

**PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* BERKONTEKS
SOCIOSCIENTIFIC ISSUE BERBANTU E-LKPD TERHADAP
KEMAMPUAN LITERASI SAINS PESERTA DIDIK**

(Skripsi)

Oleh

**ZALFA QONITAH PRATIWI
NPM 2113024006**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

**PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* BERKONTEKS
SOCIOSCIENTIFIC ISSUE BERBANTU E-LKPD TERHADAP
KEMAMPUAN LITERASI SAINS PESERTA DIDIK**

Oleh

Zalfa Qonitah Pratiwi

SKRIPSI

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

pada

**Program Studi Pendidikan Biologi
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

ABSTRAK

PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* BERKONTEKS *SOCIOSCIENTIFIC ISSUE* BERBANTU E-LKPD TERHADAP KEMAMPUAN LITERASI SAINS PESERTA DIDIK

Oleh

ZALFA QONITAH PRATIWI

Kemampuan literasi sains merupakan kapasitas seseorang untuk mampu berperan dalam memecahkan permasalahan sains. Namun, tingkat literasi sains peserta didik di Indonesia masih tergolong rendah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh model *Problem Based Learning* (PBL) berkonteks *socioscientific issue* terhadap kemampuan literasi sains peserta didik. Kelas XA dan XB di MAN 2 Bandar Lampung ditetapkan sebagai sampel menggunakan teknik *simple random sampling*. Jenis data yang digunakan adalah data kuantitatif. Desain penelitian menggunakan *quasi eksperimental*. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui *pretest-posttest* dan angket tanggapan peserta didik. Uji *N-Gain* dilakukan untuk mengukur peningkatan nilai *pretest-posttest*. Hasil *pretest-posttest* menunjukkan bahwa rata-rata nilai *N-Gain* pada kelas eksperimen lebih tinggi dengan hasil 0,43 dengan kategori “sedang” dibandingkan kelas kontrol dengan hasil 0,26 dengan kategori “rendah”. Uji hipotesis menggunakan uji *Independent Sample T-test* dengan hasil H_1 diterima dan H_0 ditolak. Berdasarkan hasil uji *effect size*, diperoleh nilai sebesar 1,34 dengan kriteria “sangat tinggi”. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa penggunaan model PBL berkonteks SSI berbantuan e-LKPD berpengaruh secara signifikan terhadap peningkatan literasi sains peserta didik kelas X di MAN 2 Bandar Lampung. Penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan dalam penelitian selanjutnya untuk mengkaji efektivitas model pada jenjang pendidikan dan materi pelajaran yang berbeda.

Kata Kunci: E-LKPD, Kemampuan Literasi Sains, *Problem Based Learning*, *Socioscientific Issue*

ABSTRACT

THE EFFECT OF A PROBLEM-BASED LEARNING MODEL WITH A SOCIOSCIENTIFIC ISSUE CONTEXT, ASSISTED BY E-LKPD, ON STUDENTS' SCIENCE LITERACY ABILITIES

By

ZALFA QONITAH PRATIWI

Scientific literacy ability is a person's capacity to be able to play a role in solving scientific problems. However, the level of scientific literacy of students in Indonesia is still relatively low. The purpose of this study was to determine the effect of the Problem Based Learning (PBL) model with a socioscientific issue context on students' scientific literacy abilities. Classes XA and XB at MAN 2 Bandar Lampung were designated as samples using a simple random sampling technique. The type of data used was quantitative data. The research design used a quasi-experimental. Data collection techniques were carried out through pretest-posttest and student response questionnaires. The N-Gain test was conducted to measure the increase in pretest-posttest scores. The pretest-posttest results showed that the average N-Gain value in the experimental class was higher with a result of 0.43 in the "moderate" category compared to the control class with a result of 0.26 in the "low" category. Hypothesis testing used the Independent Sample T-test with the results of H1 accepted and H0 rejected. Based on the results of the effect size test, a value of 1.34 was obtained with the criteria of "very high". Based on these results, it can be concluded that the use of the PBL model in the SSI context assisted by e-LKPD has a significant effect on improving the scientific literacy of class X students at MAN 2 Bandar Lampung. This study can be used as a reference in further research to assess the effectiveness of the model at different educational levels and subject matter.

Keywords: *E-LKPD, Scientific Literacy Skills, Problem-Based Learning, Socioscientific Issue*

Judul Skripsi

PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* BERKONTEKS *SOCIOSCIENTIFIC ISSUE* BERBANTU E-LKPD TERHADAP KEMAMPUAN LITERASI SAINS PESERTA DIDIK

Nama Mahasiswa

Zalfa Qonitah Pratiwi

Nomor Pokok Mahasiswa

: 2113024006

Program Studi

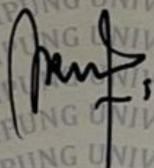
: Pendidikan Biologi

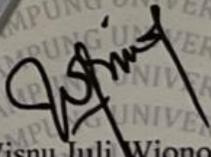
Fakultas

: Keguruan dan Ilmu Pendidikan

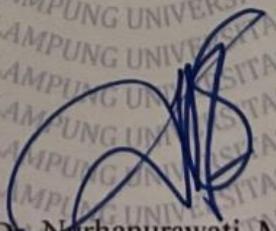


1. Komisi Pembimbing


Dr. Berti Yolida, S.Pd., M.Pd.
NIP 19831015 200604 2 001


Wisnu Juli Wiono, S.Pd., M.Pd.
NIP 19880707 201903 1 014

2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

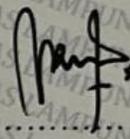

Dr. Nurhanurawati, M.Pd
NIP 19670808 199103 2 001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

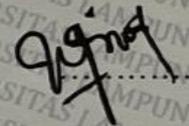
Ketua

: Dr. Berti Yolida, S.Pd., M.Pd.



Sekretaris

: Wisnu Juli Wiono, S.Pd., M.Pd.



Penguji

Bukan Pembimbing

: Dr. Tri Jalmo, M.Si.



2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Dr. Albert Maydiantoro, M.Pd.

NIP 19870604 201404 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 17 September 2025

PERNYATAAN SKRIPSI MAHASISWA

Nama : Zalfa Qonitah Pratiwi
Nomor Pokok Mahasiswa : 2113024006
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, 17 September 2025
Yang Menyatakan,



Zalfa Qonitah Pratiwi
NPM 2113024006

RIWAYAT HIDUP



Penulis lahir di Bandar Lampung pada tanggal 8 Maret 2003 sebagai anak kedua dari empat bersaudara, putri dari Bapak Ahmad Putra dan Ibu Ana Arifin. Saat ini, penulis berdomisili di Jl. Bumi Manti III Perumahan Kampus Hijau Residen, Kecamatan Labuhan Ratu, Kota Bandar Lampung, Provinsi Lampung.

Riwayat pendidikan penulis dimulai dari SD Alkautsar Bandar Lampung (2009-2015), dilanjutkan ke SMP Negeri 8 Bandar Lampung (2015-2018), dan MAN 2 Bandar Lampung (2018-2021).

Pada tahun 2021, penulis melanjutkan pendidikan di Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Lampung, melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN). Pada tahun 2024, penulis mengikuti program Kuliah Kerja Nyata (KKN) Kampus Merdeka-Merdeka Belajar dan Program Pengenalan Lingkungan Persekolahan (PLP) yang dilaksanakan di Desa Malangsari, Kecamatan Tanjung Sari, Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung.

Penulis merupakan mahasiswa yang aktif dalam kegiatan organisasi, antara lain tergabung dalam Forum Mahasiswa Pendidikan Biologi Unila (Formandibula) sebagai anggota bidang Minat dan Bakat (2021-2022), BEM FKIP Unila Kabinet Mahardika sebagai Staff Ahli Pemberdayaan Perempuan (2022-2023), BEM FKIP Unila Kabinet Mahatma sebagai Bendahara Eksekutif (2023-2024), DPM FKIP Unila sebagai Wakil Ketua II (2023-2024) dan GMNI Komisariat Unila sebagai Sekretaris Komisariat (2024-2025). Saat ini penulis aktif di salah satu *website* kemediiaan pengelolaan berita informasi Dialektika Network sebagai seorang jurnalis.

MOTTO

"Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan."
(Surah Al-Insyirah Ayat 5)

"It always seems impossible until it's done"
(Nelson Mandela)

"Kita tidak boleh letih dan menyerah, karena perjuangan kita belum selesai. Perempuan Indonesia harus menjadi kekuatan bagi dirinya, keluarganya dan bangsanya"
(Ir. Soekarno, Sarinah)

"Tak ada yang lebih arif dari hujan bulan Juni, dibiarkannya yang tak terucap diserap akar pohon bunga itu"
(Sapardi Djokodamono, *Puisi Hujan Bulan Juni*)

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbil 'alamin, segala puji bagi Allah atas segala rahmat dan karunia-Nya

Teriring syukur dan kerendahan hati.

Kupersembahkan karya ini sebagai tanda bakti dan sayangku yang tulus kepada orang-orang yang sangat berharga dalam hidupku.

Kedua Orang Tua Tersayang

Kepada belahan jiwaku, Papah (Ahmad Putra) dan pintu surgaku, Mamah (Ana Arifin) terimakasih atas segala bentuk doa, pengorbanan dan ketulusan yang diberikan semasa hidupku. Semoga Papah dan Mamah senantiasa menyaksikan setiap keberhasilan yang akan aku raih di masa yang akan datang.

Saudara Sekandung

Kepada Mba Kia, dan kedua adikku tersayang Abang Zidan dan Abang Faris, terimakasih atas semangat, doa dan kasih sayang serta keyakinan bahwa saya mampu menyelesaikan perkuliahan ini. Seperti lagu Nina-Feast, aku harap kalian tumbuh lebih baik dariku

Para pendidik

Yang telah membimbing, memberikan ilmu yang bermanfaat serta nasihat sehingga memberikanku pembelajaran yang sangat berharga selama menempuh pendidikan.

Almamater tercinta, Universitas Lampung.

SANWACANA

Puji dan syukur peneliti haturkan kepada Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh model PBL berkonteks SSI berbantu e-LKPD terhadap kemampuan literasi sains peserta didik” sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Lampung. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari peranan dan bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini peneliti ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

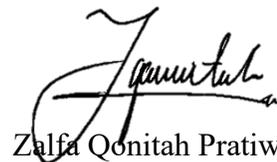
1. Dr. Albet Maydiantoro, M.Pd. selaku Dekan FKIP Universitas Lampung;
2. Dr. Nurhanurawati, M.Pd., selaku Ketua Jurusan PMIPA FKIP Universitas Lampung;
3. Rini Rita T. Marpaung, S.Pd, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi;
4. Dr. Berti Yolida, S.Pd., M.Pd. selaku pembimbing I yang memberikan bimbingan, motivasi dan kemudahan dalam penyusunan skripsi;
5. Wisnu Juli Wiono, S.Pd., M.Pd selaku pembimbing II yang memberikan bimbingan, motivasi dan kemudahan dalam penyusunan skripsi;
6. Dr. Tri Jalmo, M.Si selaku dosen pembahas atas kritik dan saran perbaikan yang sangat berharga, sehingga skripsi ini dapat selesai dengan baik;
7. Seluruh Dosen Pendidikan Biologi atas ilmu yang telah diberikan;
8. Ibu Dra. Eny Supriyati selaku guru mata Pelajaran Biologi MAN 2 Bandar Lampung yang memfasilitasi dan mendukung saya dalam pelaksanaan penelitian;

9. Sahabat terbaikku Maya Aulia Putri yang saya temui di bangku awal perkuliahan. Terimakasih sudah menjadi partner bertumbuh di segala kondisi yang tidak terduga dan meyakinkan penulis bahwa segala kesulitan yang dihadapi akan berakhir. *Till Jannah, Inshaallah;*
10. Bung seperjuanganku Bung Rofi, Bung Dimas, Bung Didin dan Bung Hatta serta Bung, Sarinah dan adik-adik Gmnl Komunil yang memberikan pengalaman berharga bagi penulis. Terimakasih atas tenaga, dukungan, canda dan tawa yang menambah warna kehidupan penulis;
11. Sahabat seperjuangan keluarga besar Saiman Fams yang saya temui di kegiatan kuliah lapangan hingga akhir perkuliahan dan seterusnya (Maya, Ellyas, Robby, Dewi, Dita, Salem, Wahyu, Jessica, Balqis, Devina, Fatma, Faris, Elca) terimakasih atas bantuan dan kerjasamanya selama perkuliahan hingga akhir studi;
12. Teman semasa sekolah menengah pertama saya Tsabitha, Fina dan Kika yang tak pernah lelah menjadi pendengar serta memberikan dukungan dan keyakinan bahwa semua kesulitan akan berlalu;
13. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, namun telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.
14. Terakhir, seseorang yang tak mampu lagi penulis sebutkan namanya. Terimakasih pernah menjadi bagian penting dalam *historis* kehidupan penulis. Terimakasih telah memperkenalkan hujan di berbagai tempat. Kita cukupkan untuk abadi dalam klausa

Semoga bantuan, bimbingan serta kontribusi yang telah diberikan kepada penulis di-*Ridhai* Allah SWT. Besar harapan penulis semoga skripsi ini dapat berguna dan memberikan manfaat bagi kita semua.

Bandar Lampung, 5 Agustus 2025

Penulis



Zalfa Qonitah Pratiwi

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	7
1.4 Manfaat Penelitian	7
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	8
II. TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Model PBL Berkonteks <i>Socioscientific Issue</i>	10
2.2 Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik (e-LKPD).....	16
2.3 Kemampuan Literasi Sains	18
2.4 Tinjauan Materi.....	21
2.5 Kerangka Pikir Penelitian	31
2.6 Hipotesis Penelitian.....	34
III. METODE PENELITIAN	35
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	35
3.2 Populasi dan Sampel	35
3.3 Desain Penelitian.....	35
3.4 Prosedur Penelitian.....	36
3.5 Jenis dan Teknik Pengumpulan Data	38
3.6 Instrumen Penelitian.....	40
3.7 Analisis Instrumen Tes.....	41
3.8 Teknik Analisis Data.....	43
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	48

4.1	Hasil Penelitian	48
4.2	Pembahasan.....	53
V.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	66
5.1	Kesimpulan	66
5.2	Saran.....	66
	DAFTAR PUSTAKA.....	67
	LAMPIRAN.....	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. Peningkatan Suhu Bumi Secara Global Tahun 1880-2022.	23
Gambar 2. Peta sebaran panas di dunia tahun 1993-2023.	24
Gambar 3. Data penyusutan es di Laut Arktik.....	25
Gambar 4. Hubungan Antara Variabel Bebas dan Variabel Terikat.....	31
Gambar 5. Bagan Kerangka Pikir Penelitian	33
Gambar 6. Hasil Jawaban <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen pada Indikator Menginterpretasikan data dan bukti ilmiah	54
Gambar 7. Hasil Jawaban <i>Posttest</i> Kelas Kontrol pada Indikator Menginterpretasikan data dan bukti ilmiah	54
Gambar 8. Jawaban E-LKPD Peserta Didik pada Tahapan Membimbing Pembelajaran Individual Maupun Kelompok.....	56
Gambar 9. Jawaban E-LKPD Peserta Didik pada Tahapan Membimbing Pembelajaran Individual Maupun Kelompok.....	56
Gambar 10. Hasil Karya Poster Peserta Didik	58
Gambar 11. Hasil Jawaban <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen pada Indikator Merancang dan Mengevaluasi Penyelidikan Ilmiah	59
Gambar 12. Hasil Jawaban <i>Posttest</i> Kelas Kontrol pada Indikator Merancang dan Mengevaluasi Penyelidikan Ilmiah	59
Gambar 13. Jawaban Peserta Didik pada Sintaks Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Penyelesaian Masalah	61
Gambar 14. Hasil Jawaban <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen pada Indikator Menjelaskan Fenomena Secara Ilmiah	62
Gambar 15. Hasil Jawaban <i>Posttest</i> Kelas Kontrol pada Indikator Menjelaskan Fenomena Secara Ilmiah	62
Gambar 16. Mengajukan Hipotesis pada Sintaks Mengorganisasikan Peserta Didik untuk Belajar	63

