

Model Pembelajaran *Problem-Based Learning*: Implementasi pada Pembelajaran Biologi Materi Sistem Gerak

Melisa Paulina Moonik^{1*}, Anatje Lihiang², Christny F. E. Rompas³

¹⁻³Jurusan Biologi, FMIPAK, Universitas Negeri Manado, Indonesia

Alamat: Jl. Kampus Unima Tonsaru, Kec. Tondano Selatan, Kab. Minahasa, Sulawesi Utara

Korespondensi penulis: ichamoonik@gmail.com*

Abstract. *This research aims to improve student learning outcomes in motion system materials by applying the Problem-Based Learning (PBL) learning model at Tumou Tou Girian Christian High School, Bitung. This research was carried out in two cycles, each consisting of planning, implementation, observation, and reflection stages. The first cycle showed that only 36% of students completed learning, while the other 64% did not. In the second cycle, student learning completeness increased to 84% after improvements and the implementation of more effective strategies. Applying PBL allows students to actively engage in learning, develop problem-solving skills, and think critically. The results of this study show that PBL can increase students' motivation in learning and encourage better interaction between students. Additionally, the PBL model is effective in helping students construct their knowledge, relate the subject matter to real life, and improve their overall learning outcomes. This research contributes to developing innovative learning methods that can be applied to improve the quality of education, especially in biology learning. These findings imply the importance of using problem-based learning models in improving education quality and students' high-level thinking skills. For further research, exploring the application of PBL in other subjects and its impact on students' social skills is recommended.*

Keywords: *Biology learning, Innovative education, Problem-Based Learning, Problem-solving skills, Student learning outcomes.*

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi sistem gerak dengan menerapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) di SMA Kristen Tumou Tou Girian Bitung. Penelitian ini dilaksanakan dalam dua siklus yang masing-masing terdiri dari tahap perencanaan, pelaksanaan, pengamatan, dan refleksi. Siklus pertama menunjukkan bahwa hanya 36% siswa yang mencapai ketuntasan belajar, sementara 64% siswa lainnya belum tuntas. Pada siklus kedua, setelah adanya perbaikan dan penerapan strategi yang lebih efektif, ketuntasan belajar siswa meningkat menjadi 84%. Penerapan PBL memungkinkan siswa untuk aktif terlibat dalam proses pembelajaran, mengembangkan keterampilan pemecahan masalah, dan berpikir kritis. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa PBL dapat meningkatkan motivasi siswa dalam belajar dan mendorong interaksi yang lebih baik antara siswa. Selain itu, model PBL terbukti efektif dalam membantu siswa mengonstruksi pengetahuan mereka sendiri, mengaitkan materi pelajaran dengan kehidupan nyata, serta meningkatkan hasil belajar mereka secara keseluruhan. Penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengembangan metode pembelajaran inovatif yang dapat diterapkan untuk meningkatkan kualitas pendidikan, terutama dalam pembelajaran biologi. Implikasi dari temuan ini adalah pentingnya penggunaan model pembelajaran berbasis masalah dalam memperbaiki kualitas pendidikan dan meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk mengeksplorasi penerapan PBL di mata pelajaran lain serta melihat dampaknya terhadap keterampilan sosial siswa.

Kata kunci: Pembelajaran biologi, Pendidikan inovatif, *Problem Based Learning*, Keterampilan pemecahan masalah, Hasil belajar siswa.

1. LATAR BELAKANG

Pendidikan merupakan fondasi utama dalam membentuk sumber daya manusia yang unggul dan berdaya saing tinggi. Dalam era globalisasi dan revolusi industri 4.0, tantangan dunia pendidikan semakin kompleks, menuntut adanya inovasi dalam proses pembelajaran yang mampu mengembangkan keterampilan abad ke-21, seperti berpikir kritis, pemecahan masalah, kolaborasi, dan literasi sains (Ayunda dkk., 2023; Mangelep dkk., 2023). Mata pelajaran biologi, sebagai bagian dari ilmu pengetahuan alam, memiliki peran strategis dalam membekali siswa dengan pemahaman tentang kehidupan dan lingkungan sekitar (Febriani, 2017; Mangelep dkk., 2023). Namun, pembelajaran biologi di tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA) seringkali masih didominasi oleh pendekatan konvensional yang berpusat pada guru, sehingga kurang mampu mengakomodasi kebutuhan pengembangan keterampilan tersebut (Kalengkongan dkk., 2021; Mangelep dkk., 2023).

Salah satu pendekatan pembelajaran yang dianggap efektif dalam mengatasi permasalahan tersebut adalah model Problem-Based Learning (PBL). PBL merupakan strategi pembelajaran yang berpusat pada siswa, di mana siswa dihadapkan pada permasalahan nyata yang relevan dengan kehidupan sehari-hari untuk dianalisis dan dicari solusinya secara kolaboratif (Kumesan dkk., 2023; Mangelep dkk., 2024). Melalui pendekatan ini, siswa tidak hanya memperoleh pengetahuan faktual, tetapi juga mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi, seperti analisis, sintesis, dan evaluasi (Lohonauman dkk., 2023). Penelitian oleh Widiastuti (2023) menunjukkan bahwa penerapan PBL dalam pembelajaran biologi dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa secara signifikan.

