



Studi Literatur: Pengaruh *Problem Based Learning* terhadap Kemampuan Numerasi Siswa pada Pembelajaran Biologi

Nurida Fajriah¹, Syamsurizal^{2*}

Universitas Negeri Padang^{1,2}

*Alamat Korespondensi: syam_unp@fmipa.unp.ac.id

Artikel info

Accepted : July 29th 2025
Approved : July 30th 2025
Published : July 31st 2025

Kata kunci:

Pembelajaran biologi, *problem-based learning*, kemampuan numerasi

ABSTRAK

Kemampuan numerasi merupakan salah satu keterampilan penting yang harus dimiliki siswa dalam menghadapi tantangan abad ke-21, khususnya dalam pembelajaran Biologi yang menuntut kemampuan analisis data, interpretasi grafik, dan pemecahan masalah berbasis kuantitatif. Namun, berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan numerasi siswa di tingkat sekolah menengah masih tergolong rendah, terutama dalam menghubungkan konsep Biologi dengan data numerik secara kontekstual. Salah satu model pembelajaran yang dinilai efektif untuk meningkatkan kemampuan tersebut adalah *Problem Based Learning* (PBL). Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh model *Problem Based Learning* terhadap kemampuan numerasi siswa dalam pembelajaran Biologi melalui studi literatur. Metode yang digunakan adalah *Systematic Literature Review* (SLR) dengan menelaah berbagai artikel ilmiah, jurnal nasional dan internasional yang relevan dalam kurun waktu lima tahun terakhir. Hasil kajian menunjukkan bahwa penerapan model PBL dapat meningkatkan kemampuan numerasi siswa karena pembelajaran berpusat pada masalah nyata yang menuntut siswa untuk menganalisis data, melakukan perhitungan, serta menarik kesimpulan secara logis. Selain itu, PBL juga mendorong keterampilan berpikir kritis, kolaborasi, dan pemahaman konsep yang lebih mendalam. Simpulan dalam kajian ini adalah model *Problem Based Learning* memiliki pengaruh positif terhadap peningkatan kemampuan numerasi siswa dalam pembelajaran Biologi di SMA.

ABSTRACT

Keywords:

Biology learning, *problem-based learning*, numeracy skills

Numeracy skills are among the essential competencies students must possess to meet the challenges of the 21st century, particularly in biology education, which requires data analysis, graph interpretation, and quantitative problem-solving. However, various research findings indicate that high school students' numeracy skills remain relatively low, especially when it comes to contextually linking Biological concepts with numerical data. One learning model considered effective for improving these skills is Problem-Based Learning (PBL). This study aims to examine the effect of the Problem-Based Learning model on students' numeracy skills in high school Biology through a literature review. The method used is a Systematic Literature Review (SLR), analyzing various relevant scientific articles and national and international journals from the past five years. The results of the study indicate that the implementation of the PBL model can improve students' numeracy skills because the learning process centers on real-world problems that require students to analyze data, perform calculations, and draw logical conclusions. Additionally, PBL fosters critical thinking skills, collaboration, and a deeper conceptual understanding. The conclusion of this study is that the Problem-Based Learning model has a positive influence on improving students' numeracy skills in high school biology.

<https://jurnal.iainambon.ac.id/index.php/JTI/index>

How to Cite: Fajriah, N. & Syamsurizal. (2025). Studi literatur: pengaruh *problem-based learning* terhadap kemampuan numerasi siswa pada pembelajaran biologi. *Al-Alam: Islamic Natural Science Education Journal*, 4(2) 400-410. DOI: <https://doi.org/10.33477/al-alam.v4i2.14036>

PENDAHULUAN

Peningkatan kualitas pendidikan pada abad ke-21 menuntut siswa tidak hanya menguasai aspek pengetahuan konseptual, tetapi juga keterampilan yang relevan dengan perkembangan era digital dan globalisasi. Keterampilan abad ke 21 dikenal dengan konsep 4C, yaitu *critical thinking* (berpikir kritis), *creativity* (kreativitas), *collaboration* (kolaborasi), dan *communication* (komunikasi) yang menjadi kompetensi inti dalam menghadapi tantangan masa depan (Lestari & Hindun, 2024). Upaya mendukung keterampilan abad ke-21 tersebut pemerintah menekankan pentingnya penguatan enam literasi dasar, salah satunya adalah literasi numerasi yang menjadi perhatian dalam dunia pendidikan saat ini (Mardiana & Fitriani, 2023).

