



***Problem Based Learning* Bermuatan SSI sebagai Pemberdayaan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa pada Pembelajaran IPA: Kerangka Konseptual**

Zakaria Sandy Pamungkas^{1*}, Ferry Budi Prasetya², Mellyatul Aini³, Jadnika Dwi Rakhmawan Amrullah⁴, Eka Puspita Kartika Sari⁵, Ika Dewi Sumiati⁶

^{1,2,4,5,6} Pendidikan IPA, Universitas Jember, Indonesia

³ Pendidikan IPA, Universitas Negeri Manado, Indonesia

*e-mail: zakaria.fkip@unej.ac.id

Info Artikel

Genesis Artikel:

Received: 29 Maret 2025

Accepted: 20 Juni 2025

Published: 20 Juni 2025

Keywords:

Problem Based Learning; Problem Solving Skill, Socio-Scientific Issues

Kata Kunci:

Kemampuan Pemecahan Masalah;
Problem Based Learning; Socio-Scientific Issues

DOI: 10.18592/ak.v4i2.16122

ABSTRACT

Problem solving skill is one of the essential skills in science learning. One way to empower problem solving skill is through applying problem based learning containing *Socio-Scientific Issues* that allow students to be actively involved in the problem solving process. This study aims to provide a conceptual overview of the PBL learning model containing *Socio-Scientific Issues* in empowering students' problem solving skill in science learning. This study is a qualitative study in the form of a literature study to develop a conceptual framework through the process of identifying and analyzing concepts. PBL Learning Containing *Socio-Scientific Issues* (PBL-SSI) learning consists of 4 stages, namely defining problems, independent learning, investigation, and knowledge exchange. PBL SSI learning can empower problem solving abilities in the dimensions of identification, analysis, ideation, design, prediction, evaluation.. Several assessment techniques that can be used to measure problem solving skill in PBL-SSI are portofolio assessment, performance assessment, and written exams. The results of this study are expected to be a reference for the application of PBL SSI in empowering problem solving abilities in science learning. The implications of this research can encourage science educators in developing learning tools which emphasize the importance of contextual and interdisciplinary approaches to enhance complex problem solving skills.

ABSTRAK

Kemampuan pemecahan masalah merupakan salah satu keterampilan esensial dalam pembelajaran IPA. Salah satu cara memberdayakan kemampuan pemecahan masalah melalui penerapan pembelajaran *problem based learning* bermuatan *socio-scientific issue* yang memberikan kesempatan siswa untuk terlibat secara aktif dalam proses pemecahan masalah. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran konseptual terkait model pembelajaran PBL bermuatan SSI dalam memberdayakan kemampuan pemecahan masalah siswa pada pembelajaran IPA. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif berupa studi kepustakaan

untuk mengembangkan kerangka konseptual melalui proses identifikasi dan analisis konsep. Pembelajaran PBL SSI terdiri dari 4 tahapan yaitu pendefinisian masalah, pembelajaran mandiri, investigasi, dan pertukaran pengetahuan. Pembelajaran PBL SSI dapat memberdayakan kemampuan pemecahan masalah pada dimensi identifikasi, analisis, ideasi, perancangan, prediksi, evaluasi. Beberapa teknik penilaian yang dapat digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah dalam Pembelajaran PBL Bermuatan *Socio-Scientific Issues* (PBL-SSI) adalah penilaian portofolio, penilaian kinerja, dan ujian tertulis. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan penerapan PBL SSI dalam memberdayakan kemampuan pemecahan masalah pada pembelajaran IPA. Implikasi penelitian ini dapat mendorong pendidik IPA dalam pengembangan perangkat pembelajaran, yang menekankan pentingnya pendekatan kontekstual dan interdisipliner untuk menumbuhkan keterampilan pemecahan masalah kompleks.

© 2024 Tadris Biologi, Tadris Fisika, Tadris Kimia, FTK UIN Antasari Banjarmasin.

PENDAHULUAN

Kemampuan pemecahan masalah merupakan salah satu kemampuan dasar pada abad 21 yang sangat penting dalam perkembangan siswa karena merupakan kemampuan inti dalam proses pembelajaran dan kehidupan sehari-hari. Kemampuan pemecahan masalah merupakan keterampilan dan aktivitas kognitif yang mencakup keterampilan berpikir tingkat tinggi seperti visualisasi, asosiasi, abstraksi, pemahaman, manipulasi, penalaran, analisis, sintesis dan generalisasi (Cahyo et al., 2020). Siswa yang memiliki kemampuan pemecahan masalah yang tinggi dapat memberikan argumen kualitatif berdasarkan konsep yang mendasari suatu masalah, mengevaluasi solusi dan menggunakan berbagai alat bantu representasi (Mason & Singh, 2011; Savelsbergh et al., 2011). Trend penelitian menunjukkan bahwa banyak peneliti yang berinovasi untuk menciptakan lingkungan belajar yang memberdayakan kemampuan pemecahan masalah agar siswa dapat beradaptasi dengan dunia yang terus berubah dan berkembang (Mehadi, 2019).

Kemampuan pemecahan masalah memiliki hubungan dan pengaruh terhadap pengembangan kemampuan dan keterampilan lainnya. Kemampuan pemecahan masalah melibatkan keterampilan observasi dan keterampilan berpikir kritis (Putra et al., 2020). Keterlibatan siswa dalam proses pemecahan masalah bertujuan untuk melatih dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis mereka (Orhan, 2022). Orakci, (2023) menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah memiliki pengaruh yang signifikan terhadap berpikir kreatif dan berpikir kritis. Selain itu, kemampuan pemecahan masalah juga mendorong pengembangan kemampuan pengambilan keputusan siswa melalui proses menyusun informasi, menganalisis situasi, dan mengambil keputusan yang tepat (Lee et al., 2017). Yurtseven et al (2021) menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah memiliki hubungan positif dengan kemampuan pengambilan keputusan pada siswa sekolah dasar. Kemampuan pemecahan masalah juga berdampak terhadap literasi digital (Özeren, 2023) dan literasi sains (Turiman et al., 2012) melalui proses pemecahan masalah yang melibatkan teknologi serta eksperimen dan investigasi ilmiah. Oleh karena itu, kemampuan pemecahan

masalah dapat dianggap sebagai fondasi yang kuat dalam pengembangan berbagai keterampilan dan kemampuan lainnya yang esensial bagi kesuksesan siswa di masa depan.

