

## Strategi Pembelajaran *Meaningful Instructional Design* Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Biologi Kelas X Siswa SMK Negeri 2 Botomuzoi Tahun Pembelajaran 2024/2025

Desrita Hulu<sup>1\*</sup>, Angeli Valentina Telaumbanua<sup>2</sup>, Agnes Renostini Harefa<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Nias, Gunungsitoli, Indonesia

corresponding author: [desritahulu@gmail.com](mailto:desritahulu@gmail.com)

### Abstrak

Rendahnya hasil belajar biologi siswa kelas X SMK Negeri 2 Botomuzoi menjadi permasalahan utama yang mendorong pelaksanaan penelitian ini. Tujuan penelitian adalah untuk mendeskripsikan proses pembelajaran biologi dan peningkatan hasil belajar siswa melalui penerapan strategi pembelajaran *Meaningful Instructional Design*. Penelitian tindakan kelas ini dilaksanakan dalam dua siklus dengan subjek penelitian sebanyak 10 siswa kelas X-ATPH. Pengumpulan data dilakukan melalui lembar observasi, angket proses pembelajaran, tes hasil belajar, dan dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan yang signifikan pada proses pembelajaran dari 61,13 persen pada siklus I menjadi 77,71 persen pada siklus II. Hasil belajar siswa juga mengalami peningkatan dari nilai rata-rata 68,5 pada siklus I menjadi 85,3 pada siklus II. Temuan ini mengindikasikan bahwa strategi *Meaningful Instructional Design* efektif dalam meningkatkan keterlibatan aktif siswa dan pemahaman konsep biologi khususnya pada materi ekosistem dan dampak polusi. Penelitian ini memberikan kontribusi praktis bagi guru dalam mengoptimalkan pembelajaran biologi yang bermakna di sekolah menengah kejuruan.

Kata Kunci: *Meaningful Instructional Design*, hasil belajar biologi, penelitian tindakan kelas, pembelajaran bermakna

### Abstract

The low biology learning outcomes of 10th-grade students at SMK Negeri 2 Botomuzoi is the primary problem driving this research. The purpose of this research is to describe the biology learning process and improve student learning outcomes through the implementation of the *Meaningful Instructional Design* learning strategy. This classroom action research was conducted in two cycles, with 10 10th-grade ATPH students as subjects. Data collection was conducted through observation sheets, learning process questionnaires, learning outcome tests, and documentation. The results showed a significant improvement in the learning process, from 61.13 percent in the first cycle to 77.71 percent in the second cycle. Student learning outcomes also increased from an average score of 68.5 in the first cycle to 85.3 in the second cycle. These findings indicate that the *Meaningful Instructional Design* strategy is effective in increasing student engagement and understanding of biology concepts, particularly in topics related to ecosystems and the impacts of pollution. This research provides practical contributions for teachers in optimizing meaningful biology learning in vocational high schools.

Keywords: *Meaningful Instructional Design*, biology learning outcomes, classroom action research, meaningful learning

### Article History:

**Received:**

9 May 2025

**Revised:**

18 May 2025

**Accepted:**

16 June 2025

**Published:**

26 August 2025



This is an open access article under by [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

Copyright © by Hulu et al.,. Published by Program Studi Pendidikan Biologi-FKIP, Universitas Nias.

## Pendahuluan

Pendidikan merupakan fondasi utama dalam pembangunan sumber daya manusia yang berkualitas dan berdaya saing tinggi di era globalisasi (Angga et al., 2022). Pemerintah Indonesia melalui Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan terus berupaya meningkatkan mutu pendidikan dengan berbagai kebijakan dan program yang berorientasi pada pencapaian kompetensi peserta didik (BSKAP, 2024; Kemendikbud, 2024). Pembelajaran biologi sebagai

salah satu mata pelajaran sains memiliki peranan strategis dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan pemahaman konseptual siswa terhadap fenomena alam. Keberhasilan pembelajaran biologi sangat ditentukan oleh kemampuan guru dalam memilih dan menerapkan strategi pembelajaran yang tepat sesuai dengan karakteristik materi dan kebutuhan siswa (Djamarah & Zain, 2006; Rahmat, 2024).

