IMPLEMENTASI MODEL PBL BERBASIS STEM UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PADA MATERI LISTRIK ARUS SEARAH DI SMA

SKRIPSI

OLEH:

RINI MARDIANI

F1051221047

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA

JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN IPA

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

PONTIANAK

2026

IMPLEMENTASI MODEL PBL BERBASIS STEM UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PADA MATERI LISTRIK ARUS SEARAH DI SMA

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Program Studi Pendidikan Fisika

OLEH
RINI MARDIANI
F1051221047

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN IPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2026

LEMBAR PENGESAHAN

IMPLEMENTASI MODEL PBL BERBASIS STEM UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PADA MATERI LISTRIK ARUS SEARAH DI SMA

OLEH:
RINI MARDIANI
NIM F1051221047

Disetujui

Pembimbing I	Pembimbing II
Erwina Oktavianty, M. Pd.	Naim Sulaiman, M. Pd.
NIP 198410182008012002	NIP 198809232024211014

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Fisika

FKIP Universitas Tanjungpura Pontianak

Judyanto Sirait, Ph.D.

NIP 19810111200101003

LEMBAR PENGESAHAN

IMPLEMENTASI MODEL PBL BERBASIS STEM UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PADA MATERI LISTRIK ARUS SEARAH DI SMA

Tanggung Jawab Yuridis

RINI MARDIANI
NIM F1051221047

Disetujui

Pembimbing I

Erwina Oktavianty, M. Pd.
NIP 198410182008012002

Pembimbing II

Naim Sulaiman, M. Pd.
NIP 198809232024211014

Disahkan Oleh: Dekan
FKIP Universitas Tanjungpura Pontianak

Prof. Dr. H. Ahmad Yani T., M.Pd
NIP. 196604011991021001

Lulus Tanggal : 7 April 2026

IMPLEMENTASI MODEL PBL BERBASIS STEM UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PADA MATERI LISTRIK ARUS SEARAH DI SMA

SKRIPSI

OLEH:
RINI MARDIANI
NIM F1051221047

Disetujui

Pembimbing I	Pembimbing II
Erwina Oktavianty, M. Pd.	Naim Sulaiman, M. Pd
NIP 198410182008012002	NIP 198809232024211014

Penguji I	Penguji II
Dr. Haratua Tiur Maria S, M. Pd	Lanang Maulana Aminullah, M.Pd
NIP 196702221991012001	NIP 199309042024061003

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Fisika

FKIP Universitas Tanjungpura Pontianak

Judyanto Sirait, Ph.D.
NIP 198101112005011003

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rini Mardiani

NIM : F1051221047

Jurusan/Prodi : Pendidikan Matematika dan IPA/Pendidikan Fisika

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Pontianak, 17 Juni 2026

Yang membuat pernyataan



Rini Mardiani

NIM F1051221047

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan dan efektivitas penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) berbasis *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi Listrik Arus Searah di SMA Kemala Bhayangkara 1 Kubu Raya. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan desain *Quasi Experimental* berbentuk *Non-equivalent Control Group Design*. Sampel terdiri dari kelas XII F sebagai kelas eksperimen dan XII C sebagai kelas kontrol. Instrumen penelitian berupa tes keterampilan berpikir kritis dalam bentuk pilihan ganda dan uraian yang diberikan pada *pretest* dan *posttest*. Hasil uji *pretest* menunjukkan tidak terdapat perbedaan kemampuan awal antara kelas eksperimen dan kontrol (Sig. 0,065 > 0,05). Rata-rata *pretest* kelas eksperimen dan kontrol masing-masing sebesar 49,87 dan 43,39 (kategori rendah). Setelah perlakuan, rata-rata *posttest* kelas eksperimen meningkat menjadi 84,29 (kategori tinggi), sedangkan kelas kontrol menjadi 55,06 (kategori sedang). Hasil uji *posttest* menunjukkan perbedaan yang signifikan (Sig. 0,000 < 0,05). Nilai *N-Gain* kelas eksperimen sebesar 0,67 (kategori sedang) dan kelas kontrol sebesar 0,19 (kategori rendah), dengan perbedaan peningkatan signifikan (Sig. 0,000 < 0,05). Perhitungan *effect size* sebesar 0,31 (kategori sedang) menunjukkan bahwa model PBL berbasis STEM efektif meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Kata Kunci: *Problem Based Learning* (PBL), STEM, Keterampilan Berpikir Kritis, Listrik Arus Searah.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan anugerah, karunia, dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini yang berjudul "Implementasi Model PBL Berbasis STEM untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis pada Materi Listrik Arus Searah di SMA". Tujuan disusunya skripsi ini adalah untuk memenuhi syarat dalam melakukan penelitian untuk dapat menyelesaikan studi pendidikan sarjana di Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Tanjungpura.

