

# Hamzanwadi Journal of Science Education

<https://e-journal.hamzanwadi.ac.id/index.php/hijase>

e-ISSN: 3048-1635

## Kajian Literatur: Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Terhadap Hasil Belajar dan Keterampilan Argumentasi IPA

Annisa Maulidia Shalehah<sup>1</sup>, Aufa Nabillah<sup>2</sup>, Widyatun Nisa<sup>3</sup>, Syubhan Annur<sup>4</sup>,  
Muhammad Fuad Sya'ban<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>Pendidikan IPA, Fakultas Ilmu Keguruan dan Pendidikan, Universitas Lambung Mangkurat, Indonesia

\*email: 2210129320001@mhs.ulm.ac.id

### ABSTRAK

Melalui pembelajaran sains, siswa diharapkan mampu mengeksplorasi diri untuk mengenal alam sekitar. Seiring perkembangan zaman, metode untuk menyampaikan materi dan pemahaman kepada peserta didik semakin bervariasi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap hasil belajar dan keterampilan argumentasi siswa dalam pembelajaran IPA. Penelitian ini menggunakan pendekatan kajian literatur (*literature review*) dengan menganalisis 25 artikel ilmiah yang relevan. Artikel yang dipilih memenuhi kriteria fokus pada implementasi *Problem Based Learning* (PBL) dalam pembelajaran IPA, mengukur hasil belajar siswa dan/atau keterampilan argumentasi, serta diterbitkan dalam rentang waktu lima tahun terakhir. Data dianalisis secara deskriptif kualitatif untuk mengidentifikasi pola dan tren. Melalui kajian literatur dari 25 artikel, ditemukan bahwa penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* secara konsisten meningkatkan hasil belajar siswa dan keterampilan argumentasi. Sebanyak 90% artikel menunjukkan bahwa penerapan PBL secara signifikan meningkatkan hasil belajar siswa, mendorong pemahaman konsep yang mendalam melalui eksplorasi masalah relevan dengan kehidupan sehari-hari. Selain itu, 85% artikel melaporkan bahwa PBL efektif dalam mengembangkan keterampilan argumentasi ilmiah, seperti menyusun argumen berbasis data, mengajukan pertanyaan kritis, dan memberikan justifikasi terhadap solusi. Model pembelajaran *Problem Based Learning* memungkinkan siswa untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran, meningkatkan kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan argumentasi ilmiah. Dengan memanfaatkan masalah dunia nyata, model pembelajaran *Problem Based Learning* juga memotivasi siswa untuk belajar secara mandiri dan bekerja sama. Penelitian ini menyimpulkan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* memiliki dampak signifikan dalam meningkatkan keterampilan belajar siswa, pemahaman konsep, serta keaktifan dan motivasi dalam pembelajaran IPA.

### INFORMASI

#### ARTIKEL

Dikirim:

03.12.2024

Direvisi:

07.01.2025

Diterima:

08.01.2025

### KATA KUNCI:

*Problem Based Learning*, Hasil Belajar, Keterampilan Argumentasi, Pembelajaran IPA, Literatur Review.

### Pendahuluan

Saat ini, pembelajaran IPA menghadapi tantangan besar dalam meningkatkan kualitas hasil belajar siswa. Keterampilan siswa, terutama dalam hal berpikir kritis dan argumentasi, masih tergolong rendah, yang berdampak pada pemahaman konsep dan hasil belajar mereka (Rahayu *et al.*, 2022). Hal ini disebabkan oleh metode pembelajaran yang kurang melibatkan siswa secara aktif, sehingga pembelajaran cenderung bersifat pasif dan berfokus pada penghafalan konsep. Padahal, pembelajaran IPA menuntut pemahaman mendalam terhadap fenomena alam dan kehidupan, serta penguasaan keterampilan analisis dan pemecahan masalah yang relevan dengan kehidupan nyata (Prihatini, 2017). Menurut (Zuleni, E., &

Marfilinda, 2022) pembelajaran IPA adalah mata pelajaran yang fokus pada alam dan makhluk hidup. Oleh karena itu, orang yang memiliki minat terhadap hal-hal yang berkaitan dengan alam dan kehidupan akan merasa senang dan bersemangat saat mempelajari Ilmu Pengetahuan Alam. Selain itu, pembelajaran IPA mencakup berbagai materi yang memerlukan pemahaman mendalam. Materi yang dipelajari dalam IPA meliputi konsep dasar, pendekatan, metode, dan teknik analisis ilmiah yang berhubungan dengan ilmu pengetahuan, serta membahas berbagai masalah dan fenomena kehidupan nyata (Prihatini, 2017). Melalui pembelajaran IPA, siswa diharapkan dapat mengeksplorasi diri untuk lebih mengenal alam sekitar. Dengan demikian, tujuan pembelajaran IPA antara lain adalah agar siswa dapat memahami alam sekitar, mengerti konsep-konsep yang berkaitan dengan lingkungan hidup, serta meningkatkan rasa ingin tahu, kemampuan memecahkan masalah, dan pengalaman sosial. Pembelajaran IPA sebaiknya dilaksanakan dengan cara yang interaktif, inspiratif, menyenangkan, dan penuh tantangan (Wahyuni, 2022).

Proses pembelajaran ini harus dapat mendorong siswa untuk terlibat secara aktif, memberikan kesempatan untuk berkreasi, serta mendukung kemandirian mereka sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis mereka. Pembelajaran IPA fokus pada pembudayaan dan pemberdayaan peserta didik sebagai pembelajar sepanjang hayat, dengan memperhatikan perkembangan kondisi dan tuntutan lingkungan yang terus berubah, sejalan dengan kemajuan manusia (Wahyuni, 2022).

Seiring berjalannya waktu, metode penyampaian materi dan pemahaman kepada peserta didik semakin beragam. Dalam hal ini, peserta didik dilengkapi dengan keterampilan berpikir yang diperlukan untuk menghadapi persaingan global, yang mencakup bukan hanya kemampuan menghafal dan memahami informasi, tetapi juga kemampuan untuk menerapkan pengetahuan dalam memecahkan masalah nyata. Oleh karena itu, mereka didorong untuk mengenali masalah, bereaksi, dan mengambil keputusan untuk menyelesaikan masalah tersebut, termasuk keterampilan berpikir yang berkaitan dengan keterampilan argumentasi ((Istiana *et al.*, 2019). Menurut (Öztürk & Doğanay, 2019) argumentasi adalah proses untuk mengemukakan, mendukung, mengkritik, dan menyempurnakan ide atau pandangan. Keterampilan argumentasi ini sangat penting dalam pembelajaran IPA karena mendukung kemampuan berpikir kritis peserta didik, serta memungkinkan mereka berpikir logis dan menjelaskan fenomena dengan tepat. Argumentasi merupakan proses yang kompleks, yang melibatkan pembuatan, pembenaran, dan penjelasan klaim berdasarkan pemikiran kritis, data, dan dasar yang valid (Rahman, 2018).

