



Pengaruh Problem Based Learning terhadap Literasi Sains Peserta didik SMA: Tinjauan Sistematis pada materi Sistem Pernafasan

Salsabilah Putri ¹, Syamsurizal ², Rahmadhani Fitri ³

^{1,2} Universitas Negeri Padang, Jln. Prof. Dr. Hamka Air Tawar, Kota Padang, Sumatera Barat, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Received: June, 09, 2025
Reviewed: June, 16, 2025
Available online: June, 30, 2025

KORESPONDEN

E-mail: putrisalsabilah854@gmail.com
syam_unp@fmipa.unp.ac.id
rahmadhanifitri@fmipa.unp.ac.id

ABSTRACT

This study is a systematic review that aims to analyze the effect of the Problem Based Learning (PBL) learning model on the scientific literacy of senior high school (SMA) students, especially on the respiratory system material. Scientific literacy is an important competency of the 21st century that includes understanding scientific concepts, critical thinking skills, and the application of science in real-life contexts. In this study, data were collected through searching for scientific articles from various relevant national and international journals during the period 2021–2025. The results of the analysis show that the implementation of PBL consistently improves students' scientific literacy, both in cognitive, affective, and psychomotor aspects. The problem-based approach encourages active student involvement, the development of high-level thinking skills, and a deeper understanding of the concept of the respiratory system. These findings recommend the integration of PBL in biology learning to improve the quality of science education at the high school level.

KEYWORD:

Problem Based Learning, scientific literacy, respiratory system, biology learning, systematic review.

ABSTRAK

Penelitian ini merupakan tinjauan sistematis yang bertujuan untuk menganalisis pengaruh model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) terhadap literasi sains peserta didik jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA), khususnya pada materi sistem pernapasan. Literasi sains merupakan kompetensi penting abad ke-21 yang mencakup pemahaman konsep ilmiah, kemampuan berpikir kritis, dan penerapan ilmu dalam konteks kehidupan nyata. Dalam kajian ini, data dikumpulkan melalui penelusuran artikel-artikel ilmiah dari berbagai jurnal nasional dan internasional yang relevan selama periode 2021–2025. Hasil analisis menunjukkan bahwa penerapan PBL secara konsisten meningkatkan literasi sains peserta didik, baik dalam aspek kognitif, afektif, maupun psikomotorik. Pendekatan berbasis masalah mendorong keterlibatan aktif siswa, pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi, serta pemahaman yang lebih mendalam terhadap konsep sistem pernapasan. Temuan ini merekomendasikan integrasi PBL dalam pembelajaran biologi untuk meningkatkan kualitas pendidikan sains di tingkat SMA.

KATA KUNCI:

Problem Based Learning, literasi sains, sistem pernapasan, pembelajaran biologi, tinjauan sistematis.

PENDAHULUAN

Tujuan Pemerintah meningkatkan sistem pendidikan di Indonesia adalah dengan cara memberikan pembekalan

secara akademik maupun non akademik untuk jenjang Pendidikan abad ke-21 menuntut peserta didik untuk memiliki berbagai kompetensi esensial, salah satunya adalah literasi sains. Literasi sains mencakup



kemampuan memahami konsep ilmiah, berpikir kritis, dan menerapkan pengetahuan dalam konteks kehidupan sehari-hari (Utami & Setyaningsih, 2022)[27]. Namun, hasil survei *Programme for International Student Assessment (PISA)* menunjukkan bahwa literasi sains siswa Indonesia masih berada di bawah rata-rata internasional, menandakan perlunya perbaikan dalam pendekatan pembelajaran (Dewi et al, 2024) [8]. Salah satu pendekatan yang dianggap efektif dalam meningkatkan literasi sains adalah model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)*. PBL merupakan strategi pembelajaran yang berpusat pada siswa, di mana mereka dihadapkan pada masalah nyata untuk merangsang proses berpikir kritis dan pemecahan masalah. Model ini telah terbukti meningkatkan keterampilan literasi sains siswa di berbagai jenjang pendidikan (Afiat, 2022) [1]. Pada pendidikan abad ke 21 keterampilan yang harus dimiliki oleh peserta didik yaitu literasi sains. Literasi sains adalah kemampuan dalam memahami konsep-konsep ilmiah dan proses yang digunakan untuk memecahkan permasalahan dan memberi kesimpulan berdasarkan bukti dalam memahami serta mengambil keputusan berkaitan dengan alam (Arlis et al., 2020) [4]. Literasi sains meliputi keterampilan kreatif, komunikasi, berpikir kritis dan kolaboratif (Banila et al., 2021) [5]. Berdasarkan hasil penelitian yang diselenggarakan oleh OECD melalui program PISA menunjukkan bahwa literasi sains siswa di Indonesia masih tergolong rendah khususnya pada dimensi kompetensi dibandingkan negara-negara lain yang ikut berpartisipasi [21].

