



IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* BERORIENTASI *SOCIO-SCIENTIFIC ISSUES* UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PEMECAHAN MASALAH

Rina Oktaviana^{1*}, Zevira Fransisca Aurora², Opik Prasetyo³, Ulya Ruwaida⁴,
Hery Fajeriadi⁵, & Nurul Aulia⁶

^{1,2,3,4,5,&6} Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Lambung Mangkurat, Jalan Brigjend H. Hasan Basri, Banjarmasin,
Kalimantan Selatan 70123, Indonesia

*Email: rinaoktaviana@ulm.ac.id

Submit: 26-08-2025; Revised: 01-09-2025; Accepted: 02-09-2025; Published: 02-10-2025

ABSTRAK: Keterampilan pemecahan masalah merupakan aspek esensial yang harus dimiliki peserta didik untuk menghadapi permasalahan kompleks dalam kehidupan nyata. Namun, berbagai penelitian menunjukkan bahwa peserta didik di Indonesia masih memiliki tingkat kemampuan yang rendah dalam aspek tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur peningkatan keterampilan pemecahan masalah melalui penerapan *Problem-Based Learning* (PBL) berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI) pada topik perubahan lingkungan. Penelitian ini menggunakan metode pra-eksperimen dengan desain *one-group pretest-posttest* yang melibatkan 34 peserta didik kelas XI MIPA 1 di SMAN 1 Banjarmasin tahun ajaran 2025/2026. Pemilihan sampel dilakukan dengan teknik *total sampling*. Hasil *post-test* menunjukkan bahwa keterampilan pemecahan masalah peserta didik berada pada kategori baik, dengan rata-rata sebesar 83,15%. Analisis MANOVA menghasilkan nilai signifikansi 0,000 ($< 0,05$) yang mengonfirmasi bahwa PBL berbasis SSI memberikan pengaruh signifikan terhadap peningkatan keterampilan pemecahan masalah sekaligus menumbuhkan kesadaran peserta didik mengenai upaya pelestarian lingkungan. Temuan penelitian ini diharapkan dapat menjadi panduan praktis bagi pendidik dalam merancang pembelajaran yang mampu menumbuhkan keterampilan pemecahan masalah sebagai salah satu kompetensi abad ke-21.

Kata Kunci: Pemecahan Masalah, Perubahan Lingkungan, *Problem Based Learning*, *Socio-Scientific Issues* (SSI).

ABSTRACT: Problem-solving skills are an essential aspect that learners must have to deal with complex problems in real life. However, various studies show that students in Indonesia still have a low level of ability in this aspect. This study aims to measure the improvement of problem-solving skills through the application of *Problem-Based Learning* (PBL) based on *Socio-Scientific Issues* (SSI) on the topic of environmental change. This study uses a pre-experimental method with a *one-group pretest-posttest* design involving 34 students of class XI MIPA 1 at SMAN 1 Banjarmasin for the 2025/2026 school year. Sample selection was carried out by total sampling technique. The post-test results showed that the students' problem-solving skills were in the good category, with an average of 83.15%. MANOVA's analysis produced a significance value of 0.000 (< 0.05) which confirms that SSI-based PBL has a significant influence on improving problem-solving skills while fostering students' awareness of environmental conservation efforts. The findings of this research are expected to be a practical guide for educators in designing learning that is able to foster problem-solving skills as one of the competencies of the 21st century.

Keywords: Problem Solving, Environmental Change, *Problem Based Learning*, *Socio-Scientific Issues* (SSI).

How to Cite: Oktaviana, R., Aurora, Z. F., Prasetyo, O., Ruwaida, U., Fajeriadi, H., & Aulia, N. (2025). Implementasi Pembelajaran *Problem Based Learning* Berorientasi *Socio-Scientific Issues* untuk Meningkatkan Keterampilan Pemecahan Masalah. *Biocaster : Jurnal Kajian Biologi*, 5(4), 751-762. <https://doi.org/10.36312/biocaster.v5i4.663>



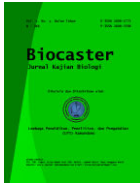
PENDAHULUAN

Problem solving merupakan kemampuan individu dalam memahami suatu permasalahan serta memanfaatkan pengetahuan dan keterampilan untuk menemukan solusi yang tepat terhadap permasalahan nyata dalam kehidupan sehari-hari (Permata *et al.*, 2018). Masyarakat dengan keterampilan *problem solving* yang baik ditandai dengan kemampuan mengidentifikasi masalah, menguasai konsep serta strategi penyelesaian, mempertimbangkan alternatif solusi, berpartisipasi aktif dalam diskusi, serta mengambil keputusan yang tepat terkait isu-isu yang muncul dalam kehidupan (Pebriyanti *et al.*, 2025). Keterampilan *problem solving* dapat dikembangkan melalui jalur pendidikan. Oleh karena itu, pendidikan memiliki peran penting dalam menyiapkan dan membekali peserta didik dengan keterampilan *problem solving* yang menjadi salah satu keterampilan kunci abad ke-21 (Pamungkas *et al.*, 2025).

