

ANALISIS PERMASALAHAN PEMBELAJARAN BIOLOGI BERDASARKAN KEAKTIFAN SISWA, KETERSEDIAAN FASILITAS, DAN VARIASI METODE PEMBELAJARAN DI MAS AL-WASHLIYAH 49 PASAR LEMBU

Aisyah Amira Nasution¹, Aprillia Shopia Isyfi², Nurul Aini³, Rizki Jumiati Hasibuan⁴,
Widya Arwita⁵, Rizal Mukra⁶

^{1,2,3,4,5,6}Pendidikan Biologi Universitas Negeri Medan

¹amiranasution574@gmail.com, ²apriliashopiaisfyfi@gmail.com,

³nurulaini3175@gmail.com, ⁴rizkijumiatihhasibuan@gmail.com,

⁵widya.amrida@gmail.com, ⁶rizalmukra@unimed.ac.id

ABSTRACT

This study aims to analyze the problems in biology learning based on student activeness, availability of learning facilities, and variation of teaching methods at MAS Al-Washliyah 49 Pasar Lembu. This research employed a qualitative approach with a descriptive design. The research subject was a biology teacher of class X MIPA selected purposively. Data were collected through an online interview conducted via Zoom Meeting on March 12, 2026, using an interview guideline consisting of 30 questions. The data were analyzed using descriptive qualitative techniques through data reduction, data display, and conclusion drawing. The results showed that student activeness in learning was not evenly distributed, indicated by the presence of both active and passive students. Learning facilities were available; however, their utilization was not optimal due to limited quantity and access. In addition, the variation of teaching methods was still dominated by the lecture method, although innovative models such as Problem Based Learning (PBL) and Project Based Learning (PjBL) had been applied. These problems impacted students' conceptual understanding and learning motivation. Therefore, improvements are needed through optimizing learning facilities and implementing more varied and innovative teaching methods.

Keywords: *Student activeness, learning facilities, teaching methods*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis permasalahan pembelajaran biologi berdasarkan keaktifan siswa, ketersediaan fasilitas, dan variasi metode pembelajaran di MAS Al-Washliyah 49 Pasar Lembu. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis deskriptif. Subjek penelitian adalah satu orang guru biologi kelas X MIPA yang dipilih secara purposive. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara daring menggunakan Zoom Meeting pada tanggal 12 Maret 2026 dengan instrumen berupa pedoman wawancara yang terdiri dari 30 pertanyaan. Data dianalisis menggunakan teknik deskriptif kualitatif melalui tahapan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keaktifan siswa dalam pembelajaran belum merata, ditandai dengan adanya siswa yang aktif dan pasif. Ketersediaan fasilitas pembelajaran sudah ada, namun pemanfaatannya belum optimal karena keterbatasan jumlah dan akses. Variasi metode pembelajaran masih didominasi metode ceramah meskipun telah diterapkan model inovatif seperti Problem Based Learning (PBL) dan Project

Based Learning (PjBL). Permasalahan tersebut berdampak pada rendahnya pemahaman konsep dan motivasi belajar siswa, sehingga diperlukan upaya perbaikan melalui optimalisasi fasilitas dan penerapan metode pembelajaran yang lebih variatif dan inovatif.

Kata Kunci: Keaktifan siswa, fasilitas pembelajaran, metode pembelajaran

A. Pendahuluan

Pendidikan merupakan salah satu faktor utama dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia yang mampu beradaptasi dengan perkembangan zaman. Melalui pendidikan, individu tidak hanya memperoleh pengetahuan, tetapi juga mengembangkan keterampilan, sikap, dan nilai-nilai yang diperlukan dalam kehidupan. Dalam konteks pendidikan formal, proses pembelajaran menjadi inti dalam pencapaian tujuan pendidikan, sehingga diperlukan strategi pembelajaran yang efektif, inovatif, dan mampu mengakomodasi kebutuhan peserta didik. Hal ini menjadi semakin penting dalam pembelajaran biologi yang tidak hanya menekankan pada penguasaan konsep, tetapi juga pengembangan kemampuan berpikir ilmiah dan keterampilan proses sains (Wulandari *et al.*, 2023).

