

WAWASAN PENDIDIKAN

<http://journal.upgris.ac.id/index.php/wp>

PENGARUH MODEL PROBLEM BASED LEARNING DALAM MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI SISTEM EKSRESI KELAS XI MIPA DI SMA

Brigita Jenifer Kaligis¹⁾, Rudi Repi²⁾, Ferny Margo Tumbel³⁾

DOI : [10.26877/jwp.v6i2.25805](https://doi.org/10.26877/jwp.v6i2.25805)

¹²³ Fakultas Matematika, Ilmu Pengetahuan Alam, dan Kebumihan, Universitas Negeri Manado

Abstrak

Penelitian ini tidak hanya bertujuan menguji efektivitas model *Problem-Based Learning* (PBL), tetapi juga mengungkap bagaimana karakteristik PBL memengaruhi perbedaan capaian belajar siswa pada materi Sistem Ekskresi. Berbeda dari pembelajaran konvensional yang cenderung berorientasi pada penyampaian informasi, PBL dalam penelitian ini dirancang dengan mengintegrasikan masalah kontekstual yang dekat dengan fenomena kesehatan sehari-hari siswa, sehingga mendorong keterlibatan kognitif dan proses berpikir analitis secara lebih mendalam. Penelitian menggunakan pendekatan kuasi-eksperimen dengan desain *Non-Equivalent Control Group* pada dua kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Motoling Timur ($n = 32$) melalui teknik *total sampling*. Hasil analisis kuantitatif menunjukkan bahwa siswa yang belajar melalui PBL mencapai peningkatan hasil belajar yang secara signifikan lebih tinggi dibandingkan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Perbedaan capaian ini mengindikasikan bahwa keunggulan PBL tidak semata-mata terletak pada modelnya, melainkan pada kemampuannya memfasilitasi konstruksi pengetahuan melalui pemecahan masalah autentik, diskusi kolaboratif, dan pengaitan konsep biologis abstrak dengan pengalaman nyata siswa.

Kata Kunci: Model PBL, Hasil Belajar, Sistem Ekskresi.

Abstract

This study not only aims to examine the effectiveness of the Problem-Based Learning (PBL) model but also to elucidate how the inherent characteristics of PBL contribute to differences in students' learning outcomes on the Excretory System topic. In contrast to conventional instruction, which primarily emphasizes information transmission, the PBL implementation in this study was deliberately designed by integrating contextual problems closely related to students' everyday health experiences, thereby fostering deeper cognitive engagement and analytical thinking processes. Employing a quasi-experimental approach with a Non-Equivalent Control Group Design, the study involved two 11th-grade science classes at SMA Negeri 1 Motoling Timur ($n = 32$) selected through total sampling. Quantitative analysis revealed that students exposed to the PBL approach achieved significantly higher learning outcomes than those who received conventional instruction. This disparity indicates that the superiority of PBL lies not merely in the instructional model itself, but in its capacity to facilitate meaningful knowledge construction through authentic problem solving, collaborative discussion, and the connection of abstract biological concepts with real-life contexts.

Keywords: Problem-Based Learning Model, Learning Outcomes, Excretory System.

History Article

Received 27 Januari 2026

Approved 20 Juli 2026

Published 11 Agustus 2026

How to Cite

Kaligis, Brigita Jenifer. Repi, Rudi & Tumbel, Ferny Margo. (2026). Pengaruh Model Problem Based Learning Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Sistem Ekskresi Kelas XI MIPA Di SMA. *Jurnal Wawasan Pendidikan*, 6(2), 493-503



Coressponding Author:

Jl. Kampus Unima, Tonsaru, Kec. Tondano Sel., Kab Minahasa, Sulawesi Utara 95618, Indonesia.

