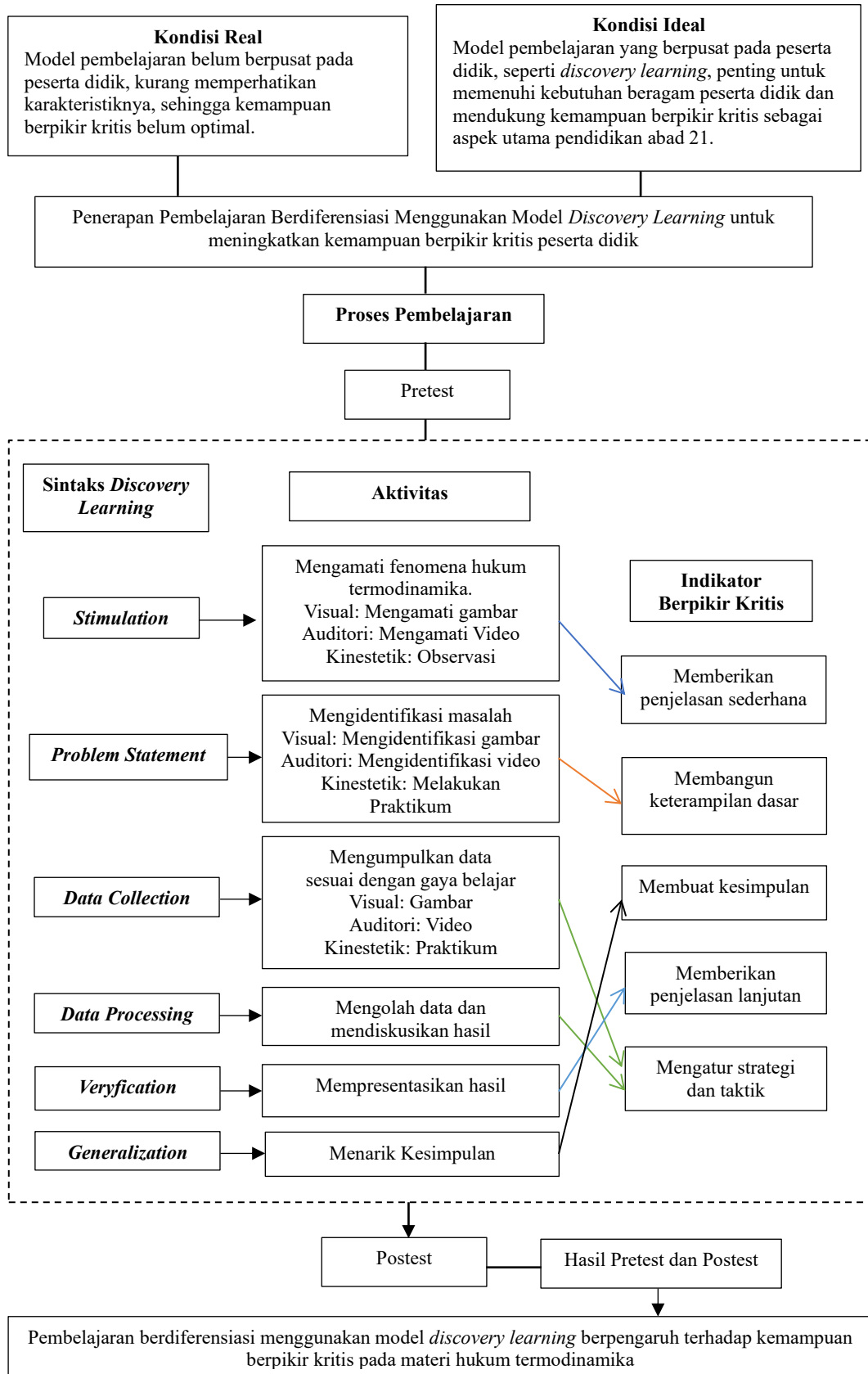
pembelajaran berdiferensiasi juga diperlukan untuk mengenali kebutuhan dan karakteristik peserta didik yang berbeda-beda. Pembelajaran berdiferensiasi menggunakan model *discovery learning* diharapkan mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Kegiatan pembelajaran dirancang mengikuti sintaks *discovery learning* yang disesuaikan dengan gaya belajar peserta didik (visual, auditori, dan kinestetik). Tahap pertama adalah *stimulation* (stimulasi), di mana peserta didik mengamati fenomena hukum termodinamika sesuai gaya belajarnya (visual mengamati gambar, auditori menyimak video atau mendengarkan audio, kinestetik melakukan observasi langsung). Pada tahap ini, indikator kemampuan berpikir kritis yang dilatihkan adalah memberikan penjelasan sederhana. Tahap kedua adalah *problem statement* (pernyataan masalah), peserta didik mengidentifikasi masalah terkait hukum termodinamika sesuai gaya belajarnya (visual melalui gambar, auditori melalui video, kinestetik melalui percobaan/praktikum). Indikator berpikir kritis yang dilatihkan pada tahap ini adalah membangun keterampilan dasar.