Namun, implementasi PBL dalam pembelajaran biologi di SMA masih menghadapi berbagai tantangan. Beberapa di antaranya adalah keterbatasan waktu, kurangnya sumber daya, dan kesiapan guru dalam merancang serta melaksanakan pembelajaran berbasis masalah secara efektif (Manambing dkk., 2018; Mangelep dkk., 2024). Selain itu, adaptasi siswa terhadap pendekatan pembelajaran yang menuntut partisipasi aktif dan mandiri juga menjadi faktor yang perlu diperhatikan (Mangelep, 2015). Penelitian oleh Sinurat et al. (2025) menekankan pentingnya dukungan dan pelatihan bagi guru untuk meningkatkan kompetensi dalam menerapkan PBL, serta perlunya pengembangan perangkat pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik siswa dan konteks lokal.

Seiring dengan perkembangan teknologi, integrasi media digital dalam pembelajaran PBL menjadi solusi potensial untuk mengatasi beberapa kendala tersebut. Penggunaan e-LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik elektronik) dapat memfasilitasi siswa dalam mengakses materi, merancang solusi, dan berkolaborasi secara lebih fleksibel. Studi oleh Ayunda et al.

(2023) menunjukkan bahwa penerapan PBL berbantuan e-LKPD pada materi klasifikasi makhluk hidup di kelas X SMA dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa secara signifikan dibandingkan dengan metode konvensional. Hal ini menunjukkan bahwa integrasi teknologi dalam PBL dapat memperkuat efektivitas pembelajaran biologi di SMA.

Selain itu, pendekatan PBL juga dapat dikombinasikan dengan model pembelajaran lainnya untuk mengoptimalkan hasil belajar. Misalnya, penggabungan PBL dengan pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) dapat memperluas cakupan pembelajaran dan meningkatkan relevansi materi dengan dunia nyata (Mangelep dkk., 2025). Penelitian oleh Ramadhni dan Djulia (2024) menunjukkan bahwa penerapan PBL dengan pendekatan STEM pada materi ekologi dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan sikap ilmiah siswa secara signifikan. Kombinasi ini memungkinkan siswa untuk mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu dalam menyelesaikan permasalahan kompleks, sehingga memperkaya pengalaman belajar mereka.

Meskipun berbagai penelitian telah menunjukkan efektivitas PBL dalam meningkatkan hasil belajar biologi, masih terdapat kesenjangan dalam implementasinya, terutama terkait dengan adaptasi siswa terhadap model pembelajaran ini. Beberapa siswa mungkin mengalami kesulitan dalam beradaptasi dengan peran aktif yang dituntut dalam PBL, terutama jika sebelumnya terbiasa dengan pendekatan pembelajaran yang lebih pasif (Mangelep, 2017). Oleh karena itu, diperlukan strategi pendampingan dan pembiasaan secara bertahap untuk membantu siswa menyesuaikan diri dengan pendekatan PBL (Mangelep, 2017). Selain itu, evaluasi berkelanjutan terhadap proses dan hasil pembelajaran juga penting untuk memastikan bahwa tujuan pembelajaran tercapai secara optimal (Mangelep dkk., 2020).

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan model pembelajaran Problem-Based Learning dalam pembelajaran biologi di SMA, khususnya pada materi sistem gerak manusia. Penelitian ini akan mengevaluasi efektivitas PBL dalam meningkatkan hasil belajar siswa, serta mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan implementasinya. Dengan demikian, diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan strategi pembelajaran biologi yang lebih inovatif dan efektif, serta mendukung pencapaian kompetensi abad ke-21 bagi siswa SMA.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di kelas X-B SMA Kristen Tumou Tou Girian Bitung dengan tujuan utama meningkatkan hasil belajar siswa pada topik sistem gerak manusia dalam mata pelajaran biologi. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK), yang dirancang untuk memecahkan permasalahan pembelajaran yang nyata dan dialami langsung oleh guru di kelasnya. Penelitian ini terdiri dari dua siklus, di mana setiap siklus mencakup empat tahapan utama: perencanaan, pelaksanaan, observasi, dan refleksi. Setiap tahapan dijalankan secara sistematis dan berkesinambungan, memungkinkan peneliti untuk melakukan penyesuaian dan perbaikan berdasarkan hasil dari siklus sebelumnya.

Model pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah Problem Based Learning (PBL), yang dipilih karena dianggap mampu meningkatkan keaktifan siswa serta mendorong mereka untuk berpikir kritis dan memecahkan masalah secara mandiri. Model ini sangat relevan diterapkan dalam pembelajaran biologi, khususnya pada materi sistem gerak manusia yang cukup kompleks dan membutuhkan pemahaman yang mendalam serta kontekstual. PBL juga memungkinkan siswa bekerja secara kolaboratif dalam kelompok kecil, sehingga keterampilan sosial dan komunikasi mereka dapat terasah bersamaan dengan penguasaan materi.

