

**PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) TERHADAP
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI SISTEM EKSRESI
KELAS XI SMAS PANCA BUDI MEDAN**

Hafizha Fazira¹, Syahmi Edi²

^{1,2} Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan

¹hafizhafazirah364@gmail.com. ²syahmiedibiologi@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to analyze the effect of the application of the Problem Based Learning (PBL) model on students' critical thinking skills on the excretory system material in class XI of Panca Budi Private High School, Medan. The research method used was a quasi-experimental design with a Pretest-Posttest Nonequivalent Control Group Design. The study population was all students of class XI IPA, with a sample of 72 students selected using a cluster random sampling technique. The experimental class (XI-4) was taught using the PBL model, while the control class (XI-5) was taught using the Direct Instruction model. Critical thinking skills data were measured using essay questions based on six Facione indicators. The results showed that the average posttest score of the experimental class (81.04) was higher than the control class (75.69). The results of the hypothesis test using the Independent Samples t-test showed a significance value of 0.000 ($p < 0.05$), which means that H_0 is rejected and H_a is accepted. This indicates that the PBL model has a significant effect on improving students' critical thinking skills. The systematic application of the PBL model has been proven to create more active and student-centered learning, thereby optimizing students' intellectual potential in analyzing and solving contextual problems in the excretory system material more effectively than conventional methods.

Keywords: *Problem-Based Learning, Critical Thinking, Excretory System, Biology*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi sistem ekskresi di kelas XI SMA Swasta Panca Budi Medan. Metode penelitian yang digunakan adalah kuasi eksperimen dengan desain *Pretest-Posttest Nonequivalent Control Group Design*. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas XI IPA, dengan sampel sebanyak 72 siswa yang dipilih menggunakan teknik *cluster random sampling*. Kelas eksperimen (XI-4) diajar menggunakan model PBL, sedangkan kelas kontrol (XI-5) diajar menggunakan model *Direct Instruction*. Data kemampuan berpikir kritis diukur menggunakan instrumen soal esai berdasarkan enam indikator Facione. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen (81,04) lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol (75,69). Hasil uji hipotesis menggunakan *Independent Samples t-test* menunjukkan nilai signifikansi 0,000 ($p < 0,05$), yang berarti H_0 ditolak dan H_a diterima. Hal ini mengindikasikan bahwa model PBL memberikan pengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa. Penerapan model PBL yang sistematis terbukti

mampu menciptakan pembelajaran yang lebih aktif dan berpusat pada siswa, sehingga potensi intelektual peserta didik dalam menganalisis dan memecahkan permasalahan kontekstual pada materi sistem ekskresi dapat dioptimalkan secara efektif dibandingkan metode konvensional.

Kata Kunci: *Problem Based Learning*, Berpikir Kritis, Sistem Ekskresi, Biologi

A. Pendahuluan

Situasi pendidikan saat ini sedang mengalami pergeseran paradigma yang dipicu oleh cepatnya proses globalisasi dan digitalisasi di berbagai bidang kehidupan. Hal ini memaksa institusi pendidikan untuk menyesuaikan metode pengajaran guna mempersiapkan generasi muda yang fleksibel dan kompetitif di masa depan. Menanggapi tantangan tersebut, kurikulum kontemporer mulai memasukkan pengembangan kompetensi penting yang melampaui sekadar penguasaan materi akademik. Pendidikan abad ke-21 menuntut siswa memiliki beragam kemampuan yang dikenal sebagai 4C (*Critical Thinking, Communication, Collaboration, dan Creativity*) untuk menyesuaikan diri dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Wulandari *et al.* (2025) menegaskan bahwa penguasaan kompetensi tersebut menjadi salah satu ukuran krusial dalam peningkatan mutu pendidikan. Di antara berbagai kompetensi, kemampuan berpikir kritis

memegang peran vital karena membantu siswa menganalisis data, menilai argumen, serta membuat keputusan secara logis. Tasrif (2022) berpendapat bahwa berpikir kritis merupakan bagian dari keterampilan berpikir tingkat tinggi yang perlu dikembangkan lewat proses pembelajaran. Halim (2022) juga menyatakan bahwa berpikir kritis menjadi bekal utama bagi siswa dalam menghadapi kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi pada abad ke-21.

