

Inovasi Pembelajaran Biologi: Integrasi *Problem Based Learning* Berbantuan *Mind Mapping* di SMA Negeri 2 Tondano

Sonia Sihombing^{1*}, Dientje F. Pendong², Ferny M. Tumbel³

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

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

Korespondensi penulis: soniasihombing03@gmail.com*

Abstract. *Improving students' Biology learning outcomes is a major challenge in the learning process in high school, especially when the material taught is abstract and complex, such as the human digestive system. This study aims to analyze the effectiveness of the Problem-Based learning model assisted by mind mapping in improving the learning outcomes and activities of grade XI students of SMA Negeri 2 Tondano. This research is a Classroom Action Research conducted in two cycles, each consisting of two meetings. Each cycle involves planning, action execution, observation, and reflection activities, with data collection through observation, testing, and documentation. The results of the study showed a significant increase in learning activities and student learning outcomes. The average learning activity increased from 54.6% in the first cycle to 81% in the second cycle, while the percentage of completeness of learning outcomes increased from 59% to 88%. This increase is influenced by the active involvement of students in group discussions, visualisation of concepts through mind mapping, and the role of teachers as facilitators in problem-based learning. These findings indicate that the integration of the Problem-Based model with mind mapping is effective in building critical thinking skills, improving concept understanding, and encouraging active student participation. The implications of this study show the importance of implementing innovative learning strategies to improve the quality of Biology learning in secondary schools.*

Keywords: *biology learning outcomes, problem-based learning, mind mapping, human digestive system, student activities.*

Abstrak. Peningkatan hasil belajar Biologi peserta didik merupakan tantangan utama dalam proses pembelajaran di sekolah menengah, terutama ketika materi yang diajarkan bersifat abstrak dan kompleks seperti sistem pencernaan manusia. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan *mind mapping* dalam meningkatkan hasil belajar dan aktivitas peserta didik kelas XI SMA Negeri 2 Tondano. Penelitian ini merupakan Penelitian Tindakan Kelas yang dilakukan dalam dua siklus, masing-masing terdiri dari dua pertemuan. Setiap siklus melibatkan aktivitas perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi, dan refleksi, dengan pengumpulan data melalui observasi, tes, dan dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan signifikan dalam aktivitas belajar dan hasil belajar peserta didik. Rata-rata aktivitas belajar meningkat dari 54,6% pada siklus I menjadi 81% pada siklus II, sedangkan persentase ketuntasan hasil belajar meningkat dari 59% menjadi 88%. Peningkatan ini dipengaruhi oleh keterlibatan aktif peserta didik dalam diskusi kelompok, visualisasi konsep melalui *mind mapping*, serta peran guru sebagai fasilitator dalam pembelajaran berbasis masalah. Temuan ini mengindikasikan bahwa integrasi model *Problem Based Learning* dengan *mind mapping* efektif dalam membangun keterampilan berpikir kritis, meningkatkan pemahaman konsep, dan mendorong partisipasi aktif siswa. Implikasi dari penelitian ini menunjukkan pentingnya penerapan strategi pembelajaran inovatif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran Biologi di sekolah menengah.

Kata kunci: hasil belajar biologi, problem based learning, mind mapping, sistem pencernaan manusia, aktivitas peserta didik.

1. LATAR BELAKANG

Pendidikan memegang peranan krusial dalam pembentukan karakter dan pengembangan potensi individu, sekaligus menjadi pilar utama dalam kemajuan suatu bangsa. Sebagaimana ditegaskan oleh Paat et al. (2023), pendidikan merupakan aspek fundamental dalam menjamin kesejahteraan masyarakat dan keberlanjutan pembangunan nasional. Dalam kerangka hukum

nasional, Undang-Undang Republik Indonesia No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional menyatakan bahwa pendidikan adalah usaha sadar dan terencana yang bertujuan menciptakan suasana belajar agar peserta didik dapat secara aktif mengembangkan potensi dirinya, mencakup aspek spiritual, emosional, kognitif, serta keterampilan sosial dan teknikal. Keberhasilan suatu bangsa dalam menghadapi tantangan masa depan sangat bergantung pada kualitas sistem pendidikannya.

Dalam perspektif yang lebih praktis, pendidikan berfungsi sebagai sarana pendewasaan peserta didik agar mereka mampu mengenali dan mengembangkan potensi diri dalam berbagai aspek kehidupan. Seperti diuraikan oleh Daryanto (2013), desain pendidikan seyogianya diarahkan untuk memperkuat pemahaman peserta didik dan mengembangkan prestasi belajar mereka secara berkelanjutan. Repi et al. (2021) memperkuat argumen ini dengan menekankan bahwa proses pendidikan secara tidak langsung mendukung penguatan potensi personal dan akademik peserta didik. Sayangnya, kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa kualitas pendidikan di Indonesia belum merata dan masih menghadapi berbagai tantangan, baik dari segi makro seperti distribusi layanan pendidikan antarwilayah, maupun mikro seperti keterbatasan kurikulum, sarana, dan metode pembelajaran (Fajri & Afriansyah, 2019).

Salah satu problem utama yang sering ditemukan di ruang kelas adalah minimnya keterlibatan aktif peserta didik dalam proses pembelajaran. Banyak siswa menunjukkan ketidaktertarikan terhadap materi pelajaran yang disampaikan secara monoton dan tidak kontekstual. Situasi ini diperparah oleh dominannya pendekatan konvensional seperti metode ceramah yang bersifat satu arah, di mana guru berperan sebagai pusat informasi, dan peserta didik hanya berperan sebagai pendengar pasif. Menurut Sadiman et al. (1986), proses pembelajaran adalah proses kompleks yang berlangsung sepanjang hidup dan seharusnya menjadi interaksi dinamis antara peserta didik dan objek yang dipelajari. Oleh karena itu, penting bagi guru untuk mengadopsi strategi pembelajaran yang dapat mengaktifkan ketiga domain belajar—kognitif, afektif, dan psikomotor—agar hasil belajar dapat tercapai secara optimal.

Dalam konteks pembelajaran biologi, keterlibatan aktif peserta didik menjadi aspek krusial mengingat kompleksitas materi yang sering kali bersifat abstrak dan menuntut kemampuan berpikir tingkat tinggi. Namun, kenyataannya, banyak peserta didik menganggap pelajaran biologi sebagai pelajaran yang sulit dan membosankan, terutama pada materi sistem pencernaan manusia. Materi ini menuntut pemahaman konsep yang menyeluruh dan sering kali tidak mudah diakses oleh peserta didik melalui metode pembelajaran konvensional. Hal ini

berdampak langsung pada rendahnya hasil belajar dan partisipasi siswa selama proses pembelajaran berlangsung.

Hasil belajar, menurut Wulandari (2021), mencakup keterampilan atau kompetensi yang diperoleh peserta didik sebagai hasil dari proses pembelajaran, baik dalam aspek kognitif, afektif, maupun psikomotorik. Selaras dengan itu, Rusmono (2017) dan Susanto (2013) menjelaskan bahwa hasil belajar mencerminkan perubahan perilaku peserta didik setelah mengalami proses pembelajaran yang bermakna. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan pembelajaran yang mampu mengintegrasikan ketiga aspek tersebut serta memberikan pengalaman belajar yang bermakna, kontekstual, dan menantang secara intelektual.