Menurut (Marhamah *et al.*, 2017), keterampilan argumentasi memiliki peran krusial dalam meningkatkan rasa percaya diri siswa dalam menyampaikan teori terkait konsep atau pengetahuan yang mereka pelajari. Selain itu, keterampilan penalaran membantu siswa dalam memahami fenomena ilmiah yang terjadi di kehidupan nyata dengan dasar konsep ilmiah (Mu'minin *et al.*, 2022). Beberapa indikator dapat mendukung pengembangan keterampilan berpikir kritis siswa, seperti kemampuan untuk menganalisis, memahami, dan mengevaluasi argumentasi dalam proses pembelajaran (Rahman, 2018), serta kemampuan untuk mengembangkan dan mempertahankan argumen serta keyakinan (Syerliana *et al.*, 2018).

Argumentasi menjadi elemen penting dalam ilmu pengetahuan karena dapat mengungkap kelemahan dan kekurangan dalam proses berpikir. Seorang ilmuwan perlu mampu memperkuat penjelasannya sendiri, mempertimbangkan pandangan orang lain, menantang opini, dan bekerja sama dengan rekan sejawat untuk menemukan penjelasan terbaik atas fenomena yang dipelajari. Aspek-aspek sains tidak hanya terkait dengan produk, tetapi juga dengan sikap dan proses akademik. Oleh karena itu, pengembangan keterampilan

argumentasi sangat vital dalam proses pengumpulan informasi (Istiana *et al.*, 2019). Menurut penelitian (Rahayu *et al.*, 2022), keterampilan siswa masih tergolong rendah, yang berdampak pada hasil belajar mereka. Hasil belajar mencerminkan perubahan dalam perilaku siswa yang mencakup aspek kognitif, afektif, dan psikomotor setelah pembelajaran. Dalam ranah kognitif, terdapat enam aspek utama, yaitu pengetahuan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis, dan evaluasi (Yandi *et al.*, 2023).

Untuk mengatasi permasalahan ini, dibutuhkan model pembelajaran yang dapat melibatkan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran untuk menemukan atau menerapkan ide-ide mereka sendiri. Model pembelajaran adalah susunan materi yang dirancang oleh guru untuk diterapkan di kelas. Model yang menarik diperlukan untuk mencapai tujuan pembelajaran, dan pembelajaran yang menyenangkan dapat membantu siswa memahami materi dengan baik (Amin *et al.*, 2020). Salah satu model pembelajaran yang relevan adalah *Problem Based Learning* (PBL), atau Pembelajaran Berbasis Masalah. PBL adalah metode pembelajaran yang dimulai dengan menghadirkan masalah kontekstual kepada siswa, dengan tujuan untuk merangsang rasa ingin tahu mereka terhadap masalah tersebut, sehingga mereka terdorong untuk mencari informasi untuk menyelesaikannya (Hartati & Sholihin, 2015). PBL memberikan kesempatan bagi siswa untuk belajar sesuai dengan minat dan perhatian mereka. Dalam pendekatan ini, guru menyajikan masalah dunia nyata yang relevan dengan materi yang akan dipelajari, sehingga siswa terlibat langsung dalam penyelesaian masalah (Afisha *et al.*, 2015).

PBL adalah metode pembelajaran yang berfokus pada proses di mana siswa memperoleh pengetahuan melalui pemecahan masalah yang terbuka dan tidak terstruktur (Mercy *et al.*, 2020). Model ini mendukung siswa dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, serta belajar secara mandiri, sekaligus meningkatkan kemampuan argumentasi yang mendukung keterampilan berpikir kritis mereka. Tujuan dari tinjauan literatur ini adalah untuk mengeksplorasi pengaruh model PBL terhadap peningkatan hasil belajar dan keterampilan argumentasi siswa dalam pembelajaran IPA.