Kemampuan numerasi tidak hanya dipahami sebagai kemampuan menghitung, tetapi juga kemampuan menggunakan konsep matematika dasar dalam memahami, menganalisis, dan menyelesaikan permasalahan dalam konteks kehidupan nyata. Menurut Kemendikbudristek (2021), numerasi merupakan kemampuan berpikir menggunakan konsep bilangan dan operasi matematika untuk menyelesaikan masalah dalam berbagai konteks kehidupan sehari-hari. Kemampuan numerasi dalam memecah masalah nyata tidak hanya diterapkan dalam pembelajaran matematika saja, tetapi juga diintegrasikan secara lintas mata pelajaran non-matematika, termasuk dalam pembelajaran sains seperti Biologi (Nurhajati *et al.*, 2025). Numerasi dalam konteks tersebut berperan penting dalam membantu siswa memahami data, grafik, serta fenomena ilmiah yang bersifat kuantitatif.

Berbagai kajian menunjukkan bahwa kemampuan numerasi siswa di Indonesia masih tergolong rendah. Hasil asesmen nasional dan studi adalah singkatan dari *Programme for International Student Assessment* (PISA) 2022 menunjukkan bahwa sebagian besar siswa masih mengalami kesulitan dalam menginterpretasikan data, grafik, maupun tabel yang berkaitan dengan masalah kontekstual (Kemendikbudristek, 2022). Kondisi ini juga terjadi dalam pembelajaran Biologi di tingkat SMA, di mana siswa sering mengalami kesulitan dalam menghubungkan konsep Biologi dengan data kuantitatif. Padahal, pembelajaran Biologi modern tidak hanya menekankan pada hafalan konsep, tetapi juga analisis data, interpretasi hasil eksperimen, serta pengambilan kesimpulan berbasis bukti ilmiah.

Rendahnya kemampuan numerasi ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah model pembelajaran yang masih berpusat pada guru (*teacher centered learning*). Dalam banyak kasus, proses pembelajaran masih didominasi oleh ceramah dan pemberian informasi secara satu arah, sehingga siswa kurang terlibat secara aktif dalam proses berpikir tingkat tinggi (Angelina *et al.*, 2024). Menurut Sugiyono (2018), pembelajaran yang bersifat pasif dapat menghambat perkembangan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa. Arikunto (2019) juga menyatakan bahwa pembelajaran yang tidak melibatkan siswa secara aktif dalam proses analisis akan berdampak pada rendahnya kemampuan aplikasi konsep dalam situasi nyata.

Upaya mengatasi permasalahan tersebut memerlukan inovasi model pembelajaran yang mampu mendorong keterlibatan aktif siswa serta mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Sutrimo (2024) menyatakan bahwa peningkatan kemampuan numerasi siswa dapat dilakukan melalui penerapan model pembelajaran yang tepat. Salah satu model pembelajaran yang efektif adalah *Problem Based Learning* (PBL). Penerapan model PBL mampu meningkatkan kemampuan numerasi siswa (Sinabang *et al.*, 2023). Model PBL merupakan model pembelajaran aktif yang berpusat pada siswa dengan menghadirkan permasalahan nyata sebagai titik awal pembelajaran sehingga siswa dilatih untuk mengidentifikasi masalah, mengumpulkan informasi, serta menemukan solusi secara mandiri maupun berkelompok (Irwan, 2025). Aktivitas tersebut mendorong kemampuan analisis, interpretasi informasi, serta pengambilan keputusan yang berkaitan erat dengan numerasi.

