

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNING*
TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK
PADA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN**

(Skripsi)

Oleh

RAFIKA DINDA FEBRIANA



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

ABSTRAK

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNING* TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK PADA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN

Oleh

Rafika Dinda Febriana

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi pencemaran lingkungan di SMPN 27 Bandar Lampung kelas VII semester genap pada Tahun Ajaran 2023/2024. Penelitian ini menggunakan (*quasi experiment*) dengan desain *posttest (non equivalent group design)*. Populasi dalam penelitian ini merupakan seluruh peserta didik kelas VII. Sampel penelitian, yaitu kelas VII F berjumlah 30 orang sebagai kelompok eksperimen dan kelas VII C berjumlah 28 orang sebagai kelompok kontrol yang diambil menggunakan teknik *purposive sampling*. Data keterampilan berpikir kritis diperoleh dari nilai *posttest* yang dianalisis dengan uji *Independent Sample t-Test* dengan bantuan aplikasi IBM SPSS *Statistic Version 26*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada taraf signifikansi 0,05 didapatkan nilai Sig. (*2-tailed*) $0,000 < 0,05$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh penggunaan model pembelajaran PjBL terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik materi pencemaran lingkungan.

Kata Kunci: *Project Based Learning*, Keterampilan Berpikir Kritis, Pencemaran Lingkungan

ABSTRACT

THE EFFECT OF THE PROJECT BASED LEARNING MODEL ON STUDENTS' CRITICAL THINKING SKILLS REGARDING ENVIRONMENTAL POLLUTION TOPICS

By

Rafika Dinda Febriana

This research aims to analyze the effect of the Project Based Learning (PjBL) model on students' critical thinking skills regarding environmental pollution topics in the seventh-grade students of SMPN 27 Bandar Lampung during the even semester of the 2023/2024 academic year. This research employs a quasi-experimental design with a posttest (non-equivalent groups design). The population of this study comprises all seventh-grade students, with class VII F consisting of 30 individuals serving as the experimental group and class VII C comprising 28 individuals serving as the control group, selected using purposive sampling techniques. Data on critical thinking skills were obtained from posttest scores, which were analyzed using the Independent Sample t-Test with the assistance of IBM SPSS Statistics Version 26. The results indicate that at a significance level of 0.05, a Sig. (2-tailed) value of 0.000 was obtained, which is less than 0.05. Therefore, it can be concluded that there is a significant effect of the PjBL learning model on students' critical thinking skills regarding environmental pollution topics.

Kata Kunci: *Project Based Learning, Critical Thinking, Environmental Pollution*

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNING*
TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK
PADA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN**

Oleh

RAFIKA DINDA FEBRIANA

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
2024**

Judul Skripsi : **Pengaruh Model Pembelajaran *Project Based Learning* Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Pencemaran Lingkungan**

Nama Mahasiswa : **Rafika Dinda Febriana**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1953024002

Program Studi : Pendidikan Biologi

Jurusan : Pendidikan MIPA

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan



1. Komisi Pembimbing

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

Nadya Meriza, S.Pd., M.Pd.
NIP 19870109 201903 2 007

2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

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

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Dr. Dina Maulina, M.Si.

Dina Maulina
.....

Sekretaris : Nadya Meriza, S.Pd.,M.Pd.

Nadya Meriza
.....

Penguji

Bukan Pembimbing : Rini Rita T. Marpaung, S.Pd., M.Pd.

Rini Rita T. Marpaung
.....



2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Prof. Dr. Sunyono, M.Si.
NIP. 19651230 199111 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 27 Desember 2024

PERNYATAAN SKRIPSI MAHASISWA

Nama : Rafika Dinda Febriana
Nomor Pokok Mahasiswa : 1953024002
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 di kemudian hari terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya, maka saya bertanggung jawab sepenuhnya.

Bandar Lampung, Desember 2024

Yang menyatakan



Rafika Dinda Febriana
NPM 1953024002

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada tanggal 25 Februari 2001 yang merupakan putri kedua dari Bapak Supin Supriana dan Ibu Tuti Marlyanti. Penulis beralamat di Jalan RE Martadinata, Kelurahan Way Tataan, Kecamatan Telukbetung Timur, Bandar Lampung. Pendidikan yang ditempuh penulis mulai dari TK Diniyyah Putri Lampung (2006-2007), MI Diniyyah Putri Lampung (2007-2013), kemudian di SMPN 28 Bandar Lampung (2013-2016) dan SMA Yp Unila Bandar Lampung (2016-2019). Pada tahun 2019 penulis terdaftar sebagai mahasiswa baru Pendidikan Biologi Universitas Lampung. Pada tahun 2022, penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Pematang Wangi, Bandar Lampung dan Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) di SMAN 15 Bandar Lampung.

Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif dalam beberapa organisasi internal kampus. Pada tahun 2021, penulis mendapat amanah sebagai Sekretaris Divisi Media Center Himpunan Mahasiswa Pendidikan Eksakta (Himasakta) dan Sekretaris Umum Forum Mahasiswa Pendidikan Biologi Universitas Lampung (Formandibula). Pada tahun 2021 juga penulis mendapatkan penghargaan dalam Festival FKIP Se-Indonesia pada kategori *Creative Online Teaching Contest* serta salah satu wakil Universitas Lampung sebagai Finalis *Youth Camp for Future Leader on Environment from Indonesian Environment Fund*. Pada tahun 2022 juga penulis berkesempatan menjadi Putri terpilih Duta Inspirasi Indonesia yang mewakili Provinsi Lampung.

MOTTO

Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan, sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain).

(Qs. Al-Insyirah: 5-7)

Sesungguhnya Allah bersama dengan orang-orang yang sabar.

(Qs. Al-Baqarah: 153)

Tahapan pertama dalam mencari ilmu adalah mendengarkan, kemudian diam dan menyimak dengan penuh perhatian, lalu menjaganya, lalu mengamalkannya dan kemudian menyebarkannya.

(Sufyan bin Uyainah)

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah rabbil'alamin, Segala Puji bagi Allah Subhanahu wa Ta'ala atas rahmat, rezeki dan karunia-Nya yang diberikan kepada saya dalam menyelesaikan skripsi ini. Sholawat serta salam semoga selalu tercurah kepada baginda Rasulullah Shallallahu Alaihi Wasallam.

Saya persembahkan karya ini sebagai tanda bakti dan cinta kasih kepada:

Orang Tua

Terima kasih telah memberikan dukungan, doa dan kesabaran dalam setiap detik hidup saya. Nasihat yang diberikan membuat saya kuat dalam menghadapi hal apapun dalam hidup. Kasih sayang yang tak pernah kurang sedikitpun telah memberikan kebahagiaan yang sangat luar biasa.

Para Pendidik (Guru dan Dosen)

Terima kasih bapak dan ibu atas ilmu, bimbingan, kesabaran, waktu dan semangat yang telah diberikan sehingga saya memperoleh ilmu dan pembelajaran yang sangat berharga dalam menempuh pendidikan.

Saudara-saudara

Terima kasih kepada dua kakak laki-laki, satu kakak perempuan, dan satu adik laki-laki tersayang yang telah kebersamai hidup saya selama ini dengan penuh cerita, cinta, dan kasih.

Almamater tercinta, Universitas Lampung

SANWACANA

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran *Project Based Learning* Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Pencemaran Lingkungan” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan pada Program Studi Pendidikan Biologi. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Sunyono, M.Si., selaku Dekan FKIP Universitas Lampung;
2. Ibu Dr. Nurhanurawati, M.Pd., selaku Ketua Jurusan PMIPA FKIP Universitas Lampung;
3. Ibu Rini Rita T. Marpaung, S.Pd, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi dan dosen pembahas atas masukan dan saran dalam skripsi;
4. Ibu Dr. Dina Maulina, M.Si., selaku pembimbing akademik dan pembimbing I yang selalu memberi dukungan dan bimbingannya kepada penulis serta arahan, saran, kritik dan nasihat selama proses penyelesaian skripsi;
5. Ibu Nadya Meriza, S.Pd., M.Pd., selaku pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan, dan semangat sehingga skripsi ini terselesaikan dengan baik;
6. Seluruh dosen dan staf program studi pendidikan biologi yang telah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat, motivasi serta nasihat selama perkuliahan;
7. Bapak kepala sekolah, seluruh dewan guru, staf dan peserta didik SMPN 27 Bandar Lampung yang telah memberikan izin dan bantuan selama penelitian berlangsung;

8. Kepada keluarga yang tak henti memberikan dorongan dan motivasi;
9. Kepada sahabat-sahabat terbaik selama perkuliahan (Fajriani Nur Matin, Nisrina Nur Azizah, dan Tina Febriani) yang senantiasa memberikan dukungan dan kenangan indah, Rifki Muhaimin Syahputra yang selalu memberikan bantuan dan dukungan selama penyelesaian skripsi, dan teman hidup yang selalu menemani dalam suka dan duka, Icha Rizky dan Arya Surya Prawira. Terima kasih banyak atas segala bentuk dorongan dan semangat;
10. Keluarga besar Pendidikan Biologi Angkatan 2019 atas perjuangan bersama sejak menjadi mahasiswa baru hingga menyelesaikan pendidikan;
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga hal-hal baik selalu menyertai kita semua. Alhamdulillah, skripsi ini dapat diselesaikan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

