

**IMPLEMENTASI *e*-LKPD BERBASIS INKUIRI UNTUK MELATIHKAN
KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN *SELF-EFFICACY*
PADA MATERI INTERFERENSI CAHAYA**

(Skripsi)

**Oleh
PUSPITA TRI WIJAYA
NPM 2113022075**



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

ABSTRAK

IMPLEMENTASI *e*-LKPD BERBASIS INKUIRI UNTUK MELATIHKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN *SELF-EFFICACY* PADA MATERI INTERFERENSI CAHAYA

Oleh

PUSPITA TRI WIJAYA

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh implementasi *e*-LKPD berbasis inkuiri terhadap keterampilan berpikir kritis dan *self-efficacy* peserta didik pada materi interferensi cahaya. Penelitian ini dilaksanakan di MAN 1 Tulang Bawang Barat dengan menggunakan dua kelas eksperimen, yaitu kelas XI.1 dan XI.2 yang memiliki kemampuan awal berbeda, namun masih dalam kategori yang setara. Desain penelitian yang digunakan adalah *pre-eksperimental* dengan bentuk *one group pretest-posttest*. Instrumen penelitian mencakup soal uraian keterampilan berpikir kritis, dan angket *self-efficacy*. *e*-LKPD yang digunakan dikembangkan berdasarkan model pembelajaran inkuiri dengan tahapan *engaged*, *evidence*, *explanations*, *evaluate*, dan *communicates*. Hasil analisis menunjukkan bahwa terjadi peningkatan keterampilan berpikir kritis dan *self-efficacy* setelah implementasi *e*-LKPD. Rata-rata nilai *N-gain* keterampilan berpikir kritis pada kelas XI.1 sebesar 0,56 (kategori sedang) dan kelas XI.2 sebesar 0,71 (kategori tinggi). Hasil *uji paired sample t-test* menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000 pada kedua kelas, yang berarti terdapat perbedaan signifikan antara hasil pretest dan posttest. Hal ini menunjukkan bahwa implementasi *e*-LKPD berbasis inkuiri efektif dalam melatih keterampilan berpikir kritis dan *self-efficacy* peserta didik, meskipun terdapat perbedaan kemampuan awal antar kelas.

Kata kunci : LKPD, Keterampilan Berpikir Kritis, *Self-Efficacy*, Inkuiri

ABSTRACT

IMPLEMENTATION OF INQUIRY-BASED E-LKPD TO TRAIN CRITICAL THINKING SKILLS AND SELF-EFFICACY ON LIGHT INTERFERENCE MATERIALS

By

PUSPITA TRI WIJAYA

This study aims to determine the effect of the implementation of inquiry-based e-LKPD on critical thinking skills and self-efficacy of students on light interference material. This research was conducted at MAN 1 Tulang Bawang Barat using two experimental classes, namely class XI.1 and XI.2 which have different initial abilities, but are still in the same category. The research design used was pre-experimental with the form of one group pretest-posttest. The research instruments included critical thinking skills questionnaire and self-efficacy questionnaire. The e-LKPD used was developed based on the inquiry learning model with the stages of engage, evidence, explanations, evaluate, and communicates. The analysis showed that there was an increase in critical thinking skills and self-efficacy after the implementation of e-LKPD. The average N-gain value of critical thinking skills in class XI.1 was 0.56 (medium category) and class XI.2 was 0.71 (high category). The paired sample t-test results show a significance value of 0.000 in both classes, which means there is a significant difference between the pretest and posttest results. This shows that the implementation of inquiry-based e-LKPD is effective in practicing critical thinking skills and self-efficacy of students, even though there are differences in initial abilities between classes.

Keywords: LKPD, Critical Thinking Skills, Self-Efficacy, Inquiry

**IMPLEMENTASI *e*-LKPD BERBASIS INKUIRI UNTUK MELATIHKAN
KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN *SELF-EFFICACY*
PADA MATERI INTERFERENSI CAHAYA**

Oleh

PUSPITA TRI WIJAYA

Skripsi

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

Pada

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



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

Judul : IMPLEMENTASI IMPLEMENTASI *e*-LKPD
BERBASIS INKUIRI UNTUK MELATIHKAN
KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN *SELF-
EFFICACY* PADA MATERI INTERFERENSI
CAHAYA

Nama Mahasiswa : Puspita Tri Wijaya

No. Pokok Mahasiswa : 2113022075

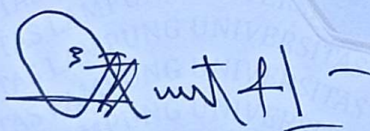
Program Studi : Pendidikan Fisika

Jurusan : Pendidikan MIPA

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

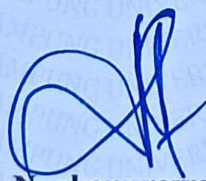


Dr. Kartini Herlina, M.Si.
NIP. 19650616 199102 2 001



B. Anggit Wicaksono, S.Pd., M.Si.
NIP. 19910202 202506 1 007

2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA



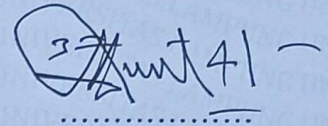
Dr. Nurhanurawati, M.Pd.
NIP. 19670808 199103 2 001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

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



Sekretaris

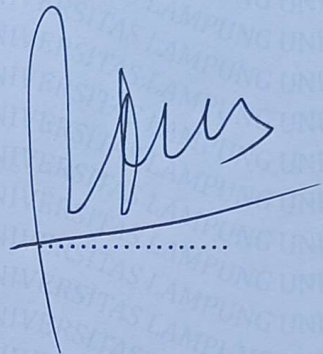
: **B. Anggit Wicaksono, S.Pd., M.Si.**



Penguji

Bukan Pembimbing

: **Prof. Dr. Abdurrahman, M.Si.**



Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Dr. Albet Maydiantoro, M.Pd.

NIP. 19870504 201404 1 001



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 20 Juni 2025

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini adalah:

Nama : Puspita Tri Wijaya
NPM : 2113022075
Fakultas/Jurusan : KIP/Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Fisika
Alamat : Desa Indraloka Jaya, Kecamatan Way Kenanga,
Kabupaten Tulang Bawang Barat, Provinsi
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, 20 Juni 2025



Puspita Tri Wijaya

2113022075

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Serang Banten pada tanggal 24 Februari 2003. Penulis adalah putri dari pasangan Bapak almarhum Slamet Widodo dan Ibu Asliyani dan merupakan anak ke-3 dari 4 bersaudara. Penulis mengawali pendidikan formal pada tahun 2008 di PAUD Podang Ria. Kemudian, penulis melanjutkan pendidikan pada tahun 2009 di SDN 2 Indraloka II. Pada tahun 2015, penulis melanjutkan pendidikan di SMPN 1 Banjar Margo. Selanjutnya, penulis melanjutkan pendidikan di SMAN 1 Banjar Margo dan lulus pada tahun 2021. Pada tahun yang sama, penulis diterima dan terdaftar sebagai Mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika di Universitas Lampung melalui Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Penulis merupakan mahasiswa aktif di kegiatan berorganisasi dan program MBKM Kemendikbud. Penulis tergabung sebagai anggota Divisi Kresma di Aliansi Mahasiswa Pendidikan Fisika (Almafika), anggota divisi Soshum Mahasiswa di Himpunan Mahasiswa Pendidikan Eksakta (Himasakta), Anggota GFKIP Kopma Unila, dan anggota divisi Sosmas di Forkom Bidikmisi KIP-K Unila. Selain itu, penulis juga mengikuti program kegiatan kampus mengajar angkatan 7 pada tahun 2024 di SDN 31 Tulang Bawang Tengah dari bulan Februari sampai Juni 2024. Penulis juga melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Kedaton, Kecamatan Kalianda, Kabupaten Lampung Selatan. Kegiatan tersebut bersamaan dengan pelaksanaan Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) 1 dan 2 yang dilaksanakan di SMAN 2 Kalianda.

MOTTO

*Janganlah kamu bersikap lemah. dan janganlah (Pula) kamu bersedih hati,
padahal kamulah orang-orang yang paling tinggi (derajatnya), jika kamu orang-
orang yang beriman*

(Q.S. Ali-Imran : 139)

*".. Dan aku menyerahkan urusanku kepada Allah. Sungguh Allah maha melihat
akan hamba-hamba-Nya."*

(Q.S Al-Ghafir:44)

"Nosce te ipsum"

(Dead Smokers Clube)

*"Pikirkan! Bukan tentang berapa kali dirimu terjatuh. Akan tetapi seberapa kuat
dirimu untuk kembali bangkit, dan melanjutkan setiap jejak yang telah kau ukir
dalam setiap halaman buku kehidupanmu."*

(Puspita Tri Wijaya)

PERSEMBAHAN

Puji Syukur atas kehadiran Allah SWT yang selalu melimpahkan nikmat dan hidayahnya, dan semoga shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada Nabi kita Muhammad SAW, penulis mempersembahkan karya sederhana ini sebagai tanda baktinan tulus yang mendalam kepada:

1. Orang tua tersayang, Ibu Asliyani, bapak Poniman dan bapak alm Slamet Widodo yang telah percaya atas semua keputusan yang telah penulis ambil untuk melanjutkan mimpi nya, serta cinta, doa, dukungan dan motivasi yang selalu membuat penulis percaya bahwa penulis mampu menyelesaikan skripsi ini hingga akhir. Semoga Allah SWT selalu memberikan kesehatan dan keberkahan untuk ayah dan ibu sampai penulis bisa sukses dan membahagiakan kalian;
2. Mamas dan ayuk tercinta, M. Mukti Wijaya, Puspa Wijayani, dan Asmaul Fauziah yang selalu memberikan doa dan dukungan pada penulis sehingga mampu menyelesaikam skripsi ini sampai akhir;
3. Adik Penulis, Ahmad Muiz Sanjaya yang selalu memberikan doa dan semangat pada penulis sehingga mampu menyelesaikam skripsi ini;
4. Partner tumbuh dan belajar, M. Fajar Mukti yang selalu memberikan doa, dukungan dan saran dalam setiap proses yang penulis jalani;
5. Keluarga besar tersayang yang senantiasa mendoakan memberikan dukungan, motivasi dan semangat;
6. Sahabat dan teman-teman penulis yang setia menemani dalam perjuangan dan tulus mendampingi dari awal sampai saat ini;
7. Almameter tercinta Universitas Lampung.

SANWACANA

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayahnya skripsi ini dapat terselesaikan. Skripsi dengan judul “Implementasi *e-LKPD* Berbasis Inkuiri untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis dan *Self-Efficacy* pada Materi Interferensi Cahaya” adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana ilmu pendidikan di Universitas Lampung.

Dalam Kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Lusmeilia, D.E.A., I.P.M selaku Rektor Universitas Lampung;
2. Bapak Dr. Albet Maydiantoro, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung;
3. Ibu Dr. Nurhanurawati, M.Pd. selaku ketua Jurusan Pendidikan MIPA;
4. Ibu Dr. Viyanti, M.Pd. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika;
5. Ibu Dr. Kartini Herlina, M.Si. selaku dosen pembimbing I sekaligus Pembimbing Akademik atas kesediaan, kesabaran dan keikhlasannya dalam memberikan ide, saran, semangat, bimbingan serta motivasi selama penyusunan skripsi;
6. Bapak B. Anggit Wicaksono, S.Pd., M.Si. selaku dosen pembimbing II atas kesediaan, kesabaran dan keikhlasannya memberikan ide, saran, semangat, bimbingan serta motivasi selama penyusunan skripsi;
7. Bapak Prof. Dr. Abdurrahman, M.Si. selaku dosen atas kesediaannya memberikan bimbingan, saran, motivasi dan kritik kepada penulis dalam penyusunan skripsi;

8. Bapak dan Ibu Dosen serta staf program studi Pendidikan Fisika Universitas Lampung;
9. Bapak Imam Kahfi, M.Pd.I, selaku Kepala Sekolah MAN 1 Tulang Bawang Barat yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melaksanakan penelitian;
10. Ibu Robi'ah Adawiyah, M.Pd. selaku Guru Fisika MAN 1 Tulang Bawang Barat yang telah membantu penulis untuk melaksanakan penelitian;
11. Peserta didik kelas XI MAN 1 Tulang Bawang Barat atas bantuan dan kerjasamanya selama penelitian berlangsung;
12. Sahabat seperjuangan Rini Antika, Desti Dwi Anggayani, Salsabilla, Nabila Febrina Yunaedi, dan Ulfa Epriga Mahyu. Terima kasih karena senantiasa menemani penulis dalam keadaan sulit maupun senang, memberikan dukungan serta motivasi, dan memberikan doa setiap langkah yang penulis lalui sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan lancar.;
13. Teman-teman bimbingan Ibu Kartini, yaitu Sofi Aulia, Kresensia Syfha, Aysetu Sindana, Farhana, Amanda Fajar Arifia dan lainnya yang telah berjuang bersama-sama melewati proses ini;
14. Sahabat penulis, Amelia Nawa Sari, dan Davina Lita Nurrahmah yang senantiasa memberikan semangat dan motivasi kepada penulis
15. Teman-teman seperjuangan LUP (Pendidikan Fisika 2021) yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu;
16. Kepada semua pihak yang terlibat dalam membantu penyelesaian penyusunan skripsi ini.