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Tahapan Pembelajaran PBL.....	13
Tabel 2. Domain Kompetensi Literasi Sains.....	20
Tabel 3. Keluasan dan Kedalaman Capaian Pembelajaran.....	21
Tabel 4. Non-Equivalent Control Group Design	36
Tabel 5. Kategori Kemampuan Literasi Sains	39
Tabel 6. Kisi-Kisi Soal Pretest-Posttest	40
Tabel 7. Kisi-Kisi Angket Tanggapan Peserta Didik.....	41
Tabel 8. Kriteria Penilaian Skala Likert.....	41
Tabel 9. Kriteria Interpretasi Hasil Validasi Instrumen	42
Tabel 10. Hasil Uji Ahli Validitas Soal	42
Tabel 11. Interpretasi Skor Rata-Rata N-Gain.....	43
Tabel 12. Kategori Effect Size	46
Tabel 13. Kategori Tanggapan Siswa	47
Tabel 14. Hasil Perhitungan N-Gain Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik.....	48
Tabel 15. Hasil Uji Statistik Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik.....	49
Tabel 16. Hasil Perhitungan Rata-Rata Indikator Kemampuan Literasi Sains Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	50
Tabel 17. N-Gain Perindikator Berdasarkan Gaya Belajar	50
Tabel 18. Hasil Perhitungan Effect Size	52
Tabel 19. Tanggapan Peserta Didik	52

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1. Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) Kelas Eksperimen	77
Lampiran 2. Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) Kelas Kontrol	81
Lampiran 3. Modul Ajar Kelas Eksperimen	84
Lampiran 4. Modul Ajar Kelas Kontrol	99
Lampiran 5. E-LKPD Kelas Eksperimen.....	112
Lampiran 6. LKPD Kelas Kontrol	133
Lampiran 7. Kisi-Kisi Pretest-Postest	145
Lampiran 8. Soal Pretest-Postest.....	148
Lampiran 9. Rubrik Penilaian Pretest-Postest.....	153
Lampiran 10. Kisi-Kisi Angket Tanggapan Peserta Didik	190
Lampiran 11. Angket Tanggapan Peserta Didik	191
Lampiran 12. Lembar Validasi Soal	193
Lampiran 13. Hasil Wawancara Guru.....	195
Lampiran 14. Hasil Tes Literasi Sains Peserta Didik	199
Lampiran 15. Data Hasil Pretest Kelas Eksperimen Sesuai Indikator	201
Lampiran 16. Data Hasil Posttest Kelas Eksperimen Sesuai Indikator	203
Lampiran 17. Data Hasil Pretest Kelas Kontrol Sesuai Indikator.....	205
Lampiran 18. Data Hasil Posttest Kelas Kontrol Sesuai Indikator	207
Lampiran 19. Hasil Uji Statistik Kemampuan Literasi Sains	209
Lampiran 20. Data Tanggapan Peserta Didik Terhadap Model PBL Berkonteks SSI Berbantuan E-LKPD dalam Pembelajaran	211
Lampiran 21. Data Gaya Belajar Peserta Didik Kelas Eksperimen.....	213
Lampiran 22. Dokumentasi Penelitian.....	215
Lampiran 23. Surat Permohonan Penelitian.....	216
Lampiran 24. Surat Balasan MAN 2 Bandar Lampung.....	217

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Abad 21 ditandai dengan pesatnya kemajuan sains dan teknologi yang merubah tatanan dunia semakin cepat dan kompleks. Berbagai inovasi dan terobosan dalam sains dan teknologi telah menyumbangkan kontribusi penting dalam mempermudah pekerjaan manusia sehingga kehidupan menjadi lebih makmur dan sejahtera. Namun demikian seiring dengan kontribusi positif yang dinikmati masyarakat, muncul masalah-masalah aktual terkait moral dan etika serta masalah-masalah global seperti permasalahan tentang polusi udara, kerusakan lingkungan, pemanasan global yang dapat membahayakan kehidupan manusia (Rahayu, 2017).

Berbagai permasalahan yang terjadi dapat teratasi apabila masyarakat mampu memposisikan diri sebagai warga negara yang memiliki pertanggung jawaban, reflektif, dan peka akan masalah-masalah sosial sains (Chowdhury et al., 2020; Fibonacci & Sudarmin, 2014), menguasai sains dan teknologi dengan baik serta dapat menggunakan pemahaman tersebut untuk menanggulangi persoalan-persoalan dalam dunia nyata (OECD,2019). Harapan ini dapat terwujud jika masyarakat memiliki keterampilan literasi sains. Literasi sains adalah kapasitas individu untuk berperan serta dalam memecahkan persoalan-persoalan dalam wadah sains, serta mengenai gagasan-gagasan terkait sains, dalam rangka upaya

menjadi warga negara yang reflektif (OECD, 2019). Menurut Miller (2002), Literasi sains yaitu sebuah konsep sebagai tingkat pemahaman ilmu pengetahuan dan teknologi yang dibutuhkan warga negara dalam masyarakat industri modern. Masyarakat yang literat merupakan masyarakat yang menguasai sains dan proses sains yang diperlukan guna membuat keputusan, mempunyai kesadaran, berperan serta dalam aktivitas musyawarah, serta memiliki rasa tanggung dan mampu mengambil pertimbangan terkait permasalahan yang muncul dalam kehidupan nyata sebagai warga negara yang reflektif (Hodson, 2014; Rahayu, 2017).

Beberapa penelitian membuktikan bahwa kualitas literasi sains, termasuk bidang biologi di Indonesia masih rendah. Hasil tes PISA dalam bidang sains menginformasikan kondisi peserta didik Indonesia berada dalam kategori rendah dalam bidang literasi sains yakni skor rata-rata yang dihasilkan masih berada pada urutan terbawah bila dibandingkan dengan skor rerata global (Rohmaya et al., 2022). Pernyataan ini tercermin dari perolehan skor PISA untuk peserta didik Indonesia yang selalu menempati peringkat 10 terbawah sejak hampir dua puluh tahun keikutsertaannya yakni mulai tahun 2000 hingga tahun 2018. Hasil PISA terakhir menempatkan Indonesia di peringkat 71 dari 79 peserta PISA (OECD, 2019). Berdasarkan hasil evaluasi didapatkan informasi bahwa 40% peserta didik Indonesia hanya dapat meraih level 2 (low order thinking skills) dari soal PISA.

Rendahnya kemampuan literasi sains siswa di Indonesia berhubungan dengan sistem pendidikan dan pengajaran yang dilakukan. Hasil untuk mengukur pendidikan hanya terlihat dari kemampuan menghafal fakta, konsep, teori maupun hukum (Pusat Kurikulum Badan Penelitian dan Pengembangan Depdiknas, 2007). Pembelajaran pun mengabaikan pengalaman langsung karena khawatir tidak dapat menghabiskan materi pelajaran (Ali et.al, 2013). Selain itu, metode yang dominan digunakan adalah ceramah (Sadia, 2008). Hal tersebut mengakibatkan siswa cenderung pasif dan kurang memiliki kontribusi dalam membangun dan memperoleh pengetahuan.

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan peneliti kepada guru mata Pelajaran Biologi di MAN 2 Bandar Lampung diperoleh hasil bahwa pembelajaran Biologi yang diterapkan oleh guru menggunakan model *Discovery Learning* dengan metode diskusi persentasi. Model pembelajaran seperti *Problem Based Learning* masih jarang digunakan dikarenakan terdapat beberapa kendala salah satunya kurangnya efisiensi waktu, sehingga untuk mengefektifkannya guru menggunakan metode ceramah satu arah kepada siswa untuk mempersingkat waktu. Pada proses pembelajaran dengan metode diskusi dan presentasi, guru sudah mengaitkan materi dengan isu sosial dan sains terutama dalam pembelajaran yang mengangkat materi tentang lingkungan, namun peserta didik masih kurang mampu dalam menemukan fakta dan fenomena di lingkungan sekitar baik secara lokal, nasional maupun global. Penggunaan media pembelajaran oleh guru belum menggunakan media ajar elektronik yang menarik seperti E-LKPD dan lebih sering menggunakan buku cetak, LKS, dan *powerpoint*. Rendahnya tingkat literasi sains di MAN 2 Bandar Lampung ditandai dengan beberapa hal. Dari hasil tes PISA bidang Sains yang telah dilakukan oleh peserta didik kelas 10 C di MAN 2 Bandar Lampung diperoleh hasil bahwa siswa yang mampu memenuhi indikator domain kompetensi menjelaskan fenomena secara ilmiah sebesar 51,55%, menafsirkan bukti secara ilmiah sebesar 42,43%, dan siswa yang mampu mendapat kredit penuh mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah hanya sebesar 15,1%. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik belum mempunyai pengetahuan sains yang cukup untuk menjelaskan secara sederhana fenomena yang muncul dalam kehidupan nyata. Mereka juga belum mampu bernalar langsung dan melakukan interpretasi dari hasil penyelidikan sederhana yang dilakukan (Suastrawan et al., 2021). Menurut pemaparan pendidik di MAN 2 Bandar Lampung peserta didik memiliki minat baca yang rendah dan lebih mengandalkan jawaban dari *google* ketika mengerjakan tugas dengan sumber yang tidak dapat dipercaya kebenarannya. Soal pada ujian yang digunakanpun tidak memenuhi indikator literasi sains pada domain kompetensi yakni: mengevaluasi dan merancang

penyelidikan ilmiah, menjelaskan fenomena secara ilmiah dan menafsirkan data dan bukti secara ilmiah. Oleh karena itu diperlukan upaya untuk meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik di MAN 2 Bandar Lampung

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan, rendahnya kemampuan literasi sains ini disebabkan oleh berbagai faktor, salah satu diantaranya adalah pemilihan model pembelajaran dan konteks belajar yang kurang tepat sehingga berimbas pada gaya belajar siswa di sekolah yang hanya menekankan pada penguasaan konsep kurang mengasah proses berpikir tingkat tinggi yang dapat meningkatkan literasi sains siswa. Pemilihan model pembelajaran dengan konteks belajar yang sesuai dapat menjadi salah satu solusi untuk meningkatkan literasi sains siswa. Pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*) merupakan salah satu model pembelajaran yang direkomendasikan yang pelaksanaannya dilakukan dengan cara menyajikan suatu permasalahan yang autentik, mengajukan pertanyaan-pertanyaan, memfasilitasi penyelidikan, dan membuat dialog seputar permasalahan kontekstual yang ditemukan dalam kehidupan sehari-hari (Sani, 2015).

Pembelajaran berbasis masalah sebagai model pembelajaran yang menjadikan masalah sebagai bahan dalam melaksanakan pembelajaran, dimana siswa dituntut untuk mencari pemecahan masalah tersebut secara aktif melalui investigasi yang melibatkan pengalaman langsung, dengan menggunakan metoda ilmiah dalam memahami suatu pengetahuan Fitriani dkk (2017). Permasalahan-permasalahan yang terjadi dalam model PBL adalah permasalahan otentik yakni masalah nyata dalam kehidupan, terbuka dan bersifat tidak tentu untuk menstimulasi dan menantang peserta didik bernalar kritis dan keterampilan pemecahan masalah, sehingga isu-isu sosial sains (SSI) sangat cocok apabila dipadukan dengan PBL, terlebih SSI menempati posisi sentral dalam peningkatan literasi sains (Zeidler et al., 2019).

Socioscientific issues (SSI) berasal dari evolusi pendekatan *sains technology and society* (STS) yang didefinisikan sebagai isu atau masalah sosial terkait sains yang bersifat kompleks dan kontroversial sehingga memunculkan perdebatan, oleh karena itu SSI tidak mempunyai jawaban definitif atau dengan kata lain solusi SSI bersifat terbuka (Zeidler et al., 2005). *Socioscientific issues* disajikan dalam dilematis atau bahkan problematis dimana pengetahuan sains dan kesadaran sosial dimunculkan dalam konflik mental yang memerlukan kemampuan literasi sains untuk membuat keputusan yang bertanggungjawab (Sadler, 2004). Pembelajaran berkonteks SSI tidak hanya berperan sebagai konteks dalam pembelajaran, namun juga berperan untuk memberikan stimulus terhadap perkembangan intelektual, etika dan moral, serta rasa sadar akan kaitan antara kehidupan sosial masyarakat dan sains (Nuangchalerm, 2010).

SSI adalah representasi isu-isu dalam kehidupan sosial yang memiliki keterkaitan konseptual dengan ilmu sains, namun sering kali memiliki solusi yang relatif atau tidak pasti (Wilsa et al., 2017). Penerapan SSI dalam pembelajaran sains memiliki banyak manfaat, seperti menjadikan pelajaran sains lebih relevan dalam kehidupan sehari-hari, meningkatkan literasi sains, meningkatkan kemampuan argumentasi, dan meningkatkan kemampuan peserta didik dalam evaluasi informasi masalah (Sadler & Zeidler, 2005). Peserta didik mampu memahami dan mengalami hubungan antara sains dan kehidupan sehari-hari melalui penggunaan kerangka SSI, memperkaya pengalaman belajar mereka, serta mengembangkan pemahaman yang lebih mendalam tentang konsep-konsep sains (Kirana & Arsih, 2024)

Dalam memfasilitasi literasi sains peserta didik serta menunjang pembelajaran digital di era abad 21 maka diperlukan penggunaan bahan ajar yang tepat salah satunya dalam hal penggunaan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). LKPD pada umumnya dikategorikan menjadi dua macam yakni LKPD cetak dan LKPD elektronik (e-LKPD). LKPD cetak umumnya digunakan dalam pembelajaran namun memiliki beberapa kekurangan seperti kurang interaktif, tidak dapat

menyajikan suara, video, dan animasi yang mampu memberikan pemahaman secara jelas terkait materi yang dikaji. Berdasarkan kelemahan LKPD cetak tersebut, guna menunjang keterampilan literasi sains serta keterampilan abad 21 yang diintegrasikan dengan teknologi maka perlu dikembangkan LKPD interaktif yang dapat memuat pembelajaran efektif dan bermakna yaitu melalui LKPD elektronik (e-LKPD) (Nikmatur Rohmaya dkk., 2023).

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Suryaningsih & Riska (2021), e-LKPD perlu dikembangkan secara inovatif guna memenuhi tuntutan pembelajaran abad 21. Media interaktif mencakup berbagai unsur, yaitu terdapat gambar, suara, video, teks, animasi, simulasi, maupun foto yang dipadupadankan secara interaktif (Suryanda et al., 2018). Hal tersebut di dukung dengan hasil penelitian Damayanti (2020), bahwa proses pembelajaran menggunakan media pembelajaran berbasis interaktif berguna sebagai alternatif kegiatan pembelajaran agar lebih efektif. Isi konten yang termuat dalam e-LKPD tidak hanya berisi materi saja akan tetapi juga didukung dengan gambar serta video dan pertanyaan yang terdapat pada e-LKPD dapat langsung dijawab oleh peserta didik tanpa harus masuk ke dalam link seperti *google form* dan sejenisnya (Zahroh & Yuliani, 2021: 606–607). Sehingga dalam penelitian ini, peneliti tertarik untuk melaksanakan penelitian yang berjudul “Pengaruh Model *Problem Based Learning* Berkonteks *Socioscientific Issue* Berbantu e-LKPD Terhadap Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik”

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah penggunaan Model PBL berkonteks *Socioscientific Issue* berbantu e-LKPD memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan literasi sains peserta didik?

