

**PERBANDINGAN MODEL *SOCIO SCIENTIFIC ISSUES* (SSI)
DENGAN *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) TERHADAP
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA
MATERI PERUBAHAN LINGKUNGAN**

(Skripsi)

Oleh

**RIFKI MUHAIMIN SYAHPUTRA
NPM 1913024044**



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

ABSTRAK

PERBANDINGAN MODEL *SOCIO SCIENTIFIC ISSUES* (SSI) DENGAN *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI PERUBAHAN LINGKUNGAN

Oleh

Rifki Muhaimin Syahputra

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan model *Socio Scientific Issues* (SSI) dengan *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi perubahan lingkungan. Penelitian ini menggunakan (*quasi experiment*) dengan desain *posttest (nonequivalent groups design)*. Adapun sampel diambil menggunakan teknik *purposive sampling* yang terpilih kelas X MIPA 7 sebanyak 39 peserta didik sebagai kelas eksperimen I dan kelas X MIPA 5 sebanyak 37 peserta didik sebagai kelas eksperimen II. Data kemampuan berpikir kritis dari *posttest* dianalisis dengan uji *Independent Sample t-Test* ($\alpha=0,05$). Hasil penelitian menunjukkan bahwa model SSI (85 ± 8.357) lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan menggunakan PBL (80 ± 11.613) terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi perubahan lingkungan (Sig. $0.041 < 0.05$). Model SSI memberikan pengaruh lebih tinggi pada aspek berpikir kritis menjelaskan secara sederhana, membangun keterampilan dasar dan menjelaskan lebih lanjut, sedangkan pada model PBL berpengaruh lebih tinggi pada aspek penarikan kesimpulan dan mengatur taktik strategi.

Kata Kunci: *Socio Scientific Issues, Problem Based Learning, Perubahan Lingkungan, Kemampuan Berpikir Kritis*

**PERBANDINGAN MODEL *SOCIO SCIENTIFIC ISSUES* (SSI)
DENGAN *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) TERHADAP
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA
MATERI PERUBAHAN LINGKUNGAN**

Oleh

RIFKI MUHAIMIN SYAHPUTRA

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 : **Perbandingan Model *Socio Scientific Issues* (SSI) Dengan *Problem Based Learning* (PBL) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Perubahan Lingkungan**

Nama Mahasiswa : **Rifki Muhaimin Syahputra**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1913024044


Program Studi : Pendidikan Biologi

Jurusan : Pendidikan MIPA

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan




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


Dr. Tri Jalmo, M.Si.
NIP 19610910 198603 1 005

2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA


Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd.
NIP. 19600301 198503 1 003

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

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




Sekretaris : **Dr. Tri Jalmo, M.Si.**



Penguji

Bukan Pembimbing : **Dr. Dewi Lengkana, M.Sc.**



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

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: **12 Januari 2024**

PERNYATAAN SKRIPSI MAHASISWA

Nama : Rifki Muhaimin Syahputra
Nomor Pokok Mahasiswa : 1913024044
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, 12 Januari 2024

Yang menyatakan



Rifki Muhaimin Syahputra
1913024044

RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama Rifki Muhaimin Syahputra, putra pertama dari Soleh Supardi dan ibu Sariyah. Lahir di Negara batin pada tanggal 1 April 2001 dengan beralamatkan di Mekar Bakti, Kecamatan Panongan, Kabupaten Tangerang, Banten. Pendidikan yang ditempuh penulis mulai dari RA An-Nahl (2006-2007), SD Negeri Mekar Bakti 1 (2007-2013), SMPIT Al-Fatih 1 (2013-2016) dan SMA Negeri 3 Kabupaten Tangerang (2016-2019).

Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Lampung melalui jalur SBMPTN. Pada tahun 2022, penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) dan Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) di Desa Kalanganyar, Kecamatan Kalanganyar, Kabupaten Lebak. Selama menjadi mahasiswa, penulis ikut dalam organisasi kampus sebagai anggota dari Himpunan Mahasiswa Eksakta (Himasakta) dan Forum Mahasiswa Pendidikan Biologi Universitas Lampung (Formandibula).

MOTTO

Maka barangsiapa mengerjakan kebaikan seberat zarah, niscaya dia akan melihat (balasan)nya, dan barangsiapa mengerjakan kejahatan seberat zarah, niscaya dia akan melihat (balasan)nya.

(Qs. al-Zalzalah: 7-8)

Setiap orang merasa bersalah atas semua kebaikan yang tidak ia lakukan. Lakukan kebaikan sebelum menyesalinya.

(Voltaire)

Sedikit demi sedikit, lama-lama menjadi bukit: usaha / upaya kecil yang terus-menerus pasti akhirnya akan memberikan hasil.

(Peribahasa Indonesia)

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah rabbil'alamin, Segala Puji kepada Allah SWT atas rahmat, rezeki dan karunia-Nya yang memungkinkanku untuk menyelesaikan skripsi ini. kupersembahkan karya ini sebagai bentuk tanda bakti dan kasih sayang tulus yang sangat berarti dalam hidupku, kepada:

Ayah dan Ibu

Bapak Soleh Supardi dan Ibu Sariyah

Terima kasih telah memberikan dukungan, doa dan restu disetiap hidupku. Nasihat ayah dan ibu membuatku kuat dalam menghadapi hal apapun itu. Kasih sayang kalian membuatku hidup dalam kebaikan.

Adikku

Terima kasih kepada adikku tersayang, Akifa Naila Fatharani yang memberikanku semangat, doa dan dukungan sehingga membuatku senang dan kuat.

Para Pendidik

Terima kasih atas ilmu nasihat, bimbingan kesabaran, waktu dan arahan yang telah diberikan sehingga memberikanku pelajaran yang sangat berharga dalam menempuh pendidikan.

Keluarga besarku

Terima kasih telah memberikan bantuan, motivasi dan semangat sehingga ku dapat menyelesaikan pendidikan.

Almamater tercinta, Universitas Lampung

SANWACANA

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Perbandingan Model *Socio Scientific Issue (SSI)* Dengan *Problem Based Learning (PBL)* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Perubahan Lingkungan” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan pada Program Studi Pendidikan Biologi. Dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Sunyono, M.Si., selaku Dekan FKIP Universitas Lampung;
2. Prof. Dr. Undang Rosidin, 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 pembimbing akademik dan pembimbing I yang telah membimbing penulis menjadi mahasiswa pendidikan biologi dan memberikan bimbingan arahan, saran kritik dan nasihat selama proses penulisan skripsi ini;
5. Dr. Tri Jalmo, M.Si., selaku pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, perhatian dan semangat sehingga skripsi ini terselesaikan dengan baik;
6. Dr. Dewi Lengkana, M.Sc., selaku pembahas yang telah memberikan arahan berupa kritik dan saran yang membangun dalam penulisan skripsi ini;
7. Seluruh dosen program studi pendidikan biologi yang telah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat, motivasi serta nasihat selama perkuliahan;

8. Ibu kepala sekolah, seluruh dewan guru, staff dan peserta didik SMA Negeri 3 Kabupaten Tangerang yang telah memberikan izin dan bantuan selama penelitian berlangsung;
9. Kepada ibu Iis Rusmiyati, S.Pd. dan ibu Tri Karyawati, S.Pd. yang telah membantuku dalam menyelesaikan penelitian;
10. Kepada sahabat karibku, Muhammad Sufian Pratama yang membantuku dalam susah dan duka berkuliah di Lampung;
11. Kepada sahabat Trio Warkop (Chipta Wahyu Marwana dan Rizky Angka Wijayanto) yang telah mengisi cerita dalam perkuliahan;
12. Keluarga besar pendidikan biologi angkatan 2019 atas perjuangan bersama selama menjalani pendidikan di Universitas Lampung;
13. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu untuk menyelesaikan skripsi ini.

Dengan iringan terima kasih penulis memanjatkan do'a kehadirat Allah SWT, atas bimbingan dan bantuannya. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan para pembaca pada umumnya. Aamiin.