Tingkat keterampilan *problem solving* siswa di Indonesia masih tergolong memprihatinkan. Hasil penelitian di salah satu SMA Kabupaten Tegal menunjukkan bahwa kemampuan *problem solving* siswa berada pada kategori sangat rendah hingga sedang, khususnya pada tahap merencanakan solusi dan melakukan refleksi (Pebriyanti *et al.*, 2025). Studi lain di tingkat SMK melaporkan bahwa rata-rata keterampilan *problem solving* siswa hanya mencapai 59,78% (cukup), dengan indikator “memahami masalah” sebesar 47,10% (kurang) dan “memeriksa kembali” sebesar 51,09% (sangat kurang) (Fitri & Drastisianti, 2024). Rendahnya keterampilan ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti penggunaan bahan ajar yang kurang tepat, miskonsepsi, rendahnya keterampilan membaca, serta pembelajaran yang tidak kontekstual (Mutmainnah *et al.*, 2025). Kondisi ini menunjukkan perlunya strategi pembelajaran yang lebih relevan dengan kehidupan nyata.

Model pembelajaran *Problem-Based Learning* (PBL) dirancang untuk mengaktifkan peran siswa melalui penyajian permasalahan autentik yang dekat dengan kehidupan nyata. Proses ini tidak hanya mendorong penyelidikan, tetapi juga membangun dialog kritis yang mengaitkan konsep sains dengan realitas sosial (Khairrunisa *et al.*, 2025; Saputri *et al.*, 2022). Salah satu bentuk masalah yang paling efektif adalah *Socio-Scientific Issues* (SSI), yaitu isu sosial yang terkait erat dengan sains. Integrasi SSI dalam PBL penting, karena mampu memunculkan konflik kognitif, melatih pengambilan keputusan berbasis bukti, serta memperkuat keterampilan argumentasi ilmiah, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna (Lestari *et al.*, 2024).

Isu-isu dalam SSI umumnya disajikan dalam bentuk dilema yang menggabungkan aspek pengetahuan sains dengan kesadaran sosial, sehingga memunculkan konflik kognitif yang menuntut keterampilan *problem solving* untuk menghasilkan keputusan yang tepat dan bertanggung jawab (Nuraini *et al.*, 2024; Ummah & Susantini, 2025). Penerapan PBL berbasis SSI menghadirkan pengalaman belajar yang kontekstual, mendorong siswa mengembangkan



argumentasi ilmiah, mengeksplorasi isu moral, serta menyelesaikan persoalan nyata yang dijumpai dalam kehidupan sehari-hari (Rohmaya, 2022).

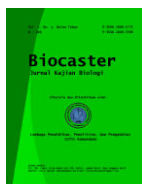
Penelitian sebelumnya menegaskan bahwa penerapan PBL yang terintegrasi dengan SSI terbukti mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis sekaligus *problem solving*. Melalui pendekatan ini, siswa terlatih untuk merumuskan masalah, menganalisis data, menyelidiki solusi, dan mengambil keputusan berdasarkan bukti, sehingga pembelajaran lebih kontekstual dan bermakna (Aisy *et al.*, 2024; Fitri & Drastisianti, 2024; Pebriyanti *et al.*, 2025). Oleh karena itu, PBL-SSI tidak hanya berkontribusi pada peningkatan kualitas pembelajaran sains, tetapi juga relevan dalam menyiapkan peserta didik menghadapi tantangan kompleks abad ke-21. Selain itu, integrasi keduanya mampu menumbuhkan keterampilan argumentasi ilmiah, kesadaran sosial, dan sikap reflektif yang penting dalam pengembangan literasi sains. Hal ini menunjukkan bahwa PBL-SSI tidak hanya efektif dalam meningkatkan capaian kognitif, tetapi juga mendukung penguatan aspek afektif dan keterampilan abad ke-21 secara lebih holistik (Maolida *et al.*, 2024).

Meskipun penelitian tentang PBL-SSI telah banyak dilakukan, sebagian besar masih menekankan pada peningkatan keterampilan berpikir kritis dan argumentasi ilmiah. Kajian yang secara khusus berfokus pada peningkatan keterampilan *problem solving* siswa, terutama pada pembelajaran IPA di tingkat menengah, masih terbatas. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lanjutan untuk menganalisis bagaimana implementasi PBL berbasis SSI dapat meningkatkan keterampilan *problem solving* siswa. Kebaruan penelitian ini terletak pada penekanan khusus terhadap pengembangan keterampilan *problem solving* melalui PBL-SSI dalam pembelajaran IPA, sehingga diharapkan dapat memberikan kontribusi baru terhadap upaya peningkatan kualitas pembelajaran sains di tingkat menengah. Berdasarkan latar belakang tersebut, tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis peningkatan keterampilan pemecahan masalah melalui implementasi PBL berbasis SSI.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain pre-eksperimen dengan model *one-group pretest-posttest*. Subjek penelitian adalah seluruh siswa kelas XI SMAN 1 Banjarmasin tahun ajaran 2025/2026 yang berjumlah 34 peserta didik, ditentukan melalui teknik *total sampling*. Instrumen penelitian berupa tes uraian berjumlah 10 soal yang dikembangkan berdasarkan indikator keterampilan *problem solving* pada materi perubahan lingkungan. Instrumen divalidasi oleh dua ahli di bidang pendidikan biologi, dan dinyatakan valid secara isi. Uji reliabilitas dilakukan dengan teknik konsistensi internal dan diperoleh nilai *Cronbach's Alpha* yang menunjukkan bahwa instrumen reliabel.