Selanjutnya, pada tahap *data collection* (pengumpulan data), peserta didik mengumpulkan data sesuai gaya belajarnya (visual dari gambar, auditori dari rekaman audio, kinestetik dari percobaan). Indikator berpikir kritis yang dilatihkan adalah mengatur strategi dan taktik. Data yang telah dikumpulkan kemudian diolah pada tahap *data processing* (pengolahan data), di mana peserta didik mengolah data dan mendiskusikannya. Indikator kemampuan berpikir kritis yang dilatihkan pada tahap ini adalah tetap mengatur strategi dan taktik.

Tahap berikutnya adalah *verification* (verifikasi), di mana peserta didik mempresentasikan hasil analisis dan temuan peserta didik. Indikator berpikir kritis yang dilatihkan pada tahap ini adalah memberikan penjelasan lanjutan. Tahap terakhir adalah *generalization* (generalisasi), di mana peserta didik menarik kesimpulan dari seluruh kegiatan

pembelajaran. Pada tahap ini, indikator berpikir kritis yang dilatihkan adalah membuat kesimpulan. Melalui tahapan-tahapan ini, peserta didik tidak hanya dilatih untuk aktif dalam pembelajaran tetapi juga dibimbing untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan belajarnya masing-masing. Berdasarkan pemaparan di atas maka untuk menggambarkan kerangka pemikiran dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Bagan Kerangka Pemikiran

## 2.4 Anggapan Dasar

Anggapan dasar berdasarkan tinjauan pustaka dan kerangka pemikiran pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Sampel penelitian memiliki kemampuan awal yang sama
2. Pembelajaran yang disesuaikan dengan profil belajar peserta didik seperti gaya belajar visual, auditori, dan kinestetik akan mengoptimalkan hasil belajarnya.
3. Faktor-faktor diluar penelitian diabaikan.

## 2.5 Hipotesis

Hipotesis pada penelitian ini yaitu:

H<sub>1</sub>: Pembelajaran berdiferensiasi menggunakan model *discovery learning* berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis pada materi hukum termodinamika.

H<sub>2</sub> : Tidak ada perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik dengan gaya belajar kinestetik, auditori, visual setelah diterapkan pembelajaran berdiferensiasi menggunakan model *discovery learning* pada materi hukum termodinamika.

### **III. METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Pelaksanaan Penelitian**

Penelitian ini telah dilaksanakan pada semester genap Tahun 2024/2025 di SMA Negeri 1 Seputih Raman dengan Jl. Raya Seputih Raman, Rama Murti, Kecamatan Seputih Raman, Kabupaten Lampung Tengah, Lampung 34155.

#### **3.2 Populasi dan Sampel Penelitian**

Populasi dalam penelitian ini yaitu seluruh peserta didik kelas XI SMA Negeri 1 Seputih Raman pada semester genap tahun 2024/2025. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah *purposive sampling*, teknik pengambilan sampel yang dilakukan dengan pertimbangan tertentu. Menggunakan satu kelas yaitu kelas XI 3, XI 4 yang diberikan perlakuan pembelajaran berdiferensiasi menggunakan model *discovery learning*.