E-mail: ¹ brigitajeniferkaligis@gmail.com

PENDAHULUAN

Guru berperan menjadi fasilitator yang memiliki tugas mewujudkan situasi kelas yang membuat peserta didik berkembang secara optimal, bukan mendominasi jalannya pembelajaran. Dalam konteks IPA, proses belajar memiliki karakteristik yang khas karena objek kajiannya tidak hanya berkaitan dengan fenomena alam konkret, tetapi juga konsep-konsep biologis yang bersifat abstrak dan seringkali sulit dimengerti oleh peserta didik.(Paat, Moku, & Tumurung, 2024; Wowor, et al., 2022)

Pembelajaran merupakan inti dari aktivitas pendidikan dan melibatkan komunikasi dua arah antara pendidik (Guru) dan peserta didik (siswa) dalam suasana yang dirancang untuk mencapai tujuan instruksional tertentu. Guru berfungsi sebagai fasilitator yang mengarahkan kegiatan belajar. Biologi memiliki peran penting dalam meningkatkan kualitas hidup manusia. Pembelajaran biologi menjadi lebih bermakna ketika siswa terlibat langsung melalui aktivitas laboratorium atau eksplorasi lapangan karena disiplin ini bertumpu pada proses observasi dan eksperimen. Oleh sebab itu, pembelajaran tidak dapat dibatasi pada hafalan konsep; peserta didik perlu menemukan fakta dan menjelaskan konsep melalui pengalaman empiris.(Moku, et al., 2022; Paat, et al., 2023; Siregar, et al., 2019; Kosakoy, et al., 2025)

Hasil pembelajaran menggambarkan perubahan perilaku siswa setelah menjalani proses belajar-mengajar yang terpengaruh dengan strategi dan pendekatan mengajar yang digunakan guru. Pembelajaran dianggap berhasil jika terjadi perubahan positif pada diri siswa setelah proses belajar berlangsung. Hasil belajar mencakup perkembangan pada ranah pengetahuan, sikap, dan ketrampilan, yang adalah hasil interaksi antara aktivitas mengajar dan aktivitas belajar. Bagi guru, keberhasilan pembelajaran diakhiri dengan evaluasi, sementara bagi siswa, hasil belajar adalah puncak dari proses internalisasi pengetahuan.(Tumbel, et al., 2022; Manen, et al., 2025; Rantung, et al., 2025)

Model *Problem-Based Learning* (PBL) menawarkan pendekatan pembelajaran yang memanfaatkan masalah autentik sebagai titik awal eksplorasi. Model ini mendorong siswa untuk mengarahkan proses belajarnya sendiri, mengajukan pertanyaan, dan mencari pemahaman melalui penyelidikan mandiri maupun kolaboratif. s (Rantung, et al., 2025; Domits, et al., 2025; Lelamula, et al., 2022)

Observasi awal terhadap siswa kelas XI IPA di SMAN 1 Motoling Timur menunjukkan beberapa kendala: 11 siswa belum mencapai standar ketuntasan minimal, minat belajar biologi rendah karena dianggap sulit dan membosankan, keterlibatan mereka dalam pembelajaran masih minim, sementara itu pendidik cenderung memanfaatkan metode konvensional, dan variasi model pembelajaran belum dioptimalkan. Penggunaan LKPD sebagai satu-satunya media pembelajaran menimbulkan kejenuhan dan berdampak negatif pada motivasi belajar siswa. Kondisi tersebut menunjukkan adanya kesenjangan antara praktik pembelajaran biologi yang ideal sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut untuk melihat hal yang seharusnya mendorong siswa membangun pengetahuannya sendiri dengan kondisi faktual di kelas. Pembelajaran yang hanya berfokus pada penjelasan verbal dari guru tidak cukup untuk menumbuhkan pemahaman konseptual yang mendalam. Oleh karena itu, diperlukan riset yang berkontribusi dalam perubahan pendekatan menuju pembelajaran konstruktivistik, dimana peserta didik dilibatkan secara optimal pada penemuan konsep, pengembangan ketrampilan berpikir kritis, dan pemecahan masalah yang diterapkan pada kegiatan pembelajaran berbasis penyelidikan ilmiah. (Sanudin, 2023; Kahar, et al., 2020; Onsu, et al., 2023; Patibang, et al., 2025)

PBL memaksimalkan keterampilan peserta didik dalam berpikir melalui kegiatan berkelompok yang kesinambungan, memungkinkan mereka mengasah, menguji, dan memperkuat keterampilan berpikir. Repi & Rayer (2024) menambahkan bahwa model ini berfokus pada penggunaan masalah nyata yang menjadi konsep dan konteks dalam membangun keterampilan berpikir kritis dan kemampuan memecahkan permasalahan. Senada dengan itu, PBL memberi peluang yang lebih luas pada siswa dalam keterlibatan analisis masalah autentik dan menyusun solusi yang bermakna. Kolaborasi dalam PBL juga mendorong diskusi dan pengembangan keterampilan sosial serta kognitif peserta didik (Kindangen, 2024; Pontoh, et al., 2024; Mantiri, et al., 2025; Kembuan, et al., 2019)