Bandar Lampung, Desember 2024

Penulis

Rafika Dinda Febriana

NPM 1953024002

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Ruang lingkup penelitian	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Keterampilan Berpikir Kritis	7
2.2 Model Pembelajaran <i>Project Based Learning</i>	11
2.3 Materi Pencemaran Lingkungan	14
2.4 Kerangka Pikir	18
2.5 Hipotesis	19
III. METODE PENELITIAN	20
3.1 Waktu dan Tempat penelitian	20
3.2 Populasi dan Sampel Penelitian	20
3.3 Desain Penelitian	20
3.4 Prosedur Penelitian	21
3.5 Jenis dan Teknik Pengumpulan Data	23
3.6 Instrumen Penelitian	26
3.7 Teknik Analisis Data	27
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Hasil Penelitian	31
4.2 Pembahasan	35
V. KESIMPULAN DAN SARAN	43
5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	50

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Indikator Keterampilan Berpikir Kritis.....	8
2. Keluasan dan Kedalaman Materi Capaian Pembelajaran	15
3. Desain <i>Posttest Only Control Group Design</i>	21
4. Rubrik Skor Berpikir Kritis.....	23
5. Kriteria Penilaian <i>Posttest</i>	24
6. Penilaian Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran	25
7. Penilaian Angket Tanggapan Peserta Didik.....	25
8. Analisis Validitas Butir Soal.....	26
9. Koefisien Korelasi Reliabilitas.	27
10. Hasil Analisis Reliabilitas Butir Soal.....	27
11. Kriteria Persentase Keterlaksanaan Pembelajaran.	29
12. Kriteria Persentase Angket Tanggapan Peserta Didik.	30
13. Hasil Uji Statistik Keterampilan Berpikir Kritis.....	31
14. Hasil Keterampilan Berpikir Kritis.	33
15. Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran.....	33
16. Hasil Angket Tanggapan Peserta Didik.	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Gambaran Umum PjBL	11
2. Langkah-Langkah Model Pembelajaran PjBL.....	12
3. Bagan Kerangka Berpikir.....	19
4. Grafik Perhitungan Data <i>Posttest</i>	32
5. Jawaban Kelompok Eksperimen Aspek Penjelasan Sederhana	36
6. Jawaban Kelompok Eksperimen Aspek Membangun Keterampilan Dasar	37
7. Jawaban Kelompok Eksperimen Aspek Menarik Kesimpulan	37
8. Jawaban Kelompok Eksperimen Aspek Penjelasan Lanjut	38
9. Jawaban Kelompok Eksperimen Aspek Strategi dan Taktik	39
10. Alat dan Bahan Proyek Kelompok Eksperimen.....	40
11. Uji Hasil Proyek Kelompok Eksperimen	41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Alur Tujuan Pembelajaran Kelas Eksperimen	51
2. Modul Ajar Kelas Eksperimen.....	53
3. Alur Tujuan Pembelajaran Kelas Kontrol.....	68
4. Modul Ajar Kelas Kontrol	70
5. LKPD Pertemuan 1 Kelas Eksperimen	82
6. LKPD Pertemuan 2 Kelas Eksperimen	88
7. LKPD Pertemuan 3 Kelas Eksperimen	91
8. LKPD Pertemuan 4 Kelas Eksperimen	94
9. LKPD Pertemuan 1 Kelas Eksperimen	98
10. LKPD Pertemuan 2 Kelas Eksperimen	102
11. LKPD Pertemuan 3 Kelas Eksperimen	106
12. LKPD Pertemuan 1 Kelas Kontrol.....	110
13. LKPD Pertemuan 2 Kelas Kontrol.....	113
14. LKPD Pertemuan 3 Kelas Kontrol.....	116
15. LKPD Pertemuan 4 Kelas Kontrol.....	119
16. Kisi-Kisi Soal	122
17. Lembar Penilaian Produk.....	136
18. Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran	137
19. Angket Tanggapan Peserta Didik.....	140
20. Kriteria Penilaian Produk.....	142
21. Perhitungan Uji Instrumen Penelitian	143
22. Hasil Uji Statistik	146
23. Nilai Kelas Eksperimen.....	148
24. Nilai Kelas Kontrol	150

25. Nilai Aspek Keterampilan Berpikir Kritis	152
26. Surat Keterangan Penelitian	154
27. Dokumentasi Penelitian	155

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada abad ke-21 perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi berjalan dengan sangat cepat. Perkembangan di bidang pendidikan peserta didik tidak lagi hanya aktif belajar, tetapi harus diikutsertakan dan mengikutsertakan dirinya dalam pembelajaran untuk mencetuskan ide-ide yang baru. Sejalan dengan perkembangan tersebut, *United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization* (UNESCO) menetapkan bahwa terdapat keterampilan pada abad ke-21 yang perlu dibekali untuk peserta didik, salah satunya yaitu keterampilan berpikir kritis (Ferindah, 2020: 1). Keterampilan berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan tingkat tinggi yang harus ada pada cara berpikir peserta didik, mengingat bahwa keterampilan berpikir kritis peserta didik digunakan dalam setiap situasi.

Hasil *Programme for International Students Assessment* (PISA) pada tahun 2022 menunjukkan bahwa peserta didik di Indonesia mendapat nilai di bawah rata-rata *The Organization for Economic Co-operation and Development* (OECD) dalam membaca, matematika, dan sains dengan hasil rata-rata yang turun dibandingkan 2018 yaitu skor sebelumnya 389 menjadi 383 (OECD, 2023:2). Menurut Mulyani (2022: 103), bahwa berpikir kritis sangat dibutuhkan dalam meningkatkan mutu pendidikan, karena apabila sebagian besar peserta didik di Indonesia mampu untuk menguasai keterampilan berpikir kritis, maka peserta didik tersebut akan lebih mudah

memahami pembelajaran di sekolah. Dalam pendidikan, keterampilan berpikir kritis dapat membantu peserta didik untuk meningkatkan kemampuan belajarnya dengan memecahkan masalah lebih efektif dan membuat keputusan yang bijak (Ariadila dkk., 2023: 666). Dengan demikian, keterampilan berpikir kritis pada peserta didik sangat diperlukan dalam pembelajaran karena dengan berpikir kritis peserta didik mampu menganalisis, mengevaluasi, dan membuat keputusan yang tepat dalam menyelesaikan masalah.

Penyebab rendahnya keterampilan berpikir kritis peserta didik salah satunya disebabkan oleh penerapan model pembelajaran yang mengajarkan keterampilan berpikir kritis tidak digunakan secara baik dalam setiap pembelajaran di kelas (Ilaah dan Yonata, 2015: 78). Banyak model pembelajaran yang dapat digunakan oleh pendidik dalam melaksanakan proses pembelajaran yang dapat membuat peserta didik mampu untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis, salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan yaitu model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL). Model pembelajaran tersebut mampu melibatkan peserta didik dalam kerja proyek yang menghasilkan suatu produk atau karya nyata sebagai hasil yang diperoleh peserta didik dalam pembelajaran.

Hal tersebut berkaitan dengan hasil wawancara peneliti pada pelaksanaan observasi di SMPN 27 Bandar Lampung, bahwa pendidik cenderung belum menggunakan model pembelajaran PjBL dalam pembelajaran di kelas. Penggunaan model PjBL juga memerlukan bahan ajar yang dapat mendorong peserta didik untuk berpikir kritis. Salah satu bahan ajar yang digunakan dalam Kurikulum Merdeka sesuai dengan kurikulum yang berlaku di SMPN 27 Bandar Lampung adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). LKPD yang digunakan berisi petunjuk pelaksanaan tugas dengan dilengkapi pertanyaan yang dapat mendorong peserta didik untuk berpikir kritis.

Berdasarkan hasil wawancara peneliti dengan pendidik di SMPN 27 Bandar Lampung, pendidik cenderung belum pernah menggunakan model pembelajaran PjBL sehingga pendidik belum menyediakan LKPD yang berbasis PjBL.

Materi dalam penelitian ini adalah materi pencemaran lingkungan yang termasuk dalam pembelajaran IPA kelas VII. Peneliti memilih materi tersebut karena pencemaran lingkungan berkaitan erat dengan kehidupan sehari-hari, sehingga nantinya dapat diterapkan oleh peserta didik dalam kehidupan nyata. Faktanya, pada hasil wawancara peneliti dengan peserta didik SMPN 27 Bandar Lampung bahwa ada 56,7% peserta didik yang menyatakan adanya masalah pencemaran lingkungan di lingkungan rumah dan sekolah yang merusak keindahan, mulai dari sampah yang dibuang tidak pada tempatnya seperti di tepi pantai, sungai, halaman rumah, hingga halaman sekolah. Pembelajaran di kelas pada materi pencemaran lingkungan, pendidik juga hanya menggunakan video yang diperoleh dari *youtube* kemudian diberikan pada peserta didik tanpa adanya LKPD yang berbasis PjBL untuk membantu peserta didik dalam proses pembelajaran pada materi pencemaran lingkungan di SMPN 27 Bandar Lampung yang mendorong semangat peserta didik mendalami permasalahan pencemaran lingkungan.