Semoga Allah melimpahkan nikmat dan hidayah-Nya kepada kita semua dan penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Bandar Lampung, 20 Juni 2025

Penulis,

Puspita Tri Wijaya

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	6
1.3. Tujuan Penelitian	6
1.4. Manfaat Penelitian	6
1.5. Ruang Lingkup Penelitian.....	7
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1. Kajian Teori	8
2.1.1. Lembar Kerja Peserta Didik	8
2.2. Teori Belajar Sosial	10
2.3. Teori Konstruktivis Sosial.....	11
2.4. Teori Belajar Kognitif	12
2.5. Teori Belajar Bermakna Ausubel	13
2.6. <i>Hands-on Activity</i>	14
2.7. Model Pembelajaran Inkuiri	15
2.8. Keterampilan Berpikir Kritis.....	18
2.9. <i>Self-Efficacy</i>	20
2.10. Interferensi Cahaya.....	23
2.11. Alat Praktikum Interferensi Cahaya	25
2.12. Keterkaitan Aktivitas Praktikum dengan Keterampilan Berpikir Kritis.....	26
2.2. Kerangka Pemikiran.....	27
2.3. Anggapan Dasar.....	31
2.4. Hipotesis	31

III. METODE PENELITIAN	32
3.1. Desain Penelitian	32
3.2. Waktu dan Tempat Penelitian	34
3.3. Populasi dan Sampel Penelitian	34
3.4. Variabel Penelitian	34
3.5. Prosedur Pelaksanaan Penelitian	35
3.6. Instrumen Penelitian	36
3.7. Analisis Instrumen	36
3.7.1. Uji Validitas	36
3.7.2. Uji Reliabilitas	37
3.8. Teknik Analisis Data	38
3.9. Pengujian Hipotesis	41
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	43
4.1. Hasil Penelitian	43
4.1.1. Pelaksanaan Penelitian	43
4.1.2. Statistik Deskriptif Hasil Penelitian	44
4.1.3. Hasil Analisis Data	45
4.1.4. Hasil Uji <i>N-Gain</i>	47
4.2. Pembahasan	50
4.2.1. Berpikir Kritis	50
4.2.2. <i>Self-Efficacy</i>	52
4.2.3. Hubungan Keterampilan Berpikir Kritis dengan <i>Self-Efficacy</i>	56
4.2.4. Analisis Keterlaksanaan <i>e-LKPD</i> Berbasis Inkuiri	59
V. KESIMPULAN DAN SARAN	69
5.1. Kesimpulan	69
5.2. Saran	70
DAFTAR PUSTAKA	71
LAMPIRAN	76

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Aktivitas Pembelajaran Inkuiri	17
2. Indikator Keterampilan Berpikir Kritis.....	19
3. Desain Penelitian.....	32
4. Desain Penelitian.....	33
5. Interpretasi Koefisien Korelasi	37
6. Interpretasi Reliabel Instrumen	38
7. Kriteria Kemampuan Awal Peserta Didik.....	39
8. Kriteria Normalitas Data	39
9. Penentuan Homogenitas.....	40
10. Kriteria Interpretasi <i>N-Gain</i>	40
11. Hasil Data Kuantitatif Keterampilan Berpikir Kritis	44
12. Hasil Data Kuantitatif <i>Self-Efficacy</i>	45
13. Hasil Uji Normalitas Keterampilan Berpikir Kritis	46
14. Hasil Uji Normalitas <i>Self-Efficacy</i>	46
15. Hasil Uji Homogenitas Berpikir Kritis	47
16. Hasil Uji Homogenitas <i>Self-Efficacy</i>	47
17. Hasil Uji <i>N-Gain</i> Keterampilan Berpikir Kritis	48
18. Hasil Uji <i>N-Gain Self-Efficacy</i>	48
19. Hasil Uji <i>Paired Sample T-test</i> Keterampilan Berpikir Kritis	49
20. Hasil Uji <i>Paired Sample T-test Self-Efficacy</i>	49
21. Tingkat Skor <i>Self-Efficacy</i>	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Bagian-bagian Alat Praktikum Interferensi Cahaya.	26
2. Kerangka Pemikiran.....	30
3. Diagram Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	51
4. Hasil Pesebaran Data Skala.....	53
5. Tahap <i>Engaged</i>	59
6. Jawaban Peserta Didik Tahap <i>Engaged</i>	60
7. Kegiatan Membuat Rumusan Masalah dan Hipotesis	61
8. Rumusan Masalah dan Hipotesis yang Dibuat Peserta Didik	61
9. Kegiatan Menentukan Variabel Percobaan	62
10. Variabel Percobaan yang Ditentukan oleh Peserta Didik	63
11. Jawaban Peserta Didik pada Kegiatan <i>Explanation</i>	65
12. Kegiatan Presentasi	66

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Individu yang mampu berpikir kritis merupakan individu yang dapat menyimpulkan apa yang mereka ketahui dan mengetahui bagaimana menggunakan informasi tersebut untuk menyelesaikan permasalahan serta mencari informasi relevan sebagai pendukung dalam menyelesaikan masalah. Maka dari itu, keterampilan berpikir kritis menjadi salah satu kemampuan dasar dalam memecahkan masalah. Keterampilan berpikir kritis perlu dikembangkan karena memiliki aspek menganalisis, mengevaluasi, mencermati informasi dan membuat keputusan (Haghparast *et al.*, 2014). Selain itu, menurut Ennis & Gurcay (2018 : 125), keterampilan berpikir kritis sangat penting untuk dikembangkan karena berkaitan dengan pemecahan masalah, yang mencakup masalah-masalah yang memerlukan solusi serta didasarkan pada pengalaman dan pengetahuan baru peserta didik dari menyelesaikan masalah tersebut terutama dalam pembelajaran fisika.

Pembelajaran fisika khususnya sub topik interferensi melibatkan pemahaman prinsip-prinsip seperti superposisi gelombang, panjang gelombang, dan perbedaan fase yang tidak terlalu terlihat pada pola-pola interferensi. Pada sub topik interferensi cahaya, pemahaman terhadap pola interferensi celah ganda atau celah banyak membutuhkan kemampuan analisis yang mendalam, sementara efek interferensi cahaya sendiri sulit diamati secara langsung karena karakteristik gelombang cahaya, seperti panjang gelombang yang sangat kecil dan frekuensi serta amplitudo yang sulit divisualisasikan (Mc.Dermot, 2000). Dalam penelitian yang dilakukan

oleh Suganda (2022) eksperimen interferensi cahaya, peserta didik mengumpulkan data dengan mengukur intensitas cahaya pada berbagai titik menggunakan alat seperti celah ganda atau kisi difraksi. Keterampilan berpikir kritis diperlukan untuk mengevaluasi hasil pengamatan, mengidentifikasi pola terang dan gelap, serta mengukur intensitas cahaya dan membandingkannya dengan prediksi teoritis. Peserta didik juga harus mampu mengenali kemungkinan kesalahan eksperimental, seperti variasi dalam panjang gelombang cahaya atau ketidakstabilan sumber cahaya, dan menganalisis bagaimana kesalahan ini dapat memengaruhi data yang diperoleh. Interferensi cahaya menjadi materi yang kompleks karena melibatkan konsep-konsep abstrak seperti superposisi gelombang, panjang gelombang, dan perbedaan fase, yang sulit diinterpretasikan oleh peserta didik melalui pola-pola interferensi (Halliday dkk, 2005). Sehingga pembelajaran fisika khususnya sub topik interferensi cahaya memerlukan keterampilan berpikir kritis, karena materi yang kompleks dan memerlukan analisis mendalam terhadap fenomena gelombang.

Pembelajaran interferensi yang kompleks dan memerlukan analisis mendalam tersebut sering kali membuat motivasi peserta didik menjadi rendah. Motivasi dan keyakinan diri peserta didik berperan penting dalam memengaruhi hasil belajar. Peserta didik cenderung membangun semangat dan motivasi yang kuat apabila memiliki tingkat *self-efficacy* yang tinggi. Bandura (1997:31) mendefinisikan *self-efficacy* sebagai keyakinan individu terhadap kemampuannya dalam mengatur dan melaksanakan serangkaian tindakan yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas tertentu. Tingginya *self-efficacy* memungkinkan peserta didik untuk mengembangkan pola pikir yang lebih kritis, sehingga mereka dapat menyelesaikan tugas secara lebih efektif (Vachova *et al.*, 2023). Semakin tinggi *self-efficacy* yang dimiliki oleh peserta didik, semakin mudah mereka dalam menyelesaikan pembelajaran, dan sebaliknya semakin rendah *self-efficacy*, semakin sulit bagi mereka untuk menyelesaikan pembelajaran (Agustiana *et al.*, 2019). Dari hasil penelitian yang telah disebutkan menunjukkan adanya

korelasi positif antara keterampilan berpikir kritis dengan *self-efficacy* pada peserta didik.

Korelasi positif dari keterampilan berpikir kritis dengan *self-efficacy* pada peserta didik dibuktikan pada hasil penelitian yang dilakukan oleh Sukma (2021) menyatakan bahwa peserta didik yang meremehkan kemampuan mereka atau dalam kata lain memiliki *self-efficacy* yang rendah mempengaruhi keterampilan berpikir kritis peserta didik tersebut, peserta didik tersebut merasa tidak mampu untuk menjawab soal yang diberikan oleh guru. Selain itu, hasil studi pendahuluan yang dilakukan oleh Harry (2024) diketahui bahwa, kurangnya motivasi dan berfikir kritis peserta didik terhadap materi interferensi cahaya disebabkan karena keterbatasan media pembelajaran yang diberikan, kurangnya sumber belajar yang relevan, tidak adanya praktikum dan tidak adanya LKPD yang mendukung untuk kegiatan praktikum. Selain itu, peserta didik memperoleh penjelasan materi dari guru melalui ceramah, diskusi, tanya jawab, dan latihan soal kurangnya ketersediaan media pembelajaran yang dapat memvisualisasikan suatu fenomena abstrak juga menjadi faktor penghambat bagi peserta didik untuk memahami konsep fisika secara utuh (Pratama dkk., 2021). Sehingga proses pembelajaran tersebut membuat peserta didik jenuh dan tidak aktif terlibat dalam proses pembelajaran yang berdampak pada keterampilan berpikir kritis dan *self-efficacy* peserta didik menjadi kurang berkembang.

Untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan *self-efficacy* peserta didik pada materi interferensi cahaya diperlukan model pembelajaran yang aktif dan tidak pasif, salah satunya model pembelajaran inkuiri. Model pembelajaran inkuiri menjadi salah satu model pembelajaran yang tepat untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan *self-efficacy* peserta didik, dimana model inkuiri membuat peserta didik aktif dalam merumuskan masalah, mengumpulkan data dan informasi, mengajukan pertanyaan, membuat hipotesis, melakukan percobaan, menganalisis hasil percobaan, dan membuat kesimpulan dengan menggunakan kemampuan

berpikir kritis dan logis (Pols, *et al.*, 2021). Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Harry (2024) menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan pada rata-rata hasil belajar peserta didik setelah menggunakan e-LKPD berbasis aktivitas model pembelajaran inkuiri pada materi interferensi cahaya karena menekankan peserta didik pada proses berpikir secara kritis dalam menganalisis sebuah permasalahan sehingga menemukan jawaban dari suatu masalah yang dipertanyakan. Selain itu diperkuat oleh hasil penelitian Maulidah dkk. (2022) secara klasikal menyatakan bahwa terjadi peningkatan *self-efficacy* dan kemampuan berpikir kritis peserta didik setelah dilakukan pembelajaran dengan menggunakan model inkuiri. Proses pembelajaran dengan model inkuiri secara sistematis, kritis, logis dan analitis dibangun melalui tingkat perkembangan kemampuan kognitif yang dimiliki seseorang. Sedangkan perkembangan kognitif erat kaitannya dengan kemampuan seseorang memandang permasalahan dan menemukan penyelesaiannya melalui argumentasi dan alasan yang kuat, sehingga mereka dapat merumuskan sendiri penyelidikannya dengan penuh percaya diri atau *self-efficacy* (Kencanawati, dkk. 2021). Dengan demikian, penelitian tentang penerapan model pembelajaran inkuiri menggunakan e-LKPD menjadi krusial untuk memastikan efektifitas dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan *self-efficacy* peserta didik, yang pada akhirnya dapat meningkatkan kualitas proses dan hasil belajar secara keseluruhan.

Penelitian eksperimen yang dilakukan oleh peneliti dilatar belakangi oleh penelitian-penelitian terdahulu. Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Harry (2024) mengembangkan e-LKPD berbasis inkuiri untuk melatih keterampilan berpikir kritis pada materi interferensi cahaya. Namun, penelitian tersebut hanya diimplementasikan pada skala kecil, sehingga hasilnya belum memberikan gambaran komprehensif tentang efektivitasnya dalam berbagai kondisi pembelajaran. Selain itu, fokus penelitian tersebut lebih banyak diarahkan pada keterampilan berpikir kritis, tanpa mengeksplorasi dampak terhadap *self-efficacy* peserta didik. Padahal, *self-*

efficacy memainkan peran penting dalam membangun motivasi dan kepercayaan diri peserta didik untuk menghadapi pembelajaran fisika yang kompleks, seperti materi interferensi cahaya. Dengan demikian, hubungan antara keterampilan berpikir kritis dan *self-efficacy* masih perlu dikaji lebih mendalam untuk memberikan pemahaman yang lebih utuh.

Model pembelajaran inkuiri dipilih dalam penelitian ini karena secara khusus dirancang untuk mendorong keterlibatan aktif peserta didik dalam proses pembelajaran. Melalui tahapan inkuiri, seperti merumuskan masalah, mengumpulkan data, menganalisis informasi, dan menarik kesimpulan, peserta didik dilatih untuk berpikir kritis dan mandiri. Berbeda dengan metode pembelajaran pasif seperti ceramah, inkuiri memungkinkan peserta didik untuk secara langsung berinteraksi dengan fenomena yang dipelajari, sehingga konsep abstrak dapat dipahami dengan lebih konkret. Hasil penelitian Maulidah *et al.* (2022) juga menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis inkuiri secara signifikan meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan *self-efficacy* karena peserta didik dilatih untuk menyelesaikan masalah secara sistematis dan logis (Dilla., 2024). Oleh karena itu, penelitian ini tidak hanya bertujuan untuk melatih keterampilan berpikir kritis, tetapi juga untuk meningkatkan *self-efficacy* peserta didik melalui penggunaan e-LKPD berbasis inkuiri yang dilengkapi dengan alat praktikum berbasis teknologi seperti sensor kamera ESP-32. Integrasi ini diharapkan mampu memberikan pengalaman belajar yang lebih konkret dan bermakna bagi peserta didik.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang dibahas dalam penelitian ini adalah.