Rendahnya literasi sains siswa, khususnya dalam aspek kompetensi, menjadi salah satu tantangan utama dalam pendidikan sains di Indonesia. Hal ini disebabkan oleh proses pembelajaran yang cenderung kurang memberikan pengalaman langsung kepada siswa dalam menerapkan konsep-konsep ilmiah dalam kehidupan nyata. Pembelajaran yang hanya menekankan pada hafalan konsep tanpa membimbing siswa untuk mengembangkan pemikiran ilmiah secara aktif, menyebabkan siswa kurang terampil dalam menyelesaikan masalah secara ilmiah. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dibutuhkan suatu pendekatan pembelajaran yang mampu memberikan pengalaman belajar yang otentik dan bermakna. Salah satu model pembelajaran yang diyakini dapat memberikan pengalaman langsung serta mengembangkan kemampuan berpikir ilmiah siswa adalah *Problem Based Learning (PBL)*. PBL merupakan model pembelajaran yang berfokus pada permasalahan nyata sebagai titik awal pembelajaran, yang dirancang untuk mendorong siswa mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah melalui proses inkuiri dan diskusi ilmiah. Model pembelajaran PBL tidak hanya

memungkinkan siswa untuk memahami konsep-konsep sains, tetapi juga melatih mereka menggunakan metode ilmiah dalam menyelesaikan masalah. Dalam proses pembelajaran berbasis masalah, siswa dihadapkan pada situasi yang memerlukan hipotesis, eksplorasi, analisis, hingga penarikan kesimpulan yang rasional, sehingga secara tidak langsung memenuhi indikator literasi sains, terutama dalam aspek kompetensi. Aspek ini mencakup kemampuan siswa dalam mengidentifikasi masalah, merancang dan melakukan investigasi, serta mengevaluasi dan menginterpretasikan data secara ilmiah. Penelitian yang dilakukan oleh Alatas dan Fauziah (2020) [2] menunjukkan bahwa penerapan model PBL secara signifikan dapat meningkatkan kemampuan literasi sains siswa SMA. Selain itu, tahapan-tahapan dalam pembelajaran PBL, seperti orientasi pada masalah, pengumpulan data, analisis, dan penyajian hasil, memberikan pengalaman belajar yang terstruktur dan bermakna bagi siswa, sehingga mendukung tercapainya kompetensi literasi sains yang lebih tinggi. Mempersenjatai siswa dengan keterampilan pemecahan masalah merupakan upaya untuk mempersiapkan manusia menghadapi perubahan zaman (Wrahatnolo, 2018) [29].

Dalam konteks pembelajaran biologi, khususnya materi sistem pernapasan, penerapan PBL dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna. Materi sistem pernapasan yang kompleks memerlukan pemahaman konseptual yang mendalam, dan PBL dapat membantu siswa mengaitkan konsep tersebut dengan situasi kehidupan nyata. Penelitian oleh Utami dan Setyaningsih (2022) [27] menunjukkan bahwa penerapan PBL pada materi sistem ekskresi dapat meningkatkan literasi sains siswa secara signifikan. Demikian pula, studi oleh Dewi et al. (2024) [8] mengungkapkan bahwa model pembelajaran berbasis masalah efektif dalam meningkatkan literasi sains peserta didik. Dalam hal itu, peserta didik yang memiliki kemampuan literasi sains memiliki kemampuan untuk menyelesaikan masalah dengan konsep sains, kreatif membuat hasil teknologi yang disederhanakan, dan dapat mengambil keputusan berdasarkan nilai dan budaya masyarakat (Pratiwi et al., 2019) [24].