Pada tahap perencanaan, peneliti menyusun seluruh perangkat pembelajaran yang diperlukan untuk mendukung proses belajar yang efektif. Perangkat yang disiapkan meliputi modul pembelajaran berbasis masalah, lembar observasi, serta soal evaluasi hasil belajar. Modul pembelajaran dirancang sedemikian rupa agar siswa dihadapkan pada masalah nyata yang berkaitan dengan sistem gerak manusia, kemudian diarahkan untuk menemukan solusinya melalui berbagai aktivitas pembelajaran yang terstruktur. Selain itu, peneliti juga mempersiapkan media pendukung berupa alat peraga dan video edukatif yang sesuai dengan topik pembelajaran, serta memastikan semua kebutuhan administratif dan teknis, termasuk izin pelaksanaan penelitian di sekolah, telah dipenuhi.

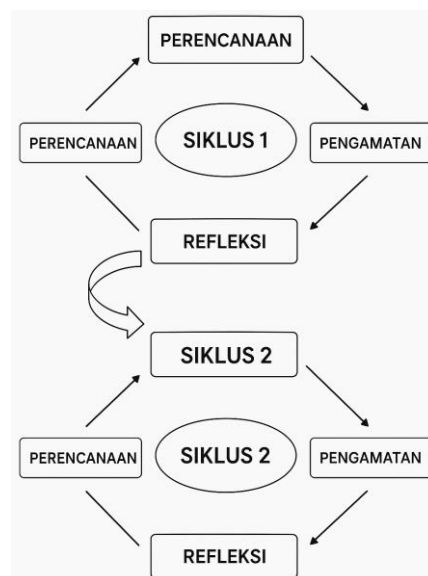
Tahap berikutnya adalah pelaksanaan, yang dilakukan sesuai dengan rencana pembelajaran yang telah disusun. Proses pembelajaran menggunakan pendekatan PBL dilaksanakan dalam suasana kelas yang aktif dan interaktif. Siswa dibagi ke dalam kelompok-kelompok kecil dan diberikan suatu permasalahan yang berkaitan dengan sistem gerak manusia. Mereka kemudian didorong untuk mendiskusikan, mengeksplorasi informasi, dan mempresentasikan hasil pemikiran mereka secara kelompok. Dalam proses ini, guru berperan sebagai fasilitator yang membimbing dan mengarahkan siswa, bukan sebagai pemberi

informasi utama. Pemanfaatan video dan alat bantu lainnya bertujuan untuk membantu siswa memahami konsep secara visual dan kontekstual.

Selama proses pelaksanaan berlangsung, peneliti melakukan tahap observasi untuk memantau jalannya pembelajaran. Observasi ini bertujuan mencatat keaktifan siswa, keterlibatan dalam diskusi, sikap terhadap pembelajaran, serta interaksi antara siswa dan guru. Pengamatan dilakukan dengan menggunakan lembar observasi yang telah dirancang sebelumnya untuk mengukur indikator-indikator keberhasilan dari model pembelajaran yang diterapkan. Data observasi ini menjadi dasar penting dalam menilai efektivitas pelaksanaan siklus pertama dan menentukan aspek-aspek mana yang perlu ditingkatkan dalam siklus berikutnya.

Setelah tahap observasi selesai, peneliti memasuki tahap refleksi. Pada tahap ini, seluruh data yang dikumpulkan—baik dari hasil observasi maupun tes evaluasi—dikaji dan dianalisis secara mendalam. Peneliti bersama dengan guru mata pelajaran biologi sebagai kolaborator mendiskusikan hasil-hasil tersebut untuk mengidentifikasi keberhasilan dan kekurangan yang terjadi selama siklus I. Refleksi ini menjadi landasan untuk melakukan modifikasi strategi pembelajaran pada siklus II, agar proses pembelajaran menjadi lebih efektif dan mampu meningkatkan hasil belajar siswa secara lebih merata.

Proses siklus penelitian ini divisualisasikan dalam Gambar 1, yang menunjukkan tahapan berulang dalam Penelitian Tindakan Kelas mulai dari perencanaan hingga refleksi. Siklus ini memungkinkan perbaikan yang berkesinambungan terhadap strategi pembelajaran yang diterapkan.



Gambar 1. Alur Siklus Penelitian Tindakan Kelas (PTK)

Dengan menerapkan dua siklus pembelajaran dan menggunakan model PBL, peneliti dapat mengevaluasi dan memperbaiki proses pembelajaran secara berkesinambungan. Refleksi dari siklus pertama digunakan untuk menyusun strategi baru yang lebih efektif dalam meningkatkan partisipasi siswa, motivasi belajar, serta pencapaian hasil belajar yang lebih tinggi. Tujuan akhirnya adalah menciptakan pembelajaran biologi yang tidak hanya berorientasi pada hasil kognitif, tetapi juga pada pengembangan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah yang sangat dibutuhkan dalam konteks kehidupan nyata.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian tindakan kelas ini dilaksanakan di SMA Kristen Tumou Tou Girian Bitung pada peserta didik kelas X dengan pokok bahasan sistem gerak manusia. Kegiatan pembelajaran dilaksanakan dalam empat kali pertemuan melalui dua siklus, dengan tujuan utama meningkatkan hasil belajar peserta didik melalui penerapan model Problem Based Learning (PBL). Penelitian ini dilandasi oleh gagasan bahwa model PBL mampu menciptakan lingkungan belajar yang mendorong keaktifan, keterlibatan emosional dan intelektual peserta didik serta mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah (Hmelo-Silver, 2004). Setiap siklus dilaksanakan berdasarkan tahapan baku dalam Penelitian Tindakan Kelas, yaitu perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi, dan refleksi, sebagaimana digambarkan pada Gambar 1.

