

**ANALISIS TANTANGAN PEMBELAJARAN BIOLOGI: KENDALA GURU
DALAM MENGIMPLEMENTASIKAN MODEL PEMBELAJARAN
DI MAN 1 MEDAN**

Elis Putri Aldina Harahap¹, Umayra², Helga Irene Purba³, Alya Meuthya Reayani
Padang⁴, Widya Arwita⁵, Rizal Mukra⁶

¹⁻⁶Biologi FMIPA Universitas Negeri Medan

¹elis98394@gmail.com, ²umayra.4233141067@mhs.unimed.ac.id,

³helgairene.4232441014@mhs.unimed.ac.id, ⁴alyameuthya0612@gmail.com,

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

ABSTRACT

Biology teaching plays a vital role in developing students' critical and analytical thinking skills, as well as their problem-solving abilities. However, the implementation of innovative teaching models and the use of teaching aids in schools still face various challenges. This study aims to analyse the application of biology teaching models, the use of teaching aids, and the challenges faced by teachers at MAN 1 Medan. This study employs a qualitative approach of a descriptive nature. Data collection was carried out through structured interviews with biology teachers as the main informants, supported by documentation. Data analysis was conducted through the stages of data reduction, grouping, data presentation, and drawing conclusions, with validity testing using triangulation. The research findings indicate that teachers have implemented various teaching models such as Problem-Based Learning (PBL), inquiry-based learning and group discussions, and have consistently used question-and-answer sessions to assess pupils' understanding. The teaching aids used include PowerPoint presentations, educational videos, visual aids such as human torsos and skeletons, and mobile-based quizzes. However, the implementation of learning has not been optimal due to limited facilities, low student engagement, differences in ability and motivation to learn, and limited learning time. Teachers have attempted to overcome these constraints through a variety of methods, the provision of motivation, and the use of available media. Therefore, improvements to facilities and the development of technology-based learning innovations are required to enhance the effectiveness of biology learning.

Keywords: Biology learning, problem based learning, learning constraints

ABSTRAK

Pembelajaran biologi memiliki peran penting dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis, analitis, serta keterampilan pemecahan masalah siswa. Namun, implementasi model pembelajaran inovatif dan penggunaan media pembelajaran di sekolah masih menghadapi berbagai kendala. Penelitian ini bertujuan untuk

menganalisis penerapan model pembelajaran biologi, penggunaan media pembelajaran, serta kendala yang dihadapi guru di MAN 1 Medan. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis deskriptif. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui wawancara terstruktur dengan guru biologi sebagai informan utama serta didukung oleh dokumentasi. Analisis data dilakukan melalui tahap reduksi data, pengelompokan, penyajian data, dan penarikan kesimpulan dengan uji keabsahan menggunakan triangulasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa guru telah menerapkan berbagai model pembelajaran seperti Problem Based Learning (PBL), inkuiri, dan diskusi kelompok, serta secara konsisten menggunakan metode tanya jawab untuk mengukur pemahaman siswa. Media pembelajaran yang digunakan meliputi PowerPoint, video pembelajaran, alat peraga seperti torso dan rangka manusia, serta kuis berbasis perangkat seluler. Namun, pelaksanaan pembelajaran belum optimal karena keterbatasan fasilitas, rendahnya keaktifan siswa, perbedaan kemampuan dan motivasi belajar, serta keterbatasan waktu pembelajaran. Guru berupaya mengatasi kendala tersebut melalui variasi metode, pemberian motivasi, dan pemanfaatan media yang tersedia. Oleh karena itu, diperlukan peningkatan fasilitas serta pengembangan inovasi pembelajaran berbasis teknologi guna meningkatkan efektivitas pembelajaran biologi.

Kata Kunci: Pembelajaran biologi, *problem based learning*, kendala pembelajaran

A. Pendahuluan

Pembelajaran biologi sebagai bagian dari pendidikan sains memiliki peran strategis dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis, analitis, serta keterampilan pemecahan masalah peserta didik. Dalam konteks pendidikan modern, pembelajaran tidak lagi berpusat pada guru (teacher centered), melainkan berorientasi pada peserta didik (student centered learning). Oleh karena itu, guru dituntut untuk mampu mengimplementasikan model pembelajaran yang inovatif dan variatif agar dapat menciptakan

proses pembelajaran yang aktif, efektif, dan bermakna. Salah satu model pembelajaran yang banyak direkomendasikan adalah Problem Based Learning (PBL), yang mampu mendorong siswa untuk berpikir kritis dan menyelesaikan permasalahan kontekstual (Fitriyanti et al., 2021).