Kemampuan pemecahan masalah menjadi keterampilan fundamental dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) karena IPA tidak hanya berisi kumpulan fakta, tetapi juga melibatkan proses berpikir ilmiah untuk memahami fenomena alam dan menemukan solusi terhadap berbagai tantangan yang ada (Suryaningsih, 2022). IPA merupakan cabang pengetahuan yang mempelajari fenomena alam melalui pengamatan dan eksperimen dengan menggunakan metode ilmiah yang terstruktur dan sistematis (Wandini, R. et al., 2022). Pembelajaran IPA telah berkembang sebagai mata pelajaran integratif dalam bidang ilmu pengetahuan, bukan sebagai pendidikan yang memfokuskan pada disiplin ilmu tertentu (Atikah & Ramadhani, 2021). Kemampuan pemecahan masalah dalam pembelajaran IPA berperan penting dalam membantu siswa mengembangkan pemahaman konseptual yang lebih mendalam melalui metode ilmiah untuk menemukan solusi terhadap permasalahan nyata (Sumiantari et al., 2019). Metode ilmiah yang digunakan melibatkan serangkaian langkah, termasuk observasi, merumuskan masalah, mengajukan hipotesis, merancang eksperimen, mengumpulkan data, menganalisis hasil, dan menarik kesimpulan (Elselia, 2023). Hasil dari pendekatan ini dapat berupa konsep, postulat, prinsip, atau teori yang berfungsi sebagai dasar dalam pembelajaran IPA (Suwandani et al., 2022).

Beberapa institusi pendidikan dan pembuat kebijakan telah berupaya untuk mengimplementasikan pemberdayaan kemampuan pemecahan masalah siswa pada pembelajaran IPA. Namun, hasil beberapa penelitian di lapangan menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa Indonesia berada pada kategori rendah (Jua et al., 2018). Kurangnya kemampuan pemecahan masalah dapat membatasi kemampuan siswa dalam menganalisis dan mengevaluasi informasi ilmiah sehingga menyebabkan rendahnya literasi sains (Mariani & Hendikawati, 2017). Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Suroso et al (2021) bahwa literasi sains siswa di Jawa Timur berada pada kategori rendah terutama pada aspek konteks sains.

Rendahnya kemampuan pemecahan masalah dapat disebabkan oleh faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal yang menyebabkan rendahnya kemampuan pemecahan masalah adalah kurangnya pengetahuan dan motivasi belajar siswa. Kurangnya pengetahuan seperti pengetahuan prosedural, pengetahuan deklaratif dan kemampuan representasi dapat menjadi hambatan utama dalam mengidentifikasi dan menganalisis masalah secara efektif (Darmawan et al., 2023). Motivasi belajar juga dapat mempengaruhi kemampuan seseorang dalam memahami masalah dan memilih strategi penyelesaian masalah (Agsya et al., 2019). Selain faktor internal individu, faktor eksternal seperti kurangnya dukungan dan bimbingan dari lingkungan belajar juga dapat memengaruhi kemampuan pemecahan masalah. Pembelajaran yang kurang mendorong eksplorasi, percobaan, dan pemecahan masalah mandiri dapat menghambat perkembangan kemampuan pemecahan masalah pada siswa (Arafani et al., 2019).

Pemberdayaan kemampuan pemecahan masalah dapat dilakukan melalui penerapan model pembelajaran yang memberikan kesempatan siswa untuk terlibat secara aktif dalam proses pemecahan masalah (Qotrunnada et al., 2023). Pemberdayaan kemampuan pemecahan masalah dapat dilakukan melalui penerapan model pembelajaran berbasis masalah atau yang lebih dikenal dengan model pembelajaran PBL (Susanti et al., 2023). Model pembelajaran PBL

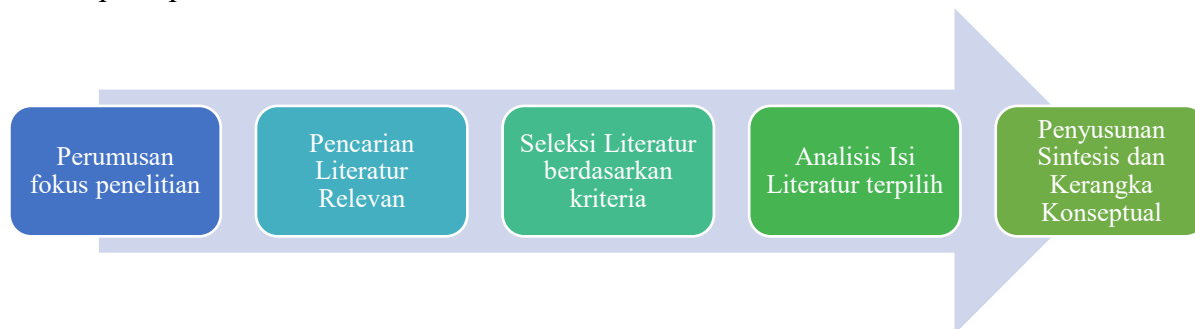
memiliki tiga karakteristik utama yaitu fokus pada pemecahan masalah, siswa terlibat dalam pemecahan masalah, guru mendorong siswa untuk menyelesaikan permasalahan (Hmelo-Silver, 2004). Model pembelajaran PBL melibatkan permasalahan yang relevan dan kontekstual (Hung, 2011) agar membantu siswa dalam menghubungkan konsep pengetahuan yang mereka pelajari dengan permasalahan dunia nyata (Heong et al., 2020). Salah satu konteks permasalahan yang dapat digunakan dalam model pembelajaran PBL adalah *Socio-Scientific Issues*. *Socio-Scientific Issues* mendorong siswa untuk menyelesaikan permasalahan sosial melalui proses identifikasi dan analisis solusi penyelesaian menggunakan berbagai disiplin ilmu (Lubis et al., 2022).

