

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) BERBASIS STEM TERHADAP KEMAMPUAN LITERASI BIOLOGI SISWA KELAS X DI SMA NEGERI 1 SAMARINDA

Siti Nuraisyah^{1*}, Sri Purwati², Sonja V. T Lumowa³, Akhmad⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Mulawarman

Email: ^{1*}nuraisyahsiti2207@gmail.com, ²sri.purwati@fkip.unmul.ac.id,

Abstrak: Penelitian ini dilakukan untuk mengkaji pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* terintegrasi STEM dalam meningkatkan kemampuan literasi biologi siswa kelas X SMA Negeri 1 Samarinda. Penelitian ini dirancang untuk menguji pengaruh variabel independen (X) terhadap variabel dependen (Y) dengan metode kuantitatif dan desain quasi-eksperimen dengan *Pretest-Posttest Control Group*. Metode pengambilan sampel acak berkelompok untuk memilih kelas X-7 sebagai kelompok eksperimen dan kelas X-9 sebagai kelompok kontrol. Data dianalisis menggunakan uji t Sampel Independen dengan tingkat signifikansi 5%. Penerapan PBL STEM membawa hasil belajar yang lebih baik, terbukti dari analisis data secara signifikan meningkatkan kemampuan literasi biologi siswa. Hal ini dibuktikan dengan nilai signifikansi uji t yang lebih kecil dari 0,05 yaitu 0,036. Melalui Uji N Gain, terungkap peningkatan hasil belajar yang mencolok, mencapai 0,74 dan masuk dalam kategori tinggi yang artinya model pembelajaran *Problem Based Learning* berbasis STEM terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa kelas X di SMA Negeri 1 Samarinda.

Kata kunci: Model pembelajaran, *Problem Based Learning*, STEM, Biologi, Literasi Sains

Abstrack: This study was conducted to examine the effect of STEM-integrated *Problem Based Learning* learning model in improving the biological literacy skills of class X students of SMA Negeri 1 Samarinda. This study was designed to test the effect of independent variables (X) on the dependent variable (Y) with quantitative methods and quasi-experiment design with *Pretest-Posttest Control Group*. Group random sampling method to select class X-7 as the experimental group and class X-9 as the control group. Data were analyzed using the Independent Samples t test with a significance level of 5%. The application of PBL STEM brings better learning outcomes, as evidenced by data analysis significantly improves students' biological literacy skills. This is evidenced by the significance value of the t test which is smaller than 0.05, namely 0.036. Through the N Gain Test, it was revealed that the increase in learning outcomes was striking, reaching 0.74 and falling into the high category, which means that the STEM-based *Problem Based Learning* learning model was proven effective in improving the learning outcomes of class X students at SMA Negeri 1 Samarinda.

Keywords: Learning model, *Problem Based Learning*, STEM, Biology, Science Literacy

How to Cite

Nuraisyah, S., Purwati, S., Lumowa, S. V, T., Akhmad. 2025. Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbasis STEM terhadap Kemampuan Literasi Biologi Siswa Kelas X di SMA Negeri 1 Samarinda. *Biolova* 6 (1). 63-71.

Siswa harus memiliki keahlian dan pengetahuan yang diperlukan untuk pendidikan modern, seperti kemampuan untuk berpikir secara mandiri, mempertanyakan asumsi, dan menyelesaikan masalah secara kreatif dan memecahkan masalah. Literasi sains adalah salah satu kompetensi utama dalam pendidikan di abad kedua puluh satu. Pemahaman gagasan dan prosedur ilmiah disebut dengan literasi sains. Keterampilan ini memungkinkan orang untuk menerapkan ilmu pengetahuan untuk memecahkan masalah dan menarik penilaian berdasarkan bukti, sehingga meningkatkan pemahaman dan penilaian mereka terhadap alam. Lingkup literasi sains meliputi kemampuan berkreasi, berkomunikasi, berpikir kritis, dan berkolaborasi. Dengan demikian, siswa yang melek sains memiliki kemampuan untuk menerapkan konsep ilmiah dalam pemecahan masalah, menyederhanakan hasil-hasil teknis secara kreatif, dan membuat keputusan berdasarkan nilai-nilai sosial dan budaya. Singkatnya, literasi sains merupakan kompetensi penting dalam pendidikan abad ke-21 yang membekali siswa dengan kemampuan dan pengetahuan untuk beradaptasi dan berkembang di era modern. Literasi biologi adalah salah satu jenis literasi sains yang berpusat pada pemahaman konsep dan prinsip biologi.