1. Bagaimanakah pengaruh penggunaan e-LKPD berbasis inkuiri terhadap keterampilan berpikir kritis pada materi Interferensi Cahaya?
2. Bagaimanakah pengaruh penggunaan e-LKPD berbasis inkuiri terhadap keterampilan *self-efficacy* pada materi Interferensi Cahaya?
3. Bagaimana korelasi keterampilan berpikir kritis dengan *self-efficacy* setelah diimplementasikannya e-LKPD berbasis inkuiri pada materi Interferensi Cahaya?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, disusun tujuan penelitian sebagai berikut.

1. Mendeskripsikan pengaruh implementasi e-LKPD berbasis inkuiri terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi interferensi cahaya.
2. Mendeskripsikan pengaruh implementasi e-LKPD berbasis inkuiri terhadap *self-efficacy* peserta didik pada materi interferensi cahaya.
3. Mendeskripsikan bagaimana korelasi keterampilan berpikir kritis dengan *self-efficacy* setelah diimplementasikannya e-LKPD berbasis inkuiri pada materi Interferensi Cahaya.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagi Peserta Didik
E-LKPD dapat digunakan untuk menstimulus keterampilan berpikir kritis dan *self-efficacy* melalui model pembelajaran inkuiri.

2. Bagi Calon Guru

Memberikan sebuah solusi pembelajaran yang mudah digunakan bagi guru untuk dapat menciptakan lingkungan belajar yang lebih bermakna dan melatih keterampilan berpikir kritis dan *self-efficacy*.

3. Bagi Peneliti Lain

E-LKPD berbasis inkuiri digunakan sebagai bahan acuan untuk melakukan penelitian selanjutnya. Diharapkan hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan kajian yang berhubungan dengan permasalahan ini sehingga terdapat pembahasan yang lebih luas lagi.

1.5. Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Penelitian ini dilaksanakan di MAN 1 Tulang Bawang Barat.
2. *e-LKPD* yang digunakan untuk melatih keterampilan berpikir kritis, dengan indikator yang digunakan yaitu : *analysis, interpretation, inference, evaluation*, dan *explanation* yang diadaptasi dari Facione (2015)
3. *e-LKPD* yang digunakan untuk melatih keterampilan *self-efficacy* memiliki tiga dimensi yaitu *magnitude, generality*, dan *strength*. (Bandura *et al.*, 1999)
4. Penelitian yang telah dilakukan merupakan implementasi dari *e-LKPD* yang dikembangkan oleh Harry (2024) yang telah disesuaikan dengan kurikulum merdeka dengan aktivitas model pembelajaran berbasis inkuiri menurut *National Research Council* (NRC) (2000) yang terdiri dari 5 tahap pembelajaran yaitu *engaged, evidence, explanations, evaluate*, dan *communicates*.
5. Keefektifan *e-LKPD* yang dimaksud pada penelitian yang telah dilakukan mengacu pada hasil belajar kemampuan berfikir kritis dan *self-efficacy* peserta didik.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kajian Teori

2.1.1. Lembar Kerja Peserta Didik

Lembar kerja peserta didik (LKPD) merupakan salah satu sumber belajar yang dibuat guru sebagai fasilitator dalam pembelajaran. Lembar kegiatan peserta didik (*student work sheet*) dapat diartikan sebagai lembaran-lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik. LKPD adalah suatu lembaran kerja yang berisi informasi dimana peserta didik dapat mengerjakan suatu yang terkait dengan apa yang sedang dipelajarinya untuk mencapai tujuan pembelajaran (Septantiningtyas, *et al.*, 2024). LKPD juga merupakan sarana yang dapat menjadikan lebih mudahnya interaksi antara guru dengan peserta didik. LKPD sangat berpengaruh terhadap hasil pembelajaran. Pembelajaran dengan menggunakan LKPD efektif meningkatkan pengetahuan, hasil belajar dan keterampilan peserta didik (Ariani & Meutiawati, 2020).

2.1.1.1 Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (e-LKPD)

Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (e-LKPD) merupakan instrumen pembelajaran berbasis teknologi yang didesain untuk mendukung proses belajar-mengajar dengan memanfaatkan media digital. Penggunaan e-LKPD tidak hanya berfungsi sebagai media pembelajaran, tetapi juga sebagai sarana untuk meningkatkan keterlibatan dan partisipasi aktif peserta didik. Astuti (2021)

menyatakan bahwa e-LKPD dapat memfasilitasi pembelajaran yang lebih interaktif dan menarik karena integrasi berbagai elemen multimedia seperti video, animasi, dan simulasi. Ini memungkinkan penyajian materi pelajaran yang lebih dinamis, sehingga dapat memperkaya pengalaman belajar peserta didik.

Keunggulan e-LKPD terletak pada fleksibilitasnya, di mana peserta didik dapat mengakses materi kapan saja dan di mana saja, tanpa dibatasi oleh ruang dan waktu. Selain itu, e-LKPD memungkinkan personalisasi pembelajaran, di mana materi dan tugas-tugas dapat disesuaikan dengan kebutuhan individu peserta didik. Yulianti dan Mahfud (2021) menegaskan bahwa e-LKPD dapat dirancang untuk memenuhi berbagai gaya belajar peserta didik, baik itu visual, auditori, maupun kinestetik, sehingga proses belajar menjadi lebih efektif dan efisien.

Penggunaan e-LKPD dalam pembelajaran juga mendukung kolaborasi di antara peserta didik. Fitur-fitur dalam e-LKPD dapat dirancang untuk memungkinkan kerja kelompok secara virtual, di mana peserta didik dapat sberkolaborasi dalam menyelesaikan tugas-tugas atau proyek-proyek pembelajaran. Dalam situasi pandemi atau pembelajaran jarak jauh, e-LKPD menjadi alat yang sangat bermanfaat untuk mempertahankan interaksi dan komunikasi antar peserta didik serta antara peserta didik dengan guru. Menurut Suherman (2022), e-LKPD mampu menjembatani kesenjangan yang mungkin terjadi akibat pembelajaran daring dengan menyediakan platform yang interaktif dan kolaboratif. Dengan semua keunggulan yang dimilikinya, e-LKPD menjadi alat yang sangat bermanfaat dalam mendukung pembelajaran yang lebih modern dan efektif. Implementasi e-LKPD berbasis inkuiri, khususnya dalam materi seperti interferensi cahaya, tidak hanya membantu peserta didik dalam memahami materi pelajaran secara

lebih mendalam tetapi juga mendorong mereka untuk aktif dalam proses pembelajaran, mengembangkan keterampilan berpikir kritis, dan meningkatkan kepercayaan diri mereka dalam mengatasi berbagai tantangan akademik.

2.2. Teori Belajar Sosial

Teori pembelajaran sosial sering dianggap sebagai penghubung antara teori pembelajaran behavioristik dan kognitif, dengan fokus pada aspek perhatian, memori, dan motivasi dalam proses belajar (Muro & Jeffrey, 2008). Diperkenalkan oleh Albert Bandura, teori ini menjadi salah satu landasan utama dalam psikologi yang memperluas pemahaman kita tentang bagaimana individu belajar. Bandura mengemukakan bahwa pembelajaran tidak hanya bergantung pada pengalaman langsung, seperti yang disarankan oleh teori behavioristik, tetapi juga pada proses pengamatan, peniruan, dan pemodelan. Dalam konteks ini, teori belajar sosial menyoroti bagaimana individu dapat mengamati perilaku orang lain, menyimpan informasi tersebut dalam memori, dan kemudian meniru perilaku tersebut, terutama jika mereka menganggapnya bermanfaat atau sesuai dengan situasi yang dihadapi.

Menurut Bandura, pembelajaran yang terjadi melalui observasi sangat efektif dalam meningkatkan aspek-aspek seperti perhatian, memori, dan motivasi peserta didik. Prinsip-prinsip ini menunjukkan bahwa pembelajaran tidak hanya terjadi melalui perubahan perilaku langsung, tetapi juga dapat diperoleh dengan mengamati dan meniru tindakan orang lain (Nabavi, 2016). Dalam penelitian ini, kegiatan diskusi kelompok memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk bertukar ide dan gagasan, yang pada gilirannya mendukung pengembangan keterampilan berpikir kritis dan meningkatkan *self-efficacy* mereka. Dengan berpartisipasi aktif dalam diskusi, peserta didik dapat belajar dari satu sama lain, memperdalam pemahaman, serta membangun rasa percaya diri dalam kemampuan mereka

sendiri untuk menghadapi tantangan akademik. Keterlibatan dalam diskusi kelompok juga memperkuat kemampuan mereka untuk berpikir secara analitis dan kritis, yang merupakan elemen kunci dalam pengembangan keterampilan berpikir kritis dan *self-efficacy*.

2.3. Teori Konstruktivis Sosial

Secara umum, teori konstruktivis sosial menekankan bahwa pengetahuan tidak hanya ditemukan secara individual, tetapi juga dibangun dan dikonstruksikan bersama dalam konteks sosial. Konstruktivisme sosial menyoroti pentingnya interaksi sosial dalam proses pembelajaran, di mana pengetahuan dan pemahaman seseorang ditingkatkan dan dikembangkan melalui kolaborasi dalam kelompok (Santrock, 2009). Teori konstruktivisme sosial menekankan bahwa pengetahuan dibangun melalui interaksi sosial dan kolaborasi dalam konteks kelompok, bukan hanya secara individu. Teori ini, dikembangkan oleh Lev Vygotsky, menyoroti pentingnya interaksi dalam proses pembelajaran, di mana pengetahuan dan pemahaman berkembang melalui kerja sama (Santrock, 2009; Vygotsky, 1989). Vygotsky memperkenalkan konsep *zone of proximal development* (ZPD), yang menggambarkan jarak antara kemampuan yang dapat dicapai secara mandiri dan melalui bantuan orang lain yang lebih berpengetahuan. Oleh karena itu, pembelajaran berkelompok sangat penting karena memungkinkan peserta didik untuk saling belajar, bertukar ide, dan mendapatkan bimbingan, yang memperluas pemahaman mereka dan mengoptimalkan perkembangan mental mereka.

Dalam penelitian ini, teori konstruktivisme sosial diterapkan melalui tahap-tahap inkuiri terbimbing seperti 1) *Investigation*, di mana peserta didik melakukan praktikum dengan kelompoknya; 2) *Conclusion*, di mana peserta didik berdiskusi dengan kelompoknya untuk membuat kesimpulan berdasarkan hasil percobaan; 3) *Discussion*, di mana peserta didik bersama dengan kelompoknya menyajikan hasil percobaan dan mendapatkan

tanggapan dari kelompok lain. Dalam proses pembelajaran ini peserta didik tidak hanya mengembangkan keterampilan berpikir kritis tetapi juga meningkatkan *self-efficacy* mereka. Dengan bekerja dalam kelompok, mereka memperoleh kepercayaan diri untuk mengatasi tantangan, berdiskusi, dan mengemukakan ide-ide, yang pada akhirnya memperkuat keyakinan mereka dalam kemampuan mereka sendiri untuk berhasil.

2.4. Teori Belajar Kognitif

Teori Belajar Kognitif menganggap bahwa pembelajaran adalah hasil dari pemrosesan informasi oleh otak, di mana informasi tersebut diorganisasi, disimpan, dan dipanggil kembali saat dibutuhkan. Menurut teori ini, proses pembelajaran melibatkan aktifitas mental seperti perhatian, persepsi, penyimpanan dalam memori, dan pengambilan keputusan. Piaget (1952), salah satu pelopor teori ini, mengemukakan bahwa anak-anak belajar melalui interaksi dengan lingkungan dan melalui tahapan perkembangan kognitif, di mana mereka membangun pengetahuan mereka secara bertahap. Istilah "*cognitive of theory learning*" adalah suatu bentuk teori belajar yang menganggap belajar sebagai suatu proses berpikir yang terfokus (aktivitas mental).

Menurut Herlina (2020), teori kognitif digunakan untuk mengamati perilaku seseorang, menjelaskan pembelajaran berbasis otak, dan meninjau bagaimana memori memfasilitasi pembelajaran, dimana penekanannya adalah pada proses psikologis di balik pemrosesan informasi baru, seperti memperhatikan penjelasan, menafsirkan grafik dan menghubungkan konsep baru dengan pengetahuan sebelumnya. Teori Belajar Kognitif memiliki implikasi yang signifikan dalam praktik pendidikan. Salah satu penerapannya adalah melalui penggunaan pendekatan pembelajaran berbasis masalah atau inkuiri, di mana peserta didik didorong untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran dan menghubungkan informasi baru dengan pengetahuan yang telah ada (Bransford *et al.*, 2000). Guru berperan sebagai

fasilitator yang membantu peserta didik dalam mengorganisasi dan mengaitkan informasi, serta dalam menggunakan strategi belajar yang efektif.