#### **3.3 Variabel Penelitian**

Penelitian ini menggunakan dua variabel penelitian yaitu, variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas (X) dalam penelitian ini adalah

Pembelajaran Berdiferensiasi menggunakan Model *Discovery Learning* dan variabel terikat (Y) adalah Kemampuan Berpikir kritis.

### 3.4 Jenis dan Desain Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan yaitu penelitian eksperimen. Desain yang digunakan pada penelitian ini yaitu *quasi eksperiment* dengan jenis penelitian *one group pretest posttest design*. Penelitian eksperimen ini dilakukan dengan melibatkan tiga kelompok yang didasarkan pada gaya belajar peserta didik kemudian diukur menggunakan *pretest* sebelum diberikan perlakuan dan *posttest* setelah diberikan perlakuan. Desain penelitian ditunjukkan pada Gambar 3.

<i>Pretest</i>	<b>Treatment</b>	<i>Posttest</i>
$O_1$	$X$	$O_2$

**Gambar 3.** Desain Penelitian

Keterangan:

$O_1$  : *Pretest* sebelum diberikan perlakuan

$O_2$  : *Posttest* setelah diberikan perlakuan

$X$  : Perlakuan penerapan pembelajaran berdiferensiasi menggunakan model *discovery learning*.

### 3.5 Prosedur Penelitian

Prosedur pelaksanaan penelitian dilakukan menggunakan 3 tahapan sebagai berikut:

#### 1. Tahap Persiapan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap persiapan.

- 1) Mengurus perizinan penelitian pendahuluan di SMA Negeri 1 Seputih Raman.

- 2) Melakukan wawancara dengan guru fisika untuk mengetahui kondisi awal dan karakteristik peserta didik yang akan menjadi subjek penelitian.
  - 3) Menentukan populasi, sampel, dan waktu penelitian
  - 4) Menyiapkan instrumen penelitian dan perangkat pembelajaran yang akan digunakan pada saat melakukan penelitian.
2. Tahapan Pelaksanaan
- Kegiatan yang dilakukan pada tahap pelaksanaan sebagai berikut:
- 1) Memberikan *assesment diagnostik* kepada peserta didik untuk mengelompokkan sesuai gaya belajar.
  - 2) Melaksanakan *pretest* untuk mengukur kemampuan berpikir kritis awal peserta didik.
  - 3) Melaksanakan pembelajaran berdiferensiasi dengan model *Discovery Learning* sesuai dengan karakteristik gaya belajar peserta didik.
  - 4) Melaksanakan *posttest* setelah pembelajaran selesai untuk mengukur peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik setelah diberikan perlakuan.
3. Tahapan Akhir
- 1) Menganalisis data yang diperoleh.
  - 2) Membuat kesimpulan penelitian.

### 3.6 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data atau informasi yang diperlukan untuk penelitian. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik Tes. Pada awal pembelajaran kelas eksperimen di berikan *pretest*, dan pada akhir pembelajaran diberikan soal *posttest* dengan tujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik



sebelum dan sesudah diberikannya perlakuan. Pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100$$

Kriteria hasil belajar peserta didik:

81 – 100 = Baik Sekali

61 – 80 = Baik

41 – 60 = Cukup

21 – 40 = Kurang

0 – 20 = Kurang Sekali

### 3.7 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu berupa instrumen assesmen diagnostik untuk mengelompokan peserta didik berdasarkan gaya belajar dan instrumen tes kemampuan berpikir kritis.

#### 1. Assesmen diagnostik

*Assesment* diagnostik adalah assesmen yang diberikan kepada peserta didik pada awal pembelajaran. Tujuan dari *assesment* diagnostik ini adalah untuk mengetahui gaya belajar peserta didik kemudian dikelompokan berdasarkan gaya belajar.

#### 2. Test Kemampuan Berpikir Kritis

Soal test kemampuan berpikir kritis yang digunakan pada awal pembelajaran (*pretest*) dan soal tes yang digunakan pada akhir pembelajaran (*posttest*) adalah soal test yang sama berupa soal uraian. Keduanya digunakan untuk mengetahui kemampuan berpikir peserta didik pada awal dan akhir pembelajaran.