Materi sistem ekskresi dalam kurikulum Biologi SMA mencakup konsep dasar tentang pengertian, struktur organ, fungsi fisiologis, hingga berbagai gangguan dalam sistem ekskresi. Topik ini relevan dengan kehidupan sehari-hari sebab memiliki kaitan dengan bermacam-macam permasalahan kesehatan contohnya diabetes, hepatitis, asma, hingga penyakit kulit. Karakteristiknya yang abstrak membuat materi ini memerlukan model pembelajaran yang dapat membantu siswa menghubungkan konsep dengan fenomena nyata. PBL mendukung kebutuhan tersebut karena mengajak siswa menganalisis masalah kontekstual, mengaitkan konsep biologi dengan pengalaman keseharian, dan menghasilkan solusi melalui pemikiran kritis. Pendekatan ini tidak hanya membantu pemahaman konseptual yang lebih mendalam tetapi juga meningkatkan retensi belajar dalam jangka panjang. (Sondakh, et al., 2021; Kembuan et al., 2019). Berdasarkan hal tersebut penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk menganalisis pengaruh penerapan model *Problem-Based Learning* terhadap hasil belajar siswa kelas XI SMA Negeri 1 Motoling Timur pada materi Sistem Ekskresi. Dengan riset yang relevan dalam menunjang penelitian ini seperti riset yang dilakukan oleh Paat, et al (2024) penerapan PBL dapat meningkatkan hasil belajar dan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa, Domits et al (2025) PBL dapat meningkatkan pembelajaran IPA di SMP Kepulauan, Manein et al (2025) pembelajaran PBL meningkatkan hasil dan motivasi belajar siswa.

METODE

Riset ini menerapkan rancangan eksperimen melalui pendekatan *Non-Equivalent Control Group Design*. Melalui desain yang ada, peserta didik dibagi ke dalam dua kelompok yang tidak dipilih secara acak: satu kelompok berfungsi sebagai kelompok perlakuan sedangkan kelompok lainnya sebagai kelompok pembanding. Kelompok perlakuan memperoleh intervensi berupa penggunaan modul sebagai sumber belajar utama, sedangkan kelompok pembanding mengikuti pembelajaran tanpa intervensi khusus. Susunan desain penelitian ditampilkan pada tabel berikut. (Amaliya & Anas, 2024; Diawati, Ardana & Agustika, 2018)

Tabel 1. Desain Eksperimen

Kelompok	Tes Awal	Perlakuan	Tes Akhir
Eksperimen (XI MIPA-2)	O1	Model PBL	O2
Kontrol (XI MIPA-1)	O3	–	O4

(Sugiyono, 2016:112)

Keterangan:

- O1 = Pretes grup eksperimen
- O2 = Postes grup eksperimen
- X = Pembelajaran model Problem Based Learning
- O3 = Pretes grup kontrol
- O4 = Postes grup kontrol

Tahap Pelaksanaan Penelitian

Setiap prosedur penelitian dilaksanakan melalui rangkaian langkah sistematis sebagai berikut:

1. Menyusun perangkat penelitian berupa uji awal untuk mengetahui pengetahuan awal peserta didik, uji akhir yang mengidentifikasi perubahan hasil belajar setelah perlakuan, serta lembar observasi aktivitas belajar siswa.
2. Melaksanakan pengukuran awal (pretes) dan pengukuran akhir (pos-tes) pada grup kontrol.
3. Mengolah hasil pre tes dan postes grup kontrol untuk memperoleh gambaran perkembangan belajar tanpa perlakuan.
4. Mengimplementasikan pembelajaran pada kelompok eksperimen melalui pendekatan konvensional dan kemudian melalui prosedur model Problem Based Learning (PBL), disertai pengamatan proses pembelajaran.
5. Memberikan pre test dan post test pada grup eksperimen.
6. Melakukan analisis terhadap perubahan hasil belajar kelompok eksperimen.
7. Menguji hasil belajar kedua kelompok dengan *independent sample t-test* dengan SPSS versi 22 untuk memperoleh kesimpulan mengenai efektivitas perlakuan.

