

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *CRITICAL-COLLABORATIVE LEARNING MODEL (CCLM)*
TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR
KREATIF PESERTA DIDIK**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Memenuhi Syarat-Syarat Guna Mendapatkan Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) dalam Ilmu Pendidikan Fisika

Oleh:

**Tharissa Anita Putri
NPM. 2011090086**

Jurusan: Pendidikan Fisika



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEPENDIDIKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
RADEN INTAN LAMPUNG
1445 H / 2024**

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *CRITICAL-COLLABORATIVE LEARNING MODEL (CCLM)*
TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR
KREATIF PESERTA DIDIK**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Memenuhi Syarat-Syarat Guna Mendapatkan Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) dalam Ilmu Pendidikan Fisika

Oleh:

Tharissa Anita Putri

NPM. 2011090086

Jurusan: Pendidikan Fisika

Pembimbing I : Irwandani, M.Pd.

Pembimbing II : Sodikin, M.Pd.

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEPENDIDIKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
RADEN INTAN LAMPUNG
1445 H / 2024 M**

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan di MAN 1 Pringsewu tahun pelajaran 2023/2024 yang bertujuan untuk mengetahui adanya pengaruh model pembelajaran *Critical-Collaborative Learning Model (CCLM)* terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik pada materi Termodinamika. Adapun metode penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif dengan menggunakan metode *Quasy-Experiment*. Subjek dalam penelitian ini adalah peserta didik di MAN 1 Pringsewu kelas XI dengan instrumen pengumpulan data berbentuk tes berupa butir soal essay untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *Simple Random Sampling* sehingga dapat terpilih dua kelas yang dijadikan sampel penelitian yaitu kelas XI MIA 2 dan kelas XI MIA 4 sebagai kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Hasil perhitungan yang diperoleh dari penelitian ini diuji normalitas dan homogenitas dimana data yang diperoleh normal dan homogen, kemudian dilanjutkan dengan uji *Independent Sample T-test* menunjukkan taraf signifikansi 0,000 lebih kecil dari Sig. < 0,05 yang berarti bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hasil penelitian menunjukkan bahwa data rata-rata pada kelas eksperimen lebih besar dari kelas kontrol yaitu kelas eksperimen 85,5% sedangkan kelas kontrol 68,9%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil dari penelitian yaitu terdapat pengaruh model pembelajaran *Critical-Collaborative Learning Model (CCLM)* terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik.

Kata kunci: *Critical-Collaborative Learning Model (CCLM)*, kemampuan berpikir kreatif

ABSTRACT

This research was conducted at MAN 1 Pringsewu for the 2023/2024 academic year with the aim of determining the influence of the Critical-Collaborative Learning Model (CCLM) learning model on students' creative thinking abilities in Thermodynamics material. The research method used is quantitative research using the Quasy-Experiment method. The subjects in this research were students at MAN 1 Pringsewu class XI with data collection instruments in the form of tests in the form of essay questions to measure students' creative thinking abilities. The sampling technique used was Simple Random Sampling so that two classes could be selected as research samples, namely class XI MIA 2 and class XI MIA 4 as the control class and experimental class.

The calculation results obtained from this research were tested for normality and homogeneity where the data obtained were normal and homogeneous, then continued with the Independent Sample T-test showing a significance level of 0.000 which was smaller than Sig. < 0.05 which means that H_0 is rejected and H_1 is accepted. The research results showed that the average data in the experimental class was greater than the control class, namely the experimental class was 85,5% while the control class was 68.9%. So it can be concluded that the results of the research are that there is an influence of the Critical-Collaborative Learning Model (CCLM) learning model on students' creative thinking abilities.

Keywords: *Critical-Collaborative Learning Model (CCLM), creative thinking ability*

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Tharissa Anita Putri

NPM : 2011090086

Jurusan/Prodi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Tarbiyah dan Kependidikan

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **“Pengaruh Model Pembelajaran *Critical-Collaborative Learning Model (CCLM)* terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik”** adalah benar-benar merupakan hasil karya penyusunan sendiri, bukan duplikasi atau saduran dari karya orang lain terkecuali pada bagian yang telah dirujuk dan disebut dalam *footnote* atau daftar pustaka. Apabila di lain waktu terbukti adanya penyimpangan dalam karya ini, maka tanggung jawab sepenuhnya ada pada penyusun.

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dimaklumi.

Bandar Lampung, Juni 2024
Penulis



Tharissa Anita Putri
NPM. 2011090086



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Jl. Letkol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung, Telp (0721)703289

PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Pengaruh Model Pembelajaran *Critical-Collaborative Learning Model (CCLM)* Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik
Nama : Tharissa Anita Putri
NPM : 2011090086
Prodi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

MENYETUJUI

Telah Di Munaqosyahkan dan Dipertahankan Dalam Sidang
Munaqosyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
UIN Raden-Intan Lampung.

Pembimbing I

Pembimbing II


Irandani, M.Pd

NIP. 198710232015031005


Sodikin, M.Pd

NIP. 198601192023211005

**Mengetahui,
Ketua Prodi Pendidikan Fisika**


Sri Latifah, M.Sc

NIP. 197903212011012003



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN**

Jl. Letkol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung, Telp (0721)703289

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **“Pengaruh Model Pembelajaran *Critical-Collaborative Learning Model (CCLM)* Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik”**. Disusun oleh: **Tharissa Anita Putri, NPM: 2011090086**, Program Studi: **Pendidikan Fisika**, telah diujikan dalam sidang munaqosyah di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung pada Hari/Tanggal: **Rabu/26 Juni 2024** pukul **14.00-15.30 WIB**.

TIM MUNAQOSAH

Ketua Sidang : Sri Latifah, M.Sc (.....)

Sekretaris : Hendri Noperi, M.Pd., M.Sc (.....)

Penguji Utama : Rahma Diani, M.Pd (.....)

Penguji Pendamping I : Irwandani, M.Pd (.....)

Penguji Pendamping II : Sodikin, M.Pd (.....)

**Mengetahui
Dehan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan**



Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd
NIP. 19040828 1988032002

MOTTO

لَا يُكَلِّفُ اللَّهُ نَفْسًا إِلَّا وُسْعَهَا

“Allah tidak membebani seseorang, kecuali menurut kesanggupannya.”

(Q.S Al-Baqarah: 286)

“Keberhasilan bukanlah milik orang pintar, keberhasilan adalah milik mereka yang senantiasa berusaha”

(BJ Habibie)



PERSEMBAHAN

Bismillahirrohmanirrohim

Segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, serta sholawat beriring salam yang tetap tucurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW.

Puji dan syukur saya ucapkan karena telah menyelesaikan tugas akhir skripsi dengan baik. Dengan ketulusan yang sedalam-dalamnya, saya persembahkan skripsi ini kepada :

1. Kedua orang tua saya tercinta yang selalu mendoakan, mendukung, membimbing serta tidak henti-hentinya memberikan kasih sayang dengan penuh cinta dan selalu memberikan motivasi. Terimakasih selalu berjuang untuk kehidupan saya. Sehat selalu dan hiduplah lebih lama lagi, harus selalu ada disetiap perjalanan dan pencapaian hidup saya.
2. Kakak dan adik tersayang terimakasih telah memberikan semangat, dukungan dan selalu mendoakan. Serta keluarga besar saya yang selalu memberikan doa untuk kesuksesan dan keberhasilan saya.
3. Almamater Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung yang saya banggakan.

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di desa Tambahsari, Kecamatan Gadingrejo, Kabupaten Pringsewu pada tanggal 10 Februari 2002, buah hati dari pasangan Bapak Anton Dwi Wahyono dan Ibu Yulitasari. Pendidikan formal penulis dimulai dari :

1. Pendidikan di Taman Kanak-kanak (TK) Negeri Pembina Pagelaran Kecamatan Pagelaran Kabupaten Pringsewu, tamat dan berijazah pada tahun 2008.
2. Kemudian melanjutkan jenjang Pendidikan di SD Muhammadiyah Pringsewu Kecamatan Pringsewu Kabupaten Pringsewu, tamat dan berijazah pada tahun 2014.
3. Dan melanjutkan Pendidikan di SMP Negeri 1 Pringsewu Kecamatan Pringsewu Kabupaten Pringsewu, pada tahun 2014-2017.
4. Lalu melanjutkan Pendidikan ke Tingkat SMA di SMA Negeri 1 Pringsewu Kecamatan Pringsewu Kabupaten Pringsewu, pada tahun 2017-2020.

Pada tahun 2020 penulis melanjutkan Pendidikan ke jenjang perguruan tinggi di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan melalui jalur seleksi SPAN-PTKIN.

Pada tahun 2023 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Negeri Katon, Pesawaran, setelah itu dilanjutkan dengan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) di SMAN 17 Bandar Lampung

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah, puji Syukur atas kehadiran Allah SWT yang selalu memberikan Rahmat, taufik, hidayah serta karunia-Nya. Sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran *Critical-Collaborative Learning Model (CCLM)*”. Dan tak lupa sholawat beriring salam selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW sebagai suri tauladan seluruh umat manusia.

Skripsi ini disusun sebagai syarat guna mendapatkan gelar sarjana Pendidikan (S.Pd) pada jurusan Pendidikan Fisika, Fakultas Tarbiyah dan Kependidikan, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung. Dalam penulisan skripsi ini, penulis menyadari bahwa tidak mungkin dapat menyelesaikan tanpa bantuan, bimbingan dan saran dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih banyak kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Kependidikan UIN Raden Intan Lampung.
2. Ibu Sri Latifah, M.Sc selaku ketua Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Kependidikan UIN Raden Intan Lampung.
3. Bapak Irwandani M.Pd selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan banyak waktunya serta memberikan arahan, selalu mensupport dan sabar dalam membimbing selama penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Sodikin, M.Pd selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan banyak waktunya serta memberikan arahan, selalu mensupport dan sabar dalam membimbing selama penyusunan skripsi ini.
5. Seluruh Dosen Fakultas Tarbiyah dan Kependidikan khususnya Program Studi Pendidikan Fisika yang telah mendidik, memberi ilmu pengetahuan serta membantu selama ini sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.

6. Bapak Fathul Bari, S.Pd., M.Pd.I dan bapak Erman Siswadi, S.Pd.,MM selaku Kepala Sekolah dan Waka Kurikulum di MAN 1 Pringsewu yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melaksanakan penelitian.
7. Ibu Dwi Kurniawati, S.Pd selaku pendidik mata pelajaran Fisika di MAN 1 Pringsewu yang telah memberikan kesempatan dan arahan kepada penulis selama melaksanakan penelitian.
8. Peserta didik/siswi kelas XI MIA 2 dan kelas XI MIA 4 sebagai kelas sampel dalam penelitian ini.
9. Ade Dwi Fachreza yang telah kebersamai penulis sejak masa perkuliahan hingga selesai masa penyusunan dan pengerjaan skripsi ini. Terima kasih atas dukungan, semangat, serta selalu menjadi tempat berkeluh kesah dan selalu ada dalam suka maupun duka selama proses penyusunan skripsi
10. Sahabat terbaikku Silvana Azzahra dan Indah Sari yang selalu menemani, memberi motivasi dan semangat yang luar biasa. Terima kasih karena tidak pernah meninggalkan penulis sendirian, selalu menjadi garda terdepan saat penulis membutuhkan bantuan serta selalu mendengarkan keluh kesah penulis sejak awal perkuliahan sampai saat penyusunan skripsi ini.
11. Oktarina Wulantika, sahabat seperbimbinganku yang telah banyak membantu dan menemani setiap proses penulisan skripsi ini. Terima kasih karena sudah menjadi partner terbaik dalam proses penulisan skripsi ini mulai dari penyusunan proposal, persiapan sidang hingga saat ini.
12. Sahabat-sahabatku yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang selalu memberi semangat, membantu disaat susah dan selalu mendengarkan keluh kesah penulis.
13. Teman seperjuangan Pendidikan Fisika Angkatan 2020 terkhusus kelas B yang telah memberikan dukungan dan kebersamai penulis selama menjadi mahasiswi Pendidikan Fisika di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

14. Teman-teman KKN dan PPL yang selalu memberikan semangat dan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
15. Semua pihak yang telah membantu yang tidak bisa disebutkan satu persatu, terima kasih atas semua arahan, bantuan, dukungan, semangat, dan motivasi yang diberikan sehingga penulis sampai pada tahap meraih gelar Sarjana pada program studi Pendidikan Fisika di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

Terimakasih atas bantuan dari berbagai pihak dalam penyusunan skripsi ini semoga pihak-pihak yang telah membantu mendapat balasan pahala dari Allah SWT. *Aamiin Allahumma Aamiin.*

Wassalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh.



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
PERSETUJUAN	v
PENGESAHAN	vi
MOTTO	vii
PERSEMBAHAN	viii
RIWAYAT HIDUP	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Penegasan Judul	1
B. Latar Belakang Masalah	2
C. Identifikasi dan Batasan Masalah	10
D. Rumusan Masalah.....	10
E. Tujuan Penelitian	11
F. Manfaat Penelitian	11
G. Kajian Penelitian Terdahulu Yang Relevan.....	12
H. Sistematika Penulisan	13
BAB II LANDASAN TEORI	15
A. Teori yang Digunakan.....	15
1. Pengertian Pembelajaran	15
2. Pembelajaran Fisika	17
3. Model Pembelajaran CCLM	18
4. Kemampuan Berpikir Kreatif.....	24
5. Hubungan CCLM Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif.....	29
6. Materi Pembelajaran Fisika.....	30
7. Hubungan CCLM Terhadap KBK dengan Termodinamika	45
B. Kerangka Berpikir.....	47
C. Pengajuan Hipotesis.....	48

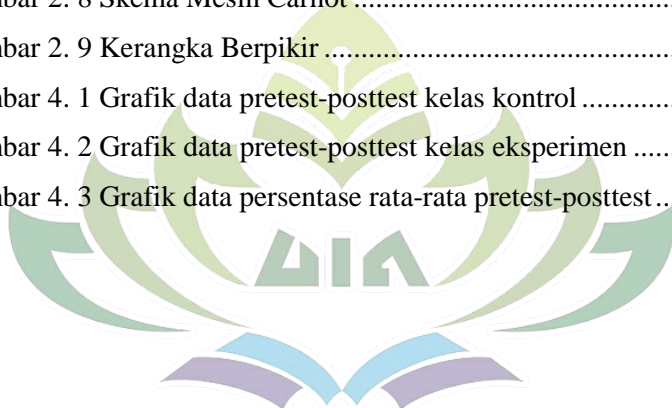
BAB III METODE PENELITIAN	51
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	51
B. Pendekatan dan Jenis Penelitian	51
C. Populasi, Sampel, dan Teknik Pengambilan Sampel	52
D. Definisi Operasional Variabel.....	53
E. Teknik Pengumpulan Data.....	54
F. Instrumen Penelitian	55
G. Uji Coba Instrumen Penelitian.....	56
H. Teknik Analisis Data.....	60
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	67
A. Deskripsi Data.....	67
B. Hasil Uji Coba Instrumen	68
C. Hasil Uji Prasyarat Analisis.....	70
D. Hasil Uji Hipotesis.....	72
E. Pembahasan Hasil Penelitian dan Analisis	73
BAB V PENUTUP	81
A. Kesimpulan	81
B. Rekomendasi.....	82
DAFTAR RUJUKAN	83
LAMPIRAN.....	91

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Hasil Tes Kemampuan Berpikir Kreatif.....	9
Tabel 2. 1 Sintaks Model Pembelajaran CCLM.....	21
Tabel 2. 2 Sintaks Model Pembelajaran CCLM.....	28
Tabel 2. 3 Hubungan Model CCLM dengan KBK.....	29
Tabel 3. 1 Desain Penelitian Nonequivalent	52
Tabel 3. 2 Klasifikasi tingkat Reliabilitas	58
Tabel 3. 3 Indeks Tingkat Kesukaran.....	59
Tabel 3. 4 Klasifikasi Daya Beda.....	59
Tabel 3. 5 Rubrik Penilaian	60
Tabel 3. 6 Kriteria KBK.....	63
Tabel 3. 7 Ketentuan Uji Normalitas.....	63
Tabel 3. 8 Ketentuan Uji Homogenitas	64
Tabel 3. 9 Ketentuan Uji Hipotesis	65
Tabel 3. 10 Alternatif Jawaban dan Skor Angket.....	65
Tabel 3. 11 Tabel Skala Penilaian Model CCLM	66
Tabel 3. 12 Skala Penilaian	66
Tabel 4. 1 Jumlah Peserta Didik.....	67
Tabel 4. 2 Hasil Uji Validitas KKBK Peserta Didik	68
Tabel 4. 3 Hasil Uji Tingkat Kesukaran.....	69
Tabel 4. 4 Hasil Uji Daya Beda.....	69
Tabel 4. 5 Hasil Uji Normalitas Data KBK Peserta Didik	70
Tabel 4. 6 Hasil Uji Homogenitas Data KBK Peserta Didik	71
Tabel 4. 7 Hasil Pretest-Posttest KBK	71
Tabel 4. 8 Hasil Uji Hipotesis Kemampuan Berpikir Kreatif	72
Tabel 4. 9 Analisis Keterlaksanaan Model CCLM	79

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Konsep Sintaks	21
Gambar 2. 2 Grafik ($P - V$) proses isothermal.....	35
Gambar 2. 3 Grafik ($P - V$) proses isokhorik.....	35
Gambar 2. 4 Grafik ($P - V$) proses isobarik.....	36
Gambar 2. 5 Grafik ($P - V$) proses adiabatik.....	36
Gambar 2. 6 Eksperimen Hukum ke-0.....	38
Gambar 2. 7 Skema transfer energi pada mesin kalor.....	42
Gambar 2. 8 Skema Mesin Carnot	43
Gambar 2. 9 Kerangka Berpikir	48
Gambar 4. 1 Grafik data pretest-posttest kelas kontrol	75
Gambar 4. 2 Grafik data pretest-posttest kelas eksperimen	76
Gambar 4. 3 Grafik data persentase rata-rata pretest-posttest.....	76



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Validasi Instrumen Oleh Ahli	93
Lampiran 2 Surat Permohonan Penelitian	94
Lampiran 3 Surat Balasan Penelitian	95
Lampiran 4 Daftar Nama Peserta Didik	96
Lampiran 5 Kisi-kisi Tes Uji Coba	97
Lampiran 6 Instrumen Tes Uji Coba.....	101
Lampiran 7 Kunci Jawaban Tes Uji Coba.....	105
Lampiran 8 Silabus Kelas Kontrol	115
Lampiran 9 Silabus Kelas Eksperimen	124
Lampiran 10 RPP Kelas Kontrol	128
Lampiran 11 RPP Kelas Eksperimen	134
Lampiran 12 Kisi-kisi Instrumen Tes KBK	141
Lampiran 13 Soal Tes Kemampuan Berpikir Kreatif.....	145
Lampiran 14 Kunci Jawaban Tes Kemampuan Berpikir Kreatif	149
Lampiran 15 Rubrik Penskoran.....	157
Lampiran 16 Angket Respon Peserta Didik	160
Lampiran 17 Hasil Angket Respon Peserta Didik.....	164
Lampiran 18 Lembar Keterlaksanaan Model	166
Lampiran 19 Analisis Keterlaksanaan Model	169
Lampiran 20 Hasil Tes Soal KBK Kelas Kontrol	170
Lampiran 21 Hasil Tes Soal KBK Kelas Eksperimen.....	172
Lampiran 22 Hasil Uji Validitas Instrumen Penelitian	174
Lampiran 23 Hasil Uji Reliabilitas.....	177
Lampiran 24 Hasil Uji Tingkat Kesukaran	178
Lampiran 25 Hasil Uji Daya Beda	179
Lampiran 26 Hasil Uji Normalitas	180
Lampiran 27 Hasil Uji Homogenitas.....	181

Lampiran 28 Hasil Uji Hipotesis.....	182
Lampiran 29 Dokumentasi	183
Lampiran 30 Surat Keterangan Bebas Plagiat Jurusan.....	188
Lampiran 31 Surat Keterangan Bebas Plagiat Perpustakaan.....	189



BAB I

PENDAHULUAN

A. Penegasan Judul

Skripsi dengan judul “**Pengaruh Model Pembelajaran *Critical-Collaborative Learning Model (CCLM)* Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik**” penelitian ini membahas topik penelitian mengenai penerapan model pembelajaran *Critical-Collaborative Learning Model (CCLM)* guna meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik jenjang SMA kelas XI pada mata pelajaran Fisika. Untuk menghindari kesalah pahaman dalam memahami judul tersebut, maka penulis akan menjelaskan maksud dari masing-masing kata yang digunakan untuk menyusun judul tersebut. Adapun masing-masing kata yang akan dijelaskan adalah sebagai berikut:

1. **Pengaruh**, merupakan suatu daya yang ada atau timbul dari sesuatu (orang atau benda) yang ikut membentuk watak, kepercayaan atau perbuatan seseorang.¹ Dengan kata lain pengaruh adalah akibat dari sebab yang dilakukan oleh seseorang atau individu.
2. **Model Pembelajaran *Critical-Collaborative Learning Model (CCLM)***, Model pembelajaran Kritis-Kolaboratif dibangun dengan empat tahapan (sintaks) ditambah satu tahapan prasyarat/pras pembelajaran. Fase pra pembelajaran dimulai dengan pembentukan kelompok **Kolaborasi**, kemudian dilanjutkan dengan tahapan 1) Orientasi masalah dan menemukan ide melalui **Literasi**, 2) Mengumpulkan dan mengorganisasikan ide serta menemukan solusi melalui **Diskusi** 3) : Mengeksekusi solusi menjadi karya melalui **Kreasi**, dan 4) Mengomunikasikan karya dengan berbagai **Aksi**. Untuk memudahkan penyebutan, sintaks kemudian bisa dituliskan dengan kependekan **Kolaborasi, Literasi, Diskusi,**

¹ “Arti kata pengaruh - Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) Online,” diakses 20 Oktober 2023.

Kreasi dan Aksi (5 Si) atau dapat juga dituliskan dengan nama Model Pembelajaran Kritis-Kolaboratif (*Critical-Collaborative Learning Model/CCLM*).²

3. **Kemampuan**, adalah suatu kesanggupan, kecakapan dan kekuatan seseorang dalam melakukan sesuatu. Seseorang dikatakan memiliki kemampuan atau mampu apabila ia bisa dan sanggup melakukan sesuatu yang memang harus dilakukannya.³
4. **Berpikir Kreatif**, Berpikir Kreatif adalah cara baru dalam melihat dan mengerjakan sesuatu yang memuat 4 aspek antara lain, fluency (kefasihan), flexybility (keluwesan), originality (keaslian), dan elaboration (keterincian).⁴

Berdasarkan uraian di atas, maka maksud dari judul “Pengaruh Model Pembelajaran *Critical-Collaborative Learning Model (CCLM)* Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Pada Peserta didik SMA” adalah untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh dari model pembelajaran *Critical-Collaborative Learning Model (CCLM)* terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik kelas XI pada mata pelajaran Fisika.

B. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan salah satu proses perbaikan kualitas kehidupan bangsa untuk mewujudkan manusia yang memiliki budi pekerti serta pola pikir yang kreatif dalam meningkatkan derajat diri, bangsa dan juga negara. Pendidikan juga merupakan suatu kebutuhan dasar bagi manusia, pentingnya pendidikan bagi seseorang bisa terus meningkatkan potensi yang dimilikinya. Maka apabila semakin berkembangnya potensi diri yang dimiliki seseorang maka ia dapat menyelesaikan berbagai permasalahan

² Irwandani Irwandani, “Model Pembelajaran Kritis-Kolaboratif Untuk Membangun Keterampilan Abad 21 Calon Guru Fisika Dalam Membangun Isu Sosiosaintifik,” n.d.

³ “Arti kata mampu - Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) Online,” diakses 20 Oktober 2023.

⁴ Indriani Khairunnisa, Lilik Ariyanto, and Dhian Endahwuri, ‘Analisis Berpikir Kreatif Matematis Ditinjau Dari Motivasi Belajar Peserta didik’, *Imajiner: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 3.6 (2021), 527–34

yang sedang dihadapi serta mampu memenuhi kebutuhan hidupnya sendiri.⁵ Zaman yang semakin modern saat ini serta kehidupan yang semakin maju tentunya membuat manusia sangat memerlukan pendidikan, kurangnya pendidikan akan menyebabkan proses sosialisasi dan komunikasi yang kurang baik.⁶ Pada hakekatnya menuntut ilmu merupakan salah satu bentuk kegiatan individu dalam usahanya untuk memenuhi kebutuhan. Menuntut ilmu itu adalah kewajiban setiap manusia, Allah SWT sangat mencintai orang-orang yang berilmu, sehingga orang yang berilmu dan didasarkan atas iman akan diangkat derajatnya oleh Allah SWT, seperti yang di jelaskan dalam firman-Nya :

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا إِذَا قِيلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوا فِي الْمَجَالِسِ فَافْسَحُوا يَفْسَحِ اللَّهُ لَكُمْ وَإِذَا قِيلَ انشُرُوا فَانشُرُوا يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ ءَامَنُوا مِنكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ ۗ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ

Artinya : “Wahai orang-orang yang beriman! Apabila dikatakan kepadamu, “Berilah kelapangan di dalam majelis-majelis,” maka lapangkanlah, niscaya Allah akan memberikan kelapangan untukmu. Dan apabila dikatakan “berdirilah kamu” maka berdirilah, niscaya Allah akan mengangkat (derajat) orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat. Dan Allah Maha mengetahui terhadap apa yang kamu kerjakan.” (QS. Al-Mujadilah:11)⁷

Ayat di atas menerangkan tentang keutamaan orang-orang yang berlapang-lapang dalam majelis, barang siapa yang memberikan kelapangan maka Allah akan memberikan kelapangan untuk mereka. Ayat ini juga menunjukkan keutamaan

⁵ Rahmat Hidayat, S Ag. and M Pd, *Buku Ilmu Pendidikan Rahmat Hidayat & Abdillah*, n.d.

⁶ Sri Suwartin, “Pendidikan Karakter Dan Pembangunan Sumber Daya Manusia Keberlanjutan,” *Trihayu: Jurnal Pendidikan Ke-SD-An* Vol. 4, no. 1 : 220–34.

⁷ PT. Suara Agung, “Departemen Agama RI , E-Book, Al – Qur’an Tafsir Perkata,” in *E-Book*, 2013, Jakarta.

seorang ahli ilmu, bahwa orang-orang yang beriman dan berilmu akan ditinggikan derajatnya oleh Allah SWT.

Tujuan dari pendidikan nasional yaitu untuk mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab.⁸ Dalam Undang-undang No. 2 tahun 1989 ditegaskan bahwa tujuan dari pendidikan nasional sebenarnya yaitu untuk mencerdaskan kehidupan bangsa dan mengembangkan manusia Indonesia seutuhnya, yaitu manusia yang beriman kepada Tuhan Yang Maha Esa dan berbudi pekerti luhur, memiliki pengetahuan dan keterampilan, kesehatan jasmani dan rohani, berkepribadian yang mandiri, serta memiliki rasa tanggung jawab.⁹ Dengan adanya pendidikan maka kehidupan manusia akan lebih terarah. Allah SWT telah berfirman dalam QS. Al-Nahl: 78

وَاللَّهُ أَخْرَجَكُم مِّن بُطُونِ أُمَّهَاتِكُمْ لَا تَعْلَمُونَ شَيْئًا وَجَعَلَ لَكُمُ السَّمْعَ وَالْأَبْصَارَ
وَالْأَفْئِدَةَ ۗ لَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ

Artinya : “Dan Allah mengeluarkan kamu dari perut ibumu dalam keadaan tidak mengetahui sesuatupun, dan Dia memberi pendengaran, penglihatan, dan hati agar kamu bersyukur”. (QS. Al-Nahl :78)¹⁰

Ayat di atas menjelaskan bahwa Allah mengeluarkan manusia dari rahim ibunya dalam keadaan tidak mengetahui apa-apa. Tetapi sewaktu masih dalam rahim, Allah menganugerahkan potensi, bakat, dan kemampuan seperti berpikir, berbahagia, mengindra, dan lain sebagainya pada diri manusia. Setelah manusia lahir, dengan hidayah Allah segala potensi dan bakat itu berkembang. Akalnya dapat memikirkan tentang kebaikan dan

⁸ Prof. DR. Hamid Darmadi M.Sc M. Pd, *Pengantar Pendidikan Era Globalisasi: Konsep Dasar,Teori, Strategi dan Implementasi dalam Pendidikan Globalisasi* (AnImage, 2019).

⁹ I Wayan Cong Sujana, “Fungsi Dan Tujuan Pendidikan Indonesia,” *Adi Widya: Jurnal Pendidikan Dasar* 4, no. 1 (23 Juli 2019): hal. 31

¹⁰ Agung, “Departemen Agama RI , E-Book,Al – Qur’an Tafsir Perkata.”

kejahatan, kebenaran dan kesalahan, serta hak dan batil. Dengan pendengaran dan penglihatan yang telah berkembang itu, manusia mengenali dunia sekitarnya, mempertahankan hidupnya, dan mengadakan hubungan dengan sesama manusia. Dengan perantaraan akal dan indra, pengalaman dan pengetahuan manusia dari hari ke hari semakin bertambah dan berkembang. Semua itu merupakan rahmat dan anugerah Tuhan kepada manusia yang tidak terhingga. Oleh karena itu, seharusnya mereka bersyukur kepada Allah SWT, baik dengan cara beriman kepada keesaan-Nya dan tidak menyekutukan-Nya dengan yang lain maupun dengan mempergunakan segala nikmat Allah untuk beribadah dan patuh kepada-Nya.

Pembelajaran adalah proses interaksi yang terjadi antara pendidik dengan peserta didik dengan sumber belajar disuatu lingkungan belajar. Pembelajaran adalah bantuan yang diberikan pendidik agar terjadi proses perolehan ilmu pengetahuan, penguasaan kemahiran serta membentuk sikap dan kepercayaan pada peserta didik.¹¹ Pembelajaran disebut juga sebagai hubungan yang terjadi antara pendidik dengan peserta didik dalam proses belajar mengajar. Kegiatan belajar dapat dijadikan sebagai sarana transfer ilmu yang dilakukan oleh pendidik kepada peserta didik agar peserta didik memperoleh ilmu pengetahuan serta perilaku baik terhadap diri peserta didik. Pembelajaran merupakan suatu usaha dalam membentuk peserta didik agar menjadi manusia yang lebih baik.

Salah satu mata pelajaran yang harus dipelajari adalah ilmu Fisika, Fisika adalah ilmu yang mempelajari tentang kejadian-kejadian di alam.¹² Fisika merupakan mata pelajaran yang memerlukan pemahaman daripada penghafalan, tetapi diletakkan pada pengertian dan pemahaman konsep yang dititik beratkan pada proses terbentuknya pengetahuan melalui penemuan, penyajian data secara matematis dan berdasarkan aturan-aturan tertentu, sehingga dalam mempelajarinya perlu aturan tertentu.

¹¹ Moh Suardi, *Belajar & Pembelajaran* (Yogyakarta: Deepublish, 2018).

¹² A. Arkundanto, "Pembaharuan Dalam Pembelajaran Fisika," *Universitas Terbuka*, 2007.

Pembelajaran fisika yang baik adalah berdasarkan hakikat fisika, yaitu peserta didik perlu menguasai proses dan produk fisika.¹³ Pembelajaran fisika harus menekankan pada konsep fisika dengan berlandaskan hakikat IPA yang menyangkut produk, proses, dan sikap ilmiah.¹⁴ Rasionalisasi kurikulum 2004 untuk mata pelajaran fisika adalah sebagai penyedia berbagai pengalaman belajar dalam pemahaman konsep dan proses sains. Disebutkan bahwa materi pokok fisika di SMA dan MA merupakan kelanjutan dari materi pokok fisika SMP dengan perluasan pada konsep abstrak yang dibahas secara kuantitatif analitis. Dengan demikian, dalam pembelajaran fisika seharusnya sesuai dengan hakikat fisika, sehingga konsep yang terkandung dalam fisika dapat lebih mudah dipahami.¹⁵

Keberhasilan dalam proses pembelajaran dipengaruhi dengan cara mengajar. Pembelajaran yang diterima oleh peserta didik hanyalah penekanan tingkat hafalan dari berbagai topik atau pokok bahasan, tetapi tidak diikuti dengan pemahaman atau pengertian yang mendalam, yang bisa diterapkan oleh peserta didik ketika berhadapan dengan situasi baru dalam kehidupan peserta didik.¹⁶ Oleh sebab itu, banyak peserta didik yang langsung saja bekerja dengan rumus-rumus fisika, tanpa mencoba berusaha untuk mempelajari latar belakang falsafah yang mendasarinya. Selain itu pengajar fisika di sekolah sering membahas teori dari buku pegangan yang digunakan, kemudian memberikan rumus-rumusnya lalu memberikan contoh soal. Akibatnya ilmu fisika tereduksi menjadi bacaan dan peserta didik hanya dapat membayangkan. Bila saja konsep-konsep yang bersifat abstrak itu dapat dibuat menjadi nyata, sehingga mudah ditangkap oleh panca indra, maka masalahnya akan sangat

¹³ Depdiknas, "Standar Kompetensi Mata Pelajaran Fisika," *Balitbang Depdiknas* Jakarta (2003).

¹⁴ Retno Palupi Kusuma Wardhany, "Media Video Kejadian Fisika Dalam Pembelajaran Fisika Di SMA," *Jurnal Pembelajaran Fisika*, no. 2301-9794 : 1-8.

¹⁵ Tunggal, Handayani, 'Pembelajaran Fisika Dengan Pendekatan Induktif Melalui Metode Eksperimen Dan Demonstrasi Pada Pokok Bahasan Kalor Ditinjau Dari Kemampuan Awal Siswa Kelas X', 57,, 3.

¹⁶ A. Mayub, "E-Learning Fisika Berbasis Macromedia Flash MX" (Graha Ilmu, 2005).

berbeda.¹⁷ Dalam usaha ke arah itu, maka mata pelajaran fisika didampingi dengan praktikum fisika, namun tidak semua masalah fisika dapat disimulasikan di laboratorium, lebih lagi penggunaan laboratorium terbatas hanya di sekolah.¹⁸

Keterampilan berpikir kreatif merupakan kemampuan individu untuk mencari cara, strategi, ide, atau gagasan baru tentang bagaimana memperoleh penyelesaian dari suatu permasalahan. Keterampilan berpikir kreatif digunakan dalam membantu proses pemecahan masalah. Keterampilan berpikir kreatif dapat menstimulasi peserta didik dalam mengembangkan keterampilan berpikir tingkat lanjut.¹⁹

Kemampuan berpikir kreatif dalam studi PISA ditetapkan berada pada level 4 sampai level 6. Sehingga dari data tersebut dapat dikatakan bahwa kemampuan berpikir kreatif peserta didik Indonesia masih sangat rendah. Hasil penelitian PISA dapat dikaitkan pada kemampuan berpikir kreatif karena soal PISA merupakan soal kontekstual yang menuntut penalaran, argumentasi, dan kreativitas dalam menyelesaikannya. Jadi hasil penelitian PISA dapat mencerminkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik.²⁰ Upaya meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik,²¹ salah satunya menggunakan model pembelajaran dan media pembelajaran, sehingga mampu menghadapi pembelajaran pada Abad 21 sebagai solusi untuk menghadapi Revolusi Industri 4.0 yang membuat proses pembelajaran

¹⁷ Mera Afriyanti, Sodikin Sodikin, and Agus Jadmiko, "Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Menggunakan Macromedia Flash Pro 8 Materi Gerak Lurus," *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education* 1, no. 3 (2018): 197–206.

¹⁸ Wardhany, "Media Video Kejadian Fisika Dalam Pembelajaran Fisika Di SMA."

¹⁹ Yelza Sonia Putri and Heffi Alberida, "Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik Kelas X Tahun Ajaran 2021 / 2022 Di SMAN 1 Pariaman (Creative Thinking Skills Class X Students for the 2021 / 2022 Academic Year at SMAN 1" 08 (2022): 112–17.

²⁰ Devy Restriani Adiwijayanti, Edy Yusmin, and Astuti, "Kemampuan Berpikir Kreatif Ditinjau Dari Kemampuan Analogi Dalam Menyelesaikan Masalah Open-Ended Di Smp," 2019, 78–400.

²¹ Muh. Makhrus et al., "Identifikasi Kesiapan LKPD Guru Terhadap Keterampilan Abad 21 Pada Pembelajaran IPA SMP," *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan* 3, no. 2 (2019): 124–28.

berlangsung efektif secara kontinu tanpa ruang dan waktu.²² Model Pembelajaran tersebut diantaranya, model pembelajaran JiTT (*Just Time In Teaching*) berbantuan *websites* pada materi listrik arus bolak-balik dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik.²³ Selain faktor dari peserta didik, faktor dari pendidik dalam menyampaikan materi kepada peserta didik juga mempengaruhi rendahnya kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Selain itu juga dalam pembelajaran matematika, pendidik masih menggunakan model pembelajaran langsung yakni suatu model pengajaran yang terpusat pada pendidik, sehingga peserta didik duduk secara pasif menerima informasi pengetahuan dan keterampilan. Hal ini diduga merupakan salah satu penyebab terhambatnya kreativitas peserta didik.²⁴

Setiap peserta didik pasti memiliki tingkat keterampilan yang berbeda-beda. Keterampilan berpikir kreatif yang dimiliki individu akan terus berkembang seiring dengan kematangan pola pikir dan struktur kognitif yang berkaitan langsung dengan tingkat pemahaman individu tersebut terhadap suatu konsep. Oleh karena itu, pengukuran terhadap keterampilan berpikir kreatif peserta didik diperlukan. Selain bermanfaat untuk peserta didik, pengukuran kemampuan berpikir kreatif peserta didik juga membantu pendidik sebagai pendidik. Pendidik akan memiliki gambaran yang dapat dijadikan sebagai panduan untuk menyusun langkah-langkah yang dapat dilakukan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik dan mengevaluasi kinerjanya selama proses pembelajaran.²⁵

²² M. Luthfi Chakim, 'Strategi Pembelajaran Dalam Menghadapi Tantangan Era Revolusi Industri 4.0', *Seminar Nasional Pascasarjana 2019*, 2.1 (2019), 469–73

²³ Irwandani Irwandani, "Model Pembelajaran Just in Time Teaching (Jitt) Berbantuan Website Pada Topik Listrik Arus Bolak-Balik Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Sma," *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni* 3, no. 2: 41–55,.

²⁴ Fika Elfiani, "Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas VII F MTs Ma'arif NU 1 Wangon Melalui Pembelajaran Ideal Problem Solving," *AlphaMath : Journal of Mathematics Education* 3, no. 2 (2018): 27–35.

²⁵ Putri and Alberida, "Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik Kelas X Tahun Ajaran 2021 / 2022 Di SMAN 1 Pariaman (Creative Thinking Skills Class X Students for the 2021 / 2022 Academic Year at SMAN 1."

Sebelum melakukan penelitian peneliti melakukan pra penelitian guna untuk mengetahui Keterampilan Berpikir Kreatif peserta didik di MAN 1 Pringsewu. Berikut merupakan tabel hasil tes Kemampuan Berpikir Kreatif peserta didik yang peneliti berikan kepada peserta didik kelas XI MIA MAN 1 Pringsewu:

Tabel 1. 1 Hasil Tes Kemampuan Berpikir Kreatif

No	Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif	Hasil Tes Kemampuan Berpikir Kreatif		Rata-rata	Ket
		XII MIA 1	XII MIA 2		
1	Fluency (kefasihan)	40%	41%	40,5%	Cukup Kreatif
2	Flexybility (keluwesan)	39%	37%	38%	Kurang Kreatif
3	Originality (keaslian)	41%	39%	40%	Kurang Kreatif
4	Elaboration (keterincian)	40%	41%	40,5%	Cukup Kreatif
	Rata-rata	40%	39,5%	39,75%	Kurang Kreatif

Sumber data : Hasil pra penelitian peserta didik kelas XI MIA di MAN 1 Pringsewu

Berdasarkan tabel 1.1 menunjukkan hasil pra penelitian tes kemampuan berpikir kreatif peserta didik kelas XII MIA 1 dan XII MIA 2, MAN 1 Pringsewu, dengan jumlah total 34 peserta didik kelas XII MIA 1 dan 34 peserta didik kelas XII MIA 2, masih tergolong rendah. Berdasarkan hasil rata-rata nilai peserta didik yang rendah, hal ini menunjukkan bahwa belum maksimalnya kegiatan belajar mengajar di kelas, dibuktikan dengan penyelesaian soal essay yang belum mencapai keterampilan berpikir kreatif peserta didik.

Dalam meningkatkan pengetahuan dan pemahaman peserta didik seperti perubahan kurikulum, penggunaan 8 metode dan model yang lebih konkrit dan lebih dekat dengan peserta didik, dan juga pengadaan dan pengembangan media ataupun perangkat pembelajaran pendidikan.²⁶ Pemilihan model pembelajaran yang

²⁶ Sihes Johari, *Teori Pembelajaran, Psikologi Pendidikan*, vol. 1, 2018.

tepat merupakan bagian penting, terutama untuk mengembangkan penalaran, keaktifan, dan motivasi belajar peserta didik.²⁷

Dari hasil pra penelitian yang dilakukan dan beberapa penjelasan diatas, maka peneliti akan melakukan penelitian yang berjudul Pengaruh Model Pembelajaran *Critical-Collaborative Learning Model (CCLM)* Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Pada Peserta Didik.

C. Identifikasi dan Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan diatas dapat diidentifikasi masalah-masalah sebagai berikut :

1. Proses pembelajaran yang digunakan pendidik di MAN 1 Pringsewu belum menerapkan model pembelajaran *Critical-Collaborative Learning Model (CCLM)* untuk mempermudah peserta didik berpikir kreatif dalam memahami materi.
2. Rendahnya kemampuan berpikir kreatif peserta didik kelas XI di MAN 1 Pringsewu.

Berdasarkan identifikasi masalah diatas agar pembahas dapat fokus dan mencapai apa yang diharapkan, maka penelitian hanya dibatasi pada :

1. Penelitian ini dilakukan di kelas XI MIA 2 dan XI MIA 4 di MAN 1 Pringsewu.
2. Materi pokok dari pelajaran fisika yang akan dipelajari adalah termodinamika.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang dan batasan masalah, sehingga dapat dirumuskan “Apakah terdapat pengaruh model pembelajaran *Critical-Collaborative Learning Model (CCLM)* terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik?”

²⁷ Vandan Williyanti, “Development Massive Open Online Courses (MOOCs) Based on Moodle in High School Physics Static Electricity,” *Jurnal Pembelajaran Fisika* 10.1 (2019): 57.

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang dikemukakan di atas, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Critical-Collaborative Learning Model (CCLM)* terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari dilakukannya penelitian ini antara lain sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan sumbangsih untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Critical-Collaborative Learning Model (CCLM)* sehingga dapat membantu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif yang dimiliki peserta didik.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Peneliti

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai kajian pengetahuan dan bahan penelitian lanjutan maupun referensi yang berkaitan dengan model pembelajaran *Critical-Collaborative Learning Model (CCLM)* maupun keterampilan berpikir kreatif.

b. Bagi Peserta Didik

Diharapkan pengalaman dari penelitian ini dapat memberikan pengetahuan dan meningkatkan kemampuan berpikir kreatif serta dapat memberikan pengalaman belajar fisika yang lebih baik.

c. Bagi Pendidik

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menambah rujukan model pembelajaran yang dapat digunakan oleh pendidik serta dapat lebih meningkatkan kualitas pembelajaran fisika agar lebih efektif.

G. Kajian Penelitian Terdahulu Yang Relevan

Berdasarkan hasil studi yang relevan dengan penelitian tentang model pembelajaran *Critical-Collaborative Learning Model (CCLM)* terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik, dapat disimpulkan bahwa:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Naufal Ahmad Muzakki dengan judul “Penggunaan Model Pembelajaran *Collaborative Creativity (CC)* Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta didik Pada Materi Pencemaran Lingkungan” menunjukkan bahwa model pembelajaran *Collaborative Creativity (CC)* berpengaruh dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik pada materi pencemaran lingkungan.²⁸
2. Penelitian yang dilakukan oleh Nur Wandiyah Kamilasari, Sri Astutik, Lailatul Nuraini dengan judul “Model Pembelajaran *Collaborative Creativity (CC)* Berbasis Sets Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Pada Pembelajaran Fisika”. Hasil penelitian ini disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kreatif peserta didik utamanya dalam pembelajaran fisika dapat ditingkatkan melalui pembelajaran *Collaborative Creativity (CC)* berbasis Sets.²⁹
3. Penelitian yang dilakukan oleh Resi Febriyanti dengan judul “Pengaruh Model *Collaborative Creativity (CC)* Berbantuan Virtual Laboratory terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta didik SMA pada Materi Alat-Alat Optik” Hasil penelitian ini disimpulkan bahwa model *collaborative creativity* berbantuan virtual laboratory berpengaruh terhadap keterampilan berpikir kreatif peserta didik dibuktikan dengan

²⁸ Naufal Ahmad Muzakki, “Penggunaan Model Pembelajaran *Collaborative Creativity* Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Pada Materi Pencemaran Lingkungan” (2019).

²⁹ Nur Wandiyah Kamilasari, Sri Astutik, and Lailatul Nuraini, “Model Pembelajaran *Collaborative Creativity (CC)* Berbasis SETS Seminar Nasional Pendidikan Fisika,” *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Fisika 2019* 4, no. 1 (2019): 207–13.

hasil nilai rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol.³⁰

4. Penelitian yang dilakukan oleh Berlian Dwi Febriana, Fida Rahmantika Hadi, dan Melik Budiarti dengan judul “Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) terhadap *Kemampuan Berpikir Kreatif* Peserta didik”. Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa model PBL nyatanya lebih efisien untuk mengetahui kemampuan berpikir kreatif kelas V Sekolah Bawah. Perihal ini dibuktikan dengan hasil nilai post- test kelas eksperimen yang diolah memakai model PBL, daripada kelas kontrol cuma diberikan metode konvensional tanpa model pendidikan PBL.³¹
5. Penelitian yang dilakukan oleh Hamdillah Riki Pratama dengan judul “Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning terhadap *Kemampuan Berpikir Kreatif* Peserta didik Kelas V SD Negeri 52 Kota Bengkulu”. Hasil Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penerapan model problem based learning mendapat respon positif dari peserta didik sehingga dengan demikian model problem based learning dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik.³²

H. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan sangat membantu peneliti dalam menyelesaikan penelitian. Sistematika penulisan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bab I Pendahuluan; terdapat penegasan judul, latarbelakang masalah, identifikasi dan batasan masalah, tujuan

³⁰ R Febriyanti, “Pengaruh Model Collaborative Creativity (CC) Berbantuan Virtual Laboratory Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa SMA Pada Materi Alat-Alat Optik,” no. Cc (2023).

³¹ Berlian Dwi Febriana, Fida Rahmantika Hadi, and Melik Budiarti, “Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa,” *Prosiding Konferensi Ilmiah Dasar 3* (2022).

³² Hamdillah Riki Pratama, “Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas V SD Negeri 52 Kota Bengkulu,” *Journal of Primary Education (JPE)* 2, no. 2 (2023): 76.

penelitian, manfaat penelitian, kajian penelitian terdahulu yang relevan dan sistematika penulisan.

2. Bab II Landasan teori dan pengajuan hipotesis; terdapat teori yang digunakan dan pengajuan hipotesis.
3. Bab III Metode penelitian; terdapat tempat dan waktu penelitian, jenis penelitian, populasi, sampel, dan Teknik pengumpulan data, definisi operasional variable, instrumen penelitian, uji validitas dan reliabilitas data, uji prasyarat analisis dan uji hipotesis.
4. Bab IV Hasil penelitian dan pembahasan; terdapat deskripsi data, pembahasan hasil dan analisis.
5. Bab V Penutup; terdapat simpulan, dan rekomendasi.
6. Daftar Rujukan
7. Lampiran



BAB II

LANDASAN TEORI

A. Teori yang Digunakan

1. Pengertian Pembelajaran

Pembelajaran terjemahan dari kata “*instruction*” yang berarti *self instruction* (dari internal) dan *external instruction* (dari eksternal),³³ adalah seperangkat tindakan yang dirancang untuk mendukung proses belajar peserta didik, dengan memperhitungkan kejadian-kejadian yang berperan terhadap rangkaian kejadian-kejadian *intern* yang berlangsung yang akan dialami oleh peserta didik. Pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Pembelajaran kemahiran dan tabiat, serta pembentukan sikap dan kepercayaan pada peserta didik.³⁴ Dengan kata lain, pembelajaran adalah proses untuk membantu peserta didik agar dapat belajar dengan baik.

Pembelajaran itu sendiri merupakan proses interaksi seorang pelajar dengan pendidik dan sumber belajar didalam suatu lingkungan belajar. Didalam pengertian lain pembelajaran adalah usaha-usaha yang terencana dalam memanipulasi sumber-sumber belajar agar terjadinya proses belajar dalam diri pelajar. Dari semua pengertian tersebut, dapat kita pahami bahwa pembelajaran membutuhkan hubungan dialogis antara pengajar dengan pelajar. Pada hakikatnya, pembelajaran adalah proses interaksi antara pelajar dengan lingkungan sehingga terjadi perubahan perilaku kearah yang lebih baik. Tugas seorang pendidik adalah mengkoordinasikan lingkungan agar menunjang terjadinya perubahan perilaku bagi peserta didik.

³³ Prof. Dr. Yuberti M.Pd, *Teori Pembelajaran Dan Pengembangan Bahan Ajar Dalam Pendidikan* (Lampung: Aura Publishing, 2014).

³⁴ Ubabuddin, “Hakikat Belajar Dan Pembelajaran Di Sekolah Dasar,” *Pendidikan V*, no. 1 (2019).

Pembelajaran dari sisi lain dapat diartikan sebagai usaha sadar pendidik untuk membantu seorang pelajar agar dapat belajar sesuai dengan kebutuhan dan minatnya.³⁵

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional menyatakan bahwa “pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar”. Pembelajaran merupakan aspek kegiatan manusia yang kompleks, yang tidak sepenuhnya dapat dijelaskan. Pembelajaran dapat diartikan sebagai produk interaksi berkelanjutan antara pengembangan dan pengalaman hidup. Pembelajaran dalam makna kompleks adalah usaha sadar dari seorang pendidik untuk membelajarkan peserta didiknya (mengarahkan interaksi peserta didik dengan sumber belajar lainnya) dalam rangka mencapai tujuan yang diharapkan.³⁶

Proses pembelajaran dialami sepanjang hayat seorang manusia serta dapat berlaku di manapun dan kapanpun. Pembelajaran mempunyai pengertian yang mirip dengan pengajaran, walaupun mempunyai konotasi yang berbeda. Pembelajaran adalah pemberdayaan potensi peserta didik menjadi kompetensi. Kegiatan pemberdayaan ini tidak dapat berhasil tanpa ada orang yang membantu yaitu, pendidik atau pendidik yang melakukan usaha sadar untuk membuat peserta didik belajar, yaitu terjadinya perubahan tingkah laku pada diri peserta didik yang belajar, dimana perubahan itu dengan didapatkannya kemampuan baru yang berlaku dalam waktu yang relatif lama dan karena adanya usaha.³⁷

³⁵ Dkk hidayat fahrul, “Pengertian Dan Hakikat Belajar & Pembelajaran Bahasa Arab” 1, no. 1 (2023).

³⁶ Muhammad Yusuf and Amalia Syurgawi, “Konsep Dasar Pembelajaran,” *Al-Ubudiyah: Jurnal Pendidikan Dan Studi Islam* 1, no. 1 (2020): 21–29.

³⁷ Ubabuddin, “Hakikat Belajar Dan Pembelajaran Di Sekolah Dasar.”

2. Pembelajaran Fisika

Fisika adalah ilmu yang mempelajari tentang kejadian-kejadian di alam.³⁸ Hakikat fisika berupa fisika sebagai produk, fisika sebagai suatu proses dan fisika sebagai suatu sikap. Produk-produk fisika ini berupa hasil hasil temuan yang meliputi kaidah, hukum, fakta-fakta dan prinsip-prinsip fisika. Produk fisika ini diperoleh melalui suatu proses yang dikenal dengan proses sains. Berdasarkan hakikat fisika ini, maka dalam mempelajari fisika tidak hanya memperhatikan produk tetapi harus memperhatikan ketiga aspek ini, yaitu aspek produk, proses dan sikap. Untuk mencapai tujuan pembelajaran fisika yang meliputi ketiga aspek ini dibutuhkan kreativitas pendidik untuk menerapkan model maupun metode pembelajaran yang tepat.³⁹ Fisika merupakan mata pelajaran yang memerlukan pemahaman daripada penghafalan, tetapi diletakkan pada pengertian dan pemahaman konsep yang dititikberatkan pada proses terbentuknya pengetahuan melalui penemuan, penyajian data secara matematis dan dapat ditemukan lebih lanjut dalam mengaplikasikan produk-produk tersebut dalam kejadian sehari-hari. Pembelajaran fisika bertujuan membekali peserta didik dengan pengetahuan, pemahaman, dan kemampuan untuk mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Pembelajaran fisika harus menekankan pada konsep fisika dengan berlandaskan hakikat IPA yang menyangkut produk, proses, dan sikap ilmiah. Rasionalisasi kurikulum 2004 untuk mata pelajaran fisika adalah sebagai penyedia berbagai pengalaman belajar dalam pemahaman konsep dan proses sains. Disebutkan bahwa materi pokok fisika di SMA dan MA merupakan kelanjutan dari materi pokok fisika SMP dengan perluasan pada konsep abstrak yang dibahas secara kuantitatif

³⁸ Wardhany, "Media Video Kejadian Fisika Dalam Pembelajaran Fisika Di SMA."

³⁹ Elisabeth Dua Kleruk Kristiana Nathalia Wea, Rambu Ririnsia Harra Hau, "Penerapan Metode Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Dengan Mind Mapping Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Siswa Kristiana," *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan* 7, no. 8 (2021): 770.

analitis. Dengan demikian, dalam pembelajaran fisika seharusnya sesuai dengan hakikat fisika, sehingga konsep yang terkandung dalam fisika dapat lebih mudah dipahami.⁴⁰ Pembelajaran fisika bukanlah dirancang untuk melahirkan fisikawan atau saintis, akan tetapi dirancang untuk membantu peserta didik akan pentingnya berpikir kritis akan hal-hal baru yang ditemuinya berdasarkan pengetahuan-pengetahuan yang telah diyakini akan kebenarannya. Pembelajaran fisika membantu peserta didik untuk mengembangkan diri menjadi individu yang memiliki sikap ilmiah, mampu memproses fenomena dan pengetahuan yang diperoleh serta mampu memahami bagaimana fenomena-fenomena yang ada di sekitarnya bekerja.

3. Model Pembelajaran *Critical-Collaborative Learning Model (CCLM)*

a. Pengertian Model Pembelajaran *Critical-Collaborative Learning Model (CCLM)*

Model pembelajaran Kritis-Kolaboratif dibangun dengan empat tahapan (sintaks) ditambah satu tahapan prasyarat/pra pembelajaran. Fase pra pembelajaran dimulai dengan pembentukan kelompok Kolaborasi, kemudian dilanjutkan dengan tahapan 1) Orientasi masalah dan menemukan ide melalui Literasi, 2) Mengumpulkan dan mengorganisasikan ide serta menemukan solusi melalui Diskusi 3) : Mengeksekusi solusi menjadi karya melalui Kreasi, dan 4) Mengomunikasikan karya dengan berbagai Aksi. Untuk memudahkan penyebutan, sintaks kemudian bisa dituliskan dengan kependekan Kolaborasi, Literasi, Diskusi, Kreasi dan Aksi (5 Si) atau dapat juga dituliskan dengan nama Model Pembelajaran Kritis-Kolaboratif (*Critical-Collaborative Learning Model/CCLM*).

⁴⁰ Wardhany, "Media Video Kejadian Fisika Dalam Pembelajaran Fisika Di SMA."

Dalam model pembelajaran ini, peserta didik diajarkan untuk bekerja sama dalam kelompok, saling membantu, mendiskusikan ide-ide, dan mencapai pemahaman bersama. Dengan demikian, tujuan utama dari pengembangan Model Pembelajaran Kritis-Kolaboratif adalah untuk meningkatkan kemampuan peserta didik dalam berpikir kritis dan bekerja sama dengan orang lain, sehingga mereka dapat lebih siap menghadapi tantangan dunia nyata.⁴¹

b. Karakteristik Model Pembelajaran *Critical-Collaborative Learning Model (CCLM)*

Model pembelajaran kolaboratif dalam kerangka pedagogi kritis diambil dari dua kata utama, kolaboratif dan kritis. Kolaboratif menekankan pada kerja sama dan partisipasi aktif dari peserta didik dalam proses pembelajaran sementara kritis menekankan pada kemampuan peserta didik untuk mengevaluasi dan menganalisis informasi yang diterima. Model Pembelajaran Kritis-Kolaboratif berfokus untuk menciptakan ekosistem pembelajaran yang memungkinkan individu atau kelompok dapat saling berdiskusi, bertukar ide dan informasi, serta berkolaborasi menciptakan solusi yang tepat dalam menyelesaikan permasalahan yang dihadapi saat ini maupun di masa depan dengan cara-cara kritis.⁴² Karakteristik dari pembelajaran *Critical-Collaborative Learning Model (CCLM)* yaitu membangun ekosistem kolaboratif dalam kerangka pedagogi kritis. Adapun sintaks yang akan dikembangkan lahir dari dua kerangka teori utama, pedagogi kritis dan *collaborativist*.

Teori *collaborativist* didasarkan pada tiga proses atau tahapan pembelajaran utama yang mengarah dari

⁴¹ Irwandani, "Model Pembelajaran Kritis-Kolaboratif Untuk Membangun Keterampilan Abad 21 Calon Guru Fisika Dalam Membangun Isu Sosiosaintifik," n.d.

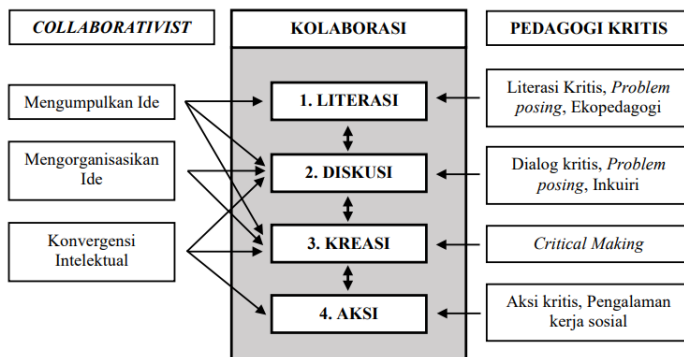
⁴² Henry A Giroux, *On Critical Pedagogy* (New York, USA: Bloomsbury Academic, 2020).

pemikiran divergen ke konvergensi intelektual. Pemikiran divergen mengacu pada proses yang menghasilkan banyak pertanyaan, ide, tanggapan atau solusi. Ini terkait dengan *brainstorming* dan pemikiran kreatif, dan mengacu pada ide-ide dari berbagai perspektif dan banyak sumber (termasuk pengamatan dan pengalaman pribadi). Sementara pemikiran divergen melibatkan dan menghasilkan banyak ide, proses yang terkait dengan mengidentifikasi ide terbaik dan membuang yang lemah dikenal sebagai pemikiran konvergen. Pemikiran konvergen mengacu pada penyempitan pilihan berdasarkan informasi dan analisis yang ada, dan memilih yang terbaik. Proses ini diartikulasikan dalam pembelajaran kolaboratif: kemajuan dari pemikiran divergen ke konvergen. Tiga tahap menentukan proses yaitu *Idea Generating* (mengumpulkan ide), *Idea Organizing* (mengorganisasikan ide), dan *Intellectual Convergence* (konvergensi intelektual).⁴³

c. Langkah-langkah Pembelajaran *Critical-Collaborative Learning Model (CCLM)*

Model pembelajaran *Critical-Collaborative Learning Model (CCLM)* memiliki beberapa sintaks atau tahapan. Adapun sintaks tersebut terdiri dari dua kerangka teori utama, pedagogi kritis dan *collaborativist* yang akan ditunjukkan pada gambar 2.1 berikut:

⁴³ Linda Harasim, *Learning Theory and Online Technologies* (New York, London: Roulldlodge, 2017).



Gambar 2. 1 Konsep Sintaks⁴⁴

Model Pembelajaran Kritis-Kolaboratif

Berdasarkan dua kerangka teori utama tersebut, tahapan dari model pembelajaran CCLM terdiri dari 5 sintaks, yaitu:

Tabel 2. 1 Sintaks Model Pembelajaran CCLM⁴⁵

No	Sintaks	Kegiatan
1	Kolaborasi	Pendidik terlebih dahulu menciptakan ekosistem kolaborasi melalui pembentukan kelompok
2	Literasi	Peserta didik secara individu maupun berkelompok melakukan kegiatan literasi kemudian peserta didik diarahkan untuk mengorientasikan masalah dan menemukan ide
3	Diskusi	Peserta didik saling berbagi informasi/ide/gagasan yang mereka dapatkan dari hasil literasi kemudian peserta didik

⁴⁴ Irwandani & Agus Suyatna & Een Yayah Haenilah & Dina Maulina, *Model Pembelajaran Kritis-Kolaboratif* (Bandar Lampung: RILL PRESS, 2023).

⁴⁵ Irwandani, "Model Pembelajaran Kritis-Kolaboratif Untuk Membangun Keterampilan Abad 21 Calon Guru Fisika Dalam Membangun Isu Sosiosaintifik," n.d., 43.

		mengorganisasikan ide serta menemukan solusi
4	Kreasi	Peserta didik mengeksekusi solusi menjadi suatu karya yaitu peserta didik berkolaborasi membuat produk berdasarkan kesepakatan hasil diskusi.
5	Aksi	Menunjukkan dan mengomunikasikan karya. Peserta didik secara individu maupun berkelompok menerapkan prinsip aksi kritis, dimana terdapat refleksi diri dan pengambilan tindakan yang diharapkan dapat memperbaiki atau mengubah situasi yang ada.

Berikut deskripsi mengenai masing-masing sintaks Model Pembelajaran Kritis-Kolaboratif⁴⁶:

1) Pra Pembelajaran:

Pembentukan kelompok **Kolaborasi**

Pembentukan kelompok kolaborasi prasyarat sebelum pembelajaran dimulai dan berlaku ke seluruh tahapan pembelajaran (awal hingga akhir). Pendidik terlebih dahulu menciptakan ekosistem kolaborasi melalui pembentukan kelompok. Dalam membentuk kelompok, pendidik hendaknya harus memperhatikan aspek karakteristik, gaya belajar dan kebutuhan peserta didik melalui tes diagnostic profil gaya belajar. Pada tahap ini, peserta didik juga diharuskan saling mengenal terlebih dahulu antar mereka untuk meningkatkan kekompakkan.

⁴⁶ Irwandani & Agus Suyatna & Een Yayah Haenilah & Dina Maulina, *Model Pembelajaran Kritis-Kolaboratif*.

2) Tahapan 1:

Orientasi masalah dan menemukan ide melalui **Literasi**

Pada tahapan ini, peserta didik secara individu maupun berkelompok melakukan kegiatan literasi. Dalam kerangka pedagogi kritis, literasi yang dimaksud adalah literasi kritis. Peserta didik diarahkan untuk menganalisis dan mengevaluasi informasi yang diterima dengan cermat dan kritis. Mencari, mengenali dan mengevaluasi sumber-sumber informasi, menentukan relevansi dan keandalan informasi, serta mengevaluasi argumentasi dan retorika yang digunakan dalam teks. Untuk memfasilitasi gaya belajar, peserta didik dibebaskan memilih sumber yang mereka kaji dan analisis.

3) Tahapan 2:

Mengumpulkan dan mengorganisasikan ide serta menemukan solusi melalui **Diskusi**

Pada tahapan ini peserta didik saling berbagi informasi/ide/gagasan yang mereka dapatkan dari hasil literasi. Diskusi kritis menjadi aktivitas yang dilakukan di mana para peserta didik berbagi pendapat dan mengevaluasi ide-ide dan argumen yang diajukan dalam suatu topik tertentu. Diskusi kritis membutuhkan partisipasi aktif dari semua anggota, yang harus mendengarkan dengan hati-hati, bertanya, dan menyajikan argumen yang didukung oleh fakta dan bukti. Diskusi kritis juga membutuhkan kemampuan untuk mengevaluasi argumen dari perspektif yang berbeda dan untuk mengakui ketidakpastian dan keraguan. Hasil diskusi terbentuk konvergensi intelektual dengan menghasilkan produk akhir yang diproduksi bersama berupa hasil kesepakatan maupun solusi bersama.

4) Tahapan 3:

Mengeksekusi solusi menjadi karya melalui **Kreasi**

Peserta didik berkolaborasi membuat produk berdasarkan kesepakatan hasil diskusi. Dalam pembuatan produk, konsep critical making digunakan sebagai pendekatan yang menggabungkan praktik pembuatan dengan analisis kritis. Individu maupun kelompok melakukan analisis kritis terhadap apa yang mereka buat dan dampaknya. Critical making dimulai dari mendesain, proses desain hingga produk akhir. Ini memungkinkan individu untuk memahami bagaimana objek atau sistem yang dibuat dapat memengaruhi kehidupan masyarakat dan lingkungan, serta untuk membuat pilihan yang lebih bijak dan bertanggung jawab dalam proses pembuatan. Hasil dari tahapan ini berupa produk digital yang siap disebarkan.

5) Tahapan 4:

Mengomunikasikan karya dengan berbagai **Aksi**

Produk hasil kreasi kemudian didiseminasikan. Dalam ekosistem collaborativist produk digital disebarkan melalui media sosial. Pada tahapan ini, peserta didik secara individu maupun berkelompok menerapkan prinsip aksi kritis, dimana terdapat refleksi diri dan pengambilan tindakan yang diharapkan dapat memperbaiki atau mengubah situasi yang ada.

4. Kemampuan Berpikir Kreatif

a. Kemampuan Berpikir Kreatif

Dalam PISA 2021, berpikir kreatif digambarkan sebagai kemampuan untuk terlibat secara produktif dalam mengembangkan, menilai, dan meningkatkan ide-ide yang dapat memberikan solusi baru dan efektif, memajukan pengetahuan, dan mengekspresikan imajinasi yang

mempengaruhi proses pembelajaran. Faktanya, kemampuan berpikir kreatif masyarakat Indonesia masih sangat buruk. Peningkatan kreativitas Indonesia berdasarkan *Global Creativity Index* tahun 2010 menunjukkan bahwa Indonesia menempati peringkat 81 dari 82 negara. Toleransi, bakat dan teknologi di bidang iptek, bisnis dan manajemen, kesehatan, pendidikan, budaya, dan hiburan termasuk aspek yang dinilai. Permasalahan ini dinilai ada karena pendidikan di Indonesia terutama terfokus pada menghafal dan menjawab soal dengan benar. Oleh karena itu, proses berpikir tingkat tinggi, termasuk berpikir kreatif, jarang ditangani.⁴⁷

Berpikir kreatif merupakan berpikir secara menyebar terhadap beberapa aktivitas dan sasaran, fokus membuat dan mengkomunikasikan hubungan baru yang lebih bermakna, seluruh aktivitas berpikir dalam kajian *neuro sains* menyatakan bahwa kemampuan berpikir kreatif diproses secara baik di kedua belahan otak kiri dan kanan karenanya tidak ada anak yang memiliki satu kecenderungan saja, karena otak bekerja simultan (serentak) di seluruh bagian dengan hukum silang otak yang artinya ketika gerak tubuh banyak menggunakan otak kanan dan berarti otak kirilah yang bekerja dan sebaliknya.⁴⁸

Kemampuan berpikir kreatif merupakan salah satu kemampuan berpikir yang menciptakan suatu ide atau gagasan yang terbaru. Berpikir kreatif berarti mampu memandang sesuatu dari berbagai macam sudut pandang

⁴⁷ Nur Anisa et al., "Project Based Learning Model: Its Effect in Improving Students' Creative Thinking Skills," *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education* 6, no. 1 (2023): 73–81.

⁴⁸ Raudana Aziah, and Yoseph Pedhu, 'Hubungan Antara Kecerdasan Emosional Dan Kemampuan Berpikir Kreatif Mahasiswa Program Studi Bimbingan Dan Konseling', 19.2 (2021), 128–39.

yang berbeda dengan berbagai kemungkinan yang mungkin terjadi dalam pembelajaran di kelas.⁴⁹

Keterampilan berpikir kreatif merupakan kemampuan individu untuk mencari cara, strategi, ide, atau gagasan baru tentang bagaimana memperoleh penyelesaian dari suatu permasalahan. Keterampilan berpikir kreatif digunakan dalam membantu proses pemecahan masalah. Keterampilan berpikir kreatif dapat menstimulasi peserta didik dalam mengembangkan keterampilan berpikir tingkat lanjut.⁵⁰

Kreativitas adalah suatu kegiatan yang melibatkan analisis pengetahuan yang ada untuk menemukan produk atau inovasi baru yang inovatif. Kreativitas siswa diharapkan mampu mengembangkan, menerapkan, dan menyampaikan ide-ide baru kepada orang lain serta terbuka dan tanggap terhadap hal-hal baru dan cara pandang yang berbeda dalam hal menarik, lebih praktis, fungsional, mempercepat, memecahkan masalah, mengurangi hambatan, mengatasi kesulitan, dan membawa hasil yang lebih baik.⁵¹

Karakteristik berpikir kreatif terdiri dari 4 aspek yaitu⁵² fluency (kelancaran), flexibility (keluwesan), originality (keaslian), dan elaboration (keterincian) dalam berpikir. Fluency (kelancaran), merupakan kemampuan untuk mencetuskan banyak ide, cara, saran, pertanyaan, gagasan, penyelesaian, ataupun alternatif jawaban dengan

⁴⁹ Fauziah Rachmawati, Tjandra Kirana, and Wahono Widodo, "Buku Ajar Interactive Book Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Sekolah Dasar," *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA* 2, no. 1 (2018): 19.

⁵⁰ Putri and Alberida, "Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik Kelas X Tahun Ajaran 2021 / 2022 Di SMAN 1 Pariaman (Creative Thinking Skills Class X Students for the 2021 / 2022 Academic Year at SMAN 1."

⁵¹ Rudianto Rudianto et al., "Development of Assessment Instruments 4C Skills (Critical Thinking, Collaboration, Communication, and Creativity) on Parabolic Motion Materials," *Journal of Advanced Sciences and Mathematics Education* 2, no. 2 (2022): 65–79.

⁵² Amalia Ulfa et al., "Profil Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Laki-Laki Dan Perempuan Di Sebuah SMA Negeri Surakarta," *Proceeding Biology Education Conference* 14, no. 1 (2018): 532–40.

lancar dalam waktu tertentu secara cepat dan ditekankan pada kualitas. Flexibility (keluwesan), merupakan kemampuan mengeluarkan gagasan, jawaban atau pertanyaan yang bervariasi di mana gagasan atau jawaban tersebut diperoleh dari sudut pandang yang berbeda-beda dengan mengubah cara pendekatan atau pemikiran. Originality (keaslian), yaitu merupakan kemampuan mengeluarkan ungkapan, gagasan, atau ide untuk menyelesaikan masalah atau membuat kombinasi bagian-bagian atau unsur secara tidak lazim, unik, baru yang tidak terpikir oleh orang lain. Elaboration (kerincian), merupakan kemampuan untuk memperkaya, mengembangkan, menambah, menguraikan, atau merinci detail-detail dari objek gagasan, atau situasi sehingga menjadi lebih menarik.

Keterampilan berpikir kreatif merupakan bagian dari proses pembelajaran untuk membantu peserta didik menjadi pebelajar sukses, individu yang percaya diri serta menjadi warga negara yang bertanggung jawab sehingga penting dikembangkan pada berbagai mata pelajaran untuk membantu peserta didik agar mampu mengembangkan kreativitasnya serta kreatif dalam memecahkan masalah. Pengembangan kemampuan berpikir kreatif pada peserta didik tidak hanya bermanfaat untuk kehidupan sekarang saja, tetapi juga sebagai bekal ilmu untuk mempersiapkan kehidupan yang akan datang. Tujuannya agar peserta didik mampu mengantisipasi dan menjawab tantangan masa depan atau zaman yang selalu berkembang dan mengalami perubahan, sehingga mendorong kreativitas dan keterampilan inovatif peserta didik dalam memecahkan masalah dan menghadapi tantangan dan persaingan di masa mendatang.⁵³

⁵³ Ulfa et al.

Tabel 2. 2 Sintaks Model Pembelajaran CCLM

Indikator Berpikir Kreatif	Sub Indikator
Kelancaran (<i>fluency</i>)	Kemampuan menghasilkan banyak gagasan atau jawaban pemecahan masalah secara lancar dan tepat
Kerincian (<i>elaboration</i>)	Kemampuan mengembangkan atau menambahkan ide-ide sehingga dihasilkan ide yang rinci dan detail
Keluwesannya (<i>flexibility</i>)	Kemampuan menghasilkan ide-ide yang bervariasi dan memiliki arah pemikiran yang berbeda.
Keaslian (<i>originality</i>)	Kemampuan untuk menghasilkan ide-ide baru atau ide yang sebelumnya tidak ada

1) Faktor Pendorong Kemampuan Berpikir Kreatif

Pembelajaran yang mampu memberikan kesempatan untuk mengeksplorasi permasalahan dan memberikan solusi dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif pada peserta didik menurut Uno dan Nurdin menyatakan bahwa factor pendorong kreativitas yaitu:

- a) Kepekaan terhadap melihat lingkungan: peserta didik sadar bahwa berada di tempat yang nyata
- b) Kebebasan dalam melihat lingkungan: mampu melihat masalah dari segala arah
- c) Komitmen kuat untuk maju dan berhasil: rasa ingin tahu yang begitu besar
- d) Optimis dan berani mengambil resiko: suka tugas yang menantang
- e) Ketekunan untuk berlatih: wawancara yang luas

f) Lingkungan kondusif, tidak kaku, dan otoriter

Hal di atas menunjukkan bahwa faktor pendorong kreativitas merupakan tindakan dalam meningkatkan berpikir kreatif peserta didik dengan ide yang luas.⁵⁴

5. Hubungan Model Pembelajaran Kritis-Kolaboratif Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik

Model pembelajaran Kritis-Kolaboratif dibangun dengan empat tahapan (sintaks) ditambah satu tahapan prasyarat/prapembelajaran harus mampu melatih kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Hubungan sintaks antara model pembelajaran Kritis-Kolaboratif dengan kemampuan berpikir kreatif dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. 3 Hubungan Model CCLM dengan KBK

Sintaks Model CCLM	Kegiatan Pembelajaran	Indikator Berpikir Kreatif
Kolaborasi	Pendidik terlebih dahulu menciptakan ekosistem kolaborasi melalui pembentukan kelompok	Keluwesan (<i>flexibility</i>)
Literasi	Peserta didik secara individu maupun berkelompok melakukan kegiatan literasi kemudian peserta didik diarahkan untuk mengorientasikan masalah dan menemukan ide	Kelancaran (<i>fluency</i>), Kerincian (<i>elaboration</i>), Keaslian (<i>originality</i>)
Diskusi	Peserta didik saling berbagi informasi/ide/gagasan yang mereka dapatkan dari hasil literasi kemudian peserta didik	Keaslian (<i>originality</i>), Keluwesan (<i>flexibility</i>)

⁵⁴ Yeyen Febrianti, "Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik Dengan Memanfaatkan Lingkungan Pada Mata Pelajaran Ekonomi Di SMA Negeri 6 Palembang," *Jurnal Profit* 3, no. 1 (2016): 121–27.

	mengorganisasikan ide serta menemukan solusi	
Kreasi	Peserta didik mengeksekusi solusi menjadi suatu karya yaitu peserta didik berkolaborasi membuat produk berdasarkan kesepakatan hasil diskusi.	Kerincian (<i>elaboration</i>), Keluwesan (<i>flexibility</i>)
Aksi	Menunjukkan dan mengomunikasikan karya. Peserta didik secara individu maupun berkelompok menerapkan prinsip aksi kritis, dimana terdapat refleksi diri dan pengambilan tindakan yang diharapkan dapat memperbaiki atau mengubah situasi yang ada.	Kelancaran (<i>fluency</i>), Kerincian (<i>elaboration</i>)

6. Materi Pembelajaran Fisika

a. Termodinamika

Termodinamika (bahasa Yunani: *therme* = panas (kalor) dan *dynamis* = 'gaya'). Kajian Termodinamika secara formal dimulai pada awal abad ke-19 melalui pemikiran mengenai pergerakan daya dari kalor (heat), yaitu kemampuan benda panas untuk menghasilkan kerja (work).⁵⁵ Termodinamika merupakan salah satu cabang ilmu fisika yang memusatkan pada energi (terutama energi panas) dan transformasinya. Transformasi energi pada Termodinamika berlandaskan dua hukum yaitu Hukum pertama Termodinamika atau juga disebut dengan hukum kekekalan energi dan Hukum kedua Termodinamika.

⁵⁵ Howard N. Shapiro Michael J. Moran, *Termodinamika Teknik Jilid II* (Jakarta: Erlangga, 2004).

Hukum-hukum termodinamika selalu berkaitan dengan sistem dan lingkungan. Ada beberapa jenis sistem. Sistem tertutup adalah salah satu sistem yang tidak mempunyai massa masuk atau keluar (tetapi energi boleh saling bertukar dengan lingkungannya). Sistem tertutup dikatakan terisolasi jika tak terjadi pertukaran panas, benda atau kerja dengan lingkungan.⁵⁶

1) Beberapa istilah dalam Termodinamika

a) Temperatur

Temperatur merupakan salah satu dari tujuh besaran pokok SI. Fisikawan mengukur temperature dalam skala kelvin yang unit satuannya disebut kelvin. Dalam kehidupan sehari-hari temperatur merupakan satu ukuran beberapa panas atau dinginnya suatu benda. Misalnya, sebuah oven yang panas dikatakan memiliki temperatur tinggi, sebaliknya es dari suatu danau beku dikatakan memiliki temperatur rendah. Untuk menggambarkan hal ini, digunakan dua batang tembaga dimana batang yang satu lebih panas dari batang yang lain. Jika kedua batang tersebut disentuhkan dan diisolasi terhadap lingkungannya, maka akan terjadi interaksi termal (kalor) (thermal/heat interaction). Selama terjadinya interaksi ini, dapat diamati bahwa volume batang yang dingin akan bertambah menurut waktu. Perubahan volume ini akan berakhir apabila tidak lagi terdapat perbedaan panas pada kedua batang tersebut. Ketika perubahan sifat dan interaksi antara kedua batang tersebut berakhir, maka tercapailah kondisi keseimbangan termal. Berdasarkan pengamatan seperti diatas dapatlah dikatakan bahwa kedua batang tersebut memiliki suatu sifat fisik yang

⁵⁶ Douglas C Giancoli, *Fisika Jilid I Dan II (Terjemahan)* (Jakarta: erlangga, 2001).

menentukan apakah keduanya dalam kesetimbangan termal. Sifat seperti ini disebut sebagai temperatur.⁵⁷

b) Usaha, Kalor, dan Energi Dalam

Usaha merupakan suatu bentuk perpindahan energi melalui gaya yang dilakukan sistem pada lingkungan atau sebaliknya di mana titik tangkap gaya mengalami perubahan keadaan. Dalam pendekatan makroskopik terhadap termodinamika, digambarkan keadaan sistem menggunakan berbagai variabel, seperti tekanan, volume, suhu dan energi dalam.⁵⁸ Usaha oleh gas dinyatakan dalam variabel termodinamika, sehingga usaha (W) dapat dinyatakan oleh persamaan:

$$W = P(V_2 - V_1)$$

Keterangan:

W = Usaha yang dilakukan oleh gas (J)

P = Tekanan gas (Pa)

V_2 = Volume gas akhir (m^3)

V_1 = Volume gas awal (m^3)

Penentuan nilai usaha (W) adalah sebagai berikut:

- (1) Jika gas mengembang atau melakukan ekspansi (ΔV positif), W bernilai positif. Artinya, sistem melakukan usaha yang menyebabkan volume bertambah $V_2 > V_1$
- (2) Jika gas dimampatkan atau mengalami kompresi (ΔV negatif), W bernilai negatif. Artinya, sistem dilakukan usaha

⁵⁷ Giancoli, "Fisika Jilid I Dan II (Terjemahan)" (Jakarta: Erlangga, 2001), 449.

⁵⁸ Serway, "Fisika Untuk Sains Dan Teknik Buku 2 Ed. 6" (Jakarta: Salemba Teknika, 2010).

yang menyebabkan volume berkurang
 $V_2 < V_1$

Proses yang dilalui oleh suatu sistem dapat dinyatakan dalam bentuk diagram PV. Usaha yang dilakukan pada (atau oleh) sistem merupakan luas daerah dibawah kurva. Sehingga bila grafik PV dari proses membentuk sebuah bidang datar, usaha yang dilakukan dapat diketahui dengan menghitung luas bidang datar tersebut.

Kalor merupakan suatu bentuk energi yang dapat berpindah dari lingkungan ke suatu sistem atau sebaliknya karena adanya perbedaan suhu antara sistem dan lingkungannya. Jika energi tersebut ada didalam sistem, maka energi tersebut tidak bisa disebut sebagai kalor. Kalor dikenali jika hanya melewati batas sistem, sehingga dalam termodinamika, istilah kalor dapat disebut juga transfer panas. Dari penjelasan diatas, kalor dan usaha (dapat disebut kerja) memiliki deskripsi yang sama. Untuk membedakannya, kalor didefinisikan sebagai transfer energi yang disebabkan oleh temperatur.

Energi dalam adalah semua energi dari sistem yang berhubungan dengan komponen mikroskopisnya (atom dan molekul) ketika dipandang dari kerangka acuan diam yang mengacu pada pusat massa sistem dapat dihubungkan dengan kalor dan usaha, bahwa energi dalam merupakan kalor dan usaha yang memasuki atau keluar dari sistem tersebut. Selain itu, energi dalam berhubungan dengan struktur molekul dan derajat aktivitas molekul dan dapat dilihat sebagai jumlah dari energi kinetik dan energi potensial molekul. Hal ini mempertegas bahwa energi dalam hanya melihat apa yang terjadi di

dalam sistem dan yang mempengaruhi sistem tersebut. Jadi energi dalam adalah sifat dari sistem, karena perubahan energi dalam hanya bergantung pada keadaan awal dan akhir.

c) Proses Termodinamika

Usaha yang dilakukan oleh gas ideal tergantung dari jenis proses yang dilakukan berkaitan dengan suhu, volume, tekanan dan energi dalam gas. Proses tersebut meliputi proses isothermal, isokhorik, isobarik dan adiabatik.

(1) Proses Isotermal

Proses isotermal dari Bahasa Yunani yang berarti temperatur yang sama. Agar proses menjadi isotermal, setiap aliran panas yang masuk atau keluar sistem harus berlangsung dengan cukup lambat sehingga kesetimbangan termal terjaga. Jika sistem merupakan gas ideal, maka $PV = nRT$, sehingga untuk temperatur konstan $PV = \text{konstan}$. Usaha yang dilakukan oleh sistem mengalami perubahan tekanan dan volume sehingga dapat menggunakan persamaan berikut ini:

$$W = nRT \ln \frac{V_1}{V_2}$$

Keterangan:

n = banyaknya mol gas (mol)

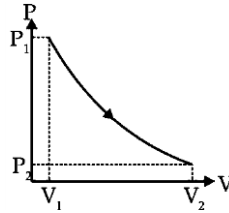
R = tetapan gas umum = 8,31 J/molK

T = suhu gas (K)

V_1 = volume gas mula-mula (m^3)

V_2 = volume gas akhir (m^3)

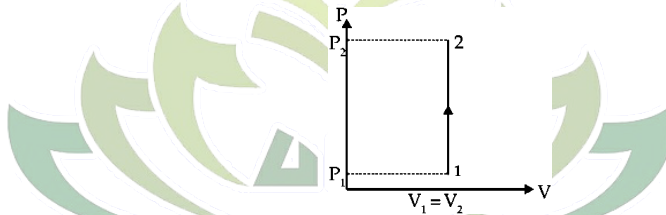
Proses isotermal dalam grafik PV dapat dilihat pada Gambar 2.2 berikut ini:



Gambar 2. 2 Grafik ($P - V$) proses isothermal

(2) Proses Isokhorik

Proses isokhorik atau isovolumetric adalah proses dimana volume tidak berubah. Perubahan tekanan akan menghasilkan perubahan suhu gas bila suhu gas dinaikkan maka tekanan gas pun akan bertambah, begitupun sebaliknya. Proses isokhorik dalam grafik PV dapat dilihat pada Gambar 2.3



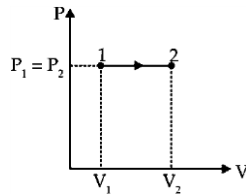
Gambar 2. 3 Grafik ($P - V$) proses isokhorik

Pada proses isokhorik, dapat dilihat dari grafik bahwa tidak terjadi perubahan volume ($\Delta V = 0$). Karena sistem tidak mengalami perubahan volume, maka usaha yang dilakukan oleh sistem sama dengan nol.

(3) Proses Isobarik

Proses isobarik adalah proses dimana tekanan dijaga tetap konstan sehingga proses digambarkan sebagai garis lurus pada grafik PV seperti pada Gambar 2.4 Pada proses isobaric perubahan suhu pada gas akan menimbulkan perubahan volume gas,

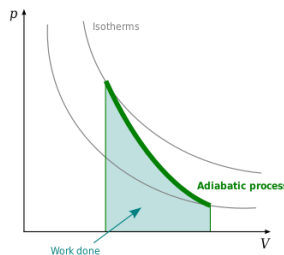
sehingga usaha yang dilakukan oleh gas dapat dinyatakan sebagai $W = P \times \Delta V$.



Gambar 2. 4 Grafik ($P - V$) proses isobarik

(4) Proses Adiabatik

Proses adiabatik adalah suatu proses dimana tidak ada kalor yang dibiarkan ke dalam atau keluar sistem ($Q = 0$). Kalor dapat dicegah untuk mengalir dengan membungkus sistem dengan bahan isolator termal, maupun melakukan proses secara sangat cepat sehingga tidak ada cukup waktu untuk terjadinya aliran panas. Bila dilihat grafik PV antara proses isothermal dan adiabatik memiliki kemiripan, namun ada perubahan bentuk, yaitu pada proses adiabatik, garis yang terbentuk lebih curam dibandingkan proses isothermal. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 2.5 posisi dari keempat proses termodinamika berikut ini.



Gambar 2. 5 Grafik ($P - V$) proses adiabatik

d) Hukum ke-0 Termodinamika

Bunyi dari Hukum ke-0 Termodinamika adalah “Apabila dua benda berada dalam

kesetimbangan termal dengan benda ketiga, maka keduanya berada dalam kesetimbangan termal”.⁵⁹ Misalnya pada, dengan menempatkan termoskop (yang akan kita sebut benda C) pada situasi kontak secara langsung dengan benda lain (benda A). Seluruh sistem terkurung dalam kotak isolasi berdinding tebal. Angka-angka yang ditampilkan oleh termoskop akan terus berubah, hingga akhirnya angka tersebut mencapai titik stabilnya (mari kita anggap angka yang terbaca adalah “22.5”) dan tidak ada perubahan lebih lanjut terjadi. Dan kita menganggap bahwa setiap pengukuran nilai benda C dan benda A telah stabil atau tidak berubah. Lalu dapat kita katakan bahwa dua benda berada dalam kesetimbangan panas satu sama lain. Meskipun pembacaan untuk benda C belum dikalibrasi, kita dapat menyimpulkan bahwa benda C dan benda A berada pada suhu yang sama. Selanjutnya misalkan benda C untuk mengalami kontak langsung dengan benda B (Gambar b) dan kita temukan bahwa kedua benda berada pada kesetimbangan termal yang sama pada pembacaan oleh termoskop. Dan pastinya benda C dan benda B berada pada suhu yang sama. Jika benda A dan benda B berada pada satu tempat (Gambar c) akan mengalami kontak langsung dan memiliki kesetimbangan termal. Dari ketiga gambar tersebut tercakup dalam Hukum ke-0 Termodinamika: “Jika benda A dan B masing-masing dalam kesetimbangan termal dengan benda ketiga yaitu C, maka A dan B berada dalam kesetimbangan termal satu sama lain”.⁶⁰

⁵⁹ Michael J. Moran & Howard N. Shapiro, “Termodinamika Teknik,” in *Jilid 4* (Karawang: Erlangga, 2004), 19.

⁶⁰ David Halliday and & Robert Resnick & Jearl Walker, “Fisika Dasar, Edisi 7” (Jakarta: Erlangga, 2019), 515.

Gambar A Gambar B Gambar C



**Gambar 2. 6 Eksperimen Hukum ke-0
Termodinamika**

e) Hukum ke-1 Termodinamika

Hukum 1 termodinamika merupakan perluasan dari hukum kekekalan energi dalam mekanika. Dalam hukum pertama termodinamika, kasus khusus dari hukum kekekalan energi yang meliputi perubahan energi dalam perpindahan energi dalam berupa kalor dan usaha.⁶¹ Energi dalam sistem didefinisikan sebagai jumlah total semua energi molekul sistem. Hukum 1 Termodinamika menyatakan bahwa: “Jumlah kalor yang di tambahkan pada suatu sistem sama dengan perubahan energi dalam sistem ditambah usaha yang dilakukan oleh sistem”. Sehingga, meskipun suatu bentuk energi berubah kedalam bentuk energi lain, jumlah seluruh energi selalu tetap. Secara matematis, hukum 1 termodinamika ditulis sebagai berikut.

$$\Delta U = Q - W$$

Keterangan:

ΔU = Perubahan energi dalam sistem (J)

Q = Kalor yang diterima atau yang dilepaskan oleh sistem (J)

W = Usaha luar yang dilakukan oleh atau ke pada sistem (J)

⁶¹ Serway, “Fisika Untuk Sains Dan Teknik Buku 2 Ed. 6.”

Pada persamaan di atas antara kalor dan usaha yang terjadi pada sistem, memiliki perjanjian tanda untuk beberapa keadaan. Perjanjian tanda tersebut terdiri dari 4 pernyataan berikut:

- (1) Ketika panas (Q) ditambahkan ke sistem, Q bernilai positif
- (2) Ketika panas (Q) dipindahkan keluar sistem, Q bernilai negatif
- (3) Ketika kerja/usaha (W) dilakukan oleh sistem, W bernilai positif
- (4) Ketika kerja/usaha (W) dilakukan terhadap sistem, W bernilai negatif

Karena Q dan W menyatakan energi yang ditransfer ke dalam atau keluar sistem, energi dalam juga ikut berubah. Persamaan hukum pertama termodinamika digunakan untuk sistem tertutup. Aplikasi dari hukum 1 termodinamika diterapkan dalam ke empat proses termodinamika. Dalam proses termodinamika seperti isobaric, isothermal, isokhorik, dan adiabatik, setiap proses memiliki ciri khusus dan digabungkan dengan persamaan hukum 1 termodinamika. Pada proses isothermal, energi dalam dari gas ideal merupakan suatu fungsi dari suhu.⁶² Sedangkan pada proses isothermal, suhu dijaga konstan. Sehingga untuk sistem tersebut, jika suhu konstan, energi dalam juga konstan: $\Delta U = 0$ dan $Q = W$. Sehingga semua energi yang masuk ke dalam sistem yang mengalami proses isothermal sebagai panas (Q) harus keluar sistem sebagai usaha yang dilakukan sistem tersebut.

Pada proses isobarik, tidak terjadi perubahan tekanan sehingga persamaan hukum 1 termodinamika berlaku bila sistem menerima atau

⁶² Serway.

mengeluarkan panas dan mendapatkan atau melakukan usaha. Karena, secara umum tidak satupun dari ketiga kuantitas ΔU , Q dan W , Q adalah nol pada proses isobarik (Young, 2002). Bila volume gas bertambah, berarti gas melakukan usaha atau usaha gas positif (proses ekspansi). Jika volume gas berkurang, berarti pada gas dilakukan usaha atau usaha negative (proses kompresi). Usaha yang dilakukan oleh gas pada proses isobarik besarnya:

$$W = p\Delta V$$

Pada proses isokhorik tidak terjadi perubahan volume pada proses isokhorik dapat diartikan sistem tidak melakukan usaha pada lingkungan ataupun sebaliknya. Karena $W = 0$ maka persamaan hukum 1 termodinamika menjadi:

$$\Delta U = Q$$

Keterangan:

ΔU = Perubahan energi dalam system (J)

Q = Kalor yang diterima atau yang dilepaskan oleh system (J)

Persamaan ini menyatakan bahwa jika energi ditambahkan oleh kalor ke sistem yang dijaga supaya volumenya tetap, maka seluruh energi yang dipindahkan tetap berada di dalam sistem sebagai suatu peningkatan dari energi dalamnya. Jadi jika panas diserap oleh suatu sistem (yaitu, jika Q adalah positif), maka energi internal sistem akan meningkat. Sebaliknya, jika usaha panas hilang proses, (yaitu, jika Q adalah negatif), maka energi internal sistem akan menurun. Pada proses adiabatic proses yang terjadi sangat cepat dan tidak terjadi aliran kalor antara sistem dan lingkungan ($Q = 0$). Persamaan dari hukum 1 termodinamika menjadi:

$$\Delta U = -W$$

Keterangan:

ΔU = Perubahan energi dalam sistem (J)

W = Usaha luar yang dilakukan oleh atau kepada sistem (J)

Persamaan ini menyatakan bahwa:

1. Ketika sistem berekspansi secara adiabatik, W adalah positif (sistem melakukan usaha terhadap lingkungannya), maka ΔU adalah negatif dan energy dalam akan berkurang
2. Ketika sistem dikompresi secara adiabatik, W adalah negatif (kerja dilakukan terhadap sistem oleh lingkungan), dan U akan meningkat.

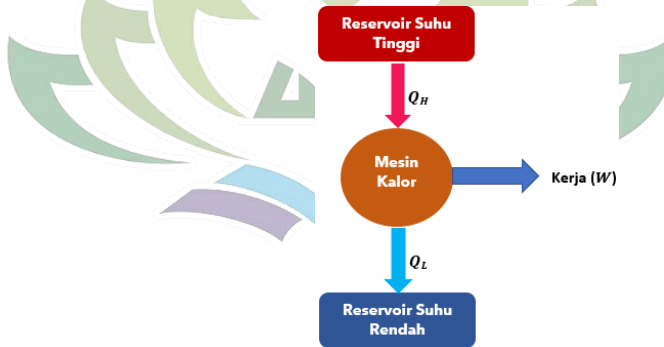
f) Hukum ke-2 Termodinamika

Ilmuan dalam abad 19 pertengahan mencoba memformulasikan prinsip baru yang dikenal sebagai Hukum Termodinamika kedua. Hukum ini merupakan pernyataan tentang proses mana yang terjadi dia alam dan mana yang tak terjadi. Satu pernyataan yang ditemukan R.J.E. Clausiun (1822-1888) adalah bahwa “Kalor mengalir secara alamiah dari obyek panas ke obyek dingin, kalor tidak akan mengalir secara spontan dari obyek dingin ke obyek panas”.⁶³ Pernyataan lain dari hukum kedua termodinamika dirumuskan oleh kelvin Planck yaitu, “tidak mungkin membuat suatu mesin kalor yang bekerja dalam suatu siklus yang semata-mata menyerap kalor dari sebuah reservoir dan mengubah seluruhnya menjadi usaha luar”.

⁶³ Giancoli, “Fisika Jilid I Dan II (Terjemahan),” 2001.

(1) Mesin Kalor

Mesin kalor adalah alat yang mengubah energi termal menjadi kerja mekanik, seperti mesin uap dan mesin mobil. Ide dasar yang melatarbelakangi setiap mesin kalor adalah energi mekanik yang dapat diperoleh dari energi termal yang membawa suatu zat kerja menyerap energi berupa kalor hanya jika kalor mengalir dari suhu tinggi ke suhu rendah. Mesin kalor bekerja dari benda bersuhu tinggi yang masuk kedalam mesin kalor, kemudian mesin mengubahnya kalor tersebut menjadi sejumlah usaha, namun mesin membuang sejumlah kalor yang memiliki suhu lebih rendah dari suhu awal. Penjelasan tersebut dapat dilihat pada gambar 7 berikut ini.



Gambar 2. 7 Skema transfer energi pada mesin kalor

Efisiensi adalah ketepatan cara (usaha, kerja) dalam menjalankan sesuatu. Sehingga pada mesin kalor, efisiensi mesin (η) dapat diartikan sebagai perbandingan dari keluaran yang diharapkan mesin (W) dengan kalor masukan ke mesin kalor (Q_H).

$$\eta = \frac{W}{Q_H} = \frac{Q_H - Q_L}{Q_H} = 1 - \frac{Q_L}{Q_H}$$

Keterangan:

η = Efisiensi

W = Usaha (J)

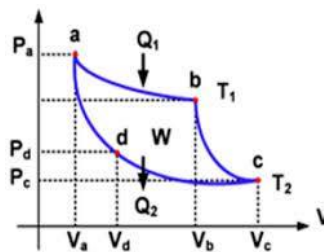
Q_H = Kalor dengan suhu tinggi (J)

Q_L = Kalor dengan suhu rendah (J)

Dari persamaan di atas diketahui bahwa efisiensi akan lebih besar jika Q_L dapat dibuat kecil dan untuk memberikan efisiensi %, persamaan harus dikalikan 100.

(2) Mesin Carnot

Pada tahun 1824 seorang insinyur Perancis bernama Sadi Carnot (1796-1831) memperkenalkan metode baru untuk meningkatkan efisiensi suatu mesin berdasarkan siklus usaha yang selanjutnya dikenal sebagai siklus Carnot. Skema dari mesin Carnot sama dengan skema mesin kalor yaitu berasal dari masukan bersuhu tinggi dan menghasilkan usaha serta kalor bersuhu rendah. Siklus Carnot terdiri dari dua proses isothermal reversibel dan dua proses adiabatik reversibel. Skema siklus Carnot dapat dilihat pada Gambar 8 di bawah



Gambar 2. 8 Skema Mesin Carnot

Mesin Carnot bekerja dalam satu siklus, dan siklus untuk mesin Carnot yang terjadi adalah sebagai berikut:

- (a) Gas berekspansi secara isothermal pada suhu T_H menyerap panas Q_H / Q_1 (*ab*)
- (b) Ekspansi terjadi secara adiabatik sampai suhu turun ke T_L (*bc*)
- (c) Kompresi terjadi secara isothermal pada T_L mengeluarkan panas Q_L / Q_2 (*cd*)
- (d) Kompresi secara adiabatik kembali ke keadaan semula pada suhu T_H (*da*)

Pada mesin carnot dalam satu siklus selesai maka akan kembali ke keadaan semula (*reversible*). Hal penting adalah bahwa untuk mesin yang *reversible*, kalor Q_H dan Q_L sebanding dengan temperature operasi T_H dan T_L (alam kelvin) sehingga efisiensi dapat ditulis sebagai berikut:

$$\eta_{ideal} = \frac{T_H - T_L}{T_H} = 1 - \frac{T_L}{T_H}$$

Menurut Kelvin-Planck untuk Hukum kedua Termodinamika menyatakan bahwa “Tidak ada alat yang mungkin yang efek satu-satunya untuk mengubah sejumlah kalor yang diberikan secara sempurna kedalam kerja”. Maksudnya tidak ada (efisiensi 100%) mesin kalor yang benar-benar sempurna. Contoh, jika mesin kapal tidak membutuhkan reservoir (penampungan air) bersuhu rendah untuk menghabiskan kalor yang masuk, kapal dapat berlayar menyebrangi lautan menggunakan sumber energi internal air laut yang sangat banyak.⁶⁴

(3) Mesin Pendingin

Prinsip operasi mesin pendingin

⁶⁴ Giancoli, *Fisika Jilid I Dan II (Terjemahan)*, 2001.

kebalikan dari mesin kalor. Pada sebuah mesin pendingin, mesin menerima energi dari reservoir yang dingin dan mengeluarkan energi dari reservoir yang panas.⁶⁵ seperti diagram pada gambar 2.8 dengan melakukan kerja W , kalor di ambil dari daerah suhu rendah T_L (bagian dalam lemari es) dan sejumlah besar kalor dilepaskan pada suhu tinggi T_H (ruangan).

Ukuran penampilan sebuah mesin pendingin dinyatakan dengan koefisien daya guna (koefisien kinerja). Koefisien kinerja (CP) lemari es didefinisikan sebagai kalor yang digerakkan dari daerah suhu rendah, Q_L dibagi dengan W , dilakukan untuk menggerakkan kalor, yang ditulis sebagai berikut:

$$CP = \frac{Q_L}{W}$$

7. Hubungan Model Pembelajaran Kritis-Kolaboratif Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik dengan Materi Termodinamika

Kemampuan berpikir kreatif dapat dimunculkan dengan memberikan rangsangan dari luar kepada peserta didik. Rangsangan ini dapat dimunculkan dari model pembelajaran yang diterapkan kepada peserta didik sehingga mampu mengembangkan kemampuan berpikir kreatifnya. Salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan untuk merangsang kemampuan berpikir kreatif peserta didik adalah model pembelajaran Kritis-Kolaboratif. Model Pembelajaran Kritis-Kolaboratif berfokus untuk menciptakan ekosistem pembelajaran yang memungkinkan individu atau kelompok dapat saling berdiskusi, bertukar ide dan informasi, serta

⁶⁵ Serway, "Fisika Untuk Sains Dan Teknik Buku 2 Ed. 6."

berkolaborasi menciptakan solusi yang tepat dalam menyelesaikan permasalahan yang dihadapi saat ini maupun di masa depan dengan cara-cara kritis.

Sesuai dengan kompetensi dasar fisika pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan, salah satu materi yang diberikan kepada peserta didik kelas XI IPA SMA adalah termodinamika. Termodinamika merupakan salah satu materi yang banyak diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran termodinamika dapat dijadikan wahana pengembangan keterampilan berpikir kreatif. Namun, permasalahan yang timbul adalah materi atau konsep-konsep termodinamika banyak bersifat matematis, banyak rumus, banyak mengandung konsep-konsep abstrak, berdasarkan prinsip, dan menyatakan proses dan siklus. Dengan kemampuan berpikir kreatif, secara efektif akan memudahkan mahasiswa dalam menyelesaikan tantangan-tantangan yang berkaitan dengan peristiwa dalam kehidupan sehari-hari.

Oleh karena itu, kemampuan berpikir kreatif sangat penting dikembangkan dan dimiliki peserta didik dalam proses pembelajaran dan setelah proses pembelajaran. Dalam pembuatan karya, peserta didik dilatih untuk melakukan analisis terhadap permasalahan, eksplorasi, mengumpulkan informasi, interpretasi, dan penilaian terhadap karya yang dikerjakan. Karya dalam CCLM dibangun berdasarkan ide-ide peserta didik sebagai bentuk alternatif pemecahan masalah riil, sehingga peserta didik mengalami proses belajar pemecahan masalah itu secara langsung. Oleh karena itu, penerapan model CCLM diharapkan mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik SMA kelas XI pada materi termodinamika.

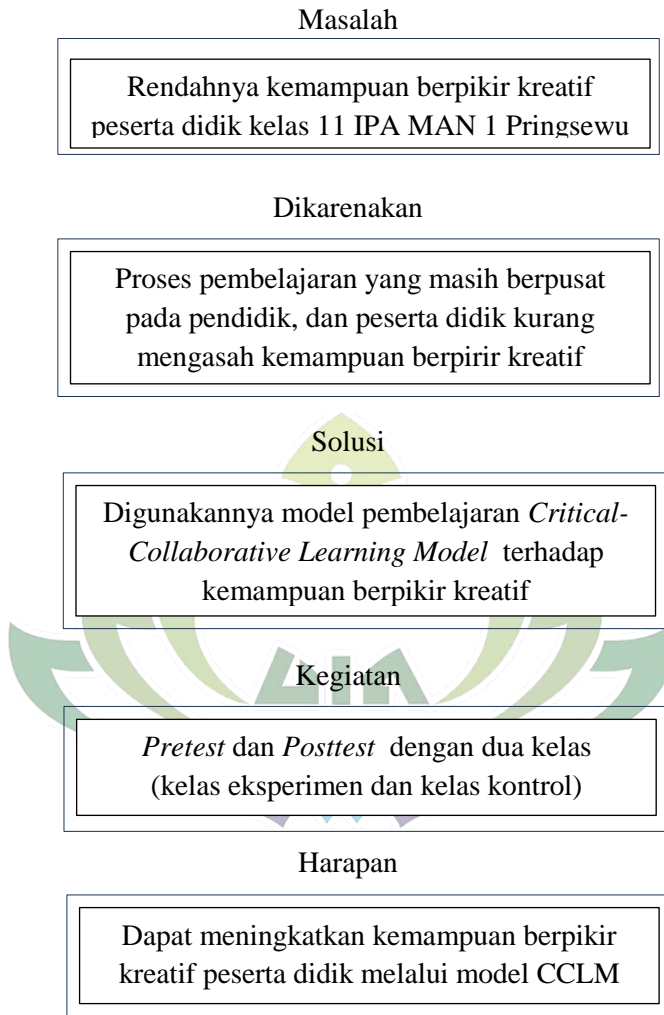
B. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir atau kerangka pemikiran adalah dasar pemikiran dari penelitian yang disintesis dari fakta-fakta, observasi dan kajian kepustakaan. Oleh karena itu, kerangka berpikir memuat teori, dalil atau konsep-konsep yang akan dijadikan dasar dalam penelitian. Di dalam kerangka pemikiran variabel-variabel penelitian dijelaskan secara mendalam dan relevan dengan permasalahan yang diteliti, sehingga dapat dijadikan dasar untuk menjawab permasalahan penelitian.⁶⁶

Variabel yang akan diteliti dalam penelitian ini terdiri dari variabel bebas (X) dan variabel terikat (Y) Variabel bebas dalam penelitian ini adalah Model Pembelajaran *Critical-Collaborative Learning Model (CCLM)* dan variabel terikat adalah Kemampuan Berpikir Kreatif. Langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah membentuk dua kelompok kelas yang terdiri dari kelas kontrol dan kelas eksperimen. Kelas eksperimen menggunakan Model Pembelajaran *Critical-Collaborative Learning Model (CCLM)*, sedangkan kelas kontrol menggunakan model pembelajaran konvensional. Setelah melakukan pembentukan kelompok kelas, selanjutnya adalah pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan masing-masing model yang telah disebutkan. Kelas eksperimen dibimbing oleh pendidik menggunakan Model Pembelajaran *Critical-Collaborative Learning Model (CCLM)*. Sedangkan kelas kontrol menggunakan model pembelajaran konvensional. Setelah pembelajaran selesai, lakukan uji tes untuk mengetahui dan melihat sejauh mana kemampuan berpikir kreatif peserta didik setelah menggunakan kedua model pembelajaran tersebut. Model Pembelajaran *Critical-Collaborative Learning Model (CCLM)* diharapkan mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik.

⁶⁶ Addini Zahra Syahputri, Fay Della Fallenia, and Ramadani Syafitri, "Kerangka Berpikir Penelitian Kuantitatif," *Tarbiyah: Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Pengajaran* 2, no. 1 (2023): 160–66.

Berdasarkan uraian di atas, berikut digambarkan kerangka berpikir dalam penelitian ini:



Gambar 2. 9 Kerangka Berpikir

C. Pengajuan Hipotesis

Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian, dimana rumusan masalah telah dinyatakan dalam bentuk kalimat pertanyaan. Dikatakan jawaban sementara, karena jawaban baru didapatkan dari teori yang relevan, belum

didasarkan pada fakta-fakta empiris yang diperoleh melalui pengumpulan data.⁶⁷ Berdasarkan latar belakang dan teori yang mendukung maka hipotesis dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Hipotesis Penelitian

Adapun hipotesis pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

Terdapat pengaruh model pembelajaran *Critical-Collaborative Learning Model (CCLM)* terhadap kemampuan berpikir kreatif

2. Hipotesis Statistik

Hipotesis penelitian yang telah dimodifikasi berupa kalimat matematika disebut hipotesis statistik. Hipotesis penelitian dapat dituliskan ke dalam hipotesis statistik menjadi dua bagian, yaitu hipotesis nol (H_0) dan hipotesis alternative (H_1).⁶⁸ Adapun hipotesis statistik dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

$H_0: \mu_1 = \mu_2$ Tidak terdapat pengaruh model pembelajaran *Critical-Collaborative Learning Model (CCLM)* terhadap kemampuan berpikir kreatif

$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$ Terdapat pengaruh model pembelajaran *Critical-Collaborative Learning Model (CCLM)* terhadap kemampuan berpikir kreatif

Keterangan:

H_0 :Hipotesis nol, tidak terdapat pengaruh model pembelajaran *Critical-Collaborative Learning Model (CCLM)* terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik

H_1 :Hipotesis satu, terdapat pengaruh model pembelajaran *Critical-Collaborative Learning Model (CCLM)* terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik

⁶⁷ Bambang Sudaryana dan Ricky Agusiady, *Metodologi Penelitian Kuantitatif* (Sleman: Deepublish, 2022).

⁶⁸ M. Zaki and Saiman Saiman, "Kajian Tentang Perumusan Hipotesis Statistik Dalam Pengujian Hipotesis Penelitian," *JiIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan* 4, no. 2 (2021): 115–18.

DAFTAR RUJUKAN

- A Handayani, Tunggal. “Pembelajaran Fisika Dengan Pendekatan Induktif Melalui Metode Eksperimen Dan Demonstrasi Pada Pokok Bahasan Kalor Ditinjau Dari Kemampuan Awal Siswa Kelas X, no. 57 (2009): 3.
- Afriyanti, Mera, Sodikin, and Agus Jadmiko. “Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Menggunakan Macromedia Flash Pro 8 Materi Gerak Lurus.” *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education* 1, no. 3 (2018): 197–206.
- Agung, PT. Suara. “Departemen Agama RI , E-Book, Al – Qur’an Tafsir Perkata,.” In *E-Book*, Jakarta, 2013.
- Alfira, D, H Delyana, M Melisa, “Penerapan Model Pembelajaran Collaborative Creativity (CC) Untuk Mengoptimalkan Hasil Belajar Pada Pembelajaran Matematika Siswa Kelas IX SMPN 1 Timpeh: *Jurnal Matematika* no. 3 (2023): 21–24.
- Anisa, Nur, Umi Hijriyah, Rahma Diani, Dwi Fujiani, and Yessy Velina. “Project Based Learning Model: Its Effect in Improving Students’ Creative Thinking Skills.” *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education* 6, no. 1 (2023): 73–81.
- Arkundanto, A. “Pembaharuan Dalam Pembelajaran Fisika.” *Universitas Terbuka*, 2007.
- Bambang Sudaryana dan Ricky Agusiady. *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Sleman: Deepublish, 2022.
- Cahyaningrum, Amaliyah Dwi, Yahya AD, and Ardian Asyhari. “Pengaruh Model Pembelajaran Quantum Teaching Tipe Tandur Terhadap Hasil Belajar.” *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education* 2, no. 3 (2019): 372–79.
- Chakim, M. Luthfi. “Strategi Pembelajaran Dalam Menghadapi Tantangan Era Revolusi Industri 4.0.” *Seminar Nasional Pascasarjana 2019* 2, no. 1 (2019): 469–73.
- David Halliday, and & Robert Resnick & Jearl Walker. “Fisika Dasar, Edisi 7,” 515. Jakarta: Erlangga, 2019.

- Depdiknas. “Standar Kompetensi Mata Pelajaran Fisika.” *Balitbang Depdiknas* Jakarta (2003).
- Dewi, Sukma Sacita, Rachmaniah Mirza Hariastuti, and Arfiati Ulfa Utami. “Analisis Tingkat Kesukaran Dan Daya Pembeda Soal Olimpiade Matematika (Omi) Tingkat Smp Tahun 2018.” *Transformasi : Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika* 3, no. 1 (2019): 15–26.
- Elfiani, Fika. “Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas VII F MTs Ma’arif NU 1 Wangon Melalui Pembelajaran Ideal Problem Solving.” *AlphaMath : Journal of Mathematics Education* 3, no. 2 (2018): 27–35.
- Fadli, Rahmat, Suci Hidayati, Mifathul Cholifah, Rusdi Abdullah Siroj, and Muhammad Win Afgani. “Validitas Dan Reliabilitas Pada Penelitian Motivasi Belajar Pendidikan Agama Islam Menggunakan Product Moment.” *JIIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan* 6, no. 3 (2023): 1734–39.
- Febriana, Berlian Dwi, Fida Rahmantika Hadi, and Melik Budiarti. “Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa.” *Prosiding Konferensi Ilmiah Dasar* 3 (2022).
- Febrianawati Yusup. “Uji Validitas Dan Reliabilitas Instrumen Penelitian Kuantitatif.” *Jurnal Ilmiah Kependidikan* 7 (2018).
- Febrianti, Yeyen. “Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik Dengan Memanfaatkan Lingkungan Pada Mata Pelajaran Ekonomi Di SMA Negeri 6 Palembang.” *Jurnal Profit* 3, no. 1 (2016): 121–27.
- Febriyanti, R. “Pengaruh Model Collaborative Creativity (CC) Berbantuan Virtual Laboratory Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa SMA Pada Materi Alat-Alat Optik.” *Repository.Uinjkt.Ac.Id*, no. Cc (2023).
- Firmansyah, Deri, and Dede. “Teknik Pengambilan Sampel Umum Dalam Metodologi Penelitian: Literature Review.” *Jurnal Ilmiah Pendidikan Holistik (JIPH)* 1, no. 2 (2022): 85–114.
- Giancoli. “Fisika Jilid I Dan II (Terjemahan),” 449. Jakarta: Erlangga, 2001.

- Giancoli, Douglas C. *Fisika Jilid I Dan II (Terjemahan)*. Jakarta: erlangga, 2001.
- Hasanah, Nurul, Yusuf Suryana, and Akhmad Nugraha. "Pedadidaktka: Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar Pengaruh Metode Eksperimen Terhadap Pemahaman Siswa Tentang Gaya Dapat Mengubah Gerak Suatu Benda." *All Rights Reserved 5*, no. 1 (2018): 127–39.
- Henry A Giroux. *On Critical Pedagogy*. New York, USA: Bloomsbury Academic, 2020.
- hidayat fahrul, Dkk. "Pengertian Dan Hakikat Belajar & Pembelajaran Bahasa Arab" 1, no. 1 (2023).
- Hidayat, Rahmat, S Ag, and M Pd. *Buku Ilmu Pendidikan Rahmat Hidayat & Abdillah*, n.d.
- Irwandani. "Model Pembelajaran Kritis-Kolaboratif Untuk Membangun Keterampilan Abad 21 Calon Guru Fisika Dalam Membangun Isu Sosiosaintifik," n.d., 43.
- Irwandani & Agus Suyatna & Een Yayah Haenilah & Dina Maulina. *Model Pembelajaran Kritis-Kolaboratif*. Bandar Lampung: RILL PRESS, 2023.
- Irwandani, Irwandani. "Model Pembelajaran Just in Time Teaching (Jitt) Berbantuan Website Pada Topik Listrik Arus Bolak-Balik Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Sma." *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni* 3, no. 2 (2014): 41–55.
- Irwandani. "Model Pembelajaran Kritis-Kolaboratif Untuk Membangun Keterampilan Abad 21 Calon Guru Fisika Dalam Membangun Isu Sosiosaintifik," n.d.
- Istiawati, Novia Fitri. "Pendidikan Karakter Berbasis Nilai-Nilai Kearifan Lokal Adat Ammatoa Dalam Menumbuhkan Karakter Konservasi." *CENDEKIA: Journal of Education and Teaching* 10, no. 1 (2016): 1.
- Johari, Sihes. *Teori Pembelajaran. Psikologi Pendidikan*. Vol. 1, 2018.

- Jonathan Sarwono. *Statistik Multivariat “Aplikasi Untuk Riset Skripsi,”* 2013.
- Kamilasari, Nur Wandiyah. “Pengaruh Model Pembelajaran Collaborative-Creativity (CC) Dengan Pendekatan Sets Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Dan Hasil Belajar Fisika Pada Siswa SMA,” 2020.
- Kamilasari, Nur Wandiyah, Sri Astutik, and Lailatul Nuraini. “Model Pembelajaran Collaborative Creativity (CC) Berbasis SETS Seminar Nasional Pendidikan Fisika.” *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Fisika 2019* 4, no. 1 (2019): 207–13.
- Khairunnisa, Indriani, Lilik Ariyanto, and Dhian Endahwuri. “Analisis Berpikir Kreatif Matematis Ditinjau Dari Motivasi Belajar Siswa.” *Imajiner: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika* 3, no. 6 (2021): 527–34.
- Konseling, Bimbingan D A N, Raudana Aziah, and Yoseph Pedhu. “Hubungan Antara Kecerdasan Emosional Dan Kemampuan Berpikir Kreatif Mahasiswa Program Studi Bimbingan Dan Konseling” 19, no. 2 (2021): 128–39.
- Kristiana Nathalia Wea, Rambu Ririnsia Harra Hau, Elisabeth Dua Kleruk. “Penerapan Metode Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Dengan Mind Mapping Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Siswa Kristiana.” *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan* 7, no. 8 (2021): 770.
- Lenaini, Ika. “Teknik Pengambilan Sampel Purposive Dan Snowball Sampling.” *Jurnal Kajian, Penelitian & Pengembangan Pendidikan Sejarah* 6, no. 1 (2021): 33–39. p-ISSN 2549-7332 %7C e-ISSN 2614-1167%0D.
- Linda Harasim. *Learning Theory and Online Technologies*. New York, London: Roulldlage, 2017.
- Makhrus, Muh., Ahmad Harjono, Abdul Syukur, Syamsul Bahri, and Muntari Muntari. “Identifikasi Kesiapan LKPD Guru Terhadap Keterampilan Abad 21 Pada Pembelajaran IPA SMP.” *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan* 3, no. 2 (2019): 124–28..
- Mayub, A. “E-Learning Fisika Berbasis Macromadia Flash MX.” *Graha Ilmu*, 2005.

- Michael J. Moran & Howard N. Shapiro. "Termodinamika Teknik." In *Jilid 4*, 19. Karawang: Erlangga, 2004.
- Michael J. Moran, Howard N. Shapiro. *Termodinamika Teknik Jilid II*. Jakarta: Erlangga, 2004.
- Muzakki, Naufal Ahmad. "Penggunaan Model Pembelajaran Collaborative Creativity Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Pada Materi Pencemaran Lingkungan," 2019.
- Oktariani, Mega Carlita, Usman, and Muflihah. "Kemampuan Kognitif Siswa Sma Yang Diajar Dengan Model Pembelajaran Simayang Berbantuan Media Worksheet Pada Pokok Bahasan Larutan Elektrolit Dan Nonelektrolit." *Pros. Semnas KPK 2* (2019): 11–13.
- Pratama, Hamdillah Riki. "Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas V SD Negeri 52 Kota Bengkulu." *Journal of Primary Education (JPE) 2*, no. 2 (2023): 76.
- Pratiwi, Brillianting, and Kusnindyah Puspito Hapsari. "Analisis Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Melalui Pemanfaatan YouTube Sebagai Media Pembelajaran Bahasa Indonesia." *Jurnal Ilmiah-Sekolah Dasar 4*, no. 2 (2020): 282.
- Prof. Dr. Yuberti M.Pd. *Teori Pembelajaran Dan Pengembangan Bahan Ajar Dalam Pendidikan*. Lampung: Aura Publishing, 2014.
- Putra, Aditya Mahendra, and Sabarjo. "Indikator Keberhasilan Kinerja Individu Dengan Locus of Control Dan Kepribadian Sebagai Variabel Independen." *Jurnal Perilaku Dan Strategi Bisnis 3*, no. 2 (n.d.): 10–26.
- Putri, Yelza Sonia, and Heffi Alberida. "Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik Kelas X Tahun Ajaran 2021 / 2022 Di SMAN 1 Pariaman (Creative Thinking Skills Class X Students for the 2021 / 2022 Academic Year at SMAN 1)" (2022): 112–17.
- Rachmawati, Fauziah, Tjandra Kirana, and Wahono Widodo. "Buku Ajar Interactive Book Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Sekolah Dasar." *Jurnal Penelitian*

Pendidikan IPA 2, no. 1 (2018): 19.

Restriani Adiwijayanti, Devy, Edy Yusmin, and Astuti. “Kemampuan Berpikir Kreatif Ditinjau Dari Kemampuan Analogi Dalam Menyelesaikan Masalah Open-Ended Di Smp,” 2019, 78–400.

Rudianto, Rudianto, Rahma Diani, Subandi Subandi, and Nanda Widiawati. “Development of Assessment Instruments 4C Skills (Critical Thinking, Collaboration, Communication, and Creativity) on Parabolic Motion Materials.” *Journal of Advanced Sciences and Mathematics Education 2*, no. 2 (2022): 65–79.

Sari, Milya, and Asmendri Asmendri. “Penelitian Kepustakaan (Library Research) Dalam Penelitian Pendidikan IPA.” *Natural Science 6*, no. 1 (2020): 41–53.

Sarwono, Jonathan. *Statistik Multivariat Aplikasi Untuk Riset Skripsi*. Yogyakarta: Andi, 2013.

Serway. “Fisika Untuk Sains Dan Teknik Buku 2 Ed. 6.” Jakarta: Salemba Teknika, 2010.

Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2015.

Sugiyanto “Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif & RND. Alfabeta,” 2010.

Susanti, Rini. “Sampling Dalam Penelitian Pendidikan.” *Jurnal Teknodik*, 2019, 187–208.

Susiningrum, Dwiana. “Pengembangan Instrumen Penilaian Kemampuan Berpikir Kreatif Pada Mata Pelajaran Ekonomi Kelas X SMA Hang Tuah 1 Surabaya.” *Jurnal Pendidikan Ekonomi (JUPE) 6*, no. 3 (2018): 195–200.

Suwartini, Sri. “Pendidikan Karakter Dan Pembangunan Sumber Daya Manusia Keberlanjutan.” *Trihayu: Jurnal Pendidikan Ke-SD-An* Vol. 4, no. 1 (2017): 220–34.

Syahputri, Addini Zahra, Fay Della Fallenia, and Ramadani Syafitri. “Kerangka Berfikir Penelitian Kuantitatif.” *Tarbiyah: Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Pengajaran 2*, no. 1 (2023): 160–66.

Trisanti, Desi Dwi Tungga, Bambang Supriadi, and Sri Handono

- Budi Prastowo. "Pengaruh Model Collaborative Creativity Berbantuan Phet Simulation Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa." *ORBITA: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Fisika* 8, no. 2 (2022): 293.
- Ubabuddin. "Hakikat Belajar Dan Pembelajaran Di Sekolah Dasar." *Pendidikan V*, no. 1 (2019).
- Ulfa, Amalia, Marina Ruzyati, Safira Medina San, and Baskoro Adi Prayitno. "Profil Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Laki-Laki Dan Perempuan Di Sebuah SMA Negeri Surakarta." *Proceeding Biology Education Conference* 14, No. 1 (2018): 532–40.
- Ulfa, Rafika. "Variabel Penelitian Dalam Penelitian Pendidikan." *Jurnal Pendidikan Dan Keislaman*, 2021.
- Wardhany, Retno Palupi Kusuma. "Media Video Kejadian Fisika Dalam Pembelajaran Fisika Di SMA." *Jurnal Pembelajaran Fisika*, no. 2301–9794 (2014): 1–8.
- Williyanti, Vandan. "Development Massive Open Online Courses (MOOCs) Based on Moodle in High School Physics Static Electricity." *Jurnal Pembelajaran Fisika* 10.1 (2019): 57.
- Wulandari, Sri. "Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Melalui Penerapan Model Pembelajaran Creative Problem Solving." *Journal Technological and Vocational* 7 (2023).
- Yuberti dan Antomi Saregar. *Pengantar Metodologi Penelitian Pendidikan Matematika Dan Sains*. Edited by M. Ridho Kholid dan Irwandani. AURA CV. Anugrah Utama Raharja, 2020.
- Yusuf, Muhammad, and Amalia Syurgawi. "Konsep Dasar Pembelajaran." *Al-Ubudiyah: Jurnal Pendidikan Dan Studi Islam* 1, no. 1 (2020): 21–29.
- Zaki, M., and Saiman Saiman. "Kajian Tentang Perumusan Hipotesis Statistik Dalam Pengujian Hipotesis Penelitian." *JlIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan* 4, no. 2 (2021): 115–18.