Bandar Lampung, 12 Januari 2024

Penulis

Rifki Muhaimin Syahputra

NPM 1913024044

DAFTAR ISI

	Halaman
PERNYATAAN SKRIPSI MAHASISWA	vi
MOTTO	viii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Model <i>Problem Based learning</i>	6
2.2 Model <i>Socio Scientific Issues</i>	9
2.3 Kemampuan Berpikir kritis.....	12
2.4 Materi Pokok Perubahan Lingkungan	14
2.5 Kerangka Pikir	15
2.6 Hipotesis	17
III. METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1 Waktu dan Tempat penelitian	18
3.2 Subjek Penelitian	18
3.3 Desain Penelitian	18
3.4 Prosedur Penelitian.....	19
3.5 Jenis dan Teknik Pengambilan Data.....	21
3.6 Instrumen Penelitian	23
3.7 Teknik Analisis Data.....	25
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Hasil Penelitian.....	27
4.2 Pembahasan.....	30
V. KESIMPULAN DAN SARAN	38
5.1 Kesimpulan	38
5.2 Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN.....	44

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Sintaks Model PBL.....	7
Tabel 2. Aspek dan Indikator Berpikir Kritis	13
Tabel 3. Keluasan dan Kedalaman Materi KD 3.11	14
Tabel 4. Desain <i>Posttest Only Control Group Design</i>	19
Tabel 5. Rubrik Skor Berpikir Kritis	21
Tabel 6. Kriteria Penilaian Data <i>Posttest</i>	23
Tabel 7. Skala Penilaian Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran	23
Tabel 8. Analisis Validitas Butir Soal.....	24
Tabel 9. Koefisien Korelasi Reliabilitas	24
Tabel 10. Hasil Analisis Reliabilitas Butir Soal	24
Tabel 11. Kriteria Nilai Keterlaksanaan Pembelajaran.....	25
Tabel 12. Perbandingan Uji Statistik Pembelajaran Kelas SSI dan PBL	27
Tabel 13. Hasil Kemampuan Berpikir Kritis pada kelas SSI dan PBL.....	29
Tabel 14. Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran Kelas SSI dan PBL.....	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. Bagan Kerangka Berpikir	16
Gambar 2. Hubungan Antar Variabel	17
Gambar 3. Kemampuan Berpikir Kritis Kelas SSI dan PBL.....	28
Gambar 4. Jawaban Kelas SSI Aspek Menjelaskan Secara Sederhana	31
Gambar 5. Jawaban Kelas PBL Aspek Menjelaskan Secara Sederhana.....	31
Gambar 6. Jawaban Kelas SSI Aspek Membangun Keterampilan Dasar.....	32
Gambar 7. Jawaban Kelas PBL Aspek Membangun Keterampilan Dasar	32
Gambar 8. Kesimpulan LKPD Kelas PBL.....	34
Gambar 9. Kesimpulan LKPD Kelas SSI	34
Gambar 10. Jawaban Kelas SSI Aspek Penjelasan Lebih Lanjut	35
Gambar 11. Jawaban Kelas PBL Aspek Penjelasan Lebih Lanjut.....	35
Gambar 12. Jawaban Kelas SSI Aspek Mengatur Taktik dan Strategi.....	36
Gambar 13. Jawaban Kelas PBL Aspek Mengatur Taktik dan Strategi	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1. Silabus Kelas Eksperimen I.....	45
Lampiran 2. Silabus Kelas Eksperimen II.....	50
Lampiran 3. RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran) Kelas SSI.....	55
Lampiran 4. RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran) Kelas PBL.....	63
Lampiran 5. Kisi-Kisi Soal <i>Posttest</i>	71
Lampiran 6. Lembar Keterlaksanaan Pembelajaran Kelas SSI.....	87
Lampiran 7. Lembar Keterlaksanaan Pembelajaran Kelas PBL.....	89
Lampiran 8. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Kelas SSI.....	91
Lampiran 9. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Kelas PBL.....	107
Lampiran 10. Perhitungan Uji Instrumen Penelitian.....	122
Lampiran 11. Daftar Nilai Kelas Eksperimen I (SSI).....	124
Lampiran 12. Nilai Kelas Eksperimen II (PBL).....	126
Lampiran 13. Persentase Skor Aspek Kemampuan Berpikir Kritis SSI.....	128
Lampiran 14. Persentase Skor Aspek Kemampuan Berpikir Kritis PBL.....	130
Lampiran 15. Analisis Lembar Keterlaksanaan Pembelajaran.....	132
Lampiran 16. Analisis Uji Statistik.....	133
Lampiran 17. Surat Balasan Penelitian Dari Sekolah.....	134
Lampiran 18. Dokumentasi Penelitian.....	135

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pembelajaran saat ini berorientasi pada pembelajaran abad 21, yakni memiliki karakteristik untuk mempunyai keterampilan 4C (*Critical Thinking, Communication, Collaboration, Creativity*). Empat keterampilan ini perlu dibangun oleh pendidik supaya terbentuknya sumber daya manusia yang berkualitas dan mampu menghadapi tantangan hidup abad 21 (Sugiarti, dkk, 2018). Salah satu dari empat keterampilan tersebut adalah berpikir kritis (*Critical Thinking*). Keterampilan berpikir kritis sangat penting untuk peserta didik menjadi bekal di masa depan dalam menyelesaikan masalah. Hal ini sejalan dengan pernyataan Nuryanti, dkk (2018) bahwa berpikir kritis diperlukan seseorang untuk menyelesaikan berbagai masalah yang dihadapi dalam lingkup masyarakat ataupun personal.

Seluruh peserta didik memiliki keterampilan berpikir kritis, seperti bertanya, observasi dan interpretasi. Namun, keterampilan ini tidak berkembang begitu baik (Miswari, dkk, 2020). Menurut Sanjaya (2008), penerapan proses belajar mengajar di Indonesia kurang mendorong pada pencapaian kemampuan berpikir kritis. Proses pembelajaran di dalam kelas masih diarahkan kepada kemampuan siswa untuk menghafal informasi. Oleh karena itu, pengembangan keterampilan berpikir kritis menjadi sangat penting bagi siswa di setiap jenjang pendidikan. Banyak faktor yang menyebabkan tidak meningkatnya kemampuan berpikir kritis siswa, salah satunya adalah masih kurangnya pemahaman mengajar menerapkan model atau metode pembelajaran yang meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

Wawancara dengan pendidik yang telah peneliti lakukan pada Januari 2023 di SMAN 3 Kabupaten Tangerang, Banten diketahui bahwa terdapat permasalahan, yaitu rendahnya kemampuan siswa dalam menelaah pertanyaan dan materi yang diajarkan. Pendidik menyatakan bahwa siswa belum mampu menjawab soal dengan pertanyaan-pertanyaan kompleks seperti pertanyaan menganalisis. Pendidik hanya memberikan soal isian singkat (C1) yang belum mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa. Lemahnya siswa dalam menelaah dan memahami materi pembelajaran salah satunya disebabkan oleh rendahnya tingkat kemampuan berpikir kritis peserta didik (Winarti, 2022). Pembelajaran pun masih bersifat *teacher centered*, dimana siswa hanya mendengar penjelasan guru dan diakhir pembelajaran siswa diminta bertanya. Penelitian mengenai keterampilan peserta didik dalam berpikir kritis juga belum pernah dilakukan sebelumnya di SMA Negeri 3 Kabupaten Tangerang. Di samping hal tersebut, terdapat masalah lingkungan yang terjadi di sekolah, yaitu sampah dan pencemaran terhadap sungai.

Penggunaan model pembelajaran yang tepat diperlukan dalam mengatasi permasalahan tersebut. Model pembelajaran yang kurang sesuai akan menyebabkan perkembangan kognitif siswa kurang maksimal. Model pembelajaran yang tepat membuat rasa senang dalam diri siswa terhadap pembelajaran, akan tumbuh dan akhirnya mendorong siswa untuk berpikir kritis dan menghasilkan hasil belajar yang maksimal (Lidyawati dan Aurelia, 2023). Model pembelajaran yang diduga cocok untuk mengembangkan berpikir kritis pada masalah lingkungan adalah Model *Socio-Scientific Issues* (SSI) dan model *Problem Based Learning* (PBL).

Model PBL adalah suatu model pembelajaran dengan memberikan suatu permasalahan yang nyata kepada siswa untuk dapat dipecahkan secara tepat dan logis (Napitulu, dkk, 2022). Model pembelajaran ini menyajikan suatu masalah yang nyata bagi siswa sebagai awal pembelajaran kemudian diselesaikan melalui penyelidikan dan diterapkan dengan menggunakan pendekatan pemecahan masalah. Salah satu nilai terpenting dari PBL adalah berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik untuk menjadi lebih baik (Dewi & Utami,

2016). Penelitian terdahulu mengenai model PBL yang dilakukan oleh Saputra (2019) menyimpulkan bahwa LKPD berbasis PBL pada materi perubahan lingkungan untuk melatih keterampilan berpikir kritis dinyatakan efektif berdasarkan ketuntasan hasil belajar 87,5%, ketuntasan indikator pembelajaran 90,63%, ketercapaian keterampilan berpikir kritis 81,5%, serta respons positif peserta didik 95,31%.