Hasil belajar merupakan indikator utama yang mencerminkan tingkat keberhasilan proses pembelajaran yang telah dilaksanakan. Menurut Utami et al. (2024), hasil belajar adalah perubahan tingkah laku yang mencakup aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik setelah siswa mengikuti proses pembelajaran tertentu. Pencapaian hasil belajar yang optimal memerlukan keterlibatan aktif siswa dalam mengkonstruksi pengetahuannya sendiri melalui pengalaman belajar yang bermakna. Pembelajaran yang bermakna terjadi ketika siswa mampu menghubungkan pengetahuan baru dengan struktur kognitif yang telah dimiliki sebelumnya (Fazi, 2021; Sliwka et al., 2024; Zebua, 2025).

Kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep biologi sehingga berdampak pada rendahnya hasil belajar. Data hasil observasi awal di SMK Negeri 2 Botomuzoi menunjukkan bahwa nilai rata-rata hasil belajar biologi siswa kelas X-ATPH pada semester ganjil tahun pembelajaran 2024/2025 hanya mencapai 60,40 yang masih berada di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal sebesar 75. Kondisi ini mengindikasikan adanya kesenjangan antara harapan kurikulum dengan capaian pembelajaran siswa yang sesungguhnya (Hidayatullah, 2018; Suprihatin & Manik, 2020). Rendahnya hasil belajar tersebut diduga disebabkan oleh beberapa faktor antara lain penggunaan metode pembelajaran yang kurang variatif dan belum mampu mengaktifkan keterlibatan siswa secara optimal (Harefa, 2023; Zebua et al., 2024).

Strategi pembelajaran konvensional yang masih berpusat pada guru ternyata belum mampu mengakomodasi kebutuhan belajar siswa yang beragam (Setiyati et al., 2024). Guru cenderung lebih banyak menyampaikan materi secara ceramah tanpa memberikan kesempatan yang cukup bagi siswa untuk mengeksplorasi dan mengkonstruksi pemahamannya sendiri. Akibatnya, siswa menjadi pasif dan hanya menerima informasi tanpa memproses secara mendalam sehingga pengetahuan yang diperoleh tidak bertahan lama dalam memori. Situasi pembelajaran seperti ini jelas tidak kondusif untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan pemahaman konseptual yang mendalam pada diri siswa (Monroe et al., 2019; Volberda et al., 2021).

Berbagai penelitian terdahulu telah mengkaji penerapan strategi pembelajaran inovatif untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Penelitian Simanjuntak et al. (2021) menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan hasil belajar biologi siswa SMA. Namun demikian, penelitian tersebut memiliki keterbatasan dalam hal generalisasi karena dilakukan pada konteks sekolah menengah umum yang berbeda karakteristiknya dengan sekolah menengah kejuruan. Selain itu, penelitian tersebut belum secara spesifik mengkaji penerapan strategi *Meaningful Instructional Design* yang memiliki keunggulan dalam menciptakan pembelajaran bermakna melalui tahapan yang terstruktur (Islam et al., 2024; Munandar et al., 2025).

*Meaningful Instructional Design* merupakan strategi pembelajaran yang dikembangkan berdasarkan teori belajar bermakna Ausubel dengan penekanan pada tiga tahapan utama yaitu

lead-in, reconstruction, dan production. Tahap lead-in bertujuan untuk mengaktifkan pengetahuan awal siswa dan membangun keterkaitan dengan materi baru yang akan dipelajari. Tahap reconstruction memberikan kesempatan kepada siswa untuk mereorganisasi informasi baru ke dalam struktur kognitif yang sudah ada melalui berbagai aktivitas pembelajaran. Tahap production memfasilitasi siswa untuk mengaplikasikan pemahaman yang telah dikonstruksi ke dalam konteks yang lebih luas (Alimah, 2019; Azzahra et al., 2023).