Prosedur penelitian dilaksanakan secara sistematis melalui tiga tahap yang berurutan, yaitu *pre-test* untuk mengetahui kemampuan awal siswa, penerapan pembelajaran PBL berbasis SSI sebagai perlakuan, dan *post-test* untuk mengukur peningkatan keterampilan setelah perlakuan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan dua teknik utama. Pertama, dilakukan analisis *N-gain* untuk melihat besarnya peningkatan keterampilan *problem solving* antara hasil *pre-test* dan *post-*



test yang selanjutnya dikategorikan ke dalam tingkat rendah, sedang, atau tinggi sesuai kriteria Hake. Kedua, dilakukan uji hipotesis dengan menggunakan *Multivariate Analysis of Variance* (MANOVA) guna mengetahui pengaruh pembelajaran PBL-SSI terhadap keterampilan *problem solving* siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan dan Deskripsi Keterlaksanaan PBL Berbasis SSI

Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh model *Problem-Based Learning* (PBL) berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI) terhadap peningkatan literasi sains dan keterampilan pemecahan masalah siswa. Selanjutnya model PBL dijabarkan secara lebih instruksional melalui sintaks pembelajaran berbasis masalah. Pembelajaran berbasis *problem-based learning* yang dipadukan dengan *socio-scientific issues* memerlukan tahapan atau sintaks yang dirancang untuk memperkuat pemahaman peserta didik terhadap isu-isu yang bersifat kompleks dan kontekstual. Rangkaian sintaks pembelajaran PBL yang mengintegrasikan muatan *socio-scientific issue* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Sintaks Pembelajaran PBL Berbasis SSI.

No.	Tahapan	Deskripsi Kegiatan
1	Orientasi pada Isu <i>Socio-Scientific</i> (<i>Orientation to the Socio-Scientific Issue</i>)	Guru memperkenalkan suatu isu ilmiah yang berkaitan dengan aspek siswa melakukan eksplorasi awal melalui diskusi, mengemukakan ide, pendapat, serta respon awal terhadap isu tersebut.
2	Pembelajaran Mandiri (<i>Self-Learning</i>)	Siswa secara mandiri mencari informasi, literatur, dan data ilmiah yang relevan dengan isu yang sedang dikaji, lalu mulai menyusun strategi atau rencana penyelidikan.
3	Penyelidikan Kelompok (<i>Group Investigation</i>)	Siswa bekerja sama dalam kelompok untuk membahas, menganalisis, dan mengolah informasi yang diperoleh, serta mengembangkan solusi atau alternatif penyelesaian yang memadukan aspek sains, sosial, dan etika.
4	Pertukaran Pengetahuan (<i>Exchange of Knowledge</i>)	Siswa mempresentasikan hasil kajian kelompok kepada kelas, membangun interaksi diskusi yang bermakna, sehingga semua peserta didik memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif terkait isu yang dibahas.
5	Refleksi dan Evaluasi (<i>Reflection and Evaluation</i>)	Siswa merefleksikan proses pembelajaran dan mengevaluasi solusi yang dihasilkan, mempertimbangkan masukan dari guru maupun kelompok lain untuk perbaikan.

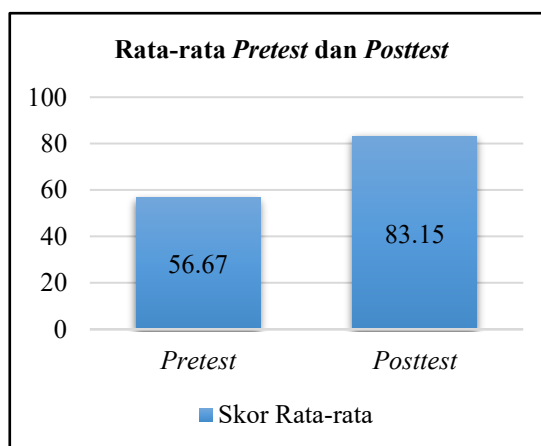
Tabel 1 merupakan proses pembelajaran berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI) diawali dengan tahap orientasi, ketika guru memperkenalkan isu ilmiah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Pada fase ini, siswa diajak melakukan eksplorasi awal melalui diskusi, menyampaikan ide maupun pendapat, serta memberikan tanggapan terhadap isu yang sedang dipelajari. Setelah itu, siswa memasuki tahap belajar mandiri, yaitu mencari dan menelaah literatur serta data ilmiah yang relevan, kemudian mulai menyusun rencana atau strategi penyelidikan.