Menurut data PISA (Program Penilaian Siswa Internasional), literasi sains siswa Indonesia masih tertinggal dibandingkan standar internasional. Berdasarkan statistik PISA, siswa Indonesia mempunyai nilai terendah dalam literasi sains. Kondisi ini mencerminkan bahwa anak-anak Indonesia masih tertinggal dalam pembelajaran literasi sains. Berdasarkan hasil PISA 2018, 70% siswa tidak memenuhi ambang batas dasar kemampuan membaca. Oleh karena itu, nilai literasi sains Indonesia berada pada peringkat terendah. Setiap orang perlu memiliki literasi sains agar dapat memahami dan menggunakan ilmu pengetahuan dalam kehidupan sehari-hari. Faktanya, pelajar Indonesia masih tertinggal dalam hal literasi sains.

Kegiatan melakukan pengamatan dan tanya jawab dengan pengajar biologi di SMA

Negeri 1 Samarinda, diperoleh pemahaman umum tentang proses pendidikan. Temuannya menunjukkan bahwa guru tetap menggunakan model pembelajaran yang sama. Pembelajaran STEM menggabungkan sains, teknologi, teknik, dan matematika, serta mendorong siswa untuk merancang dan melakukan penelitian ilmiah dengan memanfaatkan rekayasa atau manipulasi secara optimal. Pembelajaran berbasis STEM masih sulit dan masih jarang dilakukan, sehingga proses pembelajaran masih sering terpaku pada *teacher centered*. Selain itu, kemampuan literasi sains siswa masih belum tumbuh dan berkembang dengan baik.

Mengingat permasalahan yang muncul, diperlukan inisiatif pendidikan yang mendukung pertumbuhan literasi sains. Pendekatan ini menggunakan permasalahan aktual sebagai wahana belajar bagi siswa, dengan mereka berperan aktif dalam prosesnya. Siswa secara aktif terlibat dalam mencari solusi untuk masalah tersebut, dengan bimbingan dari guru. Melalui proses ini, siswa memperoleh pengetahuan dan mengembangkan keterampilan serta memiliki penerapan praktis. Melalui pembelajaran berbasis masalah, siswa diajak berpikir kritis dan kreatif guna memecahkan tantangan. Mereka harus menganalisis situasi, mengidentifikasi informasi yang relevan, dan merumuskan solusi yang inovatif. Proses ini membantu mengembangkan kemampuan literasi sains mereka, yaitu dalam memahami konsep ilmiah, menginterpretasi data, dan berkomunikasi secara ilmiah. Menurut penelitian, paradigma *Problem Based Learning* (PBL) merupakan teknik yang efisien untuk mempelajari hal-hal baru dan meningkatkan pengetahuan yang sudah ada (Anggraini *et al.*, 2022: 123; Hasanah, 2021: 66). Mereka berpikir, menilai, dan mencipta.

Pendekatan STEM menekankan pemahaman dan penghayatan siswa terhadap konsep-konsep ilmiah lebih dari sekedar menghafal fakta. Untuk membantu siswa memahami nilai dan relevansi sains, metode ini juga dapat membuat hubungan ide-ide ilmiah dan situasi dunia nyata. Dengan kata

lain, STEM tidak hanya mencakup menghafal fakta tetapi juga pemahaman prinsip-prinsip ilmiah dan penerapan praktisnya. STEM adalah cara kreatif untuk membantu generasi berikutnya mencapai potensi penuh mereka dan memperoleh keterampilan abad ke-21. Singkatnya, pendidikan STEM adalah strategi pengajaran yang berguna dalam mempersiapkan generasi pelajar berikutnya untuk menghadapi tantangan abad kedua puluh satu. Siswa dapat membangun kemampuan literasi sainsnya dalam situasi ideal dengan menggunakan strategi PBL yang berpusat pada STEM. Di lingkungan STEM, siswa tidak hanya dihadapkan pada rintangan yang menguji kemampuan tetapi mereka juga mendapatkan peluang untuk belajar dari pengalaman dan meningkatkan kemampuan *problem-solving*. Berdasarkan penelitian (Rohmah *et al.*, 2021: 123), dapat disimpulkan siswa menganggap paradigma kombinasi PBL dan STEM menawarkan solusi inovatif dan diterima dalam dunia pendidikan serta menyenangkan berdasarkan reaksi positif mereka. Meningkatkan pemahaman ilmiah merupakan tujuan pembelajaran biologi yang menggunakan *Problem Based Learning* (PBL) berbasis STEM. Dengan demikian, “Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Berbasis STEM Terhadap Kemampuan Literasi Biologi Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Samarinda” layak diteliti lebih lanjut.