### 3.8 Analisis Instrumen Penelitian

Sebelum instrumen digunakan dalam kelas eksperimen instrumen harus di uji terlebih dahulu dengan uji validitas dan uji reliabilitas menggunakan program IBM SPSS *Statistics* 24.

#### 3.8.1 Uji Validitas

Uji validitas adalah pengujian yang bertujuan untuk menentukan apakah suatu alat ukur tersebut benar-benar tepat (valid) atau tidak. Rumus untuk menghitung korelasi yang dapat digunakan untuk menguji validitas instrumen adalah sebagai berikut.

$$r_{xy} = \frac{n \Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{\{n\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2\}\{n \Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2\}}}$$

Keterangan:

$r_{xy}$  : Koefisien korelasi yang menyatakan validasi

X : Skor butir soal

Y : Skor seluruh butir responden uji coba

N : Jumlah sample

Uji validitas menggunakan *pearson correlation*. Jika  $r_{hitung} > r_{tabel}$ , dengan taraf signifikan ( $\alpha = 0,05$ ) maka instrumen dikatakan valid, namun jika  $r_{hitung} < r_{tabel}$ , maka instrumen dikatakan tidak valid. Interpretasi koefisien korelasi dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Interpretasi Koefisien Korelasi

Nilai rhitung (1)	Interpretasi Validitas (2)
0,91 – 1,00	Sangat Tinggi
0,71 – 0,90	Tinggi
0,41 – 0,70	Cukup
0,21 – 0,40	Rendah
0,00 – 0,20	Sangat Rendah

(Sugiyono, 2016)

### 3.8.2 Uji Reliabilitas

Reliabilitas dalam penelitian didefinisikan sebagai seberapa konsisten pengukuran suatu tes setelah dilakukan berulang kali pada subjek yang sama dan dalam kondisi yang sama. pengujian reliabilitas menggunakan rumus *Alpha Cronbach* dengan rumus sebagai berikut.

$$r_{ii} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum \sigma_t^2}{\sigma_t^2} \right)$$

Keterangan:

$r_{ii}$  : reliabilitas yang dicari

$n$  : jumlah item pertanyaan yang diuji

$\sum \sigma_t^2$  : jumlah varians soal

$\sigma_t^2$  : varians soal

Pengujian reliabilitas dilakukan menggunakan program IBM SPSS

*Statistics 24*. Kriteria reliabilitas instrumen dapat dilihat pada Tabel 7.

**Tabel 7.** Kriteria Reliabilitas

Interval Nilai (1)	Interpretasi (2)
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

(Rosidin, 2017)

### 3.9 Analisis Data dan Pengujian

#### 3.9.1 Analisis Data

##### 1) Pengukuran *N-Gain*

Pengukuran *N-gain* digunakan untuk mengukur peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi hukum termodinamika dilihat dari hasil *pretest* dan *posttest* peserta didik. Nilai *N-gain* dapat dihitung dengan persamaan berikut.

$$N - gain = \frac{Posttest - Pretest}{Skor Ideal - Pretest}$$

Kategori skor Uji *N-gain* menurut Meltzer (2002) dapat dilihat pada Tabel 8.

**Tabel 8.** Kategori skor *N-gain*

Nilai <i>N-gain</i> (1)	Kategori (2)
$N - gain > 0,70$	Tinggi
$0,3 \leq N - gain \leq 0,70$	Sedang
$N - gain < 0,30$	Rendah

Meltzer (2002)

##### 2) Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk menentukan apakah data yang dikumpulkan memiliki distribusi normal atau tidak. Uji normalitas menggunakan metode kolmogorov-smirnov pada program IBM SPSS Statistics 24 yang bisa dihitung berdasarkan nilai signifikansi dan probabilitas (Suyatna, 2017).