Pembelajaran biologi idealnya dilaksanakan dengan melibatkan siswa secara aktif melalui berbagai

kegiatan seperti observasi, eksperimen, diskusi, dan pemecahan masalah. Keterlibatan aktif siswa dalam pembelajaran dapat membantu dalam membangun pemahaman konsep secara mandiri serta meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan analitis. Selain itu, keaktifan siswa juga berkontribusi dalam meningkatkan motivasi belajar karena siswa terlibat langsung dalam proses pembelajaran. Penelitian menunjukkan bahwa keaktifan siswa memiliki pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar, khususnya dalam pembelajaran biologi (Sari *et al.*, 2021).

Namun, berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan di MAS Al-Washliyah 49 Pasar Lembu, proses pembelajaran biologi masih menghadapi berbagai permasalahan. Salah satu permasalahan utama adalah rendahnya keaktifan siswa dalam pembelajaran. Hal ini ditunjukkan oleh kecenderungan siswa yang pasif, kurang berpartisipasi dalam diskusi, serta

kurang berani dalam mengemukakan pendapat maupun bertanya. Kondisi ini mengindikasikan bahwa pembelajaran masih didominasi oleh pendekatan *teacher-centered*, sehingga keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran belum optimal. Selain itu, sebagian siswa juga menunjukkan kurangnya fokus dan motivasi belajar, terutama pada materi yang bersifat abstrak tanpa didukung media pembelajaran yang memadai.

Permasalahan lain yang dihadapi adalah keterbatasan fasilitas pembelajaran. Meskipun fasilitas seperti laboratorium, alat praktikum, dan media pembelajaran telah tersedia, penggunaannya masih belum optimal karena keterbatasan jumlah dan akses. Hal ini berdampak pada kurang optimalnya pelaksanaan kegiatan praktikum yang seharusnya menjadi bagian penting dalam pembelajaran biologi. Padahal, kegiatan praktikum memungkinkan siswa untuk mengamati secara langsung objek atau fenomena yang dipelajari sehingga dapat membantu memahami konsep yang bersifat abstrak. Ketersediaan fasilitas pembelajaran yang memadai terbukti memiliki hubungan positif terhadap

peningkatan hasil belajar siswa (Handayani *et al.*, 2020).

Selain itu, variasi metode pembelajaran yang digunakan oleh guru juga masih terbatas. Model pembelajaran inovatif seperti *Problem Based Learning (PBL)* dan *Project Based Learning (PjBL)* memang telah diterapkan, namun belum dilakukan secara konsisten karena keterbatasan waktu dan tuntutan kurikulum. Akibatnya, metode pembelajaran masih didominasi oleh ceramah yang cenderung monoton dan kurang melibatkan siswa secara aktif. Kondisi ini dapat menyebabkan rendahnya minat dan motivasi belajar siswa. Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan metode pembelajaran yang bervariasi dan inovatif dapat meningkatkan keaktifan, motivasi, serta hasil belajar siswa secara signifikan (Putri & Rahman, 2022).

Keaktifan siswa, ketersediaan fasilitas pembelajaran, serta variasi metode pembelajaran merupakan faktor yang saling berkaitan dalam menentukan kualitas pembelajaran. Selain itu, penggunaan media pembelajaran yang tepat, seperti media visual, juga dapat meningkatkan pemahaman konsep dan keaktifan siswa dalam

pembelajaran biologi (Wulandari *et al.*, 2023). Oleh karena itu, ketiga aspek tersebut perlu dikaji secara mendalam untuk memperoleh gambaran yang komprehensif mengenai permasalahan pembelajaran yang terjadi.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis permasalahan pembelajaran biologi berdasarkan keaktifan siswa, ketersediaan fasilitas, dan variasi metode pembelajaran di MAS Al-Washliyah 49 Pasar Lembu. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi ketiga aspek tersebut sebagai dasar dalam upaya perbaikan dan peningkatan kualitas pembelajaran biologi di masa yang akan datang.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian deskriptif. Pendekatan ini dipilih karena penelitian bertujuan untuk menganalisis dan mendeskripsikan secara mendalam permasalahan pembelajaran biologi yang berkaitan dengan keaktifan siswa, ketersediaan fasilitas, dan

variasi metode pembelajaran di MAS Al-Washliyah 49 Pasar Lembu.