Sepanjang proses penyusunan skripsi ini, saya didukung, dibimbing, diberikan bantuan berupa masukan dan saran serta dorongan niat oleh berbagai pihak, sehingga penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan. Oleh karena itu, saya menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Dr. H. Ahmad Yani T., M.Pd selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Tanjungpura yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas kepada penulis selama menempuh pendidikan sarjana di Universitas Tanjungpura.
2. Ibu Erwina Oktavianty, M.Pd selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Tanjungpura dan dosen pembimbing I yang telah memberikan banyak bantuan dan saran kepada saya.

3. Bapak Naim Sulaiman, M.Pd selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan dukungan, masukan, dan saran dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak dan Ibu dosen Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Tanjungpura yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan keterampilan serta pengalaman yang bermanfaat selama perkuliahan.
5. Staf Tata Usaha Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Tanjungpura yang telah memberikan bantuan administrasi yang diperlukan.
6. Kepada kedua Orang Tua, Saudara, dan Keluarga tercinta yang selalu memberikan dukungan, doa, dan motivasi.
7. Teman-teman saya, Lusi Ramadani, Tery Mardasela, dan Lisa Apriza yang memberikan dukungan kepada penulis ketika masih sekolah untuk melanjutkan pendidikan ke perguruan tinggi sehingga penulis berada di titik ini.
8. Teman-teman seperjuangan saya di bangku perkulihan ini, Syarifah Maulidya, Dea Amanda Putri, Dea Puspita, Artika Isma Shal Zhabila, Amanda Kurniawati, Massayu Ragil Larasati, Fitri Nurhafizah, dan Melisa Saputri yang selalu memberikan bantuan, masukan, saran, dan dukungan yang luar biasa.
9. Teman-teman angkatan 2022 yang selalu mendukung dan menyemangati saya.

10. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah banyak memberikan bantuan dan dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan dan kesalahan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik, saran, dan masukan dari semua pihak yang membaca guna untuk memperbaiki dan menyempurnakan skripsi ini. Semoga segala bantuan kebaikan yang diberikan mendapatkan balasan kebaikan berkali lipat oleh Allah SWT.

Pontianak, 4 April 2026



Rini Mardiani

DAFTAR ISI

ABSTRAK i

KATA PENGANTAR ii

DAFTAR ISI v

DAFTAR TABEL viii

DAFTAR GAMBAR x

DAFTAR LAMPIRAN xi

BAB I 1

PENDAHULUAN 1

A. Latar Belakang 1

B. Rumusan Masalah 7

C. Tujuan Penelitian 8

D. Manfaat Penelitian 9

E. Ruang Lingkup Penelitian 10

F. Definisi Operasional 11

BAB II 19

KAJIAN PUSTAKA 19

A. Kajian Teori 19

B. Model *Problem Based Learning* (PBL) 26

C. *Science, Technology, Enginering and Mathematics* (STEM) 31

D. Keterampilan Berpikir Kritis 37
E. Materi Listrik Arus Searah 40
F. Kerangka Berpikir 45
G. Hipotesis Penelitian 49
BAB III 50
METODE PENELITIAN 50
A. Desain Penelitian 50
B. Populasi dan Sampel Penelitian 51
C. Teknik Pengumpulan Data 53
D. Instrumen Penelitian 54
E. Validitas dan Reliabilitas Instrumen 55
F. Analisis Data 62
G. Jadwal Penelitian 76
BAB IV 78
HASIL DAN PEMBAHASAN 78
A. Hasil Penelitian 79
B. Pembahasan 97
C. Keterbatasan Penelitian 112
BAB V 114
PENUTUP 114

A. Kesimpulan 114

B. Saran.....115

DAFTAR REFERENSI.....117

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Langkah-langkah Pembelajaran Model PBL 27