Penerapan PBL pada pembelajaran Biologi memiliki relevansi yang tinggi karena karakteristik materinya berkaitan erat dengan fenomena kehidupan sehari-hari yang bersifat kontekstual dan berbasis data. Topik seperti pencemaran lingkungan, pertumbuhan mikroorganisme, penyebaran penyakit, serta dinamika populasi menuntut siswa untuk memahami hubungan kuantitatif, mengolah data, serta menafsirkan informasi dalam bentuk grafik, tabel, maupun representasi lainnya. Aktivitas tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran Biologi tidak hanya berfokus pada pemahaman konsep, tetapi juga menuntut kemampuan numerasi dalam menganalisis fenomena ilmiah (Ajiningrum *et al.*, 2025).

Penelitian mengenai penerapan PBL dalam meningkatkan kemampuan numerasi hingga saat ini masih didominasi pada pembelajaran matematika, yang umumnya menekankan pada kemampuan perhitungan dan pemecahan masalah numerik. Geiger (2015) menyatakan bahwa numerasi seharusnya dikembangkan secara lintas mata pelajaran, namun implementasinya dalam berbagai disiplin ilmu, termasuk sains, masih belum optimal. Kajian yang mengintegrasikan PBL dengan kemampuan numerasi pada pembelajaran Biologi masih tergolong terbatas, meskipun secara konseptual Biologi memiliki potensi yang besar dalam mengembangkan kemampuan tersebut. Pembelajaran Biologi banyak melibatkan aktivitas pengolahan data, interpretasi grafik, serta analisis hubungan kuantitatif pada berbagai fenomena ilmiah, sehingga sangat relevan untuk mengembangkan numerasi siswa (Ramadhan *et al.*, 2025). Keterbatasan penelitian pada bidang ini menunjukkan adanya kesenjangan antara potensi pembelajaran dengan kajian ilmiah yang telah dilakukan, sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengkaji efektivitas penerapan PBL dalam konteks pembelajaran Biologi.

Urgensi penelitian ini terletak pada masih rendahnya kemampuan numerasi siswa serta belum optimalnya pengintegrasian numerasi dalam pembelajaran Biologi. Kemampuan numerasi menjadi keterampilan esensial dalam menghadapi tuntutan abad ke-21, terutama dalam menganalisis data, memahami fenomena ilmiah, serta mengambil keputusan secara logis dan rasional. Keterbatasan kajian mengenai penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) dalam meningkatkan kemampuan numerasi pada pembelajaran Biologi menunjukkan adanya kesenjangan antara kebutuhan pembelajaran

dengan penelitian yang telah dilakukan. Kondisi tersebut berpotensi menyebabkan pembelajaran Biologi kurang mampu mengembangkan keterampilan numerasi siswa secara optimal apabila tidak diimbangi dengan penerapan model pembelajaran yang sesuai. Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang mampu memberikan bukti empiris mengenai efektivitas PBL dalam meningkatkan kemampuan numerasi siswa pada pembelajaran Biologi.

