

**PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* BERBANTUAN  
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK ELEKTRONIK (E-LKPD)  
BERBASIS MASALAH TERHADAP KEMAMPUAN  
BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK**

(Skripsi)

Oleh

**Resti Yuliana  
NPM 1913022011**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**

## ABSTRAK

### PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* BERBANTUAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK ELEKTRONIK (E-LKPD) BERBASIS MASALAH TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK

Oleh

RESTI YULIANA

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) berbasis masalah terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi gelombang cahaya. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *quasi experimental design* dengan bentuk *non-equivalent control group design* dengan sampel penelitian kelas XI.3 (kelas eksperimen menggunakan model PBL berbantuan e-LKPD berbasis masalah) dan XI.2 (kelas kontrol menggunakan model pembelajaran konvensional yaitu *Direct Instruction*) di SMAN 1 Bangunrejo. Instrumen tes yang digunakan berupa 12 soal uraian dengan *Cronbach's Alpha* sebesar 0,931. Selain instrumen tes, penelitian ini juga menggunakan instrumen non tes berupa angket respon peserta didik terhadap penggunaan model PBL dengan 10 butir pertanyaan dengan *Cronbach's Alpha* sebesar 0,823. Rata-rata *n-Gain* kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen dalam kategori tinggi yaitu 0,796 sedangkan, rata-rata *n-Gain* kemampuan berpikir kritis kelas kontrol dalam kategori sedang yaitu 0,397, artinya kedua kelas mengalami peningkatan yang signifikan namun kelas eksperimen mengalami peningkatan yang lebih tinggi. Berdasarkan uji hipotesis menggunakan uji *Mann-Whitney* diperoleh nilai *sig. (2-tailed)* sebesar 0,000 dimana nilai tersebut  $< 0,05$  sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis secara signifikan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Tingkat efektivitas perlakuan model PBL berbantuan e-LKPD berbasis masalah terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik diperoleh nilai *eta square* sebesar 0,421 dimana jika diinterpretasikan ke dalam nilai *d'cohen* maka didapatkan nilai *effect size* sebesar 1,704 dengan kategori tinggi. Peningkatan paling besar terjadi pada indikator *strategies and tactics* dengan nilai *n-gain* sebesar 0,986 yaitu termasuk ke dalam kategori tinggi.

**Kata kunci:** e-LKPD, gelombang cahaya, kemampuan berpikir kritis, *problem based learning* (PBL).

**PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* BERBANTUAN  
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK ELEKTRONIK (E-LKPD)  
BERBASIS MASALAH TERHADAP KEMAMPUAN  
BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK**

**Oleh**

**Resti Yuliana**

**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  
2023**

Judul Skripsi : **PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* BERBANTUAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK ELEKTRONIK (E-LKPD) BERBASIS MASALAH TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK**

Nama Mahasiswa : **Resti Yuliana**

Nomor Pokok Mahasiswa : **1913022011**

Program Studi : **Pendidikan Fisika**

Fakultas : **Keguruan dan Ilmu Pendidikan**



1. Komisi Pembimbing

**Dr. Chandra Ertikanto, M.Pd.**  
NIP 19600315 198703 1 003

**Dr. I Wayan Distrik, M.Si.**  
NIP 19631215 199102 1 001

2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

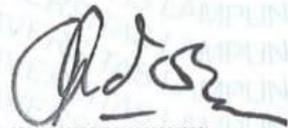
**Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd.**  
NIP 19600301 198503 1 003

**MENGESAHKAN**

1. Tim Penguji

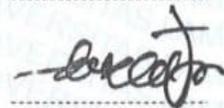
Ketua

: **Dr. Chandra Ertikanto, M.Pd.**



Sekretaris

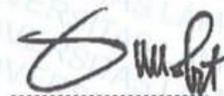
: **Dr. I Wayan Distrik, M.Si.**



Penguji

Bukan Pembimbing

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

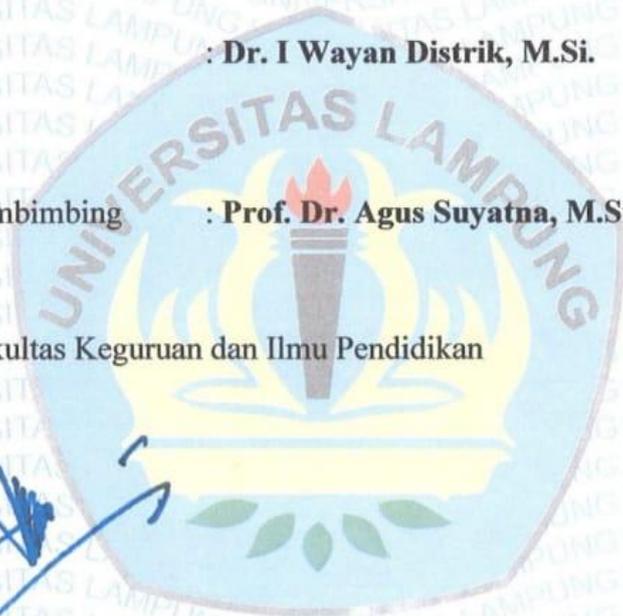


2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



**Prof. Dr. Sunyono, M.Si.**

NIP 19651230 199111 1 001



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **18 Agustus 2023**

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini adalah:

Nama : Resti Yuliana  
NPM : 1913022011  
Fakultas/Jurusan : KIP/Pendidikan MIPA  
Program Studi : Pendidikan Fisika  
Alamat : Desa Sripendowo, Kec. Bangunrejo, Kab. Lampung  
Tengah, Lampung

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

Bandar Lampung, 18 Agustus 2023



Resti Yuliana  
NPM 1913022011

## **RIWAYAT HIDUP**

Nama lengkap Resti Yuliana peneliti dilahirkan di Desa Sripendowo pada tanggal 18 Juli 2001, sebagai anak kedua dari dua bersaudara, putri dari pasangan Bapak Joko Purnomo dan Ibu Sulastri.

Peneliti mengawali pendidikan formal pada tahun 2006 sebagai siswi di Sekolah TK Ma'arif Sripendowo dan lulus pada tahun 2007. Penulis melanjutkan pendidikan di SD Negeri 1 Sripendowo dan lulus pada tahun 2013. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 1 Bangunrejo dan lulus pada tahun 2016. Selanjutnya, pada tahun 2017 peneliti melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 1 Bangunrejo dan lulus pada tahun 2019. Pada tahun yang sama peneliti diterima sebagai mahasiswi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) dan memperoleh beasiswa BIDIKMISI.

Selama menempuh pendidikan pada Program Studi Pendidikan Fisika pengalaman berorganisasi penulis yaitu, pernah menjabat sebagai Sekretaris Umum Aliansi Mahasiswa Pendidikan Fisika (Almafika FKIP Unila) tahun 2021, Anggota Majelis Pertimbangan Organisasi (MPO) Almafika FKIP Unila tahun 2022, Melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) tahun 2022 di Desa Buyut Baru, Kecamatan Seputih Raman, Kabupaten Lampung Tengah serta melaksanakan Program Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) di SD Negeri 1 Buyut Baru, Kec. Seputih Raman, Kabupaten Lampung Tengah, peneliti pernah menjadi Asisten Praktikum mata kuliah Mekanika dan Termodinamika Dasar pada semester 6 tahun ajaran 2022/2023 dan saat ini peneliti mengajar sebagai guru honorer di MA S Al Hidayat Gerning Kab. Pesawaran.

## MOTTO

Tidak ada ujian yang tidak bisa diselesaikan. Tidak ada kesulitan yang melebihi batas kesanggupan. Karena *“Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kadar kesanggupannya.”*

(QS Al Baqarah: 286)

*“Without commitment we never start, without consistency we never finish”*

(Denzel Washington)

“Saya tidak percaya pada keberuntungan, karena keberuntungan ada ketika kesempatan bertemu dengan kemampuan. Kemampuan bisa diasah dan kesempatan bisa dicari. Jadi pada dasarnya keberuntungan itu bisa diciptakan.”

(Deddy Corbuzier)

“Ekspektasi Sewajarnya, Eksekusi Semaksimalnya.”

(Resti Yuliana)

## PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, Puji syukur kehadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala yang selalu memberikan Rahmat-Nya pada setiap makhluknya. Pada kesempatan ini saya ingin menyampaikan bahwasannya skripsi ini merupakan sebuah karya saya yang dirangkai sejak Agustus 2022 dan diselesaikan pada Agustus 2023. Skripsi ini merupakan saksi bisu atas perjuangan yang berdarah-darah; kesendirian, ketidakotentikan, keterasingan, pengkhianatan dan ketidakpastian hidup yang merupakan suatu keniscayaan bagi saya, namun (masih) suatu kemungkinan bagi manusia pada umumnya. Oleh karena itu, dengan kerendahan hati, kupersembahkan karya sederhana ku ini kepada:

1. Ayah dan Ibuku tercinta (Joko Purnomo dan Sulastri) yang selalu memberikan dukungan tanpa henti dan senantiasa mendo'akan anak-anak mereka pada setiap sujud mereka. Terima kasih untuk setiap waktu, materi, usaha, kerja keras, serta kasih sayang yang telah diberikan.
2. Kedua nenekku yang tersayang (Makwo Isah dan Makwo Katminten) yang merawatku sedari kecil dengan penuh kasih sayang dan selalu mendo'akanku di setiap sujud mereka.
3. Kakakku tersayang (Didi Nofantoro, S.P.) beserta istrinya (Desi Aditya Mahardika, S.P.) dan buah hatinya (Devano Rayanza Kahfi). Terima kasih sudah menjadi keluarga keduaku selama tinggal di Bandarlampung, sebagai penasehat dan selalu mendo'akanku.
4. Paman dan Bibiku tercinta (Bardi Rahono dan Wiji Purwa Ningsih) beserta masing-masing keluarganya, terima kasih banyak karena selalu menerimaku dan menjadi tempat aku untuk pulang.
5. Orang-orang yang selalu bertanya "kapan skripsimu selesai?" dan "kapan kamu wisuda?". Terlambat lulus atau lulus tepat waktu bukanlah suatu

kejahatan, bukan pula sebuah aib. Alangkah kerdilnya jika mengukur kecerdasan seseorang hanya dari siapa yang paling cepat lulus. Bukankah sebaik-baiknya skripsi adalah skripsi yang selesai? Karena mungkin ada suatu hal dibalik keterlambatan mereka, dan percayalah, alasan saya merupakan alasan yang sepenuhnya baik.

6. Keluarga besar Reso Tukijan dan Keluarga Besar Mbah Sis.
7. Keluarga besar Program Bidikmisi 2019.
8. Keluarga besar Pendidikan Fisika 2019.
9. Keluarga besar Almafika FKIP Universitas Lampung.
10. Almamaterku tercinta Universitas Lampung.

## SANWACANA

Alhamdulillah, puji syukur penulis haturkan kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala, karena atas rahmat dan ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul “Pengaruh Model *Problem Based Learning* Berbantuan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) Berbasis Masalah terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Fisika di Universitas Lampung. Shalawat serta salam semoga tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang dinantikan syafaatnya di yaumul akhir kelak.

Penulis menyadari bahwa terdapat banyak bantuan dari berbagai pihak sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Arfiani, D.E.A.IPM. selaku Rektor Universitas Lampung.
2. Bapak Prof. Dr. Sunyono, M.Si., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
3. Bapak Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd. selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA Universitas Lampung.
4. Ibu Dr. Viyanti, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Lampung.
5. Bapak Prof. Dr. Agus Suyatna, M.Si., selaku Pembahas, atas kesabaran beliau dalam memberikan bimbingan pada proses pembelajaran, arahan serta motivasi kepada peneliti selama menyelesaikan skripsi.
6. Alm. Bapak Dr. Doni Andra, S.Pd., M.Sc., selaku Pembimbing Akademik, atas kesediaan dan keikhlasannya dalam memberikan bimbingan, arahan, motivasi dan nasihat yang diberikan selama masa perkuliahan.

7. Bapak Dr. Chandra Ertikanto, M.Pd., selaku Pembimbing I, atas kesabaran beliau dalam memberikan bimbingan pada proses pembelajaran, arahan serta motivasi kepada peneliti selama menyelesaikan skripsi.
8. Bapak Dr. I Wayan Distrik, M.Si., selaku Pembimbing II, atas kesediaan dan keikhlasan beliau dalam memberikan bimbingan, saran, dan kritik kepada peneliti selama proses penyusunan.
9. Bapak dan Ibu Dosen serta Staf Program Studi Pendidikan Fisika dan Jurusan Pendidikan MIPA.
10. Ibu Rahmawati, S.Pd., M.Pd., selaku Dosen Pembimbing Lapangan KKN dan PLP, terima kasih telah membantu dan membimbing peneliti dalam pelaksanaan KKN dan PLP.
11. Bapak Henrican Purba, M.Pd., selaku Kepala SMA Negeri 1 Bangunrejo, terima kasih telah mengizinkan dan mempercayai penulis untuk melakukan penelitian di SMA Negeri 1 Bangunrejo.
12. Bapak Mustofa, S.Pd., selaku Guru Fisika SMA Negeri 1 Bangunrejo yang telah banyak membantu dan bekerjasama selama penelitian berlangsung.
13. Peserta didik SMA Negeri 1 Bangunrejo khususnya kelas XI.2 dan XI.3, terima kasih telah menjadi murid-murid yang baik, yang selalu memberikan suntikan semangat lewat tawa, ceria, dan antusiasnya dalam belajar.
14. Sahabat seperjuangan “Siap Terima Gaji” yaitu Siti Nur Oktaviana, B. Tiara Shafa Zahirah, dan Lutfia Maulidina, terima kasih telah menjadi sahabat sekaligus keluarga yang selalu memberikan dukungan serta motivasinya.
15. Rekan-rekan seperjuangan yaitu Kak Ahmad Rifa’i, Kak Na’imathul Mahmuda, Kak Sri Rahayu, Alfath Akbar, Sofia Nurulita Handayani, dan Egi Dia Ekayani yang sudah membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.
16. Rekan-rekan KKN Desa Buyut Baru (Riduwan, Dian, Dela, Ava, Puput, Yohana dan Memei), terima kasih atas kebersamaannya dan sudah membantu penulis selama KKN dan PLP.
17. Teman-teman seperjuangan Sigma F 2019 yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu, terimakasih atas kebersamaannya.
18. Keluarga besar SEPEDA (Serikat Pembimbing Doni Andra) 2019, terimakasih atas kebersamaannya.