Model *Problem Based Learning* (PBL) dan konten *Socio-Scientific Issues* (SSI) secara konseptual memiliki relevansi yang tinggi dalam memberdayakan kemampuan pemecahan masalah siswa dalam pembelajaran IPA. PBL dirancang untuk melibatkan siswa secara aktif dalam menyelesaikan permasalahan autentik yang bersifat kompleks melalui tahapan penyelidikan, eksplorasi, dan refleksi. Di sisi lain, konten SSI menempatkan siswa pada situasi nyata yang mengandung dilema ilmiah-sosial yang kontroversial, sehingga mendorong pengambilan keputusan berbasis argumentasi ilmiah dan pertimbangan nilai. Integrasi antara PBL dan SSI membentuk suatu model pembelajaran yang potensial dalam memberdayakan kemampuan pemecahan masalah secara holistik. Penelitian ini perlu dilakukan untuk menjawab kebutuhan dalam mengidentifikasi dan mengembangkan kerangka konseptual dalam penerapan model PBL bermuatan SSI sebagai solusi model pembelajaran inovatif terhadap rendahnya kemampuan pemecahan masalah siswa di Indonesia. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran konseptual terkait model pembelajaran PBL bermuatan *Socio-Scientific Issues* dalam memberdayakan kemampuan pemecahan masalah siswa pada pembelajaran IPA.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain studi kepustakaan (*library research*). Studi kepustakaan merupakan metode penelitian yang dilakukan dengan menelaah berbagai literatur yang relevan untuk memperoleh pemahaman mendalam tentang suatu konsep atau fenomena (Subagiya, 2023). Bagan alur penelitian desain studi kepustakaan dapat dilihat pada Gambar 1. Studi kepustakaan digunakan untuk menganalisis pemberdayaan kemampuan pemecahan masalah pada pembelajaran IPA melalui model pembelajaran *Problem-Based Learning* (PBL) yang bermuatan *Socio-Scientific Issues* (SSI). Pengumpulan data dilakukan dengan metode dokumentasi yang melibatkan beberapa tahapan, yaitu pencarian, seleksi, penyajian, dan analisis literatur (Novelni & Sukma, 2021). Literatur yang digunakan meliputi buku, artikel jurnal nasional dan internasional yang dipublikasikan dalam lima tahun terakhir, serta laporan penelitian terkait yang membahas efektivitas PBL dan SSI dalam meningkatkan keterampilan pemecahan masalah siswa. Literatur yang dipilih harus memenuhi kriteria tertentu, seperti relevansi dengan topik penelitian, bersumber dari jurnal bereputasi, serta memiliki pendekatan ilmiah yang kuat. Data yang diperoleh dari literatur dianalisis secara deskriptif dengan menggunakan teknik analisis isi (*content analysis*). Analisis ini melibatkan proses identifikasi, klasifikasi, dan interpretasi temuan dari berbagai sumber untuk menyusun sintesis konseptual yang komprehensif (Bengtsson, 2016). Hasil analisis ini

digunakan untuk mengembangkan kerangka konseptual yang menjelaskan bagaimana model pembelajaran PBL bermuatan SSI dapat diterapkan secara efektif dalam memberdayakan kemampuan pemecahan masalah siswa.



Gambar 1. Alur penelitian desain studi kepustakaan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dirancang untuk membantu siswa memahami konsep-konsep sains serta menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu keterampilan utama yang diperlukan dalam pembelajaran IPA adalah kemampuan pemecahan masalah yang membantu siswa untuk menganalisis fenomena alam, mengidentifikasi masalah, serta menemukan solusi yang tepat berdasarkan prinsip-prinsip ilmiah. Kemampuan pemecahan masalah merupakan kemampuan yang sangat penting dan berkorelasi dengan pengetahuan dan pengalaman seseorang (Yılmaz et al., 2022). Kemampuan pemecahan masalah adalah proses kemampuan kognitif untuk menyelesaikan permasalahan (Riyadi et al., 2021). Kemampuan pemecahan masalah terdiri dari dua keterampilan dasar yaitu keterampilan observasi dan keterampilan berpikir kritis (Mehadi, 2019). Kemampuan pemecahan masalah merupakan kemampuan berpikir kompleks yang terdiri dari kegiatan menganalisis, menafsirkan, menalar, memprediksi, mengevaluasi, dan merefleksikan suatu informasi (Amam, 2017; Indriyani et al., 2018; Lestari et al., 2019; Ulya et al., 2016). Berdasarkan pendapat para ahli, maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah bukan sekedar kemampuan kognitif tetapi juga keterampilan teknis yang berhubungan dengan pengalaman serta kemampuan berpikir seseorang untuk menyelesaikan permasalahan.

Para peneliti memiliki pandangan yang beragam mengenai dimensi kemampuan pemecahan masalah. Polya (1957) merumuskan 4 dimensi kemampuan pemecahan masalah yakni memahami masalah, membuat rencana, melakukan rencana penyelesaian dan mengkaji penyelesaian. Anderson et al (2014) menetapkan 6 dimensi kemampuan pemecahan masalah yakni menganalisis, menafsirkan, menalar, memperkirakan, mengevaluasi dan merefleksikan. Docktor (2009) mengembangkan asesmen kemampuan pemecahan masalah dengan 5 dimensi yaitu penentuan deskripsi, penggunaan pendekatan fisika, penerapan spesifik fisika, penggunaan matematika, dan perkembangan logis. Memduhoğlu & Keleş (2016) menetapkan 3 dimensi utama kemampuan pemecahan masalah yaitu menetapkan permasalahan, menganalisis, dan menerapkan solusi. Aristiawan & Istiyono (2020) mengembangkan instrumen kemampuan pemecahan masalah dengan 4 dimensi yakni memahami masalah, mengorganisasikan pengetahuan, melaksanakan rencana, dan mengevaluasi solusi. Sintesis dimensi dan indikator kemampuan pemecahan masalah dari beberapa peneliti dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Dimensi dan Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah

No	Dimensi	Indikator	Keterangan
1	Identifikasi	Identifikasi Data	Mengenali dan memahami suatu permasalahan dengan mengumpulkan informasi awal terkait permasalahan tersebut.
		Mengategorikan Data	Mencari dan memilah informasi yang sesuai dan mendukung dalam menganalisis suatu masalah.
2	Analisis	Menghubungkan Konsep	Menelaah konsep-konsep yang mendukung penyelesaian suatu masalah
		Menganalisis sebab-akibat	Mengidentifikasi hubungan sebab-akibat antar variabel dalam suatu permasalahan
3	Ideasi	Mengembangkan alternatif solusi	Merancang berbagai kemungkinan solusi yang dapat diterapkan untuk menyelesaikan masalah.
4	Perancangan	Menyusun langkah-langkah	Merancang strategi atau prosedur yang sistematis untuk menerapkan solusi dalam menyelesaikan masalah.
5	Prediksi	Memperkirakan hasil	Memperkirakan dampak atau hasil dari suatu solusi berdasarkan data dan pola yang ada.
6	Evaluasi	Menganalisis efektivitas Solusi	Menganalisis keberhasilan solusi berdasarkan kriteria yang telah ditentukan
		Membandingkan solusi	Mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan pada setiap solusi
7	Refleksi	Merancang strategi perbaikan	Mengidentifikasi kesalahan untuk menyusun langkah-langkah perbaikan