###### a. Rumusan Hipotesis

$H_0$ : Data berdistribusi normal

$H_1$ : Data berdistribusi tidak normal

###### b. Kriteria uji

$H_0$  ditolak apabila nilai *Sig.* Atau nilai probabilitas  $p < 0,05$

$H_1$  diterima apabila nilai *Sig.* Atau nilai probabilitas  $p > 0,05$

### 3) Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui sama tidaknya variasi dari dua buah distribusi data atau lebih. Ketentuan pengambilan keputusan sebagai berikut:

- a. Jika nilai *sig.* < 0,05 maka sampel tidak homogen
- b. Jika nilai *sig.* > 0,05 maka sampel homogen

## 3.9.2 Pengujian Hipotesis

### 1) Uji Beda Rata-Rata *Paired Sample T-Test*

Uji beda rata-rata *paired sample t-test* adalah metode statistik yang digunakan untuk membandingkan dua set data yang berasal dari sumber yang sama sebelum dan sesudah perlakuan. Uji ini digunakan untuk membandingkan rata-rata hasil *pretest* dengan *posttest*. Pengujian hipotesis ini menggunakan program IBM SPSS Statistics 24. Hipotesis yang diuji sebagai berikut.

$H_0$  : Pembelajaran berdiferensiasi menggunakan model *discovery learning* tidak berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis pada materi hukum termodinamika.

$H_1$  : Pembelajaran berdiferensiasi menggunakan model *discovery learning* berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis pada materi hukum termodinamika.

Kriteria uji

Tolak  $H_0$  apabila nilai *sig.* atau nilai probabilitas  $p < 0,05$

Terima  $H_0$  apabila nilai *sig* atau nilai probabilitas  $p > 0,05$

### 2) Uji One Way Anova

Uji One Way ANOVA digunakan untuk menentukan apakah terdapat perbedaan yang signifikan pada gaya belajar visual, auditori dan kinestetik (Suyatna, 2017).

a. Hipotesis uji *One Way Anova*

$H_0$  : Tidak ada perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik dengan gaya belajar kinestetik, auditori, visual setelah diterapkan pembelajaran berdiferensiasi menggunakan model *discovery learning* pada materi hukum termodinamika.

$H_1$  : Ada perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik dengan gaya belajar kinestetik, auditori, visual setelah diterapkan pembelajaran berdiferensiasi menggunakan model *discovery learning* pada materi hukum termodinamika.

b. Kriteria uji *One Way Anova*

$H_0$  ditolak jika  $sig. < \alpha$ , dimana  $\alpha = 0,05$  dan di terima  $H_0$  jika  $sig. \geq \alpha$ , dimana  $\alpha = 0,05$

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

1. Pembelajaran berdiferensiasi menggunakan model *discovery learning* berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi hukum termodinamika pada taraf kepercayaan 95%. Dilihat dari peningkatan rata-rata *N-gain* sebesar 0,53 dengan kategori sedang setelah diberikan pembelajaran berdiferensiasi menggunakan model *discovery learning*. Peningkatan juga terjadi pada setiap indikator kemampuan berpikir kritis yaitu, *elementary clarification*, *basic suport*, *inference*, *advanced clarification*, *strategies and tactic*.
2. Pembelajaran berdiferensiasi menggunakan model *discovery learning* dapat mereduksi potensi perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis antar gaya belajar visual, auditori, kinestetik pada materi hukum termodinamika. Hal ini dapat dilihat dari tidak terdapat perbedaan rata-rata *n-gain* kemampuan berpikir kritis antara gaya belajar visual, auditori, kinestetik pada taraf kepercayaan 95%.

## 5.2 Saran

1. Dibutuhkan persiapan yang baik dalam melaksanakan pembelajaran pada saat melakukan penelitian terutama ketika menerapkan pembelajaran berdiferensiasi seperti menyusun modul ajar, menyiapkan media dan sumber belajar yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik.
2. Proses pembelajaran perlu didukung dengan LKPD yang dirancang secara khusus dan disesuaikan dengan gaya belajar, untuk mereduksi potensi perbedaan hasil belajar antar gaya belajar.