Berdasarkan uraian permasalahan dan kajian teoretis di atas, muncul pertanyaan penelitian tentang bagaimana penerapan strategi *Meaningful Instructional Design* dapat meningkatkan proses dan hasil belajar biologi siswa kelas X SMK Negeri 2 Botomuzoi. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi praktis berupa alternatif strategi pembelajaran yang efektif untuk diterapkan dalam pembelajaran biologi di sekolah menengah kejuruan. Selain itu, temuan penelitian ini juga diharapkan dapat memperkaya khazanah ilmu pengetahuan di bidang pendidikan biologi khususnya terkait dengan pengembangan strategi pembelajaran bermakna. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan proses pembelajaran biologi dan hasil belajar siswa melalui penerapan strategi *Meaningful Instructional Design*.

## Metode

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan desain penelitian tindakan kelas yang bertujuan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas proses pembelajaran di kelas. Lokasi penelitian bertempat di SMK Negeri 2 Botomuzoi yang terletak di Kabupaten Nias Utara, Provinsi Sumatera Utara. Subjek penelitian adalah siswa kelas X-ATPH yang berjumlah 10 orang dengan komposisi 6 siswa laki-laki dan 4 siswa perempuan. Penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun pembelajaran 2024/2025 selama kurang lebih dua bulan.

Prosedur penelitian mengikuti model Kemmis dan McTaggart yang terdiri dari empat tahapan yaitu perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi, dan refleksi. Penelitian ini dilaksanakan dalam dua siklus dimana setiap siklus terdiri dari tiga pertemuan pembelajaran. Siklus pertama membahas sub materi pokok Ekosistem yang mencakup konsep komponen ekosistem, interaksi antar komponen, dan aliran energi dalam ekosistem. Siklus kedua membahas sub materi pokok Dampak Polusi yang meliputi jenis-jenis polusi, penyebab, dan dampaknya terhadap lingkungan dan kesehatan.

Pada tahap perencanaan, dilakukan penyusunan perangkat pembelajaran yang meliputi silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran, bahan ajar, lembar kerja siswa, dan instrumen penelitian. Tahap pelaksanaan tindakan merupakan implementasi strategi *Meaningful Instructional Design* dengan tiga fase utama yaitu *lead-in*, *reconstruction*, dan *production*. Tahap observasi dilakukan secara bersamaan dengan pelaksanaan tindakan untuk mengamati aktivitas guru dan siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Tahap refleksi dilakukan setelah setiap siklus berakhir untuk menganalisis kekuatan dan kelemahan tindakan yang telah dilaksanakan sebagai dasar perbaikan pada siklus berikutnya.

Instrumen pengumpulan data dalam penelitian ini terdiri dari empat jenis. Lembar observasi digunakan untuk mengamati keterlibatan siswa baik yang aktif maupun tidak aktif selama proses pembelajaran. Angket proses pembelajaran digunakan untuk mendapatkan data persepsi siswa terhadap pelaksanaan pembelajaran dengan strategi *Meaningful Instructional Design*. Tes hasil belajar berbentuk uraian yang telah divalidasi secara logis oleh tiga orang

validator ahli dan diujicobakan di SMK Negeri 2 Siduaori untuk mengetahui validitas empiris, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda soal. Dokumentasi digunakan untuk mengumpulkan data pendukung berupa foto kegiatan pembelajaran dan dokumen administratif.

Teknik analisis data menggunakan analisis deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Data hasil observasi dan angket dianalisis dengan menghitung persentase dan dikategorikan berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan. Data hasil belajar siswa dianalisis dengan menghitung nilai rata-rata dan ketuntasan belajar klasikal. Kriteria keberhasilan tindakan ditetapkan apabila persentase proses pembelajaran mencapai minimal 70 persen dengan kategori baik dan nilai rata-rata hasil belajar siswa mencapai minimal 75 dengan ketuntasan klasikal minimal 85 persen.