Pelaksanaan siklus I difokuskan pada pengenalan dan penerapan awal model PBL dalam pembelajaran biologi. Pada siklus ini, peserta didik menunjukkan keterbatasan dalam beradaptasi terhadap metode pembelajaran yang menuntut kerja kelompok aktif dan pemecahan masalah secara mandiri. Berdasarkan hasil evaluasi pembelajaran yang dikumpulkan setelah pelaksanaan siklus I, ditemukan bahwa dari total 25 peserta didik, hanya 9 orang (36%) yang mencapai kriteria ketuntasan minimal (KKM) yang telah ditetapkan, yakni nilai ≥ 80 , sedangkan 16 orang (64%) belum mencapai standar tersebut. Rekapitulasi ini disajikan secara rinci dalam Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Belajar Peserta Didik Siklus I

Jumlah Peserta Didik	Persentase	Keterangan
9	36%	Tuntas
16	64%	Belum Tuntas

Perhitungan persentase dilakukan dengan menggunakan rumus deskriptif kuantitatif:

$P = f/N \times 100\%$, di mana P adalah persentase, f adalah jumlah siswa yang tuntas atau belum tuntas, dan N adalah jumlah total peserta didik.

Dari hasil tersebut, terlihat bahwa model pembelajaran PBL belum menunjukkan dampak maksimal pada siklus pertama. Ketidakterbiasaan peserta didik dalam bekerja dalam kelompok, rendahnya kepercayaan diri dalam berdiskusi, serta kurangnya pemahaman terhadap mekanisme kerja model pembelajaran ini menjadi faktor dominan yang memengaruhi rendahnya ketuntasan belajar. Temuan ini sejalan dengan pandangan Arends (2012), yang menyatakan bahwa implementasi awal PBL dapat menimbulkan tantangan, terutama dalam konteks kelas yang belum terbiasa dengan metode yang menuntut partisipasi aktif dan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Oleh karena itu, refleksi yang dilakukan oleh peneliti bersama observer (guru mata pelajaran biologi) memutuskan untuk melanjutkan ke siklus II, dengan melakukan penyesuaian strategi, seperti penguatan pemahaman tentang alur kerja PBL, optimalisasi peran guru sebagai fasilitator, serta penggunaan media pembelajaran visual yang lebih kontekstual.

Pada pelaksanaan siklus II, peneliti mengadaptasi hasil refleksi dari siklus sebelumnya untuk memperbaiki kelemahan dalam proses pembelajaran. Pendekatan ini sesuai dengan pendapat Kemmis & McTaggart (1988), yang menyatakan bahwa siklus dalam PTK memungkinkan terjadinya peningkatan kualitas pembelajaran melalui evaluasi berkelanjutan. Hasil pada siklus II menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan. Dari 25 peserta didik, 21 orang (84%) mencapai nilai di atas KKM, sedangkan hanya 4 orang (16%) yang masih belum mencapai ketuntasan. Data ini menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik telah mampu menyesuaikan diri dengan model pembelajaran yang diterapkan, dengan peningkatan keterlibatan dalam diskusi, pemahaman materi yang lebih baik, serta semangat belajar yang lebih tinggi. Rekapitulasi hasil tersebut ditunjukkan dalam Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Belajar Peserta Didik Siklus II

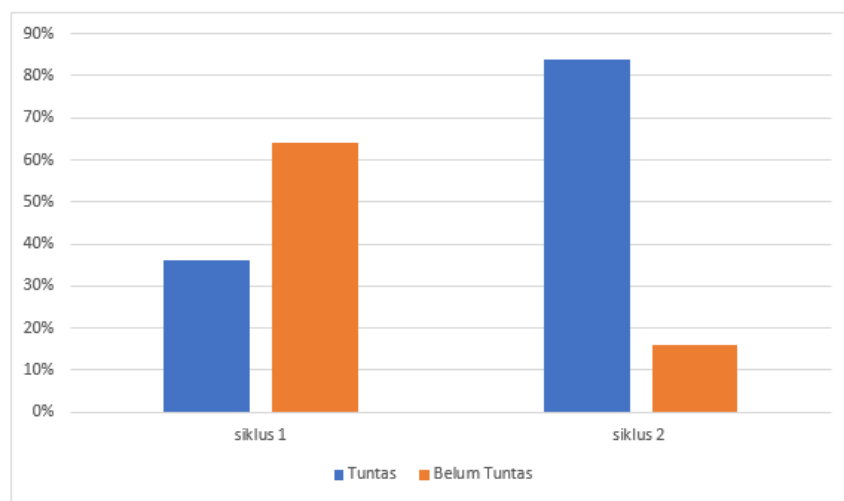
Jumlah Peserta Didik	Persentase	Keterangan
21	84%	Tuntas
4	16%	Belum Tuntas

Peningkatan yang terjadi dari siklus I ke siklus II cukup signifikan, baik secara kuantitatif maupun kualitatif. Hal ini juga terlihat dari perbandingan hasil belajar antar siklus yang dirangkum dalam Tabel 3.