Subjek dalam penelitian ini adalah satu orang guru biologi yang mengajar di kelas X MIPA di MAS Al-Washliyah 49 Pasar Lembu. Pemilihan subjek dilakukan secara purposive, yaitu berdasarkan pertimbangan bahwa guru tersebut memiliki informasi yang relevan dan berperan langsung dalam proses pembelajaran biologi di kelas yang diteliti.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan wawancara secara daring melalui aplikasi Zoom Meeting. Wawancara dilakukan pada tanggal 12 Maret 2026 pukul 09.00–10.00 WIB. Wawancara bersifat semi-terstruktur dan bertujuan untuk memperoleh informasi yang mendalam mengenai proses pembelajaran biologi, tingkat keaktifan siswa, ketersediaan fasilitas pembelajaran, serta metode pembelajaran yang digunakan di kelas X MIPA.

Instrumen penelitian yang digunakan berupa pedoman wawancara yang terdiri dari 30 butir pertanyaan. Pertanyaan-pertanyaan tersebut disusun berdasarkan tiga indikator utama penelitian, yaitu

keaktifan siswa, ketersediaan fasilitas pembelajaran, dan variasi metode pembelajaran, sehingga mampu menggali informasi secara sistematis dan terarah sesuai dengan tujuan penelitian.

Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan analisis deskriptif kualitatif dengan tahapan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Reduksi data dilakukan dengan memilih dan memfokuskan hasil wawancara yang relevan dengan tujuan penelitian. Data kemudian disajikan dalam bentuk deskripsi naratif agar mudah dipahami, dan selanjutnya ditarik kesimpulan berdasarkan temuan yang diperoleh.

Untuk menjamin keabsahan data, penelitian ini menggunakan triangulasi sumber secara terbatas, yaitu dengan membandingkan konsistensi jawaban antar pertanyaan dalam satu sumber data yang sama. Hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa data yang diperoleh memiliki tingkat kepercayaan yang memadai.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

1. Keaktifan Siswa dalam Pembelajaran Biologi

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru Biologi, tingkat keaktifan siswa dalam pembelajaran masih menunjukkan variasi yang cukup signifikan. Sebagian siswa sudah mampu terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran, seperti diskusi kelompok dan menjawab pertanyaan, namun masih terdapat siswa yang cenderung pasif dan kurang menunjukkan partisipasi selama proses pembelajaran berlangsung. Kondisi ini mengindikasikan bahwa keterlibatan siswa dalam pembelajaran belum merata secara keseluruhan.

Secara teoritis, keaktifan siswa merupakan salah satu indikator utama dalam keberhasilan pembelajaran berbasis konstruktivisme. Dalam pendekatan ini, siswa tidak hanya berperan sebagai penerima informasi, tetapi juga sebagai subjek aktif yang membangun pengetahuannya melalui interaksi dengan lingkungan belajar. Keaktifan siswa juga berkaitan erat dengan keterlibatan kognitif, afektif, dan psikomotor yang mendukung proses pembelajaran yang bermakna.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran seperti Problem Based Learning (PBL) dan Project

Based Learning (PjBL) dapat meningkatkan keaktifan siswa, meskipun penerapannya belum dilakukan secara optimal. Hal ini sejalan dengan penelitian Farich et al. (2023) yang menyatakan bahwa model PBL mampu meningkatkan keaktifan dan hasil belajar siswa karena siswa dilibatkan secara langsung dalam proses pemecahan masalah. Selain itu, Lestari (2022) juga menemukan bahwa PBL dapat meningkatkan aktivitas belajar siswa melalui keterlibatan dalam diskusi dan eksplorasi konsep.

Lebih lanjut, model PjBL memberikan pengalaman belajar yang lebih kontekstual karena siswa dituntut untuk menghasilkan suatu produk atau proyek. Hal ini dapat mendorong siswa untuk lebih aktif dalam pembelajaran. Penelitian Haerani (2021) menunjukkan bahwa penerapan PjBL dapat meningkatkan keaktifan belajar siswa secara signifikan. Temuan serupa juga dikemukakan oleh Muginah dan Santosa (2024) yang menyatakan bahwa PjBL terbimbing mampu meningkatkan partisipasi siswa dalam pembelajaran.