Tahap selanjutnya adalah penyelidikan kelompok, dimana siswa bekerja sama untuk mengolah, menganalisis, serta membahas informasi yang diperoleh. Pada bagian ini, mereka dituntut menghasilkan solusi atau alternatif penyelesaian yang mengintegrasikan aspek sains, sosial, dan etika. Kemudian, pada tahap pertukaran pengetahuan, setiap kelompok mempresentasikan hasil temuannya di depan kelas. Melalui interaksi dan diskusi, siswa dapat memperluas wawasan serta memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai isu yang dikaji.

Fase terakhir adalah refleksi dan evaluasi, yaitu saat siswa meninjau kembali proses pembelajaran yang telah dilakukan, menilai keefektifan solusi yang dihasilkan, serta mempertimbangkan umpan balik dari guru maupun kelompok lain untuk melakukan penyempurnaan. Rangkaian tahapan ini secara keseluruhan membantu siswa tidak hanya meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah, tetapi juga menumbuhkan kesadaran etis dan tanggung jawab terhadap permasalahan nyata di lingkungan.

Analisis Pre-test dan Post-test

Data penelitian juga diperoleh melalui kegiatan *pre-test* sebelum diberikan perlakuan, dan kegiatan *post-test* setelah siswa melalui semua proses sintak pembejaran PBL berbasis SSI sesuai deskripsi pada Tabel 1 di atas. Berdasarkan temuan penelitian, hasil rata-rata *pre-test* dan *post-test* disajikan pada Gambar 1.



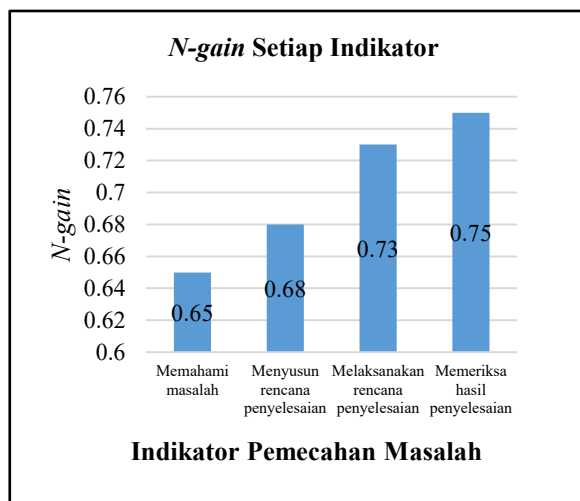
Gambar 1. Hasil *Pre-test* dan *Post-test*.

Analisis data *pre-test* dan *post-test* pada Gambar 1 di atas menunjukkan adanya peningkatan skor rata-rata keterampilan pemecahan masalah setelah penerapan PBL berbasis SSI. Hasil *pre-test* menggambarkan bahwa sebagian besar siswa masih berada pada kategori rendah, yang menunjukkan keterbatasan mereka dalam mengidentifikasi masalah dan mengaitkan konsep sains dengan isu kontekstual. Namun, setelah mengikuti pembelajaran dengan pendekatan PBL-SSI, hasil *post-test* memperlihatkan peningkatan yang signifikan pada hampir semua indikator keterampilan *problem solving*. Melalui masalah tersebut, siswa didorong untuk mengeksplorasi, menemukan solusi, serta mengembangkan kemampuan berpikir dan keterampilan pemecahan masalah mereka. PBL pada dasarnya merupakan model pembelajaran yang menggunakan masalah autentik sebagai dasar penyelidikan (Khairrunisa *et al.*, 2025). Masalah autentik yang efektif digunakan

dalam praktik pembelajaran adalah masalah sosial yang terkait dengan sains yang dikenal sebagai *Socio-Scientific Issues* (SSI). SSI memiliki peran penting dalam pendidikan sains, karena berfungsi sebagai alat utama dalam mengembangkan literasi sains siswa (Aisy *et al.*, 2024).

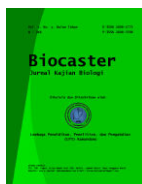
Analisis Hasil N-gain pada Indikator Problem Solving

Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Febriana *et al.* (2023) mengenai pengaruh pembelajaran berbasis masalah sosio-saintifik terhadap hasil belajar kognitif siswa. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa rata-rata skor *post-test* kelas eksperimen (71,03) lebih tinggi 62,9% dibandingkan dengan kelas kontrol. Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh Sumiantari *et al.* (2019) juga mengungkapkan bahwa penerapan *problem based learning* mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa secara signifikan. Temuan ini semakin diperkuat oleh hasil analisis *N-gain* yang menunjukkan adanya peningkatan literasi sains dan keterampilan pemecahan masalah siswa pada kelas kontrol maupun kelas eksperimen, sebagaimana ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Perolehan *N-gain* Setiap Indikator Pemecahan Masalah.