Tabel 3. Peningkatan Hasil Belajar Siklus I dan Siklus II

Pelaksanaan Penelitian	Frekuensi Tuntas	Frekuensi Belum Tuntas	Persentase Tuntas	Persentase Belum Tuntas
Siklus I	9	16	36%	64%
Siklus II	21	4	84%	16%

Untuk memberikan ilustrasi visual terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik antara kedua siklus tersebut, peneliti menyajikan grafik dalam Gambar 2.



Gambar 2. Rekapitulasi Hasil Belajar Siklus I dan Siklus II

(Sumber: Hasil Analisis Peneliti, 2025)

Dari grafik tersebut tampak bahwa peningkatan pencapaian hasil belajar peserta didik sangat signifikan. Temuan ini mendukung hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Kamdi (2007), yang menyatakan bahwa penerapan model pembelajaran berbasis masalah terbukti mampu meningkatkan hasil belajar siswa melalui penguatan aspek kognitif dan afektif. Model ini memungkinkan peserta didik untuk lebih bertanggung jawab terhadap proses belajar mereka sendiri, serta memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna karena berorientasi pada pemecahan masalah yang kontekstual.

Selain itu, aspek interaksi sosial juga mengalami peningkatan. Pada siklus kedua, peserta didik menunjukkan kemampuan bekerja sama yang lebih baik dalam kelompok, menyampaikan pendapat secara aktif, dan menunjukkan motivasi yang lebih tinggi dalam mengikuti proses pembelajaran. Peneliti mengamati bahwa penggunaan media video sebagai pengantar konteks masalah dan penyajian alat peraga secara visual memberikan kontribusi

positif terhadap keterlibatan emosional peserta didik dalam pembelajaran, seperti yang juga ditegaskan oleh Savery (2006), bahwa keberhasilan PBL tidak hanya ditentukan oleh masalah yang dirancang, tetapi juga oleh dukungan media dan fasilitasi guru.

Perubahan signifikan ini menunjukkan bahwa penerapan model PBL, jika didukung dengan strategi yang sesuai dan penguatan peran fasilitator, dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dan hasil belajar siswa secara menyeluruh. Hal ini juga mengindikasikan bahwa penerapan PBL secara berkelanjutan memiliki potensi besar dalam membentuk karakter siswa yang aktif, mandiri, dan kritis, sebagaimana yang diharapkan dalam kurikulum pendidikan abad ke-21 (Trilling & Fadel, 2009).

Dalam konteks implementasi di kelas, hasil penelitian ini menjadi bukti empiris bahwa PBL adalah strategi yang layak dan efektif diterapkan, terutama pada mata pelajaran yang menuntut pemahaman konseptual seperti biologi. Meskipun implementasi awal mungkin menghadapi resistensi atau hambatan dari siswa, terutama yang belum terbiasa dengan model pembelajaran aktif, namun dengan pendekatan reflektif dan adaptif, hambatan tersebut dapat diatasi secara bertahap. Proses dua siklus dalam penelitian ini memberikan gambaran bagaimana sebuah model pembelajaran dapat dievaluasi, disesuaikan, dan ditingkatkan secara sistematis, yang selaras dengan prinsip dasar Penelitian Tindakan Kelas itu sendiri.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menegaskan bahwa penerapan Problem Based Learning terbukti mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi sistem gerak manusia. Model ini tidak hanya meningkatkan ketuntasan secara kuantitatif, tetapi juga memperkuat keterampilan berpikir tingkat tinggi, kolaborasi, serta motivasi belajar peserta didik. Oleh karena itu, direkomendasikan agar model PBL dapat diintegrasikan lebih luas dalam berbagai situasi pembelajaran sebagai salah satu pendekatan pedagogis yang mendukung pembelajaran aktif dan bermakna.

Pembahasan

Penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dalam penelitian tindakan kelas (PTK) yang dilakukan di SMA Kristen Tumou Tou Girian Bitung menunjukkan hasil yang signifikan terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik, khususnya pada materi sistem gerak manusia. Temuan ini mendukung premis dasar yang diajukan dalam penelitian ini, bahwa pembelajaran berbasis masalah mampu meningkatkan pemahaman konseptual sekaligus mendorong keterlibatan aktif peserta didik dalam proses pembelajaran. Dalam konteks pendidikan sains, terutama biologi, model PBL memberikan peluang yang luas bagi peserta didik untuk mengaitkan pengetahuan teoritis dengan pengalaman kontekstual yang relevan dengan kehidupan nyata, sebagaimana diungkapkan oleh Sinurat dkk (2025) yang

menyatakan bahwa PBL memfasilitasi pembelajaran bermakna dan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.

Dalam siklus pertama penelitian, seperti ditunjukkan pada Tabel 1, hanya 36% dari total 25 peserta didik yang mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Presentase ini menunjukkan bahwa penerapan awal PBL belum sepenuhnya efektif, meskipun struktur pembelajaran telah dirancang sesuai dengan prinsip-prinsip dasar PBL. Kegagalan dalam siklus pertama ini dapat dikaitkan dengan rendahnya kesiapan peserta didik dalam menerima perubahan pendekatan pembelajaran dari konvensional ke berbasis masalah. Hal ini sesuai dengan temuan Widiastuti (2023), yang menjelaskan bahwa salah satu hambatan utama dalam implementasi awal PBL adalah resistensi dari siswa yang belum terbiasa dengan aktivitas belajar aktif dan kolaboratif. Peserta didik dalam penelitian ini terlihat belum memahami esensi dari diskusi kelompok, menunjukkan keengganan dalam menyampaikan pendapat, dan kurang mampu mengelola alat tulis serta sumber belajar yang dibutuhkan untuk menyelesaikan tugas kelompok secara efektif.