2. Bagaimana tanggapan peserta didik mengenai penggunaan model PBL berkonteks *Socioscientific Issue* berbantu e-LKPD terhadap kemampuan literasi sains peserta didik?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan, penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui pengaruh Model PBL berkonteks *Socioscientific Issue* berbantu e-LKPD terhadap kemampuan literasi sains peserta didik
2. Mendeskripsikan tanggapan peserta didik terhadap penggunaan Model PBL berkonteks *Socioscientific Issue* berbantu e-LKPD

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun hasil penelitian tindakan kelas ini diharapkan dapat memberikan manfaat yaitu :

1. Bagi peneliti, penelitian ini dapat digunakan oleh peneliti untuk menambah wawasan, memberikan pengalaman dan acuan sebagai calon pendidik mata pelajaran biologi yang profesional dalam merancang model PBL serta hasil penelitian ini dapat menjadi dasar pijakan untuk penelitian tindak lanjut dengan ruang lingkup yang lebih luas.
2. Bagi pendidik, sebagai informasi bahwa model PBL dengan konteks *socioscientific issue* merupakan salah satu alternatif pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan literasi sains sehingga dapat mengembangkan kemampuan pendidik dalam menyelenggarakan pembelajaran di kelas.
3. Bagi peserta didik, dapat meningkatkan motivasi peserta didik dalam pembelajaran dan sebagai wawasan tambahan dalam rangka meningkatkan kemampuan literasi sains melalui model PBL dengan konteks *socioscientific issue*

4. Bagi Kepala Sekolah, dapat dijadikan sebagai masukan dalam mengevaluasi dan meningkatkan mutu pembelajaran IPA khususnya pada mata pelajaran biologi di sekolah dengan penerapan model PBL dengan konteks *socioscientific issue* sehingga sekolah dapat mengembangkan pembelajaran yang lebih baik.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup dari penelitian ini adalah:

1. Model pembelajaran yang digunakan adalah PBL dengan 5 sintaks yakni orientasi peserta didik pada masalah, mengorganisasikan peserta didik untuk belajar, membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah (Arends, 2012)
2. Model pembelajaran yang digunakan berkonteks isu sosial dan sains (*socioscientific issue*). Isu sosiosaintifik merupakan isu yang berdasarkan pada konsep-konsep atau masalah ilmiah, bersifat kontroversial, didiskusikan dalam forum umum, dan berkaitan dengan aspek politik dan sosial (Sadler dan Zeidler, 2005).
3. Media pembelajaran yang digunakan berupa Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik (e-LKPD). E-LKPD merupakan panduan kerja yang dapat mempermudah peserta didik dalam pelaksanaan pembelajaran, dimana e-LKPD ini dapat dilihat pada desktop komputer, notebook, maupun smartphone (Haqsari, 2014). e-LKPD yang digunakan dalam bentuk *website* yang berisikan Lembar Kerja Peserta Didik yang disesuaikan secara interaktif. *Website* e-LKPD ini tersedia untuk akses internet melalui laptop, ponsel pintar, atau komputer.
4. Literasi sains merupakan suatu kemampuan memanfaatkan pengetahuan sains untuk mengidentifikasi suatu pertanyaan, mendapatkan pengetahuan baru, menjelaskan fenomena ilmiah serta memberikan suatu kesimpulan

berdasarkan bukti-bukti ilmiah. Kemampuan literasi sains peserta didik yang dinilai dalam penelitian ini yaitu pada domain kompetensi dengan indikator mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, menjelaskan fenomena secara ilmiah dan menginterpretasikan data dan bukti secara ilmiah (OECD, 2016).

5. Materi pokok pada penelitian ini adalah pada mata pelajaran biologi fase E kelas X (sepuluh) pada materi Perubahan Iklim dengan Capaian Pembelajaran: Peserta didik menerapkan pemahaman IPA untuk mengatasi permasalahan berkaitan dengan perubahan iklim.
6. Penelitian dilakukan di MAN 2 Bandar Lampung dengan populasi pada penelitian ini adalah siswa kelas X A dan X B. X A sebagai kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran berbasis masalah berkonteks *socioscientific issue* berbantuan e-LKPD, sedangkan X B sebagai kelas kontrol menggunakan model pembelajaran berbasis masalah berbantuan e-LKPD.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Model PBL Berkonteks *Socioscientific Issue*

Dalam pelaksanaan paradigma pendidikan saat ini, pembelajaran didorong untuk terfokus pada peserta didik. Hal ini didukung bahwa peserta didik akan lebih efektif dalam pembelajaran jika mereka terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran dan ditantang untuk dapat menyelesaikan masalah yang dihadapi dengan berpikir kritis. PBL juga dikenal sebagai "Pendidikan Berbasis Masalah," adalah jenis pendidikan yang berfokus pada pemecahan masalah dan ketekunan siswa dalam mengatasi rintangan. Pada model PBL, siswa akan diberikan masalah yang terkait dengan masalah dalam kehidupan sehari-hari dan diharapkan untuk memecahkan masalah ini dengan bekerja sama dengan rekan-rekan mereka dalam suatu kelompok (Rahmadani, 2019).

Model PBL adalah alat pengajaran yang dapat digunakan oleh para guru untuk membantu siswa menjadi lebih terampil dalam berpikir kritis. PBL adalah salah satu metode yang dapat digunakan oleh seorang guru untuk mengembangkan siswa yang dapat memahami tujuan dan nilai pengetahuan yang diperoleh (Fransiska, 2023). Peserta didik diarahkan untuk melakukan kegiatan penyelidikan, mengintegrasikan teori dan praktik, serta menggunakan konsep pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki untuk mencari solusi penyelesaian masalah (Sari & Purwaningsih, 2019). Amin (2017) menjelaskan bahwa PBL terdiri dari empat karakteristik mendasar dalam pengajaran. Pertama, PBL adalah pendekatan pembelajaran berbasis

masalah. Kedua, PBL berkomitmen untuk memecahkan masalah dan mendukung siswa dalam menemukan solusi untuk masalah yang disajikan. Ketiga, PBL adalah paradigma instruksi yang berfokus pada siswa. Keempat, model pembelajaran PBL sangat reflektif. Menurut Alejandro et al (2010), siswa menghadapi berbagai macam persoalan kontekstual yang memerlukan keterampilan khusus.

PBL memiliki beberapa karakteristik yang membedakannya dengan model pembelajaran lain (Arends, 2012) diantaranya:

- a. Mengajukan pertanyaan atau masalah.
PBL tidak mengorganisasikan pelajaran di sekitar prinsip-prinsip akademik atau keterampilan-keterampilan tertentu, tetapi lebih menekankan pada mengorganisasikan pembelajaran di sekitar pertanyaan-pertanyaan atau masalah-masalah yang penting secara sosial dan bermakna secara pribadi bagi peserta didik. PBL menekankan pada situasi kehidupan nyata, menghindari jawaban sederhana, dan memungkinkan adanya keragaman solusi yang kompetitif beserta argumentasinya.
- b. Berfokus pada interdisiplin
Meskipun PBL berdasarkan pada masalah yang berpusat pada satu mata Pelajaran tertentu (sains, matematika, sejarah), masalah nyata sehari-hari dan otentik itulah yang diselidiki karena solusinya menghendaki peserta didik untuk melibatkan banyak mata pelajaran.
- c. Penyelidikan otentik
PBL menghendaki para peserta didik untuk melakukan penyelidikan otentik dan berusaha memperoleh pemecahan nyata terhadap masalah nyata. Mereka harus menganalisis dan mendefinisikan masalah, mengembangkan hipotesis dan membuat prediksi, mengumpulkan dan menganalisis informasi, melaksanakan eksperimen (bila diperlukan), membuat inferensi, dan membuat simpulan. Selain itu mereka dapat

menggunakan metode-metode penyelidikan khusus, bergantung pada hakikat masalah yang sedang diselidiki.

d. Menghasilkan karya nyata dan memamerkan.

Pembelajaran berdasarkan masalah menghendaki peserta didik menghasilkan produk dalam bentuk karya nyata dan memamerkannya. Produk ini mewakili solusi-solusi mereka. Produk ini dapat berupa sebuah laporan, model fisik, rekaman video, atau program komputer. Karya nyata dan pameran tersebut dirancang siswa untuk mengomunikasikan kepada pihak-pihak terkait apa yang telah mereka pelajari.

e. Kolaborasi

Seperti halnya model pembelajaran kooperatif, PBL juga ditandai dengan adanya peserta didik yang bekerja sama dengan peserta didik lain, sebagian besar bekerja secara berpasangan atau dalam kelompok kecil. Kegiatan bekerja sama dapat memotivasi peserta didik untuk terlibat dalam tugas yang kompleks dan meningkatkan kemungkinan untuk saling berbagi informasi, serta untuk pengembangan keterampilan sosial.

Menurut Pierce dan Jones dalam Wulandari & Surjono (2013) menyatakan bahwa peristiwa yang harus muncul dalam pelaksanaan metode pembelajaran PBL adalah :

1. Keterlibatan yaitu menyiapkan peserta didik untuk berperan aktif sebagai pemecah masalah dengan bekerja sama dengan individu lain,
2. Inkuiri dan investigasi yaitu menggali dan menyebarkan informasi,
3. Performansi yaitu menyajikan karya,
4. Tanya jawab yang bertujuan untuk menguji ketepatan dari solusi yang diberikan,
5. Refleksi terhadap pemecahan masalah..

Adapun sintaks atau tahapan model PBL menurut Fransiska (2023) dijabarkan pada tabel berikut ini:

Tabel 1. Tahapan Pembelajaran PBL

Langkah PBL	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa
Orientasi peserta didik pada masalah	Guru menyampaikan masalah yang akan dipecahkan secara kelompok. Masalah yang diangkat hendaknya kontekstual. Masalah bisa ditemukan sendiri oleh peserta didik melalui bahan bacaan atau lembar kegiatan.	Kelompok mengamati dan memahami masalah yang disampaikan guru atau yang diperoleh dari bahan bacaan yang disarankan.
Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar	Guru memastikan setiap anggota memahami tugas masing-masing.	Peserta didik berdiskusi dan membagi tugas untuk mencari data/ bahan-bahan/ alat yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah
Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok	Guru memantau keterlibatan peserta didik dalam pengumpulan data/ bahan selama proses	Peserta didik melakukan penyelidikan (mencari data/ referensi/ sumber) untuk bahan diskusi kelompok
Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Guru memantau diskusi dan membimbing pembuatan laporan sehingga karya setiap kelompok siap untuk dipresentasikan.	Kelompok melakukan diskusi untuk menghasilkan solusi pemecahan masalah dan hasilnya dipresentasikan/disajikan dalam bentuk karya
Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru membimbing presentasi dan mendorong kelompok memberikan penghargaan serta masukan kepada kelompok lain. Guru bersama peserta didik menyimpulkan materi	Setiap kelompok melakukan presentasi, kelompok yang lain memberikan apresiasi. Kegiatan dilanjutkan dengan merangkum/ membuat kesimpulan sesuai dengan masukan yang diperoleh dari kelompok lain.

PBL merupakan model pembelajaran yang menyuguhkan berbagai situasi bermasalah yang autentik dan bermakna kepada siswa, yang dapat berfungsi sebagai batu loncatan untuk investigasi dan penyelidikan (Arends, 2008). Selain itu, pembelajaran berbasis masalah sangat tepat apabila didasarkan pada isu-isu sosial (*Socio-Scientific Issue*) yang berhubungan langsung dengan kehidupan sehari-hari siswa. *Socio-Scientific Issue* merupakan representasi isu-isu atau persoalan dalam kehidupan sosial yang secara konseptual berkaitan erat dengan sains dengan solusi jawaban yang relatif atau tidak pasti (Wahdan Wilsa dkk., 2017).

SSI dapat digunakan sebagai *core tools* untuk mengembangkan literasi sains (Karisan & Zeidler, 2017). SSI juga dapat menumbuhkan kesadaran atau literasi sains pada diri siswa sehingga dapat menerapkan pengetahuan sains berbasis bukti dalam kehidupan sehari-hari (Zeidler, Sadler, Simmons, & Howes, 2005). Selain itu, penerapan SSI dalam pendidikan sains dapat membantu siswa untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis melalui pembahasan topik-topik ilmu sosial (Roberto & Bernando, 2012). Adapun dengan meningkatnya penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa akibat penerapan SSI dalam pembelajaran maka literasi sains siswa akan tercapai (Yuliastini, Rahayu, & Fajaroh, 2016).

Shoba et al. (2023) menjelaskan bahwa karakteristik modul pembelajaran Socioscientific Issues (SSI) meliputi beberapa aspek penting:

1. Keterkaitan dengan isu nyata: Modul disusun berdasarkan isu sosial-ilmiah yang benar-benar terjadi dan dialami dalam kehidupan sehari-hari.
2. Relevansi kontemporer: Isu yang diangkat bersifat aktual dan sedang hangat diperbincangkan di masyarakat.
3. Kontroversial: Topik yang dipilih menimbulkan berbagai pendapat yang berbeda sehingga memicu diskusi dan pemikiran kritis.

4. Kompleks: Isu yang ada memiliki kompleksitas tinggi dengan berbagai dimensi yang saling terkait.
5. Integrasi sains-teknologi-sosial: Modul menggabungkan pengetahuan sains dengan perkembangan teknologi serta dampak sosialnya.
6. Dimensi etika: Dalam pembahasan isu, aspek moral dan etika juga menjadi bagian penting yang perlu dipertimbangkan dalam pengambilan keputusan.

Kombinasi model PBL dan SSI merupakan model pembelajaran berbasis masalah yang permasalahannya didasarkan pada isu-isu sosio-ilmiah (SSI). Berdasarkan teori-teori yang telah dikemukakan, kombinasi PBL dengan konteks SSI dapat memberikan pembelajaran yang lebih konkret dan bermakna kepada siswa serta diharapkan mampu meningkatkan literasi sains dan keterampilan pemecahan masalah siswa (Hestiana & Rosana, 2020).

Karakteristik pada pembelajaran berbasis masalah dengan konteks SSI yaitu:

1. Membantu dalam mengembangkan pengetahuan dan kemampuan literasi sains siswa,
2. Pembelajarannya terpusat pada siswa,
3. Konteks socioscientific issues yang dihadirkan mempertajam kemampuan literasi sains dan pemecahan masalah (Sariningrum dkk., 2018).

Pembelajaran model PBL berbasis SSI merupakan pembelajaran yang menggunakan masalah autentik yang dialami oleh siswa sebagai titik tolak untuk memperoleh pengetahuan baru dengan mengaitkan isu atau masalah dalam kehidupan sosial yang secara konseptual erat kaitannya dengan sains. Penerapan model PBL berbasis SSI memungkinkan siswa untuk menggunakan pengetahuan (konten/isi, prosedur, dan epidemi) untuk mendukung penjelasan, mengevaluasi, dan menginterpretasikan data dalam situasi kehidupan yang kompleks yang membutuhkan tingkat kognitif yang tinggi. Siswa menjelaskan kesimpulan dari sumber data yang kompleks,

berbagai konteks, dan menjelaskan beberapa hubungan kausal (Putri dkk., 2018).