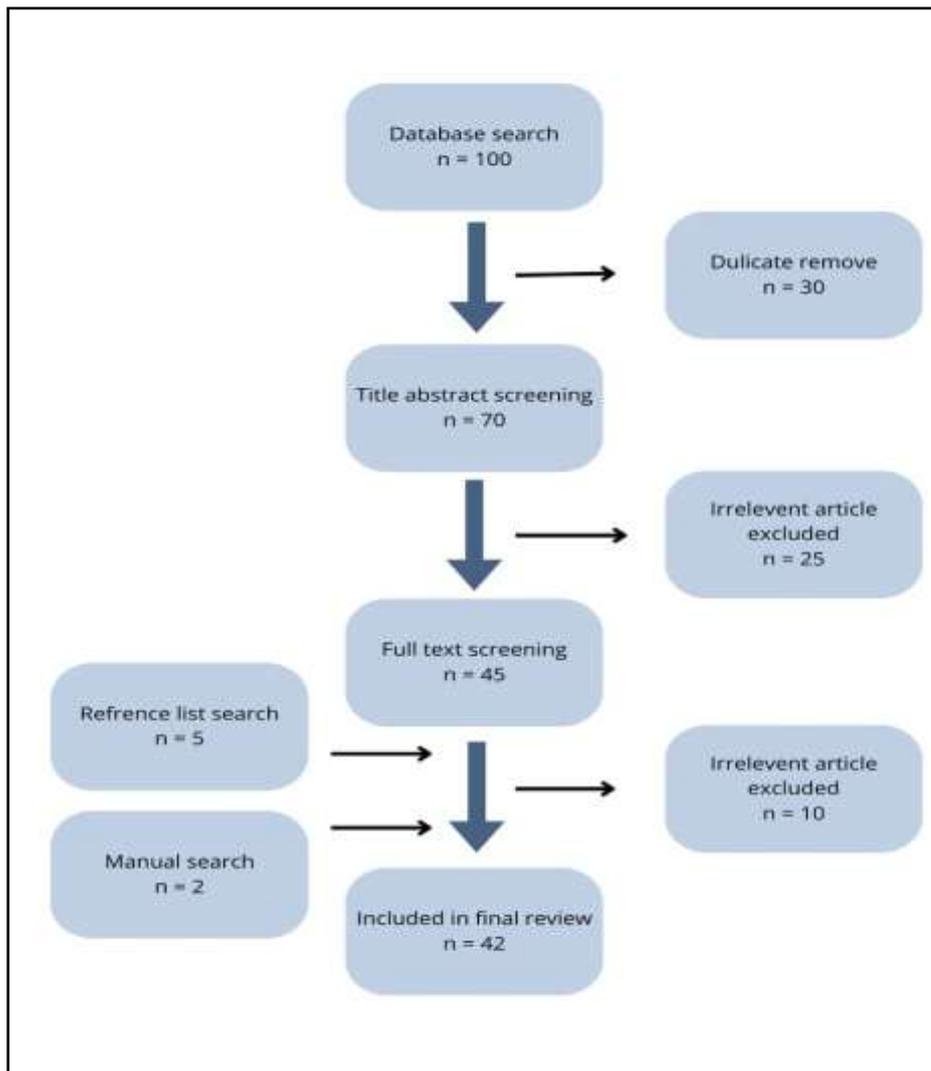
## Metode

Penelitian ini dilakukan melalui studi literatur dengan menelusuri berbagai referensi teoritis yang relevan dengan topik penelitian. Penelitian ini dilakukan dengan cara mencari artikel-artikel yang terdapat pada jurnal yang terakreditasi atau terindeks terkait penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap hasil belajar dan kemampuan argumentasi peserta didik pada pembelajaran IPA. Untuk pencarian artikel menggunakan database *Google Scholar* dan *Garuda* kemudian diupload ke aplikasi *Mendeley* untuk mempermudah memasukkan daftar pustaka secara otomatis dengan kata kunci *Problem Based Learning*, hasil belajar, dan keterampilan argumentasi.

Jenis data dalam penelitian ini berupa data sekunder yang diperoleh melalui pengumpulan dokumen-dokumen dari jurnal yang berkaitan dengan variabel yang diteliti. Dokumen jurnal tersebut berkaitan dengan model PBL yang mempengaruhi hasil belajar dan kemampuan argumentasi peserta didik dalam pembelajaran IPA. Sumber data pada penelitian ini adalah 25 artikel yang diterbitkan dalam beberapa tahun terakhir.

Artikel yang digunakan dalam pencarian literatur ini antara lain harus memenuhi kriteria inklusi yang ditentukan. Artikel dalam bahasa Inggris atau Indonesia dan berisi judul dan konten yang terkait dengan tujuan penelitian. Penelitian ini menggunakan metode analisis

data yang dikenal sebagai analisis isi atau penelitian isi. Metode ini dilakukan dengan meninjau literatur sebelumnya secara menyeluruh, termasuk jurnal nasional dan internasional.



**Gambar 1**  
*Kerangka metode penelitian*

## Hasil dan Pembahasan

Artikel yang memenuhi persyaratan dan dapat digunakan sebagai bagian dari kajian pustaka untuk penelitian ini hingga 25 item. Artikel yang digunakan berasal dari jurnal berbahasa Inggris dan bahasa Indonesia, judul dan konten yang relevan dengan tujuan penelitian. Hasil review dituliskan pada dalam tabel yang memuat kode, judul, dan hasil review artikel.

**Tabel 1***Hasil Review Artikel Hasil Belajar dan Argumentasi*

Kode	Judul Artikel	Hasil Review
A1	Meningkatkan hasil belajar siswa menggunakan model pembelajaran <i>problem based learning</i> (PBL).	Penelitian tindakan kelas (PTK) ini menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran berbasis masalah (PBL) efektif dalam meningkatkan hasil belajar IPA siswa kelas V di SD Negeri 5 Depok. Pada tahap pra-siklus, hanya 27% siswa yang mencapai standar ketuntasan dengan rata-rata nilai 63. Setelah diterapkan model PBL, ketuntasan meningkat menjadi 54% dengan nilai rata-rata 67 di siklus pertama, dan mencapai 81% dengan rata-rata nilai 78 di siklus kedua. Hasil ini menegaskan bahwa model PBL mampu meningkatkan keterlibatan siswa dan hasil belajar secara signifikan (Evandel <i>et al.</i> , 2024).
A2	The influence of the problem based learning model on metacognitive knowledge and science learning outcomes.	Model pembelajaran berbasis masalah ( <i>Problem Based Learning</i> ) secara signifikan meningkatkan pengetahuan metakognitif dan hasil belajar siswa dibandingkan dengan metode konvensional. Penelitian menunjukkan bahwa siswa di kelas PBL memiliki perolehan gain yang lebih tinggi pada pengetahuan metakognitif ( $t(25) = 9,289, p < 0,000$ ) dan hasil belajar ( $t(25) = 4,520, p < 0,000$ ). Temuan ini menegaskan bahwa PBL efektif dalam mendorong pemahaman mendalam dan kemampuan reflektif siswa kelas IX SMP (Shamdas <i>et al.</i> , 2024).
A3	Pengaruh Model <i>Problem Based Learning</i> Berbantuan Aplikasi Jamboard Terhadap Kemampuan Argumentasi Siswa Sekolah Dasar	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran berbasis masalah (PBL) dengan bantuan aplikasi Jamboard secara signifikan meningkatkan kemampuan argumentasi siswa pada materi kualitas air. Kualitas argumen rata-rata meningkat dari 35% (sangat kurang) menjadi 74% (sangat baik) setelah intervensi. (Rahayu, A. H., & Setiawati, 2024).
A4	Pengaruh model <i>problem based learning</i> metode eksperimen terhadap kemampuan literasi sains dan keterampilan argumentasi tertulis peserta didik materi penanganan limbah.	PBL dengan metode eksperimen efektif meningkatkan literasi sains dan keterampilan argumentasi tertulis peserta didik, dengan perbedaan signifikan antara kelas eksperimen dan kontrol. Model PBL dengan metode eksperimen layak dijadikan referensi dalam pembelajaran karena dapat meningkatkan literasi sains dan keterampilan argumentasi tertulis peserta didik (Fathurrizqi, 2024).