2.5. Teori Belajar Bermakna Ausubel

Belajar bermakna terjadi ketika peserta didik memahami hubungan antara konsep baru dengan konsep yang telah mereka kuasai sebelumnya. Jika informasi baru tidak dapat dihubungkan dengan pengetahuan yang sudah ada, maka belajar hanya akan menjadi proses menghafal yang bersifat sementara dan tidak bermakna. Pembelajaran bermakna adalah proses menghubungkan informasi baru dengan konsep-konsep penting yang terkandung dalam struktur kognitif seseorang (Herlina *et al.*, 2021). Pembelajaran dapat dikatakan bermakna apabila pengetahuan yang dikumpulkan peserta didik didasarkan pada struktur kognitif yang dimiliki peserta didik, sehingga peserta didik dapat memadukan pengetahuan baru yang diperolehnya dengan struktur kognitif yang sudah ada (Ausubel & Fitzgerald, 2014). Struktur kognitif terdiri dari fakta, konsep, dan generalisasi yang telah dipelajari dan disimpan dalam ingatan peserta didik. Teori pembelajaran bermakna Ausubel memiliki kaitan erat dengan konstruktivisme, karena keduanya menekankan pentingnya bagi peserta didik untuk mengaitkan pengalaman, fenomena, dan informasi baru dengan pemahaman yang telah mereka miliki sebelumnya.

Menurut Ausubel, ada tiga jenis pembelajaran bermakna, yaitu:

- 1). Belajar melalui penemuan yang bermakna, mengaitkan pengetahuan yang telah dimilikinya dengan materi pelajaran yang dipelajari. Atau sebaliknya, peserta didik menemukan terlebih dahulu pengetahuan tentang apa yang dipelajarinya, kemudian menggabungkan pengetahuan baru dengan pengetahuan yang sudah ada,

- 2). Belajar melalui penemuan tidak bermakna, yaitu pembelajaran yang ditemukan peserta didik sendiri tanpa mengaitkan ilmu yang telah dimilikinya tetapi akan tetap tersimpan dalam ingatannya,
- 3). Belajar menerima yang bermakna (*ekspositori*), yaitu materi pelajaran yang disusun logis disampaikan pada peserta didik sampai bentuk akhir, kemudian informasi baru dimiliki dikaitkan pada informasi lain yang dimiliki. (Burhanuddin, 2010).

Berdasarkan penjelasan diatas, dapat disimpulkan bahwa teori belajar bermakna Ausubel digunakan sebagai landasan dalam implementasi e-LKPD berbasis inkuiri, yang dirancang untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan *self-efficacy* peserta didik secara efektif. Berdasarkan teori ini, e-LKPD memungkinkan peserta didik untuk mengaitkan informasi baru yang mereka peroleh dengan konsep-konsep yang sudah dikuasai sebelumnya, sehingga memperkuat pemahaman mereka secara keseluruhan. Dengan demikian, teori pembelajaran bermakna Ausubel berperan penting dalam membantu peserta didik mengintegrasikan pengetahuan baru dengan pengetahuan yang telah ada, yang pada akhirnya meningkatkan efektivitas pembelajaran.

2.6. *Hands-on Activity*

Hands-on activity atau kegiatan praktik langsung adalah pendekatan pembelajaran yang menekankan keterlibatan langsung peserta didik dalam proses belajar, di mana mereka berinteraksi dengan objek atau situasi nyata untuk memahami konsep-konsep yang sedang dipelajari. Menurut Sadi & Cakiroglu (2011), pembelajaran *hands-on activity* bukan sekadar pemrosesan atau revisi materi, melainkan juga melibatkan penyelidikan yang mendalam dengan menggunakan konsep, benda, materi, serta analisis terperinci terkait penyelidikan yang dilakukan.

Pengalaman ini mendorong peserta didik untuk mengeksplorasi, bereksperimen, dan menarik kesimpulan dari apa yang mereka amati. Hal ini membantu dalam memperkuat pemahaman mereka serta mengembangkan keterampilan berpikir kritis, karena peserta didik harus menganalisis dan mengevaluasi data yang mereka kumpulkan selama aktivitas. Melalui pembelajaran *hands-on activity* peserta didik diajak bekerja dengan tangan mereka sendiri dan melalui hal tersebut peserta didik dapat lebih paham dan dapat memecahkan masalah yang dihadapinya. *Hands-on activity* dapat membantu peserta didik dalam memperoleh pengetahuan tersebut secara langsung melalui pengalaman sendiri. Peserta didik mendapatkan pengalaman terhadap konsep-konsep yang diajarkan oleh guru (Rosmaria, 2020)

Berdasarkan penjelasan yang telah diberikan, dapat diketahui bahwa *hands-on activity* didefinisikan sebagai pembelajaran dengan perbuatan, dalam hal ini perbuatan tersebut diantaranya adalah kegiatan eksperimen, dan *hands-on activity* termasuk dalam domain psikomotor. Kegiatan *hands-on activity* ada pada saat peserta didik menggunakan alat praktikum interferensi cahaya ini untuk melakukan penyelidikan dalam kegiatan pembelajaran.

2.7. Model Pembelajaran Inkuiri

Model pembelajaran inkuiri, menurut Sanita & Anugraheni (2020), adalah pendekatan yang mendorong peserta didik untuk aktif dalam proses belajar, termasuk eksplorasi dan penyelidikan masalah berdasarkan fakta, serta pengumpulan data untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan oleh pendidik. Ulandari *et al.* (2019) menambahkan bahwa model inkuiri melibatkan peserta didik dalam pembentukan pertanyaan, menjalani proses penyelidikan, dan menghasilkan pengetahuan baru. Makarova, dalam Nunaki *et al.* (2019), menjelaskan bahwa model inkuiri memberikan instruksi kepada peserta didik tentang cara menyelesaikan masalah, membuat keputusan, dan belajar dengan keterlibatan penuh dalam proses

pembelajaran, termasuk mengevaluasi solusi yang ditemukan dan langkah yang diambil. Dari sini dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran inkuiri adalah pendekatan yang menempatkan permasalahan sebagai dasar, memungkinkan peserta didik menggunakan kemampuan berpikir kritis terhadap data, fakta, dan informasi secara mandiri untuk mendapatkan pengalaman belajar yang menumbuhkan rasa ingin tahu.

Pembelajaran inkuiri membuat pembelajaran menjadi aktif, efektif dan efisien dalam proses penyelidikan. Vartak *et al.*, (2013) menyatakan bahwa peningkatan pengetahuan belajar peserta didik disebabkan oleh kegiatan penyelidikan dalam pembelajaran. Melalui pembelajaran inkuiri, peserta didik diharapkan mampu menguasai konsep, meningkatkan kreativitas, inovasi, kemampuan berpikir kritis, dan kesadaran dalam memahami untuk memecahkan permasalahan yang dihadapi peserta didik. Pembelajaran inkuiri memiliki tujuan utama yaitu untuk mengembangkan peserta didik menjadi mandiri dalam proses pembelajaran (Madiniah & Noviar, 2016).

Sound dan Trowbridge (Mulyasa, 2008) mengemukakan tiga macam model inkuiri yaitu Inkuiri terbimbing (*guide inquiry*), Inkuiri bebas (*free inquiry*) dan Inkuiri bebas yang dimodifikasi (*modified free inquiry*). Pada penelitian ini digunakan model inkuiri bebas, dalam tahap pembelajaran model inkuiri bebas yang mendukung peserta didik melakukan kegiatan menyusun kesimpulan hasil pengamatan adalah pengumpulan data dalam kegiatan pengamatan, merumuskan masalah penelitian sendiri, melakukan eksperimen sendiri, dan menarik kesimpulan serta konsep-konsep secara mandiri berdasarkan hasil penelitian mereka.

Berdasarkan penjelasan diatas, dapat disimpulkan bahwa segala kegiatan yang dilakukan peserta didik ditujukan untuk mencari dan menemukan jawaban atas pertanyaannya sendiri, sehingga diharapkan peserta didik dapat menumbuhkan sikap percaya diri, guru hanya sebagai fasilitator dan motivator belajar peserta didik. Aktivitas model inkuiri menurut *National*

Research Council (NRC) (2000) digunakan untuk kegiatan *e-LKPD* yang dikembangkan dalam penelitian ini dengan inkuiri *modified free inquiry*. Adapun tahap-tahap yaitu *engaged* (keterlibatan), *evidence* (pembuktian), *explanations* (penjelasan), *evaluate* (evaluasi) dan *Communicates* (komunikasi). Tahapan aktivitas model pembelajaran berbasis inkuiri dipaparkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Aktivitas Pembelajaran Inkuiri

Fase	Sub-fase	Peserta didik	Guru
<i>Engaged</i>	Menanyakan	Mengamati video fenomena dan mencari informasi tambahan melalui internet, sehingga dapat menjawab pertanyaan atau permasalahan yang ada menjadi sebuah prediksi.	Mengajukan permasalahan dalam bentuk video fenomena dan pertanyaan. Sehingga dapat merangsang minat keingintahuan tentang suatu topik permasalahan dihadapi
	Merumuskan masalah	Merumuskan masalah mengenai suatu topik permasalahan dihadapi.	Guru meminta dan memberikan arahan peserta didik untuk merumuskan masalah
	Generalisasi Hipotesis	Membuat hipotesis mengenai rumusan masalah yang dinyatakan.	dan membuat hipotesis dari permasalahan yang muncul untuk diselidiki
<i>Evidence</i>	Eksplorasi	Eksplorasi melalui kegiatan hand-on experincess	Memberikan bahan-bahan memberikan penjelasan tentang hal-hal yang berkaitan dengan penyelidikan dan membimbing peserta didik yang mengalami kendala dalam melaksanakan penyelidikan
	Percobaan	Merancang dan melakukan percobaan untuk menguji hipotesis	
<i>Explanations</i>	Mengumpulkan data	Mengumpulkan, menganalisis dan menafsirkan data, menguji ide mereka, mengembangkan model dan memperjelas konsep	Membimbing peserta didik untuk berdiskusi dengan menggunakan data untuk menjawab pertanyaan dalam penyelidikan.
	Menganalisis data		
<i>Evaluate</i>	Evaluasi	Menyimpulkan hasil dari data sehingga dapat membandingkan kesimpulan yang dibuat berdasarkan data dengan hipotesis atau pertanyaan penelitian.	Megarahkan peserta didik agar dapat menyimpulkan hasil yang sebenarnya dan membandingkan dengan hipotesis

<i>Communicates</i>	Meninjau	Menyajikan hasil penyelidikan kepada orang lain (rekan, guru) dan mengumpulkan umpan balik dari mereka. Diskusi dengan orang lain.	Meminta peserta didik untuk mempresentasikan hasil penyelidikan dan saling menilai hasil penyelidikan mereka
	Menilai	Melakukan tanya jawab terhadap hasil penyelidikan mereka masing-masing	

(NRC, 2000)

2.8. Keterampilan Berpikir Kritis

Kemampuan berpikir kritis menurut Fitriya *et al.*, (2022) didefinisikan sebagai suatu proses kognitif peserta didik dalam menganalisis, membedakan, mengidentifikasi, dan mengevaluasi suatu masalah serta pengetahuan yang bertujuan untuk menyelesaikan permasalahan yang terkait dengan materi yang sedang dipelajari. Peserta didik harus memiliki kemampuan untuk berpikir kritis, termasuk kemampuan untuk menggunakan penalaran logis, kemampuan untuk membedakan fakta dari pendapat, dan kemampuan untuk memeriksa informasi secara kritis dengan bukti sebelum menerima atau menolak gagasan dan pertanyaan yang berkaitan dengan masalah yang dihadapi (Chukwuyenum, 2013).

Keterampilan berpikir kritis adalah proses metakognitif yang dibutuhkan peserta didik untuk merenungkan bagaimana mereka berpikir untuk menghadapi berbagai masalah yang akan dihadapi dalam kehidupan bermasyarakat maupun individu, peserta didik harus meningkatkan keterampilan berpikir kritis mereka. Pengembangan keterampilan berpikir kritis di sekolah diharapkan dapat membantu peserta didik menjadi pembelajar yang mandiri, mampu berpikir secara analitis dan kreatif dalam menghadapi tantangan di dunia nyata.

Di era digital, di mana informasi dapat diakses dengan mudah, kemampuan berpikir kritis menjadi semakin penting. Peserta didik perlu dilatih untuk tidak hanya mengumpulkan informasi, tetapi juga mengevaluasi validitas,

relevansi, dan bias informasi tersebut. Ini menuntut guru untuk merancang pembelajaran yang menekankan pada pengembangan keterampilan berpikir kritis melalui berbagai pendekatan, seperti debat, simulasi, dan proyek kolaboratif. Salah satu cara untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik adalah dengan melibatkan peserta didik dalam pembelajaran *Hands-on Activity* (Agustia *et al.*, 2019).

Berdasarkan penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa keterampilan berpikir kritis dapat didefinisikan sebagai proses berpikir dengan teliti dan rasional berdasarkan informasi yang ada, menganalisis suatu masalah dengan yang lainnya, dan menggunakan penalaran ilmiah yang logis untuk mencapai kesimpulan relevan dengan masalah tersebut. Indikator berpikir kritis yang digunakan pada penelitian ini yang dikemukakan oleh Facione (2015) yaitu *interpretation, analysis, evaluation, inference, dan explanation*.