Pembelajaran IPA yang kompleks tidak hanya memuat pengetahuan berupa fakta-fakta, konsep-konsep, dan prinsip-prinsip, tetapi pembelajaran IPA berhubungan dengan cara menggali suatu fenomena secara sistematis atau berkaitan dengan proses penemuan yang memerlukan keterampilan berpikir kritis di dalamnya. Sejalan dengan Mawardi dan Sari (2019: 2), bahwa berpikir kritis merupakan keterampilan yang menggunakan proses analisis dan evaluasi dalam sebuah permasalahan sehingga mampu menghasilkan keputusan yang tepat dalam penyelesaian masalah.

Namun kenyataannya, pembelajaran IPA di SMPN 27 Bandar Lampung belum banyak berorientasi ke pembiasaan dan peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik yang disebabkan keterbatasan penggunaan model pembelajaran yang tepat. Hal tersebut menjadi salah satu tantangan utama karena kurangnya kesadaran akan pentingnya berpikir kritis dalam pendidikan dan kurangnya pemahaman untuk mengembangkan keterampilan ini, mengingat bahwa berpikir kritis dapat ditingkatkan melalui pelatihan dan pembelajaran yang tepat (Ariadila dkk., 2023: 667).

Berdasarkan hasil penelitian terkait yang dilakukan oleh Nuris (2022: 86), bahwa terdapat pengaruh penggunaan model pembelajaran PjBL terhadap kemampuan berpikir kritis siswa yang didasarkan dari perolehan hasil *posttest* kelas eksperimen yang meningkat secara signifikan dan memiliki rata-rata yang lebih tinggi dibanding dengan kelas kontrol pada materi pencemaran lingkungan kelas VII di MTsN Banyuwangi. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Purnamasari dkk. (2015: 13), bahwa terdapat pengaruh terhadap hasil belajar peserta didik kelas VII SMP Negeri 2 Teluk Keramat pada submateri pencemaran lingkungan yang menggunakan model pembelajaran PjBL dengan skor rata-rata *posttest* yaitu 16,03 dengan ketuntasan 88,24% dan yang menggunakan model pembelajaran konvensional diperoleh skor rata-rata *posttest* yaitu 12,59 dengan ketuntasan 31,00%.

Kesesuaian penerapan model pembelajaran dapat memotivasi peserta didik untuk mencetuskan ide-ide yang dapat mendorong keterampilan berpikir kritisnya untuk mengatasi permasalahan pencemaran lingkungan.

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan, peneliti melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Model Pembelajaran *Project Based Learning* terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Pencemaran Lingkungan”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah adakah pengaruh penggunaan model pembelajaran PjBL terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi pencemaran lingkungan?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan dalam penelitian ini adalah menganalisis pengaruh penggunaan model pembelajaran PjBL terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi pencemaran lingkungan.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

- a. Bagi peneliti
Menambah wawasan mengenai model pembelajaran PjBL sebagai penerapan teori-teori yang diperoleh selama menempuh perkuliahan
- b. Bagi Peserta Didik
Memberikan pengalaman belajar yang menarik dengan menghasilkan suatu produk yang inovatif dan memiliki keterampilan berpikir kritis
- c. Bagi Pendidik
Memberikan bahan masukkan dalam penggunaan model pembelajaran PjBL terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik
- d. Bagi Pihak Sekolah
Memberikan bahan masukkan dalam upaya peningkatan mutu pembelajaran di kelas dengan penggunaan model pembelajaran PjBL
- e. Bagi Peneliti Lainnya
Memudahkan peneliti selanjutnya dalam mengkaji penelitian yang terkait dengan penggunaan model pembelajaran PjBL terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Peneliti membatasi masalah penelitian untuk menghindari perbedaan anggapan yang dibahas dalam penelitian ini, adapun ruang lingkup penelitian ini adalah:

1. Model pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah model pembelajaran PjBL dengan 6 langkah (Nurmaliah dkk., 2021: 2), yaitu 1) menentukan pertanyaan mendasar; 2) menyusun rencana proyek; 3) membuat jadwal; 4) memonitoring aktivitas; 5) menguji dan menilai hasil; 6) mengevaluasi pengalaman.
2. Keterampilan berpikir kritis peserta didik yang diukur ada 5 berdasarkan Ennis (1985: 46), yaitu 1) memberikan penjelasan sederhana; 2) membangun keterampilan dasar; 3) menarik kesimpulan; 4) memberikan penjelasan lebih lanjut; 5) menyusun strategi dan taktik.
3. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah pencemaran lingkungan dengan capaian pembelajaran peserta didik mampu mengidentifikasi interaksi antar makhluk hidup dan lingkungannya, serta dapat merancang upaya-upaya mencegah dan mengatasi pencemaran dan perubahan iklim.
4. Populasi dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas VII di SMPN 27 Bandar Lampung dengan sampel penelitian kelas VII C sebagai kelas kontrol dan kelas VII F sebagai kelas eksperimen.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Keterampilan Berpikir Kritis

Keterampilan berpikir kritis menjadi salah satu faktor pendukung dalam keberhasilan belajar. Menurut Wahyudin dkk. (2012: 13) berpikir kritis merupakan suatu proses berpikir untuk mengkritisi, memilih, memecahkan, dan membuat sebuah keputusan dengan alasan yang rasional serta dapat dipertanggung jawabkan. Keterampilan berpikir kritis peserta didik penting dikembangkan dalam pembelajaran karena hal tersebut telah menjadi tujuan pendidikan (Wayudi dkk., 2020: 68-70). Pemikiran kritis menurut Glaser (1941) dalam bukunya melibatkan tiga hal:

- 1) Sikap cenderung untuk mempertimbangkan persoalan dengan cara yang bijaksana, masalah dan subjek yang berada dalam jangkauan pengalaman seseorang.
- 2) Pengetahuan tentang metode penyelidikan dan penalaran yang logis.
- 3) Beberapa keterampilan dalam menerapkan metode tersebut.

Pendidikan yang berfokus pada pengembangan keterampilan berpikir kritis dapat membantu peserta didik mengembangkan keterampilan tersebut secara lebih terstruktur dan efektif (Ariadila, 2023: 667).

Keterampilan berpikir kritis tidak akan berkembang dengan baik tanpa adanya usaha sadar untuk mengembangkannya selama pembelajaran. Berpikir kritis sebagai sebuah keterampilan atau kecakapan tidak bisa diperoleh dalam waktu yang singkat tanpa adanya latihan atau pembiasaan (Wayudi, 2020: 70).

Keterampilan berpikir kritis yang diidentifikasi oleh Ennis (1985: 46) terdapat 12 sub yang dikelompokkan dalam 5 aktivitas, yaitu:

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

Tabel 1. Indikator Keterampilan Berpikir Kritis

Aspek	Indikator	Sub-Indikator
1. Memberikan penjelasan sederhana	1. Memfokuskan pertanyaan	<ol style="list-style-type: none"> a. Mengidentifikasi atau merumuskan pertanyaan b. Mengidentifikasi atau merumuskan kriteria untuk mempertimbangkan kemungkinan jawaban c. Menjaga kondisi pikiran.
	2. Menganalisis argumen	<ol style="list-style-type: none"> a. Mengidentifikasi kesimpulan b. Mengidentifikasi alasan yang dinyatakan c. Mengidentifikasi alasan yang tidak dinyatakan d. Mencari atau menemukan persamaan dan perbedaan e. Mengidentifikasi dan menangani ketidakrelevanan f. Mencari struktur argumen g. Meringkas.
	3. Bertanya dan menjawab pertanyaan menantang	<ol style="list-style-type: none"> a. Mengapa? b. Apa intinya? c. Apa artinya? d. Apa contohnya? e. Apa yang bukan contohnya? f. Bagaimana menerapkannya pada kasus tersebut?

Tabel 1 (lanjutan)

Aspek	Indikator	Sub-Indikator
		g. Perbedaan apa yang menyebabkannya? h. Apa faktanya? i. Benarkah yang Anda katakan? j. Akankah Anda menyatakan lebih dari itu?
2. Membangun keterampilan dasar	4. Mempertimbangkan kredibilitas suatu sumber	a. Keahlian b. Mengurangi konflik interest c. Kesepakatan antarsumber d. Reputasi e. Menggunakan prosedur yang tersedia f. Mengetahui risiko terhadap reputasi g. Kemampuan untuk memberikan alasan h. Kebiasaan berhati-hati.
	5. Mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi	a. Ikut terlibat dalam menyimpulkan b. Selang singkat antara observasi dan laporan c. Dilaporkan oleh pengamat sendiri d. Mencatat hal-hal yang diinginkan e. Penguatan f. Kemungkinan penguatan g. Kondisi akses yang baik h. Penggunaan teknologi yang kompeten i. Kepuasan observer yang kredibilitas.
3. Kesimpulan	6. Meneduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi	a. Kelompok yang logis b. Mengkondisikan logika c. Menginterpretasikan pertanyaan.