Selain penggunaan model pembelajaran, keberhasilan proses pembelajaran biologi juga sangat dipengaruhi oleh pemanfaatan media pembelajaran. Media pembelajaran berfungsi sebagai alat bantu dalam menyampaikan informasi sehingga konsep yang bersifat abstrak dapat dipahami dengan lebih mudah oleh

siswa. Sadiman (2009) menyatakan bahwa media pembelajaran mampu memperjelas pesan, mengatasi keterbatasan ruang dan waktu, serta meningkatkan perhatian dan motivasi belajar siswa. Oleh karena itu, penggunaan media yang tepat, baik berupa media visual, alat peraga, maupun media berbasis digital, menjadi komponen penting dalam menunjang efektivitas pembelajaran biologi.

Namun demikian, implementasi model dan media pembelajaran di sekolah masih menghadapi berbagai kendala. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keterbatasan fasilitas pembelajaran, termasuk media dan alat praktikum, dapat menghambat keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran (Prasetyo & Lestari, 2022; Susanto & Wibowo, 2021). Selain itu, faktor internal siswa seperti minat belajar, motivasi, dan kemampuan awal juga turut mempengaruhi keberhasilan pembelajaran. Harefa (2025) mengungkapkan bahwa rendahnya kesiapan siswa serta keterbatasan sarana menjadi kendala utama dalam implementasi pembelajaran biologi di sekolah. Di sisi lain, keterbatasan waktu pembelajaran juga menjadi

tantangan dalam penerapan model pembelajaran inovatif yang membutuhkan waktu lebih panjang, seperti diskusi kelompok dan pembelajaran berbasis masalah.

Berdasarkan hasil mini riset yang dilakukan di MAN 1 Medan, diperoleh gambaran bahwa guru telah berupaya mengimplementasikan berbagai model pembelajaran seperti Problem Based Learning (PBL), inkuiri, serta diskusi kelompok dalam proses pembelajaran biologi. Metode tanya jawab juga secara konsisten digunakan sebagai strategi untuk mengukur pemahaman siswa. Selain itu, guru telah memanfaatkan berbagai media pembelajaran, seperti PowerPoint, video pembelajaran, serta alat peraga berupa torso dan rangka manusia untuk membantu siswa memahami materi. Penggunaan media digital seperti kuis berbasis perangkat seluler juga telah dilakukan sebagai variasi dalam pembelajaran.

Meskipun demikian, hasil mini riset tersebut juga menunjukkan bahwa implementasi pembelajaran biologi belum berjalan secara optimal. Masih terdapat berbagai kendala, seperti keterbatasan media pembelajaran, rendahnya keaktifan sebagian siswa, perbedaan

karakteristik dan kemampuan belajar siswa, serta keterbatasan waktu pembelajaran. Selain itu, terdapat pula siswa yang kurang memiliki minat terhadap pembelajaran biologi, sehingga berdampak pada rendahnya pemahaman terhadap materi yang diajarkan. Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan antara kondisi ideal pembelajaran dengan realitas di lapangan.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini difokuskan pada analisis implementasi model pembelajaran biologi, penggunaan media pembelajaran, serta kendala yang dihadapi dalam proses pembelajaran biologi di sekolah. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan penerapan model pembelajaran biologi, mengidentifikasi penggunaan media pembelajaran, serta menganalisis kendala yang dihadapi guru dalam pembelajaran biologi di MAN 1 Medan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi sebagai bahan evaluasi bagi guru dalam meningkatkan kualitas pembelajaran, serta menjadi referensi bagi pengembangan penelitian selanjutnya yang relevan di bidang pendidikan biologi.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian deskriptif yang bertujuan untuk menganalisis secara mendalam kendala yang dihadapi guru dalam mengimplementasikan model pembelajaran biologi di kelas berdasarkan hasil mini riset yang telah dilakukan. Pendekatan kualitatif dipilih karena mampu memberikan gambaran yang komprehensif terhadap fenomena yang diteliti melalui interaksi langsung dengan informan dalam konteks alami. Penelitian dilaksanakan di MAN 1 Medan dengan subjek penelitian satu orang guru Biologi sebagai informan utama yang dipilih secara purposif sesuai dengan kebutuhan dan fokus penelitian.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui wawancara secara langsung (tatap muka) menggunakan pedoman wawancara terstruktur yang disusun berdasarkan tiga aspek utama, yaitu penerapan model pembelajaran (seperti PBL, inkuiri, dan metode lainnya), penggunaan media pembelajaran (digital maupun alat peraga), serta permasalahan yang dihadapi dalam proses pembelajaran biologi. Wawancara