---

A5	Pengaruh penerapan model pembelajaran PBL ( <i>problem based learning</i> ) terhadap kemampuan kognitif dan kemampuan argumentasi siswa pada materi sistem pernapasan manusia di kelas VIII SMP Negeri 6 Medan.	Model pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL) memiliki pengaruh signifikan terhadap kemampuan argumentasi siswa kelas VIII SMP Negeri 6 Medan pada materi sistem pernapasan manusia. Hal ini dibuktikan dengan perbedaan signifikan antara kelas eksperimen yang menggunakan PBL dan kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional. Pada kelas eksperimen, indikator backing, claim, data, dan warrant masing-masing mendapatkan nilai rata-rata 62,5, 61,25, 79, dan 60,5, semuanya dalam kategori baik. Sebaliknya, di kelas kontrol, indikator yang sama hanya memperoleh nilai rata-rata 47, 42,5, 53, dan 38,5, yang berkisar pada kategori cukup hingga kurang baik (Putri & Djulia, 2023).
A6	Application of problem based learning models on natural sciences to improve motivation and learning outcomes.	Hasil penelitian ini menunjukkan keunggulan signifikan model pembelajaran berbasis masalah (PBL) dalam meningkatkan pengetahuan metakognitif dan hasil belajar siswa. Siswa dengan metode PBL memiliki pengetahuan metakognitif yang lebih tinggi secara signifikan dibandingkan metode konvensional ( $t(25) = 9,289$ , $p < 0,000$ ). Selain itu, hasil belajar siswa di kelas PBL lebih tinggi secara signifikan dibandingkan kelas konvensional ( $t(25) = 4,520$ , $p < 0,000$ ) (Yusa <i>et al.</i> , 2023).
A7	The Effect of the problem based learning model on the students motivation and learning outcomes.	Penelitian ini menunjukkan bahwa model <i>Problem Based Learning</i> (PBL) memberikan pengaruh yang signifikan terhadap motivasi dan hasil belajar siswa. Motivasi belajar siswa di kelas eksperimen yang menggunakan PBL meningkat menjadi 90,15 dibandingkan dengan kelas kontrol yang hanya mencapai 85,93, dengan peningkatan motivasi sebesar 100,00%. Hasil belajar siswa juga menunjukkan peningkatan yang signifikan, dari rata-rata 57,00 di kelas kontrol menjadi 82,83 di kelas eksperimen, dengan peningkatan sebesar 95,00% (Safitri <i>et al.</i> , 2023).
A8	Pengaruh model <i>problem based learning</i> berbantuan media video animasi terhadap keterampilan menulis paragraf argumentasi pada siswa kelas IV SD.	Penelitian ini mengungkapkan bahwa model pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL) yang didukung oleh media video animasi secara signifikan meningkatkan keterampilan menulis paragraf argumentasi siswa kelas IV di SD Negeri Balong, Garut. Pengukuran dilakukan melalui tes menulis dua soal uraian sesuai dengan struktur paragraf argumentasi. Hasil uji statistik menggunakan <i>Paired Samples Test</i> menunjukkan nilai signifikansi $0,000 < 0,05$ , yang membuktikan adanya pengaruh nyata dari penerapan model PBL berbantuan video animasi

---

---

		terhadap keterampilan menulis siswa (Lestari <i>et al.</i> , 2023).
A9	Applying problem based learning in thermodynamics to enhance comprehension of physics concepts and argumentation Skills.	Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL) secara signifikan meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan argumentasi ilmiah siswa. Kelas eksperimen yang menggunakan PBL menunjukkan peningkatan kemampuan argumentasi dalam kategori sedang hingga tinggi, dengan nilai N-Gain rata-rata lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yang diajarkan dengan metode konvensional. Indikator argumentasi seperti interpretasi, analisis, dan evaluasi berada pada kategori tinggi di kelas eksperimen, sementara kelas kontrol berada pada kategori sedang hingga rendah (Sari <i>et al.</i> , 2023).
A10	Pengaruh model problem-based learning controversial issues pada pembelajaran IPA terhadap keterampilan argumentasi ilmiah SMP	Hasil penelitian menunjukkan bahwa model <i>Problem-Based Learning</i> (PBL) berbasis controversial issues secara signifikan meningkatkan keterampilan argumentasi ilmiah siswa SMP. Rata-rata skor keterampilan argumentasi ilmiah siswa di kelas eksperimen (PBL berbasis isu kontroversial) adalah 79,94, sedangkan kelas kontrol yang tidak menggunakan model tersebut hanya 62,82. Uji t-test dengan nilai signifikansi 0,000 menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara kedua kelas (Supeno <i>et al.</i> , 2023).
A11	Pengaruh model pembelajaran <i>problem based learning</i> terhadap kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik pada materi perubahan lingkungan di SMA Negeri 1 Tanjung Mutiara.	Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh penerapan model pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL) di SMA Negeri 1 Tanjung Mutiara. Kelas dibagi menjadi dua kelompok: kelas eksperimen yang menggunakan PBL dan kelas kontrol. Kemampuan argumentasi siswa di kelas eksperimen mencapai nilai rata-rata 82,4, lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yang hanya 75,4. Sekitar 90% siswa di kelas eksperimen sudah mampu mengemukakan argumentasi dalam proses pembelajaran (Fadilah, 2023).
A12	Keterampilan argumentasi peserta didik melalui <i>problem based learning</i> berbantu media nearpod materi perubahan lingkungan.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelas eksperimen yang menggunakan model <i>Problem Based Learning</i> (PBL) mengalami peningkatan kemampuan argumentasi yang lebih baik dibandingkan kelas kontrol. Rata-rata nilai posttest kelas eksperimen mencapai 66,64 dengan N-Gain 0,38, sedangkan kelas kontrol mencatat nilai rata-rata 61,33 dengan N-Gain 0,32. Uji t menghasilkan nilai signifikansi 0,022, yang mengindikasikan bahwa penerapan PBL yang dibantu dengan Nearpod secara signifikan meningkatkan

---

		keterampilan argumentasi peserta didik (Puspitaningsih <i>et al.</i> , 2023).
A13	Penerapan model pembelajaran <i>problem based learning</i> (PBL) dalam meningkatkan hasil belajar IPA di SD.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model <i>Problem Based Learning</i> (PBL) secara signifikan meningkatkan hasil belajar siswa pada pelajaran IPA, dengan persentase ketuntasan mencapai 92%. Pemahaman siswa terhadap materi yang diajarkan mengalami perbaikan, dan motivasi belajar siswa juga meningkat dengan baik. Sebagian besar siswa menunjukkan semangat yang tinggi dalam kegiatan pembelajaran, aktif bertanya, dan memberikan pendapat selama proses belajar di kelas (Noviati & Belajar, 2022).
A14	Penerapan model pembelajaran <i>problem based learning</i> dalam meningkatkan motivasi Dan hasil belajar IPA.	Penelitian PTK oleh Gulo (2022) menunjukkan bahwa penerapan <i>Problem Based Learning</i> (PBL) secara signifikan meningkatkan motivasi dan hasil belajar IPA siswa di SMP Negeri 4 Satu Atap Moro'o. Dalam dua siklus, rata-rata hasil belajar meningkat dari 64,52 (ketuntasan 62,5%) menjadi 88,69 (ketuntasan 87,5%), melampaui target 75%. Uji statistik menunjukkan $t_{hitung} = 9,66$ lebih besar dari $t_{tabel} = 1,684$ , sehingga hipotesis diterima. PBL terbukti efektif dalam meningkatkan pembelajaran siswa. (Gulo, 2022).
A15	Efektivitas model pembelajaran <i>problem based learning</i> berbasis <i>socioscientific</i> terhadap kemampuan argumentasi peserta didik.	Penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL) berbasis <i>socioscientific</i> secara signifikan meningkatkan kemampuan argumentasi siswa. Nilai rata-rata argumentasi siswa di kelas eksperimen mencapai 89,5, lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol sebesar 69,65. Indikator argumentasi seperti <i>claim</i> , <i>ground</i> , <i>warrant</i> , dan <i>backing</i> meningkat signifikan, dengan nilai tertinggi pada <i>claim</i> (96,25) dan terendah pada <i>warrant</i> (84,17). Hasil ini menegaskan bahwa PBL berbasis <i>socioscientific</i> efektif mendorong pemikiran kritis dan kemampuan argumentasi siswa. (Mu'minin <i>et al.</i> , 2022).
A16	The effect of argumentation skills and Problem Based Learning on science literacy of high school students.	Hasil penelitian ini mengindikasikan adanya hubungan linear yang positif dan signifikan antara keterampilan argumentasi dengan literasi sains siswa. Selain itu, terdapat peningkatan signifikan dalam literasi sains siswa yang dipengaruhi oleh keterampilan argumentasi yang diterapkan (Handayani & Khairuna, 2022).

