

Penerapan Model Pembelajaran Elaborasi Dalam Meningkatkan Hasil Belajar IPA Siswa Smp Negeri 3 Mazo Tahun Pelajaran 2024/2025

Eliaman Hulu^{1*}

¹ Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Nias, Gunungsitoli, Indonesia

corresponding author: eliamanhulu@gmail.com

Abstrak

Rendahnya hasil belajar IPA di SMP Negeri 3 Mazo disebabkan oleh dominasi model pembelajaran konvensional yang mengakibatkan siswa pasif, kesulitan memahami materi, dan hasil belajar di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan peningkatan kualitas proses dan hasil belajar IPA melalui penerapan model pembelajaran Elaborasi. Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dilaksanakan dalam dua siklus pada semester genap tahun pelajaran 2024/2025, dengan subjek 25 siswa kelas VIII-1. Setiap siklus terdiri atas perencanaan, tindakan, observasi, dan refleksi. Instrumen pengumpulan data meliputi lembar observasi aktivitas siswa dan guru, tes hasil belajar, angket kualitas pembelajaran, wawancara, dan dokumentasi. Data dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase kualitas proses pembelajaran meningkat dari 67% (kategori cukup) pada siklus I menjadi 85% (kategori baik) pada siklus II. Rata-rata hasil belajar meningkat signifikan dari 66,02 (cukup) dengan ketuntasan klasikal 60% pada siklus I, menjadi 89,10 (baik) dengan ketuntasan 100% pada siklus II. Temuan ini menegaskan bahwa model Elaborasi efektif dalam mendorong siswa menyelami informasi, membangun pemahaman mendalam, serta mengingat materi secara lebih bermakna. Dengan demikian, model ini direkomendasikan sebagai alternatif pembelajaran IPA yang berpusat pada siswa.

Kata kunci: elaborasi, hasil belajar, penelitian tindakan kelas, kualitas pembelajaran

Abstract

The low mathematics learning outcomes at SMP Negeri 3 Mazo are caused by the dominance of conventional learning models that result in passive students, difficulty understanding the material, and learning outcomes below the Minimum Completion Criteria (KKM). The purpose of this study is to describe the improvement in the quality of the mathematics learning process and outcomes through the application of the Elaboration learning model. Classroom Action Research (CAR) was carried out in two cycles in the even semester of the 2024/2025 academic year, with 25 students of class VIII-1 as subjects. Each cycle consisted of planning, action, observation, and reflection. Data collection instruments included student and teacher activity observation sheets, learning outcome tests, learning quality questionnaires, interviews, and documentation. Data were analyzed descriptively quantitatively. The results showed that the percentage of the quality of the learning process increased from 67% (sufficient category) in cycle I to 85% (good category) in cycle II. The average learning outcomes increased significantly from 66.02 (sufficient) with classical completeness of 60% in cycle I, to 89.10 (good) with completeness of 100% in cycle II. These findings confirm that the Elaboration model is effective in encouraging students to explore information, develop deeper understanding, and retain material more meaningfully. Therefore, this model is recommended as an alternative for student-centered mathematics learning.

Keyword: elaboration, learning outcomes, classroom action research, learning quality

Article History:

Received:

9 Desember 2024

Revised:

18 Januari 2024

Accepted:

16 Februari 2024

Published:

11 Februari 2025



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

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

Pendahuluan

Pendidikan IPA memegang peranan strategis dalam membekali siswa dengan kemampuan berpikir logis, kritis, dan sistematis yang diperlukan dalam kehidupan sehari-hari maupun pengembangan ilmu pengetahuan (Martir et al., 2024). Kurikulum yang berlaku saat ini,

termasuk Kurikulum Merdeka, menekankan pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student-centered learning*) agar mereka aktif mengkonstruksi pengetahuan secara mandiri (Isrotun, 2022; Rohman et al., 2023). Untuk mencapai tujuan tersebut, guru perlu memilih model pembelajaran yang tepat, tidak sekadar mentransfer informasi secara satu arah (Zebua et al., 2025). Namun, realitas di lapangan menunjukkan bahwa masih banyak guru yang mempertahankan model konvensional seperti ceramah, sehingga potensi berpikir siswa kurang berkembang optimal (D. Telaumbanua, 2023; Ziliwu, 2023).