19. Keluarga Besar Almafika FKIP Unila (Kolaborasi Asa) yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.
20. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini
21. Jodoh penulis kelak, kamu adalah salah satu alasan penulis menyelesaikan skripsi ini, meskipun saat ini penulis tidak tahu keberadaanmu entah di bumi bagian mana dan menggenggam tangan siapa. Seperti kata B.J Habibie “Kalau memang dia dilahirkan untuk saya, kamu jungkir balik pun saya yang dapat”.
22. Untuk Resti Yuliana, terima kasih sudah mau menepikan ego dan memilih untuk kembali bangkit dan menyelesaikan semua ini. Kamu selalu berharga, tidak peduli seberapa putus asanya kamu sekarang, tetaplah mencoba bangkit. Terima kasih banyak sudah bertahan. Penulis berjanji kamu akan baik-baik saja setelah ini.

Semoga Allah melimpahkan nikmat dan hidayah-Nya kepada kita semua, serta membalas kebaikan yang diberikan kepada penulis dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat di kemudian hari.

Bandar Lampung, 18 Agustus 2023



**Resti Yuliana**

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Manfaat Penelitian .....	6
1.5 Ruang Lingkup.....	6
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>8</b>
2.1 Kerangka Teoritis.....	8
2.1.1 Teori Konstruktivisme.....	8
2.1.2 Model Pembelajaran.....	10
2.1.3 Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) .....	16
2.1.4 Kemampuan Berpikir Kritis .....	18
2.1.5 Pemetaan Materi.....	22
2.2 Penelitian yang Relevan.....	23
2.3 Kerangka Pemikiran.....	25
2.4 Anggapan Dasar .....	28
2.5 Hipotesis Penelitian.....	28
<b>III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>29</b>
3.1 Pelaksanaan Penelitian .....	29
3.2 Populasi Penelitian .....	29
3.3 Sampel Penelitian.....	29
3.4 Variabel Penelitian .....	29
3.5 Desain Penelitian.....	30
3.6 Prosedur Pelaksanaan Penelitian.....	31
3.7 Instrumen Penelitian.....	33

3.8 Analisis Instrumen .....	33
3.9 Teknik Pengumpulan Data.....	35
3.10 Teknik Analisis Data dan Pengujian Hipotesis.....	36
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>41</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	41
4.1.1 Hasil Analisis Instrumen .....	41
4.1.2 Pelaksanaan Penelitian .....	44
4.1.3 Data Kuantitatif Kemampuan Berpikir Kritis .....	57
4.1.4 Hasil Analisis Data Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik ..	58
4.1.5 Respon Peserta Didik terhadap Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL).....	65
4.2 Pembahasan.....	66
<b>V. SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>78</b>
5.1 Simpulan .....	78
5.2 Saran.....	78
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>79</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>87</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Sintaks Pembelajaran Model <i>Problem Based Learning</i> .....	11
2. Indikator Kemampuan Berpikir Kritis Menurut Ennis .....	20
3. Pemetaan Materi Gelombang Cahaya.....	23
4. Penelitian yang Relevan.....	23
5. <i>Non-equivalent Control Group Design</i> .....	30
6. Tahap Pelaksanaan Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol .....	32
8. Koefisien Reliabilitas .....	34
9. Koefisien Daya Pembeda .....	35
10. Koefisien Tingkat Kesukaran.....	35
11. Interpretasi Nilai Normalitas <i>Gain</i> .....	37
12. Interpretasi <i>Effect Size</i> .....	40
13. Hasil Uji Validitas Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kritis Materi Gelombang Cahaya pada Tiap Butir Soal .....	42
14. Hasil Uji Validitas Instrumen Non Tes Angket Respon Peserta Didik terhadap Model PBL .....	42
15. Daya Pembeda Tiap Butir Soal .....	43
16. Deskriptif Data Kuantitatif Hasil Belajar KBK Peserta Didik .....	57
17. Data Kuantitatif Kemampuan Berpikir Kritis per Indikator .....	58
18. Hasil Uji Normalitas .....	59
19. Hasil Uji Homogenitas .....	59
20. Hasil Uji <i>Wilcoxon</i> .....	60
21. N-Gain Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik .....	61
22. N-Gain Indikator Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik.....	61
23. Hasil Uji <i>Mann-Whitney</i> .....	63
24. Hasil Tes Statistik <i>Mann-Whitney</i> .....	63
25. Hasil Uji <i>Mann-Whitney</i> per Indikator Kemampuan Berpikir Kritis.....	64
26. Hasil Uji <i>Effect Size</i> .....	64
27. Hasil Respon Peserta Didik terhadap Model PBL .....	65

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Bagan Kerangka Berpikir.....	27
2. Fenomena Pelangi .....	45
3. Tahap Orientasi .....	46
4. Merumuskan Masalah .....	47
5. Mengorganisasikan Peserta Didik.....	48
6. Jawaban E-LKPD.....	49
7. Diskusi Kelompok.....	49
8. Hasil Percobaan Peristiwa Dispersi Cahaya .....	50
9. Peserta Didik Mempresentasikan Hasil Investigasinya .....	51
10. Jawaban E-LKPD.....	52
11. Tahap Analisis Data dan Evaluasi.....	54
12. Membuat Kesimpulan .....	54
13. Tahap Mendemonstrasikan Pengetahuan .....	56
14. Hasil Rata-rata <i>N-gain</i> Kemampuan Berpikir kritis .....	67
15. Grafik Respon Peserta Didik Model Pembelajaran PBL pada Materi Gelombang Cahaya .....	77

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kurikulum Merdeka Belajar merupakan kurikulum yang diluncurkan sebagai bentuk dari tindak evaluasi perbaikan Kurikulum 2013. Kurikulum ini (yang sebelumnya disebut sebagai kurikulum prototipe) dikembangkan sebagai kerangka kurikulum yang lebih fleksibel, sekaligus berfokus pada materi esensial dan pengembangan karakter serta kompetensi peserta didik (Rahayu dkk., 2022). Karakteristik utama dari kurikulum merdeka yang mendukung pemulihan pembelajaran, yaitu; (1) pembelajaran berbasis proyek untuk pengembangan *soft skills* dan karakter sesuai profil pelajar Pancasila, (2) fokus pada materi esensial sehingga ada waktu cukup untuk pembelajaran yang mendalam bagi kompetensi dasar seperti literasi dan numerasi, (3) fleksibilitas bagi guru untuk melakukan pembelajaran yang terdiferensiasi sesuai dengan kemampuan peserta didik (Wiguna dan Tristaningrat, 2022). Kurikulum ini hadir sebagai upaya pemerintah dalam memulihkan pembelajaran yang semula berdasarkan aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap. Sedangkan kini mengutamakan penguatan profil pelajar Pancasila, kegiatan intrakurikuler dan ekstrakurikuler. Pemulihan ini tentunya bertujuan untuk mencetak generasi penerus yang lebih kompeten untuk menghadapi ketatnya persaingan abad 21 pada Era *Society 5.0*.

Era *Society 5.0* atau biasa dikenal sebagai era *super smart society* adalah sebuah era yang dicetuskan langsung oleh pemerintah Jepang pada 21 Januari 2019 (Indarta dkk., 2022). Era *society 5.0* mengharuskan masyarakat agar bisa menyelesaikan berbagai masalah atau dinamika sosial dengan memanfaatkan teknologi (Putri dkk., 2021). Era *society 5.0* muncul sebagai pengembangan

dari Revolusi Industri 4.0 yang dianggap akan menggantikan peran manusia. Era ini digambarkan dinamis dalam pergerakan mobilitasnya dan akan timbul tantangan baru dalam menghadapi era tersebut sehingga dibutuhkan upaya atau terobosan yang baru untuk menghadapinya (Rahmawati dkk., 2021). Tantangan tersebut tentunya muncul pada bidang pendidikan yang menuntut peserta didik memiliki kemampuan abad 21, yaitu kemampuan 6C (*Critical Thinking, Collaboration, Communication, Creativity, Citizenship, and Character*) yang diharapkan mampu mengimbangi permintaan dunia global di masa depan (Afif dkk., 2021). Maka dari itu, Guru sebagai tenaga pendidik harus mampu dalam menciptakan suatu konten pembelajaran yang menarik sehingga peserta didik mampu memiliki kemampuan abad 21.

Dalam pembelajaran IPA khususnya fisika, kemampuan abad 21 yang paling dibutuhkan, yaitu kemampuan berpikir kritis yang digunakan untuk memecahkan suatu masalah berupa fenomena atau peristiwa (Maya dkk., 2020). Berpikir kritis diartikan sebagai proses pembelajaran yang mengajak peserta didik untuk menganalisis dan mengevaluasi permasalahan yang ada pada kehidupan sehari-hari dengan hasil pemikiran mandiri (Rahmawati dan Dwikoranto, 2022). *Critical thinking* akan membuat peserta didik menjadi lebih peka terhadap masalah-masalah yang dihadapi dan membuat mereka lebih jeli dalam menghadapinya, sehingga masalah tersebut akan mudah diselesaikan (Pratamawati *et al.*, 2017). Akan tetapi realitanya dalam proses pembelajaran peserta didik kurang mandiri atau kurang berinisiatif untuk belajar sendiri dan kurang kritis dalam memecahkan masalah (Rinesti dkk., 2019). Oleh karena itu, diperlukan sebuah model pembelajaran abad 21 yang dapat melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Tujuh model pembelajaran yang dapat dipilih oleh guru pada pembelajaran abad ke 21 menurut Barus tahun (2019), yaitu *Discovery Learning, Inquiry Learning, Problem Basic Learning, Project Basic Learning, Production Based Training, Teaching Factory*, dan *Model Blended Learning*. Kemampuan berpikir kritis lebih berhasil ditingkatkan apabila dipadukan dengan model *Problem Based Learning (PBL)* dibandingkan dengan model pembelajaran

langsung (Redhana, 2012). Al-Fikry dkk. (2018) dalam penelitiannya menyatakan bahwa model *Problem Based Learning* (PBL) cukup efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Model *Problem Based Learning* sendiri ialah model pembelajaran yang mampu memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritisnya yaitu dengan menggunakan permasalahan yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari sebagai konsep awal pembelajarannya, tujuannya supaya peserta didik mudah mengaplikasikan apa yang telah peserta didik peroleh di dalam kelas ke dalam kehidupan sehari-hari dan pembelajarannya tidak bersifat abstrak (Farisi dkk., 2017). Berdasarkan pernyataan dalam penelitian sebelumnya, peneliti menduga bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik di SMAN 1 Bangunrejo pada pembelajaran abad 21.

Materi gelombang selalu menarik untuk dibahas karena dekat sekali dengan kehidupan sehari-hari. Mempelajari konsep gelombang dengan baik menurut Sutopo (2016) akan mempermudah mempelajari materi lainnya yang berkaitan, misalnya cahaya, listrik, dan magnet. Meskipun demikian, nyatanya masih banyak ditemukan peserta didik yang mengalami kesulitan dalam memahami konsep gelombang karena sifatnya yang abstrak. Beberapa konsep gelombang yang ditemukan sulit dipelajari oleh peserta didik menurut Fatmah dkk., (2018), yaitu gelombang mekanik, perambatan gelombang, representasi gelombang berjalan, super posisi, hingga sampai pada konsep gelombang bunyi dan cahaya. Gelombang cahaya dianggap sulit oleh peserta didik karena proses pembelajaran yang hanya terpaku pada rumus tanpa pemahaman melalui fenomena fisis. Penelitian yang dilakukan oleh Sa'adah dkk., (2017) menemukan bahwa adanya pengaruh positif kemampuan berpikir kritis terhadap penguasaan konsep peserta didik. Maka dari itu, penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi gelombang cahaya.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru fisika di SMAN 1 Bangunrejo, pelaksanaan pembelajaran baru dilaksanakan secara tatap muka 100% mulai

awal semester ganjil T.P 2022/2023. Sebelumnya pembelajaran dilakukan secara daring akibat dari adanya pandemi Covid-19. Dalam pembelajaran yang selama ini telah dilakukan, guru menggunakan metode ceramah dan diskusi serta pembelajaran masih berpusat pada guru (*teacher center*). Peneliti menduga bahwa hal tersebut yang menyebabkan kemampuan berpikir kritis peserta didik masih rendah, yaitu karena peserta didik kurang aktif dan belum terampil dalam menjelaskan lebih lanjut suatu fenomena. Oleh karena itu, diperlukan suatu model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dengan memberikan kesempatan pada peserta didik untuk berperan lebih aktif (*student center*). Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan adalah model pembelajaran *problem based learning* atau pembelajaran berbasis masalah.

Berdasarkan hasil wawancara dengan 5 peserta didik di SMAN 1 Bangunrejo pada tanggal 16 Februari 2023, dua diantaranya tidak menyukai pelajaran fisika, satu tidak menyukai biologi, satu tidak menyukai kimia, dan satu lagi menyukai semua pelajaran. Dua peserta didik tersebut tidak menyukai fisika karena merasa kesulitan saat mengerjakan soal-soal yang diberikan. Mereka paham jika diberikan contoh soal, namun saat diberikan soal yang sama dengan variabel yang berbeda mereka kesulitan menjawabnya. Hal tersebut dikarenakan mereka terlalu berpatokan dengan rumus yang sudah ada padahal, fisika merupakan suatu ilmu yang lebih banyak menuntut pemahaman dengan berpikir secara kritis dari mana asal suatu rumus terbentuk. Berpikir kritis tidak hanya dilakukan dengan menghafalkan konsep-konsep, tetapi lebih dari itu, yaitu melibatkan aspek-aspek kognitif lainnya seperti aplikasi, analisis, sintesis dan evaluasi (Sari, 2020). Berpikir kritis dalam pembelajaran bertujuan untuk mengarahkan peserta didik untuk memiliki cara berpikir yang terstruktur dan cerdas dalam mengorganisasikan antar konsep untuk memecahkan suatu masalah (Umam, 2018). Berdasarkan pernyataan di atas, kemampuan berpikir kritis perlu ditingkatkan dan dikembangkan di SMAN 1 Bangunrejo karena dapat memudahkan peserta didik dalam proses pemahaman konsep-konsep fisika yang diberikan.

Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan dengan peserta didik di SMAN 1 Bangunrejo pada tanggal 16 Februari 2023. Mereka mengalami kesulitan dalam belajar fisika karena pembelajaran yang menegangkan dan buku teks yang digunakan justru sulit untuk dipahami. Melihat keadaan seperti ini peneliti menggunakan bahan ajar bantuan berupa lembar kerja peserta didik elektronik (e-LKPD) berbasis masalah (*problem based learning*). Melalui sintaks *problem based learning* pada e-LKPD tersebut dapat membantu peserta didik dalam melatih kemampuan berpikir kritisnya dan membuat pembelajaran fisika lebih menarik serta tidak menegangkan, karena dalam penggunaan e-LKPD peserta didik melakukan diskusi dalam kelompok kecil, melakukan eksperimen, dan membuat hasil laporan. Berdasarkan uraian permasalahan di atas, peneliti telah memberikan sebuah solusi dari permasalahan tersebut agar pembelajarannya lebih bermakna dan terstruktur dari pembelajaran sebelumnya. Oleh karena itu, penelitian ini berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Berbantuan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) Berbasis Masalah terhadap kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik ”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, rumusan masalah penelitian ini adalah bagaimana pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) berbasis masalah terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) berbasis masalah terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Dapat digunakan oleh guru sebagai masukan dalam kegiatan pembelajaran di kelas menggunakan PBL berbantuan lembar kerja peserta didik Elektronik (e-LKPD) berbasis masalah terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik.
2. Dapat digunakan oleh peserta didik untuk melatih kemampuan berpikir kritis melalui pembelajaran dengan menggunakan PBL berbantuan e-LKPD berbasis masalah dan dapat meningkatkan prestasi belajar peserta didik.
3. Dapat digunakan oleh peneliti untuk mengetahui kekurangan ketika mengimplementasikan PBL berbantuan e-LKPD berbasis masalah, sehingga dapat menjadi proses pembelajaran selanjutnya.

## 1.5 Ruang Lingkup

Ruang lingkup dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Sekolah yang digunakan untuk penelitian adalah SMA N 1 Bangunrejo dengan dua kelas sampel penelitian yaitu, kelas XI.3 sebagai kelompok eksperimen dan kelas XI.2 sebagai kelompok kontrol.
2. Penelitian eksperimen ini menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) menurut Arends (2014) dengan sintaks berikut ini, yaitu orientasi tentang permasalahan kepada peserta didik, mengorganisasikan peserta didik untuk belajar, membantu melakukan investigasi secara individu dan kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, serta menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.
3. Penelitian ini menggunakan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) berbasis masalah dalam proses pembelajaran.
4. Penelitian ini berorientasi pada lima level indikator kemampuan berpikir kritis menurut Robert Ennis yang dikutip oleh Crismasanti dan Yuniarta dalam penelitiannya tahun (2017) , yaitu 1) Memberikan penjelasan

sederhana (*elementary clarification*); 2) Membangun keterampilan dasar (*basic support*); 3) Menyimpulkan (*inference*); 4) Membuat penjelasan lanjut (*advanced clarification*); 5) Mengatur strategi dan taktik (*strategy and tactics*).

5. Materi yang digunakan pada proses pembelajaran adalah gelombang cahaya.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Kerangka Teoritis

#### 2.1.1 Teori Konstruktivisme

Teori konstruktivisme merupakan teori yang sudah tidak asing lagi bagi dunia pendidikan. Konstruktivisme berasal dari kata “konstruktif” yang berarti membina, memperbaiki, membangun dan “isme” yang berarti paham atau aliran, sehingga dapat diartikan sebagai aliran filsafat pengetahuan yang menekankan bahwa pengetahuan kita merupakan hasil konstruksi kita sendiri (Masgumelar dan Mustafa, 2021). Menurut teori belajar konstruktivisme, belajar bukanlah sekadar menghafal, akan tetapi proses mengkonstruksikan pengetahuan melalui pengalaman. Pengetahuan bukanlah hasil ”pemberian” dari orang lain seperti pendidik, akan tetapi hasil dari proses mengkonstruksi yang dilakukan setiap individu (Abdjul, 2019: 12). Teori ini memahami proses belajar pembentukan (mengkontruksi) pengetahuan oleh si belajar itu sendiri.

Teori belajar konstruktivisme menurut Suparlan dalam penelitiannya (2019), yaitu sebuah teori yang sifatnya membangun, membangun dari segi kemampuan, pemahaman dalam proses pembelajaran. Menurut Wardana dan Djamaluddin tahun (2021: 26) menyatakan bahwa penerapan teori belajar konstruktivisme sering digunakan pada model pembelajaran pemecahan masalah (*problem solving*) seperti pembelajaran menemukan (*discovery learning*) dan pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*). Berdasarkan pendapat dari para tokoh di atas, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa teori konstruktivisme mendefinisikan belajar sebagai

aktivitas yang benar-benar aktif, dimana peserta didik membangun sendiri pengetahuannya, mencari makna sendiri, mencari tau sebab akibat suatu masalah terjadi, mencari tahu tentang yang dipelajarinya dan menyimpulkan konsep dan ide baru dengan pengetahuan yang sudah ada dalam dirinya.

Hal yang paling penting dalam penerapan pembelajaran konstruktivistik menurut Abdiyah dan Subiyantoro tahun (2021), yaitu pemanfaatan lingkungan sebagai sumber belajar. Lingkungan merupakan salah satu sumber belajar yang amat penting dan memiliki nilai-nilai yang sangat berharga dalam rangka proses pembelajaran peserta didik. Konstruktivisme mempunyai karakteristik atau ciri-ciri menurut Masgumelar dan Mustafa (2021), yaitu: (1) Belajar aktif (*active learning*); (2) peserta didik terlibat dalam aktivitas pembelajaran bersifat otentik dan situasional; (3) aktivitas belajar harus menarik dan menantang; (4) peserta didik harus dapat mengaitkan informasi baru dengan informasi yang telah dimiliki sebelumnya (*bridging*); (5) peserta didik harus mampu merefleksikan pengetahuan yang sedang dipelajari; (6) guru lebih berperan sebagai fasilitator yang dapat membantu peserta didik dalam melakukan konstruksi pengetahuan; dan (7) guru harus dapat memberi bantuan berupa *scaffolding* yang diperlukan oleh peserta didik dalam menempuh proses belajar.

Konstruktivisme juga sering disalahartikan sebagai teori pembelajaran yang memaksa peserta didik untuk "menemukan kembali roda". Faktanya, konstruktivisme memanfaatkan dan memicu keingintahuan bawaan peserta didik tentang dunia dan cara kerja. Peserta didik tidak menemukan kembali roda tetapi lebih tepatnya mencoba memahami bagaimana roda berputar dan bagaimana fungsinya (Sugrah, 2019). Tentunya hal tersebut tidak luput dari peran seorang guru. Berikut adalah peranan guru menurut Yuberti tahun (2014: 49) tentang pendekatan konstruktivisme ini lebih sebagai mediator dan fasilitator bagi peserta didik, yang meliputi:

- a. Menyediakan pengalaman belajar dan bertanggung jawab dalam mengajar serta berceramah untuk melatih kemampuan peserta didik dalam memberi penjelasan.

- b. Menyediakan atau memberikan kegiatan-kegiatan yang merangsang keingintahuan peserta didik dan membentuk mereka untuk mengekspresikan gagasannya.
- c. Memonitor, mengevaluasi dan menunjukkan apakah pemikiran peserta didik berjalan atau tidak.

Berdasarkan penjelasan di atas, maka dapat dipahami bahwa konstruktivisme merupakan bagaimana mengaktifkan peserta didik dengan cara memberikan ruang yang seluas-luasnya untuk memahami apa yang mereka telah pelajari dengan cara menerapkan konsep-konsep yang diketahuinya kemudian mempraktikannya ke dalam kehidupan sehari-harinya. Maka dapat dibuat sebuah kesimpulan, yaitu konstruktivisme merupakan sebuah teori yang memberikan keluasaan berfikir kepada peserta didik dan menuntut peserta didik untuk mempraktikkan teori yang sudah diketahuinya dalam kehidupan sehari-harinya.

### **2.1.2 Model Pembelajaran *Problem Based Learning***

Model pembelajaran yang dapat dipilih oleh guru pada pembelajaran abad ke 21 menurut Barus (2019), salah satunya yaitu model *Problem Based Learning*. Model pembelajaran PBL menurut Pelu (2019) adalah model yang memanfaatkan masalah sebagai fokus dalam pengembangan pengetahuan dan pemahaman baru dengan melibatkan peserta didik secara aktif dalam usaha pemecahan masalah. Masalah tersebut dipertemukan pada awal pembelajaran. Pengertian lain dari PBL menurut Siregar (2022) menyatakan bahwa model PBL merupakan salah satu bentuk peralihan dari paradigma pengajaran menuju paradigma pembelajaran. Sedangkan menurut Hotimah dalam penelitiannya (2020) menyatakan bahwa model PBL adalah model pembelajaran dengan menghadapkan peserta didik kepada suatu *problem/* masalah untuk dipecahkan secara konseptual. Berdasarkan pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa Model *Problem Based Learning* bercirikan penggunaan masalah kehidupan nyata sebagai suatu yang harus

dipelajari peserta didik dan memiliki fokus pada pembelajaran peserta didik dan bukan pada pengajaran guru.

Peneliti menggunakan model *problem based learning* dalam penelitian ini. Melalui sintaks model *problem based learning* menurut Arends (2014) yang terdiri dari 5 fase diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Berikut adalah 5 fase dalam model PBL dijelaskan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Sintaks Pembelajaran Model *Problem Based Learning*

No.	Fase	Perilaku Guru
1.	Mengorientasikan (pendahuluan) tentang masalah kepada peserta didik	Guru membahas tujuan dari pelajaran, menjelaskan persyaratan logistik penting, dan memotivasi peserta didik untuk terlibat dalam aktivitas pemecahan masalah
2.	Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar	Guru membantu peserta didik mendefinisikan dan mengatur tugas belajar yang berkaitan dengan masalah tersebut.
3.	Membantu melakukan investigasi secara individu dan kelompok	Guru mendorong peserta didik untuk berkumpul dan melakukan penyelidikan mencari informasi yang tepat, melaksanakan eksperimen (praktik), dan mencari penjelasan beserta solusinya
4.	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Guru membantu peserta didik dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai dengan permasalahan, seperti membuat laporan, rekaman video, dan model-model yang membantu peserta didik untuk menyampaikannya kepada orang lain.
5.	Menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru membantu peserta didik untuk melakukan refleksi terhadap investigasinya

Pembelajaran model ini diawali dengan mengorientasikan masalah kepada peserta didik untuk mengeksplorasi pengetahuan awal peserta didik yaitu dengan memberikan fenomena gelombang cahaya berupa gambar/video

beserta pertanyaan pemantik berupa permasalahan terkait gambar/video tersebut, selanjutnya guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok dan membimbing peserta didik untuk melakukan diskusi kelompok dengan mengumpulkan berbagai informasi dalam penyelesaian masalah yang terdapat pada e-LKPD, selanjutnya Guru membimbing peserta didik untuk menyiapkan laporan yang diperoleh dari hasil studi literatur serta memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas. Kemudian, di akhir pembelajaran Guru bersama peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran, memberikan refleksi dan apresiasi terhadap kegiatan peserta didik selama pembelajaran, mengevaluasi dan menganalisis hasil pembelajaran.

a. Tujuan Model PBL

Dalam suatu proses belajar mengajar seorang pendidik memiliki tujuan yang ingin dicapai. Tujuan utama dari model PBL menurut Hosnan (2014: 298), yaitu bukan sekedar untuk menyampaikan pengetahuan kepada peserta didik namun juga mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan pemecahan masalah serta kemampuan peserta didik itu sendiri yang secara aktif dapat memperoleh pengetahuannya sendiri. Pendapat serupa juga disampaikan oleh Al-Tabany (2017: 71) yang menyatakan bahwa model *problem based learning* berusaha untuk membantu peserta didik menjadi pembelajar yang mandiri dan otonom. Sedangkan menurut Rahmawati dan Dwikoranto (2022), model pembelajaran PBL mengajak peserta didik untuk berpikir kritis dan kreatif dalam pembelajaran sehingga bertujuan agar peserta didik mampu menyelesaikan masalah, mengumpulkan data, mengolah, dan menyimpulkan dengan tepat. Dari beberapa pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa tujuan dari PBL adalah agar peserta didik dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis, memecahkan masalah, mandiri dalam belajar, dan memiliki keterampilan sosial yang tinggi dalam kehidupan.

#### b. Karakteristik Pembelajaran PBL

Model *Problem Based Learning* (PBL) bercirikan penggunaan masalah dunia nyata (*real world*) untuk memulai pembelajaran. Menurut Hotimah (2020) menyatakan bahwa dalam proses pembelajaran, PBL lebih mengutamakan proses belajar dimana tugas guru harus memfokuskan diri untuk membantu peserta didik dalam mencapai keterampilan mengarahkan diri. Guru dalam model ini berperan sebagai penyaji masalah, penanya, mengadakan dialog, membantu menemukan masalah, dan pemberi fasilitas pembelajaran. PBL merupakan salah satu bentuk peralihan dari paradigma pengajaran menuju paradigma pembelajaran (Siregar, 2022). Jadi fokusnya adalah pada pembelajaran peserta didik dan bukan pada pengajaran guru.