METODE PENELITIAN

Pengumpulan data dilakukan melalui metode quasi-eksperimental dan dianalisis secara kuantitatif untuk meneliti fenomena dalam kondisi yang tidak sepenuhnya terkontrol, Sampel dua kelas yaitu eksperimen dan control serta menggunakan rancangan grup kontrol pre-eksperimen-post-eksperimen.

Cluster Random Sampling adalah metode pengambilan sampel acak berdasarkan kelompok, bukan individu di dalamnya, selama kelompok tersebut memiliki karakteristik homogen. Setiap individu dalam populasi berhak atas peluang yang sama (Armelia & Ismail, 2021: 1760-

1761). Kelas X-9 menjadi kelompok kontrol sedangkan kelas X-7 menjadi kelompok eksperimen. Tes literasi biologi dalam penelitian ini adalah lima soal dengan format esai dan satu lembar observasi yang menjelaskan informasi digunakan untuk menentukan bagaimana sintaks model PBL-STEM diterapkan. Analisis statistik deskriptif dan inferensial digunakan dalam analisis data menggunakan SPSS Statistics 25.

Perangkat yang digunakan di uji validitas dengan dua orang ahli berdasarkan uji Gregory. Terdapat empat skor, tidak relevan (nilai 1), sangat relevan (nilai 2), relevan (nilai 3), dan sangat relevan (nilai 4) menurut Lestari *et al.*, 2021: 120. Adapaun perangkat yang divalidasi terdiri dari Modul ajar, Lembar Kerja Siswa (LKPD), soal esai, dan Lembar Observasi Implementasi Sintak.

Tabel 1. mengklasifikasikan literasi sains menjadi beberapa kategori.

No.	Interval (%)	Kriteria
1.	86-100	Sangat tinggi
2.	76-86	Tinggi
3.	60-75	Sedang
4.	55-59	Rendah
5.	54	Sangat rendah

(Utami, 2023: 243)

Penelitian ini melibatkan pengumpulan data tes di dua waktu: pasca perlakuan dan pra perlakuan. Data diuji normalitasnya menggunakan metode Shapiro Wilk. Uji Levene dengan ambang signifikan 5% digunakan untuk memverifikasi homogenitas data. Penelitian ini mengandalkan *Independent Sample t-test* sebagai alat utama untuk analisis data. Hasil uji menunjukkan bahwa terjadi lonjakan skor yang signifikan siswa dari pre-test ke post-test, menunjukkan kemajuan belajar siswa yang pesat. N-Gain diterapkan untuk mengevaluasi efektivitas paradigma PBL berbasis STEM dalam meningkatkan pencapaian belajar kognitif siswa. Uji N-Gain memberikan gambaran yang lebih lengkap tentang seberapa sukses model pembelajaran meningkatkan tingkat literasi biologi siswa. Rumus berikut dapat

digunakan untuk menghitung skor gain ternormalisasi, atau N-Gain:

$$N\text{-Gain: } \frac{\text{postets} - \text{pretest}}{100 - \text{pretest}}$$

Tabel 2. Penentuan kriteria nilai N-Gain

Batasan	Kategori
$0 < G < 0,3$	Kategori Rendah
$0,3 \leq G < 0,7$	Kategori Sedang
$0,7 < G$	Kategori Tinggi

Sumber: (Alatas & Fauziah, 2020: 105)

HASIL PENELITIAN

Penelitian ini bertempat di SMAN 1 Samarinda. Kelas X-7 dipilih sebagai kelompok yang diberi intervensi, sedangkan kelas X-9 sebagai kelompok pembanding dalam penelitian ini, yang berlangsung di tahun ajaran 2023/2024. Jumlah siswa pada kelas masing-masing berjumlah tiga puluh siswa. Data yang dikumpulkan merujuk pada hasil evaluasi pembelajaran biologi para siswa, dengan materi pokok komponen ekosistem dan interaksinya. Kinerja belajar dari siswa tersaji secara terstruktur dalam Tabel 3.