Kemampuan pemecahan masalah merupakan keterampilan kognitif yang sangat penting dalam pembelajaran IPA. Namun, berbagai penelitian menunjukkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah secara mandiri karena pembelajaran yang diterapkan di sekolah cenderung berpusat pada guru dan berorientasi pada hafalan konsep (Yılmaz et al., 2022). Model pembelajaran yang berpusat pada siswa seperti Problem-Based Learning (PBL) telah banyak digunakan sebagai strategi untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Pembelajaran berbasis masalah merupakan salah satu model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik berdasarkan pendekatan konstruktivis (Savery, 2006). Pembelajaran berbasis masalah mendorong peserta didik untuk menyelesaikan permasalahan tidak terstruktur dari konteks kehidupan nyata (Hmelo-Silver & Eberbach, 2012). Masalah tidak terstruktur adalah masalah yang tidak memiliki prosedur penyelesaian masalah secara jelas serta kriteria untuk mengevaluasi solusi penyelesaian masalah (Frederiksen, 1984). Masalah dalam model pembelajaran PBL akan mendorong peserta didik untuk aktif terlibat dalam pemecahan masalah. Ardianti et al (2022) menjelaskan 6 karakteristik PBL yaitu: 1) proses pembelajaran dimulai dengan sebuah tantangan atau permasalahan; 2) memastikan bahwa permasalahan yang disajikan relevan dengan kehidupan nyata siswa; 3) menyusun struktur pelajaran berdasarkan permasalahan yang dihadapi, bukan berdasarkan disiplin ilmu; 4) memberikan siswa tanggung jawab yang besar dalam mengatur dan mengikuti proses pembelajaran mereka sendiri; 5) Menghasilkan informasi baru dari pembelajaran mandiri; dan 6) menekankan pada demonstrasi pemahaman siswa melalui produk atau kinerja yang dihasilkan.

Model Problem-Based Learning (PBL) telah banyak diterapkan dalam berbagai konteks pendidikan, namun implementasinya dapat berbeda-beda tergantung pada tujuan pembelajaran, karakteristik peserta didik, serta pendekatan yang digunakan oleh para ahli. Drake & Long

(2009) menerapkan pembelajaran PBL dengan sintakmatik yaitu: 1) Menjelaskan permasalahan kepada siswa, 2) Investigasi masalah, 3) Menganalisis pilihan pemecahan masalah, 4) Mendiskusikan penyelesaian masalah. Roopashree (2014) menjelaskan tahapan pembelajaran PBL yaitu: 1) Pemberian masalah, 2) Melakukan eksperimen, 3) Diskusi, 4) Menentukan solusi secara kolaboratif. Yuniarti (2016) menerapkan pembelajaran PBL dengan langkah-langkah yaitu: 1) orientasi siswa pada masalah; 2) mengorganisasikan siswa untuk belajar; 3) membimbing pengalaman individual/kelompok; 4) mengembangkan dan menyajikan hasil karya; 5) menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Sintesis langkah-langkah pembelajaran berbasis masalah dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Langkah-langkah pembelajaran berbasis masalah

No	Tahapan	Deskripsi Kegiatan
1	Pendefinisian Masalah (<i>Defining the Problem</i>)	Guru menyampaikan skenario atau permasalahan, selanjutnya siswa melakukan berbagai kegiatan brainstorming dan mengungkapkan pendapat, ide, dan tanggapan terhadap skenario secara bebas,
2	Pembelajaran mandiri (<i>self learning</i>)	Siswa mencari informasi untuk mengatasi permasalahan yang telah didapatkan dan menyusun rencana penyelesaian masalah
3	Tahap investigasi (<i>investigation</i>)	Siswa berkumpul secara kelompok untuk berbagi informasi dan rencana penyelesaian masalah untuk melakukan tahapan penyelesaian masalah
4	Pertukaran Pengetahuan (<i>Exchange knowledge</i>)	Siswa menyajikan hasil penyelesaian masalah untuk menciptakan interaksi komunikasi yang bermakna sehingga semua siswa mendapatkan pemahaman yang sama terhadap suatu topik permasalahan.

Model Problem-Based Learning (PBL) memerlukan permasalahan kontekstual yang relevan dengan kehidupan siswa agar proses pembelajaran menjadi lebih bermakna dan menantang. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan dalam PBL adalah *Socio-Scientific Issues* (SSI), yaitu isu-isu ilmiah yang memiliki dampak sosial dan etis dalam kehidupan nyata. *Socio-scientific issue* adalah permasalahan sosial yang kompleks dan terkait secara substantif dengan prinsip sains (Zeidler, 2014). Isu sosiosaintifik sangat penting bagi peserta didik dikarenakan melibatkan faktor sosiokultural, politik, ekonomi, dan etika sehingga mendorong peserta didik untuk memahami dan menerapkan penjelasan ilmiah. Topik yang digunakan pada isu sosiosaintifik adalah topik yang melibatkan dilema moral sehingga mengharuskan peserta didik untuk terlibat dalam kegiatan diskusi yang memerlukan penalaran atau evaluasi mengenai permasalahan (Evagorou & Dillon, 2020). Karakteristik isu sosiosaintifik berupa permasalahan yang terbuka, kompleks, dan multidimensi yang berkaitan dengan lingkungan, masyarakat, etika, dan sains (Wiyarsi & Çalik, 2019). Pemilihan isu sosiosaintifik sebagai konteks pembelajaran menjadi elemen penting dalam menciptakan desain pembelajaran yang menarik bagi siswa (Hancock et al., 2019). Isu sosiosaintifik yang dapat digunakan sebagai konteks pembelajaran adalah perubahan iklim dan pembangkit listrik tenaga nuklir (Lee et al., 2012), perkebunan kelapa sawit (Nida et al., 2021), penggunaan dan keamanan air (Khishfe, 2014).