Berdasarkan teori yang dikembangkan Barrow dan Min Liu menjelaskan karakteristik dari model PBL dalam Shoimin (2014: 130), yaitu:

- 1) *Learning is student centered*, yaitu proses pembelajaran lebih menitikberatkan kepada peserta didik sebagai pembelajar. Teori konstruktivisme dalam model pembelajaran *Problem Based Learning* menuntut peserta didik untuk dapat mengembangkan pengetahuannya sendiri melalui beberapa kegiatan yang mereka lakukan.
- 2) *Authentic problems from the organizing focus for learning*, masalah yang disajikan kepada peserta didik adalah masalah yang autentik sehingga peserta didik dengan mudah mampu memahami masalah tersebut serta dapat menerapkannya dalam kehidupan profesionalnya.
- 3) *New information is acquired through self-directed learning*. Dalam proses pemecahan masalah mungkin saja peserta didik belum mengetahui dan memahami semua pengetahuan prasyaratnya sehingga peserta didik berusaha untuk mencari sendiri melalui sumbernya, baik dari buku atau informasi lainnya.
- 4) *Learning occurs in small group*, agar terjadi interaksi ilmiah dan tukar pemikiran dalam usaha mengembangkan pengetahuan secara

kolaboratif, pembelajaran dilaksanakan dalam kelompok kecil. Kelompok yang dibuat menuntut pembagian tugas yang jelas dan penerapan tujuan yang jelas.

- 5) *Teachers act as facilitators*, Pada pelaksanaan pembelajaran, guru hanya berperan sebagai fasilitator. Meskipun begitu guru harus selalu memantau perkembangan aktivitas peserta didik dan mendorong mereka agar mencapai target yang hendak dicapai.

Karakteristik pembelajaran di atas menunjukkan bahwa proses pembelajaran pada model *Problem Based Learning* memiliki tiga unsur *esensial* yaitu; 1) Adanya permasalahan, 2) Pembelajaran berpusat pada peserta didik, dan 3) Belajar dalam kelompok kecil berkolaborasi dengan teman lainnya.

#### c. Kelebihan dan Kekurangan PBL

Kelebihan model pembelajaran PBL menurut Yulianti dan Gunawan tahun (2019), yaitu; (1) Pemecahan masalah dalam PBL cukup bagus untuk memahami isi pelajaran; (2) PBL dapat meningkatkan aktivitas pembelajaran; (3) membantu proses transfer peserta didik untuk memahami masalah-masalah dalam kehidupan sehari-hari; (4) membantu peserta didik mengembangkan pengetahuannya dan bertanggung jawab atas pembelajarannya sendiri; (5) membantu peserta didik untuk memahami hakekat belajar sebagai cara berfikir bukan hanya sekedar mengerti pembelajaran oleh guru berdasarkan buku teks; dan (6) merangsang peserta didik untuk belajar secara kontinu.

Kelebihan PBL menurut Rachmawati dan Rosy (2021), yaitu dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah sehingga peserta didik mendapatkan hasil belajar yang baik. Selain itu, Shoimin (2014: 132) mengungkapkan bahwa terdapat beberapa kelebihan model pembelajaran berbasis masalah yang meliputi; (1) mendorong peserta didik untuk memiliki kemampuan memecahkan masalah pada dunia nyata; (2) membangun pengetahuan peserta didik melalui aktivitas

belajar; (3) mempelajari materi yang sesuai dengan permasalahan; (4) terjadi aktivitas ilmiah melalui kerja kelompok pada peserta didik ; (5) kemampuan komunikasi dapat terbentuk melalui kegiatan diskusi dan presentasi hasil pekerjaan; dan (6) melalui kerja kelompok peserta didik yang mengalami kesulitan secara individual dapat diatasi.

Model *problem based learning* juga memiliki beberapa kelemahan. Kelemahan penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* menurut Shoimin (2014: 132), yaitu tidak semua materi pembelajaran dapat menerapkan PBL, guru harus tetap berperan aktif dalam menyajikan materi dan akan kesulitan dalam kelas jamak serta keragaman peserta didik yang tinggi dalam suatu kelas akan menyulitkan dalam pembagian tugas berdasarkan masalah nyata. Kekurangan model pembelajaran PBL menurut Yulianti dan Gunawan (2019), yaitu; (1) apabila peserta didik mengalami kegagalan atau kurang percaya diri dengan minat yang rendah maka peserta didik enggan untuk mencoba lagi; (2) PBL membutuhkan waktu yang cukup untuk persiapan; dan (3) pemahaman yang kurang tentang mengapa masalah-masalah yang dipecahkan maka peserta didik kurang termotivasi untuk belajar.

Berdasarkan pernyataan di atas, dapat disimpulkan bahwa terdapat beberapa kelebihan dan kelemahan dari model pembelajaran *problem based learning* yaitu diperoleh beberapa nilai pokok yang harus dikembangkan oleh guru dalam menghidupkan suasana pembelajaran, di sini guru tidak hanya berperan sebagai subjek utama dalam pembelajaran tapi di sisi lain guru harus melibatkan peserta didik agar kemampuan berpikir kritis peserta didik dapat berkembang walaupun masih saja dapat dinilai tidak semua materi pelajaran dapat disajikan dalam bentuk permasalahan untuk memperoleh penyelesaian tapi setidaknya dengan bekerja sama dapat menumbuh kembangkan minat dan bakat peserta didik secara tidak langsung.

### 2.1.3 Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD)

#### a. Pengertian E-LKPD

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) atau yang awalnya lebih dikenal dengan sebutan Lembar Kerja Siswa (LKS) merupakan salah satu bahan ajar yang dapat dikembangkan oleh pendidik sebagai fasilitator dalam kegiatan pembelajaran. Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) menurut Awe dan Ende (2019) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa e-LKPD merupakan lembar kerja yang mampu menarik perhatian peserta didik dalam menyelesaikan tugasnya karena di dalamnya terdapat ringkasan materi yang memuat gambar dan video pembelajaran, petunjuk penggunaan, dan tugas yang mengacu pada tujuan pembelajaran agar membantu peserta didik belajar secara terarah. Menurut Kholifahtus dkk., (2021) berpendapat bahwa LKPD elektronik dapat menampilkan video, gambar, teks dan soal-soal yang dapat dinilai secara otomatis.

Berdasarkan pernyataan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa e-LKPD adalah seperangkat bahan ajar berupa lembaran berbentuk elektronik yang berisi ringkasan materi yang memuat gambar dan video pembelajaran, serta soal-soal yang mengacu pada tujuan pembelajaran yang dapat membantu dan mempermudah dalam kegiatan belajar mengajar sehingga terbentuk interaksi antar peserta didik.

#### b. Penerapan E-LKPD dalam Pembelajaran

E-LKPD memiliki beberapa tujuan dan manfaat dalam kegiatan pembelajaran. Tujuan penggunaan e-LKPD dalam proses pembelajaran menurut Apertha dkk., (2018), yaitu: (1) Memperkuat dan menunjang pembelajaran untuk tercapainya indikator serta kompetensi yang sesuai dengan kurikulum yang berlaku; (2) Membantu guru mencapai tujuan pembelajaran di kelas. Sedangkan Manfaat dari e-LKPD, yaitu: (1) Mampu mendorong peserta didik untuk mengolah bahan yang akan dipelajari, baik secara individu maupun secara kelompok dan (2) LKPD dapat memberikan kesempatan penuh kepada peserta didik untuk mengungkapkan kemampuannya dalam mengembangkan proses berpikir

dalam memecahkan masalah melalui mencari, menebak bahkan menalar (Astuti *et al.*, 2018).

Ciri-ciri LKPD cetak juga sejalan dengan ciri-ciri e-LKPD, e-LKPD yang baik harus melewati 3 syarat sebagai berikut, yaitu syarat didaktik, syarat konstruktif, dan syarat teknis (Koderi *et al.*, 2020). (1) Syarat didaktik yang mengatur tentang penggunaan e-LKPD yang bersifat universal sehingga dapat mengajak peserta didik aktif dalam pembelajaran. (2) Syarat konstruksi yang mengatur tentang kesesuaian materi, tingkat kesukaran, kosakata, penggunaan bahasa, susunan kalimat, dan kejelasan yang mudah dipahami oleh peserta didik. (3) Syarat teknik merupakan syarat yang menekankan pada penyajian e-LKPD, seperti tulisan, gambar, dan penampilan yang menarik perhatian peserta didik untuk belajar (Aini dkk., 2021).

Kelebihan e-LKPD yaitu materi bisa dilihat menggunakan *handphone* maupun *computer* di mana saja, peserta didik bisa langsung menjawab soal yang diberikan secara langsung, peserta didik juga bisa melihat hasil nilai yang didapat (Nufus dkk., 2018). Kekurangan e-LKPD yang pertama hanya dapat digunakan peserta didik apabila terhubung dengan jaringan internet, yang kedua e-LKPD hanya dapat digunakan oleh guru maupun peserta didik yang memiliki kemampuan IT, bagi yang belum akan sedikit kesulitan dalam menggunakan LKPD elektronik ini (Sari dkk., 2017).

#### c. E-LKPD Berbasis Masalah

LKPD identik dengan bahan ajar dalam bentuk cetak. Seiring dengan berkembangnya teknologi, maka mulai dilakukan inovasi penyajian LKPD dalam bentuk elektronik atau e-LKPD sebagai penunjang kegiatan pembelajaran. Peneliti menggunakan e-LKPD Berbasis masalah. E-LKPD berbasis masalah (*Problem Based Learning*) yaitu Lembar kerja yang mengacu pada sintaks model pembelajaran *Problem Based Learning* guna memudahkan proses melatih peserta didik menemukan

konsep secara mandiri sehingga hasil belajarnya dapat meningkat (Danial *et al.*, 2022). Lembar Kerja Peserta didik Elektronik (E-LKPD) berbasis masalah merupakan bahan ajar yang berupa lembar kegiatan yang isinya memuat langkah-langkah pembelajaran berbasis masalah yang diterapkan melalui uraian kegiatan belajar dalam E-LKPD (Aini dkk., 2021).

E-LKPD merupakan salah satu jenis bahan ajar digital yang dapat digunakan sebagai latihan pengembangan aspek kognitif peserta didik. E-LKPD juga dikemas di dalam sebuah media agar lebih jelas dan menarik, salah satu *software* yang dapat digunakan dalam membuat e-LKPD merupakan *Live Worksheet* (Khotimah dkk., 2020). Berdasarkan pertimbangan peneliti terkait penggunaan e-LKPD, maka peneliti menggunakan e-LKPD berbasis masalah dalam penelitian ini dan dibuat dengan menggunakan *website anyflip pdf*.

#### **2.1.4 Kemampuan Berpikir Kritis**

##### **a. Pengertian Kemampuan Berpikir Kritis**

Berpikir sebagai kemampuan mental dapat dibedakan menjadi beberapa jenis, yaitu berpikir logis, analitis, sistematis, kritis dan kreatif (Crismasanti dan Yuniarta, 2017). Berpikir kritis merupakan perwujudan dari berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking*) yang harus dimiliki oleh peserta didik dalam pembelajaran. Berpikir kritis dalam pembelajaran bertujuan untuk mengarahkan peserta didik untuk memiliki cara berpikir yang terstruktur dan cerdas dalam mengorganisasikan antar konsep untuk memecahkan masalah (Umam, 2018).

Definisi berpikir kritis menurut Ennis dalam Lestari dan Zakiah (2019: 3) yang menyatakan bahwa, *critical thinking is reasonable and reflective thinking focused on deciding what to believe or do*, yang artinya berpikir kritis adalah suatu proses berpikir reflektif yang berfokus pada memutuskan apa yang diyakini atau dilakukan. Definisi lain menyatakan bahwa, “*critical thinking includes the component ability of analyzing*

*arguments, making inferences using inductive or deductive reasoning, judging or evaluating, and making decisions or solving problems*” (Lai, 2011). Definisi menurut Lai tersebut memiliki arti, bahwa berpikir kritis mencakup kemampuan dalam menganalisis argumen, membuat kesimpulan menggunakan penalaran induktif atau deduktif, menilai atau mengevaluasi, dan membuat keputusan atau memecahkan masalah. Menurut Hidayah dkk., (2017) dalam penelitiannya, *Critical thinking ability* adalah kemampuan untuk berpikir secara logis, reflektif, sistematis dan produktif yang diaplikasikan dalam membuat pertimbangan dan mengambil keputusan yang baik. Berdasarkan pendapat di atas, dapat diartikan bahwa berpikir kritis merupakan kemampuan berpikir yang melibatkan proses kognitif dan mengajak peserta didik untuk berpikir reflektif terhadap suatu permasalahan dengan menggunakan penalaran induktif seperti mengenali hubungan, menganalisis masalah yang bersifat terbuka, menentukan sebab dan akibat, membuat kesimpulan dengan memperhitungkan data secara relevan dan berpikir reflektif terhadap suatu permasalahan dengan penalaran deduktif yang melibatkan kemampuan memecahkan masalah yang bersifat spasial, logis silogisme dan membedakan fakta dan opini.

Berpikir kritis juga diartikan sebagai proses pembelajaran yang mengajak peserta didik untuk menganalisis, mengevaluasi permasalahan yang ada pada kehidupan sehari-hari dengan hasil pemikiran mandiri (Rahmawati dan Dwikoranto, 2022). Menurut Crismasanti dan Yuniarta (2017) dalam penelitiannya menyatakan bahwa berpikir kritis dapat dipandang sebagai kemampuan berpikir untuk membandingkan dua atau lebih informasi dan bisa menyimpulkannya dengan penuh pertimbangan dan kejelasan serta dapat mengevaluasinya. Berdasarkan pengertian di atas, maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis mengandung aktivitas mental dalam memecahkan masalah, menganalisis pendapat, melakukan penyelidikan, dan mengambil keputusan. Sehingga orang yang berpikir kritis dapat melihat kedua sisi dari sebuah permasalahan.

b. Indikator Kemampuan Berpikir Kritis

Peserta didik dikatakan mencapai kompetensi berpikir kritis jika memenuhi indikator dari kemampuan berpikir kritis. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Jatmiko *et al.*, (2018) menyebutkan bahwa indikator dari berpikir kritis diantaranya, interferensi, analisis, evaluasi, dan inferensi. Indikator kemampuan berpikir kritis menurut Hidayah dkk., (2017) yaitu dapat menginterpretasi, menganalisis, mengidentifikasi sumber relevan, mengevaluasi, menerapkan strategi, menyimpulkan dan regulasi diri.