Kondisi tersebut menunjukkan bahwa terdapat *learning gap* antara desain pembelajaran dan realisasi dalam kelas. PBL menuntut pengelolaan kelas yang adaptif, di mana guru tidak hanya bertindak sebagai penyampai informasi, tetapi sebagai fasilitator yang mampu membimbing proses berpikir peserta didik. Dalam hal ini, keberhasilan PBL sangat bergantung pada kualitas fasilitasi guru dan kemampuannya dalam membangun *learning environment* yang mendukung aktivitas kolaboratif (Ramadhni & Djulia, 2024). Refleksi dari siklus pertama memperlihatkan adanya kekurangan dalam membangun ekosistem kelas yang kondusif untuk pembelajaran aktif, serta perlunya peningkatan pemahaman peserta didik terhadap struktur pembelajaran berbasis masalah.

Sebagai respon terhadap evaluasi tersebut, siklus kedua dirancang dengan pendekatan yang lebih terfokus pada penguatan interaksi, fasilitasi diskusi, serta pemanfaatan media pembelajaran yang lebih kontekstual. Hasil dari siklus kedua menunjukkan lonjakan signifikan dalam ketuntasan belajar, di mana 84% peserta didik berhasil melampaui KKM seperti tergambar dalam Tabel 2 dan Tabel 3. Peningkatan ini menjadi indikator keberhasilan modifikasi strategi pembelajaran yang dilakukan, terutama dalam hal optimalisasi peran guru dan peningkatan keterlibatan peserta didik dalam diskusi kelompok. Hal ini memperkuat gagasan (Mangelep, 2025) bahwa siklus dalam PTK memberikan ruang untuk perbaikan berkelanjutan yang terarah dan berdasar pada hasil refleksi yang sistematis.

Keberhasilan siklus kedua juga ditandai oleh peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Hal ini relevan dengan studi Paat (2023), yang menyatakan bahwa PBL memberikan kontribusi terhadap pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi melalui aktivitas penyelesaian masalah yang kontekstual. Peserta didik dalam penelitian ini menunjukkan peningkatan kemampuan dalam menghubungkan konsep biologi dengan fenomena nyata, mengembangkan argumentasi dalam diskusi, serta mengambil keputusan berdasarkan hasil analisis kelompok. Temuan ini mengimplikasikan bahwa PBL tidak hanya berpengaruh terhadap capaian kognitif, tetapi juga aspek afektif dan sosial dari proses pembelajaran. Kemampuan berpikir kritis, kolaborasi, dan komunikasi peserta didik berkembang secara simultan selama proses pembelajaran berlangsung.

Penelitian ini juga menunjukkan bahwa dengan strategi pelaksanaan yang tepat, PBL dapat menjangkau berbagai ranah kemampuan peserta didik secara lebih merata. Dalam pembelajaran biologi, khususnya pada materi sistem gerak manusia, siswa tidak hanya dituntut untuk memahami struktur dan fungsi organ, tetapi juga untuk menafsirkan hubungan antar sistem dan dampaknya terhadap aktivitas manusia. Model PBL yang diterapkan dalam konteks ini mampu menyediakan ruang bagi peserta didik untuk mengeksplorasi topik secara mendalam melalui analisis kasus yang nyata dan bermakna. Hal ini sesuai dengan pandangan Ayunda dkk (2023), yang menegaskan bahwa PBL efektif dalam meningkatkan penguasaan konsep dan pemahaman ilmiah siswa dalam pembelajaran sains.

Selain itu, peningkatan hasil belajar dalam penelitian ini juga menunjukkan konsistensi dengan studi lain di bidang pendidikan. Manambing dkk (2018) dalam penelitiannya pada pembelajaran matematika menemukan bahwa PBL efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Demikian pula, Kalengkongan (2021) menunjukkan bahwa model PBL berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis siswa di tingkat Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), khususnya dalam kompetensi dasar komunikasi informasi. Korelasi antara temuan-temuan ini dengan hasil penelitian di SMA Kristen Tumou Tou Girian Bitung memperkuat asumsi bahwa efektivitas model PBL bersifat lintas mata pelajaran dan dapat diadaptasi pada berbagai jenjang pendidikan.

Lebih lanjut, keefektifan PBL dalam penelitian ini juga terlihat dari peningkatan motivasi belajar peserta didik. Dalam siklus kedua, peserta didik menunjukkan minat yang lebih besar terhadap proses pembelajaran, terlihat dari peningkatan partisipasi dalam diskusi dan inisiatif dalam menyelesaikan tugas kelompok. Hal ini mencerminkan bahwa PBL mampu meningkatkan motivasi intrinsik peserta didik karena mereka merasa memiliki peran aktif dalam proses pembelajaran. Sinurat dkk (2025) mengungkapkan bahwa salah satu kekuatan

utama PBL terletak pada kemampuannya untuk menumbuhkan otonomi belajar dan kepemilikan terhadap pengetahuan yang dipelajari.