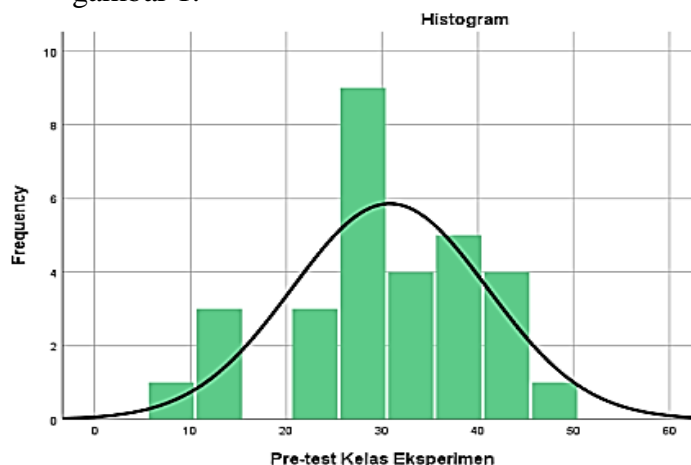
Tabel 3. Nilai *Pretest* dan *Posttest*

Data Hasil Statistik	Pretest		Posttest	
	Kelas Ekperimen	Kelas Kontrol	Kelas Ekperimen	Kelas Kontrol
N	30	30	30	30
Nilai Min.	8	8	70	65
Nilai Maks.	50	44	98	90
Jumlah	924	739	2476	2365
Rata-Rata	30,80	24,63	82,53	78,83
Std.	10,22	8,42	7,15	6,18
Presentase Hasil Belajar	30,80%	24,63%	82,53%	78,83%

Nilai tengah *pretest* dan *post-test* tiap siswa dihitung dengan menjumlahkan skor mereka, kemudian membaginya dengan jumlah siswa di kelas. Untuk mencapai standar kelulusan di mata pelajaran biologi, siswa diharuskan memperoleh nilai minimal 75 dari nilai maksimum yang ditentukan yaitu 100. Jumlah nilai dan persentase literasi siswa untuk data pretest pada kelas eksperimen adalah 924, dengan persentase 30,80 persen, dan nilai posttest adalah 2476, dengan persentase 82,53

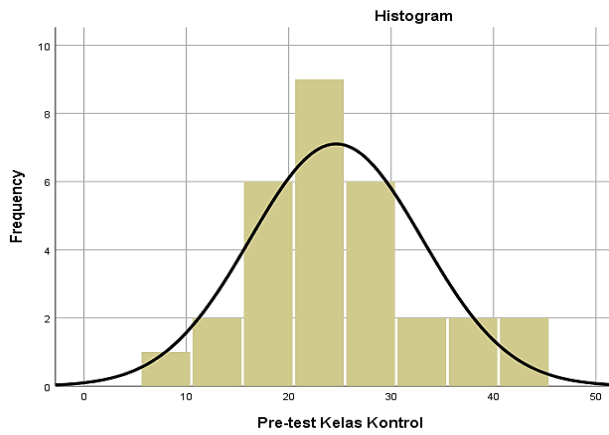
persen. Kelas kontrol, jumlah nilai dan persentase literasi siswa untuk data pretest adalah 739, dengan persentase 24,63 persen, dan nilai posttest adalah 2365 dengan persentase 78,83 persen.

Penelitian ini menemukan peningkatan yang signifikan dalam literasi biologi pada kelas yang menerapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbasis STEM. Hal ini dapat diverifikasi dengan peningkatan persentase siswa di kelas eksperimen yang berpindah dari kategori sangat rendah ke kategori tinggi dalam literasi biologi setelah mengikuti pembelajaran PBL berbasis STEM. Meskipun kelas kontrol tidak menerapkan PBL berbasis STEM, mereka juga menunjukkan peningkatan literasi biologi yang cukup signifikan. Nilai posttest menunjukkan bahwa siswa di kelas kontrol mencapai kategori tinggi dalam literasi biologi, sesuai dengan pernyataan Utami (2023: 243) yang menyatakan bahwa interval nilai kemampuan literasi sains 76%-86% termasuk dalam predikat tinggi. Berdasarkan tabel 3, dapat dilihat bahwa persentase hasil belajar siswa meningkat baik dalam kelompok kontrol maupun dalam kelompok eksperimen. Data pretest pada kelas eksperimen disajikan pada gambar 1.