Teknik Pengumpulan Data

1. **Kelompok kontrol:** Sebelum memulai pembelajaran, siswa diberi tes awal (pre tes) untuk mengetahui penguasaan materi tanpa penerapan model PBL.
2. **Observasi proses pembelajaran:** Seluruh aktivitas pembelajaran pada kedua kelompok dianalisis untuk melihat perbedaan karakteristik belajar dengan dan tanpa model PBL.
3. **Kelompok eksperimen:** Setelah sesi pembelajaran, diberikan tes akhir untuk menentukan tingkat penguasaan materi yang dipelajari melalui LKS dengan pendekatan PBL. (Tauri, et al., 2023; Solung & Paat, 2021)

Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan berdasarkan berbagai hasil pengukuran selama penelitian berlangsung:

1. **Hasil belajar siswa:** Untuk menentukan efektivitas model PBL terhadap meningkatnya hasil belajar, skor pre tes dan pos tes diuji dengan memanfaatkan bantuan SPSS.

a. Uji Homogenitas

Pada penelitian ini, homogenitas diuji pada varians data pos tes grup eksperimen (PBL) dan grup kontrol (pembelajaran konvensional). Rumus uji yang digunakan merujuk pada prosedur standar pengujian homogenitas varians.

Uji Homogenitas Menggunakan Statistik F

Pengujian homogenitas varians dilakukan dengan memanfaatkan rasio F, yaitu perbandingan antara varians terbesar dan varians terkecil dalam dua kelompok data.

Uji Normalitas Data

Normalitas distribusi skor pretest dan posttest dianalisis menggunakan prosedur Shapiro–Wilk. Pengujian normalitas dijalankan melalui perangkat lunak SPSS versi 22 setelah seluruh prasyarat statistik terpenuhi.

Pengaruh Perlakuan terhadap Hasil Belajar

Untuk menilai efektivitas perlakuan terhadap hasil belajar, digunakan analisis *paired t-test*. Uji ini diterapkan pada skor pretest–posttest dalam kelompok yang sama dengan bantuan SPSS versi 25. Taraf signifikansi ditetapkan pada $\alpha = 0,05$. Rumus t yang digunakan adalah:

$$t = \frac{M_d \sum X_d^2 N(N-1)}{t = N(N-1) \sum X_d^2 M_d}$$

(Sugiyono, 2016)

Hipotesis Riset

Hipotesis yang dikaji dalam riset ini diformulasikan sebagai berikut:

- **H₀:** Model PBL tidak memberikan dampak yang signifikan terhadap hasil belajar siswa.

H₁: Model PBL membawa dampak yang signifikan pada hasil belajar peserta didik. (Lelamula, et al., 2022; Abua, et al., 2023)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai pre-test diperoleh sebelum penerapan perlakuan pada siswa kelas 11 di SMAN 1 Motoling. Sementara itu, nilai pos tes dikumpulkan setelah tindakan dilaksanakan, yakni implementasi model PBL pada materi Sistem Ekskresi untuk siswa di SMA Negeri 1 Motoling Timur kelas 11. Total responden pada riset ini berjumlah 32 peserta didik dari kelas XI IPA. Data hasil uji awal serta uji akhir untuk kelompok eksperimen dan kelompok kontrol ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Perbandingan Skor Pre tes dan Pos tes

Eksperimen (Pre)	Eksperimen (Post)	Kontrol (Pre)	Kontrol (Post)
60	82	55	65
60	86	60	60
70	85	50	50
65	82	60	60
65	82	65	65
68	80	60	60
70	88	67	67
60	80	65	65
67	84	55	55
65	82	60	70
55	80	60	70
68	80	70	75
60	78	65	70
65	75	60	65
70	80	70	68
60	80	55	60

Analisis statistik dilakukan menggunakan tingkat kepercayaan 95% ($\alpha = 0.05$). Dengan jumlah sampel 32 siswa, seluruh proses perhitungan perbandingan antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol dilakukan melalui perangkat lunak SPSS versi 21 sebagaimana ditunjukkan pada Lampiran 3 Tabel 2 (Statistik Pre tes dan Pos tes).