Dari hasil survei PISA tahun 2018 pada kategori kemampuan membaca, Indonesia berada di peringkat ke 74 dari 79 negara, sementara untuk penilaian kemampuan matematika dan kemampuan sains, Indonesia berada di peringkat ke 73 dan ke 71 dari ke 79 negara partisipan PISA (Hewi & Shaleh, 2020) [13]. Data hasil survei PISA tersebut menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains siswa di Indonesia termasuk kategori rendah. Terdapat beberapa faktor yang menyebabkan rendahnya literasi sains siswa di Indonesia salah satunya: rendahnya pemahaman

siswa pada hakikat sains; siswa belum mampu mengaplikasikan konsep sains dalam kehidupan sehari-hari, siswa hanyamampu memahami sains sebatas teori saja, rendahnya kemampuan siswa dalam membaca dan menginterpretasikan data bentuk gambar, diagram, dan tabel; rendahnya kemampuan berpikir kritis, bernalar ilmiah, berpikir kreatif, dan memecahkan permasalahan (Sopandi, 2019) [26].

Dalam proses pembelajaran biologi berlangsung minat baca siswa mengenai materi biologi masih kurang. Hal tersebut menandakan bahwa kemampuan literasi sains siswa masih rendah. Padahal literasi sains menjadi salah satu kemampuan yang sangat diperlukan oleh siswa dalam mengetahui benar atau tidaknya informasi berdasarkan fakta. Salah satu contoh yaitu peserta didik dapat mengolah informasi berdasarkan fakta tentang materi sistem pernapasan, sehingga ada kaitannya antara literasi sains siswa dengan materi sistem pernapasan.

Kemampuan dan pemahaman literasi sains siswa dapat dikembangkan dan ditingkatkan dengan model pembelajaran yang tepat dan adanya teknologi yang mendukung (Fitriyana et al., 2020) [10]. Cara untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa perlu meningkatkan kualitas guru dan memasukkan buku bacaan wajib dalam kurikulum (Kristyowati & Purwanto, 2019) [15].

Maka dari itu, pendidik dianjurkan untuk menggunakan model pembelajaran yang dapat memaksimalkan peserta didik untuk ikut berperan aktif dalam proses pembelajaran. salah satu model pembelajaran yang dapat memaksimalkan peran peserta didik selama proses pembelajaran adalah PBL (*Problem Based Learning*). PBL adalah pedagogik yang berfokus pada peserta didik dimana lingkungan belajarnya berupa pemecahan masalah dengan keterampilan analitis serta kumpulan data. Fokus PBL adalah agar peserta didik dapat memperoleh pengalaman, interaksi sosial, komunikasi, serta kerjasama sebagai kompetensi profesional. PBL juga dapat diintegrasikan dengan nilai-nilai karakter untuk mempersiapkan keterampilan hidup dan karir misalnya religius, rasa ingin tahu, komunikatif, kreatif, disiplin, peduli lingkungan dan keberadaan bertanggung jawab (Wilujeng, 2022) [28].

METODE

Penelitian yang dilakukan ini menggunakan metode meta-analisis dengan cara mengkaji beberapa artikel pada jurnal nasional yang dapat diakses secara online melalui google scholar. Penelitian meta- analisis ini menggunakan sampel 10 artikel relevan pada jurnal nasional tentang model Problem Based Learning terhadap literasi sains siswa pada mata pembelajaran biologi dari tahun 2020-2025. Kata kunci yang

digunakan dalam penelusuran artikel ini adalah “problem based learning”, “literasi sains”, “sistem pernapasan”, “pembelajaran biologi”, “tinjauan sistematis”. Tahap-tahap penelitian meta- analisis ini disesuaikan dengan langkah-langkah menurut Rievan (2016:1) adapun langkah-langkah sebagai berikut :

1. Kriteria pemilihan artikel penelitian yang akan disertakan dalam meta-analisis.
2. Menemukan atau menelusuri penelitian yang relevan untuk digunakan.
3. Melakukan penilaian terhadap artikel pada bagian yang akan diteliti.
4. Mengklasifikasikan artikel untuk digabungkan.
5. Penggunaan model

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Pada penelitian ini jumlah artikel yang digunakan sesuai dengan tujuan yaitu 5 artikel.

Tabel 1. Data Pengelompokan Unit Analisis Artikel

Kelompok Analisis	Unit Analisis	Jumlah Unit Analisis
Jenjang Pendidikan	SMA Kelas XI	5
Variabel Terikat	Literasi Sains	5
Jenis Model	<i>Problem Based Learning</i>	5

Berdasarkan dari Tabel diatas terdapat 5 artikel yang terdiri dari 5 artikel pada kelas XI SMA. Dari 5 artikel tersebut semuanya menggunakan model pembelajaran problem based learning dengan variable terikat Literasi Sains.