Pembelajaran PBL bermuatan *socio-scientific issue* (PBL-SSI) merupakan konstruksi dari model pembelajaran PBL yang menggunakan *socio-scientific issue* sebagai permasalahan. Pembelajaran ini bertujuan agar siswa lebih tertarik dan terlibat dalam pembelajaran yang berfokus pada isu-isu yang relevan dengan kehidupan mereka (Purwati et al., 2019). Pembelajaran PBL-SSI mendorong siswa untuk menganalisis masalah secara kompleks,

mengevaluasi informasi, dan menghasilkan solusi yang inovatif (Hestiana & Rosana, 2020). Selain itu, siswa didorong untuk mempertimbangkan berbagai perspektif dan dampak dari solusi yang mereka usulkan, serta membuat keputusan yang mempertimbangkan aspek-aspek sosial, etika, dan lingkungan (Hernández-Ramos et al., 2021) Pembelajaran PBL-SSI membantu siswa mengembangkan berbagai kompetensi penting yang dibutuhkan untuk menjadi individu yang kritis, kreatif, kolaboratif, dan bertanggung jawab dalam masyarakat. Pembelajaran PBL-SSI memerlukan sintakmatik yang dirancang untuk memperdalam pemahaman siswa tentang isu-isu yang kompleks dan kontekstual. Sintakmatik pembelajaran PBL bermuatan *socio-scientific issue* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Sintakmatik Pembelajaran PBL bermuatan *socio-scientific issue*

No	Tahapan	Deskripsi Kegiatan
1	Pendefinisian Masalah (<i>Defining the Problem</i>)	Guru menyajikan SSI dengan jelas dan menarik, memberikan informasi latar belakang yang cukup, mendorong siswa untuk bertanya, dan menumbuhkan rasa ingin tahu.
2	Pembelajaran mandiri (<i>self learning</i>)	Siswa memulai pencarian informasi terpandu dari sumber yang dapat dipercaya, termasuk buku, artikel ilmiah, situs web, dan pakar di bidang yang relevan dan menganalisis data yang dikumpulkan, mengidentifikasi pola, hubungan, dan hubungan antar variabel.
3	Tahap investigasi (<i>investigation</i>)	Siswa bekerja sama untuk menghasilkan solusi kreatif dan inovatif, dengan mempertimbangkan beragam perspektif dan potensi dampak.
4	Pertukaran Pengetahuan (<i>Exchange knowledge</i>)	Siswa mempresentasikan solusi mereka secara lisan atau tertulis, menjelaskan proses pemecahan masalah mereka dan menjawab pertanyaan dari orang lain.

Pembelajaran PBL Bermuatan *Socio-scientific issue* merupakan model pembelajaran inovatif yang efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa (Hestiana & Rosana, 2020). PBL-SSI berpusat pada isu-isu sosio-ilmiah (SSI) yang relevan dengan kehidupan nyata sehingga mendorong siswa untuk secara aktif mencari solusi atas permasalahan yang mereka hadapi (Purwati et al., 2019). PBL-SSI menempatkan siswa sebagai agen utama dalam proses pembelajaran. Siswa didorong untuk mendefinisikan masalah, merumuskan pertanyaan penelitian, mengumpulkan dan menganalisis data, serta mengembangkan solusi mereka sendiri. PBL-SSI menekankan pentingnya kerjasama dan komunikasi dalam memecahkan masalah. Siswa bekerja sama dalam kelompok, saling bertukar ide, berdebat secara konstruktif, dan belajar untuk menganalisis informasi secara mendalam, mengevaluasi berbagai perspektif, dan menghasilkan solusi yang inovatif dan berkelanjutan. PEMBERDAYAAN kemampuan pemecahan masalah (KPM) pada setiap tahapan pembelajaran PBL-SSI dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Pemberdayaan KPM pada Pembelajaran PBL-SSI

No	Tahapan	Deskripsi Kegiatan	Dimensi KPM
1	Pendefinisian Masalah (<i>Defining the Problem</i>)	Guru menyajikan SSI dengan jelas dan menarik, memberikan informasi latar belakang yang cukup, mendorong siswa untuk bertanya, dan menumbuhkan rasa ingin tahu.	1. Identifikasi
2	Pembelajaran mandiri (<i>self learning</i>)	Siswa memulai pencarian informasi terpandu dari sumber yang dapat dipercaya, termasuk buku, artikel ilmiah, situs web, dan pakar di bidang yang relevan dan menganalisis data	1. Analisis 2. Ideasi

No	Tahapan	Deskripsi Kegiatan	Dimensi KPM
		yang dikumpulkan, mengidentifikasi pola, hubungan, dan hubungan antar variabel.	
3	Tahap investigasi (<i>investigation</i>)	Siswa bekerja sama untuk menghasilkan solusi kreatif dan inovatif, dengan mempertimbangkan beragam perspektif dan potensi dampak.	1. Perancangan 2. Prediksi
4	Pertukaran Pengetahuan (<i>Exchange knowledge</i>)	Siswa mempresentasikan solusi mereka secara lisan atau tertulis, menjelaskan proses pemecahan masalah mereka dan menjawab pertanyaan dari orang lain.	1. Evaluasi

Penilaian kemampuan pemecahan masalah dalam Pembelajaran PBL Bermuatan *Socio-Scientific Issues* (PBL-SSI) memerlukan pendekatan yang komprehensif dan holistik. Teknik penilaian harus selaras dengan tujuan pembelajaran PBL-SSI dan mampu mengukur berbagai aspek kemampuan pemecahan masalah siswa. Beberapa teknik penilaian yang dapat digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah dalam Pembelajaran PBL Bermuatan *Socio-Scientific Issues* (PBL-SSI) adalah penilaian portofolio, penilaian kinerja, dan ujian tertulis. Penilaian portofolio adalah metode penilaian berkesinambungan yang didasarkan pada kumpulan informasi yang menunjukkan perkembangan kemampuan peserta didik dalam satu periode tertentu (Setiamiharja, 2016). Penilaian portofolio menerapkan prinsip proses dan hasil, serta berfungsi sebagai alat untuk mengetahui kemajuan kompetensi yang telah dicapai peserta didik dan mendiagnosis kesulitan belajar peserta didik. Penilaian kemampuan pemecahan masalah menggunakan teknik portofolio pernah dilakukan oleh (Sukmawati, 2017) dengan menggunakan portofolio tampilan, portofolio dokumen, dan portofolio kinerja. Penilaian kinerja adalah penilaian yang mengutamakan evaluasi terhadap keterampilan yang ditunjukkan oleh peserta didik, bukan sekadar menilai kemampuan mereka dalam menjawab atau memilih jawaban dari opsi yang sudah tersedia. Penilaian kinerja mampu menilai pengetahuan dan keterampilan peserta didik dalam menyelesaikan tugas (Neliwati et al., 2023). Penilaian kemampuan pemecahan masalah menggunakan teknik penilaian kinerja pernah dilakukan oleh Cashata et al (2023) dengan menggunakan lembar observasi kinerja yang terdiri dari 5 kategori penilaian yang diadopsi dari Minnesota assessments of Problem-solving rubric (MAPS). Penilaian tertulis adalah suatu metode penilaian yang digunakan untuk mengetahui kemampuan siswa dalam memecahkan masalah melalui jawaban yang diberikan dalam bentuk tulisan (Idris & Asyafah, 2020). Penilaian tertulis dapat digunakan untuk mengukur kemampuan siswa dalam memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan penyelesaian, dan memeriksa kembali hasil yang diperoleh (Mawardi et al., 2022). Penilaian tertulis untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah pernah dilakukan oleh beberapa peneliti dalam berbagai bentuk jenis soal yaitu soal pilihan ganda (Hanifa et al., 2018), soal pilihan ganda bertingkat (Nofiana, Mufida, Sajidan, 2016), soal esai (Aristiawan & Istiyono, 2020; Asmal, 2020), soal campuran (Ramdani et al., 2021).