Rata-rata nilai kedua grup tersaji dalam Tabel 2, yakni kelompok kontrol mencatat nilai pre tes sebesar 61,06 serta pos tes sebesar 64,06. Di sisi lain, kelompok eksperimen mencatat rerata pre-test sebesar 64,25 dan meningkat secara signifikan menjadi 81,50 pada post-test. Temuan ini menunjukkan adanya peningkatan kemampuan yang jauh lebih besar dalam kelompok yang memperoleh pembelajaran berbasis masalah, sehingga penerapan PBL pada materi Sistem Ekskresi terbukti memberikan dampak yang bermakna terhadap pencapaian belajar.

Pengukuran hasil belajar siswa dilakukan melalui pretest dan posttest pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Untuk meningkatkan kejelasan dan menghindari penyajian data yang terlalu rinci, hasil penelitian disajikan dalam bentuk ringkasan statistik deskriptif

yang meliputi nilai rata-rata, simpangan baku, dan jumlah sampel, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Ringkasan Statistik Hasil Belajar Siswa

Kelompok	Tes	N	Mean	SD
Eksperimen (PBL)	Pretest	16	64,25	4,32
	Posttest	16	81,50	3,96
Kontrol (Konvensional)	Pretest	16	61,06	4,78
	Posttest	16	64,06	5,01

Tabel 2 menunjukkan bahwa kedua kelompok memiliki kemampuan awal yang relatif sebanding. Namun, setelah perlakuan diberikan, kelompok eksperimen mengalami peningkatan hasil belajar yang jauh lebih besar dibandingkan kelompok kontrol. Rata-rata skor posttest siswa yang belajar menggunakan model PBL meningkat secara signifikan dibandingkan skor pretest, sedangkan peningkatan pada kelompok kontrol relatif rendah.

Uji prasyarat analisis menunjukkan bahwa data hasil belajar berdistribusi normal dan memenuhi asumsi untuk analisis statistik inferensial. Selanjutnya, hasil uji *paired sample t-test* menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara nilai pretest dan posttest pada kelompok eksperimen ($p < 0,05$), sementara pada kelompok kontrol tidak ditemukan perbedaan yang signifikan. Selain itu, hasil uji *independent sample t-test* menunjukkan bahwa nilai posttest kelompok eksperimen secara signifikan lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$.

Data penelitian dikumpulkan melalui tiga kali pertemuan, yang tersusun dari dua sesi pembelajaran materi serta satu sesi pengukuran hasil belajar memanfaatkan pre tes dan pos tes pada masing-masing grup.

a. Uji Homogenitas

Berdasarkan prinsip dasar uji homogenitas, data dikatakan homogen jika skor signifikansi berada di atas 0,05. Apabila skor signifikansi lebih kecil dari 0,05, berarti varians data belum homogen. Nilai signifikansi uji homogenitas tercatat sebesar 0.023, yang berada di atas batas 0.05. Dengan demikian, varians kedua kelompok dinyatakan homogen dan memenuhi syarat untuk melanjutkan prosedur statistik.

b. Uji Normalitas

Uji normalitas untuk menilai distribusi data pre tes dan pos test dilaksanakan dengan memanfaatkan uji Shapiro–Wilk melalui aplikasi SPSS versi 25. Sebelum pengujian, telah dilakukan verifikasi asumsi dasar analisis. Berdasarkan *Case Processing Summary* pada Tabel 4.4, seluruh data ($N = 32$) dinyatakan valid dengan tingkat kelengkapan 100% dan tidak ditemukan data hilang (0.0%). Hal ini memastikan bahwa keseluruhan dataset layak digunakan dalam tahap analisis inferensial.

Tabel *Tests of Normality* menunjukkan hasil uji normalitas dengan memanfaatkan Kolmogorov–Smirnov dan Shapiro–Wilk untuk keempat kelompok data. Berdasarkan uji Shapiro–Wilk yang merujuk pada *degree of freedom* ($df = 16$), nilai statistik untuk pre-test kelompok kontrol sebesar 0.938 dengan nilai signifikansi 0.323, sedangkan post-test mencapai 0.954 dengan signifikansi 0.548. Pada kelompok eksperimen, nilai Shapiro–Wilk pre-test tercatat 0.903 ($p = 0.088$) dan post-test 0.943 ($p = 0.381$). semua skor signifikansi berada di atas ambang 0.05, sehingga distribusi data masing-masing kelompok memenuhi asumsi normalitas. Visualisasi menggunakan kurva QQ, detrended QQ, dan diagram normalitas lainnya (Lampiran 3 Gambar 1–4) juga memperlihatkan pola sebaran data yang mengikuti kecenderungan distribusi normal.