Tabel 1 (lanjutan)

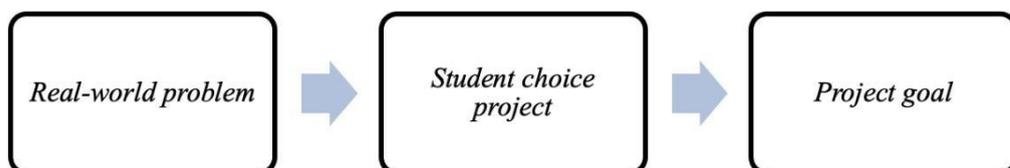
Aspek	Indikator	Sub-Indikator
	7. Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi	a. Membuat generalisasi b. Mengemukakan kesimpulan dan hipotesis.
	8. Membuat dan mengkaji nilai hasil pertimbangan	a. Latar belakang fakta-fakta b. Konsekuensi c. Penerapan prinsip-prinsip d. Mempertimbangkan alternatif e. Menyeimbangkan, menimbang, dan memutuskan.
4. Memberikan penjelasan lanjut	9. Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan suatu definisi	a. Membuat bentuk definisi: sinonim, klasifikasi, rentang, ekspresi yang sama, operasional, contoh dan bukan contoh b. Strategi definisi c. Isi.
	10. Mengidentifikasi asumsi-asumsi	a. Alasan yang tidak dinyatakan b. Asumsi yang dibutuhkan, mengontruksi argumen.
5. Strategi dan taktik	11. Memutuskan suatu tindakan	a. Mengungkap masalah b. Memilih kriteria untuk mempertimbangkan solusi yang mungkin c. Merumuskan solusi alternatif d. Memutuskan hal-hal yang dilakukan secara tentatif e. Meninjau f. Memonitor
	12. Berinteraksi dengan orang lain	a. Memberi label b. Strategi logis c. Strategi retorik d. Presentasi secara lisan maupun tulisan

2.2 Model Pembelajaran *Project Based Learning*

Model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) merupakan salah satu model pembelajaran yang digunakan pada kurikulum 2013 yang berpusat pada peserta didik atau *student centered*. Hal tersebut sejalan dengan Trianto (2014:42), bahwa model pembelajaran PjBL merupakan model pembelajaran yang inovatif dan berpusat pada peserta didik atau *student centered* dengan menetapkan pendidik sebagai motivator dan fasilitator, sedangkan peserta didik diberi peluang untuk bekerja secara otonom mengonstruksikan belajarnya. Menurut Mujiburrahman dkk. (2022: 93), model PjBL juga merupakan salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan dalam Kurikulum Merdeka karena menggunakan proyek/kegiatan sebagai inti pembelajaran.

Model PjBL merupakan model pembelajaran yang menggunakan masalah sebagai langkah awal dalam mengumpulkan dan mengintegrasikan pengetahuan baru berdasarkan pengalaman peserta didik dalam beraktivitas secara nyata. Menurut Apriliyani (2019: 136), model pembelajaran PjBL merupakan model pembelajaran yang melibatkan peserta didik secara aktif, baik secara individu atau kelompok dalam merancang tujuan pembelajaran untuk menghasilkan suatu produk atau hasil karya yang nyata. Penerapan model pembelajaran PjBL dalam proses pembelajaran menjadi sangat penting untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan memberikan rasa kemandirian peserta didik dalam belajar (Purnasari, 2018:19).

Gambaran umum dari model pembelajaran PjBL dilihat pada Gambar 1.



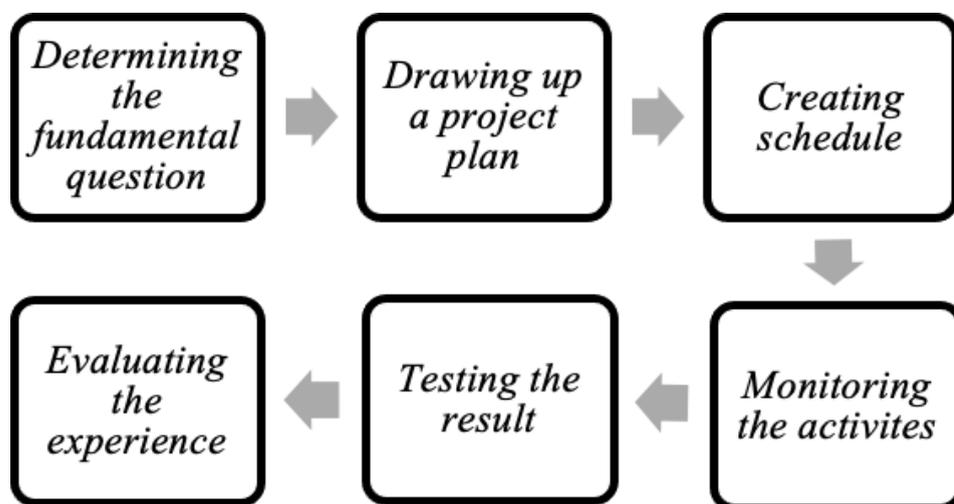
Gambar 1. Gambaran Umum PjBL
(Sumber: Sinulingga dan Moenir, 2021: 390)

Tujuan dari model PjBL menurut Trianto (2014: 49), yaitu memberikan wawasan yang luas terhadap peserta didik ketika menghadapi permasalahan secara langsung, dan mengembangkan keterampilan serta keahlian berpikir kritis dalam menghadapi permasalahan yang dihadapi secara langsung.

Keterampilan yang ditumbuhkan dalam pembelajaran berbasis PjBL yaitu keterampilan komunikasi dan presentasi, pengorganisasian dan keterampilan dalam manajemen waktu, keterampilan penelitian dan penyelidikan, penilaian diri dan keterampilan refleksi, partisipasi dalam kelompok dan kepemimpinan, serta keterampilan berpikir kritis (Sinulingga dan Moenir, 2021: 390).

Kegiatan peserta didik dalam menghasilkan produk adalah dengan menerapkan keterampilannya untuk belajar, mengevaluasi, mengembangkan, dan menyajikan produk yang dihasilkan berdasarkan pengalaman nyata peserta didik (Nurmaliah dkk., 2021: 2).

Langkah-langkah yang dikembangkan oleh *The George Lucas Educational Foundation* dalam model pembelajaran PjBL dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Langkah-langkah model pembelajaran PjBL
The George Lucas Foundation
(Sumber: Nurmaliah dkk., 2021: 2)

Langkah-langkah model pembelajaran PjBL dalam Trianto (2014, 52-53), yang dikembangkan oleh *The George Educational Foundation* terdiri dari:

1. Menentukan pertanyaan mendasar.
Mengambil topik yang sesuai dengan realitas dunia nyata dan dimulai dengan penyelidikan yang mendalam. Pertanyaan mendasar diajukan untuk memancing pengetahuan, tanggapan, kritik, dan ide peserta didik mengenai tema proyek yang akan diangkat.
2. Menyusun rencana proyek.
Menyusun perencanaan yang berisi petunjuk, pemilihan aktivitas yang dapat mendukung dalam menjawab pertanyaan mendasar dengan cara mengintegrasikan berbagai subjek mungkin, dan mengetahui alat serta bahan yang dapat diakses untuk membantu penyelesaian proyek.
3. Membuat jadwal.
Membuat jadwal aktivitas yang disusun berdasarkan kolaborasi pendidik dan peserta didik dalam menyelesaikan proyek. Jadwal ini berfungsi untuk mengetahui lamanya waktu yang diperlukan dalam pengerjaan proyek.
4. Memonitoring aktivitas.
Memonitoring aktivitas peserta didik selama pengerjaan proyek hingga selesai adalah tanggung jawab pendidik. Monitoring dilakukan dengan pendidik sebagai fasilitator peserta didik pada setiap proses.
5. Menguji dan menilai hasil.
Menguji dan menilai dilakukan untuk membantu pendidik dalam mengukur ketercapaian standar, memberi umpan balik mengenai tingkat pemahaman yang telah dicapai peserta didik, dan membantu pendidik dalam menyusun strategi pembelajaran selanjutnya.
6. Mengevaluasi pengalaman.
Pendidik dan peserta didik di akhir proses pembelajaran melakukan evaluasi terhadap aktivitas dan hasil proyek yang telah dilaksanakan.

Karakteristik model pembelajaran PjBL yaitu peserta didik membuat keputusan mengenai sebuah kerangka kerja, adanya permasalahan atau tantangan yang diajukan, peserta didik membuat desain proses untuk menentukan solusi atas permasalahan maupun tantangan yang diajukan, peserta didik juga secara kolaboratif bertanggung jawab untuk mengelola dan mengakses informasi untuk memecahkan masalah, proses evaluasi dijalankan berkelanjutan, peserta didik secara berkala melakukan refleksi atas aktivitas yang telah terlaksana, produk aktivitas belajar akan dievaluasi secara kualitatif, situasi pembelajaran sangat toleran terhadap kesalahan dan perubahan (Daryanto, 2014: 24). Penerapan model PjBL membuat peserta didik mampu menghasilkan karya yang menarik, inovatif, dan melatih kemandirian secara individu serta melatih kerja sama dalam kelompok. Selain karakteristik, model pembelajaran PjBL juga memiliki prinsip sebagai sebuah upaya kompleks yang memerlukan analisis masalah yang harus direncanakan, dikelola, dan diselesaikan pada batas waktu yang telah ditentukan sebelumnya (Ayukanti, 2017: 17). Beberapa prinsip yang dimiliki model pembelajaran PjBL (Wena, 2013: 145), yaitu 1) prinsip sentralisasi; 2) prinsip pendorong; 3) prinsip investigasi konstruktif; 4) prinsip otonomi; 5) prinsip realistik.