Validasi instrumen tes hasil belajar dilakukan melalui dua tahap yaitu validasi logis dan validasi empiris. Validasi logis melibatkan tiga orang validator yang menilai kesesuaian butir soal dengan indikator pembelajaran, kejelasan rumusan soal, dan ketepatan kunci jawaban. Hasil validasi logis menunjukkan bahwa seluruh butir soal dinyatakan valid dengan kategori sangat baik. Validasi empiris dilakukan melalui uji coba instrumen yang hasilnya dianalisis untuk mengetahui koefisien validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda setiap butir soal.

## Hasil

Hasil penelitian tindakan kelas yang telah dilaksanakan menunjukkan peningkatan yang signifikan baik pada proses pembelajaran maupun hasil belajar siswa dari siklus I ke siklus II. Berikut disajikan temuan utama penelitian berdasarkan data yang telah dikumpulkan dan dianalisis.

**Tabel 1.** Perbandingan Proses Pembelajaran Siklus I dan Siklus II

| No                            | Aspek                          | Siklus I        | Siklus II            |
|-------------------------------|--------------------------------|-----------------|----------------------|
| 1                             | Keterlibatan Siswa Aktif       | 58,67%          | 76,33%               |
| 2                             | Keterlibatan Siswa Tidak Aktif | 41,33%          | 23,67%               |
| 3                             | Angket Proses Pembelajaran     | 63,60%          | 79,10%               |
| Rata-rata Proses Pembelajaran |                                | 61,13% (Kurang) | 77,71% (Baik Sekali) |

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa terjadi peningkatan proses pembelajaran dari kategori kurang pada siklus I menjadi kategori baik sekali pada siklus II dengan peningkatan sebesar 16,58 persen.

**Tabel 2.** Perbandingan Hasil Belajar Siswa Siklus I dan Siklus II

| No                     | Aspek               | Siklus I | Siklus II |
|------------------------|---------------------|----------|-----------|
| 1                      | Nilai Tertinggi     | 82       | 96        |
| 2                      | Nilai Terendah      | 52       | 72        |
| 3                      | Nilai Rata-rata     | 68,5     | 85,3      |
| 4                      | Ketuntasan Klasikal | 40%      | 90%       |
| Kategori Hasil Belajar |                     | Cukup    | Amat Baik |

Tabel 2 menunjukkan peningkatan hasil belajar siswa yang cukup signifikan. Nilai rata-rata meningkat sebesar 16,8 poin dari 68,5 pada siklus I menjadi 85,3 pada siklus II. Ketuntasan klasikal juga mengalami peningkatan yang sangat baik dari 40 persen menjadi 90 persen yang berarti 9 dari 10 siswa telah mencapai KKM.

## Pembahasan

Temuan penelitian menunjukkan bahwa penerapan strategi *Meaningful Instructional Design* berhasil meningkatkan proses pembelajaran dan hasil belajar biologi siswa kelas X SMK Negeri 2 Botomuzoi (Korucu-Kış, 2021). Peningkatan ini sejalan dengan teori belajar bermakna yang dikemukakan oleh Ausubel bahwa pembelajaran akan lebih efektif apabila siswa mampu mengaitkan pengetahuan baru dengan struktur kognitif yang telah dimiliki sebelumnya (Dahar, 2011). Tahapan lead-in dalam strategi MID terbukti efektif dalam mengaktifkan pengetahuan awal siswa sehingga mereka lebih siap untuk menerima informasi baru. Hal ini didukung oleh penelitian Datta & Starlight (2024) yang menyatakan bahwa aktivasi skemata awal merupakan langkah krusial dalam menciptakan pembelajaran bermakna.

Peningkatan keterlibatan siswa aktif dari 58,67 persen pada siklus I menjadi 76,33 persen pada siklus II merupakan temuan yang menggembirakan. Pada awalnya, siswa masih terbiasa dengan pola pembelajaran pasif dimana guru menjadi satu-satunya sumber informasi. Namun melalui penerapan strategi MID secara konsisten, siswa mulai menunjukkan perubahan perilaku belajar yang lebih aktif dan partisipatif (Lahagu et al., 2024). Temuan ini sesuai dengan hasil penelitian Wijayanti et al. (2024) yang melaporkan bahwa strategi pembelajaran aktif mampu meningkatkan keterlibatan siswa hingga 25 persen dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