Berdasarkan pemaparan permasalahan di atas, *literature review* ini bertujuan untuk menganalisis dan menyintesis pengaruh model PBL terhadap kemampuan numerasi siswa pada pembelajaran Biologi melalui kajian literatur. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai efektivitas PBL serta menjadi referensi bagi pendidik dalam mengimplementasikan pembelajaran yang lebih aktif dan relevan dengan kebutuhan siswa saat ini.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode *literature review* yang bertujuan untuk menganalisis serta mensintesis berbagai hasil penelitian yang relevan terkait pengaruh model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan numerasi siswa dalam pembelajaran Biologi. Desain penelitian yang digunakan adalah *Systematic Literature Review* (SLR), yang dilaksanakan secara sistematis melalui tahapan penelusuran, seleksi, dan kajian literatur secara terstruktur sehingga proses penelitian berlangsung objektif, transparan, dan dapat direplikasi. Sumber data berupa data sekunder yang diperoleh dari artikel ilmiah terakreditasi yang diakses melalui basis data *Google Scholar* dengan kata kunci "*Problem Based Learning*", "kemampuan numerasi", dan "pembelajaran Biologi". Artikel yang dianalisis mencakup publikasi berbahasa Indonesia dan Inggris yang memenuhi kriteria inklusi, yaitu kesesuaian topik, ketersediaan akses penuh, serta rentang tahun publikasi 2020–2025. Analisis data dilakukan menggunakan teknik analisis konten dengan menelaah secara mendalam isi artikel untuk mengidentifikasi tema-tema utama yang berkaitan dengan pengaruh PBL terhadap kemampuan numerasi. Berdasarkan hasil proses seleksi, diperoleh lima artikel yang memenuhi kriteria dan dianalisis secara komprehensif sebagai dasar dalam pembahasan penelitian ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil proses seleksi artikel, diperoleh lima artikel yang memenuhi kriteria inklusi dan dianalisis secara komprehensif sebagai dasar dalam pembahasan penelitian ini. Jumlah artikel yang diperoleh relatif terbatas karena penelitian yang secara khusus mengkaji pengaruh model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan numerasi dalam pembelajaran Biologi masih tergolong belum banyak dilakukan. Kajian ini berfokus pada artikel yang benar-benar relevan dengan fokus penelitian, yaitu penerapan PBL terhadap kemampuan numerasi siswa pada pembelajaran Biologi maupun IPA yang berkaitan. Seluruh temuan penelitian disajikan secara sistematis dalam bentuk tabel kajian literatur sebagaimana ditampilkan dalam Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Rekapitulasi Analisis Artikel

Kode Artikel	Judul Artikel	Penulis dan Tahun Terbit	Jurnal	Hasil Penelitian
A1	Peningkatan Literasi Numerasi Siswa melalui Penerapan <i>Problem Based Learning</i> Berbantuan Media Youtube pada Materi Ekosistem	Siti Aini Rahayu, Usman, Dwi Ratnasari (2025)	Journal of Classroom Action Research	Penerapan <i>Problem Based Learning</i> (PBL) berbantuan YouTube pada materi ekosistem secara signifikan meningkatkan numerasi siswa dibandingkan pembelajaran konvensional (Sig. 0,000 < 0,05), ditunjukkan oleh rata-rata <i>posttest</i> yang lebih tinggi pada kelas eksperimen (56,00) dibandingkan kelas kontrol (37,18) serta peningkatan kemampuan yang lebih baik pada kelas eksperimen (N-Gain 0,35/kategori sedang) dibandingkan kelas kontrol (0,16/kategori rendah)
A2	Penerapan PBL Variasi Strategi Elaborasi PQ4R untuk Meningkatkan Literasi Numerasi Siswa Kelas X SMAN	Kasman Arifin, Dwi Nurhidayah Zubaidah, Nurhidayah (2023)	Ampibi : Jurnal Alumni Pendidikan Biologi	Penerapan <i>Problem Based Learning</i> (PBL) dengan variasi strategi PQ4R pada materi keanekaragaman hayati dan virus terbukti meningkatkan kemampuan numerasi siswa, ditunjukkan oleh peningkatan persentase dari 13,64% pada siklus I menjadi 32,37% pada siklus II. Peningkatan ini juga didukung oleh kenaikan nilai rata-rata siswa dari 53,10 menjadi 78,97 pada siklus II, sehingga menunjukkan bahwa penerapan model PBL efektif meningkatkan numerasi siswa melalui pembelajaran berbasis masalah.
A3	Meningkatkan Kemampuan Literasi Dan Numerasi	Kasman Tedana, Makrina Tindangen,	Jurnal Inovasi Refleksi Profesi Guru	Hasil penelitian pada bagian penerapan <i>Problem Based Learning</i> (PBL) dalam pembelajaran biologi pada