---

A17	Model Pembelajaran <i>problem based learning</i> (PBL) terhadap hasil belajar IPA peserta didik kelas VIII SMP.	Berdasarkan analisis data penelitian, terdapat pengaruh signifikan terhadap hasil belajar siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Rata-rata skor hasil belajar siswa di kelas eksperimen tercatat sebesar 79,94, sedangkan rata-rata nilai siswa di kelas kontrol adalah 70,82. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL) memiliki pengaruh positif terhadap hasil belajar IPA peserta didik kelas VIII di SMP Negeri 10 Kota Sungai Penuh (Sutrisna & Sasmita, 2022a).
<hr/>		
A18	Problem-based learning with metacognitive prompts for enhancing argumentation and criticalthinking of secondary school students	Penelitian ini menggunakan kelompok kontrol non-ekuivalen sebelum dan sesudah tes. Tiga kelompok peserta diuji dengan berbagai jenis PBL. 1) M-PBL terdiri dari 23 laki-laki dan 22 perempuan, 2) H-PBL terdiri dari 15 laki-laki dan 20 perempuan, dan 3) L-PBL terdiri dari 26 laki-laki dan 15 perempuan. Dibandingkan dengan H-PBL dan L-PBL, hasil menunjukkan bahwa siswa yang terlibat dalam M-PBL pembelajaran biologi memiliki kemampuan argumentasi dan CT yang lebih baik. Argumentasi dan keterampilan CT siswa meningkat secara signifikan di M-PBL (Marthaliakirana <i>et al.</i> , 2022).
A19	Pengaruh model <i>problem based learning</i> terhadap kemampuan kognitif IPA pada pembelajaran tematik terpadu.	Berdasarkan analisis data penelitian, diperoleh hasil bahwa kelas eksperimen memiliki nilai rata-rata 78,22 dengan standar deviasi 9,03, sedangkan kelas kontrol memiliki nilai rata-rata 68,41 dengan standar deviasi 11,82. Hasil uji t menunjukkan thitung sebesar 3,43 dan ttabel sebesar 2,000, sehingga dapat disimpulkan bahwa t hitung lebih besar dari t tabel. Hal ini mengindikasikan bahwa model pembelajaran berbasis masalah (PBL) berpengaruh signifikan terhadap kemampuan kognitif IPA dalam pembelajaran tematik terpadu (Hasanah & Fitria, 2021).
<hr/>		
A20	Penerapan model <i>problem based learning</i> dalam meningkatkan hasil belajar IPA siswa Sekolah Dasar.	Dari analisis terhadap 14 penelitian, diperoleh nilai effect size sebesar 2,70, yang mengindikasikan tingkat efektivitas yang sangat tinggi. Hasil ini menyimpulkan bahwa penerapan model <i>problem based learning</i> (PBL) memiliki pengaruh yang signifikan dalam meningkatkan hasil belajar IPA siswa di tingkat sekolah dasar (Kristiana & Radia, 2021).

---

---

A21	Blending problem based learning with scientific argumentation to enhance students' understanding of basic genetics.	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggabungan pembelajaran berbasis masalah (PBL) dengan argumentasi ilmiah secara signifikan meningkatkan pemahaman siswa tentang genetika dasar. Metode ini efektif dalam mengatasi kesalahpahaman yang dialami siswa dan mendorong mereka untuk menjadi pembelajar mandiri yang aktif. Penelitian ini juga menekankan pentingnya peran guru sebagai fasilitator dalam menerapkan strategi pembelajaran yang berpusat pada siswa (Choden & Kijkuakul, 2020).
A22	Penerapan model PBL berbasis <i>outdoor study</i> dalam peningkatan keterampilan berpikir kritis & kemampuan argumentasi siswa.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model <i>problem based learning</i> (PBL) berbasis Outdoor Study efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kemampuan argumentasi siswa. Dengan memanfaatkan lingkungan luar kelas dalam proses pembelajaran, siswa menjadi lebih aktif dan mampu berpikir kritis dalam memecahkan masalah. Penelitian ini mencatat adanya peningkatan signifikan dalam keterampilan berpikir kritis dan kemampuan argumentasi jika dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional (Nurhasanah <i>et al.</i> , 2020).
A23	Penerapan model pembelajaran <i>problem based learning</i> (PBL) untuk meningkatkan hasil belajar siswa.	Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan <i>Problem-Based Learning</i> (PBL) secara signifikan meningkatkan hasil belajar siswa. Melalui PBL, siswa terlibat aktif dalam pemecahan masalah, yang memperkuat pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis mereka dibandingkan dengan metode konvensional. Selain itu, PBL juga meningkatkan motivasi belajar, karena siswa lebih aktif dan terlibat dalam diskusi serta penyelesaian masalah nyata, menjadikan pembelajaran lebih bermakna (Supriatna <i>et al.</i> , 2020).
A24	Analisis kemampuan argumentasi ilmiah siswa pada materi optik Problem-based learning berbantuan edu-media simulation	Penelitian menunjukkan bahwa penerapan <i>Problem-Based Learning</i> (PBL) berbantuan simulasi edu-media secara signifikan meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah siswa. Rata-rata skor argumentasi meningkat dari 14 pada <i>pre-test</i> menjadi 47 pada <i>post-test</i> . Hasil <i>paired sample t-test</i> menunjukkan $t_{hitung} = -11,051$ lebih kecil dari $t_{tabel} = -1,711$ dengan $p = 0,000$ yang menunjukkan perbedaan signifikan. PBL membantu siswa menyusun klaim, bukti, dan alasan secara efektif, meningkatkan kemampuan mereka dalam memecahkan masalah ilmiah dan memformulasikan argumen berbasis bukti (Riwayani <i>et al.</i> , 2019).