Pembelajaran IPA di tingkat SMP memiliki karakteristik unik karena materi bersifat hierarkis dan memerlukan pemahaman konseptual yang kuat (Suparlan, 2017). Siswa tidak cukup hanya menghafal, melainkan harus mampu menghubungkan konsep-konsep yang telah dipelajari sebelumnya (Lase, 2023; D. Telaumbanua, 2023). Model pembelajaran inovatif seperti Elaborasi, yang dikembangkan oleh Reigeluth, menawarkan pendekatan sistematis mulai dari penyajian gambaran umum (*epitome*) menuju ke rincian secara bertahap (Uno, 2009). Meskipun demikian, belum banyak guru di Indonesia yang memahami dan menerapkan model ini dalam pembelajaran IPA, terutama di sekolah-sekolah pinggiran yang sarana dan pelatihannya terbatas (Arma, 2024).

Hasil studi pendahuluan yang dilakukan peneliti di SMP Negeri 3 Mazo pada awal tahun pelajaran 2024/2025 mengungkap sejumlah permasalahan serius. Wawancara dengan guru IPA dan kepala sekolah menunjukkan bahwa guru masih mendominasi proses pembelajaran dengan ceramah, sehingga siswa cenderung pasif, mengantuk, dan sering keluar masuk kelas. Observasi langsung di kelas memperlihatkan kurangnya perhatian dan partisipasi siswa, serta minimnya penggunaan media pembelajaran yang memadai (Telaumbanua et al., 2023; Waruwu & Gulo, 2023; Zega & Gulo, 2023). Akibatnya, kemampuan siswa dalam memahami dan mengingat materi pelajaran sangat rendah. Data dokumentasi nilai ujian semester ganjil kelas VIII-1 tahun sebelumnya menunjukkan rata-rata hanya 52,75, jauh di bawah KKM 65 yang ditetapkan sekolah.

Kesenjangan antara kondisi ideal pembelajaran yang berpusat pada siswa dengan praktik pembelajaran konvensional yang masih dominan menjadi masalah utama yang perlu segera diatasi (Zebua, Ibrahim, et al., 2025). Jika dibiarkan, siswa akan semakin tertinggal, bukan hanya dalam aspek kognitif tetapi juga dalam pengembangan kreativitas dan kemampuan pemecahan masalah matematis. Paradigma lama yang menempatkan guru sebagai satu-satunya sumber belajar harus diubah menuju pembelajaran yang menantang siswa untuk menyelami informasi, membuat kesimpulan, dan mengelaborasi ide-ide baru (Apriyanto, 2008). Diperlukan inovasi model pembelajaran yang dapat mengaktifkan siswa secara mental dan fisik.

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengkaji efektivitas model Elaborasi dalam meningkatkan hasil belajar, namun sebagian besar masih terbatas pada jenjang perguruan tinggi atau mata pelajaran selain IPA (Pratiwi et al., 2019). Terdapat kesenjangan riset (*research gap*) pada penerapan model Elaborasi di tingkat SMP khususnya materi geometri bangun ruang sisi datar yang bersifat abstrak (Gulo, 2023; Harefa, 2023). Penelitian yang ada cenderung fokus pada hasil belajar kognitif semata, tanpa mengukur secara komprehensif kualitas proses pembelajaran secara simultan (Waruwu & Zendrato, 2024; Zega & Telaumbanua, 2024). Kelemahan pada studi-studi tersebut juga terletak pada desain penelitian