	Dengan Strategi Model Pembelajaran Adaptasi <i>Project Based Learning</i> (PjBL), <i>Problem Based Learning</i> (PBL) Dan Kooperatif Menggunakan E-LKPD Berbasis HOTS Pada Siswa Kelas XI MIPA 1 SMA Negeri 1 Malinau	Djumroh Rosifah (2024)		materi sistem gerak manusia terbukti dapat meningkatkan kemampuan literasi dan numerasi siswa, ditunjukkan oleh peningkatan hasil belajar dari rata-rata 75,8 dengan ketuntasan 86,7% pada siklus I menjadi 96,2 dengan ketuntasan 100% pada siklus II . PBL mendorong siswa aktif dalam pemecahan masalah dan diskusi menggunakan E-LKPD berbasis HOTS sehingga meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang berdampak pada peningkatan literasi dan numerasi.
A4	<i>The Effect of Problem-Based Learning Model Integrated Dual Coding Theory on Numeracy Literacy Learning Outcomes of Growth and Development of Living Things Material.</i>	Arifin, Kasman, Muhammad Sirih, Anggi Puspita Sari (2025)	Jurnal Bioedukatika	Model Problem Based Learning (PBL) terintegrasi Dual Coding Theory (DCT) memberikan pengaruh signifikan terhadap hasil belajar literasi numerasi siswa pada materi pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup. Rata-rata nilai kelas eksperimen (PBL+DCT) sebesar 84,1 lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol (PBL) sebesar 74,9. Hasil uji t menunjukkan perbedaan signifikan ($t_{hitung} 4,237 > t_{tabel} 1,690$), sehingga model PBL terintegrasi DCT terbukti lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan literasi numerasi siswa.
A5	Implementasi Pembelajaran Berbasis Masalah	Ajeng Mudaningrat, Eka Nurrohmah	<i>Jurnal Pedagogi Biologi (JPB)</i>	Hasil penelitian tindakan kelas ini menunjukkan bahwa penerapan model Problem Based Learning

<p>(<i>Problem Based Learning</i>) untuk Meningkatkan Kemampuan Numerasi Siswa pada Mata Pelajaran IPA di SMPIT Sabilul Huda Kota Cirebon</p>	<p>Khumairoh, Muhammad Imam Badruttamam (2024)</p>	<p>(PBL) dapat meningkatkan kemampuan numerasi siswa pada mata pelajaran IPA kelas VIII SMPIT Sabilul Huda Kota Cirebon. Rata-rata kemampuan numerasi siswa meningkat dari 54 pada siklus I menjadi 73 pada siklus II dan telah mencapai kriteria ketuntasan minimal. Peningkatan terjadi karena pembelajaran berbasis masalah membuat siswa lebih aktif, kolaboratif, dan mampu mengaitkan konsep dengan konteks kehidupan sehari-hari.</p>
---	--	--

Hasil analisis terhadap lima artikel menunjukkan kecenderungan yang sama bahwa model *Problem Based Learning* (PBL) memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan kemampuan numerasi siswa. Peningkatan tersebut terlihat pada berbagai jenis penelitian, baik eksperimen, tindakan kelas, maupun pengembangan model pembelajaran yang dipadukan dengan strategi dan media pendukung. Temuan ini menunjukkan potensi PBL sebagai model pembelajaran yang relevan digunakan pada pembelajaran Biologi karena mampu menghubungkan konsep ilmiah dengan pengolahan data secara kontekstual.

Model *Problem Based Learning* (PBL) merupakan pendekatan pembelajaran yang berkaitan dengan permasalahan nyata sebagai stimulus utama dalam proses belajar. Siswa diarahkan untuk memahami masalah, mengumpulkan informasi, menganalisis data, serta merumuskan hipotesis sebagai Solusi untuk menjawab permasalahan yang disajikan secara sistematis melalui kerja kelompok maupun individu. Menurut Arends (2012), PBL merupakan model pembelajaran yang dirancang untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi melalui proses pemecahan masalah autentik yang dekat dengan kehidupan nyata siswa. Karakteristik tersebut menjadikan PBL relevan dalam pembelajaran Biologi yang banyak melibatkan data, fenomena alam, serta analisis ilmiah (Ramadhan & Sustrisnawati, 2023).