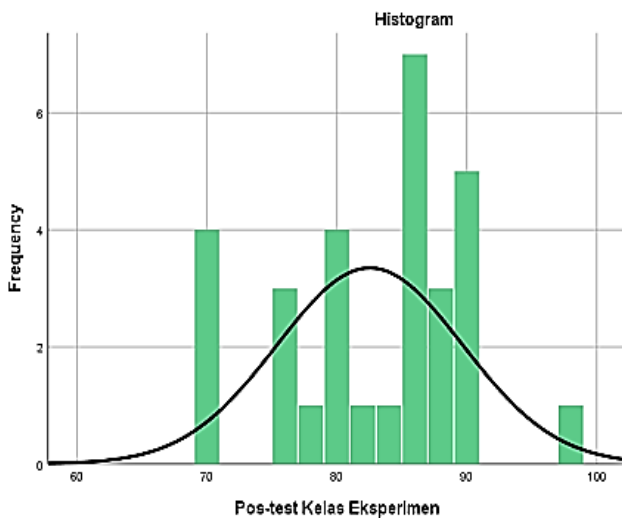
Gambar 1. Distribusi Nilai Pretest Kelas Eksperimen

Berdasarkan Gambar 1, penyebaran data tertinggi berada pada rentang 25–40 dengan rata-rata 30,8. Dalam gambar 2, dapat dilihat bagaimana nilai pretest hasil belajar siswa kelas kontrol tersebar.

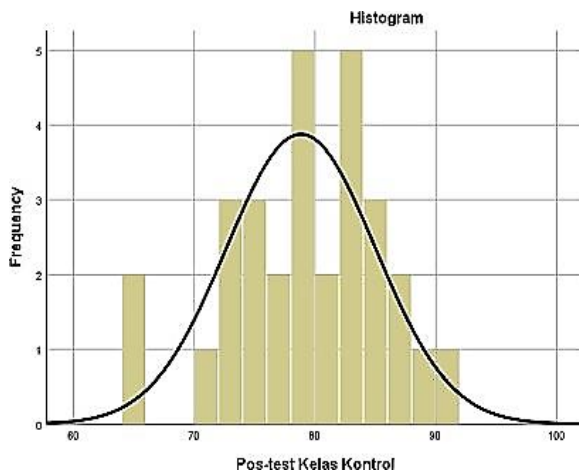


Gambar 2. Distribusi Nilai *Pretest* kelas Kontrol

Berdasarkan gambar 2, dapat dilihat penyebaran data tertinggi berada pada rentan 20-30, dengan mean 24,63. Gambar 3 dan Gambar 4 menyajikan selisih pencapaian belajar murid di kelas eksperimen dan kontrol.



Gambar 3. Distribusi Nilai *posttest* kelas eksperimen



Gambar 4. Distribusi Nilai *posttest* kelas

Kontrol

Berdasarkan gambar 3 dan 4, terdapat perbedaan rata-rata pada kedua kelas, di mana kelas eksperimen memiliki mean sebesar 82,53 sementara kelas kontrol 78,83. Berdasarkan data pretest, terlihat bahwa pemahaman sampel eksperimen dan kontrol terhadap konsep komponen ekosistem dan interaksinya masih belum optimal dan pencapaian belajar siswa bervariasi dengan mayoritas masih belum mencapai standar. Namun, data hasil post-test menunjukkan peningkatan pemahaman siswa terhadap konsep komponen ekosistem dan interaksinya di kedua kelas, baik di kelas yang menerima perlakuan (eksperimen) maupun di kelas yang tidak diberikan perlakuan (kontrol), setelah dibandingkan dengan kegiatan sebelum dilaksanakan kegiatan pembelajaran

Data peningkatan nilai (N-Gain) untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat ditemukan dalam tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Skor N-Gain

Data	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Tertinggi	0.97	0.87
Terendah	0.47	0.49
Rata-Rata N-Gain Skor	0.74	0.71
Kategori	Tinggi	Tinggi

Hasil belajar biologi siswa dalam kelas eksperimen dan kontrol meningkat, seperti yang ditunjukkan dalam tabel 4. Berdasarkan hasil penelitian, kelompok eksperimen menunjukkan bahwa tingkat peningkatan (N-Gain) rata-rata sebesar 0,74 yang tergolong kategori tinggi. Sedangkan, kelas kontrol memiliki tingkat peningkatan rata-rata sebesar 0,71. Hal ini menunjukkan kelompok eksperimen secara statistik terbukti memiliki tingkat rata-rata performa kenaikan nilai yang lebih signifikan dibandingkan dengan kelas kontrol..