Tabel 2. 3 Model PBL Berbasis STEM 34

Tabel 2. 4 Indikator Keterampilan Berpikir Kritis 39

Tabel 3. 1 Desain *Non-equivalent Control Group* 50

Tabel 3. 2 Sampel Penelitian 52

Tabel 3. 3 Kriteria Kevalidan 58

Tabel 3. 4 Kriteria Reliabilitas KR 20 60

Tabel 3. 5 Kriteria Koefisien Reliabilitas *Alpha Cronbach* 61

Tabel 3. 6 Kategori Keterampilan Berpikir Kritis 64

Tabel 3. 7 Data Skor *Pretest* dan *Posttest* 64

Tabel 3. 8 Kriteria Nilai *N-Gain Score* 72

Tabel 3. 9 Kriteria *Effect Size* 76

Tabel 3. 10 Jadwal Pelaksanaan Penelitian 76

Tabel 4. 1 Data Persebaran Jumlah Peserta Didik pada *Pretest* dan *Posttest* 80

Tabel 4. 2 Data Statistik Deskriptif 82

Tabel 4. 3 Data Skor Keterampilan Berpikir Kritis Setiap Indikator 83

Tabel 4. 4 Uji Normalitas *Pretest* 87

Tabel 4. 5 Uji Homogenitas *Pretest* 88

Tabel 4. 6 Uji *Independent T-Test Pretest* 89

Tabel 4. 7 Uji Normalitas *Posttest* 90

Tabel 4. 8 Uji *U-Mann Whitney Posttest* 92

Tabel 4. 9 Hasil Perhitungan *N-Gain Score* Kelas Eksperimen 93

Tabel 4. 10 Hasil Perhitungan *N-Gain Score* Kelas Kontrol..... 93

Tabel 4. 11 Uji Normalitas *N-Gain Score* 94

Tabel 4. 12 Uji *U-Mann Whitney* untuk *N-Gain Score* 95

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Diagram Hubungan Disiplin Ilmu Terhadap Masalah..... 33

Gambar 2. 2 Diagram PBL-STEM Pada Listrik Arus Searah..... 37

Gambar 2. 3 Grafik Hubungan V-R 41

Gambar 2. 4 Grafik Hubungan I-R..... 41

Gambar 2. 5 Rangkaian Seri 43

Gambar 2. 6 Rangkaian Paralel..... 44

Gambar 2. 7 Kerangka Berpikir 48

Gambar 4. 1 Tingkat Keterampilan Berpikir Kritis Setiap Indikator..... 85

Gambar 4. 2 Jawaban *Pretest* Indikator 1 101

Gambar 4. 3 Jawaban *Posttest* Indikator 1..... 101

Gambar 4. 4 Jawaban *Pretest* Indikator 2 102

Gambar 4. 5 Jawaban *Posttest* Indikator 2..... 102

Gambar 4. 6 Jawaban *Pretest* Indikator 3 103

Gambar 4. 7 Jawaban *Posttest* Indikator 3..... 103

Gambar 4. 8 Jawaban *Pretest* Indikator 4 104

Gambar 4. 9 Jawaban *Posttest* Indikator 4..... 104

Gambar 4. 10 Jawaban *Pretest* Indikator 5 105

Gambar 4. 11 Jawaban *Posttest* Indikator 5..... 105

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A- 1 (Modul Ajar Listrik Arus Searah) 132

Lampiran A- 2 (Lembar Kerja Peserta Didik)..... 146

Lampiran A- 3 (Kisi-kisi Asesmen Pretest dan Posttest Berdasarkan Indikator Soal)..... 151

Lampiran A- 4 (Soal Tes dan Jawaban *Pretest-Posttest*) 155

Lampiran A- 5 (Pedoman Panskoran Indikator Keterampilan Berpikir Kritis) 170

Lampiran B- 1 (Hasil Perhitungan Validitas Modul, LKPD, dan Tes)... 177

Lampiran B- 2 (Data Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Tiap Kategori)..... 183

Lampiran B- 3 (Skor Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Uji Coba Soal) 184

Lampiran B- 4 (Hasil Uji Reliabilitas)..... 186

Lampiran B- 5 (Hasil Skor Pretest Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas Eksperimen) 182

Lampiran B- 6 (Hasil Skor Indikator Pretest Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas Eksperimen)..... 151

Lampiran B- 7 (Hasil Skor *Posttest* Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas Eksperimen) 151

Lampiran B- 8 (Hasil Skor Indikator *Posttest* Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik kelas Eksperimen)..... 151

Lampiran B- 9 (Hasil Skor *Pretest* Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas Kontrol) 151

Lampiran B- 10 (Hasil Skor Indikator *Pretest* Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas Kontrol) 151

Lampiran B- 11 (Hasil Skor *Posttest* keterampilan Berpikir Kritis Kelas Kontrol) 151

Lampiran B- 12 (Hasil Skor Indikator *Posttest* Keterampilan Berpikir Kritis Kelas Kontrol) 151

Lampiran B- 13 (Hasil Analisis Data *Pretest*)..... 195

Lampiran B- 14 (Hasil Analisis Data *Posttest*) 197

Lampiran B- 15 (Hasil Analisis *N-Gain*) 198

Lampiran B- 16 (Data Statistik Deskriptif Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol) 200