SIMPULAN

Pembelajaran PBL bermuatan *socio-scientific issue* (PBL-SSI) merupakan konstruksi dari model pembelajaran PBL yang menggunakan *socio-scientific issue* sebagai konten

permasalahan. Pembelajaran PBL SSI terdiri dari 4 tahapan yaitu pendefinisian masalah, pembelajaran mandiri, investigasi, dan pertukaran pengetahuan. Pembelajaran PBL SSI dapat memberdayakan kemampuan pemecahan masalah pada dimensi identifikasi, analisis, ideasi, perancangan, prediksi, evaluasi. Beberapa teknik penilaian yang dapat digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah dalam Pembelajaran PBL Bermuatan *Socio-Scientific Issues* (PBL-SSI) adalah penilaian portofolio, penilaian kinerja, dan ujian tertulis. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan penerapan PBL SSI dalam memberdayakan kemampuan pemecahan masalah. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk menguji efektivitas dan implikasi penerapan kerangka konseptual ini untuk memberdayakan kemampuan pemecahan masalah

REFERENSI

- Amam, A. (2017). Penilaian Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP. *TEOREMA*, 2(1). <https://doi.org/10.25157/v2i1.765>
- Anderson, J. R., Lee, H. S., & Fincham, J. M. (2014). Discovering the structure of mathematical problem solving. *NeuroImage*, 97. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2014.04.031>
- Arafani, E. L., Herlina, E., Zanthi, L. S., Siliwangi, I., Terusan, J., Sudirman, J., Tengah, C., Cimahi, K., & Barat, J. (2019). Peningkatan Kemampuan Memecahkan Masalah Matematik Siswa SMP Dengan Pendekatan Kontekstual. *Journal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika P-ISSN*, 03(02), 323–332.
- Ardianti, R., Sujarwanto, E., & Surahman, E. (2022). Problem-based Learning: Apa dan Bagaimana. *DIFFRACTION*, 3(1). <https://doi.org/10.37058/diffraction.v3i1.4416>
- Aristiawan, A., & Istiyono, E. (2020). Developing Instrument of Essay Test to Measure the Problem-Solving Skill in Physics. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 16(2). <https://doi.org/10.15294/jpfi.v16i2.24249>
- Asmal, M. (2020). Pengaruh Kecerdasan Logis Matematis Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas VII SMPN 30 Makassar. *ELIPS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1). <https://doi.org/10.47650/elips.v1i1.122>
- Atikah, N., & Ramadhani, A. (2021). Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif dengan Menggunakan Model Pembelajaran Saintifik Integratif pada Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Siswi Kelas *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 5.
- Bengtsson, M. (2016). How to plan and perform a qualitative study using content analysis. *NursingPlus Open*, 2. <https://doi.org/10.1016/j.npls.2016.01.001>
- Cahyo, B. D., Nurlaela, L., & Sumbawati, M. S. (2020). *The Relationship Problem Solving Skills to Critical Thinking Skills in Aircraft Maintenance: A Conceptual Study*. <https://doi.org/10.2991/aer.k.201124.007>
- Cashata, Z. A., Seyoum, D. G., & Gashaw, F. E. (2023). The Effect of Using Blended Jigsaw-4 Problem-Solving Instruction on Preservice Physics Teachers' Problem Solving Skill. *Anatolian Journal of Education*, 8(2), 35–52. <https://doi.org/10.29333/aje.2023.823a>
- Darmawan, P., Yohanes, B., & Hadi, M. R. (2023). Analisis Penyebab Rendahnya Kemampuan Pemecahan Masalah Calon Guru Matematika Menggunakan APKL, USG, dan Diagram Fishbone. *Jurnal Tadris Matematika*, 6(2), 199–218. <https://doi.org/10.21274/jtm.2023.6.2.199-218>