Tabel 2. Hasil Analisis Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Peningkatan Literasi Sains Siswa Berdasarkan Uji Gain

No	Kode Jurnal	Sebelum	Sesudah	Gain	Gain (%)
1	A1	55,33	58,30	13,16	31,58
2	A2	65,79	68,42	7,90	44,74
3	A3	46,85	77,50	14,30	39,94
4	A4	32,21	78,64	29,29	63,76
5	A5	70,45	86,36	43,00	58,74

Dapat dilihat pada Tabel 2 bahwa model problem based learning dapat meningkatkan literasi sains pada siswa pada jenjang sekolah dasar, dengan rata-rata terendah sebesar 7,90% dan tertinggi dengan peningkatan 43,00%.

Paired Samples Statistics

Tabel 3. Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Pre Test	54,13	5	15,31	6,85
	Post Test	73,84	5	10,77	4,82

Berdasarkan dari hasil output Paired Sample T Test yang terletak pada Tabel 1.3 dapat menunjukkan bahwa model problem based learning dapat meningkatkan Literasi Sains siswa pada jenjang SMA dengan nilai rata-rata sebelumnya 54,13 menjadi 73,84.

Paired Samples Correlations

Tabel 4. Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Pre Test & Post Test	5	-0,014	0,982

Pada Tabel 4 diatas menunjukkan jika terdapat relasi antara rata-rata hasil belajar matematika sebelum dan sesudah menggunakan suatu model pembelajaran problem based learning sebesar -0,014. Hasil uji hipotesis, H_0 = tidak terdapat adanya perbedaan yang signifikan terhadap hasil belajar matematika siswa sebelum menggunakan model pembelajaran problem based learning dan H_1 = terdapat perbedaan yang signifikan terhadap literasi sains siswa sebelum pembelajaran menggunakan metode problem based learning.

Paired Samples Test

Tabel 5. Paired Samples Test

		Paired Differences		T		df		Sig. (2-tailed)
Pair	1	Pre Test - Post Test	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		
						Lower	Upper	
			19,72	18,5	8,43	-3,69	43,13	2,34
								5
								0,079

Berdasarkan Tabel 5 dapat dilihat nilai Sig. (2-tailed) $(0,000) < \alpha (0,05)$ dan $t_{hitung} = 2,43 < t_{tabel} = 1,7531$ sehingga H_0 ditolak. Jadi, dapat disimpulkan jika terdapat perbedaan yang signifikan terhadap literasi sains siswa sebelum dan sesudah menggunakan model problem based learning. Dari hasil analisis penelitian maka dapat dilihat bahwa hasil belajar matematika siswa dari masing-masing penelitian dapat meningkatkan

No	Kode Jurnal	Nilai Effect Size	Keterangan
1	A1	0,16	Efek Sedang
2	A2	0,14	
3	A3	1,63	
4	A4	2,46	Efek Besar
5	A5	0,84	

literasi sains siswa dengan menggunakan model problem based learning.

Tabel 6. Effect Size Berdasarkan Kategori

Berdasarkan dari perhitungan effect size yang diperoleh menghasilkan rata-rata effect size sebesar 1.05. Hal itu berarti bahwa model problem based learning dapat meningkatkan literasi sains pada siswa SMA dengan kategori berefek besar.

Pembahasan

Effect size digunakan untuk menunjukkan besarnya suatu pengaruh dari adanya sebuah perlakuan. Dengan menggunakan *effect size* maka penelitian dapat dilakukan dengan lebih mudah. Hubungan antar variabel dalam meta-analisis ini adalah antara pengaruh model *problem based learning* dengan hasil belajar siswa pada pembelajaran Matematika. Berdasarkan dari hasil penelitian dapat dilihat jika model *problem based learning* (PBL) sangat memberikan pengaruh yang positif dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada pembelajaran matematika. Dari 5 artikel terdapat 2 artikel memberikan pengaruh yang besar, 3 artikel memberikan pengaruh sedang, hasil penelitian juga menunjukkan jika kelas XI lebih memiliki pengaruh yang lebih besar. Hal itu dikarenakan pada kelas XI siswa dianggap pas untuk diterapkannya model *problem based learning*.