Lampiran B- 17 (Hasil Perhitungan *effect Size*)..... 201

Lampiran C- 1 (Surat Izin *Pra-Riset*)..... 203

Lampiran C- 2 (Surat Izin Riset)..... 204

Lampiran C- 3 (Surat Tugas Penelitian)..... 205

Lampiran C- 4 (Surat Izin Validasi) 206

Lampiran C- 5 (Surat Uji Coba Soal)..... 209

Lampiran C- 6 (Surat Keputusan Pembimbing Skripsi dan Artikel) 210

Lampiran D- 1 (Lembar Validasi Modul Ajar Oleh Validator 1) 213

Lampiran D- 2 (Lembar Validasi LKPD Oleh Validator 1) 214

Lampiran D- 3 (Lembar Validasi Tes Oleh Validator 1) 215

Lampiran D- 4 (Lembar Validasi Modul Ajar Oleh Validator 2) 216

Lampiran D- 5 (Lembar Validasi LKPD Oleh Validator 2) 217

Lampiran D- 6 (Lembar Validasi Tes Oleh Validator 2) 218

Lampiran D- 7 (Lembar Validasi Modul Ajar Oleh Validator 3) 219

Lampiran D- 8 (Lembar Validasi LKPD Oleh Validator 3) 220

Lampiran D- 9 (Lembar Validasi Tes Oleh Validator 3) 221

Lampiran D- 10 (Lembar Pretest dan Posttest Peserta Didik) 222

Lampiran D- 11 (Lembar Kerja Peserta Didik)..... 223

Lampiran D- 12 (Dokumentasi Kegiatan)..... 224

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pada era globalisasi saat ini dengan segala perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sangat pesat tentu menjadi sebuah tantangan yang sangat berpengaruh besar dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam dunia pendidikan (Habsy et al., 2024). Pendidikan saat ini diharapkan dapat menghasilkan Sumber Daya Manusia (SDM) yang unggul untuk membangun negara dan tatanan sosial. Maka dari itu, generasi saat ini tidak hanya ditekankan dalam pengetahuan tetapi juga harus mengembangkan keterampilan untuk menghadapi tantangan yang semakin kompleks pada abad 21. Adapun keterampilan abad 21 terdiri dari keterampilan berpikir kritis (*critical thinking*), berpikir kreatif dan inovatif (*creative and innovative thinking*), komunikasi (*communication*) dan kolaborasi (collaboration) atau sering dikenal dengan 4c (Zubaidah, 2019).

Menurut Abdul et al. (2023) keterampilan berpikir kritis menjadi salah satu keterampilan yang sangat penting bagi peserta didik. Berpikir kritis adalah kemampuan seseorang dalam berpikir logis untuk mengambil keputusan yang akan dilakukan (Rohmah et al., 2021). Adapun indikator keterampilan berpikir kritis yang dinyatakan oleh Ennis di dalam (Yuliastrin et al., 2023) terdiri dari 5 indikator, yaitu: 1)

Memberikan penjelasan sederhana; 2) Membangun keterampilan dasar; 3) meringkas/menyimpulkan; 4) memberikan penjelasan lebih lanjut; 5). Menentukan strategi selanjutnya. Melalui berpikir kritis, peserta didik akan terlatih dalam menghadapi dan menemukan solusi dari suatu permasalahan, serta dapat menyaring atau memeriksa kebenaran dari suatu informasi yang diterima (Indrapangasturi, 2023: 74).

Namun kenyataannya, berdasarkan hasil pra riset yang telah dilakukan melalui wawancara bersama Guru Fisika di SMA Kemala Bhayangkari 1 Kubu Raya yang menyatakan bahwa, pada mata pelajaran fisika ini keterampilan berpikir kritis peserta didik masih tergolong rendah. Hal ini dibuktikan dengan lemahnya daya ingat peserta didik terhadap materi yang baru saja dipelajarinya. Masalah ini menjadi indikasi rendahnya keterampilan berpikir kritis peserta didik khususnya pada indikator pertama yaitu memberikan penjelasan sederhana. Peserta didik yang memiliki daya ingat rendah terhadap materi yang baru saja dipelajarinya, berarti mereka belum benar-benar memahami konsep secara mendasar dan tidak mampu menyederhanakan materi yang telah mereka pelajari dengan bahasa mereka sendiri, sehingga karena pemahamannya yang rendah menyebabkan mereka mudah lupa dengan konsep dari materi yang baru saja dipelajarinya. Masalah ini juga bisa menyebabkan rendahnya keterampilan berpikir kritis peserta didik pada indikator ketiga, yaitu menyimpulkan/meringkas. Ketika peserta didik tidak bisa mengingat

pelajaran, maka mereka cenderung tidak mampu menarik kesimpulan dari informasi yang disampaikan.