2.2 Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik (e-LKPD)

Penggunaan bahan ajar dapat membantu siswa dalam memahami konsep-konsep yang diajarkan dalam suatu pelajaran sehingga dapat mempelajarinya dengan lebih cepat. Salah satu alat pengajaran yang dapat digunakan untuk meningkatkan proses pengajaran adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) (Beladina & Suyitno, 2013). Sebagaimana diungkapkan Wulandari & Surjono (2013), dampak LKPD terhadap proses pembelajaran cukup besar karena meningkatkan aktivitas siswa dan membantu guru mempersiapkan siswa. Menurut Ermi (2017), LKPD merupakan alat yang memfasilitasi partisipasi guru dan siswa dalam kegiatan pembelajaran dengan berbagai strategi untuk membantu siswa dalam memahami konsep melalui kegiatan individu atau kelompok. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) awalnya dikenal dengan Lembar Kerja Siswa (LKS). LKPD adalah lembaran yang berisi tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik. Lembar Kerja Peserta Didik adalah panduan peserta didik yang digunakan untuk melakukan kegiatan penyelidikan dan pemecahan masalah (Trianto, 2011 dalam Dewi Fortuna et al., 2021). Setiap LKPD berisikan antara lain: tujuan kegiatan, alat/bahan yang diperlukan dalam kegiatan, langkah kerja, pertanyaan-pertanyaan untuk didiskusikan, kesimpulan hasil diskusi, dan latihan soal. LKPD ini berwujud lembaran berisi tugas-tugas yang diberikan oleh guru kepada peserta didik yang disesuaikan dengan kompetensi dasar dan dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. LKPD digunakan sebagai sarana kegiatan belajar peserta didik dalam menemukan dan mempelajari materi serta menjadikan peserta didik lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran di kelas pada waktu yang bersamaan (Celikler, 2010 dalam Fuadah, 2021).

Berdasarkan beberapa penjelasan tersebut, maka dapat diambil kesimpulan bahwa LKPD merupakan salah satu bahan ajar yang isinya memuat petunjuk kegiatan belajar, tugas-tugas, dan latihan soal pada materi tertentu yang harus dikerjakan oleh peserta didik agar pemahaman konsepnya lebih maksimal serta memenuhi capaian indikator dan tujuan pembelajaran yang diharapkan.

Fungsi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) menurut Prastowo (2014) sebagai bahan ajar, LKPD memiliki empat fungsi, di antaranya:

1. Dapat memaksimalkan kegiatan belajar peserta didik sehingga kegiatan pembelajaran bersifat student centered.
2. Membantu peserta didik untuk mempelajari dan lebih memahami materi yang diajarkan.
3. LKPD disajikan lebih ringkas dan kaya akan tugas sebagai bahan latihan peserta didik.
4. LKPD memudahkan guru dalam memberikan materi pelajaran kepada peserta didik.

Era saat ini sedang disaksikan kemajuan teknologi yang sangat pesat. Kemajuan teknologi juga melahirkan inovasi-inovasi terkait LKPD. Apabila digunakan dalam bentuk cetak, LKPD tidak terlalu efektif sehingga inovasi terkini dalam LKPD adalah LKPD dengan bantuan elektronik yang disingkat e-LKPD (Sari & Purwaningsih, 2019). Haqsari (2014), mengatakan, e-LKPD merupakan panduan kerja yang dapat mempermudah peserta didik dalam pelaksanaan pembelajaran, dimana e-LKPD ini dapat dilihat pada desktop komputer, *notebook*, maupun *smartphone*. E-LKPD dirancang lebih interaktif dan dapat meningkatkan partisipasi siswa dalam kegiatan pembelajaran (Sari & Purwaningsih, 2019).

E-LKPD merupakan bahan ajar yang disajikan dalam bentuk elektronik dan berisi informasi yang dilengkapi dengan gambar, video, dan animasi yang ditujukan kepada peserta didik sehingga memudahkan pelaksanaan

pembelajaran interaktif dan pengoperasiannya dapat dilihat menggunakan telepon seluler, laptop atau computer (Puspitasari, 2019). Sedangkan Putriyana et al (2020) menjelaskan e-LKPD berupa panduan kerja peserta didik untuk mempermudah siswa dalam memahami materi pembelajaran dalam bentuk elektronik yang pengaplikasiannya menggunakan *desktop* komputer, *notebook*, *smartphone*, maupun *handphone*. Keunggulan pengembangan e-LKPD adalah dalam desain LKPD Elektronik ini dapat disisipkan video animasi, cerita atau teks, dan gambar, serta dapat memadukan warna yang serasi sehingga tidak membosankan anak-anak, selain itu dapat digunakan secara individu maupun kelompok (Kholifahtus et al., 2022; Rahayu et al., 2021).

2.3 Kemampuan Literasi Sains

Literasi sains adalah frase yang terdiri dari 2 kata. Secara etimologi, literasi sains adalah kata serapan dari bahasa Inggris yaitu *literacy* dan *science*. Namun, kata ini dalam bahasa Inggris juga merupakan serapan dari bahasa Yunani yaitu "*literatus*" yang berarti huruf, melek huruf atau berpendidikan dan "*scientia*" yang berarti mempunyai pengetahuan (Bashooir & Supahar, 2016: 90). Literasi sains juga dapat diartikan sebagai kemampuan menggunakan pengetahuan dan informasi secara langsung antara peserta didik dan pendidik (Lestari, Adiansyahputra, & Komala, 2019: 79).

Literasi sains adalah kemampuan untuk terlibat dengan isu-isu yang terkait dengan sains dan ide-ide ilmiah sebagai warga negara yang reflektif (OECD, 2016). Seseorang yang memiliki literasi sains, orang tersebut bersedia untuk terlibat dalam isu-isu yang terkait dengan sains dan teknologi yang membutuhkan kompetensi untuk (a) menjelaskan fenomena ilmiah; (b) mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah; (c) menafsirkan data dan bukti ilmiah. Dengan kemampuan literasi sains seseorang dapat mengembangkan dan memperdalam pengetahuan, pemahaman tentang

konsep-konsep ilmiah serta proses yang diperlukan untuk pengambilan keputusan pribadi, partisipasi dalam urusan sosial, budaya, dan produktivitas ekonomi, yang penerapannya tidak hanya selama di bangku sekolah saja namun kemampuan tersebut dapat diterapkan seumur hidupnya (Sariningrum dkk., 2018).

Literasi sains adalah nilai yang dimiliki peserta didik untuk kehidupan, terlepas dari karier dan kebutuhan ilmiahnya (Robert dalam Dawson & Venville, 2009). Individu yang melek huruf dapat digambarkan secara praktis sebagai individu yang mampu menyelesaikan masalah praktis kesehatan dan kelangsungan hidup; berpartisipasi dalam perdebatan dan pengambilan keputusan dalam praktik sosial; termotivasi untuk mengetahui bahwa sains adalah hasil usaha manusia (Shen dalam Dawson & Venville, 2009).

Kemudian Christenson dkk. (2013) menyempurnakan gagasan tersebut dan menganggap bahwa literasi sains terkait dengan persiapan masyarakat untuk masa depan dalam membuat keputusan pribadi dan kolektif tentang isu sosial-ilmiah. Literasi sains dianggap sebagai akar dari perubahan progresif pendidikan sains (Sadler & Zadler, 2009).

Literasi sains juga didefinisikan oleh *American Association for the Advancement of Science (AAAS)* dengan “Project 2061”, sebagai upaya untuk menggunakan pengetahuan ilmiah, mengidentifikasi pertanyaan-pertanyaan dan untuk membuat kesimpulan dengan berlandaskan kepada bukti-bukti supaya mampu memahami dan membantu membuat keputusan tentang dunia alam serta interaksi manusia dengan alam (Narut & Supardi, 2019). Menurut OECD (2006) literasi sains dapat dicirikan dengan empat aspek yang akan didapatkan yaitu :

1. Mengetahui situasi kehidupan yang melibatkan ilmu pengetahuan dan teknologi. Ini adalah konteks untuk unit penilaian dan barang-barang

2. Memahami dunia alam, termasuk teknologi, yang berlandaskan atas pengetahuan ilmiah yang terdiri dari pengetahuan tentang alam dan pengetahuan tentang ilmu itu sendiri
3. Kompetensi meliputi mengidentifikasi pertanyaan ilmiah, menjelaskan fenomena ilmiah, dan
4. Menggunakan bukti ilmiah sebagai landasan argumen dalam menarik kesimpulan dan keputusan.

OECD (2019) mendefinisikan literasi sains untuk keperluan penilaian ke dalam 3 domain yang saling terkait, yaitu: konteks, pengetahuan dan kompetensi. Pada penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti akan menilai pada domain kompetensi sebagai alat ukur kemampuan literasi sains siswa. Adapun sub indikator domain kompetensi literasi sains menurut OECD (2022) tertuang pada tabel berikut:

Tabel 2. Domain Kompetensi Literasi Sains

Indikator Aspek Kompetensi	Sub Indikator Kompetensi
Menjelaskan fenomena secara ilmiah	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengingat dan menerapkan pengetahuan ilmiah secara tepat 2. Mengidentifikasi, menggunakan, dan menghasilkan model atau gambaran yang bersifat menjelaskan 3. Membuat prediksi dan memberikan alasannya dengan tepat 4. Mengajukan hipotesis yang bersifat menjelaskan <p style="text-align: center;">Menjelaskan implikasi sains terhadap masyarakat</p>
Merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengidentifikasi pertanyaan dalam studi ilmiah 2. Membedakan pertanyaan-pertanyaan antara yang bisa dan tidak bisa diselidiki secara ilmiah 3. Mengajukan cara untuk menyelidiki permasalahan secara ilmiah 4. Mengevaluasi cara menyelidiki suatu pertanyaan ilmiah 5. Menjelaskan dan mengevaluasi bagaimana ilmuwan memastikan keabsahan data, memberikan

	penjelasan yang objektif, dan menyimpulkan penjelasan tersebut.
Menginterpretasikan data dan bukti ilmiah	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengubah data dari satu bentuk ke bentuk lainnya 2. Menganalisis dan menafsirkan data serta menarik kesimpulan yang tepat 3. Mengidentifikasi asumsi, bukti, dan alasan dalam wacana yang berhubungan dengan sains 4. Membedakan antara argumen yang didasarkan pada bukti ilmiah/teori dan yang tidak didasarkan pada bukti ilmiah/teori 5. Mengevaluasi pernyataan dan bukti ilmiah dari berbagai sumber

Sumber: (OECD, 2022)

2.4 Tinjauan Materi

Materi yang akan digunakan pada penelitian ini adalah materi Perubahan Iklim fase E kelas X semester genap dengan capaian umum pembelajaran: Pada akhir Fase E, peserta didik memiliki kemampuan untuk memahami sistem pengukuran, energi alternatif, ekosistem, bioteknologi, keanekaragaman hayati, struktur atom, reaksi kimia, hukum-hukum dasar kimia, dan perubahan iklim sehingga responsif dan dapat berperan aktif dalam menyelesaikan masalah pada isu-isu lokal dan global. Semua upaya tersebut diarahkan pada pencapaian tujuan pembangunan yang berkelanjutan (*Sustainable Development Goals/SDGs*). Berikut adalah tabel keluasan dan kedalaman pada CP yang digunakan.

Tabel 3. Keluasan dan Kedalaman Capaian Pembelajaran

Capaian Pembelajaran	
Peserta didik menerapkan pemahaman IPA untuk mengatasi permasalahan berkaitan dengan perubahan iklim.	
Keluasan	Kedalaman
Konsep Perubahan Iklim	Pengertian Perubahan Iklim

Gejala Perubahan Iklim	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peningkatan Suhu Bumi 2. Pencairan Es 3. Peningkatan Suhu Air Laut 4. Cuaca Ekstrem,
Penyebab dan Dampak Perubahan Iklim	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penyebab Perubahan Iklim <ul style="list-style-type: none"> • Peningkatan CO₂ • Efek Rumah Kaca • Aktivitas Manusia 2. Dampak Perubahan Iklim
Penanggulangan Perubahan Iklim	<ol style="list-style-type: none"> 1. Upaya Mitigasi 2. Adaptasi terhadap Perubahan Iklim

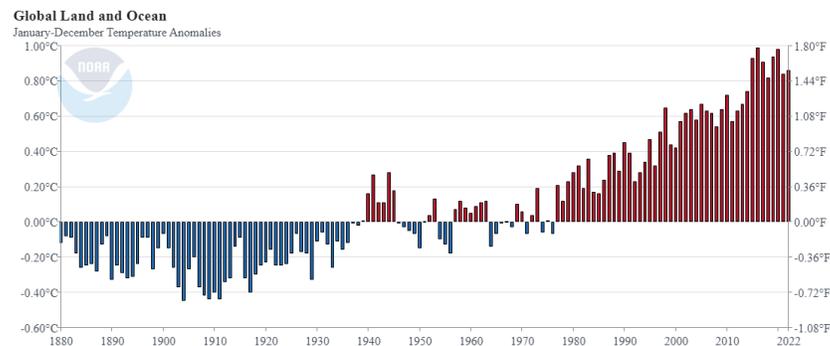
1. Konsep Perubahan Iklim

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) mendefinisikan perubahan iklim sebagai perubahan keadaan iklim yang dapat terjadi diidentifikasi, dengan perubahan rata-rata dan / atau variabilitas propertinya, dan itu bertahan untuk waktu yang lama, biasanya puluhan tahun atau lebih lama. Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional atau LAPAN (2002), mengartikan perubahan iklim adalah perubahan rata-rata salah satu atau lebih elemen cuaca pada suatu daerah tertentu. Sedangkan istilah perubahan iklim skala global adalah dengan acuan wilayah bumi secara keseluruhan. Penjelasan lainnya, menurut Dwikorita (2020) perubahan iklim merupakan perubahan jangka panjang dalam distribusi pola cuaca secara statistik sepanjang periode waktu mulai dasawarsa hingga jutaan tahun. Bisa diartikan perubahan iklim adalah perubahan keadaan cuaca rata-rata atau perubahan distribusi peristiwa cuaca rata-rata. Contohnya, jumlah peristiwa cuaca ekstrem yang semakin banyak atau sedikit. Perubahan iklim dapat terjadi dapat terjadi di lingkup regional tertentu atau seluruh dunia. Secara garis besar, perubahan iklim juga mengacu pada perubahan jangka panjang cuaca dan suhu di dunia. Fenomena ini tidak terjadi secara tiba-tiba, namun telah diamati selama puluhan hingga ratusan tahun kebelakang.

2. Gejala Perubahan Iklim

a. Peningkatan Suhu Bumi

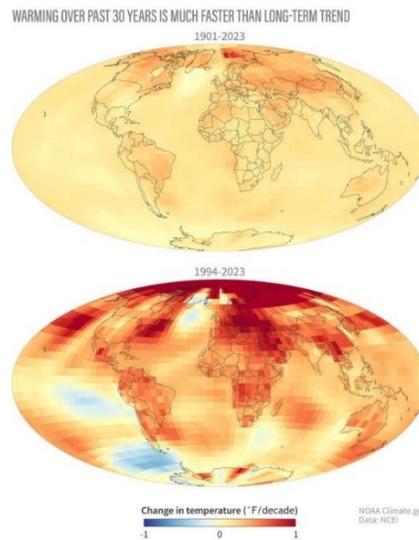
Peningkatan suhu bumi merupakan salah satu gejala paling mencolok dari perubahan iklim yang terjadi akibat akumulasi gas rumah kaca di atmosfer, terutama karbon dioksida dan metana, yang dihasilkan oleh aktivitas manusia seperti pembakaran bahan bakar fosil dan deforestasi. Kenaikan suhu ini berdampak signifikan terhadap berbagai aspek kehidupan, termasuk meningkatnya frekuensi dan intensitas cuaca ekstrem seperti gelombang panas, banjir, dan kekeringan. Selain itu, ekosistem alami juga terancam, karena banyak spesies tidak mampu beradaptasi dengan cepat terhadap perubahan suhu yang drastis.