Kemampuan berpikir kritis diidentifikasi menjadi 12 indikator yang dikelompokkan dalam lima besar aktivitas menurut Robert Ennis yang dikutip oleh Crismasanti dan Yuniarta tahun (2017), yaitu; (1) Memberikan penjelasan sederhana (*elementary clarification*); (2) Membangun keterampilan dasar (*basic support*); (3) Menyimpulkan (*inference*); (4) Membuat penjelasan lanjut (*advanced clarification*); dan (5) Mengatur strategi dan taktik (*strategy and tactics*). Oleh karena itu, terdapat lima aspek kemampuan berpikir kritis yang digunakan pada penelitian ini. Jika peserta didik dapat memenuhi kelima aspek dari berpikir kritis tersebut, maka dapat digolongkan bahwa peserta didik sudah mampu berpikir kritis. Berikut adalah kelima Indikator dalam setiap tahapannya dijelaskan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Indikator Kemampuan Berpikir Kritis Menurut Ennis

No.	Kemampuan Berpikir Kritis	Indikator
(1)	(2)	(3)
1.	Memberikan penjelasan sederhana ( <i>elementary clarification</i> )	a. Memfokuskan pertanyaan b. Menganalisis argumen c. Bertanya dan menjawab pertanyaan klarifikasi
2.	Membangun keterampilan dasar ( <i>basic support</i> )	d. Mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak e. Mengobservasi dan mempertimbangkan hasil

**Tabel 2** (lanjutan)

(1)	(2)	(3)
		observasi
3.	Menyimpulkan ( <i>inference</i> )	f. Membuat deduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi g. Membuat induksi dan mempertimbangkan hasil induksi h. Membuat dan mempertimbangkan nilai keputusan
4.	Membuat penjelasan lanjut ( <i>advanced clarification</i> )	i. Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan definisi j. Mengidentifikasi asumsi
5.	Strategi dan taktik ( <i>strategies and tactics</i> )	k. Menentukan tindakan l. Berinteraksi dengan orang lain

Sumber: Ennis (1995)

Berdasarkan indikator di atas berpikir kritis memiliki hubungan antara masalah yang tampaknya biasa saja ternyata secara logika menjadi saling berkaitan atau bermakna. Dengan demikian seseorang dikatakan berpikir kritis apabila dalam memecahkan suatu masalah mampu menganalisa masalah, kemudian membandingkan dengan masalah yang pernah diperoleh sebelumnya dan mengevaluasi setiap langkah-langkah pemecahan masalah yang dijelaskan secara logis dan sesuai dengan konsep yang dimiliki (Hidayanti dkk., 2020). Kemampuan berpikir kritis sangatlah penting dalam proses pembelajaran fisika, oleh karena itu guru harus mendorong peserta didik untuk memperluas pemikiran mereka dengan membuat ide-ide baru dan memotivasi untuk menggali pemahaman peserta didik yang lebih mendalam salah satunya dalam materi gelombang cahaya.

c. Hubungan Kemampuan Berpikir Kritis dengan Model *Problem Based Learning* (PBL)

Menjadi seorang guru merupakan sebuah profesi yang tidak mudah, seorang guru yang profesional harus memiliki strategi-strategi inovatif

dan kreatif untuk mencapai tujuan pembelajaran yang seutuhnya. Dengan demikian penggunaan model PBL bertujuan memberikan cara bagi peserta didik untuk membangun dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis, mampu memecahkan masalah, bersifat logis dan kritis serta mandiri dalam belajar.

Hubungan antara kemampuan berpikir kritis dengan model PBL terletak pada tujuan dari penggunaan model *Problem Based Learning* itu sendiri, karena model *Problem Based Learning* merupakan serangkaian kegiatan pembelajaran yang menekankan pada proses berpikir secara kritis dan analitis untuk mencari dan menemukan sendiri jawaban disertai arahan dari guru dari suatu masalah yang dipertanyakan. Dengan demikian dapat dipahami bahwa berpikir kritis merupakan kemampuan yang sangat esensial untuk kehidupan dan sangat berfungsi efektif dalam semua aspek kehidupan, selain itu berpikir kritis juga dapat membantu dalam pengambilan keputusan, serta dapat membedakan antara fakta dan opini.

Kemampuan berpikir kritis dapat ditingkatkan melalui kegiatan pembelajaran yang mendorong peserta didik untuk aktif dalam mencari informasi dari berbagai sumber, menjelaskan informasi dan situasi yang dihadapi, mencari solusi yang tepat ketika mendapatkan masalah. Salah satu pembelajaran yang dapat memfasilitasi kegiatan dalam upaya meningkatkan kemampuan berpikir kritis adalah yang menekankan pada suatu masalah, yaitu *Problem Based Learning*. Pembelajaran berbasis masalah memberi pengertian bahwa dalam pembelajarannya peserta didik dihadapkan pada suatu masalah yang kemudian diharapkan melalui pemecahan masalah tersebut peserta didik dapat melatih kemampuan berpikir yang lebih kritis.

### **2.1.5 Pemetaan Materi**

Pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan lembar kerja peserta didik elektronik (e-LKPD) berbasis masalah pada materi

gelombang cahaya pada tujuan pembelajaran yaitu menerapkan prinsip dan konsep gejala gelombang cahaya dalam menyelesaikan masalah. Berikut pemetaan materi gelombang cahaya pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Pemetaan Materi Gelombang Cahaya

Sintaks PBL	Pemetaan Materi
Mengorientasikan (pendahuluan) tentang masalah kepada peserta didik	- Mendeskripsikan gejala dan ciri-ciri cahaya
Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar	- Menganalisis perubahan fase cahaya
Membantu melakukan investigasi secara individu dan kelompok	- Menjelaskan dan memformulasikan peristiwa-peristiwa yang berkaitan dengan ciri dan sifat cahaya
Mengembangkan dan menyajikan hasil	- Menerapkan konsep dan prinsip cahaya dalam teknologi
Menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	

## 2.2 Penelitian yang Relevan

Dalam penelitian ini, peneliti mengambil referensi dari penelitian yang dilakukan oleh beberapa peneliti terdahulu. Berikut adalah penelitian terdahulu yang dijadikan referensi yang dijelaskan pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Penelitian yang Relevan

No.	Nama Peneliti, Tahun	Judul	Hasil Penelitian
(1)	(2)	(3)	(4)
1.	(Siregar, 2022)	Pengaruh <i>Problem Based Learning</i> (PBL) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta didik pada Materi Fluida	Terdapat pengaruh yang signifikan antara model pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik.
2.	(Yulianti dan Gunawan, 2019)	<i>Problem Based Learning (PBL) Learning Model: The Effect on Understanding of</i>	Terdapat pengaruh penerapan model PBL terhadap pemahaman

**Tabel 4** (lanjutan)

(1)	(2)	(3)	(4)
		<i>Concept and Critical Thinking</i>	konsep dan berpikir kritis peserta didik
3.	(Selviana <i>et al.</i> , 2022)	<i>The Effectiveness of Using Physics Module with Problem Based Learning to Enhance Critical and Creative Thinking Skills</i>	Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan dalam penggunaan modul Fisika berbasis masalah selama kegiatan pembelajaran, kemampuan berpikir kritis dan kreatif peserta didik dapat ditingkatkan dengan menggunakan model pembelajaran PBL
4.	(Samadun dan Dwikoranto, 2022)	<i>Improvement of Student's Critical Thinking Abilitysin Physics Materials Through The Application of Problem Based Learning</i>	Berdasarkan analisis data, didapatkan bahwa penerapan model pembelajaran berbasis masalah dapat melatih peserta didik untuk mengatasi berbagai permasalahan secara langsung sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik SMA pada materi fisika
5.	(Bonafide <i>et al.</i> , 2021)	<i>Problem-based learning model on students' critical-thinking skills: A meta-analysis study</i>	Berdasarkan hasil penelitian, peneliti menyimpulkan bahwa model <i>Problem Based Learning</i> adalah efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Penelitian tentang Model *Problem Based Learning* (PBL) sudah jarang dilakukan dalam pembelajaran fisika. Hanya ada beberapa artikel saja membahas model PBL dalam pembelajaran fisika terutama pada materi gelombang cahaya. Hal ini menunjukkan bahwa penelitian tentang Model PBL masih kurang, terutama pada variabel kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Namun, pada mata pelajaran lain, model PBL sudah cukup banyak dibahas, bahkan pada masing-masing mata pelajaran variabel tak bebas. Oleh karena itu, ada peluang untuk mempelajari model PBL di pembelajaran fisika pada setiap jenjang pendidikan dan variabel terikatnya.

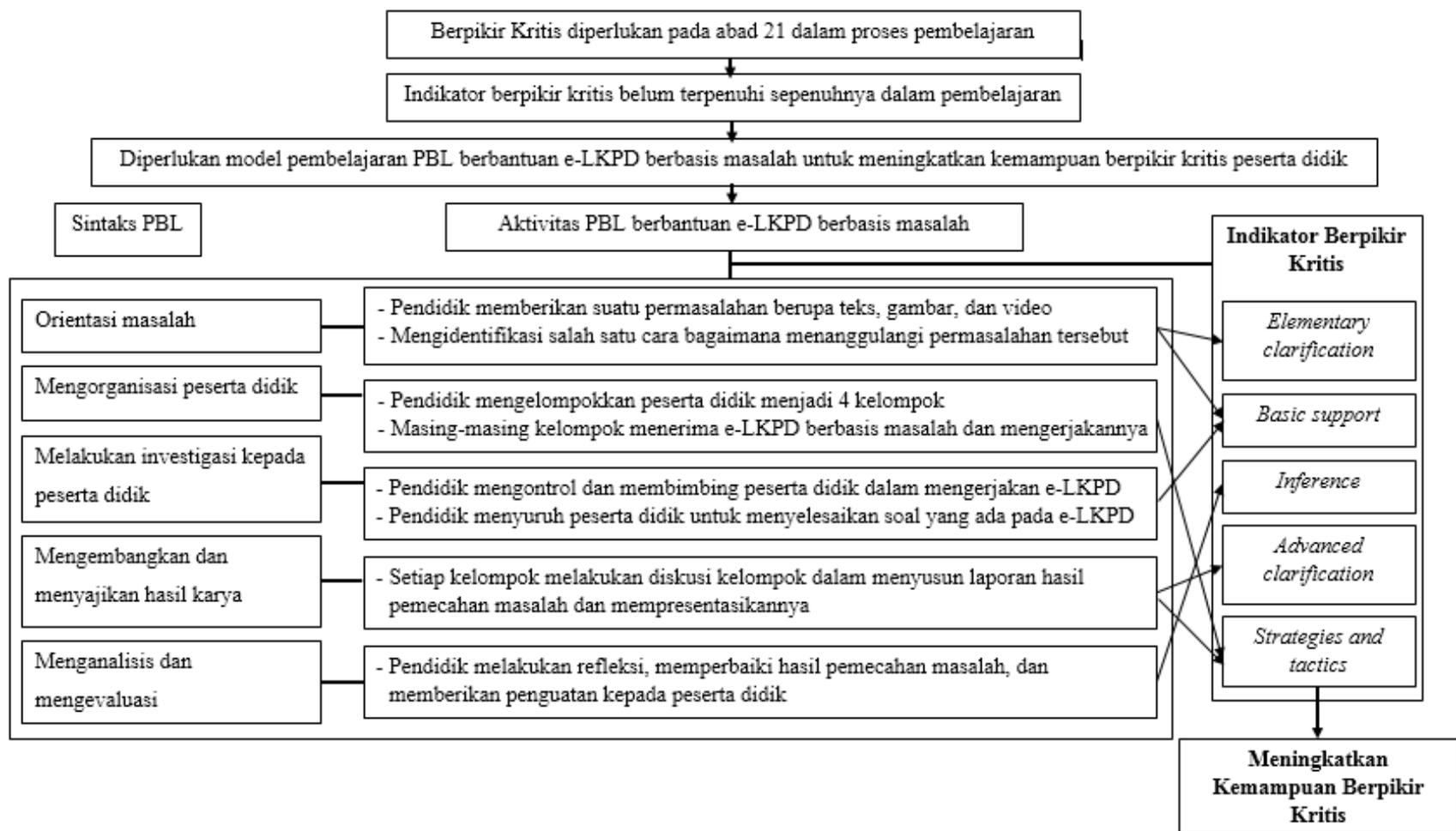
Berdasarkan kelima penelitian yang relevan di atas umumnya penelitian untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dengan penggunaan model PBL berbantuan e-LKPD berbasis masalah masih jarang dilakukan terutama pada kelas menengah ke atas pada materi gelombang cahaya. Oleh karena itu, Penelitian ini dilakukan dengan bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh model PBL berbantuan e-LKPD berbasis masalah terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik di SMAN 1 Bangunrejo.

### 2.3 Kerangka Pemikiran

Kemampuan berpikir kritis atau biasanya disebut dengan *critical thinking ability* merupakan salah satu kemampuan yang harus dimiliki oleh peserta didik pada abad 21 ini. Hal ini dikarenakan banyak sekali permasalahan lokal maupun global yang memerlukan pemikiran secara kritis dalam memecahkan masalahnya. Kemampuan Berpikir kritis diidentifikasi menjadi 12 indikator yang dikelompokkan ke dalam lima besar aktivitas yang digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam mempelajari materi fisika. Namun, dalam pembelajaran fisika kemampuan peserta didik dalam berpikir kritis masih belum dilatihkan secara maksimal. Solusi alternatif yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah di atas yaitu dengan menggunakan model *problem based learning* dalam pembelajaran fisika. Karena model PBL ini sangat berhubungan dengan pemecahan masalah sehingga e-LKPD berbasis masalah digunakan untuk menyempurnakan kegiatan belajar dengan model PBL ini.