Selain itu, rendahnya keterampilan berpikir kritis peserta didik di sekolah tersebut juga disebabkan karena peserta didik selalu ingin menggunakan proses yang instan untuk menemukan solusi dari suatu masalah yang diberikan yaitu dengan cara menggunakan *handphone* saat menjawab pertanyaan yang diberikan. Masalah ini mengindikasikan rendahnya keterampilan berpikir kritis peserta didik pada indikator kelima, yaitu menentukan strategi selanjutnya. Peserta didik yang memilih untuk mencari jawaban secara instan menunjukkan bahwa mereka belum mampu menentukan strategi penyelesaian masalah yang tepat dan kritis. Masalah ini juga bisa menyebabkan rendahnya keterampilan berpikir kritis peserta didik pada indikator kedua, yaitu membangun keterampilan dasar. Peserta didik yang mengalami masalah ini menyebabkan rendahnya pemahaman konsep, observasi dan penalaran logis yang merupakan bagian dari proses membangun keterampilan dasar berpikir kritis. Seperti yang diketahui bahwa keterampilan berpikir kritis sangat penting di era sekarang, maka perlu untuk ditekankan pembelajaran yang bisa menumbuhkan keterampilan berpikir kritis ini kepada siswa khususnya pada mata pelajaran fisika.

Menurut Aripin et al. (2021) pada hakekatnya fisika merupakan pelajaran yang sangat menuntut peserta didik untuk menemukan

pengetahuan agar dapat mengambangkan kemampuan berpikir kritis, baik dalam menganalisis masalah maupun berpikir secara sistematis. Namun, kanyataannya dalam pelaksanaan pembelajaran fisika masih banyak peserta didik yang tidak bisa memecahkan soal fisika maupun masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari (Naufal et al., 2021). Hal tersebut disebabkan oleh pembelajaran yang diterapkan masih berpusat pada guru sehingga siswa tidak memiliki kesempatan untuk mengembangkan kemampuan berpikirnya dan kurang terlatihnya peserta didik dalam menyelesaikan soal-soal kontekstual yang mengukur keterampilan berpikir kritis dalam menyelesaikannya (Mulyani et al., 2024).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Firdausi Nuzula & Budi Jatmiko (2023) salah satu materi fisika yang berkaitan dengan permasalahan dalam keterampilan berpikir kritis yaitu materi listrik arus searah. Pada materi ini peserta didik mengalami kendala karena materi ini bersifat abstrak sehingga peserta didik sulit dalam menjelaskan konsep listrik arus searah. Pernyataan tersebut sejalan dengan hasil pra riset yang telah peneliti lakukan melalui wawancara bersama Guru Fisika di SMA Kemala Bhayangkari 1 Kubu Raya yang menyatakan bahwa materi listrik ini memang sangat sulit untuk dipahami oleh peserta didik karena materinya yang abstrak. Hal tersebut juga mengakibatkan turunnya minat belajar peserta didik, karena peserta didik akan terlihat aktif dan senang jika pembelajaran

dan materi yang diajarkan bisa mereka pahami dan sebaliknya. Dari permasalahan tersebut, maka seorang guru dituntut untuk mampu menemukan metode pembelajaran yang sesuai dengan kondisi nyata agar konsep-konsep materi yang diajar bisa tersampaikan dengan baik sehingga peserta didik mampu memahami konsep tersebut dan dapat mengimplementasikannya dalam memecahkan suatu permasalahan di kehidupan sehari-hari serta dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik (Ulfa & Winata, 2021).

Salah satu alternatif yang dapat dilaksanakan guru untuk meningkatkan berpikir kritis peserta didik yaitu dengan menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL). Model PBL merupakan salah satu model pembelajaran yang melibatkan siswa untuk memecahkan masalah melalui metode ilmiah sehingga siswa memperoleh pengetahuan dan memiliki keterampilan dalam memecahkan masalah (Paratiwi & Ramadhan, 2023). Adapun sintaks pembelajaran PBL yang dirumuskan oleh Arends (2012) terdiri dari 1) orientasi peserta didik pada masalah; 2) mengorganisasi peserta didik untuk belajar; 3) membimbing penyelidikan kelompok; 4) mengembangkan dan menyajikan hasil karya; 5) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah (Suyatman & Chusni, 2023).

Model pembelajaran berbasis masalah yang diterapkan dapat didukung menggunakan suatu pendekatan yang saat ini berkembang sesuai dengan perkembangan abad 21 yaitu pendekatan STEM

(*Science, Technology, Engineering, and Mathematics).* STEM merupakan pendekatan yang mengintegrasikan 4 bidang ilmu yaitu sains, teknologi, teknik, dan matematika dalam pembelajaran. Tujuan dari pendekatan stem yaitu agar peserta didik dapat belajar dengan menggabungkan dari berbagai aspek bidang studi dalam kehidupan nyata untuk menciptakan pemahamannya sendiri terhadap proses pembelajaran. Dalam penerapan pendekatan STEM ini sangat cocok untuk dipadukan dengan pembelajaran berbasis masalah (Yuniar & Hadi, 2023).