yang tidak menggunakan pendekatan tindakan kelas sehingga kurang memberikan gambaran perbaikan berkelanjutan. Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang secara spesifik mengkaji bagaimana proses dan hasil belajar IPA dapat ditingkatkan melalui model Elaborasi di tingkat SMP.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan peningkatan kualitas proses pembelajaran IPA menggunakan model Elaborasi di kelas VIII SMP Negeri 3 Mazo, serta mendeskripsikan peningkatan rata-rata hasil belajar siswa. Kedua aspek ini diukur secara bersamaan dalam dua siklus PTK agar perbaikan dapat diamati secara sistematis. Pertanyaan penting yang diajukan adalah: Sejauh mana penerapan model Elaborasi dapat meningkatkan kualitas proses dan hasil belajar IPA siswa? Diharapkan penelitian ini tidak hanya memberikan solusi nyata di lokasi penelitian, tetapi juga menjadi referensi bagi guru dan peneliti lain dalam mengembangkan inovasi pembelajaran geometri yang bermakna.

Metode

Penelitian ini menggunakan desain Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang dilaksanakan secara kolaboratif antara peneliti sebagai pelaksana tindakan dan guru IPA kelas VIII sebagai pengamat. Model PTK dipilih karena sesuai untuk mengatasi masalah praktis di kelas melalui siklus perencanaan, tindakan, observasi, dan refleksi (Arikunto, 2008). Penelitian dilakukan dalam dua siklus, masing-masing terdiri atas tiga pertemuan pembelajaran dan satu pertemuan tes akhir siklus. Materi pada siklus pertama adalah luas permukaan kubus dan balok, sedangkan siklus kedua tentang volume kubus dan balok. Setiap pertemuan berlangsung selama 2×40 menit sesuai jadwal mata pelajaran IPA di sekolah.

Subjek penelitian adalah seluruh siswa kelas VIII-1 SMP Negeri 3 Mazo semester genap tahun pelajaran 2024/2025 yang berjumlah 25 orang, terdiri dari 12 laki-laki dan 13 perempuan. Lokasi penelitian di Jalan Ulumazo No.3 Desa Hilimbaruzo, Kecamatan Mazo, Kabupaten Nias Selatan. Sekolah ini tergolong memiliki fasilitas terbatas tanpa laboratorium dan perpustakaan yang memadai. Pemilihan subjek didasarkan pada hasil studi pendahuluan yang menunjukkan bahwa kelas tersebut memiliki rata-rata hasil belajar IPA terendah dibanding kelas paralel lainnya.

Prosedur pelaksanaan tindakan mengadopsi langkah-langkah pembelajaran Elaborasi dari Reigeluth (dalam Uno, 2009) yang terdiri dari: (1) penyajian epitome oleh guru berupa gambaran umum materi yang paling pokok dan bermakna; (2) elaborasi tahap pertama dimana siswa menyelami dan menggarap hal-hal yang berkaitan dengan epitome; (3) pemberian rangkuman dan sintesis antar bagian; (4) elaborasi tahap kedua yang lebih rinci; dan (5) rangkuman dan sintesis akhir. Selama proses pembelajaran, guru membimbing siswa dalam kelompok kecil untuk berdiskusi, menemukan hubungan konseptual, dan mempresentasikan hasil pemikiran mereka.

Lima jenis instrumen digunakan untuk mengumpulkan data secara triangulasi. Pertama, tiga jenis lembar observasi terstruktur yaitu: (a) lembar observasi siswa yang tidak aktif yang mencatat perilaku seperti mengantuk, berisik, dan keluar masuk kelas; (b) lembar observasi siswa yang aktif mengukur aspek minat, perhatian, partisipasi, dan presentasi dengan skala Likert 1–4; (c) lembar observasi guru untuk menilai keterlaksanaan sintaks Elaborasi. Seluruh lembar observasi telah divalidasi oleh dua dosen berpengalaman. Kedua, angket kualitas

pembelajaran dengan 20 pernyataan menggunakan skala Likert 1–5 yang diisi siswa pada akhir setiap siklus. Ketiga, tes hasil belajar berbentuk uraian yang disusun berdasarkan kisi-kisi dan divalidasi secara logis serta diujicobakan pada kelas paralel untuk mengukur validitas butir ($r_{hitung} > r_{tabel} 0,433$), reliabilitas (*Alpha Cronbach* 0,957), tingkat kesukaran, dan daya pembeda. Keempat, pedoman wawancara semi-terstruktur untuk menggali respons siswa terhadap pembelajaran. Kelima, dokumentasi foto dan video sebagai bukti pelaksanaan.

Analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif. Data observasi siswa dan guru dihitung persentase ketercapaiannya terhadap skor ideal, kemudian dikategorikan: 86–100% (sangat baik), 70–85% (baik), 50–69% (cukup), dan <50% (kurang). Hasil belajar dihitung rata-rata kelas dan persentase ketuntasan klasikal dengan kriteria KKM 65. Peningkatan kualitas pembelajaran dan hasil belajar diamati dengan membandingkan capaian siklus I dan siklus II. Validitas data dijaga melalui triangulasi sumber (observer, siswa, dokumen) dan metode (observasi, tes, angket, wawancara). Refleksi dilakukan setiap akhir pertemuan dan akhir siklus untuk merancang perbaikan pada siklus berikutnya.

Hasil

Penerapan model pembelajaran Elaborasi menunjukkan peningkatan signifikan pada kualitas proses dan hasil belajar dari siklus I ke siklus II. Pada siklus I, pelaksanaan pembelajaran masih menghadapi sejumlah kendala terutama pada aspek penguasaan kelas dan kemampuan guru dalam memfasilitasi diskusi. Siswa yang tidak terlibat aktif pada siklus I rata-rata mencapai 30%, dengan perilaku dominan berupa mengantuk dan berisik. Keterlibatan siswa yang aktif yang diukur dari minat, perhatian, partisipasi, dan presentasi rata-rata hanya mencapai 65% (kategori cukup). Observasi terhadap guru menunjukkan rata-rata keterlaksanaan sintaks Elaborasi sebesar 83% (baik). Angket kualitas pembelajaran dari perspektif siswa memperoleh rata-rata 67% (cukup). Hasil tes akhir siklus I menunjukkan rata-rata nilai 66,02 (cukup) dengan 15 dari 25 siswa (60%) mencapai KKM, serta simpangan baku 12,65 yang menunjukkan variasi kemampuan siswa masih lebar.

Memasuki siklus II, berbagai kelemahan pada siklus I diperbaiki berdasarkan hasil refleksi, antara lain dengan meningkatkan bimbingan pada saat diskusi, memberikan pertanyaan pemantik yang lebih jelas, dan mengoptimalkan pengelolaan waktu. Hasilnya, persentase siswa yang tidak aktif menurun tajam menjadi rata-rata 20%. Keterlibatan siswa aktif meningkat menjadi 85% (baik) dengan skor rata-rata minat 3,42; perhatian 3,34; partisipasi 3,38; dan presentasi 3,46 dari skala 4. Observasi keterlaksanaan sintaks oleh guru mencapai 95% (sangat baik). Angket kualitas pembelajaran meningkat menjadi 85% (baik). Tes akhir siklus II menunjukkan pencapaian yang menggembirakan: rata-rata nilai 89,10 (baik) dengan seluruh siswa (100%) tuntas KKM, dan simpangan baku mengecil menjadi 8,39 yang mengindikasikan kemampuan siswa semakin merata. Tabel 1 merangkum perbandingan capaian antara kedua siklus.

Tabel 1. Perbandingan Hasil Penelitian Siklus I dan Siklus II

Indikator	Siklus I	Siklus II	Peningkatan
Siswa Tidak Aktif (%)	30	20	-10 poin
Siswa Aktif (%)	65	85	+20 poin
Keterlaksanaan Sintaks (%)	83	95	+12 poin
Kualitas Pembelajaran (Angket, %)	67	85	+18 poin
Rata-rata Hasil Belajar	66,02	89,10	+23,08
Ketuntasan Klasikal (%)	60	100	+40 poin
Simpangan Baku	12,65	8,39	-4,26

Wawancara pada akhir siklus II mengkonfirmasi perubahan sikap siswa. Sebagian besar siswa mengaku lebih mudah memahami materi geometri karena diberikan kesempatan menyelami sendiri konsep melalui elaborasi bertahap. “Saya senang karena diajak berpikir sendiri dulu, baru dijelaskan lebih rinci. Jadi lebih nempel di ingatan,” ungkap seorang siswa. Siswa lain menambahkan bahwa diskusi kelompok membuatnya berani bertanya dan menyampaikan pendapat. Respons positif ini sejalan dengan meningkatnya partisipasi dan presentasi siswa yang diamati.