Penelitian ini memiliki dua bentuk variabel yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran *problem based learning* (X), sedangkan variabel terikatnya adalah

kemampuan berpikir kritis (Y). Pengujian dilakukan untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dengan menerapkan model pembelajaran *problem based learning* pada materi gelombang cahaya di SMAN 1 Bangunrejo kelas XI. Penelitian ini menggunakan dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen merupakan kelas yang menerapkan model *Problem Based Learning* berbantuan e-LKPD berbasis masalah, sedangkan kelas kontrol merupakan kelas yang menerapkan model *Direct Instruction*. Berikut bagan kerangka pemikiran peneliti yang dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Bagan Kerangka Berpikir.

## 2.4 Anggapan Dasar

Ada beberapa asumsi yang menjadi titik tolak penulis dalam melakukan penulisan proposal ini. Setiap penelitian yang dilakukan harus berpijak pada suatu pendapat atau anggapan dasar yang sesungguhnya tidak perlu diragukan lagi. Anggapan dasar ini pada penelitian sangat penting menjadi pedoman atau landasan bagi proses pemecahan masalah yang telah diteliti. Maka dari itu, penulis dalam penelitian ini beranggapan dasar sebagai berikut.

1. Sampel penelitian memiliki kemampuan awal yang sama;
2. Kelas eksperimen dan kelas kontrol mempelajari materi yang sama, yaitu tentang gelombang cahaya;
3. Materi yang diajarkan merupakan bagian dari kurikulum yang sama, yaitu kurikulum merdeka;
4. Faktor-faktor di luar penelitian diabaikan.

## 2.5 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka teoritis dan kerangka pemikiran di atas, maka hipotesis pada penelitian ini, yaitu.

$H_0$  : Tidak ada pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) berbasis masalah terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik

$H_1$  : Terdapat pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) berbasis masalah terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik

### **III. METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Pelaksanaan Penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada semester genap tahun ajaran 2022/2023 di SMAN 1 Bangunrejo Lampung Tengah.

#### **3.2 Populasi Penelitian**

Populasi pada penelitian ini, yaitu seluruh peserta didik kelas XI SMAN 1 Bangunrejo Tahun Ajaran 2022/2023 yang berjumlah 9 kelas/rombel.

#### **3.3 Sampel Penelitian**

Teknik pemilihan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Setelah melakukan observasi terhadap peserta didik dan melakukan wawancara dengan guru fisika di SMAN 1 Bangunrejo serta melihat hasil belajar peserta didik di semester sebelumnya maka didapatkan dua kelas yang memiliki kemampuan hampir sama. Sehingga, sampel yang terpilih dalam penelitian ini, yaitu kelas XI.3 sebagai kelompok eksperimen dan kelas XI.2 sebagai kelompok kontrol.

#### **3.4 Variabel Penelitian**

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini terdapat dua variabel pokok yaitu variabel bebas (*Independen*) dan variabel terikat (*Dependen*). Variabel bebas (X) merupakan variabel yang menjadi sebab adanya pengaruh timbulnya variabel terikat (Y). Variabel *Independen* (variabel bebas) pada

penelitian ini yaitu model pembelajaran *problem based learning* (X). Sedangkan untuk variabel dependen (terikat) yaitu kemampuan berpikir kritis peserta didik (Y).

### 3.5 Desain Penelitian

Pendekatan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan penelitian Kuantitatif. Jenis metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian eksperimen dengan bentuk *Quasi Experimental desain*. Desain tersebut merupakan pengembangan dari *True Eksperimental Desain*. *Quasi Experimental Design* memiliki kelompok kontrol tetapi tidak berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen.

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Non-equivalent Control Group Design*. Dalam desain ini kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol tidak dipilih secara random. Kedua kelompok tersebut dibandingkan dengan memberikan *pretest*, kemudian diberikan perlakuan, dan terakhir diberikan *posttest*. Secara rinci desain *Non-equivalent Control Group Design* dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5.** *Non-equivalent Control Group Design*

<b>Kelas</b>	<b><i>Pretest</i></b>	<b>Perlakuan</b>	<b><i>Posttest</i></b>
Eksperimen	$O_1$	X	$O_3$
Kontrol	$O_2$	-	$O_4$

Keterangan:

R = Pengambilan Sampel secara acak

X = Perlakuan pada kelas eksperimen

$O_1$  = *Pretest* kelas eksperimen

$O_2$  = *Pretest* kelas kontrol

$O_3$  = *Posttest* kelas eksperimen

$O_4$  = *Posttest* kelas kontrol

### **3.6 Prosedur Pelaksanaan Penelitian**

Prosedur penelitian merupakan serangkaian kegiatan yang dilaksanakan secara sistematis untuk mencapai tujuan-tujuan penelitian. Prosedur penelitian juga berkaitan dengan alat-alat yang digunakan untuk mengukur dan mengumpulkan data hasil penelitian.

Penelitian ini dilaksanakan pada kelas XI di SMAN 1 Bangunrejo Jl. Raya Sidorejo, Kec. Bangunrejo, Kab. Lampung Tengah. Berikut adalah prosedur penelitian yang dilakukan oleh peneliti dibagi menjadi beberapa tahap, yaitu:

#### **3.6.1 Tahap Persiapan Penelitian**

Dalam tahap ini peneliti melakukan kegiatan sebagai berikut:

- a. Peneliti melakukan observasi ke SMAN 1 Bangunrejo Kabupaten Lampung Tengah untuk meminta izin penelitian.
- b. Meminta surat izin penelitian kepada Ketua Akademik Universitas Lampung (Unila).
- c. Mengajukan surat permohonan izin penelitian kepada kepala SMAN 1 Bangunrejo
- d. Melakukan Studi pendahuluan dengan melakukan wawancara dengan guru mata pelajaran fisika di SMAN 1 Bangunrejo mengenai pembelajaran fisika dan masalah yang dihadapi oleh peserta didik.
- e. Peneliti menentukan sampel penelitian.
- f. Peneliti mengkaji teori yang relevan dengan judul penelitian
- g. Peneliti menyusun modul ajar dan instrumen yang digunakan dalam proses pelaksanaan penelitian
- h. Validasi ahli instrumen penelitian

#### **3.6.2 Tahap Pelaksanaan Penelitian**

Dalam tahap ini, peneliti melakukan penelitian menggunakan dua kelas. Berikut kegiatan yang dilakukan pada tahap pelaksanaan pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Tahap Pelaksanaan Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

<b>Kelas Eksperimen</b>	<b>Kelas Kontrol</b>
a. Peneliti telah mengukur kemampuan berpikir kritis awal peserta didik dengan memberikan <i>pretest</i>	a. Peneliti telah mengukur kemampuan berpikir kritis awal peserta didik dengan memberikan <i>pretest</i>
b. Peneliti memberikan perlakuan menggunakan model PBL berbantuan e-LKPD berbasis masalah	b. Peneliti memberikan perlakuan menggunakan model pembelajaran <i>Direct Instruction</i>
c. Selama pembelajaran berlangsung, peserta didik diminta mengerjakan e-LKPD gelombang cahaya sebagai panduan bagi peserta didik dalam kerja/diskusi kelompok	c. Selama pembelajaran, peserta didik menggunakan media belajar yang biasa digunakan oleh guru fisika di sekolah.
d. Peneliti memberikan soal <i>posttest</i> kepada peserta didik	d. Peneliti memberikan soal <i>posttest</i> kepada peserta didik
e. Setelah mengerjakan <i>posttest</i> , Peneliti memberikan angket kepada peserta didik untuk mengetahui respon peserta didik terhadap pembelajaran dengan menggunakan model <i>problem based learning</i>	e. Setelah mengerjakan <i>posttest</i> , Peneliti memberikan penguatan kembali terkait materi yang telah disampaikan

### 3.6.3 Tahap Akhir

Kegiatan yang dilakukan pada tahap akhir ini, yaitu sebagai berikut:

- a. Mengolah data hasil *pretest* dan *posttest* peserta didik serta instrumen pendukung lainnya.
- b. Membandingkan hasil analisis data instrumen tes sebelum perlakuan dan setelah diberi perlakuan untuk menentukan apakah terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- c. Memberikan kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh melalui analisis data.

### 3.7 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan bertujuan untuk mempermudah peneliti dalam kegiatan mengumpulkan data yaitu sebagai berikut.

#### 1. Instrumen Tes Pengukuran Kemampuan Berpikir Kritis

Instrumen tes pengukuran kemampuan berpikir kritis yang digunakan berupa lembar tes soal uraian berjumlah 10 soal yang dibuat dalam bentuk *pretest* dan *posttest*. Instrumen ini digunakan pada saat *pretest* dan *posttest* untuk mengukur hasil belajar kemampuan berpikir kritis peserta didik.

#### 2. Instrumen Non Tes

Instrumen non tes yang digunakan yaitu angket (kuesioner) berupa angket respon peserta didik terhadap penggunaan model PBL. Angket berbentuk pertanyaan tertulis dengan 4 pilihan jawaban menggunakan skala likert yaitu sangat setuju, setuju, tidak setuju, dan sangat tidak setuju.

### 3.8 Analisis Instrumen

Sebelum instrumen digunakan pada sampel penelitian, maka instrumen penelitian harus diuji terlebih dahulu karena instrumen yang baik harus memperhatikan beberapa kriteria seperti validitas, reliabilitas, daya pembeda, serta tingkat kesukarannya. Keempat aspek tersebut dijabarkan sebagai berikut:

#### 3.8.1 Uji Validitas Butir Soal

Suatu instrumen dapat digunakan untuk meneliti, apabila instrumen tersebut valid. Instrumen yang valid menunjukkan bahwa alat ukur yang digunakan untuk memperoleh data itu valid. Valid berarti instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur (ketepatan) (Sugiyono, 2013: 173). Uji validitas instrumen dilakukan untuk melihat valid atau tidaknya instrumen evaluasi yang digunakan.

Uji validitas instrumen pada penelitian ini diolah dengan menggunakan SPSS versi 26.0 dengan menggunakan metode *pearson correlation*, jika  $r_{hitung} \geq r_{tabel}$  dengan taraf signifikan ( $\alpha = 0,05$ ) maka instrumen tersebut dianggap valid. Namun jika  $r_{hitung} < r_{tabel}$  maka instrumen tersebut dianggap tidak valid. Kriteria pengujian dengan sampel uji sebanyak 30 responden, yaitu jika korelasi antara skor butir soal dengan skor total  $\geq 0,361$  ( $r_{0,361}$ ) maka instrumen tersebut dinyatakan valid.

### 3.8.2 Uji Reliabilitas

Reliabilitas adalah derajat konsistensi dari suatu instrumen. Suatu instrumen dikatakan reliabel jika selalu memberikan hasil yang sama bila diteskan pada kelompok yang sama pada waktu atau kesempatan yang berbeda. Uji Reliabilitas pada penelitian ini menggunakan metode *Alpha Cronbach's* dan dapat dinyatakan reliabel jika termasuk ke dalam salah satu rentang nilai koefisien reliabilitas pada tabel 7.

**Tabel 7.** Koefisien Reliabilitas

Reliabilitas	Kriteria
0,80 – 1,00	Sangat Tinggi
0,60 – 0,79	Tinggi
0,40 – 0,59	Cukup
0,20 – 0,39	Rendah
0,00 – 0,19	Sangat Rendah

Sumber: (Arikunto, 2013: 214)

### 3.8.3 Daya Pembeda dan Tingkat Kesukaran

Uji daya pembeda digunakan untuk mengetahui selisih antara proporsi kelompok skor tinggi yang menjawab benar dengan kelompok skor rendah yang menjawab benar. Daya pembeda butir soal pada penelitian ini diperoleh dengan melihat hasil uji reliabilitas pada kolom *Corrected Item Total Correlation*. Adapun nilai koefisien daya pembeda penelitian ini diinterpretasikan pada Tabel 8.

**Tabel 8.** Koefisien Daya Pembeda

<b>Daya Pembeda</b>	<b>Kriteria</b>
0,71 – 1,00	Baik Sekali
0,41 – 0,70	Baik
0,21 – 0,40	Cukup
0,00 – 0,20	Jelek

Tingkat kesukaran butir soal pada penelitian ini dilihat berdasarkan hasil rumus *Mean* pada uji *frequencies* pada program SPSS versi 26.0. Adapun hasil nilai koefisien tingkat kesukaran penelitian ini diinterpretasikan pada Tabel 9.

**Tabel 9.** Koefisien Tingkat Kesukaran

<b>Daya Pembeda</b>	<b>Kriteria</b>
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

Sumber: (Arikunto, 2013: 207)

### 3.9 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pengumpulan data hasil belajar kemampuan berpikir kritis peserta didik yang dilakukan dengan teknik tes dan pengumpulan data respon peserta didik terhadap penggunaan model PBL dengan teknik non tes kuesioner berupa angket respon peserta didik terhadap penggunaan model PBL. Teknik tes yang diberikan berupa soal *pretest* dan *posttest*. Pemberian *pretest* kepada seluruh peserta didik, pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, sebelum kegiatan pembelajaran dilaksanakan. Pemberian *posttest* kepada seluruh peserta didik, pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, setelah kegiatan pembelajaran dilaksanakan. Berdasarkan nilai *pretest* dan *posttest* selanjutnya akan diperoleh rata-rata nilai *N-gain*. Tes yang diberikan bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik dengan penggunaan model PBL berbantuan e-LKPD berbasis masalah pada kelas eksperimen dan pembelajaran model DI pada kelas kontrol. Soal tes yang

diberikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sama. Sedangkan Kuesioner berupa angket respon diberikan kepada peserta didik setelah selesai belajar mengajar yang diisi langsung oleh masing-masing peserta didik. Tujuannya untuk mengetahui respon peserta didik terhadap penggunaan model PBL dimana hasilnya dianalisis dengan menghitung rata-rata keseluruhan skor yang telah dibuat dengan model skala *likert* berskala 1-4.

### 3.10 Teknik Analisis Data dan Pengujian Hipotesis

Analisis data dan pengujian hipotesis dilakukan setelah semua data terkumpul agar hasilnya dapat menjawab pertanyaan penelitian dan menguji hipotesis. Berikut adalah teknik analisis data dan pengujian hipotesis berdasarkan data-data yang telah dikumpulkan.