Data terdistribusi secara normal yang berbentuk seperti lonceng dengan melakukan uji normalitas, sehingga asumsi model statistik terpenuhi,

Selanjutnya, Pengujian homogenitas dijalankan untuk mengkonfirmasi kesamaan variabilitas antar dua sampel. Data tersebut homogen karena nilai sig. 0,347 lebih besar dari 0,05. Uji prasyarat selesai, dan uji hipotesis dilakukan dengan *Independent Sample t Test* menggunakan software dari SPSS 25.

Skor *post-test* kelompok eksperimen dan kontrol tergolong baik. Dapat ditarik kesimpulan bahwa hipotesis alternatif (H_a) diterima karena nilai signifikansi (0,036) lebih kecil daripada taraf signifikansi (0,05). Literasi sains khususnya literasi biologi siswa dipengaruhi oleh metode *Problem Based Learning* berbasis STEM, berdasarkan uji hipotesis yang dilakukan pada kedua kelompok

PEMBAHASAN

Strategi pengajaran yang memposisikan siswa sebagai pemecah masalah aktif dalam konteks yang relevan dengan kehidupan nyata yang berfokus pada STEM meningkatkan pemahaman siswa dalam bidang biologi. Model ini mendorong siswa untuk berkontribusi secara maksimal dalam proses pembelajaran menjadikan pembelajaran berpusat pada siswa. Pendekatan ini memungkinkan siswa untuk berinteraksi dengan guru dan teman sekelompok mereka, bekerja sama, menyelesaikan masalah, serta menciptakan suasana kelas yang aktif dan efektif. Pembelajaran yang memberikan fokus kepada siswa dapat membantu siswa memperoleh keterampilan seperti literasi sains. Ini sejalan dengan gagasan bahwa PBL dapat meningkatkan aktivitas siswa dan berpusat pada siswa dan melibatkan guru untuk mengeluarkan ide (Eskris, 2021: 46; Gani et al., 2021: 55).

Penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) berbasis STEM merupakan strategi yang mumpuni untuk memperkuat literasi sains dan biologi siswa. Dalam konteks materi komponen ekosistem dan interaksinya, penerapan PBL berbasis STEM memberikan dampak yang signifikan terhadap tiga indikator literasi sains: menjelaskan fenomena ilmiah, mengevaluasi dan merancang

penyelidikan ilmiah, serta menafsirkan data dan bukti ilmiah. Menjelaskan Fenomena Ilmiah, dalam PBL berbasis STEM, siswa dihadapkan pada masalah nyata terkait ekosistem yang memerlukan pemahaman mendalam tentang komponen ekosistem dan interaksinya. Misalnya, siswa diberikan masalah tentang dampak polusi pada suatu ekosistem perairan. Melalui proses ini, siswa harus memahami bagaimana komponen abiotik dan biotik berinteraksi serta bagaimana perubahan dalam satu komponen dapat mempengaruhi keseluruhan ekosistem. Menurut penelitian terbaru oleh (Anggraini et al., 2022: 123), PBL berbasis STEM membantu siswa mengembangkan potensi menjelaskan fenomena ilmiah dengan lebih baik karena mereka dilatih untuk menghubungkan konsep teoritis dengan situasi nyata. Hal ini meningkatkan pemahaman konseptual mereka tentang ekosistem dan interaksinya, memungkinkan mereka untuk menjelaskan fenomena tersebut dengan lebih jelas dan mendetail.

Mengevaluasi dan Merancang Penyelidikan Ilmiah, PBL berbasis STEM juga mendorong siswa untuk terlibat dalam penyelidikan ilmiah secara mendalam. Siswa harus merancang eksperimen atau investigasi untuk menjawab pertanyaan yang muncul dari masalah yang diberikan. Misalnya, mereka perlu merancang sebuah eksperimen untuk mengukur tingkat polusi dan dampaknya terhadap populasi ikan di sebuah sungai. Penelitian oleh (Hasanah et al., 2021: 66) menunjukkan keterampilan siswa dalam merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah ditingkatkan dengan penerapan PBL berbasis STEM. Siswa belajar bagaimana mengidentifikasi variabel yang relevan, mengontrol variabel tersebut, dan merancang prosedur yang tepat untuk mengumpulkan data. Selain itu, belajar untuk mengevaluasi validitas dan reliabilitas hasil penyelidikan serta membuat kesimpulan berdasarkan pada bukti yang mereka kumpulkan.