Salah satu pendekatan pembelajaran yang terbukti efektif dalam mendorong keterlibatan aktif siswa adalah model *Problem Based Learning* (PBL). Model ini menekankan pada pembelajaran yang berorientasi pada pemecahan masalah nyata, mendorong kemandirian belajar, serta melatih kemampuan berpikir kritis dan kolaboratif peserta didik. Dalam model PBL, guru berperan sebagai fasilitator yang mendukung proses eksplorasi siswa terhadap masalah yang dihadapi (Nurdyansyah & Fahyun, 2016). PBL juga dirancang untuk membentuk proses pembelajaran yang aktif dan partisipatif, di mana peserta didik diajak untuk mengeksplorasi masalah berdasarkan pengalaman dan pengetahuan awal yang dimiliki, serta mendalami solusi melalui kerja sama kelompok (Kembuan et al., 2020)

Sebagai pelengkap dari model PBL, teknik *mind mapping* digunakan untuk membantu peserta didik dalam mengorganisasi informasi secara visual. Metode ini memungkinkan siswa untuk memetakan gagasan utama dan sub konsep dalam bentuk cabang-cabang yang saling terhubung, sehingga mempermudah pemahaman dan daya ingat terhadap materi pelajaran (Budiyo, 2018). Hartinawanti et al. (2022) menyatakan bahwa *mind mapping* sangat efektif untuk meningkatkan daya pikir kreatif, memfasilitasi pemrosesan informasi, dan membantu siswa dalam membangun koneksi antar konsep secara sistematis dan intuitif.

Beberapa penelitian terdahulu telah menunjukkan efektivitas sinergi antara PBL dan *mind mapping* dalam meningkatkan hasil belajar dan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Suwaib et al. (2020) melaporkan bahwa penerapan model PBL berbantuan *mind mapping* mampu meningkatkan aktivitas dan hasil belajar peserta didik secara signifikan pada setiap siklus pembelajaran. Riset serupa oleh Rahayu et al. (2019) menunjukkan bahwa penggunaan strategi ini meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa, sebagaimana dibuktikan dari peningkatan skor tes pada tiap siklus. Temuan ini diperkuat oleh penelitian Cahyo et al. (2018) yang menekankan bahwa model PBL mendorong pembelajaran bermakna dan partisipatif.

Dalam konteks materi sistem pencernaan pada manusia, topik ini memiliki relevansi tinggi dengan kehidupan sehari-hari peserta didik dan dapat menjadi pijakan ideal dalam penerapan model pembelajaran yang kontekstual. Materi ini mencakup berbagai aspek yang dapat diobservasi dan dipahami melalui pengalaman pribadi siswa, seperti pola makan, proses pencernaan, dan gangguan sistem tubuh. Oleh karena itu, pendekatan berbasis masalah dengan bantuan visualisasi seperti *mind mapping* diyakini dapat memberikan hasil yang lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi tersebut.

Temuan awal dari observasi lapangan yang dilakukan oleh peneliti di SMA Negeri 2 Tondano pada 18 September 2024 mengindikasikan bahwa sebagian besar peserta didik menunjukkan sikap pasif, mengalami kejenuhan, serta tidak antusias dalam pembelajaran biologi. Hal ini diperparah oleh penggunaan metode ceramah yang monoton dan tidak melibatkan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran. Wawancara dengan guru biologi di sekolah tersebut mengungkapkan bahwa 65% siswa belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM), yang ditetapkan sebesar 75. Sementara itu, hanya 35% siswa yang mampu mencapai standar tersebut. Permasalahan ini menjadi indikasi kuat perlunya penerapan pendekatan pembelajaran yang lebih inovatif dan berpusat pada peserta didik.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menerapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan *mind mapping* guna meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi sistem pencernaan manusia. Studi ini bersifat aplikatif dan kontekstual dengan pendekatan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) sebagai metode utama. Kebaruan dari penelitian ini terletak pada integrasi antara strategi pembelajaran berbasis masalah dan media visual yang dikembangkan secara aktif oleh peserta didik dalam bentuk *mind mapping*, dengan fokus pada topik biologis yang bersifat konkret dan dekat dengan kehidupan siswa. Penelitian ini juga memberikan kontribusi praktis bagi guru biologi dalam merancang pembelajaran inovatif yang mampu meningkatkan daya serap materi dan keterlibatan siswa.

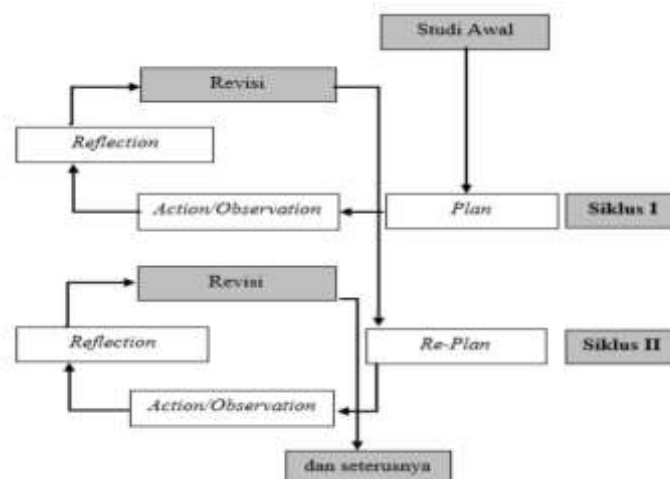
Dengan demikian, ruang lingkup studi ini meliputi penerapan model PBL berbantuan *mind mapping* pada siswa kelas XI SMA Negeri 2 Tondano, dengan fokus pada peningkatan hasil belajar siswa dalam aspek kognitif, serta keterlibatan aktif selama proses pembelajaran berlangsung. Studi ini diharapkan tidak hanya memberikan kontribusi teoritis terhadap pengembangan strategi pembelajaran biologi, tetapi juga menjadi rujukan praktis dalam pengembangan pembelajaran yang lebih inovatif, kontekstual, dan berpusat pada peserta didik.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Classroom Action Research* (CAR) atau Penelitian Tindakan Kelas, yang secara esensial merupakan bentuk sistematis dari investigasi reflektif terhadap praktik pembelajaran yang dilakukan oleh guru di kelasnya sendiri, dengan tujuan untuk meningkatkan kualitas pengajaran dan pembelajaran. Menurut Susanto (2008), PTK merupakan strategi penelitian yang dilaksanakan secara langsung di dalam kelas sebagai upaya untuk memecahkan masalah aktual yang dihadapi dalam pembelajaran. Sejalan dengan pandangan tersebut, Riyanto (2007) menegaskan bahwa PTK bukan sekadar bentuk pengumpulan data, melainkan lebih kepada proses tindakan yang dirancang untuk menguji suatu ide atau pendekatan baru dalam konteks pembelajaran nyata dan melakukan evaluasi terhadap keberhasilannya.