SSI merupakan representasi isu-isu atau persoalan dalam kehidupan sosial yang secara konseptual berkaitan erat dengan sains (Wilsa, dkk, 2017). Melalui pembelajaran ini, siswa dapat dengan leluasa mengkonstruksi pengetahuannya secara mandiri yang difasilitasi oleh guru. Selain kemampuan berpikir, siswa dapat juga mengembangkan nilai moral dan etika melalui model pembelajaran SSI ini serta integrasi terhadap konsep-konsep sains yang memiliki dampak pada kehidupan masyarakat (Zeidler, dkk, 2005). Isu-isu tersebut nantinya akan membuat siswa terlibat dalam diskusi atau debat yang dalam prosesnya mereka akan ikut mempertimbangkan penalaran moral untuk mencapai sebuah solusi dari isu yang dibahas (Zeidler, dkk, 2005). Penelitian terdahulu mengenai model SSI yang dilakukan Khadavi (2023) menunjukkan terjadi peningkatan N-Gain sebesar 57,05% dengan kategori cukup efektif (sedang) yang artinya dengan menerapkan model pembelajaran SSI dapat meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik.

Perubahan lingkungan adalah materi yang membahas tentang fenomena atau permasalahan lingkungan yang terjadi pada kehidupan sehari-hari. Hal tersebut membuat adanya perubahan di dalam lingkungan sehingga menyebabkan terganggunya keseimbangan lingkungan yang diakibatkan oleh faktor manusia dan faktor alam. Materi ini memuat permasalahan yang nyata dan isu-isu sosio saintifik yang terjadi dalam masyarakat sehingga tepat bila dibelajarkan menggunakan model SSI maupun PBL. Permasalahan nyata dan isu-isu sosiosaintifik yang dimuat dalam materi perubahan lingkungan akan mendorong siswa untuk berpikir kritis dan menghasilkan pembelajaran yang bermakna.

Peneliti merasa perlu untuk melakukan penelitian mengenai perbandingan model *Socio Scientific-Issues* dan model *Problem Based Learning* dengan mengambil materi perubahan lingkungan karena selama ini belum terdapat penelitian mengenai disandingkannya kedua model tersebut. Penelitian akan melihat berdasarkan perbedaan kedua model terhadap hasil kemampuan berpikir kritis dengan memilih materi perubahan lingkungan dikarenakan materi tersebut memuat permasalahan dan isu sosial sains yang ada di sekitar siswa mengenai lingkungan dengan judul penelitian “*Perbandingan Model Socio Scientific Issues (SSI) Dengan Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Perubahan Lingkungan*”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah: Adakah perbedaan penerapan model *Socio Scientific Issues* (SSI) dengan *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi perubahan lingkungan?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan penerapan model *Socio Scientific Issues* (SSI) dengan *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi perubahan lingkungan.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat kepada pihak-pihak yang berhubungan dengan dunia pendidikan, yakni sebagai berikut.

1. Bagi peneliti

Diharapkan menambah pengetahuan dan pengalaman dalam mengajar terutama tentang model pembelajaran SSI dan PBL.

2. Bagi peserta didik
Diharapkan dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis dengan memberikan pembelajaran yang berkaitan dengan isu-isu sosial sains.
3. Bagi pendidik
Diharapkan dapat memberikan referensi model pembelajaran dalam proses pembelajaran yang mengembangkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.
4. Bagi sekolah
Diharapkan dapat dijadikan masukan dan acuan dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa menggunakan model pembelajaran SSI dan PBL.

1.5 Ruang lingkup penelitian

Ruang lingkup dibatasi guna menghindari kesalahpahaman yakni sebagai berikut:

1. Model PBL yang digunakan dengan lima sintaks (tahapan), yaitu 1) orientasi terhadap masalah-masalah sosial sains, 2) mengorganisir dalam belajar, 3) membimbing penyelidikan individual maupun kelompok, 4) mengembangkan dan menyajikan hasil karya, 5) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah (Utomo, dkk, 2020).
2. Model *Socio Scientific Issues* (SSI) menggunakan lima sintaks, yakni 1) *problem analysis*, 2) *clarification of the Science*, 3) *refocus on the socio scientific dilemma*, 4) *role-playing task*, 5) *meta-reflective activity* (Sadler, 2011).
3. Perbandingan yang dimaksud yaitu membandingkan model SSI dan PBL terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik dengan menganalisis nilai *posttest* peserta didik.
4. Kemampuan berpikir kritis peserta didik diukur dengan lima aspek, yaitu memberikan penjelasan sederhana (*elementary clarification*), membangun keterampilan dasar (*Basic support*), menyimpulkan (*inference*), memberikan penjelasan lebih lanjut (*Advanced clarification*), dan mengatur strategi taktik (*strategy and tactics*) (Ennis, 1996).

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Model *Problem Based learning*

Model pembelajaran adalah suatu kerangka kegiatan yang dapat memberikan gambaran secara sistematis dalam melaksanakan pembelajaran dan membantu peserta didik serta pendidik untuk mencapai tujuan dari suatu pembelajaran yang diinginkan (Ardianti dkk, 2021). Model *Problem Based Learning* (PBL) dikembangkan untuk pertama kali oleh Prof. Howard Barrows sekitar tahun 1970-an dalam pembelajaran ilmu medis di McMaster University Canada. PBL adalah pembelajaran yang dirancang berdasarkan masalah autentik dan terbuka yang berhubungan dengan dunia nyata, agar siswa menyusun pengetahuan mereka sendiri, mengembangkan inkuiri, dan mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (Arends, 2013).

PBL merupakan model pembelajaran yang memberikan masalah pada siswa, agar siswa belajar tentang cara berpikir kritis dan keterampilan memecahkan masalah, melatih berpikir tingkat tinggi termasuk di dalamnya belajar bagaimana belajar (metakognitif), dan melatih siswa menjadi pembelajar mandiri dan *self regulated* (Savery, 2006). Dalam model ini, pelajaran berfokus pada suatu masalah yang harus dipecahkan oleh peserta didik, sehingga peserta didik memiliki tanggung jawab untuk menganalisis dan memecahkan masalah tersebut dengan kemampuan sendiri, sedangkan peran pendidik hanya sebagai fasilitator dan memberikan bimbingan kepada peserta didik (Wena, 2013).

Ciri paling utama dari model PBL adalah memunculkan masalah pada awal pembelajarannya dan memiliki karakteristik, diantaranya 1) masalah digunakan sebagai awal pembelajaran, 2) biasanya, masalah yang digunakan merupakan

masalah dunia nyata yang disajikan secara mengambang, 3) masalah biasanya menuntut perspektif majemuk. Solusinya menuntut siswa menggunakan dan mendapatkan konsep dari beberapa ilmu yang sebelumnya telah diajarkan atau lintas ilmu ke bidang lainnya, 4) masalah membuat siswa tertantang untuk mendapatkan pembelajaran di ranah pembelajaran yang baru, 5) sangat mengutamakan belajar mandiri (*self directed learning*), 6) memanfaatkan sumber pengetahuan yang bervariasi, tidak dari satu sumber saja, 7) pembelajarannya kolaboratif, komunikatif, dan kooperatif. Siswa bekerja dalam kelompok, berinteraksi, saling mengajarkan (*peer teaching*), dan melakukan presentasi (Tan, 2007).

Menurut Shoimin (2014), penerapan model pembelajaran berbasis masalah terdiri atas lima sintaks utama yang dimulai dengan guru memperkenalkan siswa dengan situasi masalah dan diakhiri dengan penyajian dan analisis hasil kerja siswa.