Namun demikian, dalam konteks penelitian ini, penerapan

kedua model tersebut masih belum konsisten. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan waktu pembelajaran serta kesiapan siswa yang belum terbiasa dengan pembelajaran berbasis proyek atau masalah. Akibatnya, peningkatan keaktifan siswa belum dapat tercapai secara maksimal.

Selain itu, faktor internal siswa seperti motivasi belajar, rasa percaya diri, dan kemampuan akademik juga mempengaruhi tingkat keaktifan. Siswa dengan tingkat kepercayaan diri yang rendah cenderung enggan untuk berpartisipasi aktif dalam pembelajaran. Oleh karena itu, diperlukan strategi pembelajaran yang mampu menciptakan suasana belajar yang kondusif dan mendorong semua siswa untuk terlibat secara aktif.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa keaktifan siswa dalam pembelajaran Biologi masih menjadi tantangan yang perlu diatasi melalui penerapan model pembelajaran inovatif secara konsisten serta peningkatan motivasi dan kepercayaan diri siswa.

2. Ketersediaan Fasilitas dalam Pembelajaran Biologi

Ketersediaan fasilitas pembelajaran merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi kualitas pembelajaran Biologi. Berdasarkan hasil wawancara, fasilitas yang tersedia di sekolah seperti proyektor, internet, dan mikroskop sudah ada, namun jumlahnya masih terbatas sehingga belum dapat dimanfaatkan secara optimal dalam proses pembelajaran. Dalam pembelajaran Biologi, fasilitas seperti laboratorium dan alat praktikum sangat diperlukan untuk membantu siswa memahami konsep yang bersifat abstrak. Tanpa adanya fasilitas yang memadai, pembelajaran cenderung bersifat teoritis dan kurang memberikan pengalaman belajar yang nyata kepada siswa. Hal ini dapat berdampak pada rendahnya pemahaman konsep dan minat belajar siswa.

Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Patmawati dan Meilinda (2023) yang menyatakan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi, seperti video pembelajaran, dapat meningkatkan keaktifan dan pemahaman siswa terhadap materi

Biologi. Media visual memberikan pengalaman belajar yang lebih konkret sehingga membantu siswa dalam memahami konsep yang sulit. Selain itu, integrasi teknologi dalam pembelajaran juga menjadi salah satu tuntutan dalam pendidikan abad ke-21. Penelitian Yani *et al.* (2026) menunjukkan bahwa integrasi teknologi dalam model pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan kualitas pembelajaran serta memperluas pengalaman belajar siswa. Teknologi memungkinkan siswa untuk mengakses berbagai sumber belajar dan memvisualisasikan konsep yang kompleks.

Namun demikian, keterbatasan fasilitas dan kurang optimalnya pemanfaatan teknologi menjadi kendala utama dalam penelitian ini. Selain faktor sarana, keterbatasan waktu dan kemampuan guru dalam mengembangkan media pembelajaran juga menjadi hambatan dalam penerapan pembelajaran berbasis teknologi. Lebih lanjut, keterbatasan fasilitas juga berdampak pada pelaksanaan kegiatan praktikum yang seharusnya menjadi bagian penting dalam pembelajaran Biologi. Praktikum tidak hanya membantu

siswa memahami konsep, tetapi juga melatih keterampilan proses sains. Tanpa kegiatan praktikum yang memadai, pembelajaran menjadi kurang bermakna.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa ketersediaan fasilitas memiliki peran yang sangat penting dalam mendukung pembelajaran Biologi. Oleh karena itu, diperlukan upaya peningkatan sarana dan prasarana serta optimalisasi pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran.

3. Variasi Metode Pembelajaran Biologi

Variasi metode pembelajaran merupakan salah satu aspek penting dalam menciptakan pembelajaran yang efektif dan menarik. Berdasarkan hasil penelitian, metode pembelajaran yang digunakan masih didominasi oleh metode ceramah, meskipun guru telah mencoba menerapkan metode pembelajaran inovatif seperti PjBL dan PBL. Secara teoritis, variasi metode pembelajaran diperlukan untuk mengakomodasi perbedaan gaya belajar siswa. Setiap siswa memiliki karakteristik belajar yang berbeda, sehingga penggunaan metode yang bervariasi dapat

membantu meningkatkan pemahaman dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran inovatif seperti PjBL dan PBL memiliki pengaruh positif terhadap motivasi dan keterlibatan siswa. Sutomo *et al.*, (2023) menyatakan bahwa PjBL dapat meningkatkan motivasi belajar siswa karena memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna. Selain itu, Afelia *et al.*, (2023) menunjukkan bahwa PBL berbasis pembelajaran diferensiasi dapat meningkatkan keterampilan kolaborasi siswa.