Tabel 2. Indikator Keterampilan Berpikir Kritis

Indikator	Sub Indikator	Keterangan Indikator
<i>Interpretation</i>	• Categorization • Decoding Significance • Clarifying Meaning	Memahami dan mengekspresikan makna atau signifikansi dari berbagai macam pengalaman, situasi, data, peristiwa, penilaian, konvensi, keyakinan, aturan, prosedur atau kriteria.
<i>Analysis</i>	• Examining Ideas • Identifying Arguments • Analyzing Arguments	Mengidentifikasi hubungan inferensial yang dimaksudkan dan yang sebenarnya di antara pernyataan, pertanyaan, konsep, deskripsi, atau bentuk representasi lainnya dimaksudkan untuk mengekspresikan keyakinan, penilaian, pengalaman, alasan, informasi, atau pendapat.
<i>Evaluation</i>	• Assessing Claims • Assessing Arguments	Menilai dari suatu pernyataan atau penyajian lain dengan melihat atau menunjukkan persepsi, pengalaman, situasi, keputusan, kepercayaan, atau opini seseorang serta kekuatan logika dari hubungan inferensial antara pernyataan, deskripsi, pertanyaan, atau penyajian lainnya.
<i>Inference</i>	• Querying Evidence • Conjecturing Alternatives • Drawing Conclusions	Mengidentifikasi dan mengamankan elemen-elemen yang diperlukan untuk menarik kesimpulan yang masuk akal; untuk membentuk dugaan dan hipotesis;

Indikator	Sub Indikator	Keterangan Indikator
		untuk mempertimbangkan informasi yang relevan dan untuk menghasilkan konsekuensi yang mengalir dari data, pernyataan, prinsip, bukti, penilaian, keyakinan, pendapat, konsep, deskripsi, pertanyaan, atau bentuk representasi lainnya. representasi.
<i>Explanation</i>	• Stating Results • Justifying Procedures • Presenting Arguments	Menyatakan hasil penalaran seseorang; untuk membenarkan penalaran tersebut dalam hal bukti, konseptual, metodologis, kritis dan kontekstual pertimbangan yang mendasari hasil yang diperoleh; dan untuk menyajikan penalaran seseorang dalam bentuk argumen yang kuat.

(Facione, 2015)

Selain itu, berdasarkan penjelasan indikator tersebut maka pada penelitian ini akan mencoba mengimplementasikan *e*-LKPD dengan tujuan peserta didik mampu melatih keterampilan berpikir kritis dan *self-efficacy* mereka dengan aktivitas-aktivitas sintaks model inkuiri melalui kegiatan praktikum, menganalisis masalah, membuat hipotesis, menarik kesimpulan, berdiskusi, dan melakukan penyelidikan untuk menguji hipotesis.

2.9. *Self-Efficacy*

Self-efficacy, istilah yang dikemukakan oleh Albert Bandura, merujuk pada keyakinan individu terhadap kemampuannya dalam melaksanakan tugas dan mencapai tujuan tertentu. Bandura (1997) mendefinisikan *self-efficacy* sebagai keyakinan seseorang mengenai kemampuannya yang memengaruhi cara ia merespons berbagai situasi dan tantangan. Menurut Bandura, *self-efficacy* memainkan peranan penting dalam menentukan kinerja individu, karena individu dengan tingkat *self-efficacy* tinggi lebih cenderung mengambil tantangan, berusaha lebih keras, dan tidak mudah menyerah saat menghadapi kesulitan (Bandura, 1997; Luthans & Peterson, 2001). Konsep *self-efficacy* berhubungan erat dengan teori kognitif sosial yang dikembangkan oleh Bandura. Teori ini menganggap bahwa perilaku manusia dipengaruhi oleh interaksi antara faktor kognitif, perilaku, dan

lingkungan. Bandura (2008) menyebutkan bahwa pembelajaran tidak hanya terjadi melalui pengalaman langsung, tetapi juga melalui observasi dan peniruan tindakan orang lain. Dengan demikian, individu dapat mengembangkan *self-efficacy* melalui pengamatan terhadap keberhasilan orang lain dan pengalaman sosial yang mendukung (Bandura, 1997).

Dalam konteks pembelajaran, *self-efficacy* berperan penting dalam motivasi dan kinerja peserta didik. Bandura (1994) menunjukkan bahwa keyakinan individu terhadap kemampuannya untuk menyelesaikan tugas mempengaruhi usaha dan ketahanan mereka dalam menghadapi tantangan. Individu dengan *self-efficacy* tinggi cenderung melihat kegagalan sebagai peluang untuk belajar dan memperbaiki diri, sementara mereka yang memiliki *self-efficacy* rendah mungkin lebih cepat menyerah ketika menghadapi hambatan (Ivancevich, Konopaske, & Matteson, 2007; McShane & Von Glinow, 2005). Teori kognitif sosial yang dikembangkan oleh Bandura juga mencakup konsep human agency, yang menekankan bahwa manusia tidak hanya bereaksi terhadap masukan eksternal tetapi juga memiliki kemampuan untuk mengontrol tindakan mereka dan menentukan arah perilaku mereka (Bandura, 1997; 2008). Melalui interaksi sosial, individu mengembangkan keyakinan diri yang kuat dalam kemampuannya, yang pada gilirannya mempengaruhi motivasi dan hasil belajar mereka (Schultz, 1994; Ghufroon & Rini Risnawati S, 2010).

Menurut Bandura (1997) terdapat 3 indikator yang ada pada *self-efficacy* yaitu:

- 1) Tingkat awal (*Magnitude*) Indikator ini berkaitan dengan derajat kesulitan tugas dimana individu merasa mampu atau tidak melakukannya. Apabila seseorang dihadapkan dengan tugas yang disusun menurut tingkat kesulitannya, Maka *self-efficacy* yang dimiliki orang tersebut akan terbatas, dari tugas yang memiliki kesulitan yang rendah, sedang, atau bahkan meliputi tugas yang memiliki tingkat kesulitan yang tinggi. Semua bergantung pada

kemampuan yang dimiliki oleh setiap individu. Individu yang memiliki *self-efficacy* yang tinggi akan merasa yakin optimis dalam menyelesaikan setiap tugas yang dihadapi.

- 2) Generalisasi (*Generality*) Indikator ini berkaitan dengan ruang lingkup tugas, yaitu sejauh mana individu memiliki keyakinan dalam mengaplikasikan pengalaman dan tugas-tugas sebelumnya ketika menghadapi suatu pekerjaan atau tanggung jawab baru. Hal ini mencakup kemampuan individu dalam memandang pengalaman masa lalu, baik sebagai hambatan maupun sebagai sumber pembelajaran, menjadikan kegagalan sebagai dorongan untuk terus berkembang, serta melakukan evaluasi terhadap setiap proses yang telah dilalui guna dijadikan dasar untuk peningkatan di masa mendatang.
- 3) Kekuatan (*Strength*) Indikator ini berkaitan dengan tingkat keyakinan individu terhadap kemampuannya dalam menunjukkan ketahanan dalam menyelesaikan tugas serta menjaga konsistensi dalam pelaksanaan tugas atau pekerjaan. Meskipun menghadapi berbagai hambatan dan kesulitan, individu dengan tingkat *self-efficacy* yang tinggi tetap yakin mampu menyelesaikan tugas dengan baik dan tidak mudah menyerah, bahkan ketika dihadapkan pada tantangan yang berat.

Dengan demikian, *self-efficacy* sebagai bagian dari teori kognitif sosial menekankan pentingnya keyakinan diri dalam menentukan keberhasilan individu dalam belajar dan menghadapi tantangan. Proses pengembangan *self-efficacy* dapat diperoleh melalui pengalaman langsung, pengamatan terhadap orang lain, serta dukungan sosial yang memadai, yang semuanya berkontribusi pada peningkatan motivasi dan kinerja dalam beraktivitas. Adapun rubrik *self-efficacy* yang digunakan pada penelitian ini ialah rubrik

yang dikembangkan oleh Marcello Ferreira *et.al.* (2023) yang dapat dilihat pada lampiran 15.

2.10. Interferensi Cahaya

Salah satu faktor yang menyebabkan kesulitan peserta didik dalam memahami konsep optik gelombang adalah sifatnya yang sangat abstrak (Colombo *et al.*, 1995). Penelitian yang dilakukan oleh Ambrose *et al.* (1999) mengidentifikasi tiga jenis kesulitan utama yang sering dihadapi peserta didik dalam mempelajari optik gelombang. Pertama, terdapat kesalahan dalam membedakan dan menerapkan konsep optik geometri dan optik gelombang. Kesalahan ini terjadi ketika peserta didik menggunakan prinsip-prinsip optik geometri untuk menyelesaikan permasalahan yang seharusnya dianalisis menggunakan pendekatan optik gelombang. Kedua, kurangnya pemahaman kualitatif terhadap model gelombang, yang ditunjukkan dengan ketidakmampuan peserta didik dalam memahami konsep dasar gelombang, seperti panjang gelombang dan perbedaan fasa. Ketiga, peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep fisika modern. Salah satu kesalahpahaman yang umum terjadi adalah anggapan bahwa foton bergerak mengikuti lintasan berbentuk gelombang sinusoidal, padahal dalam teori mekanika kuantum, foton memiliki sifat dualisme gelombang-partikel. Kesulitan-kesulitan ini menunjukkan pentingnya pendekatan pembelajaran yang lebih efektif dan berbasis konsep untuk membantu peserta didik memahami optik gelombang dengan lebih baik.

Peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami konsep fisika dan menerapkan pengetahuan mereka pada situasi yang baru dan nyata, terutama dalam mekanika, optik, elektromagnetik, dan termodinamika (Camarao & Nava, 2017). Dalam bidang optik, khususnya interferensi cahaya, mereka mengalami kesulitan dalam menginterpretasikan pola interferensi yang

dihasilkan oleh celah ganda atau ganda dan gagal mengidentifikasi konsep optik yang berkaitan dengan efek interferensi yang terjadi (McDermot, 2000). Kesulitan-kesulitan ini menunjukkan bahwa pemahaman konseptual mereka masih kurang, yang berimplikasi pada bagaimana mereka menjawab pertanyaan-pertanyaan konseptual yang berkaitan dengan interferensi cahaya.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Dai dkk. (2019), peserta didik dikelompokkan berdasarkan tingkat pemahaman mereka terhadap materi interferensi cahaya. Peserta didik dengan tingkat pemahaman tinggi mampu memberikan jawaban yang benar disertai dengan alasan yang tepat, sedangkan peserta didik dengan tingkat pemahaman sedang mampu menjawab dengan benar namun alasan yang diberikan kurang tepat. Di sisi lain, peserta didik dengan pemahaman rendah cenderung memberikan jawaban yang benar namun alasan yang diberikan kurang tepat. Hal ini menunjukkan bahwa banyak peserta didik yang belum memiliki pemahaman yang mendalam mengenai konsep interferensi cahaya, sehingga diperlukan pendekatan pembelajaran yang lebih efektif untuk membantu mereka menguasai materi dengan lebih baik.

Oleh karena itu, diperlukan penerapan strategi pembelajaran yang lebih efektif untuk membantu peserta didik membangun pemahaman konseptual yang lebih mendalam. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan mengimplementasikan e-LKPD berbasis inkuiri pada materi interferensi cahaya. Pendekatan inkuiri memungkinkan peserta didik untuk secara aktif mengeksplorasi konsep melalui tahapan bertanya, mengamati, menguji hipotesis, serta menganalisis hasil, sehingga mereka dapat mengonstruksi pemahaman sendiri secara lebih bermakna. Selain itu, penggunaan e-LKPD yang interaktif dan berbasis teknologi dapat meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran, memperkuat keterampilan berpikir kritis, serta membangun *self-efficacy* mereka dalam menyelesaikan permasalahan

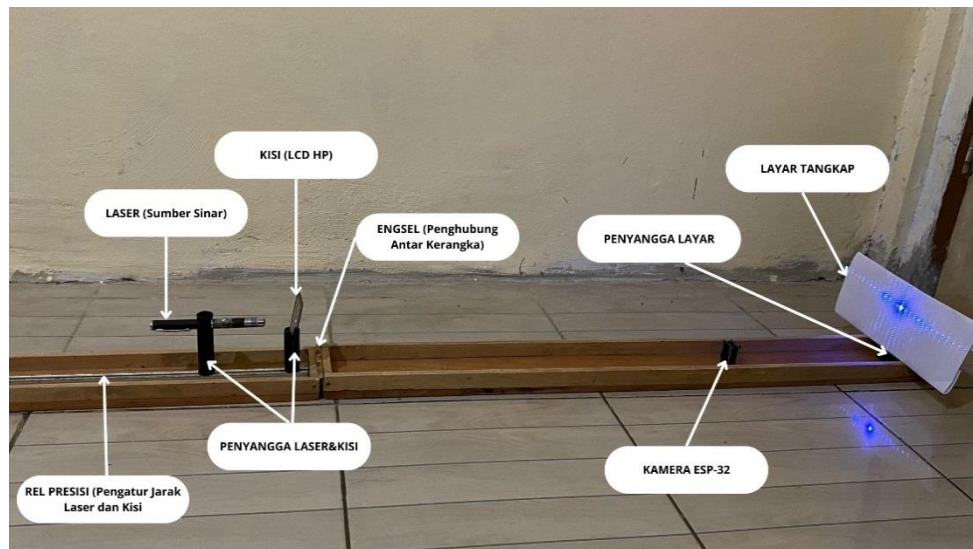
fisika secara mandiri. Dengan demikian, implementasi e-LKPD berbasis inkuiri diharapkan dapat menjadi solusi yang efektif dalam mengatasi kesulitan konsep yang dialami peserta didik pada materi interferensi cahaya.

2.11. Alat Praktikum Interferensi Cahaya

Pembelajaran menggunakan alat praktikum berarti mengoptimalkan fungsi seluruh panca indera peserta didik untuk meningkatkan efektivitas peserta didik belajar dengan cara mendengar, melihat, meraba, dan menggunakan pikirannya secara logis dan realistis. Pembelajaran fisika seringkali memerlukan media alat tambahan agar dapat menjelaskan sebuah materi melalui kegiatan eksperimen, salah satunya alat praktikum (Herlina *et al.*, 2022). e-LKPD yang dikembangkan pada penelitian ini didasarkan oleh alat praktikum yang dikembangkan oleh Putri (2023), alat praktikum interferensi cahaya sederhana berbantuan sensor kamera ESP-32 dilengkapi dengan development board CH340. Fungsi development board CH340 digunakan sebagai pengganti dari basis arduino yaitu sebagai kontroler, penyuplai daya kepada sensor kamera, serta mempermudah dalam melakukan program pada rangkaian alat. Sensor kamera ESP-32 telah dilengkapi dengan fitur bluetooth, Wi-Fi, dan slot micro SD.