---

---

A25	Efektivitas Problem-Based Learning Terhadap Keterampilan Argumentasi Mahasiswa Tentang Isu Sosiosaintifik Lingkungan	Penelitian menunjukkan bahwa PBL secara signifikan meningkatkan keterampilan argumentasi mahasiswa dalam menghadapi isu sosiosaintifik lingkungan. Sebelum PBL, mayoritas mahasiswa berada di level 2 dan 3 (43%), dengan klaim dan alasan relevan namun terbatas pada data valid. Setelah penerapan PBL, keterampilan meningkat, dengan 48% mahasiswa di level 3 (klaim, data, warrant), 19% di level 4 (ditambah backing/rebuttal), dan 5% mencapai level 5 (argumentasi lengkap). PBL terbukti efektif mendorong pengembangan argumentasi komprehensif (Istiana <i>et al.</i> , 2019)
-----	--	--

---

Penelitian ini menggunakan metode literature review untuk menganalisis pengaruh model pembelajaran PBL terhadap hasil belajar dan keterampilan argumentasi siswa dalam pembelajaran IPA. Analisis dilakukan dengan mengkaji 25 artikel penelitian dari jurnal berbahasa Indonesia dan Inggris. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model PBL secara efektif meningkatkan hasil belajar dan kemampuan argumentasi siswa. Selain itu, model PBL juga memiliki dampak signifikan pada pengembangan kemampuan berpikir kritis dan keterampilan kerja sama siswa.

Pendekatan pembelajaran PBL memiliki ciri utama yang mendorong siswa untuk mengajukan pertanyaan dan memecahkan masalah yang relevan, sehingga melatih mereka dalam mengembangkan kebiasaan berpikir kritis dan kreatif. Dalam prosesnya, siswa diajak untuk menggali berbagai ide dan menemukan solusi yang inovatif untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi. Model pembelajaran ini dapat diintegrasikan dengan berbagai media pembelajaran, seperti video, *Nearpod*, dan *Google Classroom*. Kombinasi PBL dengan media ini tidak hanya meningkatkan hasil belajar dan keterampilan argumentasi siswa tetapi juga secara signifikan mendukung pengembangan keterampilan pemecahan masalah dan kreativitas. Berdasarkan artikel yang ditinjau, PBL terbukti memberikan dampak positif terhadap hasil belajar dan kemampuan argumentasi peserta didik.

Model PBL menekankan bahwa siswa tidak hanya memperoleh pengetahuan, tetapi juga belajar cara mengaplikasikannya dalam situasi praktis. Dalam PBL, siswa bekerja secara kelompok untuk mendiskusikan dan menganalisis masalah, yang mendorong mereka untuk mengeksplorasi topik lebih mendalam. Pendekatan ini menggunakan pertanyaan atau masalah terbuka sebagai panduan pembelajaran, yang meningkatkan partisipasi aktif siswa sekaligus memperkuat daya ingat mereka. Melalui keterlibatan aktif, siswa mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kognitif yang berkontribusi positif terhadap pencapaian belajar. Selain meningkatkan partisipasi, PBL juga membantu siswa mengasah kemampuan untuk menerapkan pengetahuan pada konteks kehidupan nyata. Proses ini menekankan pentingnya keterampilan argumentasi, yang mendukung pembelajaran bermakna dan relevan untuk menghadapi tantangan dunia modern.

Model pembelajaran PBL memiliki beberapa tahapan utama, yaitu: 1) Orientasi, guru menjelaskan tujuan pembelajaran, memberikan informasi logistik yang diperlukan, serta menyajikan fenomena atau demonstrasi relevan untuk memotivasi siswa agar terlibat dalam memecahkan masalah yang dipilih. 2) Pengelolaan kegiatan belajar, guru membagi siswa ke dalam kelompok-kelompok kecil dan memberikan tugas yang berkaitan dengan permasalahan yang akan dipecahkan. 3) Pelaksanaan survey, siswa baik secara individu maupun kelompok,

mengumpulkan informasi relevan dan menerapkannya melalui eksperimen untuk menjelaskan atau memecahkan masalah yang dihadapi. 4) Pembuatan dan presentasi hasil, siswa membuat laporan atau media lain seperti video untuk mempresentasikan hasil kerja mereka. Guru membantu dalam proses penyusunan laporan dan memfasilitasi kerja sama antar siswa dalam menyelesaikan tugas. 5) Analisis dan evaluasi proses, guru mendampingi siswa dalam merencanakan evaluasi hasil dan refleksi atas proses pemecahan masalah yang telah dilakukan. Setiap tahap saling berhubungan untuk mendorong pembelajaran berbasis masalah yang kolaboratif dan bermakna.

Kelebihan model PBL antara lain: 1) Siswa terbiasa menghadapi tantangan, di mana proses pemecahan masalah tidak hanya relevan dengan pembelajaran di kelas, tetapi juga berguna untuk menghadapi situasi kehidupan sehari-hari. 2) Solidaritas sosial meningkat melalui interaksi rutin dalam kelompok dan diskusi bersama teman sekelas. 3) Hubungan antara guru dan siswa menjadi lebih dekat. 4) Keterampilan siswa berkembang, terutama dalam penerapan metode eksperimen saat menyelesaikan masalah. Pendapat ini sejalan dengan (Hardiansyah *et al.*, 2021) yang menyatakan bahwa model PBL dirancang untuk mendorong siswa memperluas wawasan dan menemukan pengetahuan baru. Proses pemecahan masalah dalam pembelajaran memberikan motivasi bagi siswa untuk menggali pengetahuan lebih dalam guna menyelesaikan permasalahan. Selain itu, pembelajaran berbasis masalah menarik minat siswa karena sering kali berkaitan dengan pengalaman sehari-hari. Model PBL menjadi lebih efektif karena peserta didik merasa akrab dengan situasi yang dihadirkan, sehingga mereka dapat lebih terfokus selama proses pembelajaran.

Penelitian (Sutrisna & Sasmita, 2022) menyebutkan bahwa PBL dirancang untuk menarik minat siswa melalui pengalaman belajar yang nyata dan relevan, yang pada akhirnya mendukung pemahaman konsep mereka. Pembelajaran mendorong kemampuan argumentasi ilmiah dan meningkatkan pemahaman konsep siswa (Eliana & Setto, 2020). (Rahmadhani *et al.*, 2020) juga mengungkapkan bahwa siswa dengan pemahaman konsep yang baik cenderung lebih mampu mengembangkan keterampilan argumentasi. Dengan pemahaman ini, siswa dapat berpikir logis dalam menyusun argumen mereka. Hal tersebut menunjukkan bahwa logika berpikir yang kuat memainkan peran penting dalam efektivitas penerapan PBL. Berdasarkan tinjauan literatur dan penelitian sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis sangat mendukung implementasi PBL. Model ini membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir kritis, memecahkan masalah, dan meningkatkan kapasitas intelektual mereka secara keseluruhan.