#### 3.10.1 Analisis Data

Setelah data diperoleh melalui *pretest* dan *posttest*, kemudian dilakukan analisis data dengan bantuan program SPSS (*Statistical Product and Service Solutions*) 26.0 for windows dengan signifikansi 95%. Uji normalitas gain (*N-Gain*) adalah normalisasi gain yang diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest*, perhitungan nilai rata-rata *n-Gain* dilakukan untuk melihat efektifitas penggunaan model pembelajaran *problem based learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Rumus yang digunakan untuk menghitung normalitas gain adalah sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{T_2 - T_1}{T_3 - T_1}$$

Keterangan :

$g$  = Gain

$T_1$  = Nilai *Pretest*

$T_2$  = Nilai *Posttest*

$T_3$  = Skor Maksimum

Kriteria keefektifan yang terinterpretasi dari nilai normalitas *gain* menurut Husein, dkk tahun (2015) dapat dilihat pada Tabel 10.

**Tabel 10.** Interpretasi Nilai Normalitas *Gain*

Nilai <i>Gain</i>	Kriteria
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 < g < 0,7$	Sedang
$g \leq 0,3$	Rendah

### 3.10.2 Pengujian Hipotesis

Syarat untuk melakukan pengujian yang lebih lanjut yaitu menguji bahwa data tersebut terdistribusi normal atau tidak kemudian diuji homogenitas. Data yang diperoleh dalam penelitian adalah data nilai kognitif sebelum dan sesudah pembelajaran.

#### a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui normal atau tidaknya distribusi sampel yang diteliti. Uji normalitas pada penelitian ini menggunakan *Shapiro-wilk*. Dasar dari pengambilan keputusan uji normalitas, dihitung menggunakan program komputer IBM SPSS *Statistics 26* dengan metode *One sample Kolmogorov-Smirnov* berdasarkan pada besaran probabilitas atau nilai signifikansi sebagai berikut:

- 1) Jika  $H_0$  = data terdistribusi normal
- 2) Jika  $H_1$  = data tidak terdistribusi normal

Dasar dari pengambilan keputusan uji normalitas, jika memenuhi kriteria uji nilai sig. > 0.05, maka data berdistribusi normal. Sedangkan jika nilai sig  $\leq 0.05$  maka data tidak berdistribusi normal (Suyatna, 2017: 14).

#### b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas adalah pengujian yang dilakukan untuk mengetahui data kemampuan berpikir kritis peserta didik memiliki varians yang

homogen atau tidak. Uji homogenitas pada penelitian ini menggunakan *Levene Statistic* pada taraf sig. 5% atau 0,05 dengan bantuan *software* SPSS 26.0. Uji *Levene* digunakan untuk mengetahui apakah data skor kemampuan berpikir kritis peserta didik pada kedua kelas sampel memiliki varians yang sama atau tidak. Jika nilai *Levene static*  $> 0,5$  maka variasi data dapat disebut homogen, namun jika nilai *Levene static*  $< 0,5$  maka data dikatakan tidak homogen. Data yang homogen selanjutnya dapat dilakukan dengan menggunakan uji hipotesis statistik parametrik, sedangkan apabila data tidak homogen maka dapat dilakukan uji hipotesis non-parametrik (Nuryadi dkk., 2017: 93).

### c. Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan untuk menguji kebenaran suatu pernyataan secara statistik dan menarik kesimpulan apakah menerima atau menolak pernyataan yang telah dibuat. Pengujian hipotesis yang digunakan yaitu uji perbedaan dua sampel berhubungan (Uji *Wilcoxon*) dan uji perbedaan dua sampel bebas (Uji *Mann-Whitney*).

#### 1) Uji Peringkat Bertanda *Wilcoxon*

Uji peringkat bertanda *wilcoxon* digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan antara dua kelompok sampel yang berhubungan.

##### a) Rumusan hipotesis

$H_0$  : Tidak terdapat peningkatan yang signifikan rata-rata nilai *pretest* dengan rata-rata nilai *posttest* kemampuan berpikir kritis peserta didik setelah diberikan perlakuan.

$H_1$  : Terdapat peningkatan yang signifikan rata-rata nilai *pretest* dengan rata-rata nilai *posttest* kemampuan berpikir kritis peserta didik setelah diberikan perlakuan.

##### b) Pengambilan keputusan

$H_0$  ditolak jika  $sig < \alpha$  dan diterima jika sebaliknya, dengan menggunakan taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$ .

## 2) Uji *Mann-Whitney*

Uji ini digunakan dengan membandingkan dua sampel yang berbeda (bebas) untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan rata-rata antara dua kelompok sampel yang tidak berhubungan. Pedoman pengambilan keputusan dalam uji *Mann-Whitney* berdasarkan IBM SPSS *Statistics* 26.0 yaitu:

### a) Rumusan hipotesis

$H_0$  : Tidak terdapat pengaruh yang signifikan dari model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan Elektronik Lembar Kerja Peserta didik (E-LKPD) berbasis masalah terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik.

$H_1$  : Terdapat pengaruh yang signifikan dari model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan Elektronik Lembar Kerja Peserta didik (E-LKPD) berbasis masalah terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik.

### b) Pengambilan keputusan

$H_0$  ditolak jika nilai  $sig < \alpha$  dan diterima jika sebaliknya, dengan menggunakan taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$  (Suyatna, 2017: 28).

### d. Interpretasi *Effect Size*

*Effect size* merupakan metode yang digunakan untuk mengukur seberapa berpengaruh model pembelajaran yang telah diterapkan pada sampel penelitian. Berikut adalah rumus *effect size* menurut (Fritz *et al.*, 2012).

$$\delta^2 = \frac{Z^2}{N - 1}$$

Keterangan :

$\delta$  : *Effect Size*

$Z$  : Skor standar

$N$  : Jumlah sampel

Hasil perhitungan *effect size* menurut Cohen *et al.*, tahun (2007: 521) dapat diinterpretasikan, terlihat pada Tabel 11.

**Tabel 11.** Interpretasi *Effect Size*

<b>Nilai <i>Effect</i></b>	<b>Interpretasi</b>
$d \geq 0,8$	Tinggi
$0,5 \leq d < 0,8$	Sedang
$0,2 \leq d < 0,5$	Rendah
$d < 0,2$	Sangat Rendah

Sumber: (Cohen *et al.*, 2007: 521)

## V. SIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, kajian teori, uji dan analisis data penelitian maka dapat disimpulkan bahwa model PBL berbantuan e-LKPD berbasis masalah berpengaruh signifikan dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Hal tersebut ditunjukkan dengan rata-rata *n-Gain* pada kelas eksperimen lebih besar dari kelas kontrol, yakni 0,796 dengan kategori tinggi. Peningkatan tersebut didukung dengan nilai *eta square* yang diperoleh yakni 0,421 dimana jika diinterpretasikan ke dalam nilai *d'cohen* maka didapatkan nilai *effect size* sebesar 1,704 dengan kategori tinggi. Adapun indikator dengan peningkatan tertinggi terjadi pada indikator *strategies and tactics* yang disebabkan oleh aktivitas PBL yang mendukung peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik sedangkan peningkatan terendah terjadi pada indikator *inference*.

### 5.2 Saran

Adapun saran yang dapat dilakukan yaitu sebagai berikut,

- 5.2.1 Peneliti lain yang ingin melakukan penelitian serupa, agar lebih terarah dan fokus dalam memantau peserta didik yang kurang aktif dalam berdiskusi, untuk mengantisipasi terjadinya *learning loss*.
- 5.2.2 Pembelajaran Model PBL terbukti dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik, sehingga diharapkan dapat diterapkan dalam pembelajaran fisika di SMAN 1 Bangunrejo.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdiah, L., & Subiyantoro. (2021). Penerapan Teori Konstruktivistik dalam Pembelajaran Tematik di Sekolah Dasar. *ELSE (Elementary School Education Journal): Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Sekolah Dasar*, 5(2), 127–136. <https://doi.org/10.30651/else.v5i2.6951>
- Abdjul, T. (2019). *Model Pembelajaran Ryleac*. Gorontalo: Politeknik Gorontalo. 45 hal.
- Afif, K., Sunismi, & Alifiani. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Interaktif Bermuatan 6C (*Critical Thinking, Creative Thinking, Collaboration, Communication, Character, dan Citizenship*) pada Materi Pola Bilangan Kelas VII. *Jurnal Penelitian, Pendidikan dan Pembelajaran (JP3)*, 16(1), 284–293.
- Agustin, V. N. (2013). Peningkatan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa Melalui Model *Problem Based Learning* (PBL). *Journal of Elementary Education*, 2(1), 36–44. <https://doi.org/10.33369/diklabio.1.1.113-120>
- Aini, N. A., Syachruroji, A., & Hendracipta, N. (2021). Pengembangan LKPD Berbasis *Problem Based Learning* pada Mata Pelajaran IPA Materi Gaya. *JPD: Jurnal Pendidikan Dasar*, 2(1), 68–76. <https://ojs3.unpatti.ac.id/index.php/jpmu%0A>
- Al-Fikry, I., Yusrizal, Y., & Syukri, M. (2018). Pengaruh Model *Problem Based Learning* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Kalor. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 6(1), 17–23. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v6i1.10776>
- Al-Tabany, T. I. B. (2017). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif dan Kontektual*. Jakarta: Prenadamedia Group. 312 hal.
- Andriani, A. A. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika Universitas. *Jurnal Pendidikan Fisika Unismuh*, 4(1), 106–111.
- Apertha, F. K. P., Zulkardi, & Yusup, M. (2018). Pengembangan LKPD Berbasis *Problem*. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 09(01), 52–69.
- Apiati, V., & Hermanto, R. (2020). Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik dalam Memecahkan Masalah Matematik Berdasarkan Gaya Belajar. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 167–178. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v9i1.630>

- Aprilianti, L., Irawati, S., & Kasrina, K. (2018). Peningkatan Sikap Ilmiah dan Hasil Belajar Siswa dengan Model *Problem Based Learning*. *Diklabio: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Biologi*, 2(1), 58–67. <https://doi.org/10.33369/diklabio.2.1.58-67>
- Arends, R. I. (2014). *Learning to Teach (Ninth Edit)*. New York: Central Connecticut State University. 588 hal.
- Arikunto, S. (2013). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi aksara. 344 hal.
- Arum, D. R., & Minangwati, S. (2014). Penerapan Metode Pembelajaran Studi Kasus Berbantuan Modul untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis. *Chemistry in Education*, 3(2), 174–184.
- Astuti, S., Danial, M., & Anwar, M. (2018). Pengembangan LKPD Berbasis PBL (*Problem Based Learning*) untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Kesetimbangan Kimia. *Chemistry Education Review (CER)*, 1(2), 90–114.
- Awe, E. Y., & Ende, M. I. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Elektronik Bermuatan Multimedia untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Siswa pada Tema Daerah Tempat Tinggalku pada Siswa Kelas IV SDI Rutosoro di Kabupaten Ngada. *Jurnal DIDIKA: Wahana Ilmiah Pendidikan Dasar*, 5(2), 48–61. <https://doi.org/10.29408/didika.v5i2.1782>
- Ayunda, S. N., Lufri, L., & Alberida, H. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Berbantuan LKPD terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Journal on Education*, 5(2), 5000–5015. <https://doi.org/10.31004/joe.v5i2.1232>
- Badi'ah, W. F., Subekti, H., & Sabtiawan, W. B. (2023). Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis dan Rasa Ingin Tahu pada Pembelajaran IPA Menggunakan Model Pembelajaran *Problem-Based Learning*. *Pensa E-Jurnal : Pendidikan Sains*, 11(1), 32–37.
- Barus, D. R. (2019). Model–Model Pembelajaran yang Disarankan untuk Tingkat SMK dalam Menghadapi Abad 21. *Universitas Negeri Medan*, 1–13. <http://digilib.unimed.ac.id/id/eprint/38932>
- Bonafide, D. Y., Yuberti, Saregar, A., & Fasa, M. I. (2021). Problem-Based Learning Model on Students' Critical-Thinking Skills: A Meta-Analysis Study. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, Lampung: 22-23 September 2020, 1–8. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1796/1/012075>
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research Methods in Education 6th Edition*. USA: Routledge. 638 hal.
- Crismasanti, Y. D., & Yuniarta, T. N. H. (2017). Deskripsi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas VII SMP dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Melalui Tipe Soal *Open-Ended* pada Materi Pecahan. *Satya Widya*, 33(1), 75–85. <https://doi.org/10.24246/j.sw.2017.v33.i1.p73-83>

- Danial, M., Rano, F. Y., & Herawati, N. (2022). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Elektronik Berbasis Masalah pada Materi Larutan Asam dan Basa. *Chemistry Education Review (CER)*, 5(2), 129–139. <https://doi.org/10.26858/cer.v5i2.32721>
- Effendi, T. A., & Fauziah, A. N. M. (2022). Implementasi Model Pembelajaran *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa dengan Konteks *Socio-scientific Issue*. *Pensa E-Jurnal : Pendidikan Sains*, 10(3), 382–388.
- Erlina, A. P. N., Widodo, S., & Handayani, A. D. (2021). Meta – Analisis: Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa melalui Implementasi Pembelajaran Kontekstual. *Vygotsky*, 3(2), 111–122. <https://doi.org/10.30736/voj.v3i2.403>
- Farisi, A., Hamid, A., & Melvina. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Konsep Suhu dan Kalor. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa (JIM) Pendidikan Fisika*, 2(3), 283–287.
- Fatmah, S. N., Mastuang, & Salam, A. (2018). Pembelajaran Berbasis *Learner Autonomy* Topik Gelombang Cahaya untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains. *Vidya Karya*, 33(2), 154–162. <https://doi.org/10.20527/jvk.v33i2.5880>
- Fritz, C. O., Morris, P. E., & Richler, J. J. (2012). Effect Size Estimates: Current Use, Calculations, and Interpretation. *Journal of Experimental Psychology: General*, 141(1), 2–18. <https://doi.org/10.1037/a0024338>
- Hidayah, R., Salimi, M., & Susiani, T. S. (2017). Critical Thinking Skill: Konsep dan Indikator Penilaian. *Jurnal Taman Cendekia*, 1(2), 127–133. [http://clpsy.journals.pnu.ac.ir/article\\_3887.html](http://clpsy.journals.pnu.ac.ir/article_3887.html)
- Hidayanti, R., Alimuddin, & Syahri', A. A. (2020). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis dalam Memecahkan Masalah Matematika Ditinjau dari Perbedaan Gender pada Siswa Kelas VII.1 SMP Negeri 2 Labakkang. *SIGMA (Suara Intelektual Gaya Matematika)*, 12(1), 71–80.
- Hosnan, M. (2014). *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*. Bogor: Ghalia Indonesia. 454 hal. <http://kin.perpusnas.go.id/DisplayData.aspx?pId=75464&pRegionCode=UN11MAR&pClientId=112>
- Hotimah, H. (2020). Penerapan Metode Pembelajaran *Problem Based Learning* dalam Meningkatkan Kemampuan Bercerita pada Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Edukasi*, 7(3), 5–11. <https://doi.org/10.19184/jukasi.v7i3.21599>
- Husein, S., Herayanti, L., & Gunawan. (2015). Pengaruh Penggunaan Multimedia Interaktif terhadap Penguasaan Konsep dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Suhu dan Kalor. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 1(3), 221–225.