Berdasarkan Gambar 2, diketahui bahwa pada indikator “memahami masalah” diperoleh nilai *N-gain* sebesar 0,65 dengan kategori sedang. Peningkatan ini berada pada level sedang, karena tahap tersebut membutuhkan kemampuan *problem representation* yang baik, yaitu mengidentifikasi informasi yang diketahui dan ditanyakan, menafsirkan konteks permasalahan, serta mengaitkannya dengan pengetahuan yang telah dimiliki. Perbedaan strategi dan pengetahuan awal siswa yang cukup beragam menyebabkan perkembangan pada tahap ini tidak sekuat tahap eksekusi maupun refleksi. Penelitian Kurniawan *et al.* (2024) juga menegaskan bahwa terdapat variasi besar dalam cara siswa memecahkan masalah, baik dari aspek pengetahuan, strategi, metakognisi, maupun pola pikir. Variasi tersebut membuat transisi dari satu proses ke proses lain sering kali menjadi kendala, khususnya pada fase awal pemahaman. Dalam pembelajaran berbasis SSI, guru perlu memberikan konteks yang jelas serta dukungan (*scaffolding*) agar kompleksitas isu sosial-ilmiah tidak menghambat pemahaman dasar siswa. Hal ini menjelaskan mengapa peningkatan indikator “memahami masalah” masih berada



pada kategori sedang, belum mencapai kategori tinggi (Ramadhani & Susiyawati, 2025).

Pada indikator “menyusun rencana penyelesaian” diperoleh nilai *N-gain* sebesar 0,68 dengan kategori sedang. Hal ini didukung oleh fakta bahwa PBL-SSI mendorong siswa untuk merumuskan strategi, namun perencanaan yang benar-benar sistematis masih dalam tahap perkembangan. Literatur menegaskan adanya perbedaan tajam antara perencana ahli dan pemula, ahli menyusun langkah-langkah yang teruji serta mempertimbangkan alternatif, sedangkan pemula cenderung menggunakan pendekatan *trial-and-error*. Oleh karena itu, peningkatan *N-gain* terlihat, tetapi belum melampaui 0,70. Penguatan eksplisit tambahan pada tahap perencanaan, misalnya melalui penggunaan *worked examples*, berpotensi mendorong indikator ini mencapai kategori tinggi.

Selanjutnya, pada indikator “melaksanakan rencana penyelesaian” diperoleh nilai *N-gain* sebesar 0,73 dengan kategori tinggi. Skor ini menunjukkan bahwa tahap eksekusi dalam PBL melalui diskusi kelompok, kegiatan eksperimen atau praktikum, serta penerapan langkah-langkah yang telah dirancang memberikan pengaruh paling kuat terhadap pengembangan keterampilan prosedural siswa. Penjelasan ini memperlihatkan bahwa PBL mampu meningkatkan kemandirian dalam regulasi diri sekaligus memperkuat kemampuan pemecahan masalah secara signifikan. Ketika siswa terbiasa melaksanakan rencana secara nyata dalam konteks tugas otentik, kelancaran prosedural (*procedural fluency*) terbentuk lebih cepat. Hal ini menjelaskan mengapa indikator “melaksanakan rencana penyelesaian” mencapai kategori tinggi dengan nilai *N-gain* 0,73.

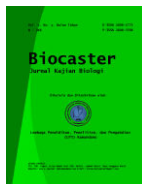
Pada indikator “memeriksa hasil penyelesaian” diperoleh nilai *N-gain* sebesar 0,75 dengan kategori tinggi (tertinggi). Peningkatan ini dipengaruhi oleh kemampuan siswa dalam mengevaluasi solusi, menafsir ulang langkah yang telah dilakukan, dan melakukan revisi bila diperlukan dengan tepat. Model PBL-SSI yang dipadukan dengan aktivitas refleksi diri, diskusi dengan teman sebaya, serta *self-assessment* mendorong berkembangnya kesadaran metakognitif yang mencakup perencanaan, pemantauan, hingga evaluasi (Lestari *et al.*, 2024). Aspek metakognisi inilah yang berperan dominan dalam memperkuat kemampuan memeriksa kembali hasil penyelesaian. Dengan adanya intervensi pembelajaran yang menyediakan wadah refleksi secara terstruktur, misalnya melalui jurnal reflektif, penggunaan rubrik, maupun pemberian umpan balik, indikator ini menunjukkan nilai *N-gain* tertinggi dibandingkan dengan indikator lainnya (Maolida *et al.*, 2024). Selanjutnya, data rata-rata *N-gain* yang menunjukkan peningkatan kemampuan pemecahan masalah secara keseluruhan ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji *N-gain*.