Namun demikian, berbagai hasil asesmen internasional menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik di Indonesia masih relatif rendah. Ramadhan *et al.* (2025) melaporkan bahwa hasil *Programme for International Student Assessment* (PISA) tahun 2022 menunjukkan kemampuan literasi sains peserta didik Indonesia masih berada di bawah rata-rata negara OECD. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik masih mengalami

kesulitan dalam memahami konsep sains, menganalisis informasi, serta menghubungkan konsep dengan permasalahan yang dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, diperlukan proses pembelajaran yang mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis secara optimal.

Dalam pembelajaran Biologi, salah satu materi yang memerlukan kemampuan berpikir kritis adalah sistem ekskresi. Materi ini mempelajari mekanisme fisiologis yang kompleks dan melibatkan keterkaitan fungsi beberapa organ sehingga tidak mudah dipahami oleh peserta didik. Hutabalian dan Edi (2025) menyatakan bahwa konsep sistem ekskresi, khususnya mekanisme pembentukan urin, fungsi organ ekskresi, dan gangguan pada sistem ekskresi sering menjadi kesulitan bagi peserta didik. Selain itu, Facione (2023) menjelaskan bahwa kemampuan berpikir kritis meliputi kemampuan menginterpretasikan, menganalisis, mengevaluasi, menarik kesimpulan, memberikan penjelasan, serta melakukan regulasi diri sehingga diperlukan pembelajaran yang mampu memfasilitasi berkembangnya seluruh indikator tersebut.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru Biologi SMA Swasta

Panca Budi Medan diperoleh informasi bahwa model *Problem Based Learning* (PBL) pernah diterapkan pada materi sistem ekskresi. Akan tetapi, penerapannya belum dilaksanakan secara konsisten sesuai sintaks PBL sehingga pembelajaran masih didominasi oleh penyampaian materi oleh guru yang dilanjutkan dengan diskusi umum. Selain itu, instrumen evaluasi yang digunakan masih lebih banyak mengukur kemampuan kognitif tingkat rendah (C1–C3), sedangkan soal yang mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi masih terbatas. Kondisi tersebut berdampak pada rendahnya hasil belajar peserta didik, di mana nilai rata-rata ulangan harian masih berada di bawah Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP).

Salah satu model pembelajaran yang dipandang mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis adalah *Problem Based Learning* (PBL). Menurut Rachmawati dan Rosy (2021), model PBL menempatkan masalah kontekstual sebagai titik awal pembelajaran sehingga peserta didik terdorong untuk melakukan penyelidikan, mengumpulkan informasi, menganalisis berbagai alternatif penyelesaian, dan

menyimpulkan solusi secara ilmiah. Selanjutnya, Puti *et al.* (2025) menjelaskan bahwa penerapan PBL dapat mengoptimalkan kemampuan berpikir peserta didik melalui kerja kelompok yang sistematis. Hasil penelitian Priani *et al.* (2025) menunjukkan bahwa model PBL memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik. Temuan tersebut didukung oleh penelitian Hutabalian dan Edi (2025) yang melaporkan bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik yang belajar menggunakan model PBL lebih tinggi dibandingkan peserta didik yang belajar menggunakan model Direct Instruction.

Walaupun banyak studi telah menunjukkan bahwa metode PBL dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis, belum ada kajian mengenai penerapan PBL pada materi sistem ekskresi di SMA Swasta Panca Budi Medan. Selain itu, pelaksanaan PBL dalam pembelajaran sistem ekskresi di sekolah tersebut belum dijalankan secara optimal sesuai prinsip pembelajaran, sehingga dampaknya terhadap kemampuan berpikir kritis siswa masih perlu diselidiki lebih lanjut. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kemampuan berpikir kritis siswa yang diajarkan

dengan model Problem Based Learning (PBL), kemampuan berpikir kritis siswa yang diajarkan dengan model Direct Instruction, serta menganalisis pengaruh model PBL terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi sistem ekskresi. Diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi acuan bagi guru dalam memilih model pembelajaran yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa serta menjadi referensi bagi studi selanjutnya.