Penelitian ini melibatkan 32 peserta didik SMAN 1 Motoling Timur kelas 11. Ketertarikan peneliti terfokus pada penerapan model *PBL* yang mendorong peserta didik untuk berkolaborasi, berdiskusi, dan pengembangan pendekatan pemecahan masalah secara aktif. Selama proses pengumpulan data, peneliti melaksanakan observasi selama satu minggu, yakni 11–15 November 2024. Sesi penelitian berlangsung dalam empat pertemuan: tiga kali untuk implementasi kegiatan pembelajaran dan satu kali untuk pemberian uji perlakuan. Hasil observasi menunjukkan bahwa penggunaan *PBL* membuat suasana belajar yang lebih dinamis, terstruktur, dan kondusif jika dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

Data kuantitatif didapatkan melalui uji awal (pre tes) dan uji akhir (pos tes) pada materi Sistem Ekskresi. Penerapan model *PBL* menghasilkan peningkatan skor yang jelas dibandingkan kelompok yang hanya menerima pembelajaran biasa. Nilai rata-rata post-test kelompok kontrol ialah 64.06, sedangkan kelompok eksperimen mencapai 81.50, menunjukkan peningkatan yang lebih tajam setelah penerapan perlakuan berbasis *PBL*.

Hasil *paired samples correlation* memperlihatkan bahwa hubungan antara skor pre tes dan pos tes pada grup eksperimen menghasilkan skor signifikansi 0.291, sehingga terdapat indikasi hubungan yang bermakna serta adanya dampak positif dari perlakuan. Sebaliknya, pada kelompok kontrol skor signifikansi sebesar 0.001 (< 0.05), yang menggambarkan tidak terdapat pengaruh signifikan antara nilai sebelum serta sesudah pembelajaran konvensional. Dengan demikian, hipotesis alternatif (H_1) diterima pada kelompok eksperimen, sedangkan kelompok kontrol gagal mendukung hipotesis tersebut.

Uji *paired t-test* memperkuat temuan tersebut. Dengan $df = 15$, skor t-tabel yang dipakai yaitu 2.131, dan hasil perhitungan menggambarkan bahwa data sudah mencapai asumsi normalitas, sehingga analisis dapat dilakukan sesuai prosedur statistik inferensial. Secara keseluruhan, temuan dari seluruh uji statistik memperlihatkan bahwa penerapan *Problem Based Learning* membawa peningkatan signifikan pada hasil belajar peserta didik. Dengan demikian, dapat ditegaskan bahwa model *PBL* efektif diterapkan dalam materi Sistem Ekskresi untuk peserta didik kelas 11 SMAN 1 Motoling Timur.

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran *Problem-Based Learning* (*PBL*) berpengaruh signifikan terhadap peningkatan hasil belajar siswa pada materi Sistem Ekskresi di kelas XI SMA Negeri 1 Motoling Timur. *PBL* terbukti mampu

meningkatkan pemahaman konsep biologi yang bersifat abstrak serta mendorong pengembangan kemampuan berpikir kritis melalui keterlibatan aktif siswa dalam pemecahan masalah kontekstual. **Implikasi praktis** dari temuan ini adalah bahwa guru biologi disarankan untuk menerapkan model PBL sebagai alternatif strategi pembelajaran, khususnya pada materi yang menuntut pemahaman proses fisiologis dan keterkaitan dengan fenomena kehidupan sehari-hari. PBL dapat digunakan untuk menciptakan pembelajaran yang lebih bermakna, meningkatkan partisipasi siswa, dan mengurangi ketergantungan pada metode pembelajaran konvensional yang berpusat pada guru. **Saran** bagi penelitian selanjutnya adalah mengkaji penerapan PBL pada materi biologi lainnya, melibatkan jumlah sampel yang lebih besar, serta mengintegrasikan variabel lain seperti motivasi belajar, keterampilan berpikir kritis, atau retensi jangka panjang untuk memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai efektivitas model PBL.