Tahap reconstruction memberikan kesempatan kepada siswa untuk mereorganisasi informasi melalui kegiatan diskusi kelompok dan presentasi. Proses ini memfasilitasi terjadinya interaksi sosial yang menurut Vygotsky sangat penting dalam konstruksi pengetahuan (Schunk, 2012). Pengalaman langsung dalam merumuskan pemahaman sendiri menjadikan pengetahuan lebih bermakna dan bertahan lama dalam memori jangka panjang siswa. Hal ini terbukti dari peningkatan nilai rata-rata hasil belajar yang cukup signifikan yaitu sebesar 16,8 poin dari siklus I ke siklus II.

Temuan yang menarik dalam penelitian ini adalah adanya perbedaan respons siswa terhadap materi ekosistem dan dampak polusi. Pada materi ekosistem di siklus I, beberapa siswa masih kesulitan memahami konsep abstrak tentang aliran energi dan siklus materi. Namun pada materi dampak polusi di siklus II, siswa lebih mudah mengaitkan konsep dengan pengalaman nyata di lingkungan sekitar mereka. Hal ini mengindikasikan pentingnya kontekstualisasi materi pembelajaran dengan kehidupan sehari-hari siswa sebagaimana disarankan oleh Johnson (2002) dalam teori pembelajaran kontekstual.

Penelitian ini memiliki persamaan dan perbedaan dengan penelitian sebelumnya. Persamaan dengan penelitian Wardani et al. (2023) terletak pada penggunaan pendekatan pembelajaran bermakna untuk meningkatkan hasil belajar biologi. Perbedaannya adalah penelitian ini secara spesifik menerapkan strategi MID dengan tiga tahapan yang terstruktur sedangkan penelitian sebelumnya menggunakan model Problem Based Learning. Selain itu,



konteks penelitian ini dilakukan di sekolah menengah kejuruan yang memiliki karakteristik berbeda dengan sekolah menengah umum (Zega et al., 2026; Zega & Gulo, 2023).

Keterbatasan penelitian ini terletak pada jumlah subjek yang relatif kecil yaitu hanya 10 siswa sehingga generalisasi temuan perlu dilakukan dengan hati-hati. Selain itu, penelitian ini hanya dilaksanakan dalam dua siklus dengan dua sub materi pokok sehingga belum dapat menggambarkan efektivitas strategi MID pada seluruh materi biologi kelas X. Rekomendasi untuk penelitian selanjutnya adalah memperluas cakupan subjek penelitian dan materi pembelajaran serta membandingkan efektivitas strategi MID dengan strategi pembelajaran lainnya. Kontribusi penelitian ini berupa bukti empiris tentang efektivitas strategi MID dalam pembelajaran biologi di SMK yang dapat dijadikan rujukan bagi guru dalam mengembangkan praktik pembelajaran di kelas.

## Penutup

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan, dapat disimpulkan bahwa penerapan strategi pembelajaran *Meaningful Instructional Design* terbukti efektif dalam meningkatkan proses pembelajaran dan hasil belajar biologi siswa kelas X SMK Negeri 2 Bontomatene tahun pembelajaran 2024/2025. Proses pembelajaran mengalami peningkatan dari 61,13 persen dengan kategori kurang pada siklus I menjadi 77,71 persen dengan kategori baik sekali pada siklus II. Hasil belajar siswa juga meningkat dari nilai rata-rata 68,5 dengan kategori cukup pada siklus I menjadi 85,3 dengan kategori amat baik pada siklus II disertai peningkatan ketuntasan klasikal dari 40 persen menjadi 90 persen. Temuan ini memberikan implikasi praktis bahwa guru biologi di sekolah menengah kejuruan dapat menerapkan strategi *Meaningful Instructional Design* sebagai alternatif untuk mengoptimalkan proses pembelajaran yang bermakna dan meningkatkan capaian hasil belajar siswa, terutama pada materi yang bersifat konseptual seperti ekosistem dan dampak polusi terhadap lingkungan.