<i>N-gain</i>	Kriteria
0.719	Tinggi

Berdasarkan Tabel 2, hasil uji *N-gain* menunjukkan nilai sebesar 0,719 yang termasuk dalam kategori tinggi. Temuan ini mengindikasikan bahwa implementasi *Problem-Based Learning* (PBL) berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI) mampu memberikan peningkatan yang signifikan terhadap kemampuan pemecahan

Uniform Resource Locator: <https://e-journal.lp3kamandanu.com/index.php/biocaster>



masalah peserta didik. Peningkatan tersebut tampak pada kemampuan siswa dalam memahami masalah, merancang strategi penyelesaian, melaksanakan rencana yang telah disusun, serta meninjau kembali hasil penyelesaian secara lebih sistematis. Dengan demikian, penerapan PBL-SSI tidak hanya efektif dalam meningkatkan keterampilan kognitif, tetapi juga mendorong siswa untuk berpikir kritis, reflektif, dan lebih peka terhadap isu-isu lingkungan maupun sosial yang relevan dengan kehidupan nyata (Azizah *et al.*, 2021).

Analisis Uji Hipotesis Multivariate Analysis of Variance (MANOVA)

Hasil analisis hipotesis dilakukan menggunakan uji *Multivariate Analysis of Variance* (MANOVA) untuk mengetahui pengaruh penerapan *Problem-Based Learning* (PBL) berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI) terhadap keterampilan pemecahan masalah siswa. Uji ini dipilih karena mampu mengukur pengaruh perlakuan terhadap beberapa variabel dependen secara simultan, sehingga hasil yang diperoleh lebih komprehensif dibandingkan dengan uji univariat. Hasil analisis menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000 yang lebih kecil daripada batas signifikansi 0,05 ($\alpha = 5\%$). Temuan ini mengindikasikan bahwa hipotesis alternatif (H_a) diterima dan hipotesis nol (H_0) ditolak. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran PBL berbasis SSI berpengaruh signifikan serta memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan keterampilan pemecahan masalah siswa. Ringkasan hasil uji MANOVA disajikan pada Tabel 3.

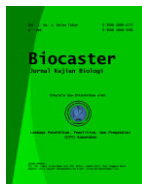
Tabel 3. Hasil Analisis Uji MANOVA.

Hipotesis	Kriteria	Hasil	Keputusan
H_0 : PBL-SSI tidak berpengaruh signifikan terhadap keterampilan <i>problem solving</i> .	$Sig. \geq 0.05$	$Sig. = 0.000$	Ditolak
H_a : PBL-SSI berpengaruh signifikan terhadap keterampilan <i>problem solving</i> .	$Sig. < 0.05$	$Sig. = 0.000$	Diterima

Berdasarkan hasil uji MANOVA pada Tabel 3 menunjukkan bahwa penerapan *Problem Based Learning* (PBL) berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI) berpengaruh signifikan terhadap peningkatan keterampilan pemecahan masalah siswa. Temuan ini memperkuat laporan Fitri & Drastisianti (2024), serta Pebriyanti *et al.* (2025) yang menekankan efektivitas PBL-SSI dalam melatih kemampuan merumuskan masalah, menganalisis data, hingga membuat keputusan yang didasarkan pada bukti ilmiah.

Keterkaitan dengan Temuan Penelitian Lainnya

Sejalan dengan itu, Khairrunisa *et al.* (2025) menegaskan bahwa PBL yang dikontekstualisasikan melalui isu autentik mampu memicu keterlibatan aktif serta diskusi kritis dalam pembelajaran. Integrasi SSI terbukti penting, karena mampu memunculkan konflik kognitif yang mendukung penguatan kemampuan berpikir dan argumentasi ilmiah (Lestari *et al.*, 2024). Hasil di atas juga konsisten dengan temuan Aisy *et al.* (2024) dan Pamungkas *et al.* (2025) yang menyatakan bahwa PBL-SSI tidak hanya meningkatkan pemahaman konseptual, tetapi juga mendorong pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking skills*). Dengan demikian, penelitian ini menegaskan bahwa penerapan PBL-SSI dapat menjadi strategi pembelajaran yang relevan dalam membekali



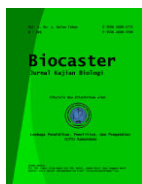
peserta didik dengan keterampilan abad ke-21, terutama dalam konteks pembelajaran biologi.

Melalui SSI, siswa terdorong untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis dengan membahas isu-isu sosial dan sains (Dusturi *et al.*, 2024). Dalam penelitian ini, siswa berdiskusi dalam kelompok mengenai isu pemanasan global dengan cara mengidentifikasi permasalahan, menilai dampaknya, serta merumuskan keputusan mengenai tindakan yang sebaiknya dilakukan. Fitri & Drastisianti (2024) menjelaskan bahwa penerapan SSI dalam pembelajaran dapat meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa yang pada akhirnya mendukung peningkatan keterampilan *problem solving*. Selain itu, perbedaan peningkatan keterampilan *problem solving* juga disebabkan oleh pembelajaran berbasis *problem solving* yang memberikan siswa bimbingan serta pengalaman langsung dalam menerapkan strategi untuk menyelesaikan masalah yang mereka hadapi (Izazi *et al.*, 2025). Kemampuan *problem solving* dapat ditingkatkan melalui penerapan *Socio-Scientific Issues* (SSI), karena pendekatan ini menekankan penalaran ilmiah dan moral dalam menghadapi fenomena yang terjadi di masyarakat (Pebriyanti *et al.*, 2025). Oleh karena itu, penerapan SSI terbukti mampu meningkatkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah di berbagai konteks, keterampilan berargumentasi, empati, serta kemampuan penalaran moral (Pamungkas *et al.*, 2025).