Menafsirkan Data dan Bukti Ilmiah, kemampuan menafsirkan data dan bukti ilmiah adalah komponen kunci dari literasi

sains. Dalam PBL berbasis STEM, siswa tidak hanya mengumpulkan data, tetapi juga diharuskan menganalisis dan menafsirkannya untuk membuat keputusan berdasarkan bukti. Sebagai contoh, setelah mengumpulkan data tentang tingkat polusi dan populasi ikan, siswa harus menganalisis data tersebut untuk menentukan hubungan antara polusi dan kesehatan ekosistem. Penelitian oleh Rohmah *et al.* (2021) menyatakan penerapan PBL STEM secara bermakna meningkatkan keahlian siswa dalam menafsirkan informasi ilmiah yang kompleks. Siswa belajar untuk menggunakan alat dan teknik analisis data yang relevan, seperti statistik dasar dan pemodelan, untuk mengidentifikasi pola dan hubungan dalam data mereka. Kemampuan ini sangat penting dalam memahami dinamika ekosistem dan dalam membuat keputusan yang berkelanjutan mengenai lingkungan. Model *Problem Based Learning* berbasis STEM dinilai menarik dan bermanfaat oleh siswa. Hal ini dibuktikan dengan antusiasme mereka dalam mengikuti proses pembelajaran.

Kelompok pembanding yang menggunakan model *Discovery learning*, siswa tetap dapat terlibat aktif dalam pembelajaran, meskipun peran guru lebih dominan dalam menyampaikan materi dibandingkan kelas eksperimen. Senada dengan pendapat Gani *et al.* (2021: 55), model *Problem Based Learning* (PBL) merupakan pendekatan pembelajaran yang menempatkan siswa sebagai pusat. Model ini, siswa didorong untuk bertanggung jawab dalam proses belajarnya dan mencari pengetahuannya sendiri, sedangkan guru senantiasa siap membantu dan membimbing murid-muridnya dalam mencapai tujuan pembelajaran, dengan berperan sebagai fasilitator yang aktif dan suportif. Siswa dituntut berkolaborasi dan berkomunikasi untuk membangun kerja sama dalam memecahkan masalah. Suasana belajar di kelas yang menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) lebih dinamis karena siswa termotivasi untuk terlibat aktif dengan teman sekelompok dan gurunya, siswa juga saling bertukar

pendapat dan menyampaikan hasil diskusi dengan lancar dan menggunakan bahasa Indonesia yang benar. Pembelajaran dengan menggunakan model PBL menekankan pada kerja sama dan kemampuan kolaborasi yang baik antara setiap siswa dalam memecahkan masalah untuk mencapai tujuan bersama (Sari *et al.*, 2024: 30). Suasana kelas yang menerapkan model *Discovery* kurang kondusif untuk partisipasi aktif siswa. Hal ini dikarenakan guru yang terlalu mendominasi dan berdampak pada siswa yang merasa enggan untuk mengemukakan ide dan pemikiran mereka.

KESIMPULAN

Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) dengan pendekatan STEM di SMA Negeri 1 Samarinda secara efektif mengembangkan kemampuan literasi biologi siswa kelas X terkait materi komponen ekosistem dan interaksinya. PBL berbasis STEM terhadap literasi biologi (Ha) diterima. Data nilai N-Gain menunjukkan peningkatan pemahaman biologi pada siswa di kelas eksperimen dan kontrol. Hal ini dibuktikan baik kelas eksperimen maupun kontrol menunjukkan kemajuan belajar yang bermakna. Skor N-gain rata-rata untuk kelas eksperimen 0,74 dan untuk kelas kontrol sebesar 0,71. Pendekatan pembelajaran inovatif di kelas eksperimen terbukti mampu mendorong perkembangan siswa secara signifikan, melampaui pencapaian di kelas kontrol.

SARAN

Penelitian ini menghasilkan beberapa saran, berdasarkan temuan dan kesimpulan yang diperoleh, yaitu:

1. Model *Problem Based Learning* (PBL) berbasis STEM dapat memperkuat proses belajar mengajar dan menumbuhkan jiwa *problem solver* di bidang biologi pada diri siswa untuk bekal masa depan.
2. Pendekatan pembelajaran berbasis masalah yang terintegrasi STEM direkomendasikan untuk guru guna memaksimalkan hasil belajar murid,

meningkatkan pemahaman sains mereka, dan membekali mereka dengan kemampuan memecahkan masalah sains yang lebih efektif.