## Referensi

- Alimah, S. (2019). Kearifan Lokal Dalam Inovasi Pembelajaran Biologi: Strategi Membangun Anak Indonesia Yang Literate dan Berkarakter Untuk Konservasi Alam. *Jurnal Pendidikan Hayati*, 5(1). <https://doi.org/10.33654/jph.v5i1.574>
- Angga, A., Suryana, C., Nurwahidah, I., Hernawan, A. H., & Prihantini, P. (2022). Komparasi Implementasi Kurikulum 2013 dan Kurikulum Merdeka di Sekolah Dasar Kabupaten Garut. *Jurnal Basicedu*, 6(4), 5877–5889. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i4.3149>
- Azzahra, U., Arsih, F., & Alberida, H. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Project-Based Learning (PjBL) Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik Pada Pembelajaran Biologi: Literature Review. *BIOCHEPHY:Journal of Science Education*, 3(1), 49–60. <https://doi.org/10.52562/biochephy.v3i1.550>
- BSKAP. (2024). *Kajian Akademik Kurikulum Merdeka*.
- Datta, R., & Starlight, T. (2024). Building a Meaningful Bridge Between Indigenous and Western Worldviews: Through Decolonial Conversation. *International Journal of Qualitative Methods*, 23. <https://doi.org/10.1177/16094069241235564>

- Djamarah, S. B., & Zain, A. (2006). *Strategi Pembelajaran*. Rineka Cipta.
- Fazi, M. B. (2021). Beyond human: Deep learning, explainability and representation. *Theory, Culture & Society*, 38(7–8), 55–77.
- Harefa, A. R. (2023). Pengembangan Lembar Peserta Didik IPA Berbasis Inkuiri Pada Materi Pencemaran Lingkungan Kelas VII SMP. *GEN BIONIX: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 1(1), 32–40. <https://ojs.unias.ac.id/index.php/gb/article/view/226>
- Hidayatullah, S. P. (2018). Pengaruh Penerapan Prinsip-Prinsip Mengajar Guru Terhadap Hasil Belajar Siswa. *JMKSP (Jurnal Manajemen, Kepemimpinan, Dan Supervisi Pendidikan)*, 3(2), 232–241.
- Islam, T., Miron, A., Liu, X., & Li, Y. (2024). Deep Learning in Virtual Try-On: A Comprehensive Survey. *IEEE Access*, 12, 29475–29502. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3368612>
- Johnson, E. B. (2002). *Contextual teaching and learning: What it is and why it's here to stay*. Corwin Press.
- Kemendikbud. (2024). *Kajian Akademik Kurikulum Merdeka*. Pusat Kurikulum dan Pembelajaran Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
- Korucu-Kış, S. (2021). Preparing Student Teachers for Real Classrooms Through Virtual Vicarious Experiences of Critical Incidents During Remote Practicum: A Meaningful-experiential Learning Perspective. *Education and Information Technologies*, 26(6), 6949–6971. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10555-7>
- Lahagu, A., Harefa, A. R., Zega, N. A., & Gulo, H. (2024). Improving Higher-Order Thinking Skills-based Science Literacy Questions in Science Learning Using Reading to Learn Model. *BIOEDUKASI*, 422–428.
- Monroe, M. C., Plate, R. R., Oxarart, A., Bowers, A., & Chaves, W. A. (2019). Identifying effective climate change education strategies: a systematic review of the research. *Environmental Education Research*, 25(6), 791–812. <https://doi.org/10.1080/13504622.2017.1360842>
- Munandar, R. R., Hidayat, T., Sanjaya, Y., & Riza, L. S. (2025). Deep learning and genomic strategies for ocean literacy development. *AIMS Environmental Science*, 12(3), 461–477. <https://doi.org/10.3934/environsci.2025021>
- Rahmat, Fadhli. E. M. (2024). *Kebijakan Pendidikan: Konsep, Model dan Isu Strategis di Indonesia*. Indonesia Emas Group.
- Schunk, D. H. (2012). *Learning Theories an Educational Perspective* (Sixth Edition). Pearson Education, Inc. <https://doi.org/10.1007/BF00751323>
- Setiyati, S., Tarman, T., Metta, M., & Warman, W. (2024). Perencanaan Strategik dalam Membangun Mutu Pendidikan di Madrasah Syaichona Kholil Teluk Pandan. *Jurnal Tarbiyah Dan Ilmu Keguruan Borneo*, 5(2), 267–281. <https://doi.org/10.21093/jtikborneo.v5i2.8749>
- Simanjuntak, M. P., Hutahaean, J., Marpaung, N., & Ramadhani, D. (2021). Effectiveness of Problem-Based Learning Combined with Computer Simulation on Students' Problem-