2.3 Materi Pencemaran Lingkungan

Penelitian ini menggunakan capaian pembelajaran di kurikulum merdeka pada semester genap kelas VII di akhir fase D dengan capaian pembelajaran peserta didik dapat mengidentifikasi interaksi antar makhluk hidup dan lingkungannya, serta dapat merancang upaya-upaya mencegah dan mengatasi pencemaran dan perubahan iklim. Peserta didik juga memiliki kemampuan dari elemen keterampilan proses yang terdiri dari mengamati, mempertanyakan dan memprediksi, merencanakan dan melakukan penelitian, memproses dan menganalisis data dan informasi, mengevaluasi dan merefleksikan, serta mengomunikasikan dalam bentuk proyek sederhana mengenai upaya mencegah dan mengatasi pencemaran.

Analisis keluasan dan kedalaman materi dengan capaian pembelajaran berdasarkan elemen disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Keluasan dan Kedalaman Materi Capaian Pembelajaran

Elemen	Capaian Pembelajaran
Pemahaman IPA	Peserta didik memiliki kemampuan mengidentifikasi interaksi antar makhluk hidup dan lingkungannya, serta dapat merancang upaya-upaya mencegah dan mengatasi pencemaran dan perubahan iklim
Keluasan	Kedalaman
Mengidentifikasi interaksi antar makhluk hidup dan lingkungannya, serta dapat merancang upaya-upaya mencegah dan mengatasi pencemaran dan perubahan iklim	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jenis-jenis pencemaran lingkungan <ul style="list-style-type: none"> • Pencemaran air • Pencemaran udara • Pencemaran tanah 2. Karakteristik pencemaran lingkungan 3. Dampak pencemaran lingkungan 4. Upaya mengatasi pencemaran lingkungan.
Elemen	Capaian Pembelajaran
Keterampilan proses	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengamati Menggunakan berbagai alat bantu dalam melakukan pengukuran dan pengamatan. Memperhatikan detail yang relevan dari objek yang diamati. 2. Mempertanyakan dan memprediksi Secara mandiri, peserta didik dapat mengajukan pertanyaan lebih lanjut untuk memperjelas hasil pengamatan dan membuat prediksi tentang penyelidikan ilmiah 3. Merencanakan dan melakukan penyelidikan Peserta didik merencanakan dan melakukan langkah-langkah operasional berdasarkan referensi yang benar untuk menjawab pertanyaan. Dalam penyelidikan, peserta didik menggunakan berbagai jenis variabel untuk membuktikan prediksi. 4. Memproses, menganalisis data dan informasi Menyajikan data dalam bentuk tabel, grafik, dan model serta menjelaskan hasil pengamatan dan pola atau hubungan pada data secara digital dan

Tabel 2. (lanjutan)

Elemen	Capaian pembelajaran
	<p>non digital. Mengumpulkan data dari penyelidikan yang dilakukannya, menggunakan data sekunder, serta menggunakan pemahaman sains untuk mengidentifikasi hubungan dan menarik kesimpulan berdasarkan bentuk ilmiah</p> <p>5. Mengevaluasi dan refleksi Mengevaluasi kesimpulan melalui perbandingan dengan teori yang ada. Menunjukkan kelebihan dan kekurangan proses penyelidikan dan efeknya pada data. Menunjukkan permasalahan pada metodologi.</p> <p>6. Mengomunikasikan hasil Mengomunikasikan hasil penyelidikan secara utuh yang ditunjang dengan argumen, bahasa, serta konvensi sains yang sesuai konteks penyelidikan. Menunjukkan pola berpikir sistematis sesuai format yang ditentukan.</p>

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan ilmu mata pelajaran tentang gejala-gejala alam yang meliputi makhluk hidup dan makhluk tak hidup serta mata pelajaran yang memadukan antara konsep fisika, kimia, dan biologi (Yunus dkk., 2019:13).

Pencemaran lingkungan merupakan segala sesuatu yang berupa bahan-bahan fisika maupun kimia yang dapat mengganggu keseimbangan ekosistem, hal tersebut yang membuat pencemaran lingkungan menjadi salah satu dari beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kualitas lingkungan. Menurut UU RI Nomor 23 Tahun 1997, pencemaran lingkungan adalah masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, atau komponen lain ke dalam suatu lingkungan oleh kegiatan manusia sehingga kualitasnya turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan hidup tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya. Jadi, pencemaran lingkungan terjadi akibat kegiatan manusia (populasi) bukan dari kegiatan perorangan (individu).

Selain itu, pencemaran lingkungan juga dapat diakibatkan oleh faktor alam, seperti gunung meletus yang dapat menimbulkan abu vulkanik, contohnya meletusnya gunung merapi. Pencemaran lingkungan terdapat tiga macam, yaitu:

1. Pencemaran Air

Pencemaran air adalah masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, atau komponen lain ke dalam air. Hal tersebut mengakibatkan turunnya kualitas air sampai pada tingkat tertentu yang menyebabkan air tidak berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya. Untuk mengetahui suatu air tercemar atau tidak diperlukannya pengujian untuk menentukan sifat-sifat air sehingga dapat diketahui penyimpangan yang terjadi dari kondisi air yang normal. Sumber pencemaran air dapat berasal dari komponen-komponen organik maupun anorganik mulai dari limbah pertanian, limbah rumah tangga hingga limbah industri. Upaya dalam penanggulangan pencemaran air yaitu dengan cara pengolahan air limbah yang dapat dilakukan dengan pembuatan kolam stabilisasi, Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL), dan pengolahan *Excreta (Recycle, reuse, reduce, repair)*.

2. Pencemaran Udara

Pencemaran udara didefinisikan sebagai suatu kondisi dimana udara mengandung senyawa-senyawa kimia atau substansi fisik maupun biologi dalam jumlah yang dapat memberikan dampak buruk bagi kesehatan makhluk hidup. Pencemaran udara dapat ditimbulkan oleh sumber-sumber yang bersifat alami maupun kegiatan manusia. Pencemaran udara berasal dari bahan-bahan yang menyebabkan pencemaran, seperti CO₂ dan CO yang merupakan bahan pencemar yang berasal dari pabrik, mesin-mesin yang menggunakan bahan bakar fosil, kapal, pesawat terbang, dan pembakaran kayu. Zat kimia yang menyebabkan pencemaran tanah biasanya karena adanya kebocoran limbah cair atau bahan kimia industri, penggunaan pestisida, air limbah dari tempat penimbunan sampah serta limbah industri yang langsung dibuang ke tanah

secara tidak memenuhi syarat (*illegal dumping*). Akibat yang ditimbulkan dari pencemaran tanah, yaitu 1) terganggunya kehidupan organisme (terutama mikroorganisme dalam tanah), 2) berubahnya sifat kimia atau fisika tanah sehingga tidak baik untuk pertumbuhan tanaman, dan 3) mengubah dan mempengaruhi keseimbangan ekologi (Suharto, 2002: 216).

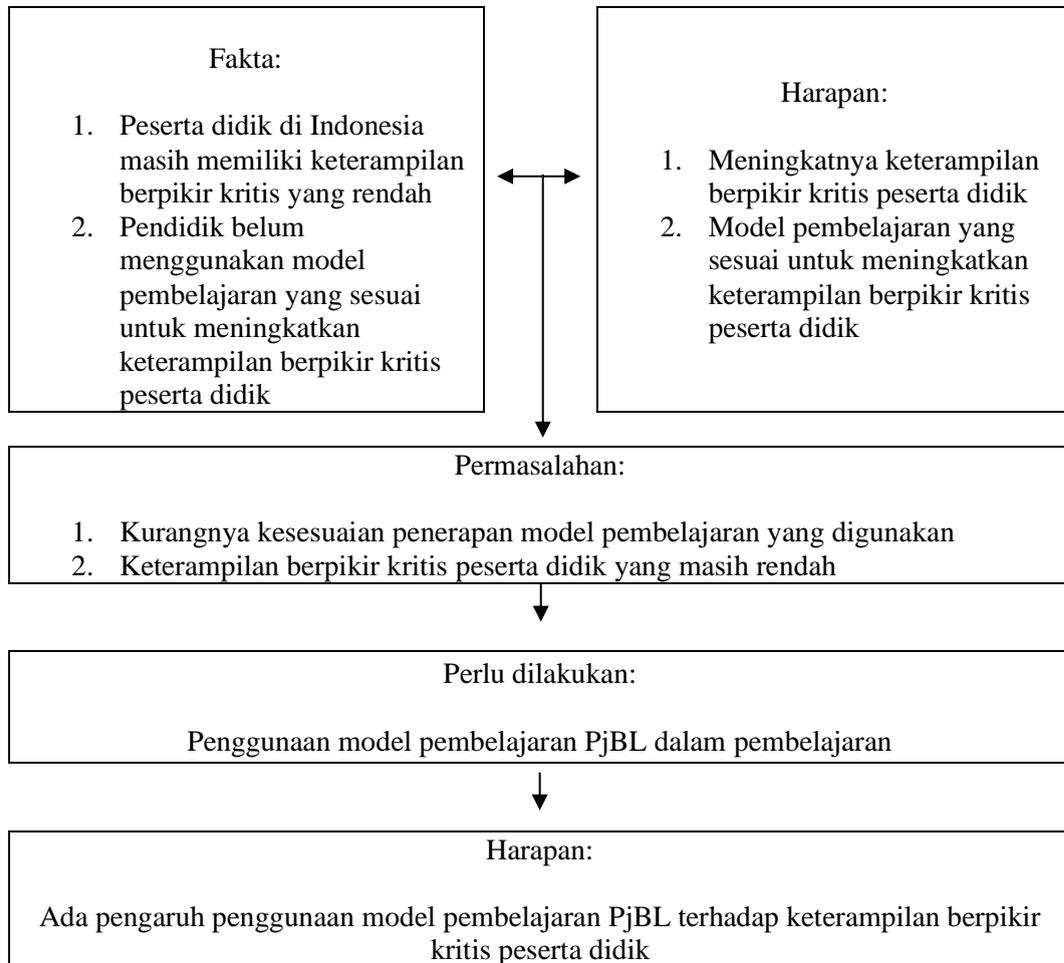
3. Penyebab dan Dampak Terjadinya Pencemaran