Alat praktikum ini memanfaatkan fitur Wi-Fi yang terdapat pada sensor kamera ESP-32. Fitur tersebut akan digunakan sebagai pentransfer gambar menuju web-server yang dapat diakses melalui laptop atau smartphone dengan syarat harus terkoneksi dengan jaringan yang sama pada sensor kamera ESP-32. Selain menggunakan sensor kamera ESP-32 dan development board CH340, pada alat praktikum ini memanfaatkan berbagai jenis bahan yang tidak terpakai dan mudah ditemukan di lingkungan sekitar, diantaranya adalah kardus bekas, paralon bekas, rel horden, serta LCD hp bekas. Alat praktikum ini terdiri dari dua bagian utama yang dapat dilihat pada Gambar 1. Bagian pertama terdiri dari layar tangkap pola interferensi cahaya, sensor kamera ESP-32, dan lubang konektor development board

CH340. Bagian kedua terdiri dari rel presisi, kisi dan holder kisi, serta laser dan holder laser yang digunakan sebagai sumber sinar (Putri, 2023).



Gambar 1. Bagian-bagian Alat Praktikum Interferensi Cahaya.

Prinsip kerja dari alat praktikum interferensi cahaya ini memanfaatkan fitur Wi-Fi pada sensor kamera ESP-32, serta development board CH340 sebagai pengganti arduino digunakan sebagai pengontrol dan pemasok daya kepada sensor kamera agar dapat bekerja. Dalam penggunaannya, alat praktikum ini membutuhkan jaringan internet agar sensor kamera ESP-32 dapat terhubung dengan web-server, sehingga diperlukan jaringan hotspot ataupun jaringan Wi-Fi yang ada di sekitar. Adapun alamat web-server dari alat praktikum yang dikembangkan ini yaitu <http://192.168.137.79>

2.12. Keterkaitan Aktivitas Praktikum dengan Keterampilan Berpikir Kritis

Keterampilan berpikir kritis menuntut peserta didik untuk mampu berpikir reflektif sehingga mampu menentukan solusi terhadap permasalahan yang dihadapi berdasarkan apa yang diyakininya. Keterampilan tersebut dapat diterapkan dalam pembelajaran pengetahuan prosedural, seperti pembelajaran praktikum, fakta-fakta yang terkandung dalam pengetahuan konseptual dapat dipahami lebih luas. Kegiatan praktikum menuntut peserta

didik untuk mampu menghubungkan fakta yang ditemukan di lapangan dengan konsep yang telah dipelajari. Oleh karena itu, pembelajaran ini memerlukan kualitas berpikir yang lebih tinggi menghubungkan fakta-fakta tersebut sehingga konsepnya dapat dipahami dengan tepat (Amizera dkk., 2023). Haghparast *et al.*, (2014), berpendapat bahwa keterampilan berfikir kritis merupakan sebuah proses yang terarah dan jelas digunakan dalam kegiatan memecahkan masalah, mengambil keputusan, menganalisis, mengevaluasi, dan melakukan penelitian ilmiah.

Pada aktivitas praktikum yang terdapat pada e-LKPD peserta didik secara tidak langsung melaksanakan indikator keterampilan berpikir kritis. Pada saat sebelum melakukan kegiatan praktikum, guru umumnya memberikan stimulus fenomena terkait materi yang sedang dibahas kepada peserta didik untuk merangsang rasa ingin tahu peserta didik sehingga dapat menemukan masalah pada tahap inilah peserta didik melakukan kegiatan keterampilan berpikir kritis pada indikator interpretation. Selanjutnya dari fenomena tersebut peserta didik dapat membuat prediksi, dari prediksi hipotesis yang telah dibuat, pada tahap ini meningkatkan indikator keterampilan berpikir kritis interpretation, analysis, explanation, dan inference. dan membandingkannya dengan hipotesis yang telah dibuat, pada tahap ini meningkatkan indikator keterampilan berpikir kritis interpretation, analysis, explanation, dan inference.

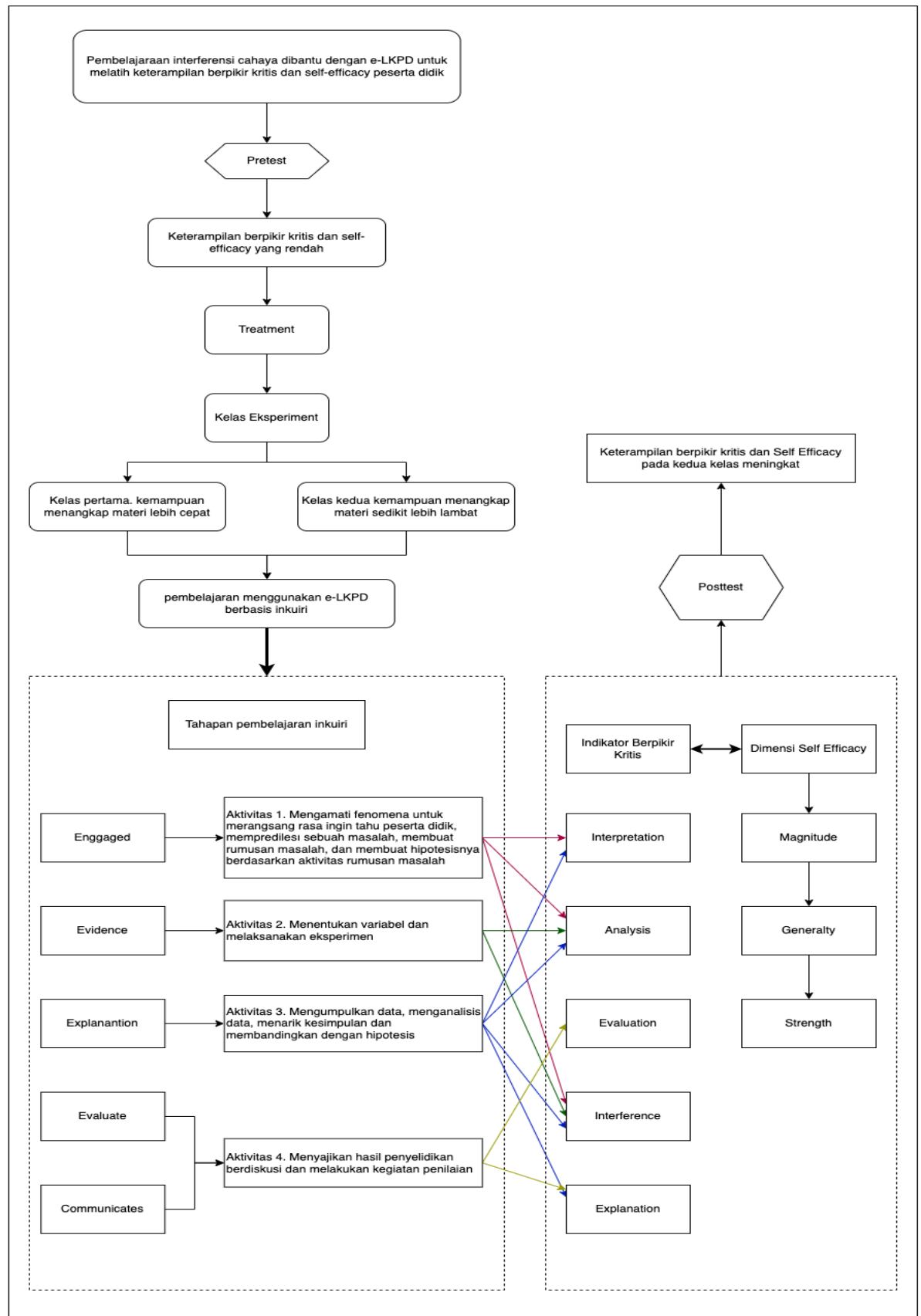
2.2. Kerangka Pemikiran

Penelitian yang telah dilakukan bertujuan untuk mengetahui pengaruh implementasi e-LKPD berbasis inkuiri terhadap keterampilan berpikir kritis dan *self-efficacy* peserta didik pada materi interferensi cahaya. Penelitian ini menggunakan 2 kelas sebagai sampel penelitian sebagai kelas eksperimen, namun yang membedakan ialah kelas pertama dalam proses belajar memiliki kemampuan yang lebih cepat dalam memahami pembelajaran sedangkan kelas yang lain sedikit lebih lama untuk memahami

materi yang diajarkan. e-LKPD yang telah digunakan pada kelas eksperimen berperan sebagai bahan ajar yang digunakan peneliti untuk menggiring perhatian peserta didik dan memberikan kesempatan kepada peserta didik bekerja secara mandiri untuk menstimulus kemampuan berpikir kritis dan *self-efficacy* berbasis aktivitas inkuiri.

Sebelum diberikannya treatment pada 2 kelas sampel, dilakukan kegiatan pretest materi interferensi cahaya dan skala *self-efficacy* peserta didik untuk mengukur kemampuan awal peserta didik. Selanjutnya dilakukan kegiatan posttest untuk meninjau kemampuan berpikir kritis dan skala *self-efficacy* peserta didik mengalami peningkatan setelah diberikan treatment pada 2 kelas sampel yang diteliti. Tahapan-tahapan yang telah dilakukan dalam e-LKPD berbasis inkuiri meliputi lima tahap yaitu tahap *orientation*, *conceptualization*, *investigation*, *conclusion*, dan *discussion* dengan 3 dimensi kemampuan *self-efficacy* peserta didik yaitu *magnitude*, *generality*, dan *strength*. Melalui tahapan-tahapan yang ada ini, dapat dilatihkan keterampilan berpikir kritis dan *self-efficacy* peserta didik pada materi interferensi cahaya. Kegiatan pembelajaran dilaksanakan secara berkelompok dan memunculkan interaksi dalam sebuah kelompok yang membuat peserta didik belajar dengan aktif berargumen dan menimbulkan kepercayaan diri pada peserta didik. Sehingga, setelah melalui seluruh tahapan pembelajaran inkuiri, keterampilan berpikir kritis dan *self-efficacy* peserta didik terlihat.

Dengan demikian, maka dibuat diagram alur kerangka pikiran tentang implementasi e-LKPD berbasis inkuiri untuk menstimulus keterampilan berpikir kritis dan *self-efficacy* peserta didik pada materi interferensi cahaya, sehingga membantu peserta didik dalam belajar menemukan konsep fisika dan melatih keterampilan berpikir kritis dan *self-efficacy* peserta didik. Secara singkat kerangka pemikiran dijelaskan pada Gambar 2.



Gambar 2. Kerangka Pemikiran

2.3. Anggapan Dasar

Anggapan dasar pada penelitian ini berdasarkan kajian teori dan kerangka pemikiran adalah sebagai berikut.

1. Materi yang telah diajarkan pada kedua kelas sama yaitu tentang interferensi cahaya.
2. Pretest yang telah dilakukan untuk melihat keadaan awal keterampilan berpikir kritis dan *self-efficacy*
3. Motivasi belajar fisika pada kedua kelas dianggap sama
4. Faktor-faktor diluar penelitian diabaikan

2.4. Hipotesis

Berdasarkan kerangka teoritis dan kerangka pemikiran diatas, maka hipotesis pada penelitian ini, yaitu:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan keterampilan berpikir kritis dan *self-efficacy* terhadap kemampuan awal peserta didik setelah menggunakan e-lkpd berbasis inkuiri pada materi interferensi cahaya di MAN 1 Bandar Lampung.

H_1 : Terdapat perbedaan keterampilan berpikir kritis dan *self-efficacy* terhadap kemampuan awal peserta didik setelah menggunakan e-lkpd berbasis inkuiri pada materi interferensi cahaya di MAN 1 Bandar Lampung.

III. METODE PENELITIAN

3.1. Desain Penelitian

Desain penelitian ini adalah penelitian kuantitatif eksperimen. Penelitian kuantitatif eksperimen adalah metode untuk menguji hipotesis dengan mengamati pengaruh perlakuan tertentu terhadap variabel yang diukur, sekaligus menjelaskan keterkaitan antar variabel. Penelitian ini menggunakan metode *pre-eksperimental design*, dengan bentuk desain *one group pretest-posttest*. Oleh karena itu, sampel penelitian menggunakan kelompok yang diberi perlakuan menggunakan *e-LKPD* berbasis inkuiri untuk melatih keterampilan berpikir kritis dan *Self-efficacy* peserta didik. Namun pada penelitian ini menggunakan dua kelompok eksperimen yang berbeda, dengan perlakuan yang sama, hal ini dilakukan untuk melihat perbandingan peningkatan keterampilan berpikir kritis pada dua kelas yang berbeda dengan kemampuan awal yang hampir sama, jadi kemungkinan besar peningkatan yang dialami oleh kedua kelas tersebut hampir seimbang. (Creswell & Creswell, 2022)

Berikut desain *One group pretest-posttest* yang diadaptasi dari Creswell & Creswell (2022) dapat dilihat seperti Tabel 3.

Tabel 3. Desain Penelitian

Kelompok	Pre Test	Perlakuan	Post Test
XI.1	O_1	X	O_2
XI.2	O_1	X	O_2

(Creswell & Creswell, 2022)

3.2. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan pada semester genap April tahun 2024/2025 di MAN 1 Tulang Bawang Barat, yang beralamat di desa Mulya Jaya, Kecamatan Tulang Bawang Tengah, Kabupaten Tulang Bawang Barat, Provinsi Lampung.