Pemilihan pendekatan ini dilandasi oleh kondisi riil yang terjadi di kelas XI SMA Negeri 2 Tondano, di mana ditemukan bahwa siswa kurang menunjukkan partisipasi aktif selama proses pembelajaran, guru mengalami kesulitan dalam memilih model pembelajaran yang efektif, dan suasana belajar didominasi oleh pendekatan yang berpusat pada guru (*teacher-centered*). Ketiga aspek tersebut berdampak pada rendahnya hasil belajar siswa, khususnya pada materi sistem pencernaan manusia dalam mata pelajaran Biologi.

Desain penelitian mengikuti model siklus spiral dari Kemmis dan McTaggart yang telah dimodifikasi oleh Riyanto (2007), yang terdiri dari empat tahapan utama, yaitu perencanaan (*planning*), pelaksanaan tindakan (*action*), observasi (*observing*), dan refleksi (*reflecting*). Setiap tahapan membentuk satu siklus yang saling berkaitan dan dapat diulang hingga diperoleh perbaikan pembelajaran yang signifikan.



Gambar 1. Siklus Penelitian Tindakan Kelas menurut Kemmis dan McTaggart yang dimodifikasi oleh Riyanto (2007)

Pada tahap perencanaan, peneliti merancang kegiatan pembelajaran yang menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) dengan dukungan teknik *mind mapping*. Dalam tahap ini, perangkat pembelajaran disusun, termasuk Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), serta perangkat evaluasi berupa soal pre-test dan post-test. Selanjutnya, tahap pelaksanaan tindakan mengimplementasikan rencana tersebut di dalam kelas sesuai dengan skenario pembelajaran yang telah disusun. Proses pengamatan dilakukan secara kolaboratif oleh peneliti dan guru mata pelajaran dengan menggunakan lembar observasi untuk mendokumentasikan keterlibatan guru dan siswa selama pembelajaran berlangsung. Terakhir, tahap refleksi dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas tindakan dan merancang modifikasi strategi pada siklus berikutnya bila diperlukan.

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 2 Tondano yang berlokasi di Jalan Kampus, Tataaran Patar, Kecamatan Tondano Selatan, Kabupaten Minahasa, Sulawesi Utara. Subjek dalam penelitian ini adalah 17 peserta didik kelas XI, terdiri dari 10 siswa laki-laki dan 7 siswa perempuan. Penentuan subjek bersifat menyeluruh karena mencakup seluruh populasi kelas.

Instrumen utama yang digunakan dalam pengumpulan data meliputi lembar observasi, tes, dan dokumentasi. Lembar observasi dirancang untuk mengamati aktivitas guru dan siswa selama proses pembelajaran, sedangkan instrumen tes terdiri atas pre-test dan post-test yang bertujuan untuk mengukur peningkatan hasil belajar siswa secara kuantitatif. Dokumentasi berupa foto, rekaman kegiatan, serta dokumen sekolah digunakan untuk memperkuat data observasi dan memberi gambaran umum tentang lingkungan belajar.

Data yang dikumpulkan terdiri atas data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif diperoleh melalui hasil tes yang dianalisis untuk menentukan persentase ketuntasan belajar siswa berdasarkan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang telah ditetapkan yaitu sebesar 75. Data kualitatif diperoleh melalui observasi aktivitas belajar siswa dan guru selama proses pembelajaran, serta melalui analisis reflektif terhadap dokumen pembelajaran.

Analisis data dilakukan dengan dua pendekatan. Pertama, untuk menghitung rata-rata hasil belajar digunakan rumus:

$$p = (f/N) \times 100\%$$

dengan p adalah persentase, f adalah frekuensi peserta didik yang memenuhi kriteria, dan N adalah jumlah total peserta didik.

dua, untuk mengetahui persentase nilai hasil belajar secara umum digunakan rumus:

$$p = (\sum X/N) \times 100\%$$

dengan $\sum X$ sebagai jumlah seluruh nilai peserta didik dan N adalah jumlah peserta didik. Nilai rata-rata yang diperoleh dibandingkan dengan batas KKM untuk menilai tingkat ketuntasan secara klasikal.

Penelitian dinyatakan berhasil apabila terjadi peningkatan hasil belajar yang signifikan dari siklus ke siklus, dan minimal 80% siswa memperoleh nilai ≥ 75 pada post-test akhir. Selain itu, peningkatan keaktifan siswa dan efektivitas guru dalam menerapkan model PBL berbantuan *mind mapping* juga menjadi indikator keberhasilan tindakan yang dilakukan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian ini merupakan implementasi dari Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar Biologi peserta didik kelas XI SMA Negeri 2 Tondano melalui penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) yang didukung dengan teknik *mind mapping*. Kolaborasi antara peneliti dan guru bidang studi Biologi dilakukan untuk melaksanakan siklus tindakan yang mencakup dua putaran pembelajaran, masing-masing terdiri dari dua pertemuan. Strategi ini dirancang untuk memecahkan permasalahan pembelajaran konvensional yang menyebabkan rendahnya partisipasi aktif siswa dan tidak optimalnya capaian hasil belajar.

Kondisi awal menunjukkan bahwa proses pembelajaran Biologi masih didominasi oleh pendekatan ceramah, tanya jawab, dan penugasan tertulis, yang bersifat *teacher-centered*. Guru menjadi sumber utama informasi, sedangkan peserta didik kurang dilibatkan dalam aktivitas belajar aktif. Hal ini mengakibatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran tergolong rendah, pemahaman terhadap konsep Biologi yang terbatas, serta dominasi perilaku pasif selama proses pembelajaran berlangsung. Tantangan ini sejalan dengan temuan Fajri dan Afriansyah (2019) yang menyoroti bahwa pendekatan konvensional serta kurangnya variasi model pembelajaran menjadi faktor mikro penyebab rendahnya kualitas pendidikan. Pada observasi awal, hanya 35% peserta didik yang mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) sebesar 75, sementara 65% lainnya belum tuntas.

Siklus I dilaksanakan pada tanggal 15 dan 16 Januari 2025, dengan fokus materi pada sistem pencernaan manusia. Pada pertemuan pertama, peserta didik menerima pembelajaran tentang pengertian, proses, dan organ pencernaan. Pertemuan kedua membahas kelenjar pencernaan, kebutuhan nutrisi, serta gangguan pada sistem pencernaan. Pembelajaran dilakukan melalui skenario PBL yang dimulai dengan pemecahan masalah berbasis LKPD, diikuti diskusi kelompok, presentasi hasil dalam bentuk *mind mapping*, dan umpan balik dari

guru serta teman sebaya. Tes awal (pre-test) dan tes akhir (post-test) dilakukan untuk mengukur peningkatan hasil belajar kognitif.