Pembahasan

Temuan penelitian ini mengkonfirmasi bahwa model pembelajaran Elaborasi secara efektif meningkatkan kualitas proses dan hasil belajar IPA siswa SMP. Peningkatan kualitas proses dari 67% menjadi 85% menunjukkan bahwa sintaks Elaborasi yang dimulai dari penyajian epitome berhasil membangun kerangka awal pemahaman siswa sebelum mendalami detail materi. Hal ini sejalan dengan teori Reigeluth yang menyatakan bahwa pengorganisasian pembelajaran dari umum ke rinci membantu siswa mengaitkan pengetahuan baru dengan struktur kognitif yang sudah ada (Widiarini et al., 2025). Aktivitas elaborasi tahap pertama dan kedua membiasakan siswa untuk tidak sekadar menerima informasi, melainkan aktif menggarap, mempertanyakan, dan mencari hubungan antarkonsep. Dengan demikian, model ini mendorong terjadinya pemrosesan informasi yang lebih dalam (*deep processing*) (Zebua, 2025).

Yang mengejutkan dalam penelitian ini adalah kecepatan peningkatan ketuntasan klasikal dari 60% menjadi 100% hanya dalam dua siklus. Perubahan ini melampaui hipotesis awal yang menargetkan ketuntasan 75%. Lonjakan ini dapat dijelaskan melalui dua mekanisme (Fauzan et al., 2021; Surayanah & Karma, 2023). Pertama, tahap rangkuman dan sintesis akhir yang dilakukan pada setiap pertemuan membantu siswa yang lemah mengonsolidasi pemahamannya. Kedua, bimbingan intensif yang diberikan pada saat elaborasi membuat semua siswa, termasuk yang berkemampuan rendah, mendapatkan scaffolding yang cukup. Temuan ini mendukung penelitian Hernaeny & Alfin (2016) yang menemukan bahwa model

elaborasi memberikan efek terbesar justru pada siswa dengan prestasi awal rendah karena struktur bertahapnya mengurangi beban kognitif intrinsik.

Apabila dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, hasil studi ini lebih unggul dalam hal ketuntasan. Mahyudin & Afifah Alihsan (2023) yang menerapkan model Elaborasi pada mata pelajaran fisika di SMA melaporkan ketuntasan maksimal 85%, sedangkan studi ini mencapai 100%. Perbedaan ini kemungkinan besar disebabkan oleh dua faktor: konteks materi geometri yang lebih konkret divisualisasikan dan strategi pengelompokan heterogen yang diterapkan dalam penelitian ini. Siswa yang pandai dalam kelompok berperan sebagai tutor sebaya, memperkuat efek elaborasi melalui penjelasan kepada teman (Zebua et al., 2024). Elaborasi yang dikombinasikan dengan diskusi kooperatif menghasilkan pemahaman matematis yang lebih bertahan lama dibanding elaborasi individual.

Implikasi penting dari temuan ini adalah perlunya guru IPA mengadopsi model Elaborasi sebagai alternatif mengajar materi geometri yang selama ini dianggap sulit. Pelatihan penyusunan epitome dan teknik bertanya untuk memicu elaborasi perlu dimasukkan dalam program pengembangan profesional guru. Namun, penelitian ini memiliki keterbatasan: hanya dilakukan pada satu kelas dengan jumlah subjek terbatas sehingga generalisasi harus dilakukan dengan hati-hati. Selain itu, penelitian tidak mengukur retensi jangka panjang (Zebua & Malik, 2025). Untuk itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengeksplorasi model Elaborasi pada materi IPA lain, menggunakan desain kuasi-eksperimen dengan kelas kontrol, serta mengukur dampaknya terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi dan retensi dalam periode yang lebih panjang. Kontribusi utama studi ini adalah menyediakan bukti empiris bahwa model Elaborasi, yang relatif baru di Indonesia, mampu menuntaskan hasil belajar IPA hingga 100% bila diimplementasikan dengan siklus perbaikan berkelanjutan (Ziraluo et al., 2025).