digunakan untuk menggali informasi secara mendalam mengenai pengalaman, persepsi, serta kendala yang dihadapi guru, karena metode ini memungkinkan adanya komunikasi interaksional antara peneliti dan informan sehingga data yang diperoleh lebih kaya dan mendalam (Rivaldi et al., 2024). Selain wawancara, data penelitian juga didukung oleh dokumentasi berupa foto kegiatan wawancara sebagai bukti pelaksanaan mini riset dan penguat data yang diperoleh di lapangan.

Instrumen utama dalam penelitian ini adalah peneliti sendiri (human instrument) yang berperan dalam merancang penelitian, mengumpulkan data, serta menganalisis data. Dalam pelaksanaannya, peneliti dibantu dengan pedoman wawancara, alat perekam untuk merekam proses wawancara, serta catatan lapangan untuk mencatat hal-hal penting selama penelitian berlangsung. Analisis data dilakukan secara sistematis melalui beberapa tahapan, yaitu transkripsi data hasil wawancara, reduksi data dengan memilih informasi yang relevan dengan fokus penelitian, pengkodean

data untuk mengelompokkan informasi ke dalam kategori tertentu, penyajian data dalam bentuk deskriptif naratif, serta penarikan kesimpulan berdasarkan tema-tema yang ditemukan.

Untuk menjamin keabsahan data, penelitian ini menggunakan teknik triangulasi teknik, yaitu dengan membandingkan data yang diperoleh dari wawancara dan dokumentasi. Triangulasi dilakukan untuk meningkatkan validitas dan kepercayaan data sehingga hasil penelitian lebih akurat dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah (Rachmawati, 2017). Dengan demikian, metode penelitian ini diharapkan mampu memberikan gambaran yang jelas dan mendalam mengenai berbagai kendala yang dihadapi guru dalam mengimplementasikan model pembelajaran biologi di kelas.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

1. Implementasi Model

Pembelajaran Biologi di Kelas

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru Biologi di MAN 1 Medan, diperoleh informasi bahwa dalam praktik pembelajaran, metode yang konsisten digunakan adalah metode

tanya jawab. Metode ini tidak pernah ditinggalkan karena berfungsi sebagai sarana untuk mengukur tingkat pemahaman siswa terhadap materi yang telah disampaikan. Meskipun guru telah menerapkan berbagai model pembelajaran seperti Problem Based Learning (PBL) dan inkuiri, metode tanya jawab tetap menjadi bagian integral dalam setiap kegiatan pembelajaran.

Secara teoretis, metode tanya jawab merupakan strategi yang efektif dalam meningkatkan interaksi pembelajaran serta mendorong kemampuan berpikir siswa. Menurut Gani (2022), metode ini mampu merangsang keaktifan siswa, melatih keberanian dalam berpendapat, serta membantu guru dalam melakukan evaluasi pembelajaran secara langsung. Dengan demikian, penggunaan metode tanya jawab yang konsisten oleh guru sejalan dengan fungsi utamanya dalam mendukung proses pembelajaran yang interaktif.

Dalam implementasi model *Problem Based Learning* (PBL), guru memulai pembelajaran dengan memberikan permasalahan kepada siswa. Permasalahan tersebut kemudian dianalisis dan ditanggapi

oleh siswa, yang selanjutnya dilanjutkan dengan kegiatan diskusi kelompok. Diskusi umumnya dilakukan dalam kelompok kecil yang terdiri dari empat hingga lima siswa agar setiap individu memiliki kesempatan untuk berpartisipasi secara aktif.

Hal ini sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa PBL merupakan model pembelajaran yang berpusat pada siswa dengan menekankan pada pemecahan masalah nyata (Fitriyanti et al., 2021). Melalui PBL, siswa dilatih untuk berpikir kritis, kreatif, serta mampu mengaitkan konsep dengan situasi kehidupan sehari-hari. Selain itu, penerapan diskusi kelompok sebagai bagian dari PBL juga sejalan dengan konsep pembelajaran kooperatif yang terbukti dapat meningkatkan hasil belajar dan keterampilan sosial siswa (Seriada, 2022; Gayatri, 2009).