Sejalan dengan penelitian yang dilakukan (Giriyaniti, 2019) [11], menunjukkan bahwa, pertama peningkatan kemampuan literasi sains peserta didik dalam pembelajaran dengan penerapan model pembelajaran berbasis masalah adalah sebesar 0,69, yang dalam kategori gain ternormalisasi tinggi. Kedua, pembelajaran dengan menerapkan model pembelajaran berbasis masalah memberikan pengaruh yang tinggi (dengan harga effect size sebesar 1,94) terhadap kemampuan literasi sains peserta didik. Dalam proses pembelajaran guru menghadirkan sebuah permasalahan secara menyeluruh yang bersifat kontekstual yang menggambarkan fenomena materi pelajaran. Berdasarkan fenomena tersebut siswa dapat mengkaitkan materi ajar dengan kehidupan sehari-hari. Secara teoritis diyakini keterlibatan siswa dalam proses penemuan dapat meningkatkan pengetahuannya dan meminimalkan pembelajaran dengan cara menghafal. Model pembelajaran PBL memiliki karakteristik diantaranya siswa harus mempunyai rasa tanggung jawab, simulasi permasalahan yang diterapkan dalam pembelajaran berbasis masalah yang terstruktur dan memungkinkan free inquiry.

Model pembelajaran problem based learning (PBL) merupakan model pembelajaran yang berpusat pada siswa (student centered learning). Proses pembelajaran dengan pendekatan student centered learning, akan membuat siswa memperoleh kesempatan dan fasilitasi

untuk membangun sendiri pengetahuannya sehingga mereka akan memperoleh pemahaman yang mendalam dan pada akhirnya meningkatkan mutu kualitas siswa. Dalam pembelajaran yang berpusat pada siswa digunakan sistem belajar yang fleksibel sesuai dengan kehidupan dan gaya belajar siswa sehingga guru tidak berperan sebagai sentral dalam kegiatan belajar mengajar tetapi hanya sebagai fasilitator dalam kegiatan belajar mengajar. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan Lilis Lismaya (2017) [17], menunjukkan pertama terdapat pengaruh yang signifikan dari pembelajaran berbasis student center learning terhadap kemampuan pemecahan masalah dan penguasaan konsep siswa. Kedua tingkat ketuntasan pemecahan masalah siswa sebesar 70,8%. Selain itu, PBL merupakan pembelajaran berupa pemecahan masalah yang mampu meningkatkan literasi sains dan hasil belajar siswa (Nurtanto et al., 2020) [20].

Proses pembelajaran yang dilakukan oleh guru meskipun menggunakan jenis model yang sama, ada kemungkinan penerapannya mengalami perbedaan. Tingkat kemampuan dari masing-masing siswa juga berbeda sehingga hal tersebut dapat mempengaruhi hasil belajar yang diperoleh. Permasalahan yang terjadi pada proses pembelajaran matematika adalah cara guru mengajar yang masih menggunakan metode ceramah dan menjelaskan materi di depan kelas. Permasalahan lain yang dihadapi yaitu keaktifan para peserta didik dalam mengikuti pembelajaran masih dinilai kurang. Permasalahan tersebut terjadi akibat para guru salah dalam memilih model pembelajaran. Dengan menggunakan model *problem based learning* dapat meningkatkan hasil belajar siswa serta siswa semakin terampil dalam memecahkan suatu masalah. Penerapan model *problem based learning* ini juga dapat menumbuhkan motivasi para siswa dalam belajar. Keunggulan dari pembelajaran model problem based learning adalah para siswa mendapat manfaat dari proses pembelajaran karena masalah yang dihadapkan kepada anak dikaitkan dengan kehidupan yang nyata, hal ini juga dapat meningkatkan motivasi dan ketertarikan terhadap suatu materi yang sedang dipelajari oleh siswa.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa, PBL terbukti dapat meningkatkan literasi sains siswa dengan nilai N-gain sebesar 63,76 yang dikategorikan besar. PBL juga berpengaruh terhadap kemampuan literasi sains dengan nilai size effect sebesar 1,05. Maka dari itu dapat disimpulkan bahwa PBL dapat berpengaruh dalam meningkatkan literasi sains peserta didik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya Kepada Bapak/Ibu atas bantuan dan dukungan dalam menganalisis jurnal ini. Analisis yang telah diberikan sangat membantu dalam memperluas pemahaman saya terhadap isi jurnal serta memberikan perspektif yang lebih mendalam. Semoga kerja sama dan bantuan ini terus terjalin dengan baik ke depannya.