- Indarta, Y., Jalinus, N., Waskito, W., Samala, A. D., Riyanda, A. R., & Adi, N. H. (2022). Relevansi Kurikulum Merdeka Belajar dengan Model Pembelajaran Abad 21 dalam Perkembangan Era *Society 5.0*. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(2), 3011–3024. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i2.2589>
- Indrawati, E. M. (2017). Peningkatan Pencapaian Kualitas Lulusan D3 Teknik Elektro dengan Model *Teaching Factory*. *Jurnal Penjaminan Mutu*, 3(1), 43–52. <https://doi.org/10.25078/jpm.v3i1.91>
- Jatmiko, B., Prahani, B. K., Munasir, Supardi, Z. A. I., Wicaksono, I., Erlina, N., Pandiangan, P., Althaf, R., & Zainuddin. (2018). The Comparison of Oripa Teaching Model and Problem Based Learning Model Effectiveness to Improve Critical Thinking Skills of Pre-Service Physics Teachers. *Journal of Baltic Science Education*, 17(2), 300–319. <https://doi.org/10.33225/jbse/18.17.300>
- Kholifahtus, Y. F., Agustiningasih, & Wardoyo, A. A. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) Berbasis *Higher Order Thinking Skill* (HOTS). *EduStream: Jurnal Pendidikan Dasar*, V(2), 143–151. <https://journal.unesa.ac.id/index.php/jpd/article/view/14124>
- Khotimah, S. K., Yasa, A. D., & Nita, C. I. R. (2020). Pengembangan E-LKPD Matematika Berbasis Penguatan Pendidikan Karakter (PPK) Kelas V SD. *Seminar Nasional PGSD UNIKAMA*, Malang: 4 Oktober 2020, 4(1), 401–408. <https://conference.unikama.ac.id/artikel/>
- Koderi, K., Latifah, S., Fakhri, J., Fauzan, A., & Sari, Y. P. (2020). Developing Electronic Student Worksheet Using 3D Professional Pageflip Based on Scientific Literacy on Sound Wave Material. *Journal of Physics: Conference Series*, Lampung: 11 Agustus 2021, 1467(1), 1–13. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1467/1/012043>
- Lai, E. R. (2011). Critical Thinking: A Literature Review. *Pearson's Research Reports*, 6(1), 40–41.
- Leicester, M., & Taylor, D. (2010). *Critical Thinking Across the curriculum; Developing critical thinking skills, literacy and philosophy in the primary classroom*. New York: Mc Graw Hill. 147 hal.
- Lestari, I., & Zakiah, L. (2019). *Berpikir Kritis dalam Konteks Pembelajaran (Issue August)*. Jakarta: Erzatama Karya Abadi. 56 hal,
- Mardiyah, A. A. (2018). Budaya Literasi Sebagai Upaya Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis di Era Industri Revolusi 4.0. *Prosiding SNP2M (Seminar Nasional Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat) UNIM*, Mojokerto: 12 Juli 2018, 0(1), 171–176.
- Masgumelar, N. K., & Mustafa, P. S. (2021). Teori Belajar Konstruktivisme: Implementasi dan Implikasinya dalam Pendidikan dan Pembelajaran. *GHAITSA : Islamic Education*, 2(1), 49–57. <http://liyazikifadillah1997.blogspot.com/2019/01/teori-belajar-konstruktivisme.html>

- Maya, S., Sholikhah, & Sundaygara, C. (2020). Pengaruh Model PBL terhadap Berpikir Kritis Ditinjau dari Kemandirian Belajar Siswa. *Jurnal Terapan Sains & Teknologi*, 2(1), 9–16.
- Mu'minin, A., & Fauziah, H. N. (2022). Efektivitas Model Pembelajaran *Problem-based Learning* Berbasis *Socioscientific* terhadap Kemampuan Argumentasi Peserta Didik. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 2(2), 195–204. <https://doi.org/10.21154/jtii.v2i2.865>
- Mukhlisoh, F. N., Holisin, I., & Kristanti, F. (2023). Meta Analisis: Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Berbantuan Media terhadap Kemampuan Berpikir Kritis. *Journal of Education and Teaching (JET)*, 4(2), 201–218. <https://doi.org/10.51454/jet.v4i2.208>
- Nufus, H., Khadun, I., & Nazar, M. (2018). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Interaktif Berbasis Software Ispring pada Materi Larutan Penyangga. *Prosiding Seminar Nasional MIPA IV*, Universitas Syiah Kuala Banda Aceh: 30 Oktober 2018, 46–53. <http://conference.unsyiah.ac.id/SN-MIPA/4/paper/download/2412/196>
- Nuraini, F., & Kristin, F. (2017). Penggunaan Model *Problem Based Learning* (PBL) untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Siswa Kelas 5 SD. *E-Jurnal mitra pendidikan*, 1(4), 369–379. <https://doi.org/10.1080/10889860091114220>
- Nuryadi, Astuti, T. D., Utami, E. S., & Budiantara, M. (2017). *Buku Ajar Dasar-dasar Statistik Penelitian*. Yogyakarta: Sibuku Media. 170 hal.
- Oktariani, & Ekadiansyah, E. (2020). Peran Literasi dalam Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Penelitian Pendidikan, Psikologi dan Kesehatan (J-P3K)*, 1(1), 23–33. <https://doi.org/10.51849/j-p3k.v1i1.11>
- Palennari, M., Safitri, A. N., & Arifin, A. N. (2020). Profil Ketampilan Literasi Sains Peserta Didik di SMA Negeri Kabupaten Pinrang. *Jurnal Nalar Pendidikan*, 10(1), 8–14. <https://doi.org/10.26858/jnp.v10i1>
- Pelu, M. (2019). Application of Problem Based Learning Model with Variation in The Condition of Learning Environment (Seating) to Increase Student Learning Activity and Critical Thinking Ability. *Historika*, 22(2), 130–152.
- Prastowo, A. (2019). *Analisis Pembelajaran Tematik Terpadu (1st ed.)*. Jakarta: Prenadamedia Group. 328 hal. <https://opac.perpusnas.go.id/DetailOpac.aspx?id=1201238>
- Pratamawati, A. P., Prasetyo, Z. K., & Satriana, A. (2017). The Effect of Problem Based Learning (PBL) on Critical Thinking and Problem Solving Skills Students of MAN Yogyakarta 1. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 06(01), 1–9.
- Putri, R. J., Rahman, T., & Qonita, Q. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Multiple Intelligences untuk Menyiapkan Siswa di Era Super *Smart Society* 5.0. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(3), 871–879. <https://edukatif.org/index.php/edukatif/article/view/415>

- Rachmawati, N. Y., & Rosy, B. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Pemecahan Masalah pada Mata Pelajaran Administrasi Umum Kelas X OTKP di SMK Negeri 10 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, 9(2), 246–259. <https://doi.org/10.26740/jpap.v9n2.p246-259>
- Rahayu, R., Rita, R., Rahayuningsih, Y. S., Hernawan, Herry, A., & Prihantini. (2022). Implementasi Kurikulum Merdeka di Sekolah Penggerak. *Jurnal Basicedu*, 6(4), 6313–6319. <https://doi.org/10.57216/pah.v18i2.480>
- Rahmawati, M., Ruslan, A., & Bandarsyah, D. (2021). The Era of Society 5.0 as The Unification of Humans and Technology: A Literature Review on Materialism and Existentialism. *Jurnal Sosiologi Dialektika*, 16(2), 151–162. <https://doi.org/10.20473/jsd.v16i2.2021.151-162>
- Rahmawati, N. M., & Dwikoranto. (2022). Analisis Perkembangan Kompetensi 4C Siswa dengan Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Berbantuan E-Learning. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 11(3), 1–9.
- Redhana, I. W. (2012). Model Pembelajaran Berbasis Masalah dan Pertanyaan Socratic untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 31(3), 351–365. <https://doi.org/10.21831/cp.v0i3.11>
- Rinesti, N., Yasa, P., & Sujanem, R. (2019). Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Aktivitas Belajar Siswa Kelas X MIPA 2 SMAN Tahun Pembelajaran 2018/2019. *Jurnal Pendidikan Fisika Undiksha*, 09(01), 13–23.
- Sa'adah, S., Sudargo, F., & Hidayatullah, T. (2017). Penguasaan Konsep Mahasiswa pada Mata Kuliah Zoologi Vertebrata Melalui *Team-Based Learning* dan Hubungannya dengan Keterampilan Berpikir Kritis. *Edusains*, 9(1), 90–99. <https://doi.org/10.15408/es.v9i1.5475>
- Samadun, & Dwikoranto. (2022). Improvement of Student's Critical Thinking Ability sin Physics Materials Through The Application of Problem-Based Learning. *IJORER : International Journal of Recent Educational Research*, 3(5), 534–545. <https://doi.org/10.46245/ijorer.v3i5.247>
- Sani, R. A. (2019). *Pembelajaran Berbasis HOTS Edisi Revisi: Higher Order Thinking Skills*. Tangerang: Tira Smart. 315 hal.
- Sari, F. N., Nurhayati, & Soetopo, S. (2017). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Elektronik Teks Cerita Pendek Berbasis Budaya Lokal. *Skripsi*, Universitas Sriwijaya.SEL
- Selviana, A. S., Sunarno, W., & Suharno. (2022). The Effectiveness of Using Physics Module with Problem-Based Learning to Enhance Critical and Creative Thinking Skills. *Journal of Education Research and Evaluation*, 6(1), 19–25. <https://doi.org/10.23887/jere.v6i1.35476>
- Shoimin, A. (2014). *68 Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*. Jakarta: Ar-Ruzz Media. 240 hal.

- Siregar, N. (2022). Pengaruh *Problem Based Learning* (PBL) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Fluida. *Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*, 3(1), 19–23.  
<http://www.journal.umuslim.ac.id/index.php/jemas/article/view/1276>
- Styaningrum, D. Y., Kristin, F., & Anugraheni, I. (2018). Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas 3 Sekolah Dasar. *Jurnal Mitra Pendidikan*, 2(4), 348–358.
- Sugiyono, D. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan Tindakan*. Bandung: Alfabeta. 344 hal.
- Sugrah, N. (2019). Implementasi Teori Belajar Konstruktivisme dalam Pembelajaran Sains. *Humanika*, 19(2), 121–138.  
<https://doi.org/10.21831/hum.v19i2.29274>
- Suparlan, S. (2019). Teori Konstruktivisme dalam Pembelajaran. *Islamika*, 1(2), 79–88. <https://doi.org/10.36088/islamika.v1i2.208>
- Sutopo. (2016). Students' Understanding of Fundamental Concepts of Mechanical Wave. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 12(1), 41–53.
- Suyatna, A. (2017). *Uji Statistika Berbantuan SPSS untuk Penelitian Pendidikan*. Yogyakarta: Media Akademi. 115 hal.
- Tamarli, T. (2017). Penggunaan Media Gambar dengan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran PPKN Materi Hak Azasi Manusia. *Jurnal Serambi Ilmu*, 18(1), 33–40.
- Umam, K. (2018). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Melalui Pembelajaran *Reciprocal Teaching*. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 3(2), 57–61. <https://doi.org/10.33603/e.v6i2.2216>
- Wardana & Djamaluddin, A. (2021). Belajar dan Pembelajaran Teori, Desain, *Model Pembelajaran dan Prestasi Belajar*. Pare-pare: CV Kaafah Learning Center. 214 hal.
- Wayudi, M., Suwatno, S., & Santoso, B. (2020). Kajian Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran*, 5(1), 67–82.  
<https://doi.org/10.17509/jpm.v5i1.25853>
- Widodo, & Widayanti, L. (2013). Peningkatan Aktivitas Belajar dan Hasil Belajar Siswa dengan Metode *Problem Based Learning* pada Siswa Kelas VIIA MTS Negeri Donomulyo Kulon Progo Tahun Pelajaran 2012/2013. *Jurnal Fisika Indonesia*, 17(49), 32–35. <https://doi.org/10.22146/jfi.24410>
- Wiguna, I. K. W., & Trisaningrat, M. A. N. (2022). Langkah Mempercepat Perkembangan Kurikulum Merdeka Belajar. *Edukasi: Jurnal Pendidikan Dasar*, 3(1), 17. <https://doi.org/10.55115/edukasi.v3i1.2296>
- Yuberti. (2014). Teori pembelajaran dan pengembangan bahan ajar dalam pendidikan. Bandar Lampung: Anugrah Utama Raharja (AUURA). 258 hal.

Yulianti, E., & Gunawan, I. (2019). Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL): Efeknya terhadap Pemahaman Konsep dan Berpikir Kritis. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 2(3), 399–408. <https://doi.org/10.24042/ij sme.v2i3.4366>