Tabel 1. Sintaks Model Pembelajaran PBL

Fase Pembelajaran	Kegiatan Guru
Orientasi siswa pada masalah	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik yang dibutuhkan, memotivasi siswa agar terlibat pada aktivitas pemecahan masalah yang dipilih.
Mengorganisasi siswa untuk belajar	Guru membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut.
Membimbing penyelidikan individual dan kelompok	Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalahnya.
Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Guru membantu siswa merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai, seperti laporan, video, dan model serta membantu berbagai tugas dengan temannya.
Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru membantu siswa melaksanakan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan dan proses-proses yang mereka gunakan

Sumber: Shoimin (2014)

Sintaks pada model PBL mampu membuat siswa untuk memecahkan permasalahan, menumbuhkan sendiri pengetahuannya dan membuat siswa mudah dalam menerima materi sehingga berpengaruh dalam kemampuan berpikir kritisnya. Sebagai suatu model pembelajaran, PBL memiliki beberapa kelebihan, diantaranya:

1. Menantang kemampuan siswa serta memberikan kepuasan untuk menemukan pengetahuan baru bagi siswa.
2. Meningkatkan motivasi dan aktivitas pembelajaran siswa.
3. Membantu siswa dalam mentransfer pengetahuan siswa untuk memahami masalah dunia nyata.
4. Membantu siswa untuk mengembangkan pengetahuan barunya dan bertanggung jawab dalam pembelajaran yang mereka lakukan. Disamping itu, PBL dapat mendorong siswa untuk melakukan evaluasi sendiri baik terhadap hasil maupun proses belajarnya.
5. Mengembangkan kemampuan siswa untuk berpikir kritis dan mengembangkan kemampuan mereka untuk menyesuaikan dengan pengetahuan baru.
6. Memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengaplikasikan pengetahuan yang mereka miliki dalam dunia nyata.
7. Mengembangkan minat siswa untuk secara terus-menerus belajar sekalipun belajar pada pendidikan formal telah berakhir.
8. Memudahkan siswa dalam menguasai konsep-konsep yang dipelajari guna memecahkan masalah dunia (Sanjaya, 2007).

Berdasarkan kelebihan di atas, PBL juga memiliki kelemahan, diantaranya:

1. Manakala siswa tidak memiliki minat atau tidak mempunyai kepercayaan bahwa masalah yang dipelajari sulit untuk dipecahkan, maka mereka akan merasa enggan untuk mencobanya.
2. Untuk sebagian siswa beranggapan bahwa tanpa pemahaman mengenai materi yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah mengapa mereka harus

berusaha untuk memecahkan masalah yang sedang dipelajari, maka mereka akan belajar apa yang mereka ingin pelajari (Sanjaya, 2007).

2.2 Model *Socio Scientific Issues* (SSI)

Socio Scientific Issue (SSI) merupakan model pembelajaran yang menggunakan masalah kehidupan sosial yang secara konseptual erat dengan sains (Wilsa, dkk, 2017). SSI bertujuan untuk menstimulasi perkembangan intelektual, moral dan etika, serta kesadaran perihal hubungan sains dengan kehidupan sosial (Zeidler, dkk., 2005). Permasalahan atau isu-isu sosial yang dapat diangkat dengan menggunakan sosio-saintifik dan harus memiliki beberapa, yaitu 1) mempunyai dasar sains, 2) melibatkan pembentukan opini, membuat pilihan pada tingkat individu maupun masyarakat, 3) sering disorot oleh media, 4) terdapat kekurangan-kekurangan informasi, 5) mengarah pada dimensi lokal, nasional, dan global yang berkaitan dengan kerangka politik dan sosial, 6) melibatkan nilai-nilai dan pertimbangan etis, dan 7) memerlukan pemahaman tentang berbagai kemungkinan dan resiko berkaitan dengan kejadian di lingkungan sekitar kriteria (Ratcliffe, 2003).

Model SSI dapat mengembangkan cara berpikir kritis terhadap suatu isu atau masalah yang dihadapi dalam dunia nyata dengan siswa diasah untuk dapat mengambil keputusan atas permasalahan yang dihadapi karena dilatih untuk dapat berpikir kritis dan rasional (Sadler, dkk, 2016). Menurut Andryani (2016), SSI mengefektifkan pembelajaran pada aspek-aspek kehidupan sehari-hari dengan isu-isu sains pro dan kontra dan isu-isu sosial di lingkungan masyarakat sehingga dengan ini siswa memiliki rasa keingintahuan mengenai isu-isu kontroversial dalam kehidupan sehari-hari.

SSI mempunyai beberapa manfaat, yaitu 1) menumbuhkan kesadaran atau melekatkan sains pada peserta didik sehingga dapat menerapkan pengetahuan sains berbasis bukti dalam kehidupan sehari-hari, 2) terbentuknya kesadaran sosial dimana peserta didik dapat melakukan refleksi mengenai hasil penalaran mereka, 3) mendorong kemampuan argumentasi dalam proses berpikir dan bernalar ilmiah

terhadap suatu fenomena yang ada di masyarakat, 4) meningkatkan keterampilan berpikir kritis yang meliputi menganalisis, membuat kesimpulan, memberikan penjelasan, mengevaluasi, menginterpretasi, dan melakukan *self-regulation* (Zeidler, dkk, 2005). Aspek utama dalam pembelajaran berkonteks SSI menurut Sadler (2011) sebagai berikut:

1. Desain Pembelajaran

- a. Isu disajikan pada awal pembelajaran.
- b. Peserta didik diberikan kesempatan untuk berargumentasi, menalar, dan mengambil keputusan.
- c. Menghubungkan kegiatan kelas kedalam kehidupan sehari-hari melalui media pembelajaran.

2. Pengalaman Belajar

Pengalaman belajar adalah aspek yang harus didapatkan peserta didik saat mengikuti pembelajaran berkonteks SSI, seperti:

- a. Peserta didik terlibat dalam penalaran, argumentasi, dan pengambilan keputusan.
- b. Menggunakan ide-ide ilmiah dan teori-teori yang terkait masalah yang sedang dibahas.
- c. Mengumpulkan dan menganalisis data ilmiah yang berkaitan dengan isu yang akan dibahas.
- d. Merundingkan dimensi sosial dari isu yang sedang dibahas.

3. Lingkungan Kelas

Lingkungan kelas mengacu pada kondisi kelas yang sesuai dengan desain pembelajaran berkonteks SSI, seperti:

- a. Tingginya partisipasi peserta didik.
- b. Kolaboratif dan interaktif.
- c. Peserta didik dan guru menunjukkan rasa hormat terhadap satu sama lain.
- d. Peserta didik dan guru merasa aman dan nyaman dalam kelas.

4. Kesiapan Guru

Kesiapan guru berkaitan dengan pemahaman guru terkait isu yang dibahas maupun pengelolaan kelas untuk keberhasilan pelaksanaan pembelajaran berkonteks SSI. Kesiapan guru dalam pembelajaran berkonteks SSI, seperti:

- a. Familiar dengan isu-isu yang sedang dibahas.
- b. Memiliki pengetahuan akan teori-teori dan pertimbangan sosial yang terkait pada isu yang dibahas.
- c. Jujur tentang keterbatasan pengetahuan yang dimiliki.
- d. Mampu menangani ketidakpastian di dalam kelas.
- e. Mampu memposisikan diri sebagai fasilitator pengetahuan

Menurut Sadler (2011), terdapat lima sintaks dalam penggunaan model SSI yaitu:

1. *Problem analysis*

Peserta didik disajikan dengan masalah yang menarik melalui laporan media atau strategi lain yang memfokuskan realitas dan relevansi dari masalah tersebut.

2. *Clarification of the science.*

Pendidik membantu siswa memahami ilmu dasar sains yang mendasari isu tersebut.

3. *Refocus on the socio-scientific dilemma*

Peserta didik memfokuskan kembali perhatian mereka pada masalah dan masalah atau kontroversi sosial yang terkait.

4. *Role-playing task*

Peserta didik mengambil peran untuk terlibat dalam diskusi SSI. Peran-peran ini dapat mencakup pihak-pihak dalam bertanya jawab isu atau presentasi dari pembuat media terkait untuk masalah tersebut.

5. *Meta-reflective activity*

Peserta didik merefleksikan pengalaman mereka secara keseluruhan dengan masalah dan ilmu sains yang mendasarinya.

2.3 Kemampuan Berpikir kritis

Berpikir kritis merupakan suatu cara berpikir tingkat tinggi yang dimiliki seseorang untuk mengidentifikasi suatu masalah, menganalisis, menentukan langkah-langkah pemecahan, menarik kesimpulan serta mengambil keputusan (Winarni, 2009). Berpikir kritis adalah sebuah proses yang dalam mengungkapkan tujuan yang dilengkapi alasan yang tegas tentang suatu kepercayaan dan kegiatan yang telah dilakukan (Ennis, 1996). Berpikir kritis sebagai pengaturan diri dalam memutuskan (*judging*) sesuatu yang menghasilkan interpretasi, analisis, evaluasi, dan inferensi, maupun pemaparan menggunakan suatu bukti, konsep, metodologi, kriteria, atau pertimbangan kontekstual yang menjadi dasar dibuatnya keputusan (Facione, 2013).