Berdasarkan beberapa penelitian sebelumnya diperoleh data mengenai analisis pembelajaran PBL berbasis STEM sebagai strategi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Zakiyah et al. (2023); Rohmah et al. (2021) bahwa penggunaan model pembelajaran PBL berbasis STEM layak digunakan dan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. pada penelitian Zakiyah, peningkatan tersebut dibuktikan berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest* yang diberikan kepada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Artinya pembelajaran PBL terintegrasi STEM berpengaruh terhadap keterampilan berpikir kritis. Hal ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Aripin et al., 2021) yang menyatakan bahwa model pembelajaran PBL lebih baik dalam meningkatkan kemampuan

berpikir kritis peserta didik dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional.

Berdasarkan pemaparan di atas peneliti melakukan penelitian mengenai model pembelajaran PBL berbasis STEM pada materi Listrik Arus Searah yang akan di implementasikan di SMA kemala Bhayangkari 1 Kubu Raya dengan judul **"Implementasi Model PBL Berbasis STEM untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis pada Materi Listrik Arus Searah di SMA"**. Diharapkan dengan penelitian ini mampu menjadikan peserta didik lebih aktif dalam mengeksplorasi terkait keterampilan yang dimilikinya khususnya pada keterampilan berpikir kritis.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka permasalahan umum dalam penelitian ini adalah "Apakah Implementasi model PBL berbasis STEM dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi Listrik Arus Searah di SMA Kemala Bhayangkari 1 Kubu Raya?"

Adapun beberapa rumusan masalah secara khusus dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana profil keterampilan berpikir kritis peserta didik sebelum dan sesudah diberikan perlakuan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol pada materi Listrik Arus Searah?

2. Apakah terdapat perbedaan peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol pada materi Listrik Arus Searah?
3. Bagaimana efektivitas penerapan model PBL berbasis STEM terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi Listrik Arus Searah?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan umum penelitian ini adalah untuk meneliti penerapan model PBL berbasis STEM terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik di SMA Kemala Bhayangkari 1 Kubu Raya pada materi Listrik Arus Searah. Tujuan khusus yang lebih spesifik pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Untuk mendeskripsikan profil keterampilan berpikir kritis peserta didik sebelum dan sesudah diberikan perlakuan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol pada materi Listrik Arus Searah.
2. Untuk mengidentifikasi perbedaan peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik sebelum dan sesudah diberikan perlakuan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol pada materi Listrik Arus Searah.
3. Untuk menganalisis efektivitas penerapan model PBL berbasis STEM terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi Listrik Arus Searah.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk berbagai pihak, diantaranya:

1. Manfaat Teoritis

   Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan referensi untuk pembelajaran di kelas dengan menggunakan model PBL berbasis STEM untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

2. Manfaat Praktis

   a. Bagi Peneliti

      Diharapkan dapat menambah pengalaman dan mampu mengevaluasi cara mengajar yang tepat dan efisien sehingga proses pembelajaran pada mata pelajaran fisika tercapai secara optimal.

   b. Bagi Peserta didik

      Diharapkan bisa mengintegrasikan pengetahuan ke dalam berbagai aspek bidang sehingga dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

   c. Bagi Guru

      Diharapkan bisa memanfaatkan pendekatan tersebut untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik di kelas.

   d. Bagi Sekolah

Diharapkan dapat memberikan dampak positif terhadap guru dan peserta didik dengan meningkatnya proses pembelajaran di sekolah.

E. Ruang Lingkup Penelitian

Agar penelitian ini memiliki arah dan batas yang jelas, maka perlu diterapkan ruang lingkup penelitian yang terdiri dari:

1. Variabel Penelitian

   MenurutSudaryono (2016:45), variabel penelitian adalah segala sesuatu berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulan. Variabel dalam penelitian ini terdiri dari:

   a. Variabel Bebas

      Variabel bebas adalah variabel yang menjadi sebab munculnya variabel terikat. Variabel terikat juga dikatakan dapat mempengaruhi variabel yang lain (Sudaryono, 2016: 49). Variabel bebas pada penelitian ini adalah pembelajaran model *Problem Based Learning* (PBL) yang terintegrasi *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM).

   b. Variabel Terikat

      Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas

(Sudaryono, 2016:50). Variabel terikat pada penelitian ini adalah keterampilan berpikir kritis.

c. Variabel Kontrol

Variabel kontrol adalah variabel yang dikendalikan sehingga tidak mempengaruhi variabel bebas dan terikat (Sudaryono, 2016:53). Variabel kontrol pada penelitian ini adalah materi Listrik Arus Searah.