Hasil observasi terhadap aktivitas guru selama siklus I menunjukkan bahwa keterampilan guru dalam menerapkan model PBL berbantuan *mind mapping* masih perlu ditingkatkan. Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata persentase aktivitas guru adalah 66%, yang berada dalam kategori "cukup". Beberapa aspek seperti penyampaian tujuan pembelajaran, motivasi, dan pengelolaan diskusi kelompok masih belum optimal, sebagaimana tercermin dalam aspek-aspek yang hanya mencapai skor 2,5 dari skala maksimum

Tabel 1. Persentase Observasi Kegiatan Aktivitas Guru Siklus I (Sumber: Data Penelitian, 2025)

No	ASPEK YANG DIAMATI	Pertemuan		Rata-rata	Kriteria
		1	2		
1	Pembukaan Pembelajaran	3	3	3	Baik
2	Mengkondisikan kelas pada situasi pembelajaran	2	3	2,5	Cukup
3	Guru memberikan motivasi-motivasi pada peserta didik sebelum pembelajaran	2	3	2,5	Cukup
4	Menyampaikan dan menjelaskan tujuan pembelajaran yang akan dicapai	2	2	2	Cukup
5	Penguasaan materi pembelajaran	2	3	2,5	Cukup
6	Pembentukan kelompok belajar peserta didik secara merata baik kemampuan	3	3	3	Baik
7	Mengarahkan peserta didik pada masalah	2	3	2,5	Cukup
8	Membantu peserta didik dalam penyelidikan masalah secara kelompok	2	2	2	Cukup
9	Mengembangkan dan menyajikan produk/hasil penyelesaian masalah dalam <i>mind mapping</i>	3	3	3	Baik
10	Memberikan penguatan kepada peserta didik dan menyimpulkan hasil pembelajaran	3	2	2,5	Cukup
11	Menjelaskan dan mempraktikkan dalam penerapan model <i>problem based learning</i> berbantu <i>mind mapping</i>	3	3	3	Baik
12	Melakukan pembelajaran sesuai dengan langkah –langkah dalam model pembelajaran <i>problem based learning</i> berbantu <i>mind mapping</i>	3	3	3	Baik
13	Menerapkan metode secara efektif dan efisien	3	3	3	Baik
14	Menumbuhkan partisipasi aktif peserta didik dalam pembelajaran	2	3	2,5	Cukup

15	Menunjukkan sikap terbuka terhadap respon peserta didik	2	3	2,5	Cukup
16	Kegiatan akhir pembelajaran	3	3	3	Baik
17	Melakukan refleksi dengan melibatkan peserta didik	2	3	2,5	Cukup
18	Menutup pembelajaran dengan membuat kesimpulan	3	3	3	Baik
Total Jumlah		45	51	48	
Persentase Keberhasilan		62%	71%	66%	



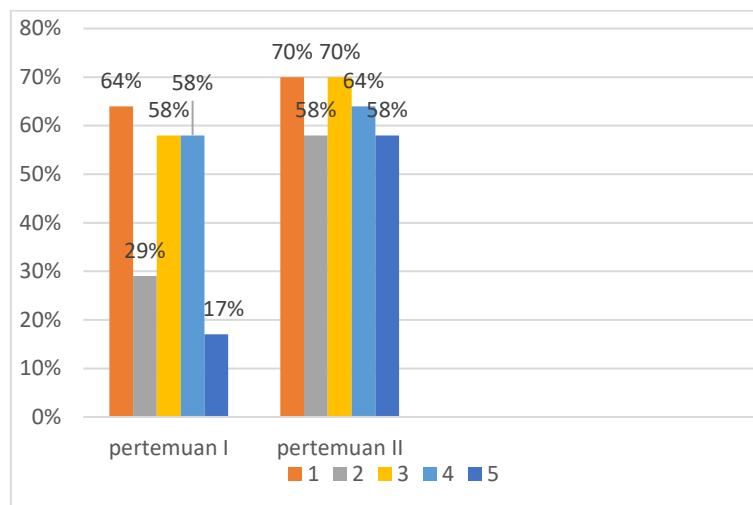
Gambar 2. Aktivitas Awal Pembelajaran pada Siklus I

Observasi terhadap aktivitas peserta didik selama siklus I juga menunjukkan keterlibatan yang masih terbatas. Tabel 2 menyajikan data bahwa rata-rata aktivitas siswa adalah 54,6%, dengan beberapa indikator seperti kemampuan menyimpulkan materi dan partisipasi aktif dalam diskusi masih tergolong "kurang baik". Peserta didik cenderung mengandalkan rekan sekelompok dalam pemecahan masalah dan kurang aktif dalam menyampaikan pendapat.

Tabel 2. Aktivitas Belajar Peserta Didik Siklus I

No	Indikator aktivitas siswa yang diamati	Pertemuan		Rata-rata	Kriteria
		1	2		
1	Peserta didik memperhatikan penjelasan materi dari guru	64%	70%	67%	Cukup
2	Peserta didik aktif bertanya dan memberikan pendapat pada saat berdiskusi	29%	58%	43,5%	Kurang Baik
3	Peserta didik berkerja sama dengan kelompok untuk berdiskusi dalam memecahkan masalah yang sudah di berikan	58%	70%	64%	Cukup
4	Peserta didik mengembangkan dan menyajikan hasil karya serta mempresentasikan hasil diskusi dengan tampil di depan kelas	58%	64%	61%	Cukup
5	Peserta didik menyimpulkan materi yang telah diberikan oleh guru	17%	58%	37,5%	Kurang Baik
Jumlah		226%	320%	273%	

Rata-rata	45,5 %	64%	54,6%	
------------------	---------------	------------	--------------	--



Gambar 3. Grafik Aktivitas Belajar Peserta Didik Siklus I (Sumber: Data Observasi, 2025)

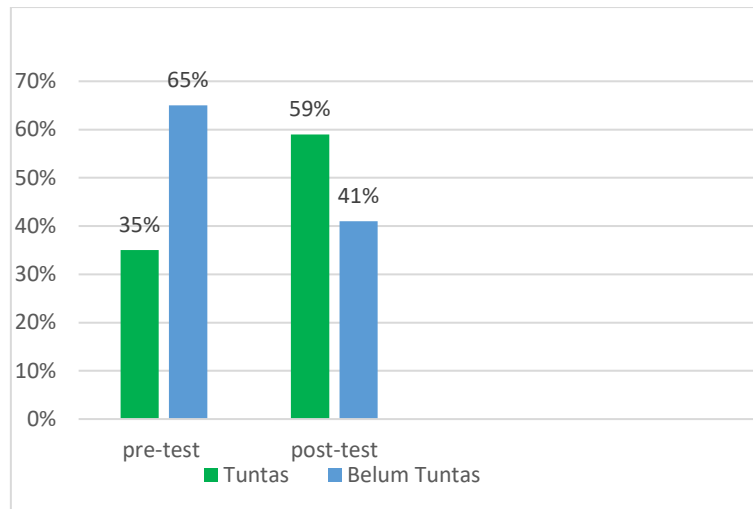
Hasil belajar pada siklus I menunjukkan adanya peningkatan, meskipun belum mencapai target yang diharapkan. Tabel 3 menunjukkan bahwa pada pre-test hanya 35% peserta didik yang tuntas, sedangkan pada post-test terjadi peningkatan menjadi 59%, seperti ditunjukkan pada Tabel 4 dan Gambar 4.