## DAFTAR PUSTAKA

- Afiesta, A. A., Syam, M., & Qadar, R. (2022). Pengaruh Model *Discovery Learning* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Negeri 9 Samarinda Materi Suhu dan Kalor. *Jurnal Literasi Pendidikan Fisika (JLPF)*, 3(2), 84–94.
- Amalia, K., Rasyad, I., & Gunawan, A. (2023). Pembelajaran Berdiferensiasi Sebagai Inovasi Pembelajaran. *Journal Of Education and Teaching Learning (JETL)*, 5(2), 185–193.
- Annunziata, A. P., Riedemann, A., Cortes, S., Mellado, A., del Rio, M. T., & Vega-Munoz, A. (2023). Conceptualizations and instructional strategies on critical thinking in higher education: *A systematic review of systematic reviews*. *Frontiers in Education*, 8, Artikel 1141686.
- Angga, A., Abidin, Y., & Iskandar, S. (2022). Penerapan Pendidikan Karakter dengan Model Pembelajaran Berbasis Keterampilan Abad 21. *Jurnal Basicedu*, 6(1), 1046–1054.
- Aprilia, T. (2021). Efektivitas Penggunaan Media Sains Flipbook Berbasis Kontekstual untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kritis Siswa. *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan*, 14(1), 10–21.
- Apriyani, N., Ariani, T., & Arini, W. (2020). Pengembangan Modul Fisika Berbasis *Discovery Learning* pada Materi Fluida Statis Siswa Kelas XI SMA Negeri 1 Lubuklinggau Tahun Pelajaran 2019/2020. *Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika*, 2(1), 41–54.
- Arisoy, B., & Aybek, B. (2021). The Effects of Subject Based Critical Thinking Education in Mathematics on Students' Critical Thinking Skills and Virtues. *Eurasian Journal of Educational Research*, 92, 99-119.
- Ariawati, K. N., Suarjana, M., & Sudarmawan, G. A. (2021). Implementasi Model *Discovery Learning* Berbantuan Powerpoint terhadap Hasil Belajar IPA. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 5(2), 332–342.

- Aslikhatin, S. (2020). Pengaruh Gaya Belajar VAK (Visual, Audio, Kinestetik) terhadap Prestasi Belajar Bahasa Indonesia Siswa MTs Darul Karomah Singosari. *Jurnal penelitian, pendidikan, dan pembelajaran*, 15(29), 1-14
- Astiti, K. A., Supu, A., Sukarjita, I. W., & Lantik, V. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Ipa Terpadu Tipe Connected Berbasis Pembelajaran Berdiferensiasi pada Materi Lapisan Bumi Kelas VII. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sains Indonesia (JPPSI)*, 4(2), 112-120.
- DePorter, B & Hernacki, M. (2007). *Quantum Learning: Membiasakan Belajar Nyaman dan Menyenangkan*. Bandung: Kaifah
- Ennis, R. H. (1985). A logical basis for measuring critical thinking skills. *Educational leadership*, 43(2), 44-48.
- Ennis, R. H. (2018). *Critical Thinking Across the Curriculum: A Vision*. *Topoi*, 37(1), 165–184.
- Fahmi, F., Setiadi, I., Elmawati, D., & Sunardi, S. (2019). *Discovery learning Method for Training Critical Thinking Skills of Students*. *European Journal of Education Studies*, 6(3), 342–351.
- Fatriani, H. (2023). Penerapan Model Discovery Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Menggunakan KIT Hidrostatika dan Panas Konsep Tekanan. *Jurnal Inovasi Penelitian Pendidikan dan Pembelajaran*, 3(3), 194-204.
- Hayati, N., & Setiawan, D. (2022). Dampak Rendahnya Kemampuan Berbahasa dan Bernalar terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(5), 8517–8528.
- Ilma, A. Z., Istiandaru, A., & Ritasari, N. S. (2024). Implementing Discovery Learning Model using Virtual Laboratory: An Insight to Differentiation Learning Strategies. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(4), 2110–2117.
- Inde, K. H., Kaleka, M. B., & Ilyas, I. (2020). The Effect of Discovery Learning Model on Learning outcome of Grade-VII Students of SMPN 5 Nangapanda. *Journal of Science Education Research*, 4(1), 11-14.
- Iswahyudi. (2023). Differentiated Learning in Constructivism Theory on The Entrepreneurship Projects. *Jurnal Pendidikan*, 32(1), 63–74.
- Kadir, F., Permana, I., & Qalby, N. (2020). Pengaruh Gaya Belajar Siswa Terhadap Hasil Belajar Fisika SMA PGRI Maros. *Karst: Jurnal Pendidikan Fisika Dan Terapannya*, 3(1), 1–5.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pendidikan dan Kebudayaan dan Penjaminan Mutu.