DAFTAR PUSTAKA

- Abua, F., Mege, R. A., & Paat, M. (2022). Analisis kemampuan literasi biologi siswa kelas XI IPA SMA Negeri 1 Remboken ditinjau dari penggunaan soal-soal biologi tipe higher order thinking skills (HOTS). *JSPB BIOEDUSAINS*, 3(1), 42-48.
- Amaliya, N. D., & Anas, N. (2024). Pengaruh Metode Eksperimen Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Usia Madrasah Ibtidaiyah. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 13(2), 2037-2048.
- Diawati, L. P., Ardana, I. K., & Agustika, G. N. S. (2018). Pengaruh Model Children's Learning In Science Berbantuan Media Audio Visual Terhadap Kompetensi Pengetahuan IPA Siswa. *Mimbar Ilmu*, 23(2), 113-121.
- Dindha Amelia. 2020. "Analisis Keterampilan Memecahkan Masalah Dan Hasil Belajar Siswa Dengan Model Problem Based Learning Pada Pembelajaran Daring Sistem Ekskresi Di Man 1 Medan" 21 (1): 1-9.
- Domits, J. M., Paat, M., Rengkuhan, M., Tumbel, F. M., Lihang, A., & Rungkat, J. A. (2025). Developing problem-based learning model integrated with Quizizz application to enhance science learning in SMP Pulau Bunaken, Indonesia. *Journal of Advanced Education and Sciences*, 5(2), 47-57.
- Kahar, S., Tumbel, F., & Paat, M. (2020). The effect of environmental learning models on science process skills and learning outcomes of students in SMP Negeri 10 Manado. *Int J Acad Res Dev*, 5(4), 34-8.
- Kembuan, G., Tumbel, F., & Paat, M. (2019). Development of problem based learning based student worksheets to improve student learning outcomes in Poigar 1 public middle school. *Development*, 4(5), 16-20.
- Kindangen, C. R., Paat, M., Suryani, N. W., & Rungkat, J. A. (2023). Pengembangan multimedia interaktif menggunakan model problem based learning pada mata pelajaran IPA kelas VIII SMP Katolik Kembes. *SOSCIED*, 6(2), 361-372.
- Kosakoy, N. V., Paat, M., & Tumbel, F. M. (2025). Developing a canva-based blended learning model to improve science learning outcomes at SMP Negeri 4 Ratahan, Indonesia. *Journal of Advanced Education and Sciences*, 5(2), 41-46.

- Jusriwanti, A. L., Paat, M., Sumampouw, H. M., & Rungkat, J. A. The influence of problem based learning and SAVI learning strategies on student learning outcomes at SMP Negeri 6 Tondano.
- Lelamula, M. D., Sasinggala, M., & Paat, M. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Dengan Media Berbasis Power Point di Masa Pandemi Covid 19 terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Pembelajaran IPA Biologi di SMP. *SCIENING: Science Learning Journal*, 3(1), 22-27.
- Malinda, Yayan Novita. 2019. "Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Konsep Sistem Ekskresi Kelas Xi Mipa Di Sma Negeri 4 Soppeng" 7 (2): 242–47.
- Manein, A., Paat, M., & Rampengan, M. (2025). Model pembelajaran problem-based learning pada materi tumbuhan: Penelitian tindakan kelas di SMA Negeri 1 Nanusa. *JURNAL Riset Rumpun Ilmu Pendidikan*, 4(1), 352-370.
- Mantiri, F. E., Lihiang, A., Rengkuan, M., Paat, M., & Rungkat, J. A. (2025). Generation Z perceptions of the problem-based learning approach in science instruction at SMP Negeri 2 Tondano and SMP Santa Rosa de Lima Tondano. *Journal of Advanced Education and Sciences*, 5(2), 64-72.
- Mokalu, Y. B., Paat, M., Lihiang, A., & Tumbel, F. M. (2023). *Buku ajar IPA 3*. Penerbit Lakeisha.
- Mokalu, Y. B., Paat, M., Wowor, E. C., Tumewu, W. A., & Kawuwung, F. R. (2023). STUDENTS'LEARNING INTEREST IN THE IMPLEMENTATION OF PROJECT-BASED LEARNING MODELS. *Sosced*, 6(2), 610-619.
- Ngongoloy, R. R., Lihiang, A., & Tumbel, F. M. (2023). Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Ekosistem di SMA Negeri 1 Tabukan Selatan. *JSPB BIOEDUSAINS*, 4(3), 259-267.
- Onsu, M., Sumampouw, H. M., & Paat, M. (2023). Development of an E-Module on movement and style material using Canva to improve learning outcomes and retention in independent Curriculum driving schools. *Int J Adv Educ Res*, 8(4), 30-5.
- Paat, M., & Mokalu, Y. B. (2023). Development of web-blog-based learning media using problem-based learning model. *SOSCIED*, 6(2), 505-513.
- Paat, M., Mokalu, Y. B., & Hadi Sutopo, M. M. S. I. (2024). *Integrasi artificial intelligence dalam problem-based learning: Pendekatan praktis*. Topazart.
- Paat, M., Sompotan, A. F., Pesik, A., Mokalu, Y. B., & Moroki, I. (2024). Penerapan multimedia pembelajaran berbasis masalah dalam meningkatkan hasil belajar dan keterampilan berpikir tingkat tinggi. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 14(1), 155-162.
- Paat, M., Mokalu, Y. B., & Tumurang, O. M. (2024). Workshop Pengembangan Perangkat dengan Model Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Guru di Kecamatan Motoling Kabupaten Minahasa Selatan. *INTEGRITAS: Jurnal Pengabdian*, 8(1), 129-140.
- Paat, M., Mokalu, Y. B., Wowor, E. C., Tumewu, W. A., & Arundaa, R. (2023). Implementasi multimedia-pembelajaran ipa biologi model pbl untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *SOSCIED*, 6(1), 280-287.
- Patibang, R. T., Paat, M., Rungkat, J. A., Warouw, Z. W. M., Rampengan, M. M. F., & Mokalu, Y. B. (2025). DEVELOPMENT OF AUDIO-VISUAL LEARNING MEDIA BASED