## Simpulan

Berdasarkan hasil kajian literatur yang dilakukan membuktikan bahwa model PBL (*problem based learning*) dapat menjadi pendekatan yang efektif. Penerapan model pembelajaran PBL (*problem based learning*) memiliki pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar dan keterampilan argumentasi siswa dalam pembelajaran IPA. Model pembelajaran PBL terbukti mampu meningkatkan hasil belajar siswa secara konsisten. Siswa yang terlibat dalam pembelajaran dengan model PBL menunjukkan pemahaman konsep yang lebih mendalam dan mampu menyelesaikan masalah secara lebih efektif. Selain itu, penerapan PBL juga berdampak positif terhadap pengembangan keterampilan argumentasi siswa. Model PBL mendorong siswa untuk berpikir kritis, menyusun argumen dengan logis, dan mendukung argumen mereka dengan data yang valid. Hal ini dibuktikan dengan siswa yang belajar melalui PBL cenderung lebih aktif dalam proses diskusi dan lebih mampu mengkomunikasikan ide serta argumen mereka secara ilmiah. Dengan demikian, PBL tidak hanya meningkatkan hasil belajar, tetapi

juga memperkuat kemampuan siswa dalam berpikir kritis dan berargumentasi secara ilmiah dalam pembelajaran IPA.

## Referensi

- Afisha, H. M., Jalmo, T., & Maulina, D. (2015). Pengaruh Model Problem Based Learning terhadap Kemampuan Berargumentasi dan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Bioterdidik: Wahana Ekspresi Ilmiah*, 3(5). <https://core.ac.uk/download/pdf/289778135.pdf>
- Amin, S., Utaya, S., Bachri, S., Sumarmi, & Susilo, S. (2020). Effect of problem-based learning on critical thinking skills and environmental attitude. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 8(2), 743–755. <https://doi.org/10.17478/jegys.650344>
- Ayu Sri Wahyuni. (2022). Literature Review: Pendekatan Berdiferensiasi Dalam Pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 12(2), 118–126. <https://doi.org/10.37630/jpm.v12i2.562>
- Choden, T., & Kijkuakul, S. (2020). Blending problem based learning with scientific argumentation to enhance students' understanding of basic genetics. *International Journal of Instruction*, 13(1), 445–462. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13129a>
- Eliana, D., & Setto, A. (2020). Tren Pembelajaran Argumentasi Berbasis Toulmin's Argument Pattern (TAP) Dalam Meningkatkan Kemampuan Argumentasi dan Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 9(2), 246–255. <https://doi.org/10.26740/ipf.v9n2.p%25p>
- Evandel, K., Indrawan, E., Primawati, P., & Wulansari, R. E. (2024). Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Menggunakan Model Pembelajaran Proyek Based Learning. *Yasin*, 4(1), 58–65. <https://doi.org/10.58578/yasin.v4i1.2467>
- Fadilah, M. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Argumentasi Ilmiah Peserta Didik Pada Materi Perubahan Lingkungan Di Sma Negeri 1 Tanjung Mutiara. *Jurnal Bionatural*, 10(2). <https://doi.org/10.61290/bio.v10i2.622>
- Fathurrizqi, D. S. (2024). Pengaruh Model Problem Based Learning Metode Eksperimen terhadap Kemampuan Literasi Sains dan Keterampilan Argumentasi Tertulis Peserta Didik Materi Penanganan Limbah. <https://digilib.uns.ac.id/dokumen/detail/117600/>
- Gulo, A. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Dalam Meningkatkan Motivasi Dan Hasil Belajar IPA. *Educativo: Jurnal Pendidikan*, 1(1), 334–341. <https://doi.org/10.56248/educativo.v1i1.58>
- Handayani, M., & Khairuna, K. (2022). The Effect of Argumentation Skills and Problem Based Learning on Science Literacy of High School Students. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 23(3), 1286–1295. <https://ojs.unm.ac.id/JPK/article/download/27288/13603>

- Hardiansyah, Ismail, & Rahman, Y. (2021). Efektivitas Pembelajaran IPA Melalui Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) pada Siswa Kelas VII. *Profesi Kependidikan*, 2, 113–124. <https://ojs.unm.ac.id/JPK/article/download/27288/13603>
- Hartati, R., & Sholihin, H. (2015). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Melalui Implementasi Model Problem Based Learning (PBL) Pada Pembelajaran IPA Terpadu Siswa SMP. *Prosiding Simposium Nasional Inovasi Dan Pembelajaran Sains*, 1(1), 1–5. [https://ifory.id/proceedings/2015/z4pZjcJkq/snips\\_2015\\_risa\\_hartati\\_d0192fda0be14ba6c9353cf6e82ce612.pdf](https://ifory.id/proceedings/2015/z4pZjcJkq/snips_2015_risa_hartati_d0192fda0be14ba6c9353cf6e82ce612.pdf)
- Hasanah, M., & Fitria, Y. (2021). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Kognitif IPA pada Pembelajaran Tematik Terpadu. *Jurnal Basicedu*, 5(3), 1509–1517. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i3.968>
- Istiana, R., Herawati, D., Nadiroh, N., & Angga Mahendra, P. R. (2019). Efektivitas Problem-Based Learning Terhadap Keterampilan Argumentasi Mahasiswa Tentang Isu Sosiosaintifik Lingkungan. *EDUSAINS*, 11(2), 286–296. <https://doi.org/10.15408/es.v11i2.14290>
- Kristiana, T. F., & Radia, E. H. (2021). Meta Analisis Penerapan Model Problem Based Learning Dalam Meningkatkan Hasil Belajar IPA Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(2), 818–826. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i2.828>
- Lestari, A. S., Azmy, B., Susiloningsih, W., Guru, P., Dasar, S., Pedagogi, F., Psikologi, D., PGRI, U., & Surabaya, A. B. (2023). Pengaruh Model Problem Based Learning Berbantuan Media Video Animasi Terhadap Keterampilan Menulis Paragraf Argumentasi Pada Siswa Kelas Iv Sd. 2(5), 114–123. <http://jurnal.anfa.co.id/index.php/seroja>
- Marhamah, O. S., Nurlaelah, I., & Setiawati, I. (2017). Penerapan Model Argument-Driven Inquiry (Adi) Dalam Meningkatkan Kemampuan Berargumentasi Siswa Pada Konsep Pencemaran Lingkungan Di Kelas X Sma Negeri 1 Ciawigebang. *Quagga: Jurnal Pendidikan Dan Biologi*, 9(02), 45. <https://doi.org/10.25134/quagga.v9i02.747>
- Marthaliakirana, A. D., Suwono, H., Saefi, M., & Gofur, A. (2022). Problem-based learning with metacognitive prompts for enhancing argumentation and critical thinking of secondary school students. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 18(9). <https://doi.org/10.29333/ejmste/12304>
- Mercy, A., Lapuz, E., & Fulgencio, M. N. (2020). Improving the Critical Thinking Skills of Secondary School Students using Problem-Based Learning. In *International Journal of Academic Multidisciplinary Research* (Vol. 4, Issue 1). <https://ssrn.com/abstract=3543211>
- Mu'minin, A., Fauziah, H. N., & Artikel, R. (2022). Efektivitas Model Pembelajaran Problem-based Learning Berbasis Socioscientific terhadap Kemampuan Argumentasi Peserta Didik Info Artikel ABSTRAK. <http://ejournal.iainponorogo.ac.id/index.php/jtii>
- Noviati, W., & Belajar, H. (2022). Jurnal Kependidikan Jurnal Kependidikan. *Jurnal Kependidikan*,