- (2013). Pendidikan tentang Model Pembelajaran Penemuan (*Discovery Learning*). Jakarta: Kementerian Pendidikan Nasional.
- Khasinah, S. (2021). *Discovery Learning: Definisi, Sintaksis, Keunggulan dan Kelemahan*. *Jurnal Mudarrisuna: Media Kajian Pendidikan Agama Islam*, 11(3), 402.
- Kurniawati, M. P., Mustakim, A., & Hudha, M. N. (2023). Peningkatan Motivasi dan Hasil Belajar Fisika dengan Penggunaan Teknologi Dalam Pembelajaran dan Pendekatan Berdiferensiasi pada Peserta Didik Kelas X – 1 SMA Negeri 6 Kediri Tahun Pelajaran 2022/2023. *Jurnal Pembelajaran, Bimbingan, Dan Pengelolaan Pendidikan*, 3(6), 484–499.
- Giawa, R., Harefa, A. R., & Waruwu, T. (2022). Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis *Discovery Learning* Pada Materi Perubahan Lingkungan. *Educativo: Jurnal Pendidikan*, 1(2), 411-422.
- Gusteti, M. U., & Neviyarni, N. (2022). Pembelajaran Berdiferensiasi pada Pembelajaran Matematika di Kurikulum Merdeka. *Jurnal Lebesgue: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika Dan Statistika*, 3(3), 636-646.
- Larasati, D. A. (2020). Pengaruh Model *Discovery Learning* Berbasis Higher Order Thinking Skill terhadap Kemampuan Berpikir Kritis. *Vox Edukasi: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 11(1), 39–47.
- Latifah, D. N. (2023). Analisis Gaya Belajar Siswa untuk Pembelajaran Berdiferensiasi di Sekolah Dasar. *Learning: Jurnal Inovasi Penelitian Pendidikan dan Pembelajaran*, 3(1), 68-75.
- Laumarang, S. N., Odja, A. H., & Supartin, S. (2023). Pengaruh Penerapan Pembelajaran Berdiferensiasi Menggunakan Model Pembelajaran *Discovery Learning* terhadap Hasil Belajar Siswa pada Konsep Pemanasan Global. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 3(3), 315-326.
- Manurung, A. S., & Pappachan, P. (2025). The Role of Discovery Learning in Efforts to Develop Students' Critical Thinking Abilities. *Journal of Education and Learning*, 19(1), 46–53.
- Mardi, Fauzi, A., & Respati, D. K. (2021). Development of Students' Critical Thinking Skills Through Guided Discovery Learning (Gdl) and Problem-Based Learning Models (pbl) in Accountancy Education. *Eurasian Journal of Educational Research*, (95), 210–226.
- Mardiana, N., Prayogi, S. Y., S, S., Haslina, S., & Harizan, M. (2022). Android-Based Digital Teaching Materials as Online Learning in New Normal Era to Improve Physics HOTS for High School Students. *Journal of Natural Science and Integration*, 5(1), 90.