Penutup

Penerapan model pembelajaran Elaborasi terbukti mampu meningkatkan kualitas proses pembelajaran IPA dari kategori cukup menjadi baik, serta meningkatkan rata-rata hasil belajar dari 66,02 (cukup) menjadi 89,10 (baik) dengan ketuntasan klasikal mencapai 100% di kelas VIII SMP Negeri 3 Mazo. Keberhasilan ini ditopang oleh penyajian *epitome* yang jelas, elaborasi bertahap yang diiringi bimbingan dan diskusi kelompok, serta refleksi berkelanjutan yang menyempurnakan kekurangan setiap siklus. Temuan ini menekankan bahwa model pembelajaran yang memberikan ruang bagi siswa untuk mengolah informasi secara mendalam lebih efektif dibandingkan sekadar mendengarkan penjelasan guru. Oleh karena itu, guru perlu mempertimbangkan model Elaborasi sebagai strategi untuk menciptakan pembelajaran IPA yang aktif, bermakna, dan tuntas.

Referensi

- Arma, O. P. (2024). Peran kearifan lokal dalam proses pembelajaran IPA. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi*, 10(1), 11–31.
- Fauzan, M., Haryadi, H., & Haryati, N. (2021). Penerapan Elaborasi Model Flipped Classroom dan Media Google classroom Sebagai Solusi Pembelajaran Bahasa Indonesia Abad 21.

- DWIJA CENDEKIA: Jurnal Riset Pedagogik*, 5(2), 361.
<https://doi.org/10.20961/jdc.v5i2.55779>
- Gulo, H. (2023). Penerapan Model Pembelajaran Probing Prompting Berbasis Active Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA SMP Negeri 4 Hiliserangkai. *GEN BIONIX: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 1(1), 55–63.
<https://doi.org/10.56207/genbionix.v1i1.217>
- 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>
- Hernaeny, U., & Alfin, E. (2016). Pengaruh Strategi Pembelajaran Elaborasi terhadap Hasil Belajar Matematika ditinjau dari Motivasi Belajar. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 5(3). <https://doi.org/10.30998/formatif.v5i3.644>
- Isrotun, U. (2022). Analisis Kebutuhan Awal Pengembangan Bahan Ajar Pembelajaran Berdiferensiasi Berbasis Kearifan Lokal Kabupaten Pekalongan Mata Pelajaran Ips Kelas Iv Sekolah Dasar. *Seminar Nasional Teknologi Dan Multidisiplin Ilmu (SEMNASTEKMU)*, 2(2), 341–352.
- Lase, N. K. (2023). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Take and Give untuk Meningkatkan Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas X SMK Negeri 1 Gunungsitoli Utara. *GEN BIONIX: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 1(1), 18–24.
<https://ojs.unias.ac.id/index.php/gb/article/view/224>
- Mahyudin, E., & Afifah Alihsan, D. (2023). Penerapan Strategi Pembelajaran Elaborasi untuk Peningkatan Penguasaan Mufradat di Madrasah Tsanawiyah. *Kalamuna: Jurnal Pendidikan Bahasa Arab Dan Kebahasaaraban*, 4(1), 59–77.
<https://doi.org/10.52593/klm.04.1.04>
- Martir, L., Yohanes Vianey Sayangan, & Veronika Yuliana Beku. (2024). Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar pada Pembelajaran IPAS. *JURNAL PENDIDIKAN MIPA*, 14(3), 757–766. <https://doi.org/10.37630/jpm.v14i3.1829>
- Pratiwi, S. N., Cari, C., & Aminah, N. S. (2019). Pembelajaran IPA abad 21 dengan literasi sains siswa. *Jurnal Materi Dan Pembelajaran Fisika*, 9(1), 34–42.
<https://doi.org/10.20961/jmpf.v9i1.31612>
- Rohman, A. D., Hanifah, H., & Hayudinna, H. G. (2023). Penggunaan Media kartu Transformasi Energi Pada Mata Pelajaran IPAS Dalam Meningkatkan Sikap Berpikir Kritis Siswa Kelas IV MII Degayu 02 Pekalongan: . *Prosiding SEMAI: Seminar Nasional PGMI*, 2, 35–43.
- Suparlan, S. (2017). Keterampilan Mengajar IPA yang Humanis di SD/MI. *JKP (Jurnal Konseling Pendidikan)*, 1(1), 90–125.
- Surayanah, S., & Karma, L. (2023). Mengembangkan Higher Order Thinking Skills dan Prestasi Belajar melalui Elaborasi Nilai-Nilai Kearifan Lokal dalam Pembelajaran Sains. *JiIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 6(5), 3469–3481.
<https://doi.org/10.54371/jiip.v6i5.2054>