3.3. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XI MAN 1 Tulang Bawang Barat, tahun Pelajaran 2024/2025. Seluruh populasi terdiri dari 11 kelas dengan jumlah peserta didik sebanyak 94 peserta didik. Pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling* dengan pengambilan sampel berdasarkan pertimbangan kriteria yang telah ditentukan sehingga tujuan utama penelitian dapat terpenuhi. Penentuan kelas untuk penelitian ini dilakukan dengan beberapa pertimbangan yang bersama guru mata pelajaran, kelas pertama dipilih karena berdasarkan informasi dari guru mata pelajaran, peserta didik di kelas tersebut cenderung lebih aktif dan responsif dalam proses pembelajaran. Sementara itu, kelas kedua memiliki karakteristik peserta didik yang relatif pendiam dan kurang responsif dalam proses pembelajaran. Setelah dilakukan beberapa pertimbangan yang dibutuhkan oleh penulis, sehingga penulis menggunakan sampel kelas XI.1 dan kelas XI.2.

3.4. Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini, terdapat dua variabel, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas adalah e-LKPD berbasis inkuiri, sementara variabel terikat adalah keterampilan berpikir kritis dan *self-efficacy* yang diukur melalui hasil nilai *pretest* dan skala awal serta *posttest* dan skala akhir. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh e-LKPD berbasis inkuiri terhadap perkembangan keterampilan berpikir kritis

dan *self-efficacy* peserta didik, yang diukur melalui perbandingan *pretest, posttest* dan skala di awal dan diakhir pembelajaran.

3.5. Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Prosedur pelaksanaan penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahap yaitu sebagai berikut:

1) Tahap persiapan

- a. Peneliti mengajukan izin untuk melakukan penelitian di MAN 1 Tulang Bawang Barat.
- b. Menentukan populasi dan sampel penelitian.
- c. Menyiapkan instrumen keterlaksanaan pembelajaran.

2) Tahap Pelaksanaan

Kegiatan yang akan dilakukan pada kedua kelas eksperimen tahap pelaksanaan dapat dilihat sebagai berikut.

- a. Memberikan soal *pretest* dan skala awal *self-efficacy* untuk mengukur keterampilan berpikir kritis dan skala dimensi *self-efficacy* awal pada peserta didik sebelum diberikan *treatment*.
- b. Memberikan *treatment* kepada peserta didik dengan menggunakan e-LKPD berbasis inkuiri pada materi Interferensi cahaya
- c. Memberikan tes akhir berupa *posttest* untuk mengukur peningkatan keterampilan berpikir kritis dan skala dimensi *self-efficacy* peserta didik.

3) Tahap Akhir

Adapun kegiatan yang akan dilakukan pada tahap akhir yaitu:

- a. Mengolah data hasil *pretest* dan *posttest* serta instrumen pendukung penelitian lainnya.
- b. Membandingkan hasil analisis data tes antara sebelum diberikan perlakuan dan sesudah diberikan perlakuan, untuk menentukan

apakah terdapat perbedaan keterampilan berpikir kritis dan *self-efficacy* peserta didik sebelum dan setelah diterakannya *e-LKPD* berbasis inkuiri pada materi interferensi cahaya.

- c. Menarik kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh melalui analisis data, uji keefektifan, dan dilanjutkan dengan menyusun laporan penelitian.

3.6. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan peneliti dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- b. Lembar tes soal yang terdiri dari 5 soal esai. Dimana pada soal tersebut terdiri dari 20 anak soal yang pada tiap soalnya terdiri dari 4 anak soal. Pemberian skor pada tiap soal tersebut disesuaikan dengan rubrik penilaian pada lampiran 4. Dimana soal tersebut sebelumnya telah melakukan uji validitas dan reliabilitas.
- c. Lembar skala *Self-Efficacy* yang terdiri dari 21 soal pilihan ganda, pilihan yang diberikan terdapat 4 pernyataan berbeda dalam satu soal yang menyatakan keadaan peserta didik. Pada tiap pernyataan terdapat skor yang disesuaikan dengan rubrik penilaian pada lampiran 7.

3.7. Analisis Instrumen

3.7.1. Uji Validitas

Uji validitas digunakan untuk menunjukkan tingkat kevalidan suatu instrumen. Instrumen dikatakan valid jika dapat mengukur data berdasarkan variabel yang tepat. Instrumen yang valid memiliki tingkat validitas yang tinggi, sementara instrumen yang tidak valid cenderung memiliki tingkat validitas yang rendah (Arikunto, 2019).

Pengujian validitas instrumen dilakukan dengan bantuan aplikasi SPSS. Jika rentang nilai $r_{hitung} \geq r_{variabel}$ dengan taraf signifikan ($\alpha = 0,05$), maka instrumen tersebut valid. Namun, jika $r_{hitung} < r_{variabel}$ maka instrumen tersebut tidak valid. Uji validitas memiliki interpretasi koefisien validitas butir soal yang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Interpretasi Koefisien Korelasi

Nilai r_{hitung}	Interpretasi validitas
0,800-1,00	Sangat tinggi
0,600-0,790	Tinggi
0,400-0,590	Sedang
0,200-0,390	Rendah
0,00-0,190	Sangat rendah

(Arikunto, 2013)

Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Berpikir Kritis menunjukkan bahwa uji reliabilitas memperoleh nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,619 sehingga instrumen tersebut reliabel untuk digunakan karena rentang nilai 0,61-0,80 dapat dikategorikan dengan kriteria tinggi.

Adapun hasil pengujian nilai *Cronbach's Alpha* yang diperoleh pada skala *self-efficacy* menunjukkan bahwa uji reliabilitas memperoleh nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,619 sehingga instrumen tersebut reliabel untuk digunakan karena rentang nilai 0,81-1,00 dapat dikategorikan dengan kriteria sangat tinggi.

3.7.2. Uji Reliabilitas

Instrumen yang reliabel adalah instrumen yang memberikan hasil yang konsisten atau stabil ketika digunakan berulang kali untuk mengukur objek yang sama. Uji reliabilitas bertujuan untuk menilai sejauh mana instrumen

pretest dan posttest dapat diandalkan dalam mengukur keterampilan berpikir kritis dan memberikan hasil yang konsisten.

Perhitungan reliabilitas instrumen dapat dilakukan dengan menggunakan rumus alpha atau disebut juga *Cronbach's Alpha*. Rumus ini mengukur tingkat konsistensi internal dari sebuah instrumen. Atau bisa juga dilakukan dengan bantuan aplikasi SPSS, dengan ketentuan kriteria nilai yang dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Interpretasi Reliabel Instrumen

Interval Koefisien	Kriteria Reliabilitas
0,08-1,00	Sangat Reliabel
0,060-0,80	Reliabel
0,40-0,60	Cukup Reliabel
0,20-0,40	Kurang Reliabel
0,00-0,20	Tidak Reliabel

(Arikunto, 2019)

3.8. Teknik Analisis Data

Analisis data adalah proses yang dilakukan setelah semua data dari responden atau sumber data lainnya berhasil dikumpulkan, data yang diperoleh dalam penelitian ini ialah data hasil belajar berupa *pretest* dan *Posttest* untuk instrumen keterampilan berpikir kritis, dan skala awal dan skala akhir untuk instrumen *self-efficacy*. Namun sebelum melakukan analisis data lebih lanjut peneliti akan menentukan terlebih dahulu kemampuan awal peserta didik. Pada data ini peneliti akan mengetahui kelompok belajar yang memiliki kemampuan awal rendah, sedang dan tinggi setelah dilakukannya pretest pada awal pembelajaran, untuk pengelompokan peserta didik berdasarkan kemampuan awalnya dapat dilihat pada Tabel 7 dibawah ini, untuk lebih lengkapnya terdapat pada Lampiran 8.

Tabel 7. Kriteria Kemampuan Awal Peserta Didik

No	Kategori	Nilai
1.	Tinggi	80-100
2.	Sedang	60-79
3.	Rendah	0-59

(Mulyadi & Manoy, 2022)

Setelah itu dilakukan uji hipotesis dengan beberapa tahapan seperti pada definisi dibawah ini:

1. Uji Normalitas

Sebelum melakukan pengujian hipotesis maka terlebih dahulu dilakukan uji normalitas. Uji normalitas dalam penelitian ini untuk memperlihatkan bahwa data berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Penelitian ini menggunakan *saphiro wilk* dengan bantuan *Software SPSS for windows*.

Apabila nilai signifikansi > 0.05 maka data dinyatakan berdistribusi normal sebaliknya jika data ≤ 0.05 maka data dinyatakan tidak berdistribusi normal. Dengan taraf kriteria yang dapat diambil melalui Tabel 8 dibawah ini :

Tabel 8. Kriteria Normalitas Data

Interval	Kriteria
<i>Sig/probabilitas</i> $> 0,05$	Diterima
<i>Sig/probabilitas</i> $\leq 0,05$	Ditolak

(Suyatna, 2017)

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui homogenitas dari sampel yang diberikan pada penelitian dan menentukan apakah varians dari beberapa populasi memiliki kesamaan atau tidak. Uji ini dilakukan sebagai program dalam analisis *One Way Anova*.

Kriteria pengujian sebagai berikut:

- 1) Jika signifikansi $< 0,05$ maka varian kelompok data tidak sama
- 2) Jika signifikansi $\geq 0,05$ maka varian kelompok data adalah sama.

Sehingga penentuan keputusan dapat dilihat melalui Tabel 9.

Tabel 9. Penentuan Homogenitas

Interval	Kriteria
$Sig > 0,05$	Homogen
$Sig \leq 0,05$	Tidak Homogen

(Suyatna, 2017)

3. Menghitung *N-gain*

Nilai *N-gain* digunakan untuk mengukur tingkat peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik setelah mengikuti proses pembelajaran. Berdasarkan hasil nilai *pretest* dan *posttest* maka dapat dihitung nilai *N-gain* dengan rumus:

$$N - gain (g) = \frac{\text{nilai posttest} - \text{nilai poretest}}{\text{skor maksimal ideal} - \text{nilai pretest}}$$

Kriteria interpretasi nilai *N-gain* dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Kriteria Interpretasi *N - Gain*

Nilai N-Gain	Kriteria
$g \geq 0,70$	Tinggi
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$g < 0,30$	Rendah

Hake (2002)

3.9. Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesis dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *paired sample t-test* dan uji korelasi Pearson. Uji *paired sample t-test* digunakan untuk mengidentifikasi perbedaan rata-rata antara dua sampel yang berpasangan, guna mengetahui apakah terdapat perubahan yang signifikan setelah perlakuan atau intervensi tertentu. Sementara itu, uji korelasi Pearson diterapkan untuk mengukur tingkat hubungan linier antara dua variabel, yang ditunjukkan oleh nilai koefisien korelasi (r), sehingga dapat diketahui sejauh mana keterkaitan antarvariabel yang diteliti.

3.9.1. *Paired sample t-test*

Paired sample t-test dilakukan dengan menghitung perbedaan nilai antara dua variabel pada setiap pasangan data, kemudian menguji apakah rata-rata perbedaan tersebut sama dengan nol. Uji t sampel berpasangan digunakan ketika data pada tiap pasangan berada dalam skala interval atau rasio serta mengikuti distribusi normal. digunakan sampel data yang berdistribusi normal. Uji hipotesis ini bertujuan untuk menentukan ada atau tidaknya perbedaan nilai rata-rata antara dua kelompok yang saling berpasangan sebelum dan sesudah diberikan perlakuan (*treatment*). Uji ini digunakan untuk mengukur efektivitas penggunaan *e-LKPD* berbasis inkuiri dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Analisis dilakukan menggunakan program SPSS, dengan hipotesis sebagai berikut.

Berdasarkan kerangka teoritis dan kerangka pemikiran diatas, maka hipotesis pada penelitian ini adalah sebagai berikut;

H_0 : Tidak terdapat perbedaan peningkatan keterampilan berpikir kritis dan *self-efficacy* peserta didik yang signifikan setelah diberi pembelajaran *e-LKPD* berbasis inkuiri.

H_1 : Terdapat perbedaan peningkatan keterampilan berpikir kritis dan *self-efficacy* peserta didik yang signifikan setelah diberi

pembelajaran e- LKPD berbasis inkuiri.

Kriteria untuk mengambil keputusan yaitu apabila nilai $\text{sig} \leq 0,05$ maka

H_1 diterima dan sebaliknya apabila nilai $\text{sig} \geq 0,05$ maka H_0 ditolak.

3.9.2. Uji korelasi pearson

Korelasi Pearson merupakan korelasi sederhana yang hanya melibatkan satu variabel terikat (*dependent*) dan satu variabel bebas (*independent*). Korelasi Pearson menghasilkan koefisien korelasi yang berfungsi untuk mengukur kekuatan hubungan linier antara dua variabel. Jika hubungan dua variabel tidak linier, maka koefisien korelasi Pearson tersebut tidak mencerminkan kekuatan hubungan dua variabel yang sedang diteliti, meski kedua variabel mempunyai hubungan kuat.