- Docktor, J. (2009). Development and Validation of a Physics Problem-Solving Assessment Rubric. *Dissertation, September*.
- Drake, K. N., & Long, D. (2009). Rebecca's in the dark: A comparative study of problem-based learning and direct instruction/experiential learning in two 4th-grade classrooms. *Journal of Elementary Science Education, 21*(1). <https://doi.org/10.1007/bf03174712>
- Elselia, H. (2023). Penggunaan Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Keterampilan Sains Siswa di Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar, 7*(2). <https://doi.org/10.26811/didaktika.v7i2.1025>
- Evagorou, M., & Dillon, J. (2020). Introduction: Socio-scientific Issues as Promoting Responsible Citizenship and the Relevance of Science. In *Contemporary Trends and Issues in Science Education* (Vol. 52). https://doi.org/10.1007/978-3-030-40229-7_1
- Frederiksen, N. (1984). Implications of Cognitive Theory for Instruction in Problem Solving. *Review of Educational Research, 54*(3). <https://doi.org/10.3102/00346543054003363>
- Hancock, T. S., Friedrichsen, P. J., Kinslow, A. T., & Sadler, T. D. (2019). Selecting Socio-scientific Issues for Teaching: A Grounded Theory Study of How Science Teachers Collaboratively Design SSI-Based Curricula. *Science and Education, 28*(6–7). <https://doi.org/10.1007/s11191-019-00065-x>
- Hanifa, N. I., Akbar, B., Abdullah, S., & Susilo. (2018). Analisis Kemampuan Memecahkan Masalah Siswa Kelas X Ipa Pada Materi Perubahan Lingkungan Dan Faktor Yang Mempengaruhinya. *Didaktika Biologi: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi, 2*(2).
- Heong, Y. M., Hamdan, N., Ching, K. B., Kiong, T. T., & Azid, N. (2020). Development of integrated creative and critical thinking module in problem-based learning to solve problems. *International Journal of Scientific and Technology Research, 9*(3).
- Hernández-Ramos, J., Perna, J., Cáceres-Jensen, L., & Rodríguez-Becerra, J. (2021). The effects of using socio-scientific issues and technology in problem-based learning: A systematic review. In *Education Sciences* (Vol. 11, Issue 10). <https://doi.org/10.3390/educsci11100640>
- Hestiana, H., & Rosana, D. (2020). The Effect of Problem Based Learning Based Socio-Scientific Issues on Scientific Literacy and Problem-Solving Skills of Junior High School Students. *Journal of Science Education Research, 4*(1). <https://doi.org/10.21831/jser.v4i1.34234>
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? In *Educational Psychology Review* (Vol. 16, Issue 3). <https://doi.org/10.1023/B:EDPR.0000034022.16470.f3>
- Hmelo-Silver, C. E., & Eberbach, C. (2012). Learning theories and problem-based learning. In *Problem-Based Learning in Clinical Education: The Next Generation*. https://doi.org/10.1007/978-94-007-2515-7_1
- Hung, W. (2011). Theory to reality: A few issues in implementing problem-based learning. *Educational Technology Research and Development, 59*(4). <https://doi.org/10.1007/s11423-011-9198-1>
- Idris, M. M., & Asyafah, A. (2020). Penilaian Autentik dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam. *Jurnal Kajian Peradaban Islam, 3*(1). <https://doi.org/10.47076/jkps.v3i1.36>

- Indriyani, F., Andri Nurcahyono, N., Agustiani, N., Muhammadiyah Sukabumi, U., & Barat, J. (2018). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Berdasarkan Langkah Ideal Problem Solving. *PYTHAGORAS*, 7(2), 56–67.
- Jua, S. K., Sarwanto, & Sukarmin. (2018). The profile of students' problem-solving skill in physics across interest program in the secondary school. *Journal of Physics: Conference Series*, 1022(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1022/1/012027>
- Khishfe, R. (2014). Explicit Nature of Science and Argumentation Instruction in the Context of Socioscientific Issues: An effect on student learning and transfer. *International Journal of Science Education*, 36(6). <https://doi.org/10.1080/09500693.2013.832004>
- Lee, D. S. K., Abdullah, K. L., Subramanian, P., Bachmann, R. T., & Ong, S. L. (2017). An integrated review of the correlation between critical thinking ability and clinical decision-making in nursing. In *Journal of Clinical Nursing* (Vol. 26, Issues 23–24). <https://doi.org/10.1111/jocn.13901>
- Lee, H., Chang, H., Choi, K., Kim, S. W., & Zeidler, D. L. (2012). Developing Character and Values for Global Citizens: Analysis of pre-service science teachers' moral reasoning on socioscientific issues. *International Journal of Science Education*, 34(6). <https://doi.org/10.1080/09500693.2011.625505>
- Lestari, P. E., Purwanto, A., & Sakti, I. (2019). Pengembangan Instrumen Tes Keterampilan Pemecahan Masalah Pada Konsep Usaha Dan Energi Di SMA. *Jurnal Kumparan Fisika*, 2(3). <https://doi.org/10.33369/jkf.2.3.161-168>
- Lubis, S. P. W., Suryadarma, I. G. P., Paidi, & Yanto, B. E. (2022). The Effectiveness of Problem-based learning with Local Wisdom oriented to Socio-Scientific Issues. *International Journal of Instruction*, 15(2). <https://doi.org/10.29333/iji.2022.15225a>
- Maisyaroh Agsya, F., Roza, Y., & Riau, U. (2019). ANALISIS KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH DITINJAU DARI MOTIVASI BELAJAR SISWA MTS. *Symmetry | Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education*, 4.
- Mariani, S., & Hendikawati, P. (2017). Mathematizing process of junior high school students to improve mathematics literacy refers PISA on RCP learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 824(1), 12049.
- Mason, A., & Singh, C. (2011). Assessing expertise in introductory physics using categorization task. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, 7(2). <https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.7.020110>
- Mawardi, K., Arjudin, A., Turmuzi, M., & Azmi, S. (2022). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika pada Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Cerita Ditinjau dari Tahapan Polya. *Griya Journal of Mathematics Education and Application*, 2(4). <https://doi.org/10.29303/griya.v2i4.260>
- Mehadi, R. (2019). 21st Century Skill “Problem Solving”: Defining the Concept. *Asian Journal of Interdisciplinary Research*. <https://doi.org/10.34256/ajir1917>
- Memduhoğlu, H. B., & Keleş, E. (2016). Evaluation of the Relation between Critical-Thinking Tendency and Problem-Solving Skills of Pre-Service Teachers. *Journal of Educational Sciences Research*, 6(2). <https://doi.org/10.12973/jesr.2016.62.5>
- Neliwati, N., Hidayah, T., Nasution, M. M., & Hasibuan, N. A. (2023). Penilaian Autentik Kurikulum 2013 pada Pembelajaran Al-Qur'an Hadits Kelas IX MTs Alwashliyah