Namun demikian, hasil wawancara menunjukkan bahwa tidak semua siswa mampu mengikuti pembelajaran berbasis masalah secara optimal. Sebagian siswa masih membutuhkan bimbingan intensif dari guru, meskipun berada pada jenjang kelas XI. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan karakteristik dan

kemandirian belajar siswa. Kondisi ini sejalan dengan teori bahwa keberhasilan pembelajaran sangat dipengaruhi oleh kesiapan dan karakteristik peserta didik, termasuk motivasi dan kemampuan awal mereka.

Selain itu, tingkat keaktifan siswa juga bervariasi. Siswa yang memiliki kecenderungan aktif cenderung lebih mudah terlibat dalam diskusi, sementara siswa yang kurang aktif masih memerlukan dorongan dari guru. Oleh karena itu, guru berperan penting sebagai fasilitator yang tidak hanya menyampaikan materi, tetapi juga membimbing dan memotivasi siswa agar terlibat secara aktif dalam pembelajaran.

2. Variasi Model Pembelajaran dan Pendekatan Kontekstual

Guru menyampaikan bahwa pemilihan model pembelajaran disesuaikan dengan karakteristik materi dan kondisi siswa. Bahkan, dalam satu kelas dapat digunakan lebih dari satu model pembelajaran untuk mengakomodasi perbedaan gaya belajar siswa. Meskipun demikian, metode tanya jawab tetap digunakan sebagai penguat dalam setiap kegiatan pembelajaran.

Pendekatan ini sejalan dengan konsep Contextual Teaching and Learning (CTL), yang menekankan keterkaitan antara materi pembelajaran dengan kehidupan nyata siswa (Santoso, 2017; Setiawan & Sudana, 2019). Contohnya, pada materi virus, guru menerapkan PBL dengan meminta siswa mengidentifikasi penyakit yang disebabkan oleh virus di lingkungan sekitar. Kegiatan ini mendorong siswa untuk mengaitkan konsep teoritis dengan realitas kehidupan, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna.

3. Pemanfaatan Media Pembelajaran dalam Biologi

Hasil wawancara menunjukkan bahwa guru telah memanfaatkan berbagai media pembelajaran, baik konvensional maupun digital. Media yang digunakan meliputi presentasi PowerPoint (PPT), video pembelajaran, serta alat peraga seperti torso dan rangka manusia. Penggunaan media ini membantu siswa dalam memahami konsep abstrak, terutama yang berkaitan dengan struktur dan fungsi organ tubuh.

Secara teoretis, media pembelajaran memiliki peran penting

dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran. Sadiman (2009) menyatakan bahwa media dapat membantu memperjelas penyampaian informasi sehingga lebih mudah dipahami oleh siswa. Selain itu, penggunaan alat peraga secara langsung memungkinkan siswa memperoleh pengalaman belajar yang lebih konkret.

Guru juga memanfaatkan media digital seperti kuis berbasis perangkat HP sebagai variasi pembelajaran. Hal ini sejalan dengan konsep mobile learning yang memungkinkan siswa mengakses materi secara fleksibel (Fitriyanti et al., 2021). Namun, hasil wawancara menunjukkan bahwa pemanfaatan media digital belum optimal, terutama dalam penggunaan media berbasis teknologi 3D.

Keterbatasan ini sejalan dengan temuan Harefa (2025) serta Susanto & Wibowo (2021) yang menyatakan bahwa minimnya fasilitas pembelajaran menjadi kendala dalam menciptakan pembelajaran yang interaktif. Selain itu, keterbatasan alat praktikum juga menghambat keterlibatan siswa dalam pembelajaran berbasis pengalaman (Prasetyo & Lestari, 2022).

Sebagai alternatif, penggunaan laboratorium virtual dan media digital dapat menjadi solusi inovatif dalam mengatasi keterbatasan tersebut (Rahmawati et al., 2023). Dengan demikian, integrasi teknologi dalam pembelajaran biologi perlu terus dikembangkan.