Dengan demikian, melalui penerapan model *Problem Based Learning* yang sistematis dan terstruktur pada materi sistem ekskresi, diharapkan tercipta lingkungan pembelajaran yang lebih aktif dan bermakna bagi peserta didik. Upaya ini tidak hanya berfokus pada pencapaian tujuan kurikuler semata, tetapi juga menjadi langkah konkret dalam mengoptimalkan potensi intelektual peserta didik agar mampu beradaptasi dan berkembang di tengah tantangan pendidikan abad ke-21 yang semakin kompleks.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen semu (*quasi-experimental*

research). Pendekatan kuantitatif dipilih karena data yang dikumpulkan berupa skor kemampuan berpikir kritis siswa yang selanjutnya dianalisis secara statistik untuk mengetahui pengaruh perlakuan yang diberikan (Badruttamam & Rodiah, 2023). Penelitian ini menggunakan desain *Pretest–Posttest Nonequivalent Control Group Design* yang melibatkan dua kelompok, yaitu kelas eksperimen yang memperoleh pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) dan kelas kontrol yang memperoleh pembelajaran menggunakan model *Direct Instruction*. Kedua kelompok diberikan pretest sebelum pembelajaran dan posttest setelah pembelajaran untuk mengetahui perubahan kemampuan berpikir kritis siswa sebelum dan sesudah diberikan perlakuan.

Penelitian dilaksanakan di SMA Swasta Panca Budi Medan pada semester genap Tahun Pelajaran 2025/2026. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas XI IPA SMA Swasta Panca Budi Medan yang berjumlah 179 siswa dan tersebar dalam lima kelas. Sampel penelitian berjumlah 72 siswa yang ditentukan menggunakan teknik *probability sampling*, yaitu cluster random sampling. Pengambilan sampel

dilakukan melalui undian kelas sehingga diperoleh kelas XI-4 sebagai kelas eksperimen yang diajar menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) dan kelas XI-5 sebagai kelas kontrol yang diajar menggunakan model *Direct Instruction*.

Instrumen penelitian berupa 10 soal esai kemampuan berpikir kritis yang disusun berdasarkan enam indikator menurut Facione, yaitu interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, eksplanasi, dan regulasi diri. Instrumen diberikan kepada kedua kelompok dalam bentuk *pretest* sebelum pembelajaran dan *posttest* setelah pembelajaran untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa.

Penelitian diawali dengan pemberian *pretest* kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengetahui kemampuan awal siswa. Selanjutnya, kelas eksperimen memperoleh pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL), sedangkan kelas kontrol memperoleh pembelajaran menggunakan model *Direct Instruction*. Setelah seluruh proses pembelajaran selesai, kedua kelas diberikan posttest menggunakan instrumen yang sama untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa setelah perlakuan.

Menggunakan *IBM SPSS Statistics*, data diproses secara deskriptif. Analisis deskriptif bertujuan menggambarkan kemampuan berpikir kritis siswa melalui rata-rata nilai pretest dan posttest. Analisis inferensial dimulai dengan uji prasyarat, yaitu uji normalitas (*Shapiro-Wilk*) dan uji homogenitas (*Levene*). Selanjutnya, hipotesis diuji dengan *Independent Samples t-test* pada tingkat signifikansi 0,05 untuk menilai dampak model *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada topik sistem ekskresi.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Penelitian ini melibatkan dua kelas, yaitu kelas eksperimen yang memperoleh pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) dan kelas kontrol yang memperoleh pembelajaran menggunakan model *Direct Instruction*. Kemampuan berpikir kritis siswa diukur melalui pemberian pretest sebelum pembelajaran dan posttest setelah pembelajaran. Hasil penelitian kemudian dianalisis berdasarkan nilai *pretest*, *posttest*, pencapaian setiap indikator kemampuan berpikir kritis, serta hasil uji prasyarat dan uji hipotesis.

Tabel 1. Hasil Pretest dan Posttest Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Kelas	N	Pretest (Mean ± SD)	Kategori	Posttest (Mean ± SD)	Kategori
Eksperimen	36	51,04 ± 10,22	Sedang	81,04 ± 6,05	Sangat Tinggi
Kontrol	36	52,29 ± 11,56	Sedang	75,69 ± 5,99	Tinggi

Berdasarkan Tabel 1, kemampuan awal berpikir kritis siswa pada kedua kelas relatif sama. Hal tersebut terlihat dari rata-rata nilai *pretest* kelas eksperimen sebesar 51,04 dengan standar deviasi 10,22, sedangkan kelas kontrol memperoleh rata-rata sebesar 52,29 dengan standar deviasi 11,56. Kedua kelas berada pada kategori sedang, sehingga menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis awal siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol relatif setara sebelum diberikan perlakuan pembelajaran.