Pemikir kritis yang ideal mempunyai kebiasaan ingin tahu, penuh kepercayaan pada alasan, berpikiran terbuka, fleksibel, berpikiran adil dalam evaluasi, jujur dalam menghadapi prasangka pribadi, bijaksana dalam membuat penilaian, bersedia untuk mempertimbangkan kembali, jelas tentang isu-isu, tertib dalam hal yang kompleks, rajin mencari informasi yang relevan, wajar dalam pemilihan kriteria, fokus dalam penyelidikan, dan gigih dalam mencari hasil. Sehingga dapat dituliskan karakteristik berpikir kritis sebagai berikut:

- 1) Rasa ingin tahu berkaitan dengan berbagai masalah.
- 2) Perhatian untuk menjadi lebih baik.
- 3) Kewaspadaan terhadap kesempatan untuk menggunakan pemikiran kritis.
- 4) Kepercayaan dalam proses pencarian/ inkuiri.
- 5) Kepercayaan pada kemampuan sendiri seseorang.
- 6) Keterbukaan diri terhadap pandangan dunia yang berbeda.
- 7) Fleksibilitas dalam mempertimbangkan alternatif dan opini.
- 8) Pemahaman tentang pendapat orang lain.
- 9) Kehati-hatian dalam menanggapi, membuat atau mengubah penilaian.
- 10) Kesiapan untuk mempertimbangkan kembali dan merevisi pandangan.
- 11) Kejujuran dalam menghadapi prasangka, stereotip, atau kecenderungan egosentris.

- 12) Kehati-hatian dalam menanggukkan, membuat atau mengubah penilaian.
 13) Kesiediaan untuk mempertimbangkan kembali dan merevisi pandangan berdasarkan refleksi (Facione, 1996).

Menurut Ennis (1996), kemampuan berpikir kritis terdiri atas lima aspek, yaitu: memberikan penjelasan sederhana (*elementary clarification*), membangun keterampilan dasar (*Basic support*), menyimpulkan (*inference*), memberikan penjelasan lebih lanjut (*Advanced clarification*) dan mengatur strategi taktik (*strategy and tactics*).

Tabel 2. Aspek dan Indikator Berpikir Kritis

Aspek	Indikator	Subindikator
Memberikan penjelasan sederhana (<i>elementary clarification</i>)	Memfokuskan pertanyaan	a) Mengidentifikasi atau merumuskan pertanyaan b) Mengidentifikasi atau merumuskan kriteria untuk mempertimbangkan kemungkinan jawaban c) Menjaga kondisi pikiran
Membangun keterampilan dasar (<i>basic support</i>)	Mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi	a) Mempertimbangkan b) Penggunaan prosedur yang tepat c) Melaporkan hasil observasi d) Mempertanggungjawabkan hasil
Kesimpulan (<i>inference</i>)	Membuat deduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi	a) Membuat dan menentukan hasil pertimbangan sesuai latar belakang fakta fakta b) Menerapkan konsep yang dapat diterima
Membuat penjelasan lebih lanjut (<i>advance clarification</i>)	Mengidentifikasi asumsi-asumsi	a) Alasan yang tidak dinyatakan b) Asumsi yang dibutuhkan, mengkonstruksi argument
Strategi dan taktik (<i>strategy and tactics</i>)	Memutuskan suatu tindakan	a) Mengungkap masalah b) Memilih kriteria untuk mempertimbangkan solusi yang mungkin c) Merumuskan alternatif yang mungkin d) Menelaah e) Memonitor

2.4 Materi Pokok Perubahan Lingkungan

Materi pokok perubahan lingkungan pada SMA kelas X dengan kompetensi dasar atau KD 3.11, yaitu menganalisis data perubahan lingkungan, penyebab, dan dampaknya bagi kehidupan. Keluasan dan kedalaman pada kompetensi dasar tersebut dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 3. Keluasan dan Kedalaman Materi KD 3.11

SMA KELAS X	
KD 3.11 Menganalisis data perubahan lingkungan, penyebab, dan dampaknya bagi kehidupan	
Keluasan	Kedalaman
1. Data perubahan lingkungan	l. Data perubahan lingkungan 1) Jurnal penelitian 2) BMKG 3) Laporan media mengenai perubahan lingkungan
2. Penyebab perubahan lingkungan	a. Faktor alam 1) Tsunami 2) Gempa bumi 3) Tanah longsor 4) Gunung Meletus b. Faktor manusia 1) Pembangunan perumahan 2) Penebangan hutan 3) Pencemaran lingkungan
3. Dampak perubahan lingkungan	a. Dampak bagi kesehatan Penyebaran berbagai penyakit b. Dampak bagi perekonomian Kerugian ekonomi c. Dampak bagi lingkungan Hilangnya keanekaragaman hayati

Perubahan lingkungan merupakan perubahan yang terjadi pada segala faktor biotik dan abiotik yang ada di sekitar. Materi ini mempelajari data perubahan lingkungan, penyebab perubahan lingkungan dan dampak dari perubahan lingkungan. Data perubahan lingkungan didapatkan dari berbagai sumber terpercaya seperti jurnal penelitian, BMKG dan laporan media penyebab

perubahan lingkungan yang menyebabkan kerusakan lingkungan bisa terjadi karena faktor alam maupun faktor manusia.

a) Kerusakan lingkungan karena faktor manusia

Kerusakan lingkungan yang diakibatkan pencemaran terjadi dimana-mana berdampak buruk bagi manusia seperti penyakit dan bencana alam. Beberapa kegiatan manusia yang dapat menyebabkan terjadinya kerusakan lingkungan yaitu 1) penebangan hutan 2) penambangan liar 3) pembangunan perumahan 4) penerapan intensifikasi pertanian

b) Perubahan lingkungan karena faktor alam

Beberapa faktor alam yang dapat mempengaruhi berubahnya kondisi lingkungan antara lain bencana alam, seperti gunung meletus, tsunami, tanah longsor, banjir, dan kebakaran hutan.

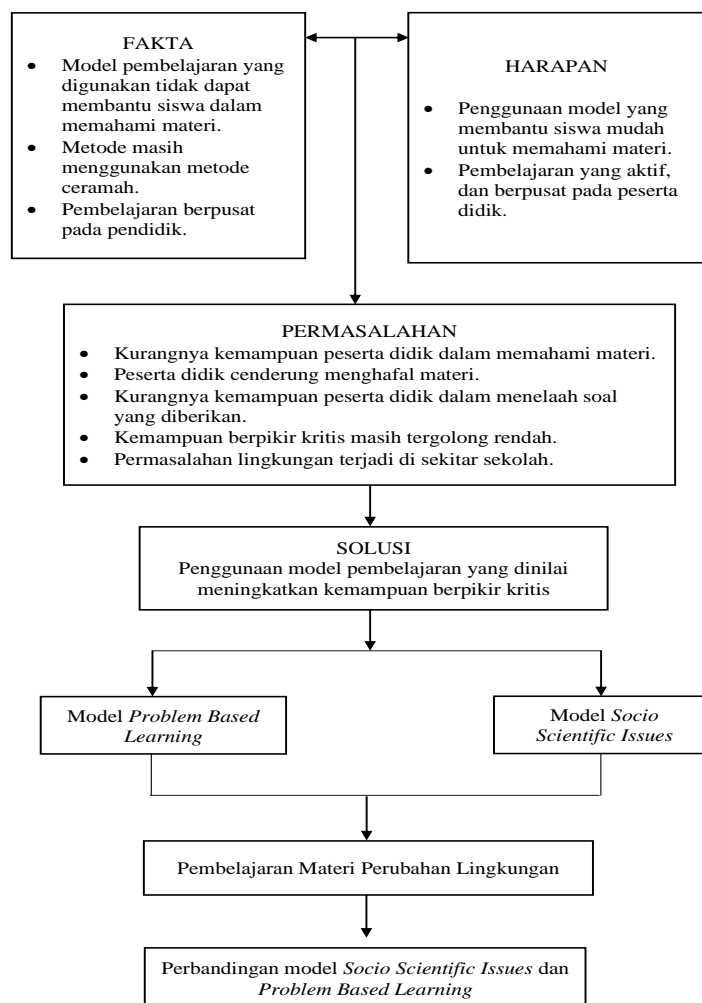
Dampak dari perubahan lingkungan dapat dirasakan dengan pasti. Dengan menurunnya kualitas lingkungan terlihat dari melemahnya fungsi atau menjadi kurang dan tidak sesuai lagi dengan kegunaannya, berkurangnya pertumbuhan serta menurunnya kemampuan reproduksi. Pada akhirnya ada kemungkinan terjadinya kematian pada organisme dan hilangnya salah satu keanekaragaman hayati. Perubahan lingkungan juga berdampak pada perekonomian dan kesehatan yang membuat manusia mengalami kerugian material dan penyebaran berbagai macam penyakit.