Gambar 1. Peningkatan Suhu Bumi Secara Global Tahun 1880-2022.

(Sumber: NOAA, 2023)

Pengamatan yang dilakukan oleh NOAA (2023) pada Gambar , adanya peningkatan suhu rata-rata tahunan sekitar 2 °F (1°C) yang terjadi sejak 1880-1990. Tahun 2022, menjadi rekor tahun terhangat keenam dengan suhu 1,55 °F (0,86 °C). Sebuah perbandingan, data yang dirilis oleh World Meteorological Organization (WMO) (2022), tahun 2016 merupakan peringkat pertama peningkatan suhu global terpanas sepanjang sejarah. Hal tersebut sesuai dengan data pada Gambar , tahun 2016 telah terjadi peningkatan suhu secara global hampir mencapai 1 °C .



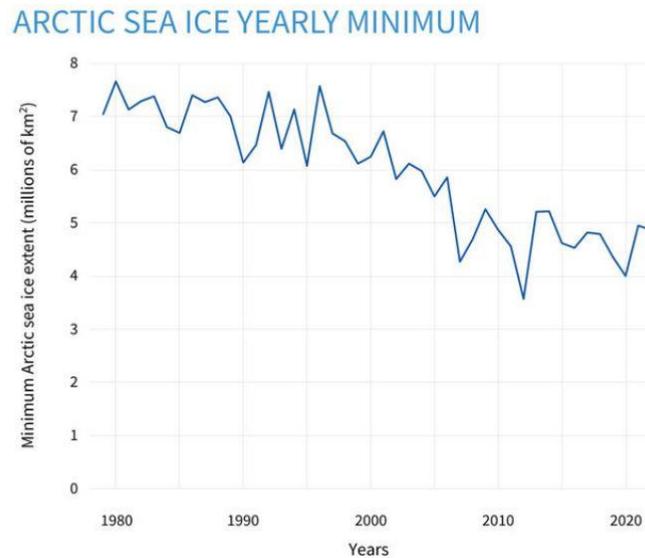
Gambar 2. Peta sebaran panas di dunia tahun 1993-2023.

(Sumber: Climate.gov, 2023)

Kenaikan suhu secara global karena perubahan iklim, juga ditunjukkan oleh peta sebaran panas di bumi yang terdapat pada Gambar . Sebaran warna merah, oranye, dan kuning menyelimuti hampir keseluruhan muka bumi. Panas yang cukup ekstrim mengakibatkan penurunan tutupan salju yang ada di wilayah kutub utara dan selatan. Sementara itu, sebagian wilayah daratan lebih hangat dibanding wilayah lautan dan kondisi yang berdekatan di kutub utara menghangat lebih cepat dibanding wilayah lainnya.

3. Pencairan Es

Samudra Arktik, sebuah wilayah yang mencakup sekitar 6 juta mil persegi di sekitar Kutub Utara Bumi, telah mengalami sejarah panjang yang mayoritas permukaannya tertutup es sepanjang tahun. Di sekitar inti es yang tetap beku sepanjang tahun tersebut, terdapat pinggiran es musiman yang membeku setiap musim dingin dan mencair setiap musim panas. Sepanjang masa itu, area es Arktik mencapai titik maksimum pada bulan Maret dan titik minimum pada bulan September setiap tahunnya.



Gambar 3. Data penyusutan es di Laut Arktik

(Sumber, Climate.gov, 2022)

Menurut Gambar 3, pada bulan September 2022 luas wilayah yang tertutup es setidaknya 15 persen adalah sekitar 4,87 juta kilometer persegi (1,88 juta mil persegi), hampir menyamai kondisi pada tahun 2010 (tahun terendah urutan 11 sepanjang catatan). Dikutip dari CLIMATE.gov, menurut National Snow, es volume es di Laut Arktik menyusut sebesar 13% per dekade dibandingkan dengan rata-rata tahunan dari 1981-2010. Para ahli melaporkan luas rata-rata yang menurun secara berturut-turut sebesar 6,85 juta kilometer persegi (2,64 juta mil persegi) untuk 1979-1992; 6,13 juta kilometer persegi (2,37 juta mil persegi) untuk 1993-2006; dan 4,44 juta kilometer persegi (1,71 juta mil persegi) untuk 2007-2020.

Di Indonesia, BMKG memprediksi es di Puncak Jaya Wijaya akan hilang pada tahun 2025. Kini, luasan es di puncak tersebut menyisakan 1% yakni 2 km persegi dari yang sebelumnya seluas 200 km persegi. Ketebalan es yang menyusur per Februari 2021 mencapai 23,46 meter.

4. Peningkatan Suhu Air Laut

Penelitian yang dilakukan NASA, salah satu contoh perubahan iklim yaitu suhu di lautan mengalami peningkatan. Lautan juga menyerap panas yang terperangkap di atmosfer. Dalam kurun waktu 30 tahun terakhir, suhu di lautan meningkat sekitar 0,2 °C. Akibatnya, es di kutub mencair sehingga meningkatkan ketinggian muka air laut.

5. Cuaca Ekstrem

Cuaca ekstrem adalah fenomena cuaca yang terjadi di luar batas normal dan dapat mengakibatkan dampak serius bagi lingkungan dan kehidupan manusia. Terdapat beberapa jenis cuaca ekstrem yang sering terjadi, termasuk fenomena netral, La Niña, dan El Niño, yang masing-masing memiliki karakteristik dan dampak yang berbeda.

6. Penyebab Perubahan Iklim

Perubahan iklim dapat terjadi karena disebabkan oleh beberapa faktor seperti faktor alamiah dan aktivitas manusia. Perubahan iklim juga dapat terjadi secara alami melalui variabilitas iklim alami. Faktor-faktor seperti siklus aktivitas matahari, letusan gunung berapi yang besar yang dapat mempengaruhi suhu global dengan menyebarkan partikel aerosol ke atmosfer, serta fenomena alam seperti El Niño dan La Niña yang memengaruhi pola cuaca global. Meskipun perubahan ini terjadi secara periodik, efeknya dapat memperburuk atau memperkuat dampak perubahan iklim yang disebabkan oleh aktivitas manusia. Aktivitas seperti pembakaran bahan bakar fosil untuk transportasi dan energi, deforestasi yang mengurangi penyerapan karbon, urbanisasi yang meningkatkan panas lokal dan mengubah albedo permukaan bumi, serta penggunaan lahan pertanian secara intensif yang melepaskan gas-gas rumah kaca, semuanya berkontribusi terhadap perubahan iklim. Aktivitas ini meningkatkan konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer, mengubah pola iklim global, dan menyebabkan fenomena seperti pemanasan global, pencairan es di kutub, dan perubahan pola curah hujan.

Contoh dari perubahan iklim adalah pemanasan global dan hujan asam. Pemanasan global terjadi akibat peningkatan konsentrasi gas rumah kaca seperti karbon dioksida (CO_2) dan metana (CH_4) di atmosfer. Peningkatan ini disebabkan oleh berbagai aktivitas manusia, termasuk pembakaran bahan bakar fosil (seperti minyak bumi, batu bara, dan gas alam), deforestasi yang mengurangi kemampuan alam untuk menyerap CO_2 , dan berbagai aktivitas industri lainnya yang menghasilkan emisi gas rumah kaca. Akumulasi gas-gas ini di atmosfer meningkatkan efek rumah kaca, yang menyebabkan suhu rata-rata permukaan bumi meningkat secara signifikan. Sedangkan hujan asam terbentuk ketika emisi gas sulfur dioksida (SO_2) dan nitrogen oksida (NO_x) dari pembakaran bahan bakar fosil dan aktivitas industri bereaksi dengan uap air di atmosfer. Proses ini menghasilkan asam sulfat dan asam nitrat, yang kemudian larut dalam hujan. Hujan asam ini memiliki pH yang rendah dan bersifat korosif, yang dapat merusak tanaman, tanah, bangunan, dan infrastruktur, serta berkontribusi pada perubahan iklim lokal dengan mengubah kimia tanah dan air.

7. Dampak Perubahan Iklim

1) Dampak perubahan iklim terhadap lingkungan

- a. Peningkatan suhu global, suhu rata rata di seluruh dunia meningkat yang menyebabkan pencairan es di kutub dan gletset, serta mengakibatkan kenaikan permukaan air laut. Kenaikan ini mengancam daerah pesisir dan pulau kecil, menyebabkan erosi pantai, banjir, dan intrusi air asin ke sumber air tawar.
- b. Perubahan pola curah hujan, pola curah hujan yang berubah menyebabkan beberapa wilayah mengalami kekeringan berkepanjangan, sementara wilayah lain menghadapi peningkatan intensitas hujan yang dapat menyebabkan banjir dan tanah longsor.
- c. Cuaca ekstrem yang lebih sering, perubahan iklim meningkatkan frekuensi dan intensitas cuaca ekstrem seperti gelombang panas,

badai tropis, topan, dan siklon. Fenomena ini dapat merusak infrastruktur, mengancam jiwa, dan memengaruhi ketahanan pangan dan air.

2) Dampak perubahan iklim terhadap biodiversitas

Perubahan iklim tentunya berdampak besar pada keanekaragaman hayati (biodiversitas) di seluruh dunia, sebagai contohnya:

- a. Hilangnya habitat alami, peningkatan suhu, perubahan pola curah hujan, dan cuaca ekstrem menyebabkan hilangnya habitat alami seperti hutan, terumbu karang, dan padang rumput. Spesies yang tidak mampu beradaptasi dengan cepat terhadap perubahan ini berisiko mengalami penurunan populasi atau bahkan kepunahan.
- b. Perubahan distribusi spesies, banyak spesies yang terpaksa bermigrasi ke wilayah baru yang lebih sesuai dengan kondisi iklim yang berubah. Namun, tidak semua spesies mampu berpindah atau beradaptasi dengan cepat, sehingga mengganggu keseimbangan ekosistem.
- c. Gangguan pada siklus kehidupan, perubahan iklim memengaruhi siklus kehidupan hewan dan tumbuhan, seperti periode reproduksi, migrasi dan hibernasi. Ketidaksiuaian ini dapat mengurangi keberhasilan reproduksi dan mengganggu rantai makanan, yang pada akhirnya mengancam kelangsungan hidup spesies tertentu.

3) Dampak perubahan iklim terhadap manusia

Perubahan iklim tentunya sangat memiliki konsekuensi serius bagi manusia, termasuk:

- a. Kesehatan Publik, perubahan iklim meningkatkan risiko penyakit seperti penyakit pernapasan akibat kualitas udara yang buruk, penyebaran penyakit yang ditularkan oleh vektor (misalnya, malaria dan dengue), serta stres panas yang dapat memicu gangguan kesehatan lainnya.

- b. Ketahanan Pangan dan Air, gangguan terhadap pola curah hujan dan peningkatan frekuensi cuaca ekstrem dapat merusak tanaman pangan, mengurangi hasil panen, dan mengganggu pasokan air bersih. Hal ini berpotensi menyebabkan kelangkaan pangan dan krisis air di beberapa daerah.
- c. Migrasi dan Konflik Sosial, perubahan iklim memaksa orang untuk berpindah dari daerah yang terkena dampak parah, seperti wilayah yang sering mengalami banjir atau kekeringan. Migrasi ini dapat menyebabkan peningkatan tekanan sosial dan ekonomi di daerah tujuan, yang berpotensi memicu konflik sosial dan ketidakstabilan politik.
- d. Kerugian Ekonomi, dampak lingkungan dan sosial dari perubahan iklim, seperti kerusakan infrastruktur, kehilangan produktivitas pertanian, dan biaya kesehatan yang meningkat, dapat mengakibatkan kerugian ekonomi yang signifikan bagi banyak negara, terutama negara berkembang.

8. Penanggulangan Perubahan Iklim

a. Upaya Mitigasi

Mitigasi perubahan iklim adalah upaya yang dilakukan untuk mengurangi atau mencegah peningkatan gas rumah kaca di atmosfer. Tujuannya adalah mengurangi dampak negatif dari perubahan iklim dengan mengendalikan emisi gas yang menyebabkan pemanasan global. Adapun tujuan mitigasi:

1. Mengurangi emisi gas rumah kaca agar pemanasan global dapat dikendalikan.
2. Mencegah dampak buruk dari perubahan iklim yang lebih parah.
3. Mencapai kesepakatan internasional dalam mengurangi pemanasan global, seperti yang tertuang dalam Perjanjian Paris.

Contoh Upaya Mitigasi Perubahan Iklim:

1. Mengurangi Penggunaan Energi Fosil: Beralih ke sumber energi terbarukan seperti energi surya, angin, atau biomassa.
2. Efisiensi Energi: Menggunakan peralatan hemat energi, seperti lampu LED dan kendaraan hemat bahan bakar.
3. Konservasi Hutan: Menjaga hutan agar tetap sehat dalam menyerap karbon dioksida.
4. Pertanian Ramah Lingkungan: Mengurangi penggunaan pestisida dan pupuk kimia, serta mengadopsi pertanian organik.
5. Pengurangan Sampah dan Daur Ulang: Mengurangi penggunaan plastik sekali pakai dan meningkatkan upaya daur ulang untuk mengurangi emisi gas rumah kaca.

b. Adaptasi terhadap Perubahan Iklim.

Adaptasi terhadap perubahan iklim adalah proses penyesuaian sistem alam dan manusia terhadap dampak perubahan iklim yang sudah terjadi atau yang diperkirakan akan terjadi, dengan tujuan untuk mengurangi kerugian atau memanfaatkan peluang yang muncul akibat perubahan iklim. Adapun tujuan adaptasi terhadap perubahan iklim adalah sebagai berikut:

1. Mengurangi kerentanan terhadap dampak buruk perubahan iklim, seperti banjir, kekeringan, dan bencana alam lainnya.
2. Meningkatkan ketahanan masyarakat, ekonomi, dan lingkungan dalam menghadapi dampak perubahan iklim.
3. Menyusun strategi yang efektif untuk menghadapi kondisi cuaca yang ekstrim dan perubahan pola iklim

Contoh adaptasi terhadap perubahan iklim:

1. Pertanian yang Tahan terhadap Perubahan Iklim: Menggunakan varietas tanaman yang lebih tahan terhadap kekeringan, banjir, atau cuaca ekstrem lainnya.
2. Pembangunan Infrastruktur yang Tahan Iklim: Membangun rumah dan bangunan dengan desain yang tahan terhadap bencana alam, seperti banjir atau badai.
3. Manajemen Sumber Daya Air: Menerapkan sistem pengelolaan air yang efisien untuk mengatasi kekeringan dan banjir, seperti pembangunan waduk dan irigasi yang lebih baik.
4. Pengelolaan Risiko Bencana: Meningkatkan kesiapsiagaan terhadap bencana alam akibat perubahan iklim, seperti pembuatan sistem peringatan dini dan rencana evakuasi.
5. Perlindungan Ekosistem Alam: Mengelola dan melestarikan hutan, mangrove, dan terumbu karang yang dapat membantu melindungi wilayah pesisir dari dampak perubahan iklim.

2.5 Kerangka Pikir Penelitian

Adapun dalam penelitian ini terdapat 2 variabel yaitu variabel bebas (*independent variable*) disimbolkan dengan huruf (X) dan variabel terikat (*dependent variable*) disimbolkan dengan huruf (Y). Pada penelitian ini yang merupakan variabel bebas adalah model PBL berkonteks SSI berbantu E-LKPD. Sedangkan yang menjadi variabel terikat adalah kemampuan literasi sains siswa.