F. Definisi Operasional

Untuk memperjelas pembahasan tentang penelitian, maka perlu disajikan definisi operasional mengenai istilah-istilah yang dipakai dalam penelitian ini, yaitu:

1. Implementasi

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), Implementasi artinya penerapan atau proses, cara, pelaksanaan. Istilah implementasi biasanya dikaitkan dengan suatu kegiatan yang dilaksanakan untuk mencapai tujuan tertentu. Sedangkan menurut para ahli penerapan adalah suatu perbuatan mempraktekan suatu teori, metode dan hal lain untuk mencapai tujuan tertentu dan untuk suatu kepentingan yang diinginkan dalam suatu kelompok atau golongan sudah terencana atau tersusun sebelumnya. Penerapan yang digunakan dalam penelitian ini adalah penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbasis STEM pada

kelas eksperimen dan untuk kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional.

2. Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

Model pembelajaran *Problem Based learning* (PBL) merupakan model pembelajaran yang menggunakan suatu permasalahan dalam kehidupan nyata sebagai konteks pembelajaran bagi siswa untuk berlatih dalam berpikir kritis dan menyelesaikan masalah yang diberikan. Adapun sintaks pembelajaran PBL yang dinyatakan oleh Arends (2012) di dalam Suyatman & Chusni (2023), yaitu orientasi peserta didik pada masalah, mengorganisasi peserta didik untuk belajar, membimbing penyelidikan kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

Dalam penelitiam ini, pembelajaran PBL diintegrasikan dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) yang menekankan keterkaitan antar disiplin ilmu sains, teknologi, teknik dan matematika. Model pembelajaran ini dilaksanakan di kelas eksperimen dimulai dengan mengerjakan soal *pretest* untuk mengatahui kemampuan awal peserta didik sebelum diberikan perlakuan dan diakhiri dengan soal *posttest*. Berdasarkan 5 sintaks PBL yang dinyatakan oleh Arens, maka kegiatan pembelajaran dalam penelitian ini, yaitu (Syukri, 2020):

a. Orientasi Peserta Didik pada Masalah

Guru menyajikan sebuah masalah kontekstual yang berkaitan dengan materi yang diajarkan dan peserta didik diminta untuk memikirkan penyelesaian dari masalah tersebut.

b. Mengorganisasi Peserta Didik Untuk Belajar

Guru mengarahkan peserta didik untuk berkelompok sehingga peserta didik didorong untuk berkolaborasi, diskusi, dan bekerja sama antar kelompok dalam merancang solusi dari suatu permasalahan yang diberikan.

c. Membimbing Penyelidikan Kelompok

Guru membimbing peserta didik dalam membuat desain eksperimen, mengumpulkan data, berhipotesis, dan menemukan solusi dari masalah yang diberikan.

d. Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya

Guru mengarahkan peserta didik untuk menyajikan dari hasil desain yang telah dibuat dan menjelaskan hasilnya secara matematis.

e. Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah

Guru membantu peserta didik menganalisis dan mengevaluasi proses penyelesaian masalah yang telah dilakukan.

3. Pembelajaran Konvensional

Pembelajaran konvensional adalah suatu pembelajaran yang mana dalam proses belajar mengajar dilakukan sangat monoton dan verbalis (Fahrudin et al., 2021). Menurut Sahkholid Nasution (2012) di dalam Fahrudin et al., 2021) yang menyatakan bahwa model dari pembelajaran konvensional adalah metode mengajar yang lazin dipakai oleh guru sejak dulu. Berdasarkan penjelasan tersebut dapat dinyatakan bahwa pendekatan konvensional dapat dinyatakan sebagai pendekatan pembelajaran yang lebih banyak berpusat pada guru.

Dalam penelitian ini, pembelajaran konvensional dilakukan pada kelas kontrol. Sama halnya dengan kelas eksperimen, pelaksanaan penelitian di kelas kontrol dimulai dengan mengerjakan soal *pretest* dan dikahiri dengan soal *posttest*. Adapun pembelajaran menggunakan model konvensional dibagi menjadi tiga, yaitu (Anisa & Sriyono, 2020):

a. Kegiatan Pendahuluan

Pada kegiatan ini, dimulai dengan salam dan doa, dilanjutkan dengan pemeriksaan kehadiran peserta didik. Guru kemudian melakukan apersepsi dengan mengaitkan pengetahuan siswa terkait materi sebelumnya dengan topik yang akan dibahas serta menyampaikan tujuan pembelajaran dan materi pembelajaran secara langsung.

b. Kegiatan Inti

Pada kegiatan ini, peneliti menjelaskan materi tentang Hukum Ohm dan rangkaian listrik yang diselingi dengan tanya jawab kepada peserta didik.

c. Kegiatan Penutup

Pada kegiatan ini, peserta didik diarahkan untuk membuat kesimpulan dan memberikan.