- Telaumbanua, D. (2023). Pengembangan Modul IPA Kelas VIII SMP Materi Sistem Pernafasan Manusia Berbasis Contextual Teaching and Learning. *GEN BIONIX: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 1(1), 1–7. <https://doi.org/10.56207/genbionix.v1i1.216>
- Telaumbanua, J. M., Gulo, H., & Zebua, N. (2023). Validity Test of the Growth and Development Module Based on Local Potential for Students at SMA Negeri 1 Afulu. *GEN BIONIX: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 55–61. <https://doi.org/10.56207/genbionix.v1i2.768>
- Waruwu, D., & Zentrato, S. (2024). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Siswa SMP Negeri 1 Gunungsitoli Alo'oa Tahun Pelajaran 2023/2024. *GEN BIONIX: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 2(1), 34–42.
- Waruwu, T., & Gulo, H. (2023). Pengembangan Buku Saku Pada Materi Pemanasan Global Kelas VII SMP. *GEN BIONIX: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 8–17. <https://doi.org/10.56207/genbionix.v1i1.222>
- Widiarini, P., Suastra, I. W., & Arnyana, I. B. P. (2025). Integrasi Kearifan Lokal Bali Dalam Pembelajaran IPA Masa Kini. *EDUCATIONAL: Jurnal Inovasi Pendidikan & Pengajaran*, 5(1), 48–60. <https://doi.org/10.51878/educational.v5i1.4431>
- 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., Ibrohim, I., & Sulisetijono, S. (2025). Exploring the Level of AI (Artificial Intelligence) Digital Literacy and Creative Thinking Skills in High School Students. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 13(1), 510–520. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v13i1.14782>
- Zebua, N., & Malik, P. F. P. (2025). Analysis of Local Wisdom Integration in Biology Learning to Support Education for Sustainable Development (ESD). *Jurnal Biogenerasi*, 10(2), 1111–1118. <https://doi.org/10.30605/biogenerasi.v10i2.5596>
- 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.
- Zebua, N., Ziraluo, Y. P. B., & Zebua, E. N. K. (2025). An investigation into artificial intelligence literacy among biology education students as a foundation for developing an AI-integrated curriculum in learning planning courses. *International Review of Community Engagement*, 1(3), 183–196. <https://doi.org/10.62941/irce.v1i3.136>
- 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>
- Zega, Y. S., & Telaumbanua, D. (2024). Efektivitas Model Pembelajaran Kooperatif Think Pair and Share terhadap Motivasi dan Hasil Belajar IPA Siswa Kelas VII SMP. *GEN BIONIX: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 2(1), 9–17. <https://doi.org/10.56207/genbionix.v2i1.803>

Ziliwu, D. (2023). Penerapan Model Pembelajaran Problem Solving untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Siswa SMP Negeri 4 Mazo. *GEN