Pencemaran lingkungan sebagian besar disebabkan oleh tangan manusia. Pencemaran air terjadi di perairan seperti sungai, laut, dan danau. Alam sebenarnya memiliki kemampuan untuk mengembalikankondisi air yang telah tercemar dengan proses purifikasi alami dengan jalan pemurnian tanah, pasir, bebatuan, dan mikroorganisme yang ada di alam. Namun, pencemaran lingkungan yang terjadi saat ini membuat alam menjadi kehilangan kemampuannya untuk memurnikan pencemaran yang terjadi. Dampak yang pasti adalah menurunnya kualitas lingkungan hidup dan merusak ekosistem alamnya. Pencemaran lingkungan atau kerusakan sumber daya alam berdampak buruk pada kesehatan, turunnya nilai estetika, kerugian ekonomi, hingga terganggunya sistem alami (Sompotan dan Sinaga, 2022: 5).

2.4 Kerangka Pikir

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pada abad ke-21 membutuhkan berbagai keterampilan berpikir yang wajib dimiliki oleh peserta didik. Salah satu keterampilan berpikir tersebut adalah keterampilan berpikir kritis. Namun faktanya, masih kurang penerapan pembelajaran untuk melatih dan mengembangkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Hal tersebut sejalan dengan keadaan di SMPN 27 Bandar Lampung, bahwa pendidik cenderung belum menggunakan model pembelajaran untuk peningkatan keterampilan berpikir kritis. Selain itu, diperlukannya soal-soal dalam bentuk *essay* yang dapat melatih keterampilan berpikir peserta didik. Oleh karena itu, peneliti akan menganalisis pengaruh model pembelajaran PjBL terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Berikut merupakan kerangka pikir yang disajikan dalam bentuk skema:



Gambar 3. Bagan Kerangka Pikir Pengaruh Model Pembelajaran PjBL terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik

2.5 Hipotesis

Adapun hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

H_0 = Tidak ada pengaruh penggunaan model pembelajaran PjBL terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik.

H_1 = Ada pengaruh penggunaan model pembelajaran PjBL terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMPN 27 Bandar Lampung pada Tahun Ajaran 2023/2024 dengan tempat pelaksanaan beralamat di Jalan Raya Puri Gading, Sukamaju, Kecamatan Telukbetung Timur, Kota Bandar Lampung, Lampung.

3.2 Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas VII SMPN 27 Bandar Lampung tahun ajaran 2023/2024 .

2. Sampel

Sampel diambil dari populasi dengan teknik *purposive sampling*. Teknik ini merupakan teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2013: 85). Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan dua kelas yaitu kelas VII C sebagai kelompok kontrol dan kelas VII F sebagai kelompok eksperimen.

3.3 Desain Penelitian

Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Quasi Experimental Design* atau eksperimental semu. Desain ini memiliki kelompok kontrol, tetapi tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel

luar yang akan mempengaruhi pelaksanaan penelitian (Sugiyono, 2015: 77). Penelitian ini memiliki dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen diberikan perlakuan, sedangkan kelompok kontrol tidak diberikan perlakuan. Bentuk desain yang digunakan dalam quasi eksperimen ini yaitu *Posttest Only Control Group Design* dengan diagram gambaran desain berikut:

Tabel 3. *Posttest Only Control Group Design*

<i>Group</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
E	X	O
C	-	O

(Sumber: Sugiyono, 2013:76)

Keterangan:

- E = Kelompok eksperimen
- C = Kelompok kontrol
- X = Penggunaan model pembelajaran PjBL
- O = *Posttest* (setelah diberi model pembelajaran PjBL)

3.4 Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dalam tiga tahap, yaitu mulai dari tahap prapenelitian, pelaksanaan penelitian, hingga tahap akhir. Adapun langkah-langkah dari setiap tahap yaitu sebagai berikut:

1. Tahap Prapenelitian

Kegiatan yang dilakukan selama prapenelitian yaitu:

- a. Membuat surat izin penelitian pendahuluan (observasi) di Dekanat Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Lampung
- b. Melakukan observasi ke sekolah tempat diadakannya penelitian, yaitu SMPN 27 Bandar Lampung untuk mendapatkan informasi tentang kondisi sekolah dan kelas

yang akan diteliti, sarana dan prasarana sekolah, serta proses pembelajaran di sekolah tersebut. Observasi dilakukan pada tanggal 9 Januari 2023 melalui wawancara pendidik pada mata pelajaran IPA dan pengisian angket untuk peserta didik kelas VII melalui *google form*

- c. Menetapkan sampel penelitian yang digunakan, yaitu kelas VII C dan VII F
- d. Membuat instrumen penelitian berupa ATP dan MA, LKPD berbasis PjBL, dan pedoman penilaian soal tes serta hasil proyek.

2. Tahap Penelitian

Kegiatan yang dilakukan selama penelitian yaitu:

- a. Melaksanakan pembelajaran pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol sesuai dengan MA yang telah disusun
- b. Memberikan perlakuan dengan menerapkan model pembelajaran PjBL pada kelas eksperimen
- c. Melaksanakan *posttest* pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol untuk mengukur keterampilan berpikir kritis peserta didik setelah diberikan perlakuan.

3. Tahap Akhir

Kegiatan yang dilakukan selama tahap akhir yaitu:

- a. Mengolah data instrumen penelitian berupa penilaian hasil *posttest*, proyek, angket keterlaksanaan pembelajaran, dan angket tanggapan peserta didik terhadap pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran PjBL
- b. Menuliskan hasil dari olah data *posttest*, proyek, angket keterlaksanaan pembelajaran dan angket tanggapan peserta didik dalam bentuk tabel dan pembahasan
- c. Membuat kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh dari langkah-langkah dalam menganalisis data.

3.5 Jenis Data dan Teknik Pengumpulan Data

Jenis data dan teknik pengumpulan data pada penelitian ini yaitu:

1. Jenis Data

Jenis data dalam penelitian ini adalah:

a. Data kuantitatif

Data kuantitatif dalam penelitian ini berupa hasil keterampilan berpikir kritis yang didapatkan dari nilai *posttest* peserta didik

b. Data kualitatif

Data kualitatif dalam penelitian ini berupa hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran dan angket tanggapan peserta didik menggunakan model pembelajaran PjBL.

2. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1. Tes

Pelaksanaan tes dilakukan untuk memperoleh data kuantitatif dari nilai *posttest* peserta didik yang mengukur keterampilan berpikir kritis peserta didik dan diperoleh di akhir pertemuan pada pembelajaran di kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Bentuk soal yang diberikan dalam bentuk *essay*. Adapun ketentuan pemberian skor yang digunakan dengan rubrik berpikir kritis yang dimodifikasi oleh Zubaidah dkk. (2015: 211) dari Finken dan Ennis yaitu:

Tabel 4. Rubrik Skor Berpikir Kritis

Skor/Poin	Deskriptor
5	<ul style="list-style-type: none"> • Semua konsep benar, jelas, dan spesifik • Semua uraian jawaban benar, jelas, dan spesifik, didukung oleh alasan yang kuat, benar, argumen jelas • Alur berpikir baik, semua konsep saling berkaitan dan terpadu • Tata bahasa baik dan benar • Semua aspek nampak, bukti baik dan seimbang

Tabel 4. (lanjutan)