Kemampuan numerasi menjadi salah satu kompetensi penting dalam pembelajaran sains, termasuk Biologi. Numerasi tidak hanya berkaitan dengan kemampuan berhitung, tetapi juga mencakup kemampuan memahami, menginterpretasikan, dan menganalisis data dalam berbagai bentuk seperti tabel, grafik, dan hasil percobaan. OECD (2019) menyatakan bahwa numerasi merupakan kemampuan individu dalam menggunakan konsep dasar matematika untuk memecahkan masalah dalam berbagai konteks kehidupan. Kemampuan numerasi dalam pembelajaran Biologi dibutuhkan untuk mendukung pemahaman konsep berbasis data ilmiah (Inayah *et al.*, 2022).

Penelitian yang dilakukan oleh Rahayu *et al.* (2025) pada artikel A1 menunjukkan bahwa penerapan PBL berbantuan media YouTube pada materi ekosistem mampu meningkatkan kemampuan numerasi siswa secara signifikan dibandingkan pembelajaran konvensional. Hal ini terlihat dari nilai rata-rata posttest kelas eksperimen sebesar 56,00 yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol sebesar 37,18, serta nilai N-Gain sebesar 0,35 yang berada pada kategori sedang. Hasil tersebut menunjukkan bahwa integrasi media pembelajaran berbasis video dapat membantu siswa dalam memahami data dan konsep secara lebih konkret dan menarik.

Penelitian Arifin *et al.* (2023) pada artikel A2 menunjukkan adanya peningkatan kemampuan numerasi siswa dari 53,10 pada siklus I menjadi 78,97 pada siklus II. Persentase capaian juga meningkat dari 13,64% menjadi 32,37%. Data tersebut menggambarkan bahwa penerapan PBL secara bertahap mampu meningkatkan keterampilan siswa dalam mengolah informasi numerik melalui proses pembelajaran berbasis siklus. Aktivitas diskusi, analisis, dan refleksi dalam PBL menjadi faktor penting dalam peningkatan tersebut.

Penelitian Tedana *et al.* (2024) pada artikel A3 menunjukkan bahwa penerapan PBL yang dipadukan dengan E-LKPD berbasis HOTS mampu meningkatkan hasil belajar literasi dan numerasi siswa secara signifikan. Nilai rata-rata meningkat dari 75,8 dengan ketuntasan 86,7% pada siklus I menjadi 96,2 dengan ketuntasan 100% pada siklus II. Hasil tersebut menunjukkan bahwa keterlibatan aktif siswa dalam proses pemecahan masalah membantu mereka dalam mengolah data, memahami konsep, dan menarik kesimpulan secara lebih sistematis.

Penelitian Arifin *et al.* (2025) pada artikel A4 menunjukkan bahwa model PBL yang diintegrasikan dengan *Dual Coding Theory* (DCT) menghasilkan nilai rata-rata 84,1 pada kelas eksperimen, lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol sebesar 74,9. Hasil uji statistik juga menunjukkan perbedaan yang signifikan. Temuan tersebut mengindikasikan bahwa penggabungan representasi visual dan verbal dalam pembelajaran mampu memperkuat pemahaman numerasi siswa. Indriyani (2019) menjelaskan bahwa proses belajar akan lebih efektif ketika informasi disajikan melalui dua saluran kognitif yang saling mendukung.

Penelitian Mudaningrat *et al.* (2024) pada artikel A5 menunjukkan bahwa penerapan PBL pada pembelajaran IPA mampu meningkatkan kemampuan numerasi siswa dari rata-rata 54 pada siklus I menjadi 73 pada siklus II. Peningkatan tersebut terjadi karena siswa lebih aktif dalam proses pembelajaran, terutama dalam kegiatan analisis data dan diskusi kelompok. Pembelajaran berbasis masalah mendorong siswa untuk menghubungkan konsep dengan situasi nyata sehingga proses belajar menjadi lebih bermakna.