Setelah proses pembelajaran selesai, rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen meningkat menjadi 81,04 dengan standar deviasi 6,05 dan berada pada kategori sangat tinggi, sedangkan kelas kontrol memperoleh rata-rata sebesar 75,69 dengan standar deviasi 5,99 dan berada pada kategori tinggi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa yang diajar menggunakan model

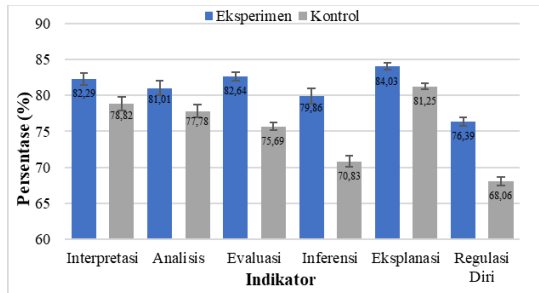
Problem Based Learning lebih tinggi dibandingkan siswa yang diajar menggunakan model *Direct Instruction*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* mampu menciptakan pembelajaran yang lebih aktif dan berpusat pada siswa. Pada kelas eksperimen, pembelajaran diawali dengan penyajian permasalahan yang berkaitan dengan materi sistem ekskresi sehingga siswa terdorong untuk mengidentifikasi masalah, mengumpulkan informasi, berdiskusi dalam kelompok, serta menyusun solusi berdasarkan hasil penyelidikan. Kegiatan tersebut memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis selama proses pembelajaran. Menurut Rachmawati dan Rosy (2021), model PBL mendorong siswa membangun pengetahuan melalui proses pemecahan masalah secara sistematis. Temuan penelitian ini juga sejalan dengan Hutabalian dan Edi (2025) yang melaporkan bahwa siswa yang belajar menggunakan model PBL memiliki kemampuan berpikir kritis yang lebih tinggi dibandingkan siswa yang belajar menggunakan model *Direct Instruction*. Selain itu, Puti *et al.* (2025) menyatakan bahwa penerapan

model PBL mampu mengoptimalkan kemampuan berpikir siswa melalui aktivitas belajar yang berpusat pada pemecahan masalah.

Kemampuan berpikir kritis siswa juga dianalisis dengan menggunakan enam indikator Facione, yakni interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, eksplanasi, dan regulasi diri. Analisis tersebut menunjukkan bahwa seluruh indikator kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen mencapai persentase lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Dalam kelas eksperimen, indikator eksplanasi mencapai persentase tertinggi sebesar 84,03 %, sedangkan indikator regulasi diri memperoleh persentase terendah sebesar 76,39 %. Begitu pula di kelas kontrol, indikator eksplanasi mendapatkan persentase tertinggi 81,25 %, sementara indikator regulasi diri menjadi nilai terendah 68,06 %. Temuan ini menandakan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* dapat meningkatkan setiap indikator kemampuan berpikir kritis dibandingkan metode *Direct Instruction*. Hasil penelitian ini mendukung temuan Puti *et al.* (2025) yang mengklaim PBL dapat memaksimalkan kemampuan berpikir siswa melalui kerja kelompok terstruktur. Temuan serupa juga

dikonfirmasi oleh Priani *et al.* (2025) serta Hutabalian dan Edi (2025) yang menunjukkan dampak positif penerapan PBL terhadap kemampuan berpikir kritis siswa.



Gambar 1 Persentase Kemampuan Berpikir Kritis Berdasarkan Indikator

Pencapaian tertinggi pada indikator eksplanasi menunjukkan bahwa siswa telah mampu mengemukakan hasil pemikiran dan memberikan penjelasan terhadap permasalahan yang diberikan selama proses pembelajaran. Sebaliknya, indikator regulasi diri memperoleh persentase paling rendah karena sebagian siswa masih mengalami kesulitan dalam mengevaluasi kembali proses berpikir dan jawaban yang telah disusun secara mandiri. Facione (2023) menjelaskan bahwa regulasi diri merupakan kemampuan untuk mengevaluasi proses berpikir sendiri, sedangkan eksplanasi berkaitan dengan kemampuan menyampaikan hasil penalaran secara logis. Meskipun demikian, seluruh indikator kemampuan berpikir kritis pada kelas

eksperimen tetap menunjukkan persentase yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* mampu mendukung perkembangan berbagai aspek kemampuan berpikir kritis siswa pada materi sistem ekskresi.