Tabel 3. Hasil Belajar Pre-test Peserta Didik Siklus I

No	Nilai	Kategori	Jumlah	Persentase
1	>75	Tuntas	6	35%
2	<75	Belum Tuntas	11	65%
Jumlah			17	100%

Tabel 4. Hasil Belajar Post-test Peserta Didik Siklus I

No	Nilai	Kategori	Jumlah	Persentase
1	>75	Tuntas	10	59%
2	<75	Belum Tuntas	7	41%
Jumlah			17	100%



Gambar 4. Grafik Hasil Belajar Pre-test dan Post-test Siklus I

Refleksi terhadap pelaksanaan siklus I mengidentifikasi sejumlah kelemahan, antara lain kurangnya penguasaan kelas oleh guru, pendekatan motivasi yang kurang menarik, pembagian kelompok yang belum efektif, serta rendahnya keaktifan dan partisipasi peserta didik dalam diskusi dan presentasi. Hal ini mendukung pernyataan sebelumnya oleh Sadiman et al. (1986) bahwa pembelajaran yang efektif memerlukan interaksi dinamis antara peserta didik dan sumber belajar. Berdasarkan refleksi tersebut, dilakukan sejumlah perbaikan pada perencanaan dan pelaksanaan siklus II.

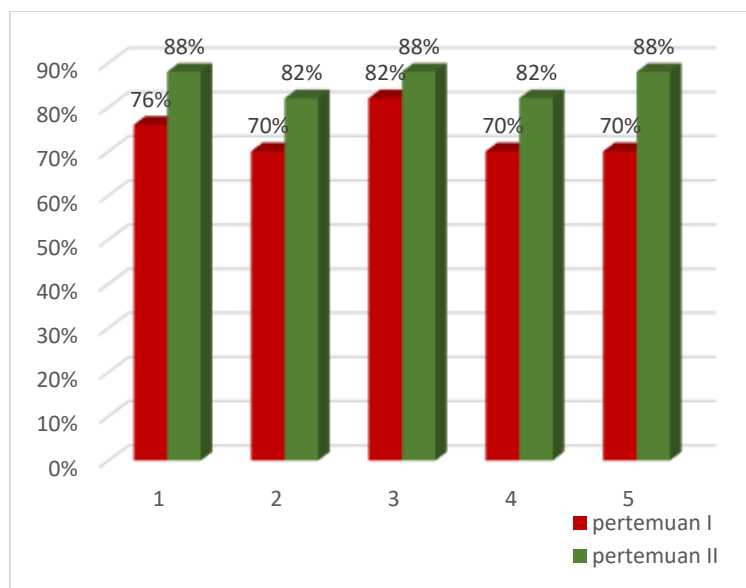
Siklus II dilaksanakan pada 22 dan 23 Januari 2025. Perbaikan mencakup pemberian penghargaan kepada peserta didik yang mencapai KKM, penguatan motivasi belajar, penjelasan lebih sistematis mengenai langkah-langkah pembuatan *mind mapping*, serta pengelolaan kelompok yang lebih optimal. Pada pertemuan pertama siklus II, peserta didik mempelajari langkah-langkah pembuatan *mind mapping* dengan topik organ sistem pencernaan. Pertemuan kedua berfokus pada pengulangan materi sistem pencernaan secara keseluruhan dalam format diskusi dan visualisasi konsep melalui *mind mapping*.

Aktivitas guru pada siklus II mengalami peningkatan yang signifikan. Tabel 5 menunjukkan bahwa rata-rata aktivitas guru meningkat menjadi 85%, dengan indikator pembelajaran seperti penyampaian materi, pembentukan kelompok, dan pelaksanaan pembelajaran berbasis PBL berada pada kategori "baik" hingga "sangat baik". Hal ini mencerminkan penguasaan guru terhadap penerapan model pembelajaran yang lebih inovatif dan partisipatif, sesuai dengan prinsip pembelajaran aktif yang disarankan oleh Nurdyansyah dan Fahyun (2016) serta Kembuan et al. (2020).

Tabel 5. Observasi Aktivitas Guru pada Siklus II

No	ASPEK YANG DIAMATI	Pertemuan	Kriteria
----	--------------------	-----------	----------

		1	2	Rat a- rata	
1	Pembukaan Pembelajaran	4	4	4	Sangat Baik
2	Mengondisikan kelas pada situasi pembelajaran	3	4	3,5	Baik
3	Guru memberikan motivasi-motivasi pada peserta didik sebelum pembelajaran	3	3	3	Baik
4	Menyampaikan dan menjelaskan tujuan pembelajaran yang akan dicapai	3	4	3,5	Baik
5	Penguasaan materi pembelajaran	4	4	4	Sangat Baik
6	Pembentukan kelompok belajar peserta didik secara merata baik kemampuan	3	4	3,5	Baik
7	Mengarahkan peserta didik pada masalah	3	4	3,5	Baik
8	Membantu peserta didik dalam penyelidikan masalah secara kelompok	3	3	3	Baik
9	Mengembangkan dan menyajikan produk/hasil penyelesaian masalah dalam <i>mind mapping</i>	3	4	3,5	Baik
10	Memberikan penguatan kepada peserta didik dan menyimpulkan hasil pembelajaran	3	3	3	Baik
11	Menjelaskan dan mempraktikkan dalam penerapan metode <i>mind mapping</i>	3	4	3,5	Baik
12	Melakukan pembelajaran sesuai dengan langkah –langkah dalam metode pembelajaran <i>mind mapping</i>	3	4	3,5	Baik
13	Menerapkan metode secara efektif dan efisien	3	4	3,5	Baik
14	Menumbuhkan partisipasi aktif peserta didik dalam pembelajaran	3	4	3,5	Baik
15	Menunjukkan sikap terbuka terhadap respons peserta didik	3	3	3	Baik
16	Kegiatan akhir pembelajaran	3	4	3,5	Baik
17	Melakukan refleksi dengan melibatkan siswa	3	3	3	Baik
18	Menutup pembelajaran dengan membuat kesimpulan	3	4	3,5	Baik
Total Jumlah		56	63	61,5	
Persentase Keberhasilan		77%	87%	85%	



Gambar 5. Grafik Persentase Aktivitas Belajar Peserta Didik Siklus II

Demikian pula, aktivitas belajar peserta didik menunjukkan peningkatan substansial. Rata-rata aktivitas siswa mencapai 81% (Tabel 6), dengan kategori "baik" hingga "sangat baik" pada indikator seperti perhatian terhadap guru, partisipasi dalam diskusi, kemampuan bekerjasama, dan keterampilan menyimpulkan materi. Keterlibatan peserta didik menjadi lebih aktif, ditunjukkan dengan peningkatan frekuensi bertanya dan kualitas kerja kelompok yang lebih terorganisir.