Hasil kelima artikel tersebut menunjukkan bahwa model *Problem Based Learning* (PBL) memiliki pengaruh positif terhadap peningkatan kemampuan numerasi siswa. Pola peningkatan yang konsisten terlihat pada berbagai bentuk penelitian, baik eksperimen maupun tindakan kelas. Hal ini menunjukkan bahwa PBL efektif dalam melatih siswa

untuk berpikir secara sistematis melalui proses identifikasi masalah, pengumpulan data, analisis informasi, hingga penarikan kesimpulan berbasis bukti. Keberhasilan PBL dalam meningkatkan numerasi juga didukung oleh teori konstruktivisme yang menyatakan bahwa pengetahuan dibangun secara aktif oleh siswa melalui pengalaman belajar. Model PBL mampu meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi karena siswa terlibat langsung dalam proses investigasi masalah secara kolaboratif (Handayani & Anam, 2024). Aktivitas tersebut sejalan dengan tuntutan kemampuan numerasi yang membutuhkan analisis dan interpretasi data secara kritis.

Meskipun demikian, beberapa penelitian menunjukkan adanya tantangan dalam penerapan PBL, seperti kebutuhan waktu pembelajaran yang lebih panjang serta kesiapan siswa dalam menghadapi masalah berbasis data (Naufal *et al.*, 2024). Guru juga dituntut mampu merancang permasalahan yang sesuai dengan tingkat kemampuan siswa agar pembelajaran dapat berjalan optimal. Kendala tersebut dapat diminimalkan melalui perencanaan pembelajaran yang matang serta pemanfaatan media dan strategi pembelajaran yang tepat.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terbukti memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan kemampuan numerasi siswa dalam pembelajaran Biologi. Melalui tahapan pemecahan masalah yang berpusat pada siswa, model ini mampu mengubah proses pembelajaran dari bersifat pasif menjadi aktif, sehingga siswa lebih terlibat dalam kegiatan analisis data, interpretasi informasi, serta penarikan kesimpulan berbasis bukti ilmiah. Efektivitas PBL terlihat dari peningkatan kemampuan numerasi siswa pada berbagai hasil penelitian yang dianalisis, baik melalui peningkatan nilai rata-rata, N-Gain, maupun ketuntasan belajar. Selain itu, PBL juga mampu mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills*) melalui kegiatan diskusi kelompok, investigasi masalah, serta pengolahan data dalam konteks pembelajaran Biologi yang bersifat kontekstual dan berbasis fenomena alam.