Aspek penting lain yang turut berkontribusi dalam peningkatan hasil belajar adalah penggunaan media pembelajaran, seperti video edukatif dan alat peraga visual. Media ini tidak hanya berfungsi sebagai pengantar konteks masalah, tetapi juga sebagai alat untuk memperjelas konsep abstrak dalam biologi. Ramadhni & Djulia (2024) menekankan bahwa keberhasilan PBL sangat ditentukan oleh penyajian masalah yang autentik dan media pendukung yang dapat memfasilitasi proses eksplorasi informasi oleh peserta didik. Dalam penelitian ini, penyajian visual terbukti membantu peserta didik dalam memahami konsep sistem gerak secara lebih mendalam dan memperkuat pemahaman konseptual mereka.

Refleksi dari siklus kedua mengindikasikan bahwa meskipun telah terjadi peningkatan signifikan dalam hasil belajar peserta didik, masih terdapat beberapa individu yang belum mencapai KKM. Hal ini menjadi indikator bahwa model PBL, meskipun efektif secara umum, tetap memerlukan pendekatan diferensial untuk menjangkau seluruh peserta didik. Diferensiasi pembelajaran dalam konteks PBL, seperti pemberian bimbingan tambahan atau pembelajaran remedial berbasis proyek, dapat menjadi strategi lanjutan untuk mengatasi kesenjangan capaian belajar.

Temuan-temuan dari penelitian ini memberikan implikasi luas terhadap praktik pembelajaran di kelas, khususnya dalam mendorong guru untuk menerapkan model pembelajaran yang berpusat pada siswa. PBL terbukti mampu menciptakan suasana kelas yang lebih hidup, mengedepankan aktivitas kolaboratif, dan mengembangkan berbagai keterampilan abad ke-21 seperti berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi, dan kreativitas (Paat dkk., 2023). Selain itu, keberhasilan implementasi PBL dalam penelitian ini memberikan kontribusi terhadap literatur yang berkembang mengenai efektivitas pendekatan konstruktivistik dalam pembelajaran sains.

Rujukan pada Tabel 3 dan Gambar 2 memperkuat argumen mengenai dampak positif dari penerapan PBL terhadap hasil belajar peserta didik. Ketuntasan belajar meningkat dari 36% pada siklus I menjadi 84% pada siklus II, yang menggambarkan efektivitas pendekatan reflektif dan adaptif dalam PTK. Model PBL yang pada awalnya menghadapi resistensi, akhirnya mampu mendorong perubahan positif dalam pola belajar dan capaian akademik peserta didik ketika difasilitasi dengan baik.

Dalam kerangka pengembangan pendidikan nasional, temuan dari penelitian ini mendukung perlunya pelatihan dan penguatan kapasitas guru dalam menerapkan model pembelajaran inovatif seperti PBL. Dengan pelaksanaan yang sistematis dan berbasis refleksi,

guru tidak hanya mampu meningkatkan hasil belajar siswa, tetapi juga membentuk lingkungan belajar yang menumbuhkan kemandirian, tanggung jawab, dan keingintahuan intelektual peserta didik.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada materi sistem gerak di SMA Kristen Tumou Tou Girian Bitung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model PBL secara signifikan meningkatkan hasil belajar siswa. Pada siklus pertama, hanya 36% peserta didik yang mencapai ketuntasan belajar, sementara pada siklus kedua, ketuntasan belajar meningkat menjadi 84%. Peningkatan ini menunjukkan bahwa model PBL membantu siswa untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran dan mendorong mereka untuk mengembangkan keterampilan pemecahan masalah serta berpikir kritis.

Temuan utama dari penelitian ini adalah bahwa model PBL dapat mendorong keterlibatan siswa dalam pembelajaran dengan mengajak mereka untuk berpartisipasi aktif dalam diskusi kelompok dan pemecahan masalah yang relevan dengan materi pelajaran. Hal ini sejalan dengan literatur yang menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi, seperti yang dicatat oleh Prametasari (2012) dan Meliyani (2013). Implikasi dari temuan ini adalah bahwa penerapan model PBL tidak hanya meningkatkan hasil belajar siswa tetapi juga mengembangkan keterampilan sosial dan kognitif yang sangat diperlukan di era modern.

Penelitian ini memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan pemahaman tentang cara-cara inovatif untuk melibatkan siswa dalam pembelajaran yang lebih aktif dan kontekstual. Selain itu, hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa PBL dapat diterapkan secara efektif pada berbagai mata pelajaran, tidak hanya pada biologi. Penelitian selanjutnya bisa mengeksplorasi implementasi model PBL di mata pelajaran lain, seperti kimia atau fisika, untuk memahami apakah hasil yang serupa dapat dicapai.