- 7(2), 19–27. file:///C:/Users/ASUS/Downloads/1097-Article Text-3401-1-10-20230117.pdf
- Nurhasanah, N., Hindriana, A. F., & Sulistyono, S. (2020). Penerapan Model PBL berbasis Outdoor Study dalam Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis & Kemampuan Argumentasi Siswa. *Edubiologica Jurnal Penelitian Ilmu Dan Pendidikan Biologi*, 8(1), 17. <https://doi.org/10.25134/edubiologica.v8i1.2980>
- Öztürk, A., & Doğanay, A. (2019). Development of Argumentation Skills through Socioscientific Issues in Science Course : A Collaborative Action Research 1 Fen Bilimleri Dersinde Sosyobilimsel Konularla Argümantasy on Becerisi Geliştirilmesi : Bir İşbirlikçi Eylem Araştırması Öz. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 10(1), 52–89. <https://doi.org/10.17569/tojqi.453426>
- Prihatini, E. (2017). Pengaruh Metode Pembelajaran Dan Minat Belajar Terhadap Hasil Belajar Ipa. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 7(2), 171–179. <http://dx.doi.org/10.30998/formatif.v7i2.1831>
- Puspitaningsih, I., Maspupah, M., & Solikha, M. (2023). Keterampilan Argumentasi Peserta Didik Melalui Problem Based Learning Berbantu Media Nearpod Materi Perubahan Lingkungan. *In Gunung Djati Conference Series*, 30, 169–175. <http://www.conferences.uinsgd.ac.id/index.php/gdcs/article/view/1851/1295>
- Putri, I. K., & Djulia, E. (2023). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Kognitif Dan Kemampuan Argumentasi Siswa Pada Materi Sistem Pernapasan Manusia Di Kelas Viii Smp Negeri 6 Medan. *Jurnal Pendidikan Sosial Dan Humaniora*, 2(3), 10074–10084. <https://publisherqu.com/index.php/pediaqu>
- Rahayu, A. H., & Setiawati, T. (2024). Pengaruh Model Problem Based Learning Berbantuan Aplikasi Jamboard Terhadap Kemampuan Argumentasi Siswa Sekolah Dasar. *JESA- Jurnal Edukasi Sebelas April*, 8(2), 117–124. <https://ejournal.unsap.ac.id/index.php/jesa>
- Rahayu, R., Rosita, R., Rahayuningsih, Y. S., Hernawan, A. H., & Prihantini, P. (2022). Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar di Sekolah Penggerak. *Jurnal Basicedu*, 6(4), 6313–6319. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i4.3237>
- Rahmadhani, K., Priyayi, D. F., & Sastrodihardjo, S. (2020). Kajian profil indikator kemampuan argumentasi ilmiah pada materi zat aditif dan zat adiktif. *Natural: Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA*, 7(1), 1. <https://doi.org/10.30738/natural.v7i1.7587>
- Rahman, D. F. (2018). Analisis Argumentasi dalam Isu Sosiosaintifik Siswa SMP. *Thabiea: Journal of Natural Science Teaching*, 1(1), 9–13. <https://doi.org/10.21043/thabiea.v1i1.3868>
- Riwayani, R., Perdana, R., Sari, R., Jumadi, J., & Kuswanto, H. (2019). Analisis kemampuan argumentasi ilmiah siswa pada materi optik: Problem-based learning berbantuan edu-media simulation. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 5(1), 45–53. <https://doi.org/10.21831/jipi.v5i1.22548>
- Safitri, R., Hadi, S., & Widiasih, W. (2023). Effect of the Problem Based Learning Model on the

- Students Motivation and Learning Outcomes. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(9), 7310–7316. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i9.4772>
- Sari, L., Adimayuda, R., Gumilar, S., Nurahman, A., & Ashel, H. (2023). Applying Problem-Based Learning in Thermodynamics to Enhance Comprehension of Physics Concepts and Argumentation Skills. *Tadris: Jurnal Keguruan Dan Ilmu Tarbiyah*, 8(1), 209–220. <https://doi.org/10.24042/tadris.v8i1.14607>
- Shamdas, G. B. N., Laenggeng, A. H., Ashari, A., & Fardha, R. (2024). The Influence of the Problem-Based Learning Model on Metacognitive Knowledge and Science Learning Outcomes. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(3), 1383–1395. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i3.5444>
- Supeno, S., Hasanah, M., & Nuha, U. (2023). Pengaruh Model Problem-Based Learning Berbasis Controversial Issues Pada Pembelajaran Ipa Terhadap Keterampilan Argumentasi Ilmiah Siswa SMP. *FKIP E-PROCEEDING*, 29–39. <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/fkip-epro/article/download/37110/12528>
- Supriatna, E., Menengah Atas Negeri, S., Tengah, L., Tenggara Barat, N., Author, C., & Supriatna Sekolah Menengah Atas Negeri, E. (2020). *Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa*.
- Sutrisna, N., & Sasmita, P. R. (2022). Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) terhadap Hasil Belajar IPA Peserta Didik Kelas VIII SMP. *Science, and Physics Education Journal (SPEJ)*, 5(2), 34–39. <https://doi.org/10.31539/spej.v5i2.3849>
- Syerliana, L., Muslim, & Setiawan, W. (2018). Argumentation skill profile using “toulmin Argumentation Pattern” analysis of high school student at Subang on topic hydrostatic pressure. *Journal of Physics: Conference Series*, 1013(1), 0–5. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1013/1/012031>
- Wahyuni, A. S. (2022). Literature Review: Pendekatan Berdiferensiasi Dalam Pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 12(2), 118–126. <https://doi.org/10.37630/jpm.v12i2.562>
- Yandi, A., Nathania Kani Putri, A., & Syaza Kani Putri, Y. (2023). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Belajar Peserta Didik (Literature Review). *Jurnal Pendidikan Siber Nusantara*, 1(1), 13–24. <https://doi.org/10.38035/jpsn.v1i1.14>
- Yusa, I. W., Rakhmawan, A., & Suwandi, S. (2023). Application of Problem Based Learning Models on Natural Sciences To Improve Motivation and Learning Outcomes. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan IPA*, 14(1), 1. <https://doi.org/10.26418/jpmipa.v14i1.51876>
- Zuleni, E., & Marfilinda, R. (2022). Pengaruh Motivasi Terhadap Pemahaman Konsep Ilmu Pengetahuan Alam Siswa. *Educativo: Jurnal Pendidikan*, 1(1), 244–250. <https://doi.org/10.56248/educativo.v1i1.34>