Skor/Poin	Deskriptor
4	<ul style="list-style-type: none"> • Sebagian besar konsep benar, jelas, namun kurang spesifik • Sebagian besar uraian jawaban benar, jelas, namun kurang spesifik • Alur berpikir baik, sebagian besar konsep saling berkaitan dan terpadu • Tata bahasa baik dan benar, ada kesalahan kecil • Semua aspek nampak, namun belum seimbang
3	<ul style="list-style-type: none"> • Sebagian kecil konsep benar dan jelas • Sebagian kecil uraian jawaban benar dan jelas, namun alasan dan argumen tidak jelas • Alur berpikir cukup baik, sebagian kecil saling berkaitan • Tata bahasa cukup baik, ada kesalahan pada ejaan • Sebagian besar aspek yang nampak benar
2	<ul style="list-style-type: none"> • Konsep kurang fokus atau berlebihan atau meragukan • Uraian jawaban tidak mendukung • Alur berpikir kurang baik, konsep tidak saling berkaitan
1	<ul style="list-style-type: none"> • Semua konsep tidak benar atau tidak mencukupi • Alasan tidak benar • Alur berpikir tidak baik • Tata bahasa tidak baik • Secara keseluruhan aspek tidak mencukupi
0	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak ada jawaban benar atau jawaban salah

(Sumber: Zubaidah dkk., 2015: 211)

Adapun teknik pemberian skor pada tes bentuk *essay* adalah sebagai berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor perolehan}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

(Susilowati dkk., 2017: 226)

Tabel 5. Kriteria Penilaian *Posttest*

Persentase (%)	Kategori
$81,25 < X \leq 100$	Sangat Tinggi
$71,50 < X \leq 81,25$	Tinggi
$62,50 < X \leq 71,50$	Sedang
$43,75 < X \leq 62,50$	Rendah
$0 < X \leq 43,75$	Sangat Rendah

(Sumber: Normaya, 2015: 96)

2. Observasi dan Angket

- a. Observasi keterlaksanaan pembelajaran dengan model PjBL dalam penelitian ini menggunakan angket tipe kuisisioner tertutup. Kuisisioner tertutup merupakan kuisisioner yang sudah disediakan jawabannya sehingga observer tinggal memilih. Angket dibuat menggunakan Skala Guttman dengan jawaban ya/tidak. Jawaban tersebut sesuai dengan pendapat observer. Jawaban dapat dibuat skor tertinggi satu dan skor terendah nol (Sugiyono, 2013: 96) dengan format pada tabel berikut:

Tabel 6. Penilaian Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

No	Pernyataan	Nilai
1.	Ya	1
2.	Tidak	0

(Sumber: Sugiyono, 2013: 96)

- b. Angket tanggapan peserta didik terhadap pembelajaran dengan model PjBL dibuat menggunakan Skala Likert. Skala Likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang mengenai fenomena sosial yang dalam penelitian telah ditentukan oleh peneliti secara spesifik (Sugiyono, 2013: 93). Pengisian angket dilakukan pada akhir proses pembelajaran.

Tabel 7. Penilaian angket tanggapan peserta didik

No	Pernyataan	Jawaban				
		SS	S	RG	TS	STS
1.			√			

(Sumber: Sugiyono, 2013: 94)

Dalam penelitian ini, Skala Likert yang digunakan dalam bentuk *checklist* (√) dengan keterangan sebagai berikut:

SS	= Sangat Setuju	diberi skor 5
S	= Setuju	diberi skor 4
RG	= Ragu-ragu	diberi skor 3
TS	= Tidak Setuju	diberi skor 2
STS	= Sangat Tidak Setuju	diberi skor 1

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen dalam penelitian ini akan diuji dengan uji validitas dan uji reliabilitas. Instrumen penelitian harus memenuhi kriteria valid dan reliabel (Kurniawan dan Puspitaningtyas, 2016: 99).

a. Uji Validitas

Uji validitas menurut Arikunto (2006: 169) adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Validitas diukur dengan menggunakan SPSS dan dibandingkan dengan r-tabel validitas. Adapun hasil analisis validitas soal dapat dilihat pada tabel 8 berikut.

Tabel 8. Analisis Validitas Butir Soal

No.	Kriteria Soal	Nomor Soal	Jumlah
1	Valid	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 12, 14, 15	11
2	Tidak Valid	8, 9, 11, 13	4
Jumlah Total Soal			15

a. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas dilakukan dengan menggunakan SPSS dan dibandingkan dengan tabel koefisien korelasi reliabilitas.

Tabel 9. Koefisien Korelasi Reliabilitas

Angka Korelasi	Kriteria
0,81 – 1,00	Sangat tinggi
0,61 – 0,80	Tinggi
0,41 – 0,60	Cukup
0,21 – 0,40	Rendah
0,00 – 0,20	Sangat rendah

(Sumber: Arikunto, 2013: 227)

Tabel 10. Hasil Analisis Reliabilitas Butir Soal

Reliabilitas	Kriteria
0.731	Tinggi

Berdasarkan hasil dari uji reliabilitas yang disajikan, dapat disimpulkan bahwa soal yang digunakan reliabel.

3.7 Teknik Analisis Data

1. Data Kuantitatif

a. Uji Normalitas

Pada penelitian ini, peneliti melakukan uji normalitas dengan IBM SPSS *Statistic Version 26* menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* dengan kriteria uji, H_0 diterima jika nilai *sig.* (2-tailed) memiliki taraf signifikansi $> 0,05$.

Adapun kriteria pengujiannya sebagai berikut:

- Jika nilai signifikansi (*Sig.*) $> 0,05$ maka data terdistribusi normal
- Jika nilai signifikansi (*Sig.*) $< 0,05$ maka data tidak terdistribusi normal

Jika data terdistribusi normal, maka dalam pengujian hipotesis digunakan uji-t.

b. Uji Homogenitas

Pada penelitian ini, peneliti melakukan uji homogenitas dengan menggunakan uji *Levene's Test of Equality of Error* dengan taraf signifikansi 5% yang dibantu dengan IBM SPSS *Statistic Version 26*.

H_0 = sampel memiliki variansi homogen

H_1 = sampel memiliki variansi tidak homogen.

Adapun kriteria pengujiannya sebagai berikut:

- Jika nilai *sig* (p) > 0,05 maka H_0 diterima, artinya sampel memiliki variansi homogen
- Jika nilai *sig* (p) < 0,05 maka H_0 ditolak, artinya sampel memiliki variansi tidak homogen.

c. Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesis dilakukan setelah uji normalitas dan uji homogenitas. Jika data terdistribusi normal, maka menggunakan uji kesamaan dua rata-rata. Jika data tidak terdistribusi normal, maka menggunakan uji *Mann-Whitney U*.

1) Uji kesamaan dua rata-rata

Pengujian hipotesis dengan data terdistribusi normal menggunakan uji-t atau *Independent Sample t-Test* dengan taraf signifikansi 5%.

Hipotesis:

H_0 = Tidak ada pengaruh penggunaan model pembelajaran PjBL terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik.

H_1 = Ada pengaruh penggunaan model pembelajaran PjBL terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Kriteria Uji:

Jika nilai *sig.* > 0,05 maka H_0 diterima, dan jika nilai *sig.* < 0,05 maka H_0 ditolak.

2) Uji U (*Mann-Whitney U*)

Pengujian hipotesis dengan data tidak terdistribusi normal dilanjutkan dengan menggunakan Uji U atau Uji *Mann-Whitney U*.

Hipotesis:

H_0 = Tidak ada perbedaan nilai rata-rata yang signifikan

H_1 = Ada perbedaan nilai rata-rata yang signifikan

Kriteria pengujian:

Adapun kriteria pengujiannya sebagai berikut:

- Jika nilai signifikansi $> 0,05$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.
- Jika nilai signifikansi $< 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

2. Data Kualitatif

- Data diperoleh dari observasi keterlaksanaan pembelajaran dengan model PjBL kemudian dianalisis dengan rumus dan dikategorikan berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Perhitungan persentase keterlaksanaan pembelajaran dengan model PjBL menggunakan rumus berikut:

$$\text{Persentase (p)} = \frac{\text{Jumlah jawaban "ya"}}{\text{Jumlah aspek yang diamati}} \times 100\%$$

Kriteria persentase keterlaksanaan pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 11 berikut ini.