Tabel 6. Aktivitas Belajar Peserta Didik Siklus II

No	Indikator Aktivitas Peserta Didik Yang Diamati	Pertemuan		Rata-rata	Kriteria
		1	2		
1	Peserta didik memperhatikan penjelasan materi dari guru	76%	88%	82%	Baik
2	Peserta didik aktif bertanya dan memberikan pendapat pada saat berdiskusi	70%	82%	76%	Baik
3	Peserta didik berkerja sama dengan kelompok untuk berdiskusi dalam memecahkan masalah yang sudah di berikan	82%	88%	85%	Sangat Baik
4	Peserta didik mengembangkan dan menyajikan hasil karya dalam bentuk serta mempresentasikan hasil diskusi dengan tampil di depan kelas	82%	82%	82%	Sangat Baik
5	Peserta didik menyimpulkan materi yang telah diberikan oleh guru	70%	88%	79%	Baik
Jumlah		380%	428%	392%	
Rata-rata		76 %	85,6%	81%	

Hasil belajar peserta didik juga meningkat secara signifikan. Tabel 4.7 memperlihatkan bahwa pada pre-test siklus II, sebanyak 65% siswa mencapai nilai ≥ 75 . Angka ini meningkat menjadi 88% pada post-test, seperti terlihat pada Tabel 8 dan Gambar 6. Kenaikan sebesar 23% ini mencerminkan efektivitas strategi pembelajaran berbasis masalah yang didukung oleh

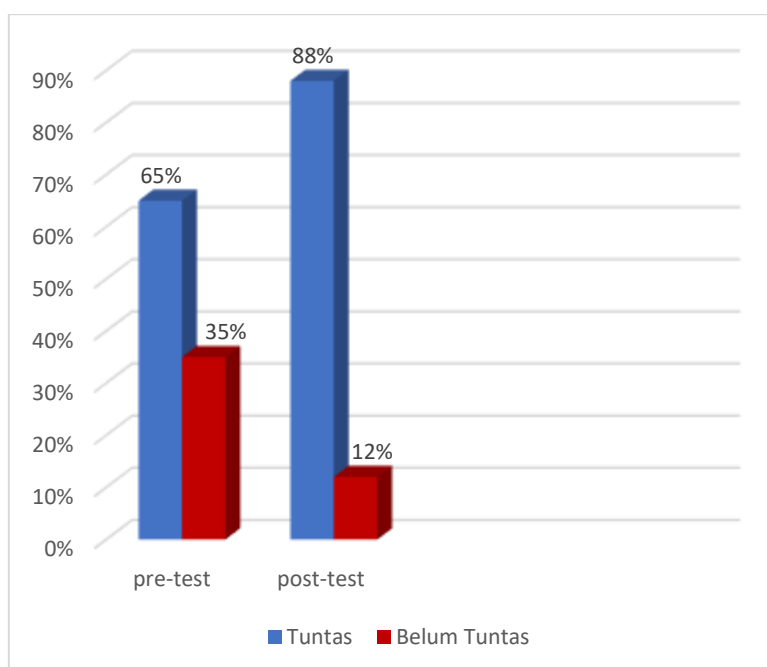
teknik visualisasi konsep melalui *mind mapping*, sebagaimana dinyatakan Budiyo (2018) dan Hartinawanti et al. (2022).

Tabel 7. Hasil Belajar Pre-test Peserta Didik Siklus II

No	Nilai	Kategori	Jumlah	Persentase
1	>75	Tuntas	11	65%
2	<75	Belum Tuntas	6	35%
Jumlah			17	100%

Tabel 8. Hasil Belajar Post-test Peserta Didik Siklus II

No	Nilai	Kategori	Jumlah	Persentase
1	>75	Tuntas	15	88%
2	<75	Belum Tuntas	2	12%
Jumlah			17	100%



Gambar 6. Grafik Hasil Belajar Peserta Didik Siklus II

Secara komparatif, data agregat antara siklus I dan siklus II menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam hasil belajar peserta didik. Seperti ditampilkan pada Tabel 9, tingkat ketuntasan belajar meningkat dari 59% pada siklus I menjadi 88% pada siklus II, menunjukkan selisih peningkatan sebesar 29%.

Tabel 9. Data Rata-Rata Aktivitas Pembelajaran Model PBL Berbantu *Mind Mapping* Siklus I dan II (Sumber: Data Kompilasi Penelitian, 2025)

No	Nilai KKM	Kategori	Jumlah		Persentase	
			Siklus I	Siklus II	Siklus I	Siklus II

1	>75	Tuntas	10	15	59%	88%
2	<75	Belum Tuntas	7	2	41%	12%
Jumlah			17	17	100%	100%

Refleksi pada akhir siklus II mengindikasikan bahwa sebagian besar kendala yang dihadapi pada siklus I telah berhasil diminimalisir. Guru menunjukkan peningkatan dalam memotivasi, membimbing, dan mengelola dinamika kelas. Sementara itu, peserta didik menunjukkan peningkatan dalam keterampilan komunikasi, kolaborasi, dan kemampuan berpikir kritis melalui diskusi kelompok dan produksi *mind mapping*. Proses pembelajaran menjadi lebih hidup, interaktif, dan berpusat pada siswa, sebagaimana disarankan oleh pendekatan *Problem Based Learning* yang menekankan keterlibatan aktif peserta didik dalam eksplorasi dan pemecahan masalah yang relevan dengan kehidupan nyata (Rahayu et al., 2019; Suwaib et al., 2020).

Pembahasan

Penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *mind mapping* dalam pembelajaran Biologi pada materi sistem pencernaan manusia telah menunjukkan hasil yang signifikan dalam meningkatkan aktivitas belajar dan hasil belajar peserta didik kelas XI SMA Negeri 2 Tondano. Model ini terbukti mampu mengatasi berbagai kelemahan dalam pembelajaran konvensional yang bersifat satu arah dan minim interaksi, sebagaimana tercermin dalam peningkatan partisipasi aktif siswa dan pemahaman konsep yang lebih baik di setiap siklus tindakan yang dilaksanakan.

Secara konseptual, PBL merupakan pendekatan pembelajaran yang mengarahkan peserta didik untuk belajar melalui pemecahan masalah kontekstual, kolaboratif, dan berorientasi pada pengembangan keterampilan berpikir kritis. Sebagaimana ditegaskan oleh Nurdyansyah dan Fahyun (2016), PBL memiliki ciri utama berupa orientasi pada masalah nyata, keterlibatan aktif peserta didik, dan tuntutan untuk bekerja dalam kelompok menyelesaikan masalah yang tidak terstruktur. Kembuan et al. (2020) juga menambahkan bahwa pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan interaksi siswa dan membuat pembelajaran lebih bermakna. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian ini, di mana keterlibatan peserta didik mengalami peningkatan dari siklus I ke siklus II.

Temuan dari penelitian menunjukkan bahwa aktivitas peserta didik dalam memperhatikan penjelasan guru meningkat dari rata-rata 67% pada siklus I menjadi 82% pada siklus II. Peningkatan ini mencerminkan keberhasilan strategi pembelajaran dalam menarik perhatian peserta didik, yang sebelumnya cenderung pasif sebagaimana dikemukakan dalam

refleksi siklus I. Menurut Budiyo (2018), *mind mapping* memungkinkan peserta didik mengorganisasi ide secara visual dan sistematis, yang tidak hanya mempermudah pemahaman konsep tetapi juga meningkatkan keterlibatan secara afektif dan kognitif. Efektivitas ini juga tercermin dari data aktivitas peserta didik yang semakin meningkat pada semua indikator pembelajaran.