4. Kendala dalam Implementasi Model Pembelajaran

Berdasarkan hasil wawancara, terdapat beberapa kendala utama dalam pembelajaran Biologi, yaitu keterbatasan media, rendahnya minat dan kemampuan sebagian siswa, serta keterbatasan waktu pembelajaran. Selain itu, terdapat pula permasalahan terkait latar belakang pemilihan jurusan siswa yang tidak selalu didasarkan pada minat atau kemampuan, sehingga berdampak pada kesulitan dalam memahami materi.

Beberapa materi yang dianggap sulit oleh siswa antara lain sistem koordinasi, sistem imun, dan sistem reproduksi. Pada materi tertentu seperti sistem reproduksi, terdapat dinamika yang menarik, di mana sebagian siswa menunjukkan antusiasme tinggi, sementara sebagian lainnya merasa malu untuk berpartisipasi.

Keterbatasan waktu pembelajaran juga menjadi tantangan dalam penerapan model pembelajaran seperti PBL yang membutuhkan waktu lebih lama. Hal ini sejalan dengan penelitian Usman *et al.* (2023) yang menyatakan bahwa manajemen waktu merupakan salah satu hambatan utama dalam pembelajaran.

Selain itu, perbedaan kemampuan dan gaya belajar siswa juga menjadi kendala dalam menciptakan pembelajaran yang efektif. Guru harus mampu menyesuaikan strategi pembelajaran agar dapat mengakomodasi keberagaman tersebut.

5. Upaya Guru dalam Mengatasi Kendala Pembelajaran

Dalam menghadapi berbagai kendala tersebut, guru melakukan berbagai upaya, seperti memberikan motivasi kepada siswa, menggunakan variasi metode pembelajaran, serta memanfaatkan media yang tersedia secara optimal. Guru juga mengombinasikan metode ceramah, tanya jawab, dan diskusi untuk menjaga keberlangsungan pembelajaran.

Upaya ini sejalan dengan teori motivasi belajar yang menyatakan

bahwa pemberian dorongan, variasi metode, serta suasana pembelajaran yang menarik dapat meningkatkan keterlibatan siswa. Selain itu, dukungan dari lingkungan sekolah dan kolaborasi antar guru juga menjadi faktor penting dalam mengatasi kendala pembelajaran (Hidayah *et al.*, 2024; Putri *et al.*, 2024).

Dengan demikian, meskipun terdapat berbagai tantangan dalam implementasi model pembelajaran Biologi, guru tetap berupaya mengoptimalkan proses pembelajaran melalui strategi yang adaptif dan inovatif.

D. Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa implementasi model pembelajaran Biologi di MAN 1 Medan telah dilakukan secara bervariasi melalui penerapan *Problem Based Learning* (PBL), diskusi kelompok, dan metode tanya jawab yang konsisten digunakan untuk mengukur pemahaman siswa. Pemanfaatan media pembelajaran, baik konvensional maupun digital, turut mendukung proses pembelajaran, meskipun belum optimal karena keterbatasan fasilitas. Kendala utama

yang dihadapi meliputi keterbatasan sarana, perbedaan kemampuan dan motivasi siswa, rendahnya keaktifan sebagian siswa, serta keterbatasan waktu pembelajaran.

Disarankan agar sekolah meningkatkan fasilitas pembelajaran, guru mengembangkan inovasi model dan media pembelajaran berbasis digital, serta penelitian selanjutnya mengkaji lebih lanjut efektivitas penggunaan teknologi dalam pembelajaran Biologi..

DAFTAR PUSTAKA

Buku :

Gayatri, T. K. (2009). *Penggunaan metode diskusi untuk meningkatkan hasil belajar IPA pada siswa kelas IV SDN Sambi 4 tahun pelajaran 2009/2010.*

Diakses dari <https://core.ac.uk/download/pdf/16507744.pdf>.

Rachmawati, T. (2017). *Metode pengumpulan data dalam penelitian kualitatif.* Unpar Press, 1, 1-29.

Rajagukguk, J. (2013). *Penerapan metode diskusi kelompok untuk meningkatkan hasil belajar siswa kelas V SDN 18 Kuala Mandor B.*

Rivaldi, A., Feriawan, F. U., & Nur, M. (2023). *Metode pengumpulan data melalui wawancara. Sebuah Tinjauan Pustaka*, 16.

Sadiman, A. S. (2009). *Media pendidikan: Pengertian, pengembangan, dan pemanfaatannya.* Jakarta: Raja Grafindo Persada.