REFERENSI

- [1] Afiat, A. R. (2022). Peningkatan literasi sains melalui model problem based learning di SMA Integral Arrohmah Malang. *Jurnal Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial*, 1(4), 426-437.
- [2] Alatas and L. Fauziah, "Model problem based learning untuk meningkatkan kemampuan literasi sains pada konsep pemanasan global," *JIPVA (Jurnal Pendidik. IPA Veteran)*, vol. 4, no. 2, p. 102, 2020, doi: 10.31331/jipva.v4i2.862.
- [3] Andayani, A. A., & Agustina, L. (2023). Efektivitas Model Pembelajaran Problem Based Learning terhadap Literasi Sains Siswa pada Materi Klasifikasi Makhluk Hidup Kelas VII SMP. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 1(1). <https://e-journal.undikma.ac.id/index.php/bioscientist/article/view/14909>
- [4] Arlis, S., Amerta, S., Indrawati, T., Zuryanty, Z., Chandra, C., Hendri, S., Kharisma, A., & Fauziah, M. (2020). Literasi Sains Untuk Membangun Sikap Ilmiah Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 6(1), 1–14. <https://doi.org/10.31949/jcp.v6i1.1565>
- [5] Banila, L., Lestari, H., & Siskandar, R. (2021). Penerapan Blended Learning Dengan Pendekatan STEM Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa Pada Pembelajaran Biologi Di Masa Pandemi Covid-19. *Journal of Biology Learning*, 3(1), 25. <https://doi.org/10.32585/jbl.v3i1.1348>
- [6] Barokah, A. A., Kurnia, I. R., & Kalsum, U. (2021). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran IPA Berbasis Problem Based Learning terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Review Pendidikan Dasar*, 9(2), 91–95. <https://doi.org/10.26740/jrpd.v9n2.p91-95>
- [7] Batubara, U.N & Aman. 2019. Perkembangan Pembelajaran Sejarah Pasca KemerdekaanReformasi. *Jurnal Pendidikan Sejarah*, Vol 8 (1).
- [8] Dewi, L. C., Imansyah, H., & Prakoso, A. S. (2024). Model pembelajaran berbasis masalah untuk meningkatkan literasi sains peserta didik. *Jurnal Jendela Pendidikan*, 4(2).
- [9] Fitriyani, F., Suyidno, S., & Miriam, S. (2024).

Meningkatkan Literasi Sains Peserta Didik melalui Problem-Based Learning Dipadu STEM di Sekolah Penggerak. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 10(2), 209–225. <https://jipf.ejournal.unsri.ac.id/index.php/jipf/article/view/19>