Aspek bertanya dan memberikan pendapat dalam diskusi juga mengalami peningkatan signifikan dari 43,5% menjadi 76%. Ini mencerminkan keberhasilan lingkungan belajar yang lebih terbuka dan kolaboratif, yang sebelumnya terhambat oleh rasa malu dan takut salah. Seperti yang dinyatakan oleh Hartinawanti et al. (2022), *mind mapping* tidak hanya mendukung daya ingat, tetapi juga mengundang peserta didik untuk lebih percaya diri dalam menyampaikan pemahaman melalui bentuk visual. Dalam hal ini, model PBL menyediakan struktur diskusi dan pertukaran gagasan, sementara *mind mapping* berfungsi sebagai media representasi ide-ide yang dikembangkan secara kolektif.

Kolaborasi dalam kelompok, sebagai prinsip dasar dalam PBL, menunjukkan perbaikan yang konsisten antara siklus I dan II. Rata-rata keterlibatan peserta didik dalam bekerja sama meningkat dari 64% menjadi 85%. Temuan ini menegaskan bahwa ketika peserta didik diberikan peran aktif dalam pembelajaran, khususnya dalam konteks kerja kelompok untuk memecahkan masalah, maka keterlibatan mereka meningkat secara signifikan. Hal ini mengonfirmasi kajian oleh Suwaib et al. (2020) yang menyatakan bahwa penerapan model PBL berbantuan *mind mapping* berkontribusi positif terhadap interaksi sosial dan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Keterampilan dalam menyajikan hasil diskusi dan mempresentasikannya juga meningkat dari 61% menjadi 82%. Presentasi kelompok yang difasilitasi dengan *mind mapping* mendorong siswa untuk berpikir lebih visual dan sistematis. Dalam hal ini, peserta didik tidak hanya menghafal informasi, tetapi juga membangun hubungan antar konsep melalui representasi grafis yang mereka buat sendiri. Ini sesuai dengan pandangan Wulandari (2021), yang menyebutkan bahwa hasil belajar mencakup kemampuan kognitif dan psikomotorik yang diperoleh melalui keterlibatan aktif dalam proses pembelajaran. Selain itu, Rusmono (2017) juga menekankan bahwa hasil belajar merupakan manifestasi dari perubahan perilaku yang terjadi setelah berinteraksi dengan berbagai sumber belajar.

Kemampuan menyimpulkan materi yang sebelumnya sangat rendah (37,5%) juga mengalami lonjakan menjadi 79% pada siklus II. Perkembangan ini tidak lepas dari peningkatan kepercayaan diri peserta didik serta terbiasanya mereka dengan metode diskusi dan visualisasi melalui *mind mapping*. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran yang

berorientasi pada proses dan partisipasi, bukan sekadar produk akhir, dapat membentuk pemahaman yang lebih utuh dan mendalam terhadap materi. Penelitian oleh Rahayu et al. (2019) menunjukkan bahwa penggunaan PBL mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa secara sistematis, yang salah satunya tercermin dalam kemampuan menyusun simpulan yang logis dari kegiatan belajar.

Di sisi lain, aktivitas guru juga mengalami peningkatan yang signifikan, dari 66% pada siklus I menjadi 85% pada siklus II. Hal ini menunjukkan bahwa proses refleksi yang dilakukan setelah siklus I efektif dalam memperbaiki strategi penyampaian dan manajemen kelas. Guru menjadi lebih aktif dalam memfasilitasi diskusi, menyampaikan motivasi, dan mengarahkan peserta didik pada fokus pembelajaran. Seperti dijelaskan dalam teori pembelajaran aktif oleh Sadiman et al. (1986), guru harus memainkan peran sebagai fasilitator dalam membangun pengalaman belajar yang bermakna dan interaktif. Aktivitas guru yang lebih baik juga berdampak langsung pada suasana kelas yang lebih kondusif dan pembelajaran yang lebih efektif.

Selanjutnya, perbandingan hasil belajar dari pre-test dan post-test menunjukkan peningkatan yang signifikan. Pada siklus I, tingkat ketuntasan belajar hanya mencapai 59%, sedangkan pada siklus II meningkat menjadi 88% (Tabel 4.9). Kenaikan sebesar 29% ini mengindikasikan bahwa model PBL berbantuan *mind mapping* memiliki efektivitas tinggi dalam meningkatkan capaian pembelajaran kognitif. Ini juga mengonfirmasi argumen Susanto (2013) bahwa hasil belajar mencerminkan perubahan yang mencakup ranah kognitif, afektif, dan psikomotor sebagai hasil dari proses belajar yang komprehensif.

Gambaran dari Tabel 6 dan Gambar 5 menunjukkan bahwa aktivitas belajar peserta didik secara keseluruhan berada dalam kategori "baik" hingga "sangat baik". Hal ini diperkuat oleh data hasil belajar yang ditampilkan pada Tabel 7 dan 8 serta Gambar 6, yang menunjukkan peningkatan signifikan pada jumlah peserta didik yang mencapai KKM dari pre-test ke post-test di kedua siklus. Perbaikan ini tidak hanya disebabkan oleh penguasaan materi yang lebih baik oleh guru, tetapi juga oleh keberhasilan metode pembelajaran yang diterapkan dalam menumbuhkan minat belajar, meningkatkan interaksi sosial, dan membangun pemahaman konseptual yang kuat.

Dari perspektif pedagogis, keberhasilan model ini juga diperkuat oleh integrasi visualisasi (*mind mapping*) yang selaras dengan cara kerja otak dalam mengolah informasi secara non-linear dan asosiatif (Budiyo, 2018). Visualisasi melalui *mind mapping* membantu peserta didik memahami materi secara holistik, serta mendukung pengembangan keterampilan belajar yang bersifat metakognitif.

Penggunaan PBL berbantuan *mind mapping* juga menciptakan ruang belajar yang memberdayakan siswa untuk terlibat secara aktif dan bertanggung jawab dalam proses belajar mereka sendiri. Pendekatan ini menunjukkan bahwa pembelajaran tidak harus selalu dimulai dari penyampaian informasi oleh guru, melainkan dari eksplorasi masalah yang autentik, yang kemudian mendorong siswa untuk mencari dan mengonstruksi pengetahuan secara mandiri maupun kolaboratif. Dalam konteks ini, guru bertindak sebagai fasilitator yang mendukung proses belajar secara strategis dan responsif terhadap kebutuhan siswa.