Menurut Pebriyanti *et al.* (2025), untuk meningkatkan keterampilan *problem solving* siswa secara efektif, pendidik disarankan memperkenalkan dan menyampaikan materi pembelajaran menggunakan berbagai strategi yang secara aktif mengembangkan keterampilan tersebut, termasuk melalui eksperimen yang dapat merangsang berpikir tingkat tinggi dan pemahaman kontekstual. Dalam penelitian ini, peneliti menerapkan *Problem-Based Learning* (PBL) berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI). Pembelajaran ini melibatkan siswa dalam praktikum investigasi yang berfokus pada *problem solving*, dimulai dengan identifikasi isu sosial-sains, analisis dampaknya, serta perumusan masalah yang relevan. Penerapan praktik berbasis *problem solving* mampu mengasah kemampuan berpikir tingkat tinggi. Selain itu, PBL memanfaatkan masalah nyata sebagai konteks bagi siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan dalam menyelesaikan masalah, sekaligus memperoleh pengetahuan esensial. Dengan demikian, PBL berbasis SSI merupakan pendekatan yang tepat untuk melatih kemampuan *problem solving* siswa (Aisy *et al.*, 2024).

SIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa penerapan *Problem-Based Learning* (PBL) berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI) secara signifikan meningkatkan keterampilan pemecahan masalah siswa pada materi perubahan lingkungan dengan rata-rata *N-gain* 0,719 (kategori tinggi). Model ini efektif, tidak hanya mengasah keterampilan kognitif, tetapi juga menumbuhkan kesadaran lingkungan dan kemampuan berpikir kritis, sehingga layak dijadikan strategi pembelajaran abad ke-21 yang dapat diterapkan lebih luas oleh guru, didukung sekolah, serta dikembangkan dalam penelitian lanjutan.



SARAN

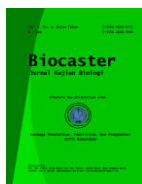
Hasil penelitian ini merekomendasikan agar pendidik menerapkan model *Problem-Based Learning* (PBL) berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI) sebagai alternatif strategi pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah sekaligus menumbuhkan kesadaran siswa terhadap isu lingkungan. Pihak sekolah diharapkan memberikan dukungan optimal, baik dalam bentuk fasilitas, sumber belajar, maupun pengaturan waktu yang memadai, sehingga penerapan model ini dapat berjalan lebih efektif. Penelitian berikutnya dapat diperluas dengan melibatkan sampel yang lebih besar pada jenjang pendidikan maupun mata pelajaran yang berbeda, guna memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai efektivitas PBL-SSI.

UCAPAN TERIMA KASIH

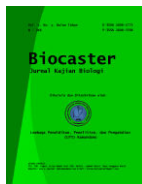
Penulis menyampaikan apresiasi yang mendalam kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan, bantuan, serta kerja sama selama proses penelitian berlangsung, khususnya dalam tahap pengumpulan data hingga penyusunan artikel. Terlaksananya penelitian ini tidak terlepas dari kontribusi serta respon positif yang diberikan. Semoga segala bentuk dukungan yang telah diberikan memperoleh balasan yang setimpal dan lebih baik.

DAFTAR RUJUKAN

- Aisy, M. R., Trisnowati, E., & Siswanto, S. (2024). The Effect of the Problem-Based Learning (PBL) Model in the Context of Socio-Scientific Issues (SSI) on Critical Thinking Ability on Digestive System Material. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 10(2), 185-195. <https://doi.org/10.21831/jipi.v10i2.75231>
- Azizah, D. N., Irwandi, D., & Saridewi, N. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Berkonteks *Socio Scientific Issues* terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa pada Materi Asam Basa. *JRPK : Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, 11(1), 12-18. <https://doi.org/10.21009/jrpk.111.03>
- Dusturi, N., Nurohman, S., & Wilujeng, I. (2024). Socio-Scientific Issues (SSI) Approach Implementation in Science Learning to Improve Students' Critical Thinking Skills: Systematic Literature Review. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(3), 149-157. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i3.6012>
- Febriana, R. N., Suryani, D. I., & Taufik, A. N. (2023). Pengembangan E-Modul Berbasis *Socio-Scientific Issues* pada Tema *Food Loss and Food Waste* untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 13(2), 445-453. <https://doi.org/10.37630/jpm.v13i2.1004>
- Fitri, F. A., & Drastisianti, A. (2024). Analysis of Student's Scientific Literacy through the SSI-Oriented PBL Model on Hydrocarbon Material. *Natural Science : Jurnal Penelitian Bidang IPA dan Pendidikan IPA*, 10(2), 170-179. <https://doi.org/10.15548/nsc.v10i2.7931>
- Izazi, F. C., Meiditariyan, E., Kurnia, F., Delyaputri, Y., Trananda, A. Z., Hartono, Y., & Lubis, K. (2025). Studi Komparatif Kemampuan *Problem Solving* Siswa Laki-laki dan Perempuan Kelas 11 di SMA Negeri 1 Indralaya Utara. *EDU Research*, 6(1), 1762-1772. <https://doi.org/10.47827/jer.v6i1.703>