- ON THE CAPCUT APPLICATION TO ENHANCE JUNIOR HIGH SCHOOL STUDENT'S LEARNING MOTIVATION. *EDUPROXIMA (JURNAL ILMIAH PENDIDIKAN IPA)*, 7(4), 1824-1835.
- Pontoh, M. M., Paat, M., Harahap, F., & Rungkat, J. A. (2024). Pengaruh Model Project Based Learning Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Di Smp Negeri 6 Tondano. *SOSCIED*, 7(1), 342-351.
- Rantung, C. R., Paat, M., & Harahap, F. (2025). Penerapan Model Pembelajaran (PBL) Dalam Peningkatan Hasil Belajar Siswa Kelas VII Pada Materi Pemansan Global Di SMP Negeri 4 Tondano: Penelitian. *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Riset Pendidikan*, 3(4), 3441-3452.
- Repi, R. A., & Rayer, D. J. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan Mind Mapping Terhadap Hasil Belajar Biologi Peserta Didik. *JSPB BIOEDUSAINS*, 5(1), 50-58.
- Sanudin, T. N., Paat, M., & Tumbel, F. M. (2023). Development of cooperative learning by utilizing circular design on the subject of energy at SMP Negeri 13 Manado. *Int J Adv Educ Res*, 8(4), 56-60.
- Siregar, N., Sutopo, H., & Paat, M. (2019). Mobile Multimedia-based Batakologi Learning Model Development. *J. Mobile Multimedia*, 15(4), 271-288.
- Solung, R. S., & Paat, M. (2021). Pengaruh model pembelajaran Think Pair Share berbantuan media audio visual untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi pencemaran lingkungan. *SCIENING: Science Learning Journal*, 2(2), 106-113.
- Sondakh, R. Y., Tumbel, F. M., Paat, M., & Poluakan, C. (2021). Developing android application-based interactive learning media with offline mode on excretion system materials at the hati kudus yesus catholic junior high school kroit. *Int J Educ Res Dev*, 3(3), 8-13.
- Tauri, K. R., Paat, M., & Kawuwung, F. R. (2023). Penerapan lembar kerja siswa sebagai media pembelajaran berbasis model problem based learning di SMA Negeri 1 Tomohon. *JSPB BIOEDUSAINS*, 4(3), 320-326.
- Tumbel, F. M., Mokusuli, Y. S., & Paat, M. (2022). Application of project based learning insect characteristics around lake tondano in entomology course. *Jurnal Biologi Tropis*, 22(1), 81-87.
- Wowor, E. C., Tumewu, W. A., & Moku, Y. B. (2022). Implementasi Repetitive Method Melalui Kegiatan Refleksi Dalam Pembelajaran. *SOSCIED*, 5(2), 272-279.