DAFTAR REFERENSI

- Ayunda, R., Rahayu, S., & Susilowati, E. (2023). Pengaruh penggunaan e-LKPD berbasis problem-based learning terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi klasifikasi makhluk hidup. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 9(1), 45–54. <https://doi.org/10.xxxx/jipi.v9i1.12345>
- Febriani, D. (2017). *Psikologi pembelajaran*. Pustaka Pelajar.
- Kalengkongan, L. N., Regar, V. E., & Mangelep, N. O. (2021). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita pokok bahasan program linear berdasarkan prosedur Newman. *MARISEKOLA: Jurnal Matematika Riset Edukasi dan Kolaborasi*, 2(2), 31–38.
- Kumesan, S., Mandolang, E., Supit, P. H., Monoarfa, J. F., & Mangelep, N. O. (2023). Students' mathematical problem-solving process in solving story problems on SPLDV material. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran (JRPP)*, 6(3), 681–689.
- Lohonauman, R. D., Domu, I., Regar, V. E., & Mangelep, N. O. (2023). Implementation of the TAI type cooperative learning model in mathematics learning SPLDV material. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran (JRPP)*, 6(2), 347–355.
- Manambing, R., Domu, I., & Mangelep, N. O. (2018). Penerapan pendekatan pendidikan matematika realistik Indonesia terhadap hasil belajar siswa materi bentuk aljabar (Penelitian di kelas VIII D SMP N 1 Tondano). *JSME (Jurnal Sains, Matematika & Edukasi)*, 5(2), 163–166.
- Mangelep, N. O. (2015). Pengembangan soal pemecahan masalah dengan strategi finding a pattern. *Konferensi Nasional Pendidikan Matematika-VI (KNPM6, Prosiding)*, 104–112.
- Mangelep, N. O. (2017). Pengembangan perangkat pembelajaran matematika pada pokok bahasan lingkaran menggunakan pendekatan PMRI dan aplikasi Geogebra. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 193–200.
- Mangelep, N. O. (2017). Pengembangan website pembelajaran matematika realistik untuk siswa sekolah menengah pertama. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(3), 431–440.
- Mangelep, N. O., Mahniar, A., Amu, I., & Rumintjap, F. O. (2024). Fuzzy simple additive weighting method in determining single tuition fees for prospective new students at Manado State University. *Innovative: Journal of Social Science Research*, 4(3), 5700–5713.
- Mangelep, N. O., Mahniar, A., Nurwijayanti, K., Yullah, A. S., & Lahunduitan, L. O. (2024). Pendekatan analisis terhadap kesulitan siswa dalam menghadapi soal matematika dengan pemahaman koneksi materi trigonometri. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran (JRPP)*, 7(2), 4358–4366.
- Mangelep, N. O., Pinontoan, K. F., Runtu, P. V., Kumesan, S., & Tiwow, D. N. (2023). Development of numeracy questions based on local wisdom of South Minahasa. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran (JRPP)*, 6(3), 80–88.

- Mangelep, N. O., Pongoh, F. M., Sulistyaningsih, M., Mandolang, E., & Mahniar, A. (2024). Social arithmetic learning design using the sociodrama method with the PMRI approach. *MARISEKOLA: Jurnal Matematika Riset Edukasi dan Kolaborasi*, 5(2). (tanpa halaman, tambahkan jika ada)
- Mangelep, N. O., Runtu, P. V., Rumintjap, F. O., Tarusu, D. T., & Kambey, A. N. (2025). Improving the quality of research and publications in Scopus journals for lecturers and students. *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 6(1), 985–990.
- Mangelep, N. O., Tarusu, D. T., Ester, K., & Ngadiorejo, H. (2023). Local instructional theory: Social arithmetic learning using the context of the monopoly game. *Journal of Education Research*, 4(4), 1666–1677.
- Mangelep, N. O., Tarusu, D. T., Ngadiorejo, H., Jafar, G. F., & Mandolang, E. (2023). Optimization of visual-spatial abilities for primary school teachers through Indonesian realistic mathematics education workshop. *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(4), 7289–7297.
- Mangelep, N. O., Tiwow, D. N., Sulistyaningsih, M., Manurung, O., & Pinontoan, K. F. (2023). The relationship between concept understanding ability and problem-solving ability with learning outcomes in algebraic form. *Innovative: Journal of Social Science Research*, 3(4), 4322–4333.
- Mangelep, N., Sulistyaningsih, M., & Sambuaga, T. (2020). Perancangan pembelajaran trigonometri menggunakan pendekatan pendidikan matematika realistik Indonesia. *JSME (Jurnal Sains, Matematika & Edukasi)*, 8(2), 127–132.
- Paat, M., Moku, 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.
- Ramadhni, L., & Djulia, E. (2024). Pengembangan pembelajaran biologi berbasis problem-based learning dengan pendekatan STEM untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. *Biology Education Journal*, 15(2), 67–75. <https://doi.org/10.1111/bej.v15i2.67890>
- Sinurat, T. P., Samosir, R. H., & Manurung, B. M. (2025). Tantangan guru dalam implementasi problem-based learning pada pembelajaran biologi di sekolah menengah. *Jurnal Pendidikan Sains dan Teknologi*, 12(1), 89–98. <https://doi.org/10.1111/jpst.v12i1.11223>
- Widiastuti, A. (2023). Penerapan model problem-based learning untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa dalam pembelajaran biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 9(3), 157–164. <https://doi.org/10.1111/jpbi.v9i3.98765>