Gambar 4. Hubungan Antara Variabel Bebas dan Variabel Terikat

Keterangan:

X : Model PBL berkonteks SSI berbantu E-LKPD

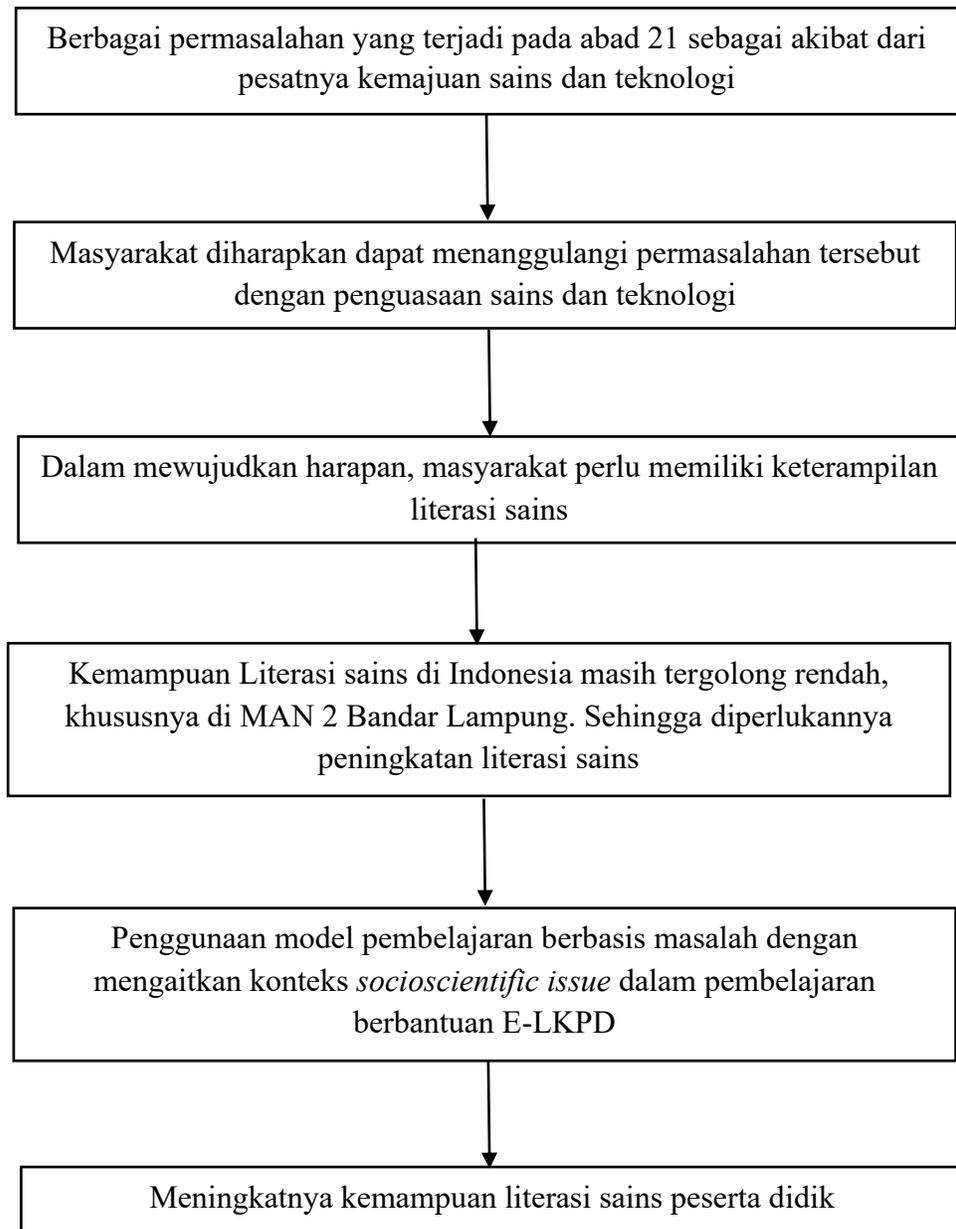
Y : Kemampuan literasi sains siswa

Rendahnya tingkat literasi sains di MAN 2 Bandar Lampung ditandai dengan hasil tes PISA yang telah dilakukan yakni bahwa siswa yang mampu memenuhi indikator domain kompetensi menjelaskan fenomena secara ilmiah sebesar 51,55%, menafsirkan bukti secara ilmiah sebesar 42,43%, dan siswa yang mampu mendapat kredit penuh mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah hanya sebesar 15,1%.

Pemilihan model pembelajaran dengan konteks belajar yang sesuai dapat menjadi salah satu solusi untuk meningkatkan literasi sains siswa.

Pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*) merupakan salah satu model pembelajaran yang direkomendasikan yang pelaksanaannya dilakukan dengan cara menyajikan suatu permasalahan yang autentik, mengajukan pertanyaan-pertanyaan, memfasilitasi penyelidikan, dan membuat dialog seputar permasalahan kontekstual yang ditemukan dalam kehidupan sehari-hari. Permasalahan-permasalahan yang termuat dalam model PBL adalah masalah nyata dalam kehidupan, terbuka dan bersifat tidak tentu untuk menstimulasi dan menantang peserta didik bernalar kritis dan keterampilan pemecahan masalah, sehingga isu-isu sosial sains (SSI) sangat cocok apabila dipadukan dengan PBL, terlebih SSI menempati posisi sentral dalam peningkatan literasi sains.

Sebagai upaya untuk meningkatkan literasi sains sebaiknya guru menyediakan bahan ajar yang mampu untuk meningkatkan keterlibatan siswa secara aktif dan juga inovatif mengikuti perkembangan teknologi di era globalisasi ini salah satu contohnya adalah E-LKPD. E-LKPD sangat tepat digunakan karena selain sangat fleksibel dan mudah diakses, bahan ajar ini juga dapat mengembangkan dan memunculkan suasana pembelajaran aktif yang berorientasi kepada keterampilan literasi sains. Sehingga dengan penggunaan model PBL dengan konteks sosial dan sains berbantuan media ajar E-LKPD diharapkan mampu meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik.



Gambar 5. Bagan Kerangka Pikir Penelitian

2.6 Hipotesis Penelitian

Berikut hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

H_0 : Tidak terdapat pengaruh yang signifikan pada penggunaan model *Problem Based Learning* berkonteks *socioscientific issue* berbantu e-LKPD terhadap kemampuan literasi sains peserta didik

H_1 : Terdapat pengaruh yang signifikan pada penggunaan model *Problem Based Learning* berkonteks *socioscientific issue* berbantu e-LKPD terhadap kemampuan literasi sains peserta didik

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di MAN 2 Bandar Lampung pada semester genap tahun ajaran 2024/2025. Kegiatan pembelajaran dilaksanakan secara luring di kelas X A dan X B MAN 2 Bandar Lampung

3.2 Populasi dan Sampel

Populasi yang digunakan pada penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas X MAN 2 Bandar Lampung pada tahun ajaran 2024/2025. Sampel yang digunakan pada penelitian ini ditentukan menggunakan teknik *simple random sampling*. Sampel penelitian ini dipilih secara acak yakni pada kelas X A sebagai kelas eksperimen, dan kelas X B sebagai kelas kontrol.

3.3 Desain Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimental semu (quasi experimental). Pada penelitian ini peneliti memanipulasi perlakuan dua kelompok kelas yang mana pada kelompok kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran PBL berkonteks SSI berbantu e-LKPD, sedangkan pada kelas kontrol akan menggunakan model PBL berbantu e-LKPD. Desain pada penelitian ini menggunakan *Non-Equivalent Control Group Design*, yang menggunakan *pretest* dan *posttest*. Pada desain ini kedua kelompok

diberikan test awal (*pretest*) dan test akhir (*posttest*) setelah perlakuan selesai.

Berikut merupakan tabel desain penelitian *Non-Equivalent Control Group*

Design :

Tabel 4 Non-Equivalent Control Group Design

Kelompok	<i>Pretest</i>	Variabel bebas	<i>Posttest</i>
E	Y1	X	Y2
C	Y1	-	Y2

Sumber : (Hasnunidah, 2017: 44)

Keterangan :

E : Kelas Eksperimen

C : Kelas Kontrol

Y1 : *Pretest*

X : Penggunaan Model PBL berkonteks SSI berbantu e-LKPD

- : Menggunakan Model PBL berbantu e-LKPD

Y2 : *Posttest*

3.4 Prosedur Penelitian

Terdapat tiga tahap yang dilakukan pada penelitian ini yaitu :

1. Tahap persiapan (Pra-penelitian) Kegiatan yang dilaksanakan pada tahapan ini adalah :
 - a. Membuat surat izin observasi di dekanat Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Lampung untuk sekolah yang akan ditempatkan menjadi tempat penelitian.
 - b. Mendatangi sekolah yang dilakukan observasi yaitu, MAN 2 Bandar Lampung untuk meminta izin melakukan observasi dan menyerahkan surat izin observasi.
 - c. Melakukan observasi di MAN 2 Bandar Lampung untuk mendapatkan informasi mengenai kendala guru dalam melakukan proses mengajar, dan mengetahui bagaimana proses pembelajaran dilakukan.
 - d. Menetapkan kelas yang akan digunakan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol dalam penelitian ini.

- e. Membuat instrumen penelitian yang berupa perangkat pembelajaran seperti Modul ajar, silabus, soal *pretest* dan *posttest* yang akan digunakan, serta membuat e-LKPD.
- f. Melakukan validasi instrumen evaluasi dan mengolah data validitas dan reliabilitas serta melakukan revisi jika terdapat instrumen yang tidak valid dan reliabel.

2. Tahap Pelaksanaan Penelitian

Kegiatan yang dilaksanakan pada tahapan ini adalah :

- a. Memberikan tes awal (*pretest*) kepada siswa pada kelas eksperimen dan kontrol untuk mengetahui kemampuan literasi sains siswa sebelum diberikan perlakuan.
- b. Melakukan pembelajaran dengan memberikan perlakuan berupa model pembelajaran berbasis masalah berkonteks isu sosial-sains pada kelas eksperimen berbantu e-LKPD, dan menggunakan model PBL berbantu e-LKPD pada kelas kontrol.
- c. Melakukan tes akhir (*posttest*) untuk mengetahui apakah terdapat peningkatan kemampuan literasi sains siswa setelah diberikan perlakuan.
- d. Memberikan angket untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap pembelajaran yang telah dilakukan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

3. Tahap Akhir

- a. Menganalisis dan mengelola data hasil *pretest* dan *posttest* yang sudah dilakukan pada saat tahap pelaksanaan penelitian menggunakan aplikasi *IBM SPSS Statistics Version 25*.
- b. Memaparkan data yang telah diolah yaitu *pretest* dan *posttest* serta angket tanggapan pelaksanaan kegiatan dalam bentuk tabel.

- c. Membandingkan data yang telah diolah antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- d. Membuat kesimpulan terhadap perbandingan hasil yang telah diperoleh.
- e. Menyusun laporan penelitian

3.5 Jenis dan Teknik Pengumpulan Data

Jenis dan teknik pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah :

1. Jenis Data

Jenis data yang terdapat dalam penelitian ini adalah data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif pada penelitian ini berupa data hasil belajar kognitif yang mengukur kemampuan literasi sains diperoleh melalui *pretest* dan *posttest* pada materi perubahan iklim yang dilakukan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sedangkan data kualitatif pada penelitian ini adalah hasil angket tanggapan siswa terhadap pembelajaran menggunakan model PBL berkonteks SSI berbantu e-LKPD.

2. Teknik Pengumpulan Data

Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah :
Data kuantitatif

a. Tes (*Pretest-Posttest*)

Tes adalah suatu instrumen atau alat yang digunakan untuk mengukur perilaku atau kinerja seseorang dengan tujuan yang bermacam-macam salah satunya adalah sebagai alat evaluasi (Hasnunidah, 2017). Tes ini dilakukan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum kegiatan pembelajaran (*pretest*) untuk mengetahui kemampuan yang dimiliki peserta didik sebelum diberikan perlakuan, dan dilakukan kembali pada akhir pertemuan pembelajaran (*posttest*) untuk mengetahui kemampuan peserta didik setelah diberikan perlakuan. Soal tes yang diberikan ini

mengacu pada indikator literasi sains yaitu domain kompetensi. Setelah mendapatkan data hasil tes yang diberikan lalu data diolah dan dianalisis. Teknik penskoran menggunakan pedoman rumus menurut Sumaryanta (2015) sebagai berikut

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

Keterangan :

B : Banyaknya soal yang dijawab benar

N : Banyaknya jumlah soal.

Setelah melakukan tes kemampuan literasi sains dan dihitung menggunakan rumus di atas, perolehan hasil kemampuan literasi sains dikatakan memenuhi kualifikasi praktis jika persentase rata-rata memenuhi kriteria minimal baik yaitu 76 (Subaidah dkk., 2019). Kemampuan literasi sains siswa dikelompokkan berdasarkan kategori ketercapaian dalam tabel berikut ini :

Tabel 5. Kategori Kemampuan Literasi Sains

Presentase	Keterangan
80-100	Sangat Baik
76-85	Baik
60-75	Cukup
55-59	Kurang
≤ 54	Sangat Kurang

Sumber : (Fitriani, Sari, dan Liliawati, 2016)

b. Angket

Angket yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket tanggapan oleh peserta didik mengenai penggunaan model PBL berkonteks SSI berbantu e-LKPD.

3.6 Instrumen Penelitian

Penelitian ini memiliki instrumen penelitian yang digunakan berupa soal tes kemampuan literasi sains siswa dan angket tanggapan siswa. Berikut penjelasan mengenai soal tes kemampuan literasi sains dan angket tanggapan siswa :

1. Soal Tes (*pretest-posttest*)

Instrumen tes kemampuan literasi sains siswa mengacu pada domain literasi sains yang ada pada PISA 2018 yaitu domain kompetensi. Soal yang diberikan berupa soal uraian. Soal terdiri atas beberapa soal yang mengacu pada domain literasi sains PISA 2018. Soal juga menyesuaikan pada materi perubahan iklim fase E. Adapun kisi-kisi soal pretest-posttest kemampuan literasi sains ditampilkan dalam tabel berikut ini:

Tabel 6. Kisi-Kisi Soal Pretest-Posttest

Domain Literasi Sains	Indikator	Jumlah Soal	Nomor Soal
Kompetensi	Menjelaskan fenomena ilmiah	3	1, 5, dan 6
	Merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah	3	2, 9, dan 10
	Mengintepretasikan data dan bukti ilmiah	4	3, 4, 7, dan 8
Total			10

2. Angket Tangapan Siswa

Pada penelitian ini menggunakan angket untuk mendapatkan data mengenai respon siswa terhadap pembelajaran yang telah berlangsung. Angket berisi beberapa pertanyaan untuk menggali informasi pengalaman peserta didik menggunakan model pembelajaran PBL berkonteks SSI berbantu e-LKPD dengan materi pokok Perubahan Iklim. Angket ini menggunakan skala Guttman sebagai skala pengukuran dengan pilihan jawaban berupa Ya dan Tidak.