2.5 Kerangka Pikir

Kemampuan berpikir kritis sangat penting dalam kehidupan sehari-hari, karena untuk mengembangkan kemampuan berpikir lainnya, seperti kemampuan untuk membuat keputusan dan menyelesaikan masalah. Siswa SMAN 3 Kabupaten Tangerang memiliki kemampuan berpikir kritis masih rendah, dalam proses kegiatan belajar mengajar siswa kesulitan dalam menelaah materi yang diajarkan. Pada saat siswa mengerjakan soal yang diberikan oleh guru, masih banyak siswa yang belum bisa memahami maksud pertanyaan dari soal tersebut dan cara untuk penyelesaiannya. Siswa kurang memahami konsep dari penyelesaian soal yang

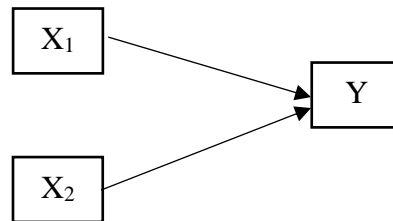
diberikan oleh guru serta kurang mampu memecahkan masalah pada soal yang diberikan dan tingkat penalaran siswa juga masih kurang. Pembelajaran yang dilakukan pun masih bersifat *teacher centered*. Permasalahan lingkungan pun terjadi di sekitar sekolah, yaitu sampah dan pencemaran sungai.

Model pembelajaran yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut adalah *Socio Scientific Issues* (SSI) dan *Problem Based Learning* (PBL). Model PBL merupakan model pembelajaran yang menyuguhkan masalah nyata kepada peserta didik untuk mengasah kemampuan berpikir kritis siswa dalam menyelesaikan masalah, sedangkan SSI merupakan model pembelajaran yang menggunakan masalah berupa isu-isu sosial sains pada kehidupan sehari-hari. Berikut bagan kerangka berpikir dalam penelitian ini.



Gambar 1. Bagan Kerangka Berpikir

Faktor-faktor dibedakan dalam bentuk variabel-variabel. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah penerapan model *Socio Scientific Issues* (X_1) dan model *Problem Based Learning* (X_2). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan berpikir kritis (Y). Hubungan antar kedua variabel dapat dilihat pada bagan dibawah ini:



Gambar 2. Hubungan Antar Variabel

Keterangan:

X_1 = Variabel bebas (model *Socio Scientific issues*)

X_2 = Variabel bebas (model *Problem Based Learning*)

Y = Variabel terikat (kemampuan berpikir kritis)

2.6 Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan signifikan pada penerapan model *Socio Scientific Issues* (SSI) dengan model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi perubahan lingkungan.

H_1 : Terdapat perbedaan signifikan pada penerapan model *Socio Scientific Issues* (SSI) dengan model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi perubahan lingkungan.

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun pelajaran 2022-2023 di SMA Negeri 3 Kabupaten Tangerang, Kabupaten Tangerang, Banten.

3.2 Subjek Penelitian

1. Populasi

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas X MIPA di SMA Negeri 3 Kabupaten Tangerang tahun pelajaran 2022/2023.

2. Sampel

Pada penelitian ini diambil sampel sebanyak 76 peserta didik, yang terdiri dari dua kelas, yaitu kelas X MIPA 6 sejumlah 37 orang dan kelas X MIPA 7 sejumlah 39 orang yang memiliki nilai rata-rata mata pelajaran biologi yang relatif sama menandakan bahwa kemampuan awal peserta didik tiap kelas setara, dengan teknik pengambilan sampel yaitu *purposive sampling*, di mana pengambilan sampel sumber data dengan pertimbangan atau dengan kriteria tertentu (Sugiyono, 2018).

3.3 Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan eksperimen semu (*quasi experiment*), menggunakan desain *pottest only control group design*. Desain penelitian ini merupakan desain yang memberi perlakuan pada kelompok eksperimen dan kontrol tanpa

memberikan tes awal (*pretest*) sebelum memberi perlakuan berupa model pembelajaran ke kelompok eksperimen dan setelah mendapat perlakuan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol barulah diberikan tes akhir (*posttest*). Walaupun tidak menggunakan tes awal, desain penelitian ini dianggap terhindar dari variabel bias karena kemampuan awal siswa di masing-masing kelompok penelitian telah diuji kesetaraannya dan dari hasil pengujian tersebut diketahui bahwa kemampuan awal kelompok sampel setara (Christensen, 2011).

Peneliti menggunakan desain ini, kelompok eksperimen I diberi perlakuan dengan model SSI dan kelompok eksperimen II diberi perlakuan dengan model PBL. Berikut tabel desain penelitian *Posttest Only Control Group Design*.

Tabel 4. Desain *Posttest Only Control Group Design*

Kelompok	Treatment	Posttest
E ₁	X ₁	O ₂
E ₂	X ₂	O ₄

Sumber : Sugiyono (2018).

Keterangan :

- E₁ : Kelas eksperimen I (Model SSI)
- E₂ : Kelas eksperimen II (Model PBL)
- X₁ : Perlakuan dengan penerapan model *Socio Scientific Issues*
- X₂ : Perlakuan dengan penerapan model *Problem Based Learning*
- O₂ : *Posttest* kelas eksperimen I
- O₄ : *Posttest* kelas eksperimen II

3.4 Prosedur Penelitian

Penelitian ini terdiri dari tiga tahap, yaitu prapenelitian, pelaksanaan penelitian dan tahap akhir. Berikut langkah-langkah dari ketiga tahap tersebut.

1. Prapenelitian

Kegiatan yang dilakukan pada prapenelitian sebagai berikut.

- a) Membuat surat izin pendahuluan penelitian (observasi) di Dekanat FKIP UNILA sebagai surat pengantar ke SMA Negeri 3 Kabupaten Tangerang.
- b) Membuat instrument observasi untuk pendidik.

- c) Melakukan observasi ke sekolah tempat diadakannya penelitian.
- d) Menentukan sampel penelitian untuk kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II.
- e) Merancang perangkat pembelajaran yang terdiri dari Silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).
- f) Membuat instrumen penelitian yang terdiri dari soal tes *posttest*, dan lembar keterlaksanaan pembelajaran.
- g) Melakukan uji coba instrument penelitian.

2. Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian yang dilakukan sebagai berikut.

- a) Melaksanakan pembelajaran sesuai dengan RPP yang telah disusun.
- b) Memberikan perlakuan dengan menerapkan model SSI pada kelas eksperimen I dan Model PBL pada kelas eksperimen II.
- c) Memberikan tes (*posttest*) untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik setelah diberikan perlakuan.
- d) Memberikan angket kepada observer untuk penilaian keterlaksanaan pembelajaran model SSI dan PBL.

3. Tahap Akhir

Pada tahapan ini kegiatan yang dilakukan antara lain.

- a) Mengolah test (*posttest*) dan angket keterlaksanaan pembelajaran model SSI dan PBL.
- b) Menganalisis data hasil *posttest* pada kelas eskperimen I dan II untuk mengetahui perbandingan model pembelajaran SSI dan PBL terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik.
- c) Membuat kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh dari langkah-langkah menganalisis data.

3.5 Jenis dan Teknik Pengambilan Data

Jenis dan teknik pengumpulan data pada penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Jenis Data

Jenis data dalam penelitian ini adalah data kuantitatif. Data kuantitatif dalam penelitian ini adalah nilai hasil belajar yang diperoleh dari *posttest* berpikir kritis.

2. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

a) *Posttest* berpikir kritis

Data kuantitatif diperoleh melalui nilai *posttest* yang digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik. Nilai *posttest* diambil diakhir pembelajaran pada kedua kelas. Bentuk soal yang diberikan ialah soal *essay*. Pertanyaan pada soal tes tentang perubahan lingkungan dibuat berdasarkan KD 3.11 Menganalisis data perubahan lingkungan, penyebab, dan dampaknya bagi kehidupan. Ketentuan pemberian skor yang digunakan menggunakan rubrik berpikir kritis modifikasi oleh Zubaidah dari Finken dan Ennis (1993), sebagai berikut:

Tabel 5. 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.
4	<ul style="list-style-type: none"> • Sebagian besar konsep benar, jelas namun kurang spesifik.