Namun demikian, penerapan metode pembelajaran inovatif masih menghadapi berbagai kendala, seperti keterbatasan waktu pembelajaran, banyaknya materi yang harus disampaikan, serta perbedaan kemampuan siswa. Hal ini menyebabkan guru lebih memilih metode ceramah yang dianggap lebih efisien dalam menyampaikan materi. Selain itu, penggunaan media pembelajaran juga masih belum optimal. Padahal, media pembelajaran memiliki peran penting dalam meningkatkan minat dan pemahaman siswa. Media seperti video, gambar, dan alat peraga dapat

membantu siswa memahami konsep yang abstrak dengan lebih mudah.

Temuan ini menunjukkan bahwa meskipun guru memiliki pemahaman yang baik mengenai pentingnya variasi metode pembelajaran, implementasinya masih belum maksimal. Oleh karena itu, diperlukan perencanaan pembelajaran yang lebih inovatif serta pengelolaan waktu yang lebih efektif agar metode pembelajaran dapat diterapkan secara optimal. Dengan demikian, variasi metode pembelajaran masih menjadi tantangan yang perlu ditingkatkan untuk menciptakan pembelajaran yang lebih interaktif dan bermakna.

4. Permasalahan Umum dalam Pembelajaran Biologi

Berdasarkan hasil penelitian, terdapat beberapa permasalahan utama dalam pembelajaran Biologi, yaitu rendahnya keaktifan siswa, keterbatasan fasilitas, kurangnya variasi metode pembelajaran, serta kesulitan siswa dalam memahami konsep abstrak. Kesulitan dalam memahami konsep abstrak merupakan salah satu karakteristik utama dalam pembelajaran Biologi. Materi Biologi banyak mengandung

konsep yang tidak dapat diamati secara langsung, sehingga memerlukan bantuan media pembelajaran untuk memvisualisasikannya. Tanpa adanya media yang memadai, siswa cenderung mengalami kesulitan dalam memahami materi.

Penelitian Lestari (2022) menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran berbasis masalah dapat membantu siswa dalam memahami konsep abstrak melalui kegiatan pemecahan masalah. Selain itu, penggunaan media pembelajaran juga dapat meningkatkan pemahaman dan motivasi belajar siswa (Patmawati & Meilinda, 2023). Permasalahan lain yang ditemukan adalah rendahnya motivasi belajar siswa. Hal ini dipengaruhi oleh persepsi bahwa Biologi merupakan mata pelajaran yang sulit serta metode pembelajaran yang kurang menarik. Dalam hal ini, penerapan model pembelajaran inovatif seperti PjBL dapat menjadi solusi untuk meningkatkan motivasi belajar siswa (Sutomo *et al.*, 2023).

Selain itu, keterbatasan waktu pembelajaran juga menjadi kendala dalam pelaksanaan pembelajaran yang optimal. Guru harus

menyampaikan materi yang cukup banyak dalam waktu yang terbatas, sehingga sulit untuk menerapkan metode pembelajaran yang bervariasi. Secara keseluruhan, permasalahan pembelajaran Biologi bersifat kompleks dan saling berkaitan satu sama lain. Oleh karena itu, diperlukan solusi yang komprehensif yang mencakup peningkatan metode pembelajaran, fasilitas, serta motivasi belajar siswa. Dengan demikian, upaya perbaikan pembelajaran Biologi perlu dilakukan secara sistematis dan berkelanjutan agar kualitas pembelajaran dapat meningkat secara optimal.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran biologi di MAS Al-Washliyah 49 Pasar Lembu masih menghadapi beberapa permasalahan utama yang saling berkaitan. Keaktifan siswa dalam proses pembelajaran belum merata, di mana masih terdapat siswa yang cenderung pasif dan kurang berpartisipasi dalam kegiatan belajar. Selain itu, ketersediaan fasilitas pembelajaran seperti laboratorium, alat praktikum, dan media

pembelajaran sebenarnya sudah ada, namun belum dimanfaatkan secara optimal karena keterbatasan jumlah, akses, serta waktu. Variasi metode pembelajaran yang digunakan juga masih terbatas dan didominasi oleh metode ceramah, meskipun guru telah mencoba menerapkan model pembelajaran inovatif seperti PBL dan PjBL.