Tabel 7. Kisi-Kisi Angket Tanggapan Peserta Didik

Indikator	Jumlah butir	Nomor Butir
Aktivitas siswa pada model PBL berkonteks SSI	4	1, 2, 3, dan 4
Kemampuan literasi sains	4	5, 6, 7, dan 8
Penggunaan e-LKPD	2	9 dan 10

3.7 Analisis Instrumen Tes

Instrumen yang ada dalam penelitian ini selanjutnya diuji. Uji yang dilakukan untuk menguji instrumen ini yaitu adalah sebagai berikut:

3.7.1 Uji Ahli Validitas Soal

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Sebuah instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan dan dapat mengungkap data dari variabel yang diteliti secara tepat. Data yang diambil yaitu hasil validasi ahli terkait instrument penilaian kemampuan literasi sains. Proses validasi instrument penilaian kemampuan literasi sains dinilai oleh satu validator, yaitu dosen ahli pendidikan. Penilaian yang diberikan validator diperoleh dari lembar validasi yang meliputi aspek materi, konstruksi soal, bahasa dan aspek kemampuan literasi sains. Petunjuk pengisian lembar validasi, yakni validator memberikan saran dan catatan guna perbaikan di kolom yang telah disediakan oleh peneliti. Penilaian validitas instrument penilaian kemampuan literasi sains memakai rumus skala Likert dengan kategori sebagai berikut:

Tabel 8. Kriteria Penilaian Skala Likert

Nilai Skala	Kategori
1	Kurang Baik
2	Cukup Baik
3	Baik
4	Sangat Baik

(Sumber: Riduan, 2012)

Data hasil validasi dari validator dihitung menggunakan rumus perhitungan rerata setiap aspek (P) sebagai berikut: (Sumber: Sugiyono, 2007)

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

Selanjutnya setelah melakukan perhitungan rata-rata setiap aspek, kemudian menghitung rata-rata tiap butir soal dengan rumus berikut:

$$\text{Skor Validitas} = \frac{\text{jumlah total rata-rata masing-masing aspek}}{\text{jumlah total aspek yang dinilai}}$$

Hasil analisis digunakan untuk mengetahui validitas instrumen penilaian literasi sains menggunakan kriteria interpretasi hasil validasi berikut:

Tabel 9. Kriteria Interpretasi Hasil Validasi Instrumen

Nilai Skala	Kategori
1,00 – 1,75	Kurang Valid
1,76 – 2,50	Cukup Valid
2,50 – 3,25	Valid
3,26 – 4,00	Sangat Valid

(Sumber: Riduan, 2012)

Berdasarkan hasil uji validitas, diperoleh sebanyak 10 butir soal dinyatakan valid dan layak digunakan sebagai instrument dalam penelitian. Hasil uji validitas ditunjukkan pada tabel 10 berikut

Tabel 10. Hasil Uji Ahli Validitas Soal

Nomor Soal	Kategori
1	Sangat valid
2	Sangat valid
3	Sangat valid
4	Sangat valid
5	Sangat valid
6	Sangat valid
7	Sangat valid
8	Sangat valid
9	Sangat valid
10	Sangat valid

3.8 Teknik Analisis Data

Setelah melakukan penelitian, peneliti mendapatkan data hasil *pretest-posttest* sesuai dengan indikator literasi sains. Nilai akhir yang didapatkan tersebut kemudian diolah dan kemudian data inti yang dibutuhkan peneliti yaitu data kuantitatif dianalisis secara statistik

1. Perhitungan *N-Gain*

N-Gain (*normalized gain*) diperuntukkan guna mengukur pertumbuhan keterampilan proses ilmiah dan hasil belajar kognitif sebelum (*pretest*) dan sesudah diberikan perlakuan (*posttest*). Perhitungan *N-gain* dilakukan dengan menggunakan rumus yang dikembangkan oleh Hake (1999) dalam Hartati (2016) sebagai berikut :

$$\langle g \rangle = \frac{S_{\text{post}} - S_{\text{pre}}}{S_{\text{m-ideal}} - S_{\text{pre}}}$$

Keterangan :

$\langle g \rangle$: Skor rata-rata gain yang dinormalisas

S_{post} : Skor rata-rata tes akhir siswa

S_{pre} : Skor rata-rata tes awal siswa

$S_{\text{m-ideal}}$: Skor maksimum ideal

Selanjutnya perolehan nilai rata-rata *N-Gain* diinterpretasikan berdasarkan tabel berikut :

Tabel 11. Interpretasi Skor Rata-Rata *N-Gain*

Nilai $\langle g \rangle$	Kategori
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq \langle g \rangle < 0,7$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

(Sumber : Hake, 1999 dalam Hartati, 2016).

2. Uji Normalitas

Uji normalitas adalah uji yang digunakan untuk melihat apakah sampel yang digunakan berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Uji normalitas ini

adalah syarat dari uji statistik parametrik. Dalam penelitian ini uji normalitas menggunakan uji *Shapiro-Wilk* menggunakan aplikasi SPSS. A

a. Hipotesis

H₀ : Data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H₁ : Data sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

b. Kriteria Pengujian

Adapun kriteria pengujian pada uji normalitas ini adalah :

H₀ diterima jika nilai sig. > 0,05

H₀ ditolak jika nilai sig. < 0,05

3. Uji Homogenitas

Setelah dilakukan uji normalitas dan didapatkan bahwa data tersebut berasal dari sampel dari populasi yang berdistribusi normal maka dapat dilakukan uji homogenitas. Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah sampel memiliki varians yang bersifat homogen atau heterogen. Uji homogenitas ini juga merupakan syarat untuk melakukan uji parametrik. Dalam penelitian ini menggunakan uji *Levene's Test of Equality of Error* dengan aplikasi SPSS.

a. Hipotesis

H₀ : Varians data bersifat homogen

H₁ : Varians data bersifat heterogen atau tidak homogen

b. Kriteria Pengujian

H₀ diterima jika nilai sig. > 0,05, yang artinya data bersifat homogen.

H₀ ditolak dan H₁ diterima jika nilai sig. < 0,05, yang artinya data bersifat heterogen atau tidak homogen.

4. Uji Hipotesis

Setelah melakukan uji normalitas dan uji homogenitas lalu dilanjutkan dengan melakukan uji hipotesis. Uji parametri yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji *Independent Sample T-test* dengan taraf signifikansi

(α) yaitu 0,05. Jika didapatkan data tidak memenuhi syarat uji normalitas maka akan dilakukan uji *Mann Whitney U Test*. Uji hipotesis ini dilakukan dengan menggunakan aplikasi SPSS.

a. Hipotesis

H_0 : Tidak terdapat pengaruh pada penggunaan model pembelajaran *Problem Based Learning* berkonteks *Socioscientific issue* berbantu e-LKPD terhadap kemampuan literasi sains peserta didik

H_1 : Terdapat pengaruh pada penggunaan model pembelajaran *Problem Based Learning* berkonteks *Socioscientific issue* berbantu e-LKPD terhadap kemampuan literasi sains peserta didik

b. Kriteria Pengujian

H_0 diterima jika nilai sig. > 0,05, dapat diartikan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara dua rata-rata.

H_0 ditolak dan H_1 diterima jika nilai sig. < 0,05, dapat diartikan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara dua rata-rata.

5. Perhitungan *Effect Size*

Pada penelitian ini akan dilihat seberapa besar pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* berkonteks *Socioscientific issue* berbantu e-LKPD terhadap kemampuan literasi sains peserta didik, maka dari itu dilakukan perhitungan *effect size*. *Effect Size* adalah suatu indikator yang digunakan untuk mengukur besarnya efek atau pengaruh dari suatu perlakuan. Untuk menghitung *effect size* pada uji *Independent Sample T-test* dengan desain *pretest-posttest* digunakan rumus berikut ini :

$$ES = \frac{(\bar{X}_{\text{post}} - \bar{X}_{\text{pre}})_E - (\bar{X}_{\text{post}} - \bar{X}_{\text{pre}})_C}{\frac{SD_{\text{preC}} + SD_{\text{preE}} + SD_{\text{postC}}}{3}}$$

Keterangan :

ES : *Effect Size*

$\bar{X}_{\text{post E}}$: Rata-rata *posttest* kelas eksperimen
 $\bar{X}_{\text{pre E}}$: Rata-rata *pretest* kelas eksperimen
 $\bar{X}_{\text{post C}}$: Rata-rata *posttest* kelas kontrol
 $\bar{X}_{\text{pre C}}$: Rata-rata *pretest* kelas kontrol
 $SD_{\text{pre C}}$: Standar deviasi *pretest* kelas kontrol
 $SD_{\text{pre E}}$: Standar deviasi *pretest* kelas eksperimen
 $SD_{\text{post C}}$: Standar deviasi *posttest* kelas kontrol
 (Sumber: Fitri dkk., 2022)

Setelah didapatkan hasil perhitungan dengan rumus tersebut, lalu hasil perhitungan *effect size* akan dikategorikan kedalam kategori ukuran efek pada tabel berikut :

Tabel 12. Kategori Effect Size

Effect Size (ES)	Kategori
$ES \leq 0,15$	Sangat Rendah
$0,15 < ES \leq 0,40$	Rendah
$0,40 < ES \leq 0,75$	Sedang
$0,75 < ES \leq 1,10$	Tinggi
$ES > 1,10$	Sangat Tinggi

(Sumber: Putri, Fauziah, & Wati, 2022)

6. Analisis Data Tanggapan Peserta Didik

Angket yang diberikan kepada peserta didik menggunakan angket dengan skala Guttman sebagai skala pengukuran dengan pilihan jawaban berupa Ya dan Tidak dengan jawaban Ya diberi poin 1 sedangkan jawaban Tidak diberi poin 0. Presentase jawaban siswa akan dihitung dengan rumus menurut Riduwan dalam Dipraya & Suwito (2015) berikut ini :

$$P = \frac{F}{N} \times 100$$

Keterangan :

P : Presentase Jawaban Responden (%)

F : Jumlah Jawaban Ya (1) Responden

N : Jumlah Seluruh Skor Ideal

Dengan tabel kategori tanggapan siswa berikut ini :

Tabel 13. Kategori Tanggapan Siswa

Skor (%)	Kategori
0-20	Sangat kurang
21-40	Kurang
41-60	Cukup
61-80	Baik
81-100	Sangat Baik

(Sumber: Riduwan dalam Dipraya & Suwito, 2015)

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa

1. Penggunaan model *Problem Based Learning* berkonteks *Socioscientific issue* berbantuan E-LKPD berpengaruh secara signifikan terhadap kemampuan literasi sains peserta didik kelas X di MAN 2 Bandar Lampung. Semua indikator mengalami peningkatan, namun yang paling tinggi peningkatannya adalah indikator menjelaskan fenomena ilmiah dan yang paling rendah adalah menginterpretasikan data dan bukti ilmiah
2. Hasil tanggapan peserta didik menunjukkan bahwa model PBL berkonteks SSI berbantuan E-LKPD memberikan pengaruh positif terhadap aktivitas belajar serta peningkatan kemampuan literasi sains peserta didik.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian ini, penulis menyarankan dalam penelitian selanjutnya perlu menggunakan pendekatan yang lebih spesifik untuk mengoptimalkan kemampuan pada indikator menjelaskan fenomena ilmiah dan menggunakan media ajar yang lebih efektif seperti implementasi *augmented reality* (AR) untuk memvisualisasikan fenomena yang tidak dapat diamati langsung dapat membantu siswa membangun pemahaman konseptual yang lebih kuat.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiwiguna, I. G. A. M. S., Dantes, N., & Gunamantha, I. M. 2019. *Penerapan model Problem Based Learning untuk meningkatkan kesadaran lingkungan siswa*. Universitas Pendidikan Ganesha: Buleleng.
- Alejandro, R.-M., Ma. del Rosario P, C.-R., & Juan G, B.-G. 2010. Problem Based Learning (PBL): Analysis of Continuous Stirred Tank Chemical Reactors with a Process Control Approach. *International Journal of Software Engineering & Applications*, 1(4), 54–73.
- Ali LU, AliI WS, AAIAR Sudiatmika. 2013. Pengelolaan Pembelajaran IPA Ditinjau dari Hakikat Sains pada SMP di Kabupaten Lombok Timur. *Jurnal Program Pasca sarjana Universitas Pendidikan Ganesha: Buleleng*
- Amin, S. 2017. Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Geografi. <http://ppjp.unlam.ac.id/journal/index.php/jpg>
- Arends, R. 2008. *Learning to Teach*. Penerjemah: Helly Prajitno & Sri Mulyani. McGraw-Hill Company: New York.
- Arends, R. I. 2012. *Learning to Teach (Ninth Edition)*. McGraw-Hill: New York
- Arifin, Z. 2017. Kriteria Instrumen dalam Suatu Penelitian. *Jurnal THEOREMS (The Original Research of Mathematics)*, 2(1), 28–36.
- Arikunto, S. 2011. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Asosiasi Amerika untuk Kemajuan Ilmu Pengetahuan. 2000. *Desain untuk literasi sains*. AAAS: Washington, DC
- Asrul., Ananda, R., & Rosinta. 2014. Evaluasi Pembelajaran. In *Ciptapustaka Media*.

- Bagiyono. 2017. Analisis Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda Sial Ujian Pelatihan Radiografi Tingkat 1. *Widyanuklida*, 16(1), 1–12.
http://reponkm.batan.go.id/140/1/05_analisis_tingkat_kesukaran.pdf
- Bashooir, K., & Supahar. 2016. Analisis Aspek Kinerja Literasi Sains Pada Materi Kalor Fisika. *Unnes Physics Education Journal*, 5(1), 89–95.
- Beladina, N., & Suyitno, A. 2013. UJME 2 (3) (2013) Keefektifan Model Pembelajaran Core Berbantuan Lkpd Terhadap Kreativitas Matematis Siswa. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujme>
- Cian, H. 2020. Pengaruh konteks: membandingkan penalaran sosiosaintifik siswa SMA berdasarkan topik sosiosaintifik. *Jurnal Sains Internasional Pendidikan*.
<https://doi.org/10.1080/09500693.2020.1767316>
- Chin, C., & Chia, L. G. 2005. Problem-based learning: Using students' questions to drive knowledge construction. *Science Education*, 90(1), 44–67.
<https://doi.org/10.1002/sce.20096>
- Christenson, N., Rundgren, SC, dan Zeidler, DL. 2013. Hubungan Disiplin Latar Belakang Argumentasi Siswa Sekolah Menengah Atas tentang Isu-isu Socioscientific. *Jurnal Penelitian Pendidikan Sains*, 43(6), 5-12.
- Chowdhury, T., Holbrook, J., & Rannikmäe, M. 2020. Socioscientific Issues within Science Education and their Role in Promoting the Desired Citizenry. *Science Education International*, 31(2), 203–208. <https://doi.org/10.33828/sei.v31.i2.10>
- Climate.gov. 2023. Climate Change: Global Temperature. Diakses pada 19 Juli 2023. [https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-global-temperature#:~:text=According%20to%20NOAA's%202021%20Annual,0.18%20%C2%B0C\)%20per%20decad](https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-global-temperature#:~:text=According%20to%20NOAA's%202021%20Annual,0.18%20%C2%B0C)%20per%20decad)
- Climate.gov. 2022. Climate Change: Arctic sea ice summer minimum. Diakses pada 19 Juli 2023. <https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-arctic-sea-ice-summer-minimum>
- Dawson, V. & Venville, GJ. 2009. Penalaran Informal dan Argumentasi Siswa Sekolah Menengah Atas tentang Bioteknologi: Indikator literasi sains?. *Jurnal Internasional Pendidikan Sains*. 3(11), 1421–1445.