Saran

Penelitian selanjutnya disarankan untuk menguji penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) pada materi Biologi yang lebih kompleks dan bersifat abstrak, guna mengetahui konsistensi efektivitasnya dalam meningkatkan kemampuan numerasi siswa. Selain itu, penelitian lanjutan juga dapat mengombinasikan PBL dengan media pembelajaran atau model lain untuk memperoleh hasil pembelajaran yang lebih optimal dan bervariasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ajiningrum, P. S., Binawati, D. K., Kusuma, P. S. W., Andriani, V., Sopandi, T., & Yachya, A. (2025). Pengenalan Sains Data Biologi Untuk Siswa Sma: Membangun Literasi Data Sejak Dini Dalam Era Digital. *Jurnal Abadimas Adi Buana*, 9(01), 95-102.
- Angelina, N. M., Suciati, R., Safahi, L., & Astuti, Y. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Autentik terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 12(1), 159-167.
- Arifin, K., & Zubaidah, D. N. (2023). Penerapan Pbl Variasi Strategi Elaborasi Pq4r Untuk Meningkatkan Literasi Numerasi Siswa Kelas X Sman. *Ampibi: Jurnal Alumni Pendidikan Biologi*, 8(2), 92-101.
- Arifin, K., Sirih, M., & Sari, A. P. (2025). *The effect of problem-based learning model integrated dual coding theory on numeracy literacy learning outcomes of growth and development of living things material*. *Bioedukatika*, 13(1), 49.
- Sinabang, E., Simanjuntak, S. D., & Imelda, I. (2023). Implementasi Model Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Numerasi Matematis Siswa Smp Negeri 30 Medan. *Cartesius: Jurnal Pendidikan Matematika*, 55-63.
- Geiger, V., Goos, M., & Dole, S. (2015). Numeracy across the curriculum: Integrating mathematical thinking for the twenty-first century. *ZDM Mathematics Education*, 47(4), 605-615.
- Handayani, M., & Anam, R. S. (2024). *The use of problem-based learning to improve higher order thinking skills of fifth-grade students*. *Journal for Lesson and Learning Studies*, 7(3), 461-471.
- Inayah, A. N. A. I., Nagari, G. P., Setiawan, K., & Anisah, N. (2022). Meningkatkan Kemampuan Literasi-Numerasi untuk Mengembangkan Pemahaman Konsep dalam Pembelajaran Matematika Siswa. *Himpunan: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Matematika*, 2(2), 106-113.
- Irawan, T. (2025). Strategi Pembelajaran Model Problem Based Learning (PBL). *CV. Kimfa Mandiri*.
- Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia. (2021). *Panduan penguatan literasi numerasi di sekolah menengah*. Jakarta: Kemendikbudristek.
- Lestari, R. V. A., & Hindun, H. (2024). Penerapan 4C (communication, collaboration, critical thinking, creativity) pada kurikulum merdeka di tingkat SMA. *Reduplikasi: Jurnal Penelitian Pendidikan Bahasa Indonesia*, 3(2), 15-26.
- Mardiana, D., & Fitriani, R. (2023). Analisis Perkembangan 6 (Enam) Literasi Dasar pada Pendidikan di Indonesia. *Journal of Digital Literacy and Volunteering*, 1(2), 41-49.
- Mudaningrat, A., Khumairoh, E. N., & Badruttamam, M. I. (2024). Implementasi Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning) untuk Meningkatkan Kemampuan Numerasi Siswa pada Mata Pelajaran IPA di SMPIT Sabilul Huda Kota Cirebon. *Pedagogi Biologi*, 2(01), 31-38.
- Naufal, M., Sa'adah, M., Rahmawati, I., Suriansyah, A., & Cinantya, C. (2024). Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Menggunakan Model Problem Based Learning pada Siswa Sekolah Dasar. *MARAS: Jurnal Penelitian Multidisiplin*, 2(4), 1983-1990.

- Nurhajati, D., Susanti, Y., Kencanawati, D., Yuanita, R. A., & Clarissa, R. (2025). Pengembangan Modul Ajar Inovatif: Integrasi Kegiatan Penguatan Numerasi pada Mata Pelajaran Non-Matematika. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Nusantara*, 4(2), 1-15.
- Rahayu, S. A., Usman, U., & Ratnasari, D. (2025). Peningkatan literasi numerasi siswa melalui penerapan *problem based learning* berbantuan media YouTube pada materi ekosistem. *Journal of Classroom Action Research*, 7(4).
- Ramadhan, A., & Mardin, S. (2023). *Problem-based learning facilitates the exploration of critical thinking, problem-solving, and real-life attitudes*. *International Journal of Scientific Research and Analysis*, 10(2), 772-779.
- Ramadhan, F., Purnomo, M., Ruron, A. T. T., & Tampubolon, J. (2025). Analisis Literasi Numerasi Mahasiswa Pendidikan Biologi Berdasarkan Asesmen Kompetensi Minimum. *Biocaster: Jurnal Kajian Biologi*, 5(4), 836-846.
- Sinabang, E., Simanjuntak, S. D., & Imelda. (2023). Implementasi Model Pembelajaran Tedana, K., Tindangen, M., & Rosifah, D. (2024). Meningkatkan Kemampuan Literasi Dan Numerasi Dengan Strategi Model Pembelajaran Adaptasi Project Based Learning (PjBL), Problem Based Learning (PBL) Dan Kooperatif Menggunakan E-LKPD Berbasis HOTS Pada Peserta Didik Kelas XI MIPA 1 SMA Negeri 1 Malinau. *Jurnal Inovasi Refleksi Profesi Guru*, 1(1), 28-36.