Permasalahan tersebut berdampak pada rendahnya pemahaman konsep serta motivasi belajar siswa, terutama pada materi biologi yang bersifat abstrak. Oleh karena itu, diperlukan upaya perbaikan yang komprehensif melalui penerapan metode pembelajaran yang lebih variatif dan inovatif secara konsisten, peningkatan pemanfaatan fasilitas pembelajaran, serta strategi yang mampu mendorong keaktifan dan kepercayaan diri siswa. Dengan demikian, kualitas pembelajaran biologi diharapkan dapat meningkat dan mampu menciptakan proses pembelajaran yang lebih interaktif, efektif, dan bermakna.

DAFTAR PUSTAKA

Afelia, Y. D., Utomo, A. P., & Sulistyaningsih, H. (2023). Implementasi model problem based learning berbasis

- pembelajaran berdiferensiasi untuk meningkatkan keterampilan kolaborasi siswa. *Jurnal Biologi*, 1(2), 1–11. <https://doi.org/10.47134/biology.v1i2.1963>
- Farich, L. N., Nurcahyo, I. A., & Primiani, C. N. (2023). Peningkatan keaktifan dan hasil belajar melalui model problem based learning materi inovasi teknologi biologi kelas X. *Bio-Lectura: Jurnal Pendidikan Biologi*, 10(2), 133–140. <https://doi.org/10.31849/bl.v10i2.14122>
- Haerani, D. (2021). Meningkatkan keaktifan belajar berbasis project based learning (PjBL) pada materi bioteknologi. *Jurnal Biologi Kontekstual*. <https://ejournal.unmas.ac.id/index.php/JBK/article/view/8081>
- Handayani, R., Fitriani, A., & Nurhasanah, S. (2020). Pengaruh fasilitas pembelajaran terhadap hasil belajar siswa pada mata pelajaran biologi. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 8(2), 123–130.
- Lestari, S. (2022). Upaya meningkatkan aktivitas dan hasil belajar biologi dengan model problem based learning pada materi bakteri. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 9(2). <https://doi.org/10.21831/jpms.v9i2.42921>
- Muginah, & Santosa, B. (2024). Peningkatan keaktifan dan hasil belajar siswa dengan model pembelajaran project based learning (PjBL) terbimbing. *Jurnal Pendidikan*, 33(3). <https://doi.org/10.32585/jp.v33i3.5458>
- Patmawati, P., & Meilinda, M. (2023). Meningkatkan keaktifan belajar pada pelajaran biologi menggunakan model problem based learning disertai media video. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 8(3), 569–576. <https://doi.org/10.51169/ideguru.v8i3.625>
- Putri, A., & Rahman, M. (2022). Penerapan model problem based learning untuk meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa pada pembelajaran biologi. *Jurnal Inovasi Pendidikan Biologi*, 3(1), 45–52.
- Sari, D., Pratama, R., & Lestari, N. (2021). Pengaruh keaktifan siswa terhadap hasil belajar biologi di sekolah menengah atas. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 10(1), 67–74.
- Sutomo, E., Eriyanti, R. W., & Hudha, A. M. (2023). Pengaruh model pembelajaran project based learning terhadap motivasi belajar mahasiswa pendidikan biologi. *Bio-Lectura: Jurnal Pendidikan Biologi*, 10(2). <https://doi.org/10.31849/bl.v10i2.16326>
- Wulandari, S., Hidayat, T., & Kurniawan, D. (2023). Penggunaan media pembelajaran berbasis visual dalam meningkatkan pemahaman konsep biologi siswa. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Biologi*, 5(2), 89–98.
- Yani, I. P., Ahzari, S., Asrizal, & Novitra, F. (2026). Technology integration in project based learning model: Bibliometric analysis 2015–2024. *arXiv*. <https://arxiv.org/abs/2601.09149>