Skor/ Poin	Deskriptor
	<ul style="list-style-type: none"> • 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. • Tata bahasa baik, kalimat tidak lengkap. • Sebagian kecil aspek yang nampak benar.
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	Tidak ada jawaban atau jawaban salah.

Sumber: Zubaidah (2015).

Adapun teknik penskoran nilai tes adalah sebagai berikut:

$$S = \frac{R}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

S : Nilai yang diharapkan (dicari)

R : Jumlah skor dari soal yang dijawab benar

N : Jumlah skor maksimal dari tes (Purwanto, 2008)

Hasil dari penskoran dikategorikan lalu membandingkan nilai yang diperoleh antara kelas eksperimen I (SSI) dan kelas kelas eksperimen II

(PBL) dalam bentuk grafik. Kriteria penilaian data *posttest* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 6. Kriteria Penilaian Data *Posttest*

Persentase (%)	Kategori
$89 < X \leq 100$	Sangat Tinggi
$78 < X \leq 89$	Tinggi
$64 < X \leq 78$	Sedang
$55 < X \leq 64$	Rendah
$0 < X \leq 55$	Sangat Rendah

Modifikasi dari Slameto (1996).

Berikutnya melakukan perhitungan ketercapaian skor pada variabel kemampuan berpikir kritis dengan dikategorikan berdasarkan masing-masing aspek dan membandingkan ketercapaian aspek kemampuan berpikir kritis antara kelas SSI dan PBL.

- b) Observasi keterlaksanaan model SSI dan PBL dengan menggunakan angket.

Observasi dilakukan oleh observer secara langsung dengan beberapa pernyataan yang telah dibuat dalam bentuk angket. Pernyataan dalam lembar observasi dinilai menggunakan skala *Guttman*. Format penilaian disajikan pada tabel berikut:

Tabel 7. Skala Penilaian Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Pernyataan	Nilai
Ya	1
Tidak	0

Sumber: Sugiyono (2018).

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen dalam penelitian ini akan diuji dengan uji validitas, uji reabilitas, uji taraf kesukaran, dan uji daya beda. Baik buruknya suatu tes atau alat evaluasi dapat ditinjau dari validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda (Solichin, 2017).

a. Uji Validitas

Sebuah tes disebut valid atau memiliki validitas apabila tes itu dapat tepat mengukur apa yang hendak diukur. Validitas akan diukur menggunakan *SPSS* dan dibandingkan dengan rtabel validitas. Menurut Sugiyono (2009), syarat yang harus dipenuhi pada uji validitas adalah jika nilai rhitung $>$ rtabel atau dengan nilai $p < 0,05$. Berikut tabel hasil analisis validitas soal.

Tabel 8. Analisis Validitas Butir Soal

No	Kriteria Soal	Nomor Soal	Jumlah
1	Valid	1, 2, 3,4 ,6, 8, 9	7
2	Tidak Valid	5, 7, 10	3
Jumlah Total soal			10

b. Uji Reliabilitas

Instrumen dikatakan reliabel saat dapat mengungkapkan data yang bisa dipercaya (Arikunto, 2014). Uji reliabilitas dilakukan 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).

Tabel 10. Hasil Analisis Reliabilitas Butir Soal

Reabilitas	Kriteria
0.614	Tinggi

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

3.7 Teknik Analisis Data

Data didapatkan dari keterlaksanaan pembelajaran model SSI dan PBL dianalisis dengan rumus dan dikategorikan berdasarkan kriteria yang telah ditentukan.

$$\text{Keterlaksanaan pembelajaran} = \frac{\text{Jumlah jawaban "Ya"}}{\text{Jumlah item observer (Skor Ideal)}} \times 100$$

Tabel 11. Kriteria Nilai Keterlaksanaan Pembelajaran

No	Persentase Keterlaksanaan Pembelajaran (%)	Interpretasi
1	$75 < K \leq 100$	Sangat Baik
2	$50 < K \leq 75$	Baik
3	$25 < K \leq 50$	Cukup
4	$0 \leq K \leq 25$	Kurang Baik

Sumber: Indriyani (2020).

a. Uji Normalitas

Uji normalitas menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* dengan kriteria uji, terima H_0 jika nilai *sig.* (2-tailed) memiliki taraf signifikan $> 0,05$.

Kriteria pengujian:

- Jika nilai signifikansi (*Sig.*) lebih besar dari 0,05 maka data penelitian terdistribusi normal.
- Jika nilai signifikansi (*Sig.*) kurang dari 0,05 maka data penelitian tidak terdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan karena penelitian ini menggunakan uji parameter dari dua kelompok yang berbeda yaitu kelas eksperimen I dan eksperimen II. Uji homogenitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji *Levene* dengan taraf signifikansi 5%.

Kriteria Pengujian:

Terima H_0 jika nilai $sig(p) > 0,05$ dan terima H_1 jika nilai $sig(p) < 0,05$.

H_0 = Sampel mempunyai variansi homogen.

H_1 = Sampel mempunyai variansi tidak homogen.

c. Pengujian Hipotesis

Dalam menguji hipotesis, digunakan uji kesamaan dua rata-rata bila data normal dan jika data tidak normal menggunakan uji *Mann-Whitney*.

1) Uji Kesamaan Dua Rata-Rata

Pada pengujian hipotesis dengan data normal digunakan Uji-t atau *Independent Sample t-Test* dengan taraf signifikansi 5%.

Hipotesis:

H_0 = Tidak terdapat perbedaan signifikan pada penerapan model *Socio Scientific Issues* dengan *Problem Based Learning* terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi perubahan lingkungan.

H_1 = Terdapat perbedaan signifikan pada penerapan model *Socio Scientific Issues* dengan *Problem Based Learning* terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi perubahan lingkungan.

Kriteria Uji:

Jika angka $sig. > 0,05$ maka H_0 diterima dan jika angka $sig. < 0,05$ maka H_0 ditolak.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan penerapan model *Socio Scientific Issues* (SSI) dengan *Problem based Learning* (PBL) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi perubahan lingkungan dimana model SSI memberikan pengaruh lebih baik pada aspek berpikir kritis menjelaskan secara sederhana, membangun keterampilan dasar dan menjelaskan lebih lanjut, sementara pada model PBL berpengaruh lebih baik pada aspek penarikan kesimpulan dan mengatur taktik strategi.

5.2 Saran

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

1. Penerapan model SSI dan model PBL dapat menjadi alternatif pembelajaran yang membangun keterampilan berpikir kritis peserta didik;
2. Untuk peneliti selanjutnya, diharapkan supaya menggunakan isu-isu soal sains yang lebih variatif dengan keterkaitan materi yang sesuai pada pembelajaran model SSI;
3. Penerapan model PBL perlu penggunaan waktu yang banyak dalam mengerjakan LKPD sehingga perlu pengelolaan waktu yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Andryani, F., Djafar H., & Qaddafi, M. 2016. Penerapan Pendekatan SSI (Socio-Scientific Issues) dengan Menggunakan Media Power Point terhadap Kemampuan Berpikir Kritis pada Mahasiswa Baru Angkatan 2015 Jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 4(2).
- Arends, R. I. 2013. *Belajar Untuk Mengajar, Learning to Teach*. Jakarta: Salemba Humanika.
- Arikunto, S. 2014. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, S. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Arikunto, S. 1996. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Aris, S. 2014. *Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Ar- Ruzz Media.
- Ardianti, R., Sujarwanto, E., & Surahman, E. 2021. Problem-based Learning: Apa dan Bagaimana. *diffraction: Journal for Physics Education and Applied Physics*. 3(1), 27–35.
- Christensen, L. B., Johnson R. B., & Turner L. A. 2011. *Research Methods, Design, and Analysis*. Eleventh Edition. USA: Pearson.
- Dewi, N. K., & Utami, R. N. 2016. Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Materi Sistem Ekskresi. *Journal of Biology Education*. 5(3).
- Ekborg, M., Ottander, C., Silfver, E., & Simon, S. 2013. Teachers experience of working with socio-scientific issues: A large Scale and in Depth Study. *Research in Science Education*, 43(2), 599–617.