Dengan demikian, pembelajaran Biologi melalui PBL berbantuan *mind mapping* tidak hanya meningkatkan hasil belajar secara kuantitatif, tetapi juga meningkatkan kualitas proses belajar mengajar. Peningkatan keterampilan kolaboratif, berpikir kritis, dan representasi visual yang dicapai peserta didik melalui strategi ini menunjukkan bahwa pendekatan tersebut selaras dengan prinsip-prinsip pembelajaran abad ke-21, yang menuntut keterampilan berpikir tingkat tinggi, kerja tim, dan literasi visual dalam menyerap dan mengkomunikasikan informasi. Keseluruhan hasil ini mendukung klaim bahwa integrasi model pembelajaran yang inovatif dan kontekstual seperti PBL dan *mind mapping* dapat mengatasi tantangan pembelajaran konvensional dan meningkatkan efektivitas proses pendidikan secara menyeluruh.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *mind mapping* secara signifikan meningkatkan aktivitas dan hasil belajar peserta didik pada materi sistem pencernaan manusia di kelas XI SMA Negeri 2 Tondano. Peningkatan ditunjukkan melalui data kuantitatif hasil pre-test dan post-test, di mana tingkat ketuntasan belajar peserta didik meningkat dari 59% pada siklus I menjadi 88% pada siklus II. Selain itu, terdapat peningkatan kualitas aktivitas pembelajaran baik dari sisi guru maupun peserta didik, seperti perhatian terhadap materi, partisipasi diskusi, kolaborasi kelompok, kemampuan menyajikan ide, serta keterampilan menyimpulkan pembelajaran. Pendekatan ini terbukti mendorong siswa menjadi lebih aktif, kreatif, dan reflektif dalam memahami konsep Biologi yang kompleks.

Secara praktis, hasil penelitian ini memperkuat peran PBL sebagai strategi efektif dalam pembelajaran berbasis pemecahan masalah dan mengonfirmasi keunggulan *mind mapping* sebagai alat bantu visual yang memperdalam pemahaman konseptual serta meningkatkan daya ingat siswa. Studi ini memberikan kontribusi pada pengembangan praktik pedagogis yang mengintegrasikan pembelajaran aktif dan representasi visual sebagai strategi peningkatan literasi sains di tingkat sekolah menengah.

Untuk pengembangan selanjutnya, penelitian serupa dapat diperluas pada mata pelajaran dan jenjang pendidikan lain untuk menguji konsistensi efektivitas model ini. Selain itu, pendekatan campuran (mixed methods) disarankan untuk mengeksplorasi lebih dalam dampak PBL berbantuan *mind mapping* terhadap aspek afektif dan metakognitif peserta didik yang belum tergalikan secara komprehensif dalam studi ini.

DAFTAR REFERENSI

- Afdholiyah. (2021). *Statistik Pendidikan: Aplikasi dalam Penelitian Tindakan Kelas*. Penerbit Widina.
- Budiyono. (2018). *Strategi Pembelajaran Aktif dan Inovatif untuk Peningkatan Mutu Pembelajaran*. Bumi Aksara.
- Cahyo, B. Y., Safitri, M., & Wahyuni, T. (2018). Penerapan Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 9(2), 45–52.
- Daryanto. (2013). *Pendekatan Pembelajaran Saintifik Kurikulum 2013*. Yrama Widya.
- Fajri, M., & Afriansyah, H. (2019). Evaluasi Kualitas Pendidikan di Indonesia Berdasarkan Perspektif Makro dan Mikro. *Jurnal Ilmu Pendidikan dan Pengajaran*, 6(1), 10–16.
- Domu, I., & Mangelep, N. O. (2020, November). The Development of Students' Learning Material on Arithmetic Sequence Using PMRI Approach. In *International Joint Conference on Science and Engineering (IJCSE 2020)* (pp. 426–432). Atlantis Press.
- Domu, I., Pinontoan, K. F., & Mangelep, N. O. (2023). Problem-Based Learning in the Online Flipped Classroom: Its Impact on Statistical Literacy Skills. *Journal of Education and E-Learning Research*, 10(2), 336–343.
- Domu, I., Regar, V. E., Kumesan, S., Mangelep, N. O., & Manurung, O. (2023). Did the Teacher Ask the Right Questions? An Analysis of Teacher Asking Ability in Stimulating Students' Mathematical Literacy. *Journal of Higher Education Theory & Practice*, 23(5).
- Hartinawanti, R., Nugroho, Y., & Lestari, A. (2022). Efektivitas Mind Mapping dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Biologi. *Jurnal Biotek*, 10(1), 33–40.
- Judijanto, L., Manu, C. M. A., Sitopu, J. W., Mangelep, N. O., & Hardiansyah, A. (2024). The impact of mathematics in science and technology development. *International Journal of Teaching and Learning*, 2(2), 451–458.
- 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.
- Kembuan, M. D., Sumolang, L. D., & Kaparang, S. (2020). Penerapan Model Problem Based Learning pada Pembelajaran Biologi. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Biologi*, 9(2), 112–120.
- 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).
- 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., & Bumbungan, S. J. (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., Manng, 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.
- Nurdyansyah, & Fahyun, L. (2016). *Model Pembelajaran Inovatif dan Efektif*. Nizamia Learning Center.
- Paat, Y. A., Koagouw, M. J., & Wuisan, J. (2023). Tantangan dan Strategi Peningkatan Kualitas Pendidikan Nasional. *Jurnal Ilmu Pendidikan Indonesia*, 4(1), 12–20.
- Rahayu, A. N., Prasetyo, Z. K., & Sulastrri, N. (2019). Problem Based Learning untuk Mengembangkan Keterampilan Berpikir Kritis. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 5(2), 123–131.

- Repi, N., Maramis, F. T., & Londong, A. (2021). Analisis Strategi Penguatan Pendidikan Karakter melalui Kegiatan Belajar Mengajar. *Jurnal Pendidikan Karakter*, 11(1), 89–96.
- Riyanto, Y. (2007). *Paradigma Baru Pembelajaran: Sebagai Referensi bagi Pendidik dalam Implementasi Pembelajaran yang Efektif dan Berkualitas*. Prenada Media.
- Runtu, P. V. J., Pulukadang, R. J., Mangelep, N. O., Sulistyaningsih, M., & Sambuaga, O. T. (2023). Student's mathematical literacy: A study from the perspective of ethnomathematics context in North Sulawesi Indonesia. *Journal of Higher Education Theory and Practice*, 23(3), 57-65.
- Rusmono. (2017). *Strategi Pembelajaran dengan Problem Based Learning (PBL)*. RajaGrafindo Persada.
- Sadiman, A. S., Rahardjo, R., Haryono, A., & Rahardjito. (1986). *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya*. CV Rajawali.
- Sulistyaningsih, M., Kaunang, D. F., & Mangelep, N. O. (2018). PKM Bagi Guru Sekolah Dasar Dalam Mengembangkan Alat Peraga Berbasis Pendekatan Matematika Realistik. *MATAPPA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(2), 126-133.
- Susanto, A. (2013). *Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar*. Prenadamedia Group.
- Susanto, E. (2008). *Prinsip Dasar Penelitian Tindakan Kelas*. Universitas Terbuka.
- Suwaib, M., Rahman, M., & Sukmawati. (2020). Penerapan Model Problem Based Learning Berbantuan Mind Mapping terhadap Peningkatan Aktivitas dan Hasil Belajar. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 12(1), 78–85.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. (2003).
- Wulandari, R. (2021). Hasil Belajar sebagai Indikator Pencapaian Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 5(2), 88–94.