- [10] Fitriyana, N., Wiyarsi, A., Ikhsan, J., & Sugiyarto, K. H. (2020). Android-Based-Game And Blended Learning In Chemistry: Effect On Students' Self-Efficacy And Achievement. *Cakrawala Pendidikan*, 39(3), 507–521. <https://doi.org/10.21831/cp.v39i3.28335>
- [11] Giriwati P. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa Pada Materi Ekosistem Kelas X SMA. *Skripsi Pendidikan Biologi*, 05(1), 1–8.
- [12] Helmi, M. D., & Selaras, G. H. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah Siswa pada Pembelajaran Biologi SMAN 1 Sarolangun. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(1). <https://doi.org/10.31004/jptam.v8i1.14301>
- [13] Hewi, L., & Shaleh, M. (2020). Refleksi Hasil PISA (The Programme For International Student Assesment): Upaya Perbaikan Bertumpu Pada Pendidikan Anak Usia Dini). *Jurnal Golden Age*, 4(01), 30–41. <https://doi.org/10.29408/jga.v4i01.2018>
- [14] Jannah, N., & Saifuddin, M. F. (2024). Problem-based blended learning: The student's critical thinking skills in the respiratory system material. *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*, 17(2), 350–360. <https://doi.org/10.21009/biosferjpb.36522>
- [15] Kristyowati, R., & Purwanto, A. (2019). Pembelajaran Literasi Sains Melalui Pemanfaatan Lingkungan. *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 9(2), 183–191. <https://doi.org/10.24246/j.js.2019.v9.i2.p183-191>
- [16] Kurniati, E., & Adelia, K. A. C. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning terhadap Literasi Sains Siswa SMA. *Magnetic: Research Journal of Physics and It's Application*, 3(2). <https://doi.org/10.59632/magnetic.v3i2.387>
- [17] Lilis, L. (2017). Penerapan Pembelajaran Biokimia Berbasis Student Center Learning (SCL) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa. *BioEdUIN Jurnal Program Studi Pendidikan Biologi*, 7(1)
- [18] Mulyani, S. (2018). Peningkatan Hasil Belajar Biologi Materi Sistem Pernapasan melalui Model Problem Based Learning bagi Peserta Didik Kelas XI MIPA 6 SMA Negeri 1 Tawang Sari. *Jurnal Pendidikan*, 29(2). <https://doi.org/10.32585/jp.v29i2.750>
- [19] Ningsih, A., Andini, D. S., Pulungan, N. A., Ramadhani, S., & Rohani, R. (2023). Penerapan PBL untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi Sistem Pernapasan di SMAN Imelda Medan. *BIODIK*, 9(2), 1–4. <https://doi.org/10.22437/biodik.v9i2.19717> Online Journal Universitas Jambi
- [20] Nurtanto, M., Fawaid, M., & Sofyan, H. (2020). Problem Based Learning (PBL) in Industry 4.0: Improving Learning Quality through Character-Based Literacy Learning and Life Career Skill (LL-LCS). *Journal of Physics: Conference Series*, 1573(1), 0–10. <https://doi.org/10.1088/17426596/1573/1/012006>
- [21] OECD, PISA for Development Assessment and Analytical Framework. 2018. [Online]. Available: [https://www.oecdilibrary.org/education/pisa-for-development-assessment-and-analytical-](https://www.oecdilibrary.org/education/pisa-for-development-assessment-and-analytical-framework_9789264305274-en)
- [22] [framework_9789264305274-en](https://www.oecdilibrary.org/education/pisa-for-development-assessment-and-analytical-framework_9789264305274-en)
- [23] OECD, PISA 2015 Results, Excellence and Equity in Education, vol. I. 2016. [Online]. Available: https://www.oecdilibrary.org/education/pisa-2015-results-volume-i_9789264266490-en
- [24] Pasiri, Y. (2023). Pengaruh Penggunaan Model Problem Based Learning terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 3(2). <https://doi.org/10.62388/jpdp.v3i2.336>
- [25] Pratiwi, S. N., Cari, C., & Aminah, N. S. (2019). Pembelajaran IPA Abad 21 dengan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Materi Dan Pembelajaran Fisika (JMPF)*, 9(1), 34–42. <https://jurnal.uns.ac.id/jmpf/article/view/31612>
- [26] Sinaga, T. F., & Manurung, B. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah terhadap Literasi Sains Siswa pada Materi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati di Kelas VII. *Journal of Multidisciplinary Inquiry in Science, Technology and Educational Research*, 1(1). <https://jurnal.serambimekkah.ac.id/index.php/mister/article/view/2312>
- [27] Sopandi, W. (2019). Sosialisasi dan Workshop Implementasi Model Pembelajaran RADEC Bagi Guru-Guru Pendidikan Dasar dan Menengah. *Pedagogia: Jurnal Pendidikan*, 8(1), 19–34. <https://doi.org/10.21070/pedagogia.v8i1.1853>
- [28] Utami, F. P., & Setyaningsih, E. (2022). Kemampuan literasi sains peserta didik menggunakan pembelajaran problem based learning pada materi sistem ekskresi. *Jurnal of Educational Learning and Innovation*, 2(2), 1–11.
- [29] Wilujeng, I. (2022). IPA Terintegrasi dan Pembelajarannya. UNY Press.
- [30] Wrahatnolo, T. (2018). 21st centuries skill

implication on educational system. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 296, No. 1, p. 012036). IOP Publishing.

- [31] Yusuf, A. T. U., Husain, H., & Side, S. (2023). Pengaruh Model Problem Based Learning terhadap Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik Kelas XI MIA SMA Angkasa Maros. SECONDARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Menengah, 3(1), 76–88. <https://doi.org/10.51878/secondary.v3i1.1971>