3. Penting bagi sekolah untuk menunjukkan komitmen kuat terhadap PBL STEM dengan memberikan pelatihan guru yang memadai, menyediakan sumber belajar yang kaya, dan menunjukkan dukungan penuh dari pihak sekolah.
4. Peneliti diharapkan untuk melanjutkan penelitian dengan mengembangkan topik dan model pembelajaran yang berbeda, dengan memperluas sampel dan memperpanjang periode penelitian, temuan penelitian dapat diaplikasikan secara lebih luas dan bermanfaat bagi khalayak yang lebih besar.

DAFTAR RUJUKAN

- Alatas, F., & Fauziah, L. 2020. Model *Problem Based Learning* Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Pada Konsep Pemanasan Global. *JIPVA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran)*. Vol. 4 No. 2, pp. 105. <https://doi.org/10.31331/jipva.v4i2.862>
- Angraini, N., Nazip, K., Amizera, S., & Destiansari, E. 2022. Penerapan Model *Problem Based Learning* Berbasis STEM Menggunakan Bahan Ajar Realitas Lokal Terhadap Literasi Lingkungan Siswa. *Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains*. Vol. 1 No. 1, pp. 123. <https://doi.org/10.31539/bioedusains.v5i1.3589>
- Eskris, Y. 2021. Meta Analisis Pengaruh Model *Discovery Learning* dan *Problem Based Learning* terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Peserta didik Kelas V SD. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*. Vol. 2 No. 1, pp. 46. <https://garuda.kemdikbud.go.id/documents/detail/2100655>
- Gani, R. A., Anwar, W. S., & Aditiya, S. 2021. Perbedaan Hasil Belajar Melalui Model *Discovery Learning* Dan *Problem Based Learning*. *Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran Guru Sekolah Dasar (JPPGuseda)*, Vol. 4 No. 1, pp. 55. https://doi.org/10.55215/jppgu_seda.v4i1.3192
- Hasanah, Z., Tenri, A. U., Safrida, S., Artika, W., & Mudatsir, M. 2021. Implementasi Model *Problem Based Learning* Dipadu LKPD Berbasis STEM untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis pada Materi Pencemaran Lingkungan. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*. Vo. 9 No. 1, pp. 66. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v9i1.18134>
- Lailiah, I., Wardani, S., & Edi Sutanto, D. 2021. Implementasi Guided Inquiry Berbantuan E-LKPD Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Pada Materi Redoks Tata Nama Senyawa Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, Vol. 15 No. 1, pp. 2795. <https://doi.org/10.15294/jipk.v15i1.26204>
- Lestari, A., Hairida, H., & Lestari, I. 2021. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (Lkpd) Berbasis Discovery Learning Pada Materi Asam Dan Basa. *Jurnal Zarah*. Vol. 9 No. 2, pp. 120. <https://doi.org/10.31629/zarah.v9i2.3122>
- Nainggolan, V. A., Situmorang, R. P., & Hastuti, S. P. 2021. Learning Bryophyta: Improving Students' Scientific Literacy Through Problem- Based Learning. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*. Vol. 7 No. 1, pp. 79. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v7i1.13926>
- Novitasari, S., Sofiyana, M. S., & Widiastuti, S. 2023. Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Berbasis STEM terhadap Kemampuan Literasi Sains Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan : Riset Dan Konseptual*. Vol. 7 No. 1, pp. 18. https://doi.org/10.28926/ri-set_konseptual.v7i1.609

Rohmah, H. N., Suherman, A., & Utami, I. S. 2021. Penerapan Problem Based Learning Berbasis Stem pada Materi Alat Optik untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika* Vol. 12 No. 2, pp. 123. <https://doi.org/10.26877/jp2f.v12i2.7900>

Sari, K. Y. B., Purwati, S., & Jailani. 2024. Effect of Problem-Based Learning Model with Concept Map on Biology

Learning Outcomes and Collaboration Skills. *Bioedukasi: Jurnal Pendidikan Biologi*. Vol 17 No. 1, pp. 30. <https://doi.org/10.20961/bioedukasi.v17i1.76093>

Utami, F. P. 2023. Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik Menggunakan Pembelajaran *Problem Based Learning* Pada Materi Sistem Ekskresi. *Educational Learning and Innovation*. Vol. 1 No. 2, pp. 243. <https://doi.org/10.46229/elia.v2>