- Tanjung Mulia Medan. *JiIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 6(4).
<https://doi.org/10.54371/jiip.v6i4.1833>
- Nida, S., Marsuki, M. F., & Eilks, I. (2021). Palm-Oil-Based Biodiesel in Indonesia: A Case Study on a Socioscientific Issue That Engages Students to Learn Chemistry and Its Impact on Society. *Journal of Chemical Education*, 98(8).
<https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.1c00244>
- Nofiana, Mufida, Sajidan, P. (2016). Pengembangan Instrumen Evaluasi Higher Order Thinking Skills Pada Materi Kingdom Plantae. *J. Pedagogi Hayati*, 01(01).
- Novelni, D., & Sukma, E. (2021). Analisis Langkah-Langkah Model Problem Based Learning Dalam Pembelajaran Tematik Terpadu Di Sekolah Dasar Menurut Pandangan Para Ahli. *Journal of Basic Education Studies*, 4(1).
- Orakci, Ş. (2023). Structural relationship among academic motivation, academic self-efficacy, problem solving skills, creative thinking skills, and critical thinking skills. *Psychology in the Schools*, 60(7). <https://doi.org/10.1002/pits.22851>
- Orhan, A. (2022). The relationship between critical thinking and problem solving: A meta-analysis with correlational studies. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(3).
<https://doi.org/10.14686/buefad.1111333>
- Özeren, E. (2023). Predicting Secondary School Students' 21st-Century Skills Through Their Digital Literacy and Problem-Solving Skills. *International Education Studies*, 16(2).
<https://doi.org/10.5539/ies.v16n2p61>
- Polya, G. (1957). How to solve it: a new aspect of mathematical method second edition. In *Princeton University Press: United States of America* (Vol. 2).
- Purwati, R., Suranto, Sajidan, & Prasetyanti, N. M. (2019). Problem-Based Learning Modules with Socio-Scientific Issues Topics to Closing the Gap in Argumentation Skills. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 18(4).
- Putra, A. A. I. A., Aminah, N. S., Marjuki, A., & Pamungkas, Z. S. (2020). The profile of student's problem solving skill using analytical problem solving test (apst) on the topic of thermodynamic. *Journal of Physics: Conference Series*, 1567(3).
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1567/3/032082>
- Qotrunnada, N. A., Prahani, B. K., Marianus, Wibowo, F. C., & Uulaa, R. F. R. (2023). A Profile of Senior High School Students' Problem-solving Skills on Dynamic Fluid Materials. *Journal of Physics: Conference Series*, 2623(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2623/1/012032>
- Ramdani, R. R., Sridana, N., Baidowi, B., & Hayati, L. (2021). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Ditinjau dari Tingkat Self-Confidance Peserta Didik Kelas VIII. *Griya Journal of Mathematics Education and Application*, 1(2).
<https://doi.org/10.29303/griya.v1i2.33>
- Riyadi, Syarifah, T. J., & Nikmaturohmah, P. (2021). Profile of students' problem-solving skills viewed from Polya's four-steps approach and elementary school students. In *European Journal of Educational Research* (Vol. 10, Issue 4).
<https://doi.org/10.12973/EU-JER.10.4.1625>
- Roopashree, B. J. (2014). PBL: FUTURE CHALLENGES FOR EDUCATIONAL PRACTICE AND RESEARCH. *Journal on School Educational Technology*, 10(2), 9–16.

- Savelsbergh, E. R., De Jong, T., & Ferguson-Hessler, M. G. M. (2011). Choosing the right solution approach: The crucial role of situational knowledge in electricity and magnetism. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, 7(1). <https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.7.010103>
- Savery, J. R. (2006). Overview of Problem-based Learning: Definitions and Distinctions. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 1(1). <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1002>
- Setiamiharja, R. (2016). Penilaian Portopolio Dalam Lingkup Pembelajaran Berbasis Kompetensi. *EduHumaniora | Jurnal Pendidikan Dasar Kampus Cibiru*, 3(2). <https://doi.org/10.17509/eh.v3i2.2806>
- Subagiya, B. (2023). Eksplorasi Penelitian Pendidikan Agama Islam melalui Kajian Literatur: Pemahaman konseptual dan Aplikasi Praktis. *Ta'dibuna: Jurnal Pendidikan Islam*, 12(3).
- Sukmawati, S. (2017). Model Asesmen Portofolio, Kreativitas, Dan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. *Jurnal Evaluasi Pendidikan*, 8(1). <https://doi.org/10.21009/jep.081.06>
- 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 (JPPSI)*, 2(1). <https://doi.org/10.23887/jppsi.v2i1.17219>
- Suroso, J., Indrawati, Sutarto, & Mudakir, I. (2021). Profile of high school students science literacy in east java. *Journal of Physics: Conference Series*, 1832(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1832/1/012040>
- Suryaningsih, Y. (2022). Diagram Vee Sebagai Media Dalam Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Pembelajaran Biologi. *Papanda Journal of Mathematics and Science Research*, 1(1). <https://doi.org/10.56916/pjmsr.v1i1.129>
- Susanti, M., Suyanto, S., Jailani, J., & Retnawati, H. (2023). Problem-based learning for improving problem-solving and critical thinking skills: A case on probability theory course. *Journal of Education and Learning*, 17(4). <https://doi.org/10.11591/edulearn.v17i4.20866>
- Suwandani, L., Sudjarwo, & Jalmo, T. (2022). Pengaruh Pendekatan Etnosains Dalam Pembelajaran Ipa Di Sekolah Di Tinjau Dari Filsafat Ilmu. *JPDSH Jurnal Pendidikan Dasar Dan Sosial Humaniora*, 2(2).
- Turiman, P., Omar, J., Daud, A. M., & Osman, K. (2012). Fostering the 21st Century Skills through Scientific Literacy and Science Process Skills. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 59. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.253>
- Ulya, H., Guru, P., & Dasar, S. (2016). Profil Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Bermotivasi Belajar Tinggi Berdasarkan Ideal Problem Solving. *Jurnal Konseling GUSJIGANG*, 2(1).
- Wandini, R., R., Sari, P., Z., Rini, N., I., Apriani, S., & Rahmadani, A. (2022). Menerapkan Proses Keterampilan dalam Pembelajaran IPA di MI/SD. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 4(3).
- Wiyarsi, A., & Çalik, M. (2019). Revisiting the scientific habits of mind scale for socio-scientific issues in the Indonesian context. *International Journal of Science Education*, 41(17). <https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1683912>

- Yılmaz, E., Yel, S., & Griffiths, M. D. (2022). Comparison of children's social problem-solving skills who play videogames and traditional games: A cross-cultural study. *Computers and Education*, 187. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104548>
- Yuniarti, Y. (2016). Pendekatan Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Pemecahan Masalah Matematis. *EduHumaniora | Jurnal Pendidikan Dasar Kampus Cibiru*, 2(2). <https://doi.org/10.17509/eh.v2i2.2768>
- Yurtseven, R., Üyesi, Ö., Akkaş Baysal, E., Ocak, G., & Baysal, E. A. (2014). Analysis Of The Relationship Between Decision Making Skills And Problem Solving Skills Of Primary School Students. *International Online Journal of Education and Teaching (IOJET)*, 8(3).
- Zeidler, D. L. (2014). Socioscientific issues as a curriculum emphasis: Theory, research, and practice. In *Handbook of Research on Science Education, Volume II*. <https://doi.org/10.4324/9780203097267-45>