- Solving and Creative Thinking Skills. *International Journal of Instruction*, 14(3), 519–534. <https://doi.org/10.29333/iji.2021.14330a>
- Sliwka, A., Klopsch, B., Beigel, J., & Tung, L. (2024). Transformational leadership for deeper learning: shaping innovative school practices for enhanced learning. *Journal of Educational Administration*, 62(1), 103–121. <https://doi.org/10.1108/JEA-03-2023-0049>
- Suprihatin, S., & Manik, Y. M. (2020). Guru Menginovasi Bahan Ajar Sebagai Langkah Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *PROMOSI (Jurnal Pendidikan Ekonomi)*, 8(1). <https://doi.org/10.24127/pro.v8i1.2868>
- Utami, D. S., Putri, S. A., Suriansyah, A., & Cinantya, C. (2024). Pentingnya motivasi dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik sekolah dasar. *MARAS: Jurnal Penelitian Multidisiplin*, 2(4), 2071–2082.
- Volberda, H. W., Khanagha, S., Baden-Fuller, C., Mihalache, O. R., & Birkinshaw, J. (2021). Strategizing in A Digital World: Overcoming Cognitive Barriers, Reconfiguring Routines and Introducing New Organizational Forms. *Long Range Planning*, 54(5), 102110. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2021.102110>
- Wardani, N. E., Suwandi, S., & Ulya, C. (2023). Feasibility Assessment of Merdeka Curriculum in Bahasa Indonesia Digital Textbooks for Class VII Junior High Schools. *Theory and Practice in Language Studies*, 13(12), 3268–3278. <https://doi.org/10.17507/tpls.1312.25>
- Wijayanti, D. M., Pramono, S. E., & Handoyo, E. (2024). Principal decision-making in implementing Merdeka Curriculum in elementary schools: a review. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 13(6), 4365–4373. <https://doi.org/10.11591/ijere.v13i6.28940>
- Zebua, N. (2025). Education Transformation: Implementation of Deep Learning in 21st-Century Learning. *Harmoni Pendidikan: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 2(2), 146–152. <https://doi.org/10.62383/hardik.v2i2.1405>
- Zebua, N., Mualiyah, S., Sawu, M. S. M., Kurnianto, W. A., Yanto, P. N. F., Sarawati, T., Sineri, A. Y., Nitbani, F. R. P., Wulandari, L. A., Salsabila, N. F., Kurniawan, Y., Mere, S. Y., Nurjanah, F., Yuanda, Y., & Muhtaj, M. (2024). *Pemantapan Kemampuan Mengajar*. PT Penamuda Media.
- Zega, M. Y., Zega, N. A., Waruwu, T., & Harefa, A. R. (2026). Pengembangan LKPD Berbasis Augmented Reality Pada Materi Sistem Pernapasan Manusia dalam Meningkatkan Minat Belajar Siswa Kelas VIII SMP. *TEACHING: Jurnal Inovasi Keguruan Dan Ilmu Pendidikan*, 6(1), 280–291. <https://doi.org/10.51878/teaching.v6i1.9739>
- Zega, N. A., & Gulo, H. (2023). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Model Contextual Teaching and Learning Pada Materi Sistem Ekskresi Manusia Kelas VIII SMP Negeri 3 Lolofitu Moi. *GEN BIONIX: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 1(1), 41–54. <https://doi.org/10.56207/genbionix.v1i1.221>