- Dewi Fortuna, I., Yuhana, Y., Studi Pendidikan Matematika, P., Keguruan dan Ilmu Pendidikan, F., Sultan Ageng Tirtayasa, U., & Raya Palka Km, J. 2021. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik dengan Problem Based Learning untuk Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 05(02), 1308–1321
- Dipraya, N. W., & Suwito, D. 2015. Penerapan Model Pembelajaran Think-PairShare (TPS) pada Mata Diklat Membaca Gambar Teknik Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMK Negeri 7 Surabaya. *JPTM*, 04(01), 17–25.
- Ermis, N. 2017. Penggunaan Media Lembar Kerja Siswa (LKS) Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Sosiologi Siswa Kelas XI SMAN 15 Pekanbaru. <http://donnytugas.wordpress.com>.
- Fibonacci, A., & Sudarmin. 2014. Development fun-chem learning materials integrated socio-science issues to increase students scientific literacy. *International Journal of Science and Research*, 3(11), 708-713.
- Fitriani, D., Milama, B., & Irwandi, D. 2017. Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa Pada Materi Laju Reaksi. *EDUSAINS*, 9(2). <https://doi.org/10.15408/es.v9i2.1402>
- Fitri, N. R., Afrizon, R., Hidayati, & Hufri. 2022. Meta-analysis of the influence of ICT based physics learning media on the learning outcomes of senior high school students. *Pillar of Physics Education*, 14(4), 274–282
- Fitriani, N, H., Sari, I, M., & Liliawati, W. 2016. Literasi Sains Siswa SMP Kota Bandung pada tema pencemaran lingkungan. Pros. Semnas Pend. IPA Pascasarjana UM, 1(1), 381–386.
- Fransiska, E. 2023. Meningkatkan Hasil Belajar PAK Pada Materi Manusia MakhluK Otonom Melalui PBL Berbantuan E-LKPD Kelas X SMAN 1 Palangkaraya. 4(2), 1751–1768. <https://doi.org/10.55606/semnaspa.v4i2>
- Fuadah, L. 2021. Pengembangan LKPD Elektronik (E-LKPD) Berbasis Problem Based Learning(PBL).
- Hariato, A. 2023. *Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Literasi Sains Siswa SMP*. *Jurnal Pendidikan Sains*, 11(2), 123–131.
- Hastuti, P. W., Tiarani, V. A., & Nurita, T. 2018. Pengaruh Pembelajaran Isu-isu IPA Berbasis Inquiri terhadap Keterampilan Praktik Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(2), 232–238.

- Hartati, R. 2016. Peningkatan Aspek Sikap Literasi Sains Siswa SMP Melalui Penerapan Model Problem Based Learning. *Edusains*, 8(1), 90–97. <http://dx.doi.org/10.1016/j.encep.2012.03.001>
- Hasnunidah, N. 2017. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Media Akademi. Yogyakarta.
- Haqsari, R. 2014. Pengembangan dan Analisis E-LKPD (Elektronik-Lembar Kerja Peserta Didik) Berbasis Multimedia Pada Materi Mengoperasikan Software Spreadsheet
- Hestiana, & Rosana, D. 2020. Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah Berbasis Isu-isu Sosio-Sains terhadap Hasil Belajar Ilmiah Keterampilan Literasi dan Pemecahan Masalah Siswa SMP. *Jurnal Penelitian Pendidikan Sains*, 4(1), 15–21.
- Hmelo, C. E., & Silver, E. 2004. Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review*, 16(3), 235–266. <https://doi.org/10.1023/B:EDPR.0000034022.16470.f3>
- Hodson, D. 2014. Learning Science, Learning about Science, Doing Science: Different goals demand different learning methods. *International Journal of Science Education*, 36(15), 2534–2553.
- Karisan, D., & Zeidler, DL 2017. Kontekstualisasi Hakikat Sains dalam Kerangka Isu-isu Sosiosaintifik: Tinjauan Penelitian Kontekstualisasi Hakikat Sains dalam Kerangka Isu-isu Sosiosaintifik: Tinjauan Penelitian.
- Khakim, N., Santi, N. M., US, A. B., Putri, E., & Fauzi, A. 2022. Penerapan model pembelajaran problem based learning dalam meningkatkan motivasi belajar PPKn di SMP YAKPI 1 DKI Jaya. *Jurnal Citizenship Virtues*, 2(2), 347-358.
- Kholifahtus, Y. F., Agustiningsih, A., & Wardoyo, A. A. 2022. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) Berbasis Higher Order Thinking Skill (Hots). *EduStream: Jurnal Pendidikan Dasar*, 5(2), 143–151. <https://doi.org/10.26740/eds.v5n2.p143-151>
- Kirana, S. J., & Arsih, F. 2024. Literatur Review: Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Terintegrasi Socio-Scientific Issue (SSI). *Jurnal Biology Science & Education*, 13.
- Lathifah, A. S., & Susilo, H. 2015. Penerapan Pembelajaran Socioscientific Issue Melalui Metode Simposium Berbasis Lesson Study Untuk Meningkatkan

- Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Pada Matakuliah Biologi Umum. *In Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi UMM* (pp. 9–19).
- Lestari, E., Adiansyahputra, & Komala, R. 2019. the Science Literacy Ability of Students in Junior High School Reviewed By the Science Literacy Ability of Teachers and School Geographical Location. *EduSains*, 11(1), 78–85
- Lismayani, I., & Mahanal, S. 2017. Efektivitas Problem Based Learning (PBL) Dalam Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah. *In Prosiding TEP & PDs: Transformasi Pendidikan Abad 21* (pp. 737– 748).
- Mawaddah, S. 2021. *Pengaruh model pembelajaran terhadap pengembangan literasi sains dan berpikir tingkat tinggi siswa*. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 18(1), 55–66.
- Megalia, R., Pratiwi, D. A., & Setyawan, H. 2024. *Penerapan model Problem Based Learning untuk meningkatkan aktivitas dan kreativitas berpikir peserta didik*. *Jurnal Pendidikan Inovatif*, 10(1), 52–60.
- Millar, R. 2008. *Scientific literacy and the science curriculum*. In E. W. Jenkins (Ed.), *Improving science education: The contribution of research* (pp. 12–29). Open University Press.
- Miller, J. D. 2002. Civic Scientific Literacy: A Necessity in the 21st Century. *FAS Public Interest Reports*, Vol.5 No. 1
- Muhammad, M., Lestari, A. F., & Lencau, I. 2019. Pengenalan Pembelajaran Berbasis Isu Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Hestia Dadan Rosana/ *JSER 2020*, 4(1), 20 Bahasa Indonesia: Sosial Sains dan Sikap Sosial Siswa SDN 016 Tarakan. *Jurnal Pendidikan Dasar Borneo (Judiknas Borneo)*, 01(01), 58–68.
- National Oceanic and Atmospheric Administration NOAA. 2023. Annual 2022. Diakses 19 Juli 2023. <https://www.ncei.noaa.gov/access/monitoring/monthly-report/global/202213>
- National Research Council (NRC). 1996. *National science education standards*. Alexandria, VA: National Academic Press.
- National Research Council. 2012. *A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. The National Academies Press.

- Novanti, S. K. E., Yulianti, E., & Mustikasari, V. R. 2018. Pengembangan Instrumen Tes Literasi Sains Siswa Smp Materi Tekanan Zat Dan Penerapannya Dalam Kehidupan Sehari-Hari. *Jurnal Pembelajaran Sains*, 2(2), 6–12
- Nurliyah, S., Sari, D. P., & Nurfadillah, A. 2024. *Penerapan Problem Based Learning berbasis isu lingkungan dalam meningkatkan literasi sains siswa*. *Jurnal Pendidikan IPA*, 9(1), 10–18.
- OECD. 2006. Assessing Scientific, Reading and Mathematical Literacy: A framework for PISA 2006. In Programme for International Student Assessment.
- OECD. 2016, Hasil PISA 2015 (Volume I): Keunggulan dan Kesenjangan dalam Pendidikan, PISA, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264266490-en> ———
- OECD. 2017. PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematic, Financial Literacy and Collaborative Problem Solving, revised edition. Paris: OECD Publishing.
- OECD. 2019. PISA for Development Assessment and Analytical Framework (Reading, Mathematics And Science). OECD Publishing, 1(1), 1–180.
- Prastowo, A. 2015. Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif. Jogjakarta: Diva Press.
- Presley, ML, Sickel, AJ, Muslu, N., Merle-, D., Witzig, SB, Izci, K., & Sadler, TD 2013. Kerangka Kerja Pendidikan Berbasis Isu-isu Sosial-ilmiah. *Pendidik Sains*, 22(1), 26–32
- Pusat Kurikulum Badan Penelitian Dan Pengembangan Departemen Pendidikan Nasional. 2007. Naskah Akademik Kajian Kebijakan Kurikulum Mata Pelajaran IPA. Jakarta: Depdiknas.
- Puspitasari, A. D. 2019. Penerapan Media Pembelajaran Fisika Menggunakan Modul Cetak dan Modul Elektronik Pada Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(1), 17–25. <http://journal.uin-alauddin.ac.id/indeks.php/PendidikanFisika>
- Putri, D. A. H., Fauziah, N., & Wati, W. W. 2022. Analisis Effect Size Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Dan Pemecahan Masalah Dalam Pembelajaran Sains. *ORBITA: Jurnal Kajian, Inovasi dan Aplikasi Pendidikan Fisika*, 8(2), 205–211. <https://doi.org/10.31764/orbita.v8i2.10295>

- Putri, P. D., Tukira, & Nasrudin, H. 2018. Efektivitas Model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) Berdasarkan Permasalahan Sosial Ilmiah (SSI) Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Pada Bahan Perubahan Iklim. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan IPA)*, 7(2).
- Putriyana, A. W., Auliandari, L., & Kholillah, K. 2020. Kelayakan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Model Pembelajaran Search, Solve, Create and Share pada Praktikum Materi Fungi. *BIODIK*, 6(2), 106–117.
<https://doi.org/10.22437/bio.v6i2.9255>
- Rahayu, S. 2017. Mengoptimalkan Aspek Literasi dalam Pembelajaran Kimia. Prosiding Seminar Nasional Kimia UNY (pp. 1-16). Yogyakarta: UNY.
- Rahmadani. 2019. Metode Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL). In *Lantanida Journal* (Vol. 7, Issue 1)
- Ramadhani, A., & Angela, M. 2021. *Peningkatan kemampuan interpretasi data ilmiah siswa melalui model PBL*. *Jurnal Pendidikan Sains*, 7(3), 202–210.
- Roberto, J. & Bernardo, R. 2012. Calon Guru Fisika dan Tantangan Pendekatan Berbasis Isu Sosio-Saintifik. Dalam C. Bruguire, A. Tiberghien & P. Clement (Eds), E-Book Prosiding Konferensi ESERA 2011: Pembelajaran Sains dan Kewarganegaraan. Bagian 7 (diedit bersama oleh V. Albe & B. Evans), (hlm.17-23). Prancis: Asosiasi Riset Pendidikan Sains Eropa.
- Rohmaya, N., Sudiatmika, A. . R., & Subagia, I. W. 2022. Deskripsi Kemampuan Awal Literasi Sains Siswa Kelas XI IPA MAN Buleleng Pada Topik Kimia Hijau. 9, 28–41.
- Rostikawati, D. A., & Permasari, A. 2016. Rekonstruksi Bahan Ajar dengan Konteks Socio-Scientific Issues pada Materi Zat Aditif Makanan untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa, 2(2), 156–164
- Sadia IW. 2008. Model Pembelajaran yang Efektif untuk Meningkatkan Keterampilan Berfikir Kritis (Suatu Persepsi Guru). *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran UNDIKSHA* No. 2.
- Sadler, TD dan Zeidler, DL 2009. Literasi Ilmiah, PISA, dan Wacana Sosio-Saintifik: Penilaian untuk Tujuan Progresif Pendidikan Sains. *Jurnal Pendidikan Sains*, 1(1), 1-13.
- Sahronih, S., Agung, PM, & Syarif, S. 2020. Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Lingkungan dan Motivasi Belajar terhadap

- Hasil Belajar IPA. *Jurnal Internasional Pendidikan dan Kejuruan*, 2(3), 1–5.
<https://doi.org/10.29103/ijevs.v2i3.2429>
- Sari, A. A., & Purwaningsih, D. 2019. Pengembangan E-LKPD Berbasis Problem Based Learning (Pbl) Dengan Liveworksheets Pada Materi Asam Basa Development Of Electronic Student Worksheet Based On ProblemBased Learning (Pbl) On Acid Base Material Class XI
- Sariningrum, A., Bibin Rubini, H., & Ardianto, D. 2018. PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH (PBL) DENGAN KONTEKS SOCIOSCIENTIFIC ISSUES PADA MATERI PEMANASAN GLOBAL UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS SISWA. Dalam *Journal of Science Education And Practice* (Vol. 2). <https://journal.unpak.ac.id/index.php/jsep>
- Savery, J. R. 2006. Overview of problem-based learning: Definitions and distinctions. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 1(1), 9–20.
<https://doi.org/10.7771/1541-5015.1002>
- Shabrina., & Kuswanto, H. 2018. Android-assisted mobile physics learning through indonesian batik culture: Improving students' creative thinking and problem solving. *International Journal of Instruction*, 11(4), 287–302.
<https://doi.org/10.12973/iji.2018.11419a>
- Shoba, A., Nugraha, R., & Wulandari, F. 2023. Penerapan pendekatan Socio-Scientific Issues (SSI) dalam pembelajaran sains untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains*, Universitas Negeri Semarang.
- Suastrawan, K. E., Suardana, I. N., & Sudiarmika, A. A. I. A. R. 2021. The Effectiveness of Science E-Modules for Class VII Junior High Schools Based on Socioscientific Issues to Improve Students' Critical Thinking Skills. *Journal of Science Education Research*, 5(2), 1–9.
- Subaidah, T., Muharrami, L. K., Rosidi, I., & Ahied, M. 2019. Analisis Kemampuan Literasi Sains Pada Aspek Konteks Dan Knowledge Menggunakan Cooperative Proplem Solving (Cps) Dengan Strategi Heuristik. *Natural Science Education Research*, 2(2), 113–122.
<https://doi.org/10.21107/nser.v2i2.6238>
- Sumaryanta. 2015. Pedoman Penskoran. *Indonesian Digital Journal of Mathematics and Education.*, 2(3), 181–190.

- Suryawan, D. 2024. Model pembelajaran Problem Based Learning berbantuan media inovatif dalam meningkatkan literasi sains siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 12(2), 99–108.
- Wahdan Wilsa, A., Mulyani Endang Susilowati, S., & Suwarsi Rahayu, E. 2017. Sejarah Artikel: Diterima Februari. Dalam *JISE* (Vol. 6, Nomor 1). <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jise>
- Suwono, H., Rizkita, L., & Susilo, H. 2015. Peningkatan Literasi Saintifik Siswa SMA Melalui Pembelajaran Biologi Berbasis Masalah Sosiosains. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 21(2), 136–144.
- Wulandari, B., & Surjono, H. D. 2013. Pengaruh Problem-Based Learning Terhadap Hasil Belajar Ditinjau Dari Motivasi Belajar PLC di SMK (Vol. 3, Issue 2).
- Yorio, P. L., & Ye, F. 2012. A meta-analysis on the effects of service-learning on the social, personal, and cognitive outcomes of learning. *Academy of Management Learning & Education*, 11(1), 9-27.
- Yuliastini, I. B., Rahayu, S., & Fajaroh, F. 2016. POGIL Berkonteks Socio Scientific Issues (SSI) dan Literasi Sains Siswa SMK. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA Pascasarjana UM* (pp. 601–614). Malang.
- Zeidler, D., Herman, B., & Sadler, T. 2019. New Directions in Socioscientific Issues Research. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 1-9.
- Zeidler, DL, Sadler, TD, Simmons, ML, & Howes, EV. 2005. Beyond STS: Sebuah Kerangka Berbasis Riset untuk Pendidikan Isu-isu Sosio-Saintifik. *Jurnal Pendidikan Sains*, 357–377.