Tabel 11. Kriteria Persentase Keterlaksanaan Pembelajaran

Persentase Keterlaksanaan Pembelajaran (%)	Kriteria
$75 < K \leq 100$	Sangat Baik
$50 < K \leq 75$	Baik
$25 < K \leq 50$	Cukup
$0 \leq K \leq 25$	Kurang Baik

(Sumber: Indriyani dkk., 2020: 11)

- b. Data diperoleh dari angket tanggapan peserta didik terhadap pembelajaran dengan model PjBL kemudiandapat dianalisis dengan menghitung rata-rata jawaban berdasarkan skoring setiap jawaban dari responden. Skor dapat dihitung dengan rumus dan dikategorikan berdasarkan kriteria yang telah ditentukan sebagai berikut:

$$\text{Persentase (p)} = \frac{\text{Skor hasil pengumpulan data}}{\text{Skor ideal}} \times 100\%$$

(Sumber: Sugiyono, 2013: 95)

Tabel 12. Kriteria Persentase Angket Tanggapan Peserta Didik

Persentase	Kategori
P=0%	Semua Tidak Setuju
0 < P < 25	Sebagian Kecil Setuju
25 ≤ P < 50	Hampir Setengahnya Setuju
P=50	Setengahnya Setuju
50 < P < 75	Sebagian Besar Setuju
75 ≤ P < 100	Hampir Semua Setuju
P= 100	Semua Setuju

(Sumber: Hartati, 2010: 66)

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah disajikan, didapatkan hasil Sig. (2-tailed) $0,000 < 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh penggunaan model pembelajaran PjBL terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi pencemaran lingkungan.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, peneliti menyarankan beberapa hal, yaitu:

1. Model pembelajaran PjBL dapat menjadi alternatif model pembelajaran yang sesuai untuk membantu membangun keterampilan berpikir kritis peserta didik.
2. Pendidik dapat membuat skor maksimal yang berbeda sesuai dengan tingkat kesukaran soal
3. Bagi peneliti selanjutnya, dapat menggunakan model pembelajaran PjBL dengan kecakapan dalam manajemen waktu untuk mencapai hasil yang lebih baik, karena model PjBL memerlukan pengelolaan waktu yang baik dalam penerapannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Tabany, T. I. (2014). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif dan Kontekstual*. Jakarta: Prenadamedia Group.
- Apriliyani, T., Dadi, S., & Dalifa. (2019). Pengaruh Model PjBL terhadap Hasil Belajar pada Pembelajaran Tematik di Kelas IV SDN Kota Bengkulu. *Jurnal Riset Pendidikan Dasar*, 136.
- Ariadila, S. N., Silalahi, Y. F., Fadiyah, F. H., Jamaludin, U., & Setiawan, S. (2023). Analisis Pentingnya Keterampilan Berpikir Kritis Terhadap Pembelajaran Bagi Siswa. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 666-667.
- Arifin, Z., & Rosidin, U. (2020). Pengaruh Model Project Based Learning terhadap Kemampuan Berargumentasi Siswa. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 45-55.
- Arikunto, S. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Astri, E. K., Siburian, J., & Hariyadi, B. (2022). Pengaruh Model Project Based Learning terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Berkomunikasi Peserta Didik. *BIODIK: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 56.
- Astuti, I., & Setyawan, R. (2020). Meningkatkan Kemandirian Siswa melalui Penjadwalan dalam Pembelajaran Berbasis Proyek. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 20-30.
- Ayukanti, S. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran Project-Based Learning terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas IV MIN 9 Bandar Lampung. 17.

- Bell, S. (2010). Learning by Doing: Project-Based Learning in the Classroom. *Journal of Teaching Science*, 33-40.
- Daryanto. (2014). *Pembelajaran Saintifik*. Yogyakarta: GAVA Media.
- Ennis, R. H. (1985). A Logical Basis for Measuring Critical Thinking Skills. *Journal of Educational Leadership*, 46.
- Facione, P. A. (2015). Critical Thinking: A Statement of Expert Consensus for Purposes of Educational Assesment and Instruction. *California Academic Press*.
- Faradiah, E. W. (2013). Penerapan Pembelajaran Team Assisted Individualized (TAI) berbasis Macromedia Flash untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains pada Konsep Jaringan Hewan. *Skripsi Pendidikan Biologi UNPAS*, 47.
- Ferindah. (2020). Penerapan Model Problem Based Learning untuk Memperbaiki Berpikir Kritis Siswa di Sekolah Dasar. *Universitas Pendidikan Indonesia*, 1.
- Fitria, A., & Nugroho, S. (2020). Efektivitas Monitoring dalam Pembelajaran Berbasis Proyek. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi*, 45-55.
- Glaser, E. (1941). An Experiment in the Development of Critical Thinking. *New York: Bureau of Publications, Teachers College, Columbia University*.
- Halpern, D.F., N. (2014). *Thought and Knowledge: An Introduction to Critical Thinking*. Psychology Press.
- Handayani, N., & Nugraha, A. (2020). Impelementasi Project Based Learning dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 30-40.
- Handayani, N., & Putri, D. (2021). Implementasi Project Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 25-35.

- Hartati, N. (2010). *Statistik untuk Analisis Data Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Setia.
- Hatcher, T., & Lott, J. (2016). Developing Critical Thinking Skills in Students: A Case Study. *Journal of College Teaching & Learning*, 45-54.
- Helle, L., & Tynjala, P., & Olkinuora, E. (2006). The Impact of Project-Based Learning on Students Critical Thinking Skills. *Journal of Science Education*, 157-169.
- Hidayati, N., & Setiawan, R. (2021). Penerapan Penilaian Autentik dalam Pembelajaran Berbasis Proyek. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 40-50.
- Ilaah, Y. F., & Yonata, B. (2015). Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA Kemala Bhayangkari I Surabaya pada Materi Laju Reaksi melalui Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri. *Journal of Chemical Education*, 78.
- Indriyani, Ahied, M., & Rosidi, I. (2020). Penerapan Model Pembelajaran Double Loop Problem Solving (DLPS) terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa pada Materi Bencana Alam. *Jurnal Luminous: Riset Ilmiah Pendidikan Fisika*, 1, 11.
- Kolb, D. A. (1984). Bridging Theory and Practice: The Role of Experiential Learning in English. *Journal of Educational Psychology*, 224.
- Krajcik, J. S., & Blumenfeld, P.C. (2006). *Project-Based Learning in the Cambridge Handbook of the Learning Sciences*. Cambridge University Press.
- Kurniawan, A. W., & Puspaningtyas, Z. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif*. Yogyakarta: Pustaka Baru.
- Mashudi. (2021). Pembelajaran Modern: Membekali Peserta Didik Keterampilan Abad ke-21. *Institut Agama Islam Negeri Jember, Indonesia*, 96.
- Mawardi, & Sari, P. P. (2019). Pengaruh Model Project Based Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kritis IPA Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *Indonesian Journal of Elementary Education*, 2.

- Mujiburrahman, Suhardi, M., & Hadijah, S. N. (2022). Implementasi Model Pembelajaran Project Based Learning di Era Kurikulum Merdeka. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 93.
- Mulyani, A. Y. (2022). Pengembangan Critical Thinking Dalam Peningkatan Mutu Pendidikan di Indonesia. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 103.
- Ningsih, R. A., & Setiawan, E. (2020). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa melalui Pembelajaran Berbasis Proyek. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 40-50.
- Normaya, K. (2015). Ketuntasan Hasil Belajar melalui Pendekatan Realistic Mathematics Education (RME). *Jurnal Ilmiah Didaktika*, 96.
- Nuris, S. F. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Pencemaran Lingkungan Kelas VII MTsN 1 Banyuwangi. *UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember*, 86.
- Nurmaliah, C., Azmi, T., Safrida, Khairil, & Artika, W. (2021). The Impact of Implementation of STEM Integrating Project-Based Learning on Students Problem-Solving Abilities. *Journal of Physics: Conference Series*, 2.
- OECD.(2023). Programme for International Students Assesment (PISA) Result 2022: Indonesia. *OECD Publishing*. Paris.
- Pratiwi, S., & Ramadhani, D. (2021). Evaluasi Pengalaman Siswa dalam Pembelajaran Berbasis Proyek. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 55-65.
- Purnamasari, I., Ningsih, K., & Syamswisna. (2016). Pengaruh Project Based Learning terhadap Hasil Belajar Siswa Submateri Pencemaran Lingkungan Kelas VII. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 13.
- Purnasari, E. (2018). Pengaruh Model Project Based Learning Berbasis Media Flash Card terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas X pada Materi Protista di SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung. *UIN Raden Intan Lampung*, 19.

- Rizki, M., & Supriyanto, E. (2021). Peran Monitoring dalam Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Kualitas Hasil Belajar. *Jurnal Inovasi Pembelajaran*, 60-70.
- Sari, R. N., & Mulyani, E. (2020). Implementasi Project Based Learning dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Pemecahan Masalah. *Jurnal Inovasi Pembelajaran*, 35-45.
- Sinulingga, A. A., & Moenir, H. D. (2021). Project-Based Learning Models in the Development of International Cooperation Framework Course. *Atlantis Press*, 390.
- Sompotan, D. D., & Sinaga, J. (2022). *Pencegahan Pencemaran Lingkungan* (Vol. 1). SAINTEKES: Jurnal Sains, Teknologi dan Kesehatan.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D* (19 ed.). Bandung: Alfabeta.
- Suharto. (2002). *Limbah Kimia dalam Pencemaran Air dan Udara*. Jakarta: Andi Offset.
- Susilowati, Sajidan, & Ramli. (2017). Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa MAN di Kabupaten Magetan. *Seminar Nasional Pendidikan SAINS*, 226.
- Tsui, L. (2002). Critical Thinking in Education: A Review of the Literature. *Journal of Review of Educational Research*, 133-152.
- Wayudi, M., Suwatno, & Santoso, B. (2020). Kajian Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran*, 68-70.
- Wena, M. (2013). *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer: Suatu Tinjauan Konseptual Operasional*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Yunus, S. R., Sudarto, & Adrianto, R. (2019). Pengaruh Metode Pembelajaran Bermain Peran terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas VII SMP Negeri 24 Bulukumba (Studi pada Materi Pencemaran Lingkungan). *Jurnal IPA Terpadu*, 13.

Zubaidah, S., Corebima, A., & Mistianah. (2015). Asesmen Berpikir Kritis Terintegrasi Tes Essay. *Symposium on Biology Education*, 209-211.