- 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.
- Muslim, M. A. B., Hartini, S., & Ani, F. (2023). Implementation of Differentiated Discovery Models to Improve Students' Understanding of Physics Concepts and Science Process Skills. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 7(3), 500-510.
- Pane, J., Laia, R., Pardede, H., & Zai, R. (2022). Effect of The Discovery Learning Model on Student Learning Outcomes on Heat Material. *JPF (Jurnal Pendidikan Fisika) Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*, 10(2), 145-149.
- Pasaribu, N., Fisher, D., Saputra, J., & Sahrudin, A. (2023). Enhancing Junior High School Students' Mathematical Critical Thinking Ability Through the Discovery Learning Model Assisted with Learning Videos. *IndoMath: Indonesia Mathematics*. 6(1), 47-58
- Potter, J. (2022). Critical Analysis of Critical Thinking. *Journal of Media Literacy Education*, 14(1), 108–123.
- Putri, A. N., Nasri, W. O. L. A., & Renata, D. (2022). *Discovery Learning* untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar Siswa. *Orien: Cakrawala Ilmiah Mahasiswa*, 2(1), 33–38.
- Rahayuningsih, S. H., Asrowi, Gunarhadi, & Ramli, M. (2024). Meta-Analysis Effectiveness of Using the Discovery Learning Model on Students' 21st-Century Critical Thinking Skills. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(10), 685–692.
- Rahmawati, R. (2023). Implementasi Pembelajaran Berdiferensiasi dalam Kurikulum Merdeka di Sekolah Dasar. In *Social, Humanities, and Educational Studies (SHES): Conference Series* 6(3). 234-240.
- Rahmawati, S., Masykuri, M., & Sarwanto, S. (2021). The Effectiveness of Discovery Learning Module Classification of Materials and its Changes to Enhance Critical Thinking Skills. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 7(1). 74-84.
- Raj, T., Chauhan, P., Mehrotra, R., & Sharma, M. (2022). Importance of Critical Thinking in the Education. *World Journal of English Language*, 12(3), 126–133.
- Rosidin, U. (2017), *Evaluasi dan Assesment Pembelajaran*. Yogyakarta. Media Akademi.

- Safitri, W. C. D., & Mediatati, N. (2021). Penerapan Model *Discovery Learning* Dalam Pembelajaran IPA untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(3), 1321–1328.
- Sarnoto, A. Z. (2024). Model Pembelajaran Berdiferensiasi Dalam Kurikulum Merdeka. *Journal on Education*, 6(3). 15928-15939.
- Sitorus, P., Tumanggor, R. M., Sigiro, M., Simanullang, E. N., & Laia, I. S. A. (2022). Pengaruh Strategi Pembelajaran Berdiferensiasi terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas VIII SMP Negeri 2 Manduamas. *JIIP-Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 5(8), 2883-2890.
- Suciono, W. (2021). Berpikir Kritis (Tinajuan Melalui Kemandirian Belajar, Kemampuan Akademik, dan Efikasi Diri). Indramayu. Penerbit Adab.
- Sugiyono. 2016. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, & R&D. Bandung: Alfabeta.
- Suyatna, A. (2017). *Uji Statistik Berbantuan SPSS untuk Penelitian Pendidikan*. Yogyakarta: Media Akademi.
- Svinicki, M. D. (1998). A Theoretical Foundation for Discovery Learning. *Advances in Physiology Education*, 275(6), S4.
- Syafitri, E., Armanto, D., & Rahmadani, E. (2021). Aksiologi Kemampuan Berpikir Kritis (Kajian Tentang Manfaat dari Kemampuan Berpikir Kritis). *Journal of Science and Social Research*, 4(3), 320-325.
- Syamsidah, Dr., Jusniar, Dr., Ratnawati, Dra., & Muhiddin, Dr. Amir. 2022. *Model Discovery Learning*. Yogyakarta: Deepublish.
- Tomlinson, C. A. (2017). How to differentiate instruction in academically diverse classrooms (3<sup>rd</sup> ed). Ascd.
- Tomlinson, C. A., Brighton, C., Hertberg, H., Callahan, C. M., Moon, T. R., Brimijoin, K., & Reynolds, T. (2003). Differentiating Instruction in Response to Student Readiness, Interest, and Learning Profile in Academically Diverse Classrooms: A review of literature. *Journal for the Education of the Gifted*, 27(2-3), 119-145.
- Wale, B. D., & Bishaw, K. S. (2020). Effects of Using Inquiry-Based Learning on EFL Students' Critical Thinking Skills. *Asian-Pacific Journal of Second and Foreign Language Education*, 5(1), 1-14.
- Wafa, Z., & Jatmiko, B. (2022). Learning Physics with a Free Discovery Model to Improve Critical Thinking Skills of High School Students. *Prisma Sains: Jurnal Pengkajian Ilmu Dan Pembelajaran Matematika Dan IPA IKIP Mataram*, 10(3), 637-646.

Zaenab, S., Asari, S., & Huda, S. (2023). Pembelajaran Berdiferensiasi Berbasis Problem Posing: Sebuah Kajian Kemampuan Penalaran Matematis. *Journal Numeracy*, *10*(2), 181–193.