Jurnal :

Desiyanti, M. (2014). *Penggunaan metode diskusi kelompok untuk meningkatkan keterampilan berbicara bahasa Indonesia pada peserta didik kelas V SDN 1 Gantung Pengayuh Kecamatan Seruyan Tengah tahun pelajaran 2014/2015.* Diakses dari <http://www.umpalangkaraya.ac.id/erpustakaan>.

Fitriyanti, M., Maasawet, E. T., & Boleng, D. T. (2021). Analisis permasalahan guru terkait media pembelajaran biologi berbasis aplikasi mobile learning menggunakan teknik mnemonik verbal. *Jurnal Pendidikan*, 9(2), 67–72.

Gani, A. (2022). Penerapan metode tanya jawab untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap pembelajaran SKI siswa kelas VI

- Madrasah Ibtidaiyah. *Jurnal Pendidikan Guru*, 3(1).
- Hanafi, S. H., & Sujarwo, S. (2015). Upaya meningkatkan kreativitas anak dengan memanfaatkan media barang bekas di TK Kota Bima. *Jurnal Pendidikan dan Pemberdayaan Masyarakat*. <https://doi.org/10.21831/jppm.v2i2.6360>.
- Harefa, Y. (2025). Analisis kesulitan guru dan peserta didik dalam implementasi kurikulum merdeka pada mata pelajaran biologi di sma negeri 1 lahewa. *Educational Jurnal Inovasi Pendidikan & Pengajaran*, 5(1), 29-36.
- Hidayah, N., Putri, R., & Suryani, T. (2024). Komunitas belajar sebagai strategi peningkatan kompetensi guru dalam implementasi Kurikulum Merdeka. *Jurnal Pendidikan dan Inovasi*, 10(2), 45-58.
- Laila, A., & Shari, S. (2016). Peningkatan kreativitas mahasiswa dalam pemanfaatan barang-barang bekas pada mata kuliah media pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*.
- Maghfirah, S. (2019). Pemanfaatan barang bekas dalam meningkatkan kemampuan motorik halus anak. *Affālunā: Journal of Islamic Early Childhood Education*. <https://doi.org/10.32505/afaluna.v2i1.9>.
- Prasetyo, B., & Lestari, M. (2022). Dampak keterbatasan alat praktikum terhadap hasil belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Sains*, 9(4), 220-235.
- Putri, S., Ramadhani, A., & Yulianto, B. (2024). Kolaborasi guru dan orang tua dalam meningkatkan implementasi pembelajaran aktif. *Jurnal Pendidikan dan Sosial*, 11(2), 67-80.
- Rahmawati, D., Nugraha, E., & Saputra, H. (2023). Pemanfaatan laboratorium virtual dalam pembelajaran berbasis proyek. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 7(1), 32-47.
- Sadiman, A. S. (2009). *Media pendidikan: Pengertian, pengembangan, dan pemanfaatannya*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Santoso, E. (2017). Penggunaan model pembelajaran kontekstual untuk meningkatkan kemampuan pemahaman matematika siswa sekolah dasar. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 3(1).

- <https://jurnal.unma.ac.id/index.php/CP/article/view/407/0>.
- Seriada, I. W. (2022). Penerapan metode diskusi kelompok untuk meningkatkan hasil belajar biologi. *Media Bina Ilmiah*, 16(11), 7817–7822.
- Setiawan, P., & Sudana, I. D. N. (2019). Penerapan model pembelajaran kontekstual untuk meningkatkan hasil belajar matematika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Profesi Guru*, 2(3). <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JIPPG/article/download/14278/11931/29818>.
- Susanto, H., & Wibowo, T. (2021). Keterbatasan fasilitas pembelajaran praktikum dan dampaknya terhadap keterlibatan siswa. *Jurnal Pendidikan dan Sains*, 11(4), 200-215.
- Usman, U., Lestari, I. D., Astuti, S. H., Izanah, N., Wardani, R. A., Rahmah, A., & Purbasari, N. (2023). Analisis hambatan pembelajaran biologi pada pelaksanaan kurikulum merdeka. *Jurnal Riset Pendidikan dan Pengajaran*, 2(1), 7–18.
- Yusriani, D., Rahmat, H., & Saputra, T. (2020). Kendala implementasi model pembelajaran berbasis proyek dalam Kurikulum Merdeka. *Jurnal Riset Pendidikan*, 9(3), 180-195.