- Khairrunisa, A. N., Yusup, I. R., & Paujiah, E. (2025). Improving Students' Scientific Literacy through a Problem-Based Learning Model Integrated with Socio-Scientific Issues on Ecosystem Learning. *Biosfer*, 18(2), 276-289. <https://doi.org/10.21009/biosferjpb.55744>
- Kurniawan, M., Palennari, M., & Jamaluddin, A. B. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berorientasi *Socio-Scientific Issue* terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah Ditinjau dari Kemampuan Akademik Siswa pada Pembelajaran Biologi. *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi*, 12(2), 2666-2679. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v12i2.12285>
- Lestari, D. T., Juliyanto, E., & Dewantari, N. (2024). Keefektifan Model *Problem Based Learning* Berbasis Isu Sosiosaintifik untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep IPA dan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA Indonesia*, 14(3), 1-10. <https://doi.org/10.23887/jppii.v14i3.82836>
- Maolida, A. S., Purwianingsih, W., & Rahman, T. (2024). SSI-Integrated PjBL Model in Biodiversity Topics: Is it Effective for Increasing Students' Digital Literacy? *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 10(2), 196-209. <https://doi.org/10.21831/jipi.v10i2.76925>
- Mutmainnah, M., Mardhiya, J., & Nugroho, D. E. (2025). Efektivitas Model PBL-GI dalam Meningkatkan Literasi Sains pada Materi Keseimbangan Kimia di SMA. *Arfak Chem : Chemistry Education Journal*, 8(1), 688-699. <https://doi.org/10.30862/accej.v8i1.837>
- Nuraini, N., Idris, S., Setiawan, T., Muliani, M., & Ayunda, D. S. (2024). Pengaruh Strategi Pembelajaran *Socio Scientific Issues* (SSI) terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa pada Materi Pemanasan Global. *Relativitas : Jurnal Riset Inovasi Pembelajaran Fisika*, 7(2), 64-73. <https://doi.org/10.29103/relativitas.v7i2.16523>
- Pamungkas, Z. S., Prasetya, F. B., Aini, M., Amrullah, J. D. R., Sari, E. P. K., & Sumiati, I. D. (2025). *Problem Based Learning* Bermuatan SSI sebagai Pemberdayaan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa pada Pembelajaran IPA: Kerangka Konseptual. *Al Kawnu : Science and Local Wisdom Journal*, 4(2), 1-15. <https://doi.org/10.18592/ak.v4i2.16122>
- Pebriyanti, H., Makiyah, Y. S., Susanti, E., & Rahman, L. (2025). The Effect of Socio-Scientific Inquiry Based Learning (SSIBL) Model Assisted by Nearpod on Students' Problem-Solving Skills on Alternative Energy Material. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 14(2), 108-123. <https://doi.org/10.26740/jpps.v14n2.p108-123>
- Permata, L. D., Kusmayadi, T. A., & Fitriana, L. (2018). Mathematical Problem Solving Skills Analysis about Word Problems of Linear Program Using IDEAL Problem Solver. *Journal of Physics : Conference Series*, 1108(1), 1-6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1108/1/012025>
- Ramadhani, S. R., & Susiyawati, E. (2025). Pembelajaran IPA Berbasis *Socio Scientific Issues* untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa. *Biocephy : Journal of Science Education*, 5(1), 473-478. <https://doi.org/10.52562/biocephy.v5i1.1524>
- Rohmaya, N. (2022). Peningkatan Literasi Sains Siswa melalui Pembelajaran IPA



-
- Berbasis *Socioscientific Issues* (SSI). *Jurnal Pendidikan MIPA*, 12(2), 107-117. <https://doi.org/10.37630/jpm.v12i2.553>
- Saputri, M., Muliadi, A., & Safnowandi, S. (2022). Profil Minat Belajar Siswa dengan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) pada Kelas XI. *Educatoria : Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 2(3), 148-155. <https://doi.org/10.36312/ejiip.v2i3.98>
- Sumiantari, N. L. E., Suardana, I. N., & Selamat, K. (2019). Pengaruh Model *Problem Based Learning* terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah IPA Siswa Kelas VIII SMP. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Sains Indonesia*, 2(1), 1-10. <https://doi.org/10.23887/jppsi.v2i1.17219>
- Ummah, I., & Susantini, E. (2025). Validity of Socio-Scientific Issues (SSI) Based Student Worksheets on Environmental Change Material to Train Reflective Judgment Ability. *BioEdu : Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 14(1), 45-53. <https://doi.org/10.26740/bioedu.v14n1.p45-53>