Tabel 2 Hasil Uji Prasyarat

Pengujian	Sig.	Keterangan
Normalitas Pretest Eksperimen	0,822	Normal
Normalitas Pretest Kontrol	0,203	Normal
Normalitas Posttest Eksperimen	0,489	Normal
Normalitas Posttest Kontrol	0,317	Normal
Homogenitas Pretest	0,294	Homogen
Homogenitas Posttest	0,789	Homogen

Berdasarkan Tabel 2, hasil uji normalitas menunjukkan bahwa nilai signifikansi pada data *pretest* maupun *posttest* di kelas eksperimen dan kelas kontrol lebih besar dari 0,05. Hal tersebut menunjukkan bahwa data kemampuan berpikir kritis siswa berdistribusi normal. Selanjutnya, hasil uji homogenitas menunjukkan nilai signifikansi pretest sebesar 0,294 dan posttest sebesar 0,789, yang keduanya lebih besar dari 0,05. Dengan demikian,

varians data kedua kelas bersifat homogen sehingga memenuhi persyaratan untuk dilakukan uji hipotesis menggunakan *Independent Samples t-test*.

Tabel 3. Hasil Uji Hipotesis Independent Samples t-test

Data	Sig. (2-tailed)	Keputusan
<i>Pretest</i>	0,628	Tidak berbeda signifikan
<i>Posttest</i>	0,000	Berbeda signifikan

Berdasarkan Tabel 3, hasil uji *Independent Samples t-test* pada data pretest menunjukkan nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) sebesar 0,628, yang lebih besar dari taraf signifikansi 0,05 ($0,628 > 0,05$). Hasil tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis awal antara siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum diberikan perlakuan. Selanjutnya, hasil uji pada data *posttest* menunjukkan nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) sebesar 0,000, yang lebih kecil dari taraf signifikansi 0,05 ($0,000 < 0,05$). Dengan demikian, H_0 ditolak dan H_a diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa model *Problem Based Learning* (PBL) berpengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi sistem ekskresi.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* memberikan kesempatan kepada siswa untuk berperan aktif dalam proses pembelajaran melalui kegiatan mengidentifikasi permasalahan, mengumpulkan informasi, melakukan penyelidikan, berdiskusi, dan mempresentasikan hasil penyelesaian masalah. Pada materi sistem ekskresi, siswa dihadapkan pada berbagai permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan gangguan organ ekskresi sehingga mereka terdorong untuk menganalisis informasi, menyusun hipotesis, serta menarik kesimpulan berdasarkan fakta yang diperoleh. Kondisi ini sejalan dengan Asmida *et al.* (2024) yang menyatakan bahwa penerapan model PBL mampu menciptakan pembelajaran yang kontekstual sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Selain itu, Asmara dan Septiana (2023) menjelaskan bahwa PBL merupakan pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student-centered learning*), sehingga siswa terdorong untuk membangun pengetahuan secara mandiri melalui proses pemecahan masalah. Hasil tersebut juga didukung oleh Meilasari *et al.*

(2020) yang menjelaskan bahwa model PBL berfokus pada pemecahan masalah sehingga mendorong siswa berpikir aktif dalam menemukan solusi serta mengembangkan kemampuan berpikir kritis.

D. Kesimpulan

Penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) memberikan pengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi sistem ekskresi kelas XI SMA Swasta Panca Budi Medan Tahun Pelajaran 2025/2026. Hal tersebut ditunjukkan oleh kemampuan berpikir kritis siswa yang diajar menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) yang memperoleh rata-rata nilai posttest sebesar 81,04 dengan kategori sangat tinggi, sedangkan siswa yang diajar menggunakan model *Direct Instruction* memperoleh rata-rata nilai *posttest* sebesar 75,69 dengan kategori tinggi. Hasil uji hipotesis menggunakan *Independent Samples t-test* menunjukkan nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) sebesar 0,000, yang berarti lebih kecil dari 0,05 ($0,000 < 0,05$), sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima.