4. *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM)

STEM merupakan pendekatan yang mengintegrasikan Sains (*Science*), Teknologi (*Technology*), Teknik (*Engineering*), dan Matematika (*Mathematics*) dalam pembelajaran. Pada hakekatnya, tujuan dari pendekatan STEM yaitu untuk melatih peserta didik dalam menerapkan suatu informasi dan mengintegrasikan 4 disiplin ilmu dalam STEM sehingga peserta didik mampu mengidentifikasi, memahami dan tertarik untuk menyelesaikan suatu permasalahan dalam kehidupan nyata yang berhubungan dengan materi pembelajaran yang diajarkan (Muttaqiin, 2023).

Pendekatan STEM yang digunakan dalam penelitian ini berfokus pada aktivitas pembelajaran yang mengintegrasikan empat disiplin ilmu (*Science*, *Technology*, *Engineering*, *Mathematics*), khususnya untuk menyelesaikan suatu masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari Listrik Arus Searah. Pada aspek *science*, peserta didik mempelajari konsep-konsep

dasar listrik arus searah yaitu Hukum Ohm dan rangkaian listrik. Pada aspek *technology*, peserta didik memanfaatkan teknologi dalam penggunakan alat ukur seperti multimeter. Pada aspek *engineering,* peserta didik merancang solusi dari permasalahan tentang materi Listrik Arus Searah dengan mendesain miniatur tambak ikan yang dilengkapi dengan rangkaian listrik (seri dan paralel). Pada aspek *mathematics,* peserta didik menerapkan perhitungan matematis dan mengolah data dari hasil percobaan yang dilakukan.

5. Keterampilan Berpikir Kritis

Keterampilan berpikir kritis merupakan penyelidikan yang diperlukan untuk mengeksplorasi suatu fenomena, situasi maupun masalah dengan menyatukan semua informasi untuk dapat diyakini kebenaranya (Supriana et al., 2023). Adapun indikator dari keterampilan berpikir kritis menurut Ennis di dalam (Yuliastrin et al., 2023) terdiri dari 5 indikator, yaitu: 1) Memberikan penjelasan sederhana; 2) membangun keterampilan dasar; 3) meringkas/menyimpulkan; 4) memberikan penjelasan lebih lanjut; 5) menentukan strategi selanjutnya.

Dalam penelitian ini untuk mengukur keterampilan berpikir kritis peserta didik akan menjawab beberapa soal berdasarkan lima indikator yang digunakan oleh peneliti. Pengukuran tersebut akan dilakukan sebanyak 2 kali, yaitu sebelum (*pretest*) dan sesudah

(*prosttest*) dengan memberikan perlakuan menggunakan model pembelajaran PBL berbasis STEM di SMA Kemala Bhayangkari 1 Kubu Raya.

6. Materi Listrik Arus Searah

Materi Listrik Arus Searah merupakan salah satu materi pelajaran yang dipelajari oleh peserta didik SMA kelas XII semester ganjil pada kurikulum merdeka. Adapun Capaian Pembelajaran (CP) yaitu pada fase F, peserta didik mampu menerapkan menerapkan konsep dan prinsip listrik dinamis dalam berbagai teknologi serta dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Sedangkan Tujuan Pembelajaran (TP) pada materi ini yaitu setelah mempelajari materi ini, peserta didik dapat mengevaluasi berbagai jenis rangkaian listrik arus searah menggunakan Hukum Ohm dan membuat proyek sederhana terkait rangkaian listrik arus searah untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari.

Materi Listrik Arus Searah yang akan menjadi tolak ukur dalam penelitian ini memfokuskan pada beberapa indikator pencapaian kompetensi yang berkaitan dengan pencapaian indikator keterampilan berpikir kritis, yaitu:

1) Menjelaskan konsep Hukum Ohm

Pada indikator pencapaian kompetensi ini, berkaitan dengan indikator pertama dan keempat dari keterampilan

berpikir kritis, yaitu memberikan penjelasan sederhana dan memberikan penjelasan lebih lanjut.

2) Mengimplementasikan rumus Hukum Ohm dalam suatu masalah sederhana.

   Pada indikator pencapaian kompetensi ini, berkaitan dengan indikator kedua dan ketiga dari keterampilan berpikir kritis, yaitu membangun keterampilan dasar dan meringkas/menyimpulkan.

3) Menganalisis rangkaian seri dan rangkaian paralel.

   Pada indikator pencapaian kompetensi ini, berkaitan dengan indikator ketiga, keempat, dan kelima keterampilan berpikir kritis, yaitu meringkas/menyimpulkan, memberikan penjelasan lebih lanjut, dan menentukan strategi selanjutnya.