Kriteria pengujian sebagai berikut:

- 1) Jika signifikansi $< 0,05$ maka antar variabel berkorelasi
- 2) Jika signifikansi $\geq 0,05$ maka antar variabel tidak saling berkorelasi

Dengan taraf kriteria yang dapat diambil melalui

Tabel 9 dibawah ini :

Kriteria Korelasi Data

Interval	Kriteria
<i>Sig/probabilitas</i> $> 0,05$	Bekorelasi
<i>Sig/probabilitas</i> $\leq 0,05$	Tidak berkorelasi

(Suyatna, 2017)

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan uraian pembahasan diatas, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Penggunaan e-LKPD berbasis inkuiri secara signifikan meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada kedua kelas eksperimen (XI.1 dan XI.2). Hal ini dibuktikan dengan peningkatan nilai rata-rata *pretest* ke *posttest* (kelas XI.1: dari 28,76 menjadi 53,33; kelas XI.2: dari 33,48 menjadi 64,10), serta hasil uji *paired sample t-test* yang menunjukkan signifikansi $0,000 < 0,05$. Nilai *n-gain* yang diperoleh masing-masing adalah 0,34 (XI.1) dan 0,46 (XI.2) yang termasuk dalam kategori sedang. Ini menunjukkan bahwa e-LKPD berbasis inkuiri efektif dalam melatih dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik
2. Penggunaan e-LKPD memberikan dampak positif terhadap peningkatan *self-efficacy* peserta didik, yang ditunjukkan melalui kenaikan rata-rata skor dari *pretest* ke *posttest*. Pada kelas XI.1, skor meningkat dari 52,76 menjadi 60,00, sedangkan pada kelas XI.2 meningkat dari 54,05 menjadi 61,43. Meskipun demikian, nilai *n-gain* yang diperoleh tergolong rendah, yaitu 0,23 untuk kelas XI.1 dan 0,26 untuk kelas XI.2. Hasil uji *paired sample t-test* menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000, yang lebih kecil dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara skor *self-efficacy* sebelum dan sesudah perlakuan.
3. Tidak terdapat korelasi yang signifikan antara keterampilan berpikir kritis dan *self-efficacy* peserta didik setelah implementasi e-LKPD

berbasis inkuiri. Hal ini ditunjukkan oleh hasil uji korelasi pearson yang menghasilkan nilai signifikansi sebesar 0,074 pada kelas XI.1 dan 0,923 pada kelas XI.2, yang keduanya berada di atas ambang batas 0,05.

Temuan ini mengindikasikan bahwa kedua variabel berkembang secara terpisah dan tidak memiliki hubungan linear yang bermakna dalam konteks penelitian ini.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian implementasi *e*-LKPD berbasis inkuiri untuk melatihkan interferensi cahaya dan *self-efficacy* pada materi interferensi cahaya diajukan saran oleh peneliti sebagai berikut.

1. Kepada peneliti selanjutnya, penelitian ini dapat dijadikan acuan untuk pengembangan lebih lanjut dengan memperluas variabel lain seperti keterampilan pemecahan masalah atau motivasi belajar. Peneliti juga disarankan menggunakan *e*-LKPD berbasis inkuiri pada jenjang atau materi yang berbeda guna menguji konsistensi efektivitasnya.
2. Kepada peneliti selanjutnya, dapat melakukan pada kelas eksperimen dengan pembandingan kelas kontrol, serta durasi penggunaan *e*-LKPD masih terbatas pada satu pokok bahasan. Efektivitas jangka panjang dan generalisasi hasil masih perlu dikaji lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustiana, N., Supriadi, N., & Komarudin, K. (2019). Meningkatkan kemampuan penalaran matematis dengan penerapan pendekatan Bridging Analogy ditinjau dari Self-Efficacy. *Inovasi Pembangunan: Jurnal Kelitbangan*, 7(1), 61–61.
- Alberida, H., Lufri, Festiyed, & Barlian, E. (2019). Enhancing student's science process skills through problem solving model: An effectiveness study. *Journal of Physics: Conference Series*, 1317(1).
- Amizera, S., Destiansari, E., Santri, D. J., & Santoso, L. M. (2023). Desain Lembar Kerja Praktikum Berbasis Masalah untuk Menunjang Keterampilan Proses Sains (KPS) pada Materi Kualitas Perairan. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 11(2), 1400-1408.
- Ariani, D., & Meutiawati, I. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis discovery learning pada materi kalor di SMP. *Jurnal Phi: Jurnal Pendidikan Fisika dan Fisika Terapan*, 1(3), 13-19.
- Arikunto, S. (2011). Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek. *Jakarta : Bumi Aksara*.
- Arikunto, S. 2019. Prosedur Penelitian. *Jakarta: Rineka cipta*.
- Astuti, S. K. P., Budiasih, E., & Su'aidy, M. (2021). Pengaruh model pembelajaran learning cycle 5e dan learning cycle 5e berbantuan media video pembelajaran terhadap hasil belajar siswa pada materi sistem koloid siswa kelas XI SMA Negeri 1 Gondanglegi. *Jurnal MIPA dan Pembelajarannya (JMIPAP)*, 1(6), 426-434
- Ausubel, D. P., & Fitzgerald, D. (2014). Meaningful Learning and Retention: Intrapersonal Cognitive Variables. *American Education Reserach Association Is Collaborating With JSTOR To Digitize, Preserve and Extend access to Review Of Education Research*, 31(05), 500-510.
- Bandura, A. (1977). Influence of models' reinforcement contingencies on the acquisition of imitative responses. *Journal of Personality and Social*

Psychology, 1(6), 589–595.

- Bandura, Albert. (1997). *Self Efficacy: The Exercise of Control*. New York. W.H. Froeman and Company.
- Bandura, A. (2008). The reconstrual of “free will” from the agentic perspective of social cognitive theory. *Are we free*, 34(8), 86-127.
- Burhanuddin, W, N. (2010). *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta : In Ar-Ruzz Media.
- Bransford, J. D., Brown, A. L., & Cocking, R. R. (2000). *How people learn: Brain, mind, experience, and school*. National Academy Press.
- Chukwuyenum, A. N. (2013). Impact of Critical thinking on Performance in Mathematics among Senior Secondary School Students in Lagos State. *IOSR Journal of Research & Method in Education*, 3(5), 18–25.
- Dilla, M. (2024). Pengembangan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar Melalui Model Pembelajaran Inkuiri. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 1(2), 7-7.
- Facione, P. A. (2015). *Critical Thinking: What Its Is and Why Its Counts*. Peter A. Facione, Measured Reasons LLC.
- Facione, P. A. (1990). *Critical thinking: A statement of expert consensus for purposes of educational assessment and instruction (The Delphi report)*. Millbrae, CA: California Academic Press.
- Fitriya, Y., Mustadi, A., Nugroho, I. A., & Anugrahana, A. (2023). Pre-service teacher’s mathematical disposition through problem-solving and problem-posing based ignatian pedagogy. *Jurnal Elemen*, 9(2), 591-603.
- Halliday & Resnick. (2003). *Fisika Jilid 2 Edisi Ketiga*. Jakarta: Erlangga.
- Haerani, S. A. S., Setiadi, D., & Rasmi, D. A. C. (2020). Pengaruh model inkuiri bebas terhadap kemampuan literasi sains. *Jurnal Pijar MIPA*, 15(2), 140-144.
- Harry, Chairani Kartini S. (2024). *Pengembangan e-LKPD Berbasis Inkuiri untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis pada Materi Interferensi Cahaya*. Skripsi, FKIP Universitas Lampung.
- Herlina, H. (2020). Meningkatkan Kemampuan Kognitif Anak tentang Nama-Nama Binatang Ternak dalam Dua Bahasa (Inggris-Indonesia) melalui Metode Bernyanyi. *Journal of Earlychildhood Education (JoEE): Jurnal Pendidikan Guru Pendidikan Anak Usia Dini*, 1(1), 23-29.

- Herlina, K., Wicaksono, B. A., Andra, D., & Nyeneng, I. D. P. (2022). Development of a Simple and Low-Cost Light Diffraction Props for Teaching and Learning Optics during Covid-19 Outbreak. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 23(2), 437-447.
- Herlina, M., & Linda, R. (2021, October). Contextual-Based E-comic Media Design. In *2021 Universitas Riau International Conference on Education Technology (URICET)* (pp. 185-188). IEEE.
- Ivancevich, J. M., Konopaske, R., & Matteson, M. T. 2007. Perilaku dan Manajemen Organisasi, Edisi Ketujuh. *Jakarta: Erlangga*
- Kencanawati, I., Johari, A., Asra, R., & Syaiful, S. (2021). Pengaruh Modifikasi Model Inkuiri untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Self Efficacy Mahasiswa Biologi. *Al Jahiz: Journal of Biology Education Research*, 2(2), 155-171.
- Madiniah, S., & Noviar, D. (2016). Model Guided Inquiry Berbasis Scientific Approach dalam Pembelajaran IPA Biologi Siswa SMP N 14 Yogyakarta. *Jurnal Bioedukatika*, 4(1), 1.
- Maulidah, A., Rusmansyah, R., & Leny, L. (2022). Meningkatkan Self Efficacy dan Keterampilan Berpikir Kritis Dengan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Virtual Laboratory Pada Materi Larutan Penyangga. *JCAE (Journal of Chemistry and Education)*, 5(3), 133-143.
- Mulyasa. (2008). Manajemen Berbasis Sekolah. *Bandung: PT Remaja Rosdakarya*.
- Muro, M., & Jeffrey, P. (2008). A critical review of the theory and application of social learning in participatory natural resource management processes. *Journal of Environmental Planning and Management*, 51(3), 325-344.
- Mc Dermot, L. C. (2000). Bridging The Gap Between Teaching and Learning: The Role Of Physics Research in The Preparation of Teacher and Majors. *Investigation Em Ensino de Ciencias*, 5(3), 157-170.
- Nabavi, R. T. (2016). Theories of Developmental Psychology: Bandura's Social Learning Theory & Social Cognitive Learning Theory. *Research Gate*, January 2012, 1-24.
- National Research Council (NRC). (2000). Inquiry and The National Science Education Standard A Guide for Teaching and Learning. *Washington DC: National Academy Press*.
- Nunaki, J. H., dkk. (2019). The effectiveness of inquiry-based learning to train the students metacognitive skills based on gender differences. *International Journal of Instruction*, 12(2), 505-516.

- Kim, S. H., Cohen, A. S., Alagoz, C., & Kim, S. (2007). DIF Detection and Effect Size Measures for Polytomously Scored Items. *Journal of Educational Measurement*, 44(2), 93–116.
- Piaget, J. (1952). *The Origins of Intelligence in Children*. New York: International Universities Press.
- Piaget, J. (1971). *Science Education and The Psychology the Child*. New York: Viking Press. 313 pages.
- Pols, C. F. J., Dekkers, P. J. J. M., & de Vries, M. J. (2021). What do they know? Investigating students' ability to analyse experimental data in secondary physics education. *International Journal of Science Education*, 43(2),
- Pratama, V., Anggraini, S. F., Yusri, H., & Mufit, F. (2021). Disain dan validitas e-modul interaktif berbasis konflik kognitif untuk remediasi miskonsepsi siswa pada konsep gaya. *Jurnal Eksakta Pendidikan (Jep)*, 5(1), 68-76.
- Purwanto. (2012). *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Putri, D. S. (2023). *Pengembangan Alat Praktikum Pada Pembelajaran Konsep Interferensi Cahaya Sederhana Berbantuan Sensor Kamera Esp-32 Untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains* [Skripsi]. Universitas Lampung.
- Rosmaria Sihotang dan Sonya F. Tauran, Pembelajaran Kontekstual Tipe Hands On Activity dan Savi Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Matematis Peserta didik SMP. *Jurnal Pedagogig*, Vol. 3 Issue 1, (2020), h. 47.
- Sadi, Ö., & Cakiroglu, J. (2011). Effects of Hands on Activity Enriched Instruction on Students' Achievement and Attitudes Towards Science. *Journal of Baltic Science Education*, 10(2), 87-97
- Sanita, R., & Anugraheni, I. (2020). Meta analisis model pembelajaran inquiry untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik sekolah dasar. *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian Dan Kajian Kepustakaan Di Bidang Pendidikan, Pengajaran Dan Pembelajaran*, 6(3), 567-577.
- Santrock, J. W. (2009). *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Salemba Humanika.
- Santrock, J. W., & Santrock, J. W. (2007). *Psikologi Pendidikan edisi kedua*. Kencana Prenada Media Group.
- Schultz, D., Schultz, S. E. (1994). *Theories of personality*. Pasific Grove, CA: Brooks/Cole Publishing Company.

- Septantiningtyas, N., Degeng, I. N. S., & Kuswandi, D. (2024). Effectiveness of Network Learning Combined with Synchronous and Asynchronous Settings and Self Efficacy on Student Mastery Concept. *Journal of Educators Online*, 21(1), n1.
- Suganda, T., Parno, P., & Sunaryono, S. (2022). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Topik Gelombang Bunyi dan Cahaya. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 10(1), 141-150.
- Suherman, N. K. (2022). Pengembangan LKPD Berbasis Model SSC Pada Alat Optik Sederhana Sebagai Sumber Belajar Alternatif di SMP Islma Al Kautsar Kota Semarang Untuk Peserta Didik Kelas VIII. *Universitas Islam Negeri Walisongo*.
- Sukma, Y., & Priatna, N. (2021). Pengaruh self-efficacy terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran matematika. *Jurnal Ilmiah Soulmath: Jurnal Edukasi Pendidikan Matematika*, 9(1), 75-88.
- Ulandari, N., dkk. (2019). Efektivitas model pembelajaran inquiry terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik pada materi teorema pythagoras. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 227–237.
- Vachova, L., Sedlakova, E., & Kvintova, J. (2023). Academic self-efficacy as a precondition for critical thinking in university students. *Pegem Journal of Education and Instruction*, 13(2), 328-334.
- Vartak, R., Ronad, A., & Ghanekar, V. (2013). Enzyme Assay: an Investigative Approach to Enhance Science Process Skills. *Journal of Biological Education*, 47(4), 253–257.
- Yulianti, E., Mahfud, H., & Matsuri, M. (2021). Kemampuan berpikir kritis peserta didik materi keberagaman pada pembelajaran pendidikan kewarganegaraan kelas VA sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 9(2).