- Ennis, R. H. 1996. Critical thinking dispositions: Their nature and assessability. *Informal Logic*, 18(2), 165–168.
- Evagorou, M., Jimenez, A. M. P. & Osborne, J. 2012. ‘Should we kill the grey squirrels?’ A study exploring students’ justifications and decision-making. *International Journal of Science Education*, 34(3), 401-428.
- Farisi, H., & Melvina. 2017. Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Konsep Suhu dan Kalor. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa (JIM) Pendidikan Fisika*, 2(3), 283-287.
- Facione, N.C., Facione, P.A., 1996. *Externalizing the Critical Thinking in Knowledge Prosiding SNFA* (Seminar Nasional Fisika dan Aplikasinya).
- Facione. 2013. *Critical Thinking: What It Is and Why It Counts*. Measured Reasons and The California Academic Press, Millbrae, CA.
- Hake, R. R. 1999. *Analyzing Change/ Gain Score*. American Education Research Association (Devinition D). USA: Indian University.
- Hanifah, N. 2014. Perbandingan Tingkat Kesukaran, Daya Pembeda Butir Soal dan Reliabilitas Tes Bentuk Pilihan Ganda Biasa dan Pilihan Ganda Asosiasi Mata Pelajaran Ekonomi. *Sosio E-Kons*, 6(1), 41–55.
- Hotimah, H. 2020. Penerapan Metode Pembelajaran Problem Based Learning Dalam Meningkatkan Kemampuan Bercerita Pada Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Edukasi* 7, 5–11.
- Husen, A., Indriwati, S. E., & Lestari, U. 2017. Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Keterampilan Proses Sains Siswa SMA Melalui Implementasi Problem Based Learning Dipadu Think Pair Share. *Jurnal Pendidikan*. 2(6), 853–860.
- Indriyani, I., Ahied, M., Rosidi, I. 2020. Penerapan Model Pembelajaran Double Loop Problem Solving (DLPS) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Pada Materi Bencana Alam. *Jurnal Luminous*.1(1), 8-19.
- Indahsari, I. N., Situmorang, J. C., & Amelia, R. 2019. Analisis kemampuan pemecahan masalah matematis dan self efficacy siswa. *Journal on Education*, 01(02), 256- 264
- Kartika I., Kurniasih S., Pursitasari, I. D. 2019. Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Socio-Scientific Issues pada Materi Bioteknologi untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa. *J Sci Educ Pract*. 3. 1-12.

- Khadavi, M. 2023. Penerapan Model Pembelajaran Socio Scientific-Issues (SSI) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik pada Materi Perubahan Lingkungan. Skripsi.
- Kocdar, S., Karadag, N., & Sahin, M. D. 2016. Analysis of the Difficulty and Discrimination Indices of Multiple-Choice Questions According to Cognitive Levels in an Open and Distance Learning Context. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 15(4).
- Lidywati, R., K & Aurelia T. 2023. Kemampuan Berpikir Kritis Siswa di Indonesia: Rendah atau Tinggi. *Buletin K Pin*. 9(2).
- Miswari, M., Silitonga, M., & Fajriah. 2020. Identifikasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X IPA Ditinjau Dari Indikator Kemampuan Berpikir Kritis Dan Gender. *Jurnal Pelita Pendidikan*. 8(1), 110-117.
- Muslim, I., Halim, A., & Safitri, R. 2015. Penerapan Model Pembelajaran PBL Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Konsep Elastisitas Dan Hukum Hooke Di Sma Negeri Unggul Harapan Persada. 03, 16.
- Napitupulu, L., Sianipar, W. P., Simanjuntak, B. L., Tambunan, H., Sinaga, J. S. 2022. Pembelajaran Dengan Model Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Dan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Pada Materi SPLDV Kelas VIII SMP Negeri 1 Sipahutar. *Sepren: Journal of Mathematics Education and Applied*, 156-163.
- Narimawati. U. 2010. *Metodologi Penelitian: Dasar Penyusun Penelitian Ekonomi*. Jakarta: Genesis.
- Novita, K., Bare, Y., & Mansur, S. 2022. Pengembangan LKPD Materi Keanekaragaman Hayati Berbasis Model Problem Based Learning Kelas X SMA. *Biogenerasi: Jurnal Pendidikan Biologi*. 7(2), 190-200.
- Nuryanti, L., Zubaidah, S., & Diantoro, M. 2018. Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*. 3(2), 155–158.
- Purwanto. 2008. *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Ratchliffe. 2003. Teaching for Understanding of Science Contexts Sosiosaintifik Issue: Evidence from Century science courses. *Journal of research*. 46(8), 945-959.
- Sadler, T. D. 2011. *Socio-scientific Issues in the Classroom: Teaching, Learning and Research*. New York: Springer.

- Sadler, T. D., Romine, W. L., & Topçu M. S. 2016. Learning science content through socio-scientific issues-based instruction: a multi-level assessment study. *International Journal of Science Education*. 38(10).
- Sadler, T. D., Foulk, J. A., & Friedrichsen, P. J. 2017. Evolution of a model for socio- scientific issue teaching and learning. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 5(2), 75-87.
- Sanjaya, W. 2007. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta; Kencana.
- Sanjaya, W. 2008. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Bandung: Kencana.
- Saputra, S., & Kuntjoro S. Kefektifan LKPD berbasis PBL pada materi perubahan lingkungan untuk melatih keterampilan berpikir kritis. *BioEdu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*. 8(2), 291-297.
- Savery, J. R. 2006. Overview of Problem-Based Learning: Definitions and Distinctions. *Interdisciplinary Journal of Problem- Based Learning*. 1(1), 9-20.
- Sugiyarti, L., Arif, A., & Mursalin. 2018. Pembelajaran Abad 21 di SD. *Prosiding Seminar Dan Diskusi Nasional Pendidikan Dasar*, 439–444.
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan RAD*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2018. *Metode Penelitian Bisnis (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Suparni, N. 1994. *Pelestarian Pengelolaan dan Penegakan Hukum Lingkungan*. Jakarta: Sinar Grafika.
- Solichin, M. 2017. Analisis Daya Beda Soal, Taraf Kesukaran, Validitas Butir Tes, Interpretasi Hasil Tes dan Validitas Ramalan dalam Evaluasi Pendidikan. *Jurnal Manajemen & Pendidikan Islam*. 2(2), 197.
- Soekanto, S. 2007. *Sosiologi Suatu Pengantar*. Jakarta: Rajawali Press.
- Tan, A. 2007. *Karakteristik Proses Pembelajaran Berbasis Masalah*. Jakarta: PT. Prestasi Pustakarya..
- Utomo, A. P., Narulita, E., Nur, R., & Billah, I. 2020. Penerapan model pembelajaran problem based learning berbasis *socio- scientific issue* (SSI) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa SMP. *JIVPA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran)*. 4(2), 148–159.

- Wena, M. 2013. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Winarni, E. W. 2009. *Mengajar IPA Secara Bermakna*. Bengkulu: Unib Press.
- Windari, C. O., & Fitri, Y. A. 2021. Penerapan Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Edu Sains: Jurnal Pendidikan Sains Dan Matematika*. 9(1), 61–70.
- Wilsa, A. W., Mulyani, S., Susilowati, E., & Rahayu, E. S. 2017. Problem Based Learning Berbasis Socio-Scientific Issue untuk Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Komunikasi Siswa. *Journal of Innovative Science Education*. 6(1), 130-137.
- Winarti. 2022. Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas III Sekolah Dasar. *Jurnal Cakrawala Pendas*. 8(3).
- Wragg, E.C. (2012). *Classroom Teaching Skill*. Nicholas Publishing Company (*Belajar dan Pembelajaran*). Bandung: Alfabeta.
- Zahra, S. A., Fatkhurrohman, A. M., & Yuni, A. (2021). Pengaruh Model Treffinger Berbasis Socio Scientific Issues Terhadap Critical Thinking Skills Azmi. *Pancasakti Science Education Journal*. 6(1), 1–9.
- Zeidler, D. L., Sadler, T. D., Simmons, M. L., & Howes, E. V. 2005. Beyond STS: A Research-Based Framework for Socioscientific Issues Education. *Journal of Science Education*. 89(3), 357-377.
- Zubaidah, S. Corebima A., Mistianah. 2015. Asesmen Berpikir Kritis Terintegrasi Tes Essay. *Symposium on Biology Education*. *Edu Biodiversity: Inspiring Education with Biodiversity* di Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta, 200-213.