Model *Problem Based Learning* (PBL) dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif pembelajaran Biologi,

khususnya pada materi yang menuntut kemampuan berpikir tingkat tinggi. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menerapkan model PBL pada materi Biologi yang berbeda atau mengkajinya terhadap variabel lain, seperti kemampuan pemecahan masalah, kreativitas, maupun hasil belajar, dengan melibatkan jumlah sampel yang lebih luas sehingga diperoleh temuan penelitian yang lebih komprehensif.

Diharapkan peneliti selanjutnya dapat melakukan kajian mendalam dengan melibatkan sekolah atau sampel yang lebih luas, baik secara geografis maupun keragaman karakteristik sekolah, guna meningkatkan generalisasi temuan mengenai efektivitas model PBL dalam konteks pembelajaran biologi yang lebih beragam.

DAFTAR PUSTAKA

- Asmara, A., & Septiana, A. (2023). *Model pembelajaran berkonteks masalah*. Pasaman Barat: CV Azka Pustaka.
- Asmida, L., Sitanggang, R. S., Sianturi, S. A., & Mukra, R. (2024). Tantangan dan strategi guru dalam pembuatan materi pemantik berbasis PBL Di SMAS 1-2 Kartika Medan: (Teacher challenges and strategies in making PBL-based lighting materials at SMAS 1-2 Kartika Medan). *BIODIK*, 10(2), 181–187.

- Badruttamam, M., & Rodiah Pertiwi, N. (2023). Implementation of the Moodle-assisted discovery learning model to improve students' critical thinking skills. *Pedagogi: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 23(1), 74-80.
- Facione, P. A. (2023). *Critical thinking: what it is and why it counts*. Hermosa Beach, CA: Insight Assessment.
- Halim, A. (2022). Signifikansi dan implementasi berpikir kritis dalam proyeksi dunia pendidikan abad 21 pada tingkat sekolah dasar. *Jurnal Indonesia Sosial Teknologi*, 3(3), 404-418.
- Hutabalian, P. M., & Edi, S. (2025). Pengaruh model PBL terhadap kemampuan berpikir kritis siswa materi sistem ekskresi kelas XI IPA SMAS Budi Mulia Pematangsiantar. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 15(3), 1070-1076.
- Meilasari, S., Damris, M., & Yelianti, U. (2020). Kajian model pembelajaran problem based learning (PBL) dalam pembelajaran di sekolah. *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains*, 3(2), 195-207.
- Priani, N. K., Hutagaol, J., Siregar, K. R., & Jumiah, J. (2025). Pengaruh media pembelajaran interaktif terintegrasi PBL terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis pada materi sistem ekskresi (the effect of integrated PBL interactive learning media on improving critical thinking skills in excretory system material). *BIODIK*, 11(4), 1-8.
- Puti, N., Djakaria, I., & Machmud, T. (2025). Pengaruh model pembelajaran berdasarkan masalah terhadap hasil belajar matematika ditinjau kecerdasan logis matematika di kelas XI MIA SMA Negeri 1 Gorontalo Utara. *Normalita (Jurnal Pendidikan)*, 13(2), 28-34.
- Rachmawati, N. Y., & Rosy, B. (2021). Pengaruh model pembelajaran problem based learning (PBL) terhadap kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah pada mata pelajaran administrasi umum kelas X OTKP di SMK Negeri 10 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, 9(2), 246-259.
- Ramadhan, H., Saputro, S., & Mahardiani, L. (2025, October). Kajian Sistematis model pembelajaran IPA untuk meningkatkan literasi sains peserta didik: Perspektif pendekatan deep learning. In *Prosiding SNPS (Seminar Nasional Pendidikan Sains)* (pp. 11-26).
- Tasrif, T. (2022). Higher Order Thinking Skills (HOTS) dalam pembelajaran social studies di sekolah menengah atas. *Jurnal Pembangunan Pendidikan: Fondasi dan Aplikasi*, 10(1), 50-61.
- Wulandari, L. T., Soekamto, H., Hartono, R., & Suharto, Y. (2025). Pengaruh model problem based learning berbantuan Liveworksheet pada mata pelajaran geografi terhadap kemampuan berpikir kritis siswa SMA. *Jurnal Integrasi dan Harmoni Inovatif Ilmu-Ilmu Sosial*, 5(1), 1-9.