

**PENGARUH MODEL *CONNECTIVE-COLLABORATIVE PROBLEM
BASED* TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN
SUSTAINABILITY AWARENESS PESERTA DIDIK PADA
MATERI INTERAKSI ANTAR MAKHLUK HIDUP
DAN LINGKUNGANNYA**

Skripsi

Oleh:

**YANU CAHYANI
NPM. 2213024032**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2026**

ABSTRAK

PENGARUH MODEL *CONNECTIVE-COLLABORATIVE PROBLEM BASED* TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN *SUSTAINABILITY AWARENESS* PESERTA DIDIK PADA MATERI INTERAKSI ANTAR MAKHLUK HIDUP DAN LINGKUNGANNYA

Oleh

YANU CAHYANI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model *Connective-Collaborative Problem Based* (CCPB) pada materi interaksi antar makhluk hidup dan lingkungannya terhadap kemampuan berpikir kritis dan *sustainability awareness* peserta didik. Penelitian ini menggunakan desain penelitian *quasi experiment* dengan bentuk *pretest-posttest* kelompok non-ekuivalen. Sampel pada penelitian ini ditentukan dengan *purposive sampling*. Sampel ditentukan dengan teknik *purposive sampling* guna mendapatkan kelas eksperimen dan kontrol yang seragam. Kelas VII.1 sebagai kelas eksperimen berjumlah 29 siswa. Kelas VII.4 sebagai kelas kontrol berjumlah 27 siswa. Penelitian dilakukan di SMP Negeri 45 Bandar Lampung. Teknik pengumpulan data meliputi tes terhadap kemampuan berpikir kritis dan angket *sustainability awareness*. Data dianalisis melalui uji hipotesis dan *effect size*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model CCPB memberikan pengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis ($Sig. 0,00 < 0,05$) dengan efektivitas tinggi sebesar 1,86 diperoleh melalui uji *effect size*. Kelas eksperimen memperoleh rata rata *N-gain* kemampuan berpikir kritis 0,41 dengan kategori sedang & kelas kontrol memperoleh *N-gain* 0,14 dengan kategori rendah. Indikator kemampuan berpikir kritis mengalami peningkatan tertinggi pada strategi dan taktik dengan *N-gain* kelas eksperimen 0,55. Penerapan model CCPB meningkatkan *sustainability awareness* peserta didik. Hasil nilai *posttest* lebih tinggi dibandingkan *pretest*. Peningkatan ini mengindikasikan praktik *sustainability awareness* yang dilakukan dengan frekuensi jarang atau tidak pernah menjadi frekuensi sering atau selalu. Dengan demikian penerapan model CCPB berpengaruh dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis & meningkatkan *sustainability awareness* peserta didik.

Kata Kunci: *Connective-Collaborative Problem Based*, Berpikir Kritis, *Sustainability Awareness*.

ABSTRACT

THE EFFECT OF THE CONNECTIVE-COLLABORATIVE PROBLEM-BASED MODEL ON STUDENTS' CRITICAL THINKING ABILITIES AND SUSTAINABILITY AWARENESS ON THE MATERIAL ON INTERACTIONS BETWEEN LIVING THINGS AND THEIR ENVIRONMENT

By

YANU CAHYANI

This study aims to determine the effect of the Connective-Collaborative Problem Based (CCPB) model on the material of interactions between living things and their environment on students' critical thinking ability and sustainability awareness. This study uses a quasi-experimental research design with a pretest-posttest form of non-equivalent groups. The sample in this study was determined by purposive sampling. The sample was determined by purposive sampling technique to obtain uniform experimental and control classes. Class VII.1 as the experimental class consisted of 29 students. Class VII.4 as the control class consisted of 27 students. The study was conducted at SMP Negeri 45 Bandar Lampung. Data collection techniques included tests on critical thinking ability and sustainability awareness questionnaires. Data were analyzed through hypothesis testing and effect size. The results showed that the application of the CCPB model had a significant effect on critical thinking ability (Sig. 0.00 < 0.05) with a high effectiveness of 1.86 obtained through the effect size test. The experimental class obtained an average N-gain of 0.41 in the moderate category for critical thinking ability & the control class obtained an N-gain of 0.14 in the low category. The critical thinking ability indicator experienced the highest increase in strategies and tactics with an N-gain of 0.55 in the experimental class. The application of the CCPB model increased students' sustainability awareness. The posttest score was higher than the pretest. This increase indicates that sustainability awareness practices that were carried out rarely or never became frequent or always. Thus, the implementation of the CCPB model has an impact on improving critical thinking ability and increasing students' sustainability awareness.

Keywords: Connective-Collaborative Problem Based, Critical Thinking, Sustainability Awareness.

**PENGARUH MODEL *CONNECTIVE-COLLABORATIVE PROBLEM
BASED* TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN
SUSTAINABILITY AWARENESS PESERTA DIDIK PADA
MATERI INTERAKSI ANTAR MAKHLUK HIDUP**

**Oleh:
YANU CAHYANI**

Skripsi

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

**Pada
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2026**

Judul Skripsi : **PENGARUH MODEL *CONNECTIVE-COLLABORATIVE PROBLEM BASED* TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN *SUSTAINABILITY AWARENESS* PESERTA DIDIK PADA MATERI INTERAKSI ANTAR MAKHLUK HIDUP DAN LINGKUNGANNYA**

Nama Mahasiswa : Yanu Cahyani

Nomor Pokok Mahasiswa : 2213024032

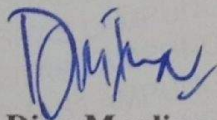
Program Studi : Pendidikan Biologi

Jurusan : Pendidikan MIPA

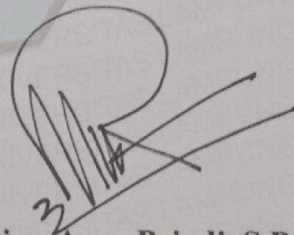
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

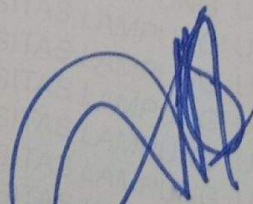


Dr. Dina Maulina, M.Si.
NIP 19851203 200812 2 001



Median Agus Priadi, S.Pd., M.Pd.
NIP 19850819 202321 1 017

2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

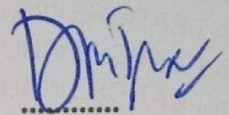


Dr. Nurhanurawati, M.Pd.
NIP 19670808 199103 2 001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

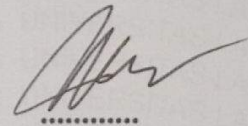
Ketua : **Dr. Dina Maulina, M.Si.**



Sekretaris : **Median Agus Priadi, S.Pd., M.Pd.**



Penguji Utama : **Nadya Meriza, S.Pd., M.Pd.**



2. Dekan Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan



Dr. Albet Maydiansoro, S.Pd., M.Pd.

NIP 19870504 201404 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 15 April 2026

PERNYATAAN SKRIPSI MAHASISWA

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Yanu Cahyani
Nomor Pokok Mahasiswa : 2213024032
Program Studi : Pendidikan Biologi
Jurusan : Pendidikan MIPA

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

Apabila ternyata kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya, maka saya bertanggung jawab sepenuhnya.

Bandar Lampung, 15 April 2026
Yang Menyatakan,



Yanu Cahyani
NPM 2213024032

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Gisting pada 28 April 2004 merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara. Penulis merupakan putri dari Bapak Sudibyو dan Ibu Maryatun. Penulis berlamatkan di Jalan Lapangan Dadapan, Desa Dadapan, Kecamatan Sumberejo, Kabupaten Tanggamus. Penulis mengawali sekolah formal di PAUD Al-Khoiriyah (2009-2010), SD Negeri 1 Dadapan (2010-2016), SMP Negeri 1 Sumberejo (2016-2019), dan SMA Negeri 1 Sumberejo (2019-2022). Pada tahun 2022 penulis diterima dan terdaftar pada program studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan MIPA, Universitas Lampung melalui jalur SNMPTN.

Selama perkuliahan penulis aktif pada organisasi dan beberapa kegiatan kemahasiswaan dalam lingkup kampus. Penulis tergabung dalam organisasi FORMANDIBULA dan HIMASAKTA pada 2023 sebagai anggota divisi pendidikan dan penelitian serta dana dan usaha. Pada 2024 penulis menjadi anggota kaderisasi UKM Penelitian Universitas Lampung. Penulis juga mengikuti Program Mahasiswa Usaha (PMW) Universitas Lampung pada tahun 2024. Penulis mengikuti perlombaan esai dengan perolehan Juara 3 pada *Biology Festival* 2024. Pada tahun 2025 penulis mengikuti KKN-PLP di Desa Sido Makmur, Kecamatan Batu Putih, Kabupaten Tulang Bawang Barat. Pada tahun 2026 penulis melakukan penelitian pada SMP Negeri 45 Bandar Lampung.

MOTTO

"Barangsiapa mengerjakan kebaikan sekecil apa pun, niscaya ia akan melihat
(balasannya)."

(QS Al-Zalzalah: 7)

"Keberhasilan bukan milik orang pintar. Keberhasilan milik mereka yang terus
berusaha."

(B. J. Habibie)

"Kesuksesan bukan akhir dan kegagalan juga bukan hal fatal. Hal tersebut
merupakan keberanian untuk melakukan sesuatu yang penting."

(Winston Churchill)

PERSEMBAHAN

“Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang”

Alhamdulillahillobbil ‘alamin

Segala puji bagi Allah atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Sholawat serta salam selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW.

Dengan segala cinta dan kasih sayang kupersembahkan karya ini untuk orang-orang yang sangat berharga dalam hidupku. Dengan penuh doa, rasa syukur, dan kerendahan hati saya persembahkan karya ini untuk:

Kedua Orang Tua

Bapak (Sudiby) dan Ibu (Maryatun)

Kedua orang tua yang telah memberikan dukungan penuh. Menjadi penguat, motivasi, selalu mendoakan dan melakukan apapun yang terbaik untuk anaknya. Menjadi manusia terbaik yang memahami saya dengan kasih sayang, nasihat, waktu dan biaya selama ini.

Kakak (Narini, Sujadmiko, dan Efendi)

Yang telah memberi doa, semangat, motivasi dan dukungan penuh baik secara materi maupun non materi selama proses perkuliahan. Menjadi penguat, motivasi, selalu mendoakan dan melakukan apapun yang terbaik untuk adiknya.

Para pendidik (Guru dan Dosen)

Yang telah mendidik, membimbing, dan memberi ilmu yang bermanfaat. Menjadi orang tua kedua dalam dunia pendidikan.

Almamater Universitas Lampung Tercinta

SANWANCANA

Puji syukur kehadiran Allah SWT. Tuhan YME atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul ”Pengaruh Model *Connective-Collaborative Problem Based* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan *Sustainability Awareness* Peserta Didik Pada Materi Interaksi Antar MakhluK Hidup dan Lingkungannya”. Shalawat serta salam tak lupa penulis sanjung haturkan kepada Nabi Muhammad SAW. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar sarjana di Jurusan Pendidikan MIPA, Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Lampung. Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih sedalam dalamnya kepada:

1. Dr. Albet Maydiantoro, M.Pd., selaku Dekan FKIP Universitas Lampung;
2. Dr. Nurhanurawati, M.Pd., selaku Ketua Jurusan PMIPA FKIP Universitas Lampung;
3. Rini Rita T. Marpaung, S.Pd., M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi;
4. Dr. Dina Maulina, M.Si., selaku dosen pembimbing akademik (PA) sekaligus dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, dukungan dan motivasi dalam pembuatan skripsi;
5. Median Agus Priadi, S.Pd., M.Pd., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, dukungan dan motivasi dalam pembuatan skripsi;
6. Nadya Meriza, S.Pd., M.Pd., selaku pembahas yang telah memberikan bantuan, saran dan masukan dalam pembuatan skripsi;

7. Bambang Budi Wahyudi, S.Pd., selaku Kepala SMP Negeri 45 Bandar Lampung dan Anwar Yusuf, S.Pd., selaku Waka Bidang Kurikulum yang telah memberikan izin dan bantuan selama proses penelitian;
8. Shinta Nur Mariesca, S.Pd., selaku guru pengampu mata pelajaran IPA yang telah memberikan bantuan, semangat, dan motivasi selama proses penelitian;
9. Keluarga besar yang telah memberikan semangat, doa dan dukungan dalam penyusunan skripsi ini;
10. Teman teman Pendidikan Biologi Kelas A yang sudah menjadi warna dalam dunia perkuliahan dan tempat belajar yang asik;
11. Sahabat perkuliahanku: Syakinah Nur Safitri, Wulan Purwita Tari, Irma Yuliana, Putriana Nurlaila, Adelia Febriyanti, dan Asri yang telah menjadi bagian perjalan kuliah. Memberi dukungan, doa serta berbagi suka dan duka dalam perkuliahan;
12. Teman teman CCPB: Candita Desta Safira, Miko Nugroho, Muhamad Fredi, dan Tsaniyah Agustin yang telah membantu, menyemangati dan berbagi ilmu satu sama lain terkait skripsi;
13. Sahabat masa kecilku Afi Pilian Ningrum yang memberi doa dan dukungan selama perkuliahan dan pembuatan skripsi;
14. Teman teman KKN Sido Makmur yang telah mengukir kenangan dan kekeluargaan bersama;
15. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Semoga Tuhan YME memberikan balasan terbaik atas segala bantuan yang telah diberikan kepada penulis dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Bandar Lampung, 15 April 2026
Penulis

Yanu Cahyani
NPM 2213024032

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Tujuan Penelitian.....	7
1.4 Manfaat Penelitian.....	7
1.5 Ruang Lingkup	8
II. TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Model <i>Connective-Collaborative Problem Based (CCPB)</i>	10
2.2 Kemampuan Berpikir Kritis	12
2.3 <i>Sustainability Awareness</i>	13
2.4 Materi Pokok	15
2.5 Kerangka Pikir.....	16
2.6 Hipotesis Penelitian	19
III. METODE PENELITIAN	20
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	20
3.2 Populasi dan Sampel	20
3.3 Desain Penelitian.....	20
3.4 Prosedur Penelitian.....	21
3.5 Jenis dan Teknik Pengumpulan Data	22
3.6 Instrumen Penelitian.....	23
3.7 Teknik Analisis Data	25
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	34

4.1	Hasil Penelitian	34
4.1.1	Kemampuan Berpikir Kritis.....	34
4.1.2	<i>Sustainability Awareness</i>	37
4.1.3	Angket Tanggapan Peserta Didik	37
4.2	Pembahasan	38
V.	KESIMPULAN DAN SARAN	52
5.1	Kesimpulan.....	52
5.2	Saran.....	52
	DAFTAR PUSTAKA	53
	LAMPIRAN	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kerangka Pikir Penelitian	18
Gambar 2. <i>Connective- Collaborative</i> Dalam Proses Pembelajaran	39
Gambar 3. Pengembangan Ide Solusi Pada LKPD	41
Gambar 4. Jawaban <i>posttest</i> kelas eksperimen dan kontrol indikator <i>basic clarification</i>	43
Gambar 5. Jawaban <i>posttest</i> kelas eksperimen dan kontrol indikator <i>strategies and tactics</i>	48

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Sintaks Model CCPB	11
Tabel 2. Indikator Kemampuan Berpikir Kritis	12
Tabel 3. Aspek dan Indikator <i>Sustainability Awareness</i>	14
Tabel 4. Keluasan dan Kedalaman Materi	15
Tabel 5. Desain Penelitian <i>Pretest-Posttest</i> Kelompok Non-ekuvalen.....	21
Tabel 6. Kisi Kisi Tes Kemampuan Berpikir Kritis.....	24
Tabel 7. Kisi Kisi Angket <i>Sustainability Awareness</i>	24
Tabel 8. Kriteria Skala Likert Angket.....	25
Tabel 9. Kriteria Skala Likert Validasi	26
Tabel 10. Interval Validitas Instrumen Soal	26
Tabel 11. Interval Validitas Instrumen Soal	27
Tabel 12. Uji Validitas Instrumen Kemampuan Berpikir Kritis.....	27
Tabel 13. Uji Validitas Instrumen <i>Sustainability Awareness</i>	28
Tabel 14. Kriteria Reliabilitas Instrumen Soal	29
Tabel 15. Uji Reliabilitas Instrumen Kemampuan Berpikir Kritis	29
Tabel 16. Uji Reliabilitas Instrumen <i>Sustainability Awareness</i>	29
Tabel 18. Kriteria Tingkat <i>N-gain</i>	30
Tabel 19. Kriteria Besarnya <i>Effect Size</i>	32
Tabel 20. Interpretasi <i>Sustainability Awareness</i>	33
Tabel 21. Penilaian Hasil Angket Tanggapan Peserta Didik	33
Tabel 22. <i>N-gain</i> Kemampuan Berpikir Kritis.....	34
Tabel 23. Uji Normalitas, Homogenitas, dan <i>Independent Sample T-Test</i>	35
Tabel 24. <i>N-gain</i> Indikator Kemampuan Berpikir Kritis.....	35
Tabel 25. Perhitungan <i>Effect Size</i>	36
Tabel 26. Rata Rata Nilai Indikator <i>Sustainability Awareness</i>	37
Tabel 27. Persentase Skor Angket Tanggapan Peserta Didik.....	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Penelitian Pendahuluan Tes Kemampuan Berpikir Kritis	62
Lampiran 2. Data Penelitian Pendahuluan Angket <i>Sustainability Awareness</i>	63
Lampiran 3. Data Penelitian Pendahuluan Wawancara Guru.....	64
Lampiran 4. Data Penelitian Pendahuluan Observasi Pembelajaran	67
Lampiran 5. Alur Tujuan Pembelajaran.....	69
Lampiran 6. Modul Ajar Eksperimen	71
Lampiran 7. Modul Ajar Kontrol.....	77
Lampiran 8. LKPD Eksperimen	82
Lampiran 9. LKPD Kontrol	88
Lampiran 10. Kisi Kisi <i>Pretest-Posttest</i> Kemampuan Berpikir Kritis Siswa.....	93
Lampiran 11. Kisi Kisi Angket <i>Sustainability Awareness</i> Siswa.....	104
Lampiran 12. Lembar Angket Tanggapan Peserta Didik	106
Lampiran 13. Uji Validitas Ahli Instrumen Kemampuan Berpikir Kritis	108
Lampiran 14. Tabulasi Data Uji Validitas Instrumen Berpikir Kritis.....	111
Lampiran 15. Hasil Uji Validitas Instrumen Kemampuan Berpikir Kritis	113
Lampiran 16. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Kemampuan Berpikir Kritis	115
Lampiran 17. Uji Validitas Ahli Instrumen <i>Sustainability Awareness</i>	116
Lampiran 18. Tabulasi Data Uji Validitas Instrumen <i>Sustainability Awareness</i>	121
Lampiran 19. Hasil Uji Validitas Instrumen <i>Sustainability Awareness</i>	123
Lampiran 20. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen <i>Sustainability Awareness</i>	126
Lampiran 21. Instrumen <i>Sustainability Awareness</i> (Pasca Uji Validitas dan Reliabilitas).....	127
Lampiran 22. Data Nilai <i>Pretest Posttest</i> Kemampuan Berpikir Kritis (KBK) Kelas Eksperimen	128
Lampiran 23. Data Nilai <i>N-gain</i> Kelas Eksperimen	131
Lampiran 24. Data Nilai <i>Pretest Posttest</i> Kemampuan Berpikir Kritis (KBK) Kelas Kontrol.....	132
Lampiran 25. Data Nilai <i>N-gain</i> Kelas Kontrol.....	135
Lampiran 26. Data Nilai <i>Pretest Posttest</i> Angket <i>Sustainability Awareness</i> Kelas Eksperimen	136
Lampiran 27. Data Nilai <i>Pretest Posttest</i> Angket <i>Sustainability Awareness</i> Kelas Kontrol.....	139

Lampiran 28. Data Rata-Rata <i>Pretest Posttest</i> Per Indikator Kemampuan Berpikir Kritis	142
Lampiran 29. Data Rata-Rata <i>Pretest Posttest</i> Per Indikator Angket <i>Sustainability Awareness</i>	142
Lampiran 30. Hasil Uji Normalitas Homogenitas Kemampuan Berpikir Kritis	143
Lampiran 31. Data Hasil Perhitungan Angket Tanggapan Peserta Didik.....	146
Lampiran 32. Hasil Laporan Kelas Eksperimen	148
Lampiran 33. Surat Izin Penelitian	154
Lampiran 34. Surat Balasan Penelitian	155
Lampiran 35. Dokumentasi Penelitian.....	156

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Era globalisasi membawa pengaruh besar pada keberlangsungan hidup manusia sehingga menuntut individu mampu adaptif. Kompleksitas globalisasi tidak bisa dipungkiri telah menghadirkan dualitas dampak bagi kehidupan manusia. Satu sisi memberikan pengaruh positif berupa kemajuan diberbagai bidang dan keterhubungan global, namun di sisi lain juga menimbulkan konsekuensi negatif dengan permasalahan yang kompleks serta memengaruhi berbagai aspek yang berkaitan dengan isu lingkungan, sosial, dan budaya (Lestari, 2020). Pada era ini ditandai dengan pertumbuhan dan pembangunan penduduk yang berkembang pesat turut berkontribusi terhadap kerusakan lingkungan terutama melalui kegiatan pemanfaatan sumber daya alam yang tidak memperhatikan keberlanjutan dan kelestarian lingkungan (Warini et al., 2024). Menghadapi permasalahan yang semakin kompleks pada era globalisasi menuntut individu untuk meningkatkan kompetensi diri. Salah satu kompetensi yang harus dikuasai dalam menghadapi tantangan ini yaitu kemampuan berpikir kritis (Wijaya et al., 2016).

Berpikir kritis akan membantu individu untuk mengidentifikasi dan memecahkan masalah dengan cara yang lebih efektif dan efisien (Ariadila et al., 2023). Permasalahan yang semakin kompleks mengharuskan pemikiran kritis dalam upaya menghadapi tantangan dan menyelesaikan masalah. Peserta didik harus memiliki kemampuan berpikir kritis karena kemampuan ini merupakan modal utama dalam menghadapi tantangan abad 21 (Agnafia, 2019). Berpikir kritis adalah pemikiran reflektif, rasional dan fokus pada

menentukan apa yang harus dipercayai atau dilakukan (Ennis, 2011). Kemampuan berpikir kritis mencakup kemampuan mengakses, menganalisis, mensintesis informasi yang dapat dibelajarkan, dilatihkan dan dikuasai (Hidayah et al., 2017). Kemampuan berpikir kritis merupakan suatu kemampuan yang diperlukan dalam menghadapi tantangan kehidupan (Nuryanti et al., 2018). Melalui kegiatan pembelajaran sangat penting untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Dengan berpikir kritis dapat mengarahkan peserta didik agar dapat berpikir terstruktur dalam mengorganisir konsep untuk memecahkan masalah (Kusumawati et al., 2022).

Kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik di Indonesia masih tergolong rendah. Berdasarkan data PISA (*Programme for International Student Assessment*) tahun 2022 Indonesia mendapatkan skor kemampuan berpikir kritis di bawah rata rata dengan skor matematika 366, sains 383, dan membaca 359. Indonesia hanya memperoleh rata rata 369 dengan meraih peringkat 68 dari 80 negara (OECD, 2023). Data PISA pada aspek membaca merupakan keterampilan yang berkorelasi dengan berpikir kritis karena mampu merangsang munculnya pemikiran yang beragam dan kritis membantu memperdalam pemahaman terhadap konsep yang kompleks (Ramos & Araya, 2025). Penelitian Devi et al. (2024) masih menunjukkan rendahnya kemampuan berpikir kritis peserta didik di Indonesia. Penelitian ini meneliti kemampuan berpikir kritis peserta didik pada SMP Negeri 1 Delanggu Kabupaten Klaten dengan hasil kemampuan berpikir kritis peserta didik dengan persentase rata rata hanya 40,46%. Penelitian Isradini et al. (2024) meliputi enam sekolah Jaringan Sekolah Islam Terpadu (JSIT) provinsi Lampung juga menyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik masih rendah. Hasil penelitian menunjukkan kemampuan berpikir kritis peserta didik hanya memperoleh persentase rata rata sebesar 41,73%.

Hasil penelitian pendahuluan yang dilakukan pada SMP Negeri 45 Bandar Lampung melalui observasi, tes dan wawancara menunjukkan hasil bahwa kemampuan berpikir kritis siswa masih tergolong rendah. Tes yang dilakukan

pada bulan November 2025 dengan melibatkan 22 peserta didik hanya menunjukkan rata-rata 32,27 yang terlampir pada lampiran 1. Hasil wawancara pada guru dan siswa serta observasi pembelajaran di kelas memperkuat bahwa hal ini dipengaruhi oleh pembelajaran yang masih berorientasi terhadap hafalan. Pada materi interaksi antar makhluk hidup dan lingkungannya terdapat kesenjangan antara modul ajar dan realisasi pengajaran. Sebagian modul ajar masih belum direalisasikan sesuai rencana awal. Dalam pembelajaran IPA guru lebih banyak mengarahkan peserta didik untuk membaca, merangkum, dan menghafal. Sebagian siswa juga masih pasif dan mengandalkan rekan kelompok yang aktif. Maka, diperlukan adanya upaya peningkatan berpikir kritis siswa pada materi interaksi antar makhluk hidup dan lingkungannya.

Rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa dipengaruhi oleh beberapa faktor. Salah satunya yaitu metode pengajaran yang berorientasi pada hafalan (Susanto et al., 2023). Pembelajaran IPA yang masih berorientasi pada hafalan cenderung monoton dan membosankan. Hafalan tanpa pemahaman akan membuat siswa mudah lupa. Hafalan juga membuat siswa tidak terbiasa mengeluarkan ide atau gagasannya sehingga tidak mengasah kemampuan berpikir kritis (Ali, 2020). Salah satu upaya peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik adalah dengan inovasi pembelajaran dan latihan pemecahan masalah (Yudha et al., 2022). Dalam mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dapat melalui pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis masalah. Model *Problem Based Learning* (PBL) menjadi model yang menyajikan siswa pada masalah yang autentik dan bermakna yang dapat berfungsi sebagai titik awal untuk penyelidikan (Arends, 2015). Model PBL mampu melatih kecakapan berpikir tingkat tinggi siswa sehingga daya ingat siswa terhadap pembelajaran menjadi lebih permanen (Sumiantari et al., 2019).

Model PBL meningkatkan hasil belajar dan pemahaman siswa namun belum membangun keterampilan *collaborative* siswa terutama pada indikator bekerjasama dan beradaptasi sesama anggota kelompok secara efektif (Maulina et al, 2024). Kolaborasi diperlukan dalam pembelajaran karena turut berdampak terhadap pengembangan kemampuan berpikir kritis (Virliana & Fauziah, 2025). Kolaborasi tidak hanya mengasah keterampilan sosial tetapi juga pemikiran kritis dalam perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi hasil (Kusuma et al., 2024). Implementasi Model *Connective-Collaborative Problem Based* (CCPB) menjadi bentuk penyempurnaan dari PBL. Secara prinsip model CCPB menyempurnakan model PBL, dengan mengintegrasikan muatan teknologi sebagai *basic connective-collaborative*. Model CCPB diharapkan mampu mengubah pendekatan pembelajaran menjadi lebih interaktif, kolaboratif, dan relevan dengan tantangan dunia nyata (Maulina et al., 2024).

Dalam menghadapi tantangan pendidikan abad 21 yang kompleks, orientasi dari proses pembelajaran tidak hanya untuk mengembangkan kompetensi peserta didik agar memiliki kemampuan berpikir kritis saja. Pembelajaran juga harus mengarahkan peserta didik pada *sustainability awareness* (Amelia et al., 2020). *Sustainability awareness* menjadi hal penting untuk dimiliki & ditingkatkan karena di dalamnya, lingkungan menjadi aspek yang krusial dan bersinggungan langsung dengan kehidupan manusia (Kelfina et al., 2025). *Sustainability awareness* merupakan bentuk praktik nyata perubahan sikap atas pengetahuan yang dimiliki. *Sustainability awareness* merupakan salah satu aspek penunjang keterlaksanaan konsep pembangunan berkelanjutan yang menjadi salah satu inovasi baru dari pendidikan yang dimulai dari *Education for Sustainable Development* (ESD) (Agusti et al., 2019). Sekolah menjadi lingkungan pendidikan yang mengarahkan pada upaya pembentukan perilaku peduli lingkungan melalui model pembelajaran yang aplikatif dan relevan terhadap kehidupan sehari-hari (Alissa et al., 2022). Kepedulian lingkungan termasuk bagian dari *sustainability* yang mencakup kesadaran lingkungan menuju masa depan yang berkelanjutan (Suhartini et al., 2025).

Tingkat *sustainability awareness* di Indonesia masih rendah. Berdasarkan data BPS Indeks Perilaku Ketidakpedulian Lingkungan Hidup (IPKLH) di Indonesia pada 2017 masih mencatat skor 0,51 dari skor maksimal 1 yang menunjukkan masih tingginya tingkat ketidakpedulian lingkungan. Masih banyak masyarakat Indonesia yang berperilaku tidak peduli akan lingkungan hidup (BPS, 2018). Lingkungan hidup dan sikap peduli lingkungan menjadi kunci utama dalam mendorong *sustainability awareness*. *Sustainability awareness* erat kaitannya dengan kepedulian lingkungan sehingga rendahnya kepedulian lingkungan selaras dengan rendahnya *sustainability awareness* (Pangsuma & Surtikanti, 2024). Pada tahun 2022 penelitian Damayanti & Surjanti (2022) pada Sekolah Menengah Labschool Unesa 1 juga menunjukkan data aspek *sustainability practice awareness* yang masih rendah dengan memperoleh hasil persentase 37% saja. Fakta ini tentunya masih berketimpangan dengan tujuan dari SDGs. *Sustainability awareness* menjadi hal krusial yang harus diterapkan sedini mungkin. Terutama pada siswa di tingkat tingkat pendidikan, kesadaran akan pembangunan berkelanjutan harus tertanam pada setiap siswa lebih dini (Iskandar & Kusmayanti, 2018).

Mata pelajaran IPA merupakan bagian penting dari kehidupan peserta didik berinteraksi dengan lingkungan. Pembelajaran IPA erat kaitannya dengan permasalahan sehari-hari (Iskandar & Kusmayanti, 2018). Pembelajaran pada materi interaksi antar makhluk hidup di SMP Negeri 45 Bandar Lampung belum mampu untuk mempengaruhi peserta didik menerapkan pengetahuan dalam berperilaku sehari-hari. *Sustainability awareness* peserta didik pada penelitian pendahuluan berada pada tingkat sedang dengan rata-rata 53.93. Berdasarkan hasil wawancara, hal ini dipengaruhi oleh kurangnya pemahaman peserta didik akan *sustainability awareness*. Sebagian besar peserta didik belum peduli bahwa sikap dan perilaku kita akan mempengaruhi lingkungan hidup dan pembelajaran yang belum memuat aspek *sustainability awareness*. Penting untuk meningkatkan *sustainability awareness* siswa karena siswa yang memiliki *sustainability awareness* akan memikirkan secara kritis

bagaimana cara untuk mengatasi suatu permasalahan dengan memperhatikan dampak yang akan ditimbulkan pada berbagai aspek kehidupan (Alissa et al., 2022). Hal ini sejalan dengan Maulina et al. (2023) menyatakan bahwa dengan penerapan pendidikan berkelanjutan dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.

Beberapa peneliti sebelumnya telah melakukan penelitian terhadap model PBL dan inovasinya serta kemampuan berpikir kritis dan *sustainability awareness*. Pada penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya belum ada penelitian terkait aspek *connective & collaborative* yaitu pada model *Connective Collaborative Problem Based*. Penelitian Agusti et al. (2019) meneliti model PBL terhadap kemampuan berpikir kritis dan *sustainability awareness* peserta didik namun belum meneliti aspek *connective* dan *collaborative* didalam proses pembelajaran secara khusus. Penelitian lain Hidayah et al., (2022) dan Ariyanto et al., (2019) menerapkan model *Collaborative Problem Based Learning* terhadap kemampuan berpikir kreatif dan kolaboratif. Meskipun penelitian ini telah meneliti aspek *collaborative*, penelitian tersebut masih berfokus pada pengembangan PBL dalam aspek kolaborasi saja. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada model *Connective Collaborative Problem Based* yang menekankan pada aspek *connective & collaborate* sehingga penting untuk diteliti guna mengetahui pengaruhnya terhadap kemampuan berpikir kritis dan *sustainability awareness* pada peserta didik.

Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti mengambil sebuah penelitian dengan judul “Pengaruh Model *Connective-Collaborative Problem Based* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan *Sustainability Awareness* Peserta Didik Pada Materi Interaksi Antar Makhluk Hidup dan Lingkungannya”. Penelitian ini ditujukan guna mengetahui bagaimana pengaruh penerapan model pembelajaran CCPB dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan *sustainability awareness* peserta didik pada materi interaksi antar makhluk hidup dan lingkungannya. Penelitian ini diharapkan dapat

berkontribusi pada pengembangan model pembelajaran yang inovatif dan mampu membekali peserta didik menghadapi tuntutan kompetensi abad 21.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah model CCPB berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi interaksi antar makhluk hidup dan lingkungannya?
2. Bagaimana penerapan model CCPB terhadap peningkatan *sustainability awareness* peserta didik pada materi interaksi antar makhluk hidup dan lingkungannya?
3. Bagaimana tanggapan peserta didik terhadap penerapan model CCPB pada materi interaksi antar makhluk hidup dan lingkungannya?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui:

1. Pengaruh model CCPB terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi interaksi antar makhluk hidup dan lingkungannya.
2. Penerapan model CCPB materi interaksi antar makhluk hidup dan lingkungannya terhadap peningkatan *sustainability awareness* pada peserta didik.
3. Tanggapan peserta didik terhadap penerapan model CCPB pada materi interaksi antar makhluk hidup dan lingkungannya.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoretis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan tambahan wawasan mengenai pengembangan kemampuan berpikir kritis dan *sustainability awareness*

siswa dalam pembelajaran biologi melalui penerapan model pembelajaran CCPB.

2. Manfaat Praktis

a) Bagi peserta didik

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengalaman belajar bagi peserta didik dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Serta dapat meningkatkan *sustainability awareness* peserta didik.

b) Bagi pendidik

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan atau saran untuk pendidik guna menginovasikan model pembelajaran.

c) Bagi sekolah

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan baru untuk dapat menerapkan pembelajaran biologi di sekolah dengan model CCPB.

d) Bagi peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengalaman dalam mengajar dengan model CCPB pada materi interaksi antar makhluk hidup agar meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan *sustainability awareness* pada peserta didik.

1.5 Ruang Lingkup

Adapun ruang lingkup penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Model *Connective-Collaborative Problem Based*, model pembelajaran yang dalam proses pembelajarannya peserta didik dihadapkan ke dalam suatu permasalahan nyata. Model ini merupakan penyempurnaan dari PBL dengan prinsip bahwa model ini mengintegrasikan muatan teknologi sebagai *basic connective-collaboration*. Adapun sintaks CCPB dalam penelitian ini mengacu pada Maulina et al. (2024) terdiri atas 1. Mengorientasikan pada masalah, 2. Mengorganisasi dalam kegiatan belajar, 3. Membimbing dalam mengumpulkan informasi, 4. Mengembangkan dan menyajikan hasil informasi, 5. Menganalisis dan mengevaluasi proses penyelesaian masalah.

2. Kemampuan berpikir kritis adalah pemikiran reflektif yang rasional yang fokus pada menentukan apa yang harus dipercayai atau dilakukan. Indikator kemampuan berpikir kritis menurut Ennis (2011), yaitu: 1. *Basic clarification*, 2. *Bases for a decision*, 3. *Inference*, 4. *Advance clarification*, 5. *Strategies and tactics*.
3. *Sustainability awareness* merupakan kesadaran yang bersifat berkelanjutan yang memiliki tujuan untuk menjaga serta menghargai lingkungan sekitar dengan mengedepankan dampak. Aspek dalam *sustainability awareness* menurut Alissa et al. (2022) meliputi kesadaran praktik berkelanjutan (*sustainability practice awareness*), kesadaran sikap dan perilaku (*behavioral and attitude awareness*) dan kesadaran emosional (*emotional awareness*).
4. Materi pokok pada penelitian ini adalah Interaksi antar makhluk dan lingkungannya. Materi ini berdasarkan capaian pembelajaran yaitu “Peserta didik memiliki kemampuan menganalisis interaksi antar makhluk hidup dan lingkungannya dalam merancang upaya-upaya untuk mencegah dan mengatasi perubahan iklim”.
5. Subyek penelitian dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas VII pada SMP Negeri 45 Bandar Lampung Tahun Ajaran 2025/2026. Sampel terdiri atas kelas VII.1 sebagai kelas eksperimen dan VII.4 sebagai kelas kontrol.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Model *Connective-Collaborative Problem Based (CCPB)*

Model CCPB merupakan model penyempurnaan dari *Problem Based Learning* (PBL). Menurut Sumiantari et al. (2019) PBL merupakan model pembelajaran yang dalam proses pembelajarannya peserta didik dihadapkan ke dalam suatu permasalahan nyata. Secara prinsip bahwa model ini merekonstruksi model PBL, dengan mengintegrasikan muatan teknologi sebagai *basic connective-collaboration*. Siswa tidak hanya memperoleh pengetahuan tetapi juga keterampilan yang relevan dengan dunia kerja dan kehidupan sehari-hari (Maulina et al., 2024). Model PBL mengarahkan siswa untuk belajar secara mandiri sehingga dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa (Maulina et al., 2024). Dalam model PBL sudah melatih kecakapan berpikir tingkat tinggi siswa, sehingga daya ingat siswa terhadap pembelajaran menjadi lebih permanen (Sumiantari et al., 2019). PBL belum membangun keterampilan *collaborative* siswa terutama pada indikator bekerjasama dan beradaptasi sesama anggota kelompok secara efektif (Maulina et al., 2024). Dalam penyempurnaan PBL, CCPB memfokuskan kolaborasi sebagai salah satu keterampilan penting yang diajarkan selama proses pembelajaran. Melalui model ini siswa tidak hanya diarahkan untuk mengembangkan kemandirian belajar dan kreativitas, tetapi juga didorong untuk mampu memecahkan masalah dalam kelompok (Ariyanto et al., 2019).

Model CCPB menyempurnakan PBL dengan aspek *connective-collaborative* dalam bentuk kegiatan *collaborate, connecting and literature review*. Media dan teknologi digital turut berperan penting dalam penerapan model CCPB

(Maulina et al., 2024). Penggunaan media dan teknologi membantu peserta didik mengembangkan keterampilan ini melalui pembelajaran yang lebih inovatif dan interaktif (Sugianti et al., 2023). Pembelajaran CCPB dipadukan dengan metode *blended learning*. Peserta didik akan dihadapkan pada kegiatan *collaborate, connecting and literature review* yang termuat dalam pengembangan pada sintaks 2 dan 3 model PBL. Sintaks 2 dan 3 dikombinasikan dengan *connective-collaborative* guna meningkatkan proses kolaborasi antar siswa, menguatkan proses pembelajaran dan pencarian *literature review* (Maulina et al., 2024).

Menurut Maulina et al. (2024) sintaks CCPB terdapat 5 tahapan yaitu 1. Mengorientasikan pada masalah, 2. Mengorganisasi dalam kegiatan belajar, 3. Membimbing dalam mengumpulkan informasi, 4. Mengembangkan dan menyajikan hasil informasi, 5. Menganalisis dan mengevaluasi proses penyelesaian masalah.

Tabel 1. Sintaks Model CCPB

Tahapan	Aktivitas
Tahap 1: Mengorientasikan pada masalah	<ul style="list-style-type: none"> - Menyajikan permasalahan sesuai dengan materi. - Menyajikan masalah yang memerlukan solusi-solusi agar siswa mampu berkontribusi dalam investigasi dan mengekspresikan ide-idenya. - Masalah yang disajikan harus memunculkan rasa ingin tahu agar memberdayakan kemampuan berpikir siswa.
Tahap 2: Mengorganisasi dalam kegiatan pembelajaran (<i>Collaborate</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - Memetakan peranan anggota kelompok pada tugasnya dan memahami potensi setiap siswa. - Menekankan pentingnya membangun keterampilan komunikasi interpersonal selama proses diskusi melalui pembelajaran <i>synchronous (blended learning)</i>.
Tahap 3: Membimbing dalam mengumpulkan informasi (<i>connecting dan literature review</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - Memecahkan permasalahan dan membangun pemahaman melalui literatur review dari berbagai sumber yang shahih (buku rujukan, artikel, dan sumber rujukan). - Membimbing dan menyelesaikan masalah dilakukan secara <i>synchronous</i>. Selama tahap ini siswa melakukan tugasnya masing masing.
Tahap 4: Mengembangkan dan menyajikan	<ul style="list-style-type: none"> - Mengumpulkan dan menganalisis informasi data. - Melakukan verifikasi untuk memastikan relevansi dan kebenaran sumber sumber yang dikumpulkan.

hasil informasi (<i>collaborate</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - Menganalisis data untuk menemukan pola, tren, yang sesuai dengan topik yang diteliti. - Menyusun solusi dalam bentuk produk dan menyajikannya baik lisan maupun tulisan.
Tahap 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses penyelesaian masalah (<i>connecting</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - Menganalisis pemilihan solusi terbaik yang telah dipilih, menyusun rencana tindakan dan diimplementasikan. - Merefleksi proses pembelajaran dengan mendokumentasikan setiap langkah yang diambil dan mengevaluasi efektivitasnya. - Mengukur keberhasilan yang dilakukan dengan membandingkan tujuan yang telah ditetapkan sesuai dengan indikator dan memberikan umpan balik. - Mengarahkan peserta didik untuk menyimpulkan hasil yang dapat dipetik dari proses pembelajaran, dan saran perbaikan yang perlu dilakukan.

Sumber: (Maulina et al., 2024)

2.2 Kemampuan Berpikir Kritis

Berpikir kritis adalah pemikiran reflektif yang rasional yang fokus pada menentukan apa yang harus dipercayai atau dilakukan (Ennis, 2011). Berpikir kritis merupakan kemampuan penalaran tingkat tinggi. Individu akan menunjukkan kemampuan dalam mengevaluasi secara ilmiah dan bijaksana dari perspektif yang berbeda dalam membuat keputusan akhir yang efektif. Seseorang dengan kemampuan berpikir kritis yang tinggi akan mampu memandang suatu hal dari berbagai sisi sehingga tidak langsung menghakimi (Manurung et al., 2023). Upaya untuk membentuk kemampuan berpikir kritis dapat dikembangkan pada kelas dengan model interaktif yang melibatkan peran peserta didik secara penuh (Dhamayanti, 2022). Indikator kemampuan berpikir kritis menurut (Ennis, 2011), yaitu: 1. *Basic clarification*, 2. *Bases for a decision*, 3. *Inference*, 4. *Advance clarification*, 5. *Strategies and tactics*

Tabel 2. Indikator Kemampuan Berpikir Kritis

Kemampuan Berpikir Kritis	Subindikator
Memberikan penjelasan sederhana (<i>Basic clarification</i>)	<ul style="list-style-type: none"> a. Memfokuskan pertanyaan b. Menganalisis pertanyaan c. Bertanya dan menjawab pertanyaan
Membangun keterampilan dasar (<i>Bases for a decision</i>)	<ul style="list-style-type: none"> a. Menilai kredibilitas suatu sumber b. Mengobservasi dan mempertimbangkan

	laporan observasi
Menyimpulkan (<i>Inference</i>)	a. Membuat dan mempertimbangkan hasil deduksi b. Membuat dan mempertimbangkan hasil induksi c. Membuat dan mempertimbangkan nilai keputusan
Memberikan penjelasan lebih lanjut (<i>Advanced clarification</i>)	a. Mendefinisikan & mempertimbangkan suatu definisi b. Mengidentifikasi asumsi asumsi
Strategi dan taktik (<i>Strategies and tactics</i>)	a. Mendefinisikan asumsi asumsi b. Menentukan suatu tindakan c. Berinteraksi dengan orang lain

Sumber: (Ennis, 2011)

2.3 Sustainability Awareness

Sustainability awareness merupakan kesadaran yang bersifat berkelanjutan yang memiliki tujuan untuk menjaga serta menghargai lingkungan sekitar dengan mengedepankan dampak. Hal ini meliputi pada aspek sosial, ekonomi, dan lingkungan (Rini & Nuroso, 2022). Pendidikan untuk pembangunan yang berkelanjutan merupakan proses pembelajaran yang memiliki cita-cita luhur dan prinsip-prinsip yang berdasarkan pada keberlanjutan dimana pendidikan yang berkualitas (Saptaji et al., 2020). Aspek dalam *sustainability awareness* meliputi praktik berkelanjutan (*sustainability practice awareness*), kesadaran sikap dan perilaku (*behavioral and attitude awareness*) dan kesadaran emosional (*emotional awareness*) (Hassan et al., 2010). Individu dengan tingkat pengetahuan lingkungan yang tinggi cenderung lebih aktif dalam inisiatif keberlanjutan dan lebih mungkin untuk mengadopsi gaya hidup ramah lingkungan dalam kehidupan sehari-hari mereka (Aquan et al., 2025). Tiga elemen utama pengetahuan, sikap, dan tingkah laku. Pengetahuan pada seseorang mendorong kepada perubahan sikap. Perubahan sikap juga dapat menyebabkan perubahan pada tingkah laku seseorang (Isa, 2016).

Menurut (Raida et al., 2021) aspek dalam *sustainability awareness* meliputi:

- 1) *Sustainability practice awareness*, terkait dengan menunjukkan kegiatan praktik berhubungan dengan lingkungan dalam kehidupan sehari-hari secara terus menerus dan berkelanjutan.
- 2) *Behavioral and attitude awareness*, terkait dengan menunjukkan kesadaran dalam sikap dan tindakan tindakan yang berkaitan dengan masalah lingkungan. Seperti kegiatan yang berkaitan dengan lingkungan seperti mendaur ulang, membaca isu-isu lingkungan, menghargai kegiatan yang baik terhadap lingkungan, dan lain-lain.
- 3) *Emotional awareness*, terkait dengan menunjukkan kesadaran mahasiswa secara emosional terhadap tanggung jawab mereka mengenai masalah lingkungan di sekeliling. Seperti ungkapan kekecewaan mereka terhadap pencemaran lingkungan yang terjadi di sekitar mereka.

Tabel 3. Aspek dan Indikator *Sustainability Awareness*

Aspek	Indikator
Kesadaran Praktik Keberlanjutan (<i>Sustainability practice awareness</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - Mempraktikan keberlanjutan terhadap kepedulian lingkungan - Mempraktikan keberlanjutan terhadap hemat penggunaan uang - Mempraktikan keberlanjutan terhadap persatuan dan kesatuan di sekitar
Kesadaran Perilaku & Sikap (<i>Behavioral and attitude</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - Berperilaku dan sikap terhadap kepedulian lingkungan - Berperilaku dan bersikap terhadap penggunaan uang - Berperilaku dan bersikap persatuan dan kesatuan di sekitar
Kesadaran Emosional (<i>Emotional awareness</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - Memiliki kesadaran emosional terhadap kepedulian lingkungan - Memiliki kesadaran emosional terhadap penggunaan uang - Memiliki kesadaran emosional terhadap persatuan dan kesatuan

Sumber: (Alissa et al., 2022)

2.4 Materi Pokok

Materi pokok yang digunakan untuk penelitian yaitu materi interaksi antar makhluk hidup dan lingkungannya kelas VII Fase D Kurikulum merdeka. Pada akhir Fase D, murid memiliki kemampuan Menelaah hasil identifikasi makhluk hidup sesuai dengan karakteristiknya; menganalisis klasifikasi, sifat, dan perubahan materi; menganalisis sistem organisasi kehidupan, fungsi, serta kelainan atau gangguan yang muncul pada sistem organ; menganalisis interaksi antar makhluk hidup dan lingkungannya dalam merancang upaya-upaya untuk mencegah dan mengatasi perubahan iklim; menganalisis pewarisan sifat; membuat bioteknologi konvensional di lingkungan sekitarnya.

Pemahaman IPA: Peserta didik memiliki kemampuan menganalisis interaksi antar makhluk hidup dan lingkungannya dalam merancang upaya-upaya untuk mencegah dan mengatasi perubahan iklim.

Adapun keluasan dan kedalaman materi adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Keluasan dan Kedalaman Materi

Keluasan	Kedalaman
Komponen penyusun ekosistem	1. Komponen biotik <ol style="list-style-type: none"> 1. Produsen 2. Konsumen 3. Pengurai (dekomposer) 4. Peran masing-masing komponen biotik dalam rantai makanan 2. Komponen abiotik <ol style="list-style-type: none"> 1. Suhu 2. Kelembapan 3. Cahaya 4. Air 5. Sinar matahari 6. pH
Interaksi antar makhluk hidup	1. Predasi 2. Kompetisi 3. Netral 4. Simbiosis <ol style="list-style-type: none"> a. Simbiosis mutualisme b. Simbiosis parasitisme c. Simbiosis komensalisme
Aliran energi	1. Rantai makanan <ul style="list-style-type: none"> - Produsen - Konsumen (I,II,III,IV) - Dekomposer 2. Jaring jaring makanan 3. Piramida ekologi

Dampak interaksi antar makhluk hidup dan lingkungan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Natalitas 2. Mortalitas 3. Migrasi 4. Pengaruh manusia terhadap ekosistem <ul style="list-style-type: none"> - Alih fungsi lahan - Kerusakan habitat - Polusi
Merancang solusi untuk mencegah dan mengatasi dampak interaksi antar makhluk hidup dan lingkungannya	Mencegah: <ol style="list-style-type: none"> 1. Konservasi 2. Edukasi dan partisipasi 3. <i>Sustainability</i> (keberlanjutan) Mengatasi: <ol style="list-style-type: none"> 1. Rehabilitasi 2. Reboisasi 3. Restorasi
Dampak perubahan iklim	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kerusakan ekosistem 2. Kepunahan spesies 3. Perubahan kualitas air 4. Kekeringan 5. Peningkatan suhu
Upaya untuk mencegah dan mengatasi perubahan iklim	Mencegah: <ol style="list-style-type: none"> 1. Efsiensi karbon 2. Edukasi dan kampanye 3. Kesadaran berkelanjutan Mengatasi: <ol style="list-style-type: none"> 1. Restorasi 2. Rehabilitasi 3. Energi terbarukan

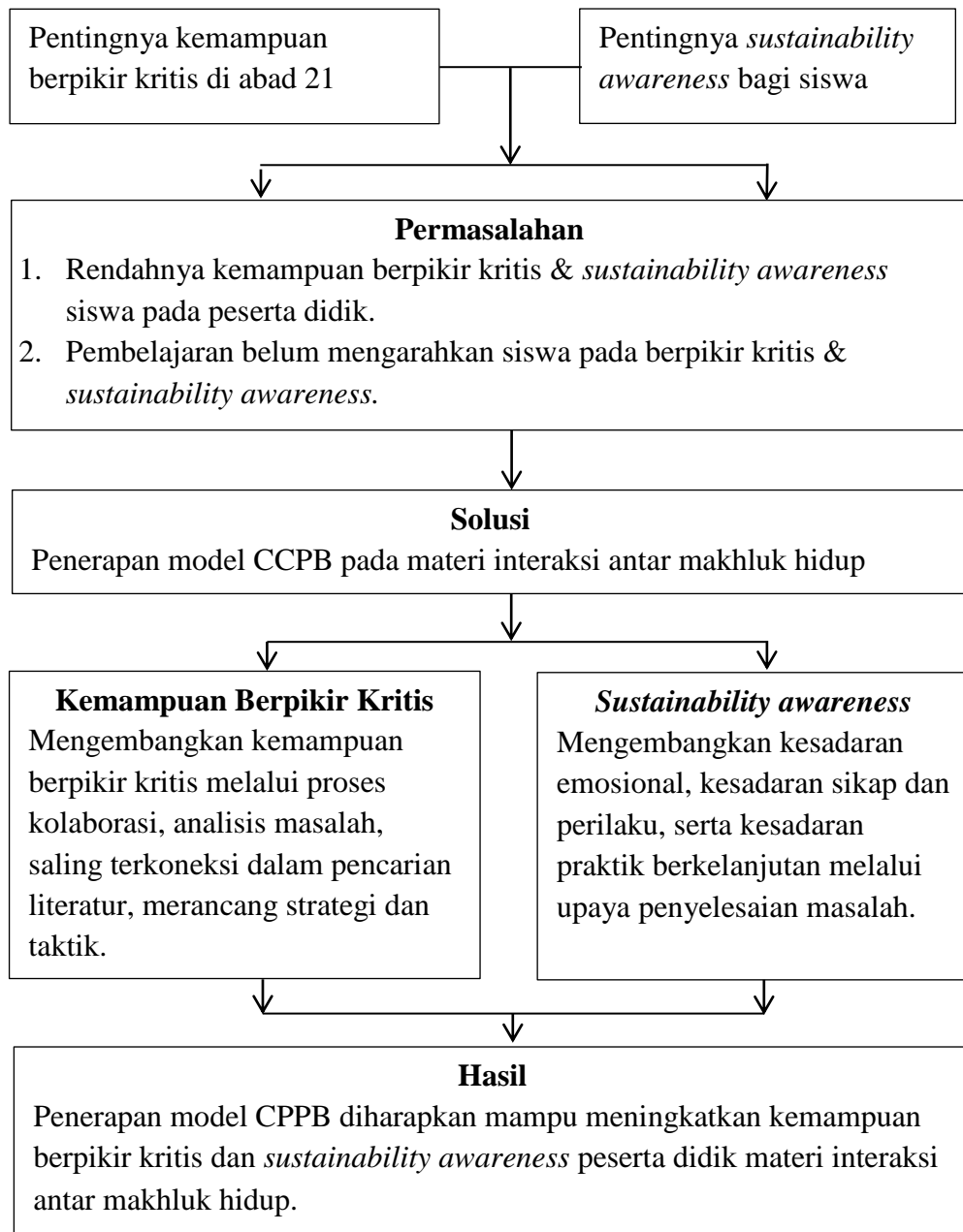
2.5 Kerangka Pikir

Penerapan model CCPB pada pembelajaran dapat melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik. Melalui penerapan model CCPB siswa akan disajikan pada masalah yang mengarahkan siswa untuk mengembangkan proses analisis terhadap masalah dan kesadaran emosional terhadap topik permasalahan. Peserta didik akan diminta memberikan penjelasan sederhana mengenai informasi apa yang didapatkan dan hipotesisnya. Penerapan model CCPB turut mengembangkan kolaborasi melalui kelompok dalam kegiatan pembelajaran. Bersama kelompoknya siswa akan berdiskusi, berkolaborasi dan membangun keterampilan dasar mengenai permasalahan. Peserta didik akan menentukan dan membangun sikap serta perilaku yang sesuai dengan topik permasalahan.

Pada pembelajaran dengan model CCPB juga peserta didik akan saling terkoneksi dalam pencarian literatur review. Diskusi dilakukan secara langsung dan juga *synchronous* melalui grup WhatsApp. Diskusi secara *synchronous* akan mengkoneksikan antar peserta didik dalam kelompok dan memaksimalkan proses pencarian literatur. Peserta didik akan mendiskusikan lebih lanjut permasalahan serta bagaimana solusi yang dapat berikan melalui bentuk laporan. Peserta didik akan dihadapkan pada proses mengembangkan dan menyajikan hasil informasi setelah tahap sebelumnya mengumpulkan informasi. Proses ini dapat mengembangkan pemikiran siswa dalam merancang strategi dan taktik serta praktik berkelanjutan yang sesuai terhadap topik permasalahan. Ide solusi dituangkan dalam bentuk bervariasi guna dipresentasikan di depan kelas. Pada model ini peserta didik juga menganalisis dan mengevaluasi penyelesaian masalah. Peserta didik akan mengembangkan kemampuan dalam membuat kesimpulan dan bagaimana sikap serta perilaku berkelanjutan yang diberikan atas penyelesaian masalah.

Pelaksanaan model CCPB ini menekankan kegiatan berkelompok yang mengarahkan pada pengembangan kemampuan berpikir kritis. Peserta didik juga turut terlibat dalam aspek aspek *sustainability awareness* yang tertuang pada kesadaran emosional, kesadaran sikap dan perilaku, serta kesadaran praktik berkelanjutan yang digunakan sebagai bagian menyelesaikan masalah. Melalui model CCPB peserta didik dapat mengimplementasikan pengetahuan yang dimiliki melalui praktik *sustainability awareness* di kehidupan sehari hari. Berdasarkan kerangka berpikir diatas, dapat diduga bahwa penggunaan model CCPB pada pembelajaran materi interaksi antar makhluk hidup dan lingkungannya dapat berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis dan *sustainability awareness*.

Adapun bagan kerangka pikir pada penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Kerangka Pikir Penelitian

2.6 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kajian teori, terdapat hipotesis penelitian bahwa diduga:

H₁: Terdapat pengaruh model CCPB terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi interaksi antar makhluk hidup dan lingkungannya.

Berdasarkan kajian teori, terdapat hipotesis penelitian bahwa diduga:

H₂: Terdapat pengaruh model CCPB terhadap peningkatan *sustainability awareness* peserta didik pada materi interaksi antar makhluk hidup dan lingkungannya.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 45 Bandar Lampung yang beralamatkan di Jl. Padat Karya, Kampung Bayur, Rajabasa Jaya, Kec. Rajabasa, Kota Bandar Lampung. Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2025/2026.

3.2 Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VII SMP Negeri 45 Bandar Lampung yang terbagi atas 5 kelas. Sampel pada penelitian ini didapatkan dari teknik *purposive sampling*. Sampel yang digunakan meliputi 2 kelas yang dijadikan kelas kontrol dan kelas eksperimen. Kelas VII.1 sebagai kelas eksperimen dan kelas VII.4 sebagai kelas kontrol.

3.3 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah *quasi eksperiment* dengan bentuk *pretest-posttest* kelompok non-ekuivalen. Subjek akan diberi perlakuan yang berbeda dengan pemberian *pretest-posttest*. Peneliti akan membandingkan perubahan/perbedaan antara skor *pretest* dan *posttest* antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol (Hasnunidah, 2017).

Tabel 5. Desain Penelitian *Pretest-Posttest* Kelompok Non-ekuivalen

Kelompok	<i>Pretest</i>	Variabel bebas	<i>Posttest</i>
E	Y1	X1	Y2
C	Y1	X2	Y2

Sumber: (Hasnunidah, 2017)

Keterangan:

E: Kelompok eksperimen

C: Kelompok kontrol

Y1: *Pretest*

Y2 : *Posttest*

X1 : Perlakuan pada kelas eksperimen (Pada penelitian ini menggunakan model CCPB)

X2: Perlakuan pada kelas kontrol (Pada penelitian ini menyesuaikan pembelajaran yang dilakukan guru yaitu model *discovery learning*)

3.4 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini meliputi 3 tahapan yaitu tahap persiapan, pelaksanaan, dan akhir.

1. Tahap persiapan

- a. Menentukan sekolah yang akan dituju untuk observasi.
- b. Melakukan observasi untuk mengetahui proses permasalahan di sekolah.
- c. Menetapkan populasi dan sampel pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- d. Menyusun perangkat pembelajaran yang akan digunakan meliputi ATP, modul, LKPD, media pembelajaran, soal *pretest*, soal *posttest*, angket/kuesioner dan rubrik penilaian.
- e. Melakukan uji validitas dan reliabilitas soal.

2. Tahap pelaksanaan

- a. Memberikan *pretest* kemampuan berpikir kritis pada kelas eksperimen dan kontrol.
- b. Memberikan angket *sustainability awareness* pada kelas eksperimen dan kontrol.
- c. Melaksanakan proses pembelajaran dengan model CCPB pada kelas eksperimen dan model konvensional pada kelas kontrol.
- d. Memberikan *posttest* pada kelas eksperimen dan kontrol.

- e. Memberikan angket *sustainability awareness* pada kelas eksperimen dan kontrol setelah perlakuan.
 - f. Memberikan angket tanggapan peserta didik.
 - g. Menilai dan mengumpulkan data *pretest posttest*, angket *sustainability awareness*, dan angket tanggapan peserta didik.
3. Tahap akhir
- a. Mengolah data dari *pretest* dan *posttest*.
 - b. Mengolah data dari angket *sustainability awareness* dan angket tanggapan peserta didik.
 - c. Menganalisis data yang diperoleh.
 - d. Menyimpulkan atau menarik kesimpulan.

3.5 Jenis dan Teknik Pengumpulan Data

1. Jenis data

Data yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut :

a. Data kualitatif

Data kualitatif pada penelitian ini adalah data angket *sustainability awareness* dan data angket tanggapan peserta didik.

b. Data kuantitatif

Data kuantitatif pada penelitian ini adalah data nilai tes kemampuan berpikir kritis peserta didik.

2. Teknik pengumpulan data

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut :

a. Tes

Penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data berupa tes untuk mengukur kemampuan berpikir kritis. Penyusunan soal *pretest* dan *posttest* mengacu pada indikator keterampilan berpikir kritis (Ennis, 2011). Soal *pretest* diberikan kepada peserta didik sebelum perlakuan, sedangkan soal *posttest* diberikan kepada peserta didik setelah perlakuan.

b. Angket

1) Angket *Sustainability Awareness*

Angket *Sustainability awareness* berisi pertanyaan tertulis mengenai 3 aspek *sustainability awareness*. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan skala Guttman. *Sustainability awareness* siswa didapatkan dari hasil pengisian angket *checklist* yang berjumlah 15 pernyataan. Skala Guttman menggunakan beberapa butir pertanyaan atau pernyataan untuk mengukur perilaku individu dengan merespons *checklist* pada salah satu pilihan butir iya dan tidak. Pada angket ini jawaban dibuat skor tertinggi satu dan terendah nol (Clarisa et al., 2020).

2) Angket Tanggapan Peserta Didik Terhadap Pembelajaran

Angket tanggapan peserta didik digunakan untuk mengukur tanggapan peserta didik terhadap pembelajaran yang telah dilakukan menggunakan model CCPB. Angket berisi 15 pernyataan untuk menggali informasi pengalaman belajar peserta didik menggunakan model CCPB yang telah diberikan kepada peserta didik secara langsung. Pernyataan dalam angket menggunakan skala likert, setiap peserta didik diminta menjawab pernyataan dengan jawaban SS (sangat setuju), S (setuju), N (netral), TS (tidak setuju), dan STS (sangat tidak setuju) menggunakan format ceklis (Sari et al., 2020).

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini yaitu soal tes dan lembar pernyataan angket.

a. Soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Soal tes kemampuan berpikir kritis terdiri atas soal esai *pretest* dan *posttest* untuk mengetahui tingkat kemampuan berpikir kritis peserta didik. Soal tes didasarkan pada indikator kemampuan berpikir kritis menurut (Ennis, 2011). Kisi kisi pada soal tes kemampuan berpikir kritis disajikan pada tabel berikut.

Tabel 6. Kisi Kisi Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Indikator	Nomor butir soal	Jumlah
Memberikan penjelasan sederhana (<i>Basic clarification</i>)	1,2	2
Membangun keterampilan dasar (<i>Bases for a decision</i>)	3,4	2
Menyimpulkan (<i>Inference</i>)	5,6	2
Memberikan penjelasan lebih lanjut (<i>Advanced clarification</i>)	7,8	2
Strategi dan taktik (<i>Strategies and tactics</i>)	9,10	2

Jumlah soal pada tiap indikator mencakup 2 soal. Jumlah soal disesuaikan agar representatif terhadap indikator & tujuan pembelajaran. Tiap tujuan pembelajaran termuat dalam jumlah soal yang berbeda beda disesuaikan dengan komposisi dan kompleksitas materi. Secara keseluruhan butir soal tes ini mewakili seluruh tujuan pembelajaran dan materi serta indikator berpikir kritis.

b. Lembar Pernyataan Angket *Sustainability Awareness*

Instrumen lembar angket *sustainability awareness* menggunakan pertanyaan dalam skala Guttman. Uji prasyarat yang dilakukan pada instrumen ini yaitu uji validitas dan reliabilitas. Indikator yang digunakan dalam angket ini yaitu indikator *sustainability awareness* oleh (Alissa et al., 2022) meliputi praktik berkelanjutan (*sustainability practice awareness*), kesadaran sikap dan prilaku (*behavioral and attitude awareness*) dan kesadaran emosional (*emotional awareness*). Adapun kisi kisi angket dituliskan pada tabel dibawah ini.

Tabel 7. Kisi Kisi Angket *Sustainability Awareness*

Indikator	Nomor butir soal	Jumlah
Praktik Berkelanjutan (<i>Sustainability Practice Awareness</i>)	1,2,3,4,5	5
Kesadaran Sikap Dan Prilaku (<i>Behavioral And Attitude Awareness</i>)	6,7,8,9,10	5
Kesadaran Emosional (<i>Emotional Awareness</i>)	11,12,13,14,15	5

c. Lembar Angket Tanggapan Peserta Didik

Lembar angket tanggapan peserta didik digunakan dengan pertanyaan dalam skala likert. Angket tanggapan peserta didik terdiri atas 10 pernyataan yang berisi tanggapan peserta didik terhadap kegiatan pembelajaran, keterlaksanaan proses pembelajaran, serta tanggapan yang dirasakan peserta didik terhadap penerapan model CCPB. Adapun skala penilaian dan kriteria penilaian pada skala likert dituliskan pada tabel 8.

Tabel 8. Kriteria Skala Likert Angket

No.	Kriteria penilaian	Skala penilaian
1.	Sangat setuju	4
2.	Setuju	3
3.	Cukup setuju	2
4.	Kurang setuju	1

Sumber: (Sari et al., 2020)

3.7 Teknik Analisis Data

1. Uji Prasyarat Instrumen Penelitian (Uji Validitas & Reliabilitas)

Uji prasyarat validitas instrumen penelitian meliputi uji validitas ahli dan uji validitas terhadap siswa. Uji validitas ahli dilakukan pada dosen ahli. Uji validitas terhadap siswa dilakukan pada 30 siswa lalu dilanjutkan dengan uji reliabilitas.

Uji Validitas Ahli

Uji Validitas menguji sejauh mana ketepatan dan kecermatan suatu instrumen pengukur (tes) dalam melakukan fungsi ukurnya. Pada penelitian ini melakukan uji validitas ahli. Uji validasi ahli dilakukan oleh validator yang merupakan seorang dosen yang ahli dalam bidang pendidikan. Validator akan menilai instrumen tes menggunakan lembar validasi. Pengisian lembar validasi meliputi penskoran menggunakan skala likert. Validator menilai instrumen meliputi aspek materi, konstruksi soal, bahasa, serta aspek berpikir kritis. Adapun kriteria penilaian menurut skala likert dituliskan pada tabel 9.

Tabel 9. Kriteria Skala Likert Validasi

No.	Kriteria penilaian	Skala penilaian
1.	Sangat setuju	4
2.	Setuju	3
3.	Cukup setuju	2
4.	Kurang setuju	1

Sumber: (Sari et al., 2020)

Data dari hasil validator kemudian dihitung dengan rumus perhitungan pada setiap aspek (P) sebagai berikut:

$$P = \frac{\text{Skor total diperoleh}}{\text{Jumlah validator}}$$

Selanjutnya dilakukan perhitungan rata rata tiap aspek dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Skor validitas} = \frac{\text{Jumlah perhitungan rata rata setiap aspek}}{\text{Jumlah aspek yang dinilai}}$$

Adapun hasil skor validitas yang diperoleh akan diinterpretasikan tingkat validitasnya berdasarkan tabel 10. Soal yang valid dan tidak valid ditentukan dengan tingkat validitas dibawah ini. Adapun soal digunakan adalah soal yang valid dengan tingkat validitas cukup, valid, dan sangat valid.

Tabel 10. Interval Validitas Instrumen Soal

No.	Interval Skor	Tingkat Validitas
1.	$3,44 \leq x \leq 4$	Sangat Valid
2.	$2,88 \leq x \leq 3,44$	Valid
3.	$2,32 \leq x \leq 2,88$	Cukup valid
4.	$\bar{X} < 2,32$	Tidak valid

Sumber: (N. A. Putri et al., 2023)

Uji validitas ahli instrumen kemampuan berpikir kritis telah dilakukan pada dosen ahli dan data menunjukkan hasil seluruh soal valid. Adapun hasil dari uji validitas instrumen kemampuan berpikir kritis adalah sebagai berikut.

No	Interval Skor	Kriteria
1.	3,15	Valid
2.	3,15	Valid
3.	3,15	Valid
4.	3,15	Valid
5.	3,15	Valid
6.	3,15	Valid

7.	3,15	Valid
8.	3,07	Valid
9.	3,15	Valid
10.	3,07	Valid

Uji Validitas

Suatu tes dikatakan memiliki validitas yang tinggi apabila alat tersebut menjalankan fungsi ukur secara tepat atau memberikan hasil ukur yang sesuai dengan maksud dilakukannya pengukuran tersebut. Uji ini diberikan terhadap 30 siswa. Nilai koefisien korelasi untuk masing masing butir dibandingkan dengan nilai koefisien korelasi yang ada di tabel-r pada alpha tertentu misalnya $r = 0,05$. Jika koefisien korelasi skor butir dengan skor total lebih besar dari koefisien korelasi dari tabel-r, koefisien korelasi butir signifikan dan butir tersebut valid secara empiris (Ramadhan et al., 2024).

Tabel 11. Interval Validitas Instrumen Soal

No	Indeks Validitas	Kriteria
1.	0,81 – 1,00	Sangat tinggi
2.	0,61 – 0,80	Tinggi
3.	0,41 – 0,60	Cukup
4.	0,21 – 0,40	Rendah
5.	0,00 – 0,20	Sangat Rendah

Sumber: (Widodo et al., 2023)

Uji validitas instrumen kemampuan berpikir kritis telah dilakukan dan data dianalisis dengan SPSS menunjukkan hasil seluruh soal valid. Adapun hasil dari uji validitas instrumen kemampuan berpikir kritis adalah sebagai berikut.

Tabel 12. Uji Validitas Instrumen Kemampuan Berpikir Kritis

No	Koefisien Korelasi	Kriteria
1.	0,560	Valid
2.	0,503	Valid
3.	0,524	Valid
4.	0,472	Valid
5.	0,504	Valid
6.	0,554	Valid
7.	0,459	Valid
8.	0,728	Valid
9.	0,630	Valid

10.	0,530	Valid
-----	-------	-------

Uji validitas instrumen *sustainability awareness* telah dilakukan dan data dianalisis dengan SPSS menunjukkan hasil 15 butir soal valid. Adapun hasil dari uji validitas instrumen *sustainability awareness* adalah sebagai berikut.

Tabel 13. Uji Validitas Instrumen *Sustainability Awareness*

No	Koefisien Korelasi	Kriteria
1.	0,390	Valid
2.	0,552	Valid
3.	0,454	Valid
4.	0,429	Valid
5.	0,504	Valid
6.	0,516	Valid
7.	0,558	Valid
8.	0,620	Valid
9.	0,667	Valid
10.	0,642	Valid
11.	0,452	Valid
12.	0,431	Valid
13.	0,357	Valid
14.	0,445	Valid
15.	0,362	Valid

Uji Reliabilitas

Reliabilitas adalah seberapa besar derajat tes mengukur secara konsisten sasaran yang diukur. Reliabilitas dinyatakan dalam bentuk angka, biasanya sebagai koefisien. Suatu tes dapat dikatakan mempunyai reliabilitas yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap sama (konsisten, ajeg) (Widodo et al., 2023). Suatu tes dikatakan reliabel jika selalu memberikan hasil yang sama bila diteskan pada kelompok yang sama pada waktu atau kesempatan yang berbeda (Ramadhan et al., 2024). Setelah data uji validitas terhadap siswa diuji validitas, uji reliabilitas diujikan dengan hasil sebagai berikut.

Tabel 14. Kriteria Reliabilitas Instrumen Soal

No	Indeks Reliabilitas	Kriteria
1.	0,80 – 1,00	Sangat tinggi
2.	0,60 – 0,80	Tinggi
3.	0,40 – 0,60	Cukup
4.	0,20 – 0,40	Rendah
5.	0,00 – 0,20	Sangat Rendah

Sumber: (Ramadhan et al., 2024)

Uji reliabilitas telah dilakukan dan data dianalisis dengan SPSS. Adapun hasil dari uji reliabilitas instrumen kemampuan berpikir kritis adalah sebagai berikut.

Tabel 15. Uji Reliabilitas Instrumen Kemampuan Berpikir Kritis

No	Cronbach's Alpha	Kriteria
1.	0,757	Reliabilitas Tinggi

Data tabel 15 menunjukkan reliabilitas tinggi pada instrumen kemampuan berpikir kritis. Reliabilitas pada soal menunjukkan konsistensi apabila diteskan pada kelompok dan waktu yang berbeda. Data ini diperoleh dari analisis data jawaban 30 siswa pada instrumen tersebut.

Uji reliabilitas instrumen *sustainability awareness* juga telah dilakukan dan data dianalisis dengan SPSS. Adapun hasil dari uji reliabilitas instrumen *sustainability awareness* adalah sebagai berikut.

Tabel 16. Uji Reliabilitas Instrumen *Sustainability Awareness*

No	Cronbach's Alpha	Kriteria
1.	0,709	Reliabilitas Tinggi

Data pada tabel 16 menunjukkan bahwa instrumen *sustainability awareness* dikategorikan dalam reliabilitas tinggi. Instrumen *sustainability awareness* diartikan dapat menunjukkan hasil konsisten digunakan dengan kelompok dan waktu yang berbeda.

2. Perhitungan Data Hasil Penelitian

a. Perhitungan Nilai *Pretest* Dan *Posttest* Kemampuan Berpikir Kritis

Untuk memperoleh skor dari nilai *pretest* dan *posttest* dengan teknik penskoran ini digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Skor} = \frac{B}{N} \times 100$$

Keterangan:

B : Jumlah skor diperoleh

N : Jumlah skor maksimal

Normalized Gain (N-gain)

Selanjutnya, akan dilakukan uji *normalized gain (N-gain)* untuk mengukur dan melihat peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas VII pada materi interaksi antar makhluk hidup dan lingkungannya. Rumus normal gain adalah:

$$\text{Normalized Gain} = \frac{\text{Skor Post Test} - \text{Skor Pre Test}}{\text{Skor Maksimum} - \text{Skor Pre Tes}}$$

Hasil *N-gain* selanjutnya diinterpretasikan berdasarkan kriteria pada tabel 17.

Tabel 17 Kriteria Tingkat *N-gain*

No.	Rata-rata	Kriteria
1.	$g > 0,7$	Tinggi
2.	$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
3.	$0 < g < 0,3$	Rendah

Sumber: (Hake, 1998)

3. Uji Prasyarat Hipotesis

a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Kolmogorov-Smirnov*.

Hipotesis statistik yang digunakan:

H_0 : Sampel berdistribusi normal

H_1 : Sampel data berdistribusi tidak normal

Diawali dengan penentuan taraf signifikansi, yaitu pada taraf signifikansi 5% (0,05) (Nuryadi et al., 2017).

- 1) Jika nilai Signifikansi $> 0,05$ maka H_0 diterima,
- 2) Jika nilai Signifikansi $< 0,05$ maka H_1 diterima.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas adalah suatu prosedur uji statistik yang dimaksudkan untuk memperlihatkan bahwa dua atau lebih kelompok data sampel berasal dari populasi yang memiliki variansi yang sama (Nuryadi et al., 2017). Uji homogenitas dengan uji *Lavene*. Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut.

Hipotesis statistik yang digunakan:

H_0 : Data tidak homogen

H_1 : Data homogen

Kriteria uji:

- 1.) Jika *Sig (2-tailed)* $< 0,05$ maka H_0 diterima
- 2.) Jika *Sig (2-tailed)* $> 0,05$ maka H_1 diterima.

4. Uji Data Hasil Penelitian

a. Uji Hipotesis

Uji hipotesis pada penelitian ini menggunakan uji t. Uji-t digunakan untuk menguji signifikansi perbedaan dua rata-rata sampel. Pengujian ini dilakukan dengan kriteria apabila nilai signifikansi $< 0,05$ maka hipotesis diterima dan apabila nilai signifikansi $> 0,05$ maka hipotesis ditolak (Michael et al., 2020). Namun jika data tidak berdistribusi normal akan dilakukan uji *mann-whitney*.

a. Hipotesis

H_0 : Tidak terdapat pengaruh signifikan penerapan model CCPB terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi

interaksi antar makhluk hidup dan lingkungannya

H_1 : Terdapat pengaruh signifikan penerapan model CCPB terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi interaksi antar makhluk hidup dan lingkungannya

b. Kriteria Uji

Jika nilai sig > 0,05 maka H_0 diterima.

Jika sig < 0,05 maka H_1 diterima.

c. Uji Pengaruh (*Effect size*)

Untuk mengetahui besarnya pengaruh penggunaan model CCPB terhadap kemampuan berpikir kritis pada pembelajaran, maka digunakan rumus *Effect Size*. Rumus *Effect Size* dari Jacob Cohen sebagai berikut:

$$ES = \frac{\bar{Y}_e - \bar{Y}_c}{\bar{S}_c}$$

Keterangan:

$ES = \text{Effect Size}$

\bar{Y}_e = nilai rata-rata kelompok percobaan

\bar{Y}_c = nilai rata-rata kelompok pembandingan

\bar{S}_c = simpangan baku kelompok pembandingan

Setelah diperoleh data dari perhitungan rumus yang terlampir, maka hasil *effect size* selanjutnya diinterpretasikan berdasarkan kriteria pada tabel 18.

Tabel 18. Kriteria Besarnya *Effect Size*

No.	ES	Kategori
1.	$ES < 0,2$	Rendah
2.	$0,2 < ES < 0,8$	Sedang
3.	$ES > 0,8$	Tinggi

Sumber: (Mutia et al., 2016)

d. Angket *Sustainability Awareness*

Untuk memperoleh skor dari angket *sustainability awareness* data dihitung dengan cara sebagai berikut:

$$\text{Skor Sustainability awareness} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100\%$$

Setelah data berada dalam bentuk persentase kemudian data dikategorikan berdasarkan tabel dibawah ini.

Tabel 19. Interpretasi *Sustainability Awareness*

No.	Persentase Respons (%)	Kriteria
1.	0% – 50%	Praktik yang dilakukan dengan frekuensi jarang atau tidak pernah
2.	51% – 70%	Praktik yang dilakukan dengan frekuensi sedang atau kadang kadang
3.	71% – 100%	Praktik yang dilakukan dengan frekuensi sering atau selalu

Sumber: (Damayanti & Surjanti, 2022)

e. Angket Tanggapan Peserta Didik

Angket tanggapan peserta didik diberikan dengan 10 soal dan dalam skala likert yang meliputi dengan jawaban SS (sangat setuju), S (setuju), TS (tidak setuju), dan STS (sangat tidak setuju) menggunakan format ceklis (Sari et al., 2020). Untuk memperoleh skor dari Angket tanggapan peserta didik dengan teknik penyekoran ini digunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum R}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

$\sum R$: Total nilai jawaban responden pada tiap butir pertanyaan

N : Skor tertinggi jawaban responden pada tiap butir pertanyaan

Kemudian setelah mendapatkan skor dari angket tanggapan peserta didik maka data diinterpretasikan berdasarkan tabel 20.

Tabel 20. Penilaian Hasil Angket Tanggapan Peserta Didik

No.	Persentase	Interpretasi
1.	81% - 100%	Sangat Baik
2.	61% - 80%	Baik
3.	41% - 60%	Cukup
4.	21% - 40%	Kurang
5.	0% - 20%	Sangat Kurang

Sumber: (Farida et al., 2024)

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa:

1. Terdapat pengaruh model CCPB terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi interaksi antar makhluk hidup dan lingkungannya.
2. Terdapat pengaruh model CCPB dalam meningkatkan *sustainability awareness* peserta didik pada materi interaksi antar makhluk hidup dan lingkungannya .
3. Tanggapan peserta didik terhadap penerapan model CCPB pada materi interaksi antar makhluk hidup dan lingkungannya mendapatkan persentase 80,29% dengan kategori baik.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas peneliti menyarankan agar:

1. Dalam penerapan model CCPB, peneliti selanjutnya perlu untuk memperhatikan penguasaan teknologi pada siswa berupa upaya pengenalan media atau *briefing* sebelum dimulainya pembelajaran. Hal ini dikarenakan penguasaan teknologi yang beragam menjadi tantangan pada penelitian ini.
2. Peneliti selanjutnya perlu lebih melatih aspek *sustainability awareness* pada penerapan model CCPB. Peserta didik lebih dilatihkan melalui aktivitas nyata dalam pembelajaran yang mengarahkan pada kesadaran sikap dan perilaku berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agnafia, D. N. (2019). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dalam Pembelajaran Biologi. *Jurnal Florea*, 6(1), 45–53. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.25273/florea.v6i1.4369>
- Agusti, K. A., Wijaya, A. F. C., & Tarigan, D. E. (2019). Problem Based Learning Dengan Konteks Esd Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Dan Sustainability Awareness Siswa Sma Pada Materi Pemanasan Global. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)*, VIII, 175–182. <https://doi.org/10.21009/03.snf2019.01.pe.22>
- Ali, N. (2020). Analisis Terhadap Metode Pembelajaran Hafalan. *Annual Conference on Islamic Education and Thought*, I(I), 136–144.
- Alissa, V., Wulandari, S. E., & Purwanto, H. (2022). Kesadaran Peserta Didik Dalam Penerapan Green School Untuk Mendukung Esd (Education for Sustainable Development). *EduTeach : Jurnal Edukasi Dan Teknologi Pembelajaran*, 3(2), 51–60. <https://doi.org/10.37859/eduteach.v3i2.3805>
- Amalia, N., Penelitian, S., Djuanda, U., & Amalia, N. (2024). Meningkatkan Keterampilan Berpikir Siswa Melalui Pembelajaran Sejarah Yang Inovatif. *Jurnal Karimah Tauhid*, 3(9), 10077–10085.
- Amelia, A., Muslim, M., & Chandra, A. F. (2020). Karakteristik Instrumen Non-Tes Sustainability Awareness Menggunakan Analisis Rasch Model Materi Pemanasan Global Untuk Siswa Sekolah Menengah. *WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)*, 5(2), 49–56. <https://doi.org/10.17509/wapfi.v5i2.27431>
- Aquan, H. M., Handoyo, L. D., & Priantoro, A. T. (2025). Exploring the environmental awareness: Knowledge, attitudes, and behaviors in Indonesia's academic community. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 11(1), 218–227. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v11i1.39505>
- Arends, R. I. (2015). *Learning To Teach* (10th ed.). McGraw-Hill Education.
- Ariadila, S. N., Silalahi, Y., Fadiah, F., Jamaludin, U., & Setiawan, S. (2023). Analisis Pentingnya Keterampilan Berpikir Kritis Terhadap Pembelajaran Bagi Siswa. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(20), 664–669. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8436970>

- Ariyanti, E., Fadly, W., Anwar, M. K., & Sayekti, T. (2021). Jurnal Tadris IPA Indonesia. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 1(2), 99–107.
<https://doi.org/https://doi.org/10.21154/jtii.v1i2.133>
- Ariyanto, S. R., Munoto, Muslim, S., & Muhaji. (2019). *Collaborative Problem-Based Learning Models Implementation in Vocational High Schools*. 379, 238–245. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.191217.039>
- Basyori, S. I. (2025). Peranan Guru Sebagai Fasilitator Dalam Dunia Pendidikan Modern. *Journal Syntax Idea*, 7(04), 559–564.
<https://doi.org/https://doi.org/10.46799/syntaxidea.v7i4.12827>
- BPS. (2018). Laporan Indeks Ketidakpedulian Lingkungan Hidup. In *BPS-Statistics Indonesia*.
<https://www.bps.go.id/id/publication/2018/09/21/c0a44f3a31ad3e85233550a0/laporan-indeks-perilaku-ketidakpedulian-lingkungan-hidup-indonesia-2018.html>
- Clarisa, G., Danawan, A., Muslim, M., & Wijaya, A. F. C. (2020). Penerapan Flipped Classroom dalam Konteks ESD untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif dan Membangun Sustainability Awareness Siswa. *Journal of Natural Science and Integration*, 3(1), 13.
<https://doi.org/10.24014/jnsi.v3i1.8953>
- Damayanti, F. A., & Surjanti, J. (2022). Application of PBL with ESD Context in Improving Learning Outcomes and Sustainability Awareness of Learners. *Buana Pendidikan: Jurnal Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan*, 18(1), 93–105. <https://doi.org/10.36456/bp.vol18.no1.a5237>
- Devi, L. S., Hendrib, & Marasabessy, A. C. (2024). Menghadapi Tantangan Global : Pendidikan Kewarganegaraan Untuk Generasi Muda Yang. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Pancasila Dan Kewarganegaraan Universitas Pamulang*, 4, 104–114.
- Dhamayanti, P. V. (2022). Systematic literature review: Pengaruh Strategi Pembelajaran Inkuiri Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Indonesian Journal of Educational Development*, 3(2), 209–219.
<https://ojs.mahadewa.ac.id/index.php/ijed/article/view/1966/1530>
- Ennis, R. (2011). Critical Thinking: Reflection and Perspective Part II. *Inquiry: Critical Thinking Across the Disciplines*, 26(2), 5–19.
- Farida, G., Engol, S., Tindangen, M., & Yulliono, Y. (2024). Respon Peserta Didik terhadap Penggunaan E-LKPD Liveworksheets pada Materi Transformasi Geometri. *Jurnal Inovasi Refleksi Profesi Guru*, 1(1), 8–14.
<https://doi.org/10.30872/jirpg.v1i1.3320>
- Fitriani, R., Surahman, E., Azzahrah, I., Biologi, J. P., Siliwangi, U., Biologi, J. P., Siliwangi, U., Biologi, J. P., Siliwangi, U., & Proyek, P. B. (2019).

Implementasi pembelajaran berbasis proyek untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. 11.
<https://doi.org/10.25134/quagga.v11i1.1426>.Received

- Hake, R. R. (1998). Interactive-Engagement Versus Traditional Methods: A Six-Thousand-Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64–74.
<https://doi.org/10.1119/1.18809>
- Hamidah, N., Surtikanti, H. K., Biologi, P. S., Indonesia, U. P., Biologi, P. S., Indonesia, U. P., Biologi, P. S., & Indonesia, U. P. (2023). Implementasi Education For Sustainable Development (ESD) Pada Universitas Lintas Negara Terhadap Tingkat Pengetahuan Dan Perilaku Kesadaran Lingkungan Mahasiswa. *Asian Journal Collaboration of Social Environment and Education*, 1(1), 31–42. <https://doi.org/https://doi.org/10.61511/ajcsee.v1i1.2023.247> Copyright:
- Hariani, F., Tahir, M., & Oktaviyanti, I. (2023). Analisis Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal HOTS Pada Muatan IPS Kelas V di SDN 12 Ampenan. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 8(1), 119–124.
<https://doi.org/https://doi.org/10.29303/jipp.v8i1.1096> kurikulum
- Hasnunidah, N. (2017). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Media Akademi: Yogyakarta.
- Hassan, A., Noordin, T. A., & Sulaiman, S. (2010). The status on the level of environmental awareness in the concept of sustainable development amongst secondary school students. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 1276–1280. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.187>
- Hidayah, R., Fajaroh, F., Parlan2, & Dasna, I. W. (2022). Collaborative Problem Based Learning Model for Creative Thinking Ability. *Journal of Asian Multicultural Research for Educational Study*, 3(4), 1–6.
<https://doi.org/http://doi.org/10.47616/jamres.v2i2.156>
- Hidayah, R., Salimi, M., & Susiani, T. S. (2017). Critical Thinking Skill: Konsep Dan Inidikator Penilaian. *JURNAL TAMAN CENDEKIA*, 3(8), 85–102.
<https://doi.org/https://doi.org/10.30738/tc.v1i2.1945>
- Huang, X., & Macgilchrist, F. (2024). A virtual classroom map-based immersive VR learning approach to fostering collaborative learning. *Computers & Education: X Reality*, 5(October), 1–9.
<https://doi.org/10.1016/j.cexr.2024.100088>
- Irmayadi, R., Haris, A., & Kaharuddin, K. (2020). Analisis Keterampilan Menarik Kesimpulan Dalam Pembelajaran Fisika Peserta Didik Di Sma Negeri 9 Makassar. *Jurnal Sains Dan Pendidikan Fisika*, 16(3), 228.
<https://doi.org/10.35580/jspf.v16i3.16466>

- Isa, N. K. M. (2016). Pengetahuan, Sikap dan Tingkah Laku Pelajar UPSI Terhadap Prinsip-Prinsip P Kampus Lestari. *Jurnal Perspektif*, 8(1), (29-41).
- Iskandar, R., & Kusmayanti, I. (2018). Pendekatan Science Technology Society: IPA Di Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 2(2), 200–215.
- Isradini, N., Maula, L. H., & Sutisnawati, A. (2024). Mengungkapkan Pengaruh Kesiapan Belajar Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa di Sekolah Jsit Provinsi Lampung. *JURNAL PERSEDA*, 3(1), 97–107.
- Jumaisyaroh, T., & Napitupulu, E. E. (2014). *Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis dan Kemandirian Belajar Siswa SMP melalui Pembelajaran Berbasis Masalah*. 5(2), 157–169.
- Kelfina, V., Fuadiyah, S., Fajrina, S., & Rahmatika, H. (2025). Profil Kesadaran Keberlanjutan (Sustainability Consciousness) Pada Siswa SMA. *Jurnal Biogenerasi*, 10(2), 1495–1501.
- Kusuma, E., Handayani, A., & Rakhmawati, D. (2024). Pentingnya Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis Pada Siswa Sekolah Dasar: Sebuah Tinjauan Literatur. *Wawasan Pendidikan*, 4(2), 369–379. <https://doi.org/10.26877/jwp.v4i2.17971>
- Kusumawati, I. T., Soebagyo, J., & Nuriadin, I. (2022). Studi Kepustakaan Kemampuan Berpikir Kritis Dengan Penerapan Model PBL Pada Pendekatan Teori Konstruktivisme. *JURNAL MathEdu*, 5(1), 13–18. <http://journal.ipts.ac.id/index.php/MathEdu>
- Lestari, S. (2020). Peran Teknologi Dalam Pendidikan Di Era Globalisasi. *Jurnal Pendidikan Agama Islam*, 2(2), 94–100. <https://ejournal.unuja.ac.id/index.php/edureligia>
- Manurung, A. S., Fahrurrozi, F., Utomo, E., & Gumelar, G. (2023). Implementasi berpikir kritis dalam upaya mengembangkan kemampuan berpikir kreatif mahasiswa. *Jurnal Papeda*, 5(2), 120–132.
- Maulina, D., Hikmawati, A., & Marpaung, R. R. T. (2023). Pengaruh Penerapan ESD pada Model PBL terhadap Kritis Kemampuan Berpikir dalam Materi Pencemaran Lingkungan Machine Translated by Google. *Jurnal Keguruan Dan Ilmu Tarbiyah*, 8(2), 253–262. <https://doi.org/10.24042/tadris.v8i2.18444>
- Maulina, D., Priadi, M. A., Wijaya, A. P., Ibirilia, E. S., & Nurhadian, Y. P. (2024). Video-Assisted Problem Based Learning Model to Improve Students' Critical Thinking Skills in Environmental Pollution Dina. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 25(1), 486–495.
- Maulina, D., Wijaya, A.P., Viyanti & Nurhadian. 2024. Buku Model Pembelajaran Connective-Collaborative Problem Based. Haki:

EC00202479584; No.Pencatatan: 000654929

- Maulina, D., Wijaya, A.P., Viyanti & Nurhadian. 2024. Buku Model Pembelajaran Connective-Collaborative Problem Based. Haki: EC00202479584; No.Pencatatan: 000654929
- Michael, F. L., Sumilan, H., Bandar, N. F. A., Hamidi, H. A. N. A., Jonathan, V., & Nor, N. N. M. (2020). Sustainable Development Concept Awareness Among Students in Higher Education: a Preliminary Study. *Journal of Sustainability Science and Management*, 15(7), 113–122. <https://doi.org/10.46754/jssm.2020.10.011>
- Muna, I. A. (2017). Model Pembelajaran POE (PREDICT-OBSERVE-EXPLAIN) Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Proses IPA. *El-Wasathiya: Jurnal Studi Agama*, 5(1), 73–91. <https://doi.org/https://doi.org/10.35888/el-wasathiya.v5i1.3028>
- Mutia, A. D., Nurhadi, & Uliyanti, E. (2016). Pengaruh Metode Problem Solving Terhadap Hasil Belajar Pkn Pada Siswa Kelas IV. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 5(11), 1–10.
- Nurjanah, S., Djudin, T., & Hamdani. (2022). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Topik Fluida Dinamis. *Jurnal Education and Development*, 10(3), 111–116. <https://doi.org/https://doi.org/10.37081/ed.v10i3.3849>
- Nuryadi, Astuti, T. D., Utami, E. S., & Budiantara. (2017). *Dasar Dasar Statistik Penelitian*. Sibuku Media.
- Nuryanti, L., Zubaidah, S., & Diantoro, M. (2018). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 3(2), 155–158. <https://doi.org/https://doi.org/10.17977/jptpp.v3i2.10490>
- OECD. (2023). Pisa 2022 Results. In *Factsheets: Vol. I*. https://www.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2022-results-volume-i_53f23881-en%0Ahttps://www.oecd.org/publication/pisa-2022-results/country-notes/germany-1a2cf137/
- Pangsuma, N. S., & Surtikanti, H. K. (2024). Sikap peduli lingkungan masyarakat: studi kasus masyarakat kota Bandung. *Journal of Character and Environment*, 1(2), 85–98. <https://doi.org/10.61511/jocae.v1i1.2024.307>
- Pratami, R. (2024). Pendekatan Konstruktivisme dalam Kebijakan Pembelajaran Berbasis Proyek : Transformasi Pendidikan Menuju Kreativitas dan Kolaborasi Constructivism Approach in Project-based Learning Policy : Transforming Education Toward Creativity and Collaboration. *Jurnal Jejaring Administrasi Publik*, 16(2), 76–87. <https://doi.org/10.20473/jap.v16i2.60539>

- Putri, N. A., Fakhrudin, & Fauza, N. (2023). Validitas Dan Reliabilitas Butir Soal Berbasis Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 12(1), 28–34. <https://doi.org/10.24114/jpf.v12i1.42833>
- Putri, S. W. (2024). Strategi Pembelajaran Berbasis Masalah dalam Meningkatkan Kemampuan Problem Solving Peserta Didik. *Jurnal Kajian Penelitian Dan Kebudayaan*, 2(2), 179–187.
- Rahmayani, E. S., & Fadly, W. (2022). Jurnal Tadris IPA Indonesia Analisis Kemampuan Siswa dalam Membuat Kesimpulan. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 2(2), 217–227. <https://doi.org/https://doi.org/10.21154/jtii.v2i2.765>
- Raida, S. A., Ridlo, S., Hartono, & Marianti, A. (2021). Pengembangan Instrumen Sustainability Awareness Untuk Mahasiswa Tadris IPA. *Jurnal Seminar Nasional IPA XIV*, 69, 16.
- Ramadhan, M. F., Siroj, R. A., & Afgani, M. W. (2024). Validitas and Reliabilitas. *Journal on Education*, 06(02), 10967–10975. <http://jonedu.org/index.php/joe>
- Ramos, J. H., & Araya, R. (2025). Do School Activities Foster Creative Thinking ? An Analysis of PISA Results. *Education Sciences Journal*, 15, 1–27. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/educsci15020133>
- Rini, N. W., & Nuroso, H. (2022). Profil Sustainability Awareness Siswa SMA/SMK Pada Materi Suhu Dan Energi. *Jurnal Sains Dan Pendidikan Fisika*, 18(1), 68–76. <https://doi.org/10.35580/jspf.v18i1.21535>
- Saptaji, A. H., Chandra, D. T., Fany, A., & Wijaya, C. (2020). Pengembangan Instrumen untuk Mengukur Sustainability Awareness Siswa SMA pada Materi Suhu dan Kalor. *Prosiding Seminar Nasional Fisika*, 6, 11–21.
- Saputra, H. (2020). Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning. *JJurnal Pendidikan Inovatif*, 5(3), 1–9.
- Sari, M. Z., Gunawan, A., Fitriyani, Y., & Hilaliyah, N. (2020). Pengaruh Minat Baca Siswa Terhadap Hasil Belajar Pada Pelajaran Bahasa Indonesia Indonesia di SD Negeri 1 Ciporang. *Jurnal Riset Pedagogik*, 4(2), 200–200. <https://jurnal.uns.ac.id/jdc>
- Sucipto. (2017). Pengembangan Ketrampilan Berpikir Tingkat Tinggi Dengan Menggunakan Strategi Metakognitif Model Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan*, 2(1), 63–71.
- Sugianti, R., Rismawati, R., & Suhendi, E. (2023). Upaya Meningkatkan Kemampuan Kolaborasi Siswa dengan Menggunakan Model Kooperatif Tipe Team Assisted Individualization (TAI). *JIIIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 6(7), 4566–4571. <https://doi.org/10.54371/jiip.v6i7.2320>

- Suhartini, Y., Maryam, S., & Trisnawati, N. (2025). Integrasi Pendidikan Lingkungan dalam Bahan Ajar di Sekolah Untuk Membentuk Kesadaran Berkelanjutan. *At-Tadris: Journal of Islamic Education*, 4(1), 10–19. <https://doi.org/10.56672/attadris.v4i1.442>
- Sulianto, J. (2008). Pendekatan Kontekstual dalam Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan Berpikir Kritis pada Siswa Sekolah Dasar. *PYTHAGORAS: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 4(2), 14–25. <https://doi.org/https://doi.org/10.21831/pg.v4i2.555>
- Sumarwati, M. (2021). Pemakaian Bahasa dan Penalaran sebagai Sarana untuk Menarik Kesimpulan Wacana Argumentasi. *Jurnal Pendidikan Bahasa Indonesia*, 4(1), 29–45. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30998/diskursus.v4i1.8401>
- Sumiantari, N. L. E., Suardana, I. N., & Selamat, K. (2019). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Ipa Siswa Kelas VIII SMP. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sains Indonesia*, 2(1), 12–22.
- Susanto, Ardi, M., Arfandi, A., Lopa, A. T., & Rahman, M. H. (2023). Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya pada Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 5 Makassar. *Seminar Nasional Hasil Penelitian 2023-Universitas Negeri Makasar*, 1042–1051.
- Uzma, S., Syaharuddin, Mandailina, V., & Abdillah. (2024). Peran Media Digital Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Melalui Pembelajaran Matematika. *Mathematical Proceedings of The Widya Mandira Catholic University*, 2(1), 79–96.
- Virliana, A. I., & Fauziah, L. shifa N. (2025). Pengaruh Pembelajaran Kolaboratif untuk Meningkatkan Cara Berpikir Kritis. *Jurnal Jendela Pendidikan*, 5(01), 1–7. <https://doi.org/10.57008/jjp.v5i01.1070>
- Warini, S., Murdiana, Messy, & Januar. (2024). Tantangan Dan Solusi: Pendidikan, Teknologi, Dan Media Dalam Menghadapi Globalisasi. *Jurnal Komunikasi*, 2(1), 1–13.
- Widodo, S., Ladyani, F., Asrianto, L. O., Dalfian, Nurcahyati, S., Devriany, A., Khairunnisa, Lestari, S. M. P., Rusdi, Wijayanti, D. R., Hidayat, A., Sjahriani, T., Armi, Widya, N., & Rogayah. (2023). *Buku Ajar Metode Penelitian*. CV Science Techno Direct.
- Widya, Andriani, R., Fadieny, N., Trianasari, D., Putri, N., & Lubis, H. (2025). Analisis Integrasi SDGs dalam Pembelajaran Fisika dan Dampaknya Terhadap Sustainability Awareness Siswa SMA Kota Lhokseumawe. *Kappa Journal*, 9(3), 336–344. <https://doi.org/https://doi.org/10.29408/kpj.v9i3.32983>

- Wijaya, E. Y., Sudjimat, D. A., Nyoto, A., & Malang, U. N. (2016). *Transformasi Pendidikan Abad 21 Sebagai Tuntutan Pengembangan Sumber Daya Manusia di Era Global*. 1, 263–278.
- Yudha, A. A. G. A. K., Pujawan, I. G. N., & Sugiarta, I. M. (2022). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Ditinjau dari Growth Mindset, Efikasi Diri, dan Self-Regulated Learning: Sebuah Analisis Jalur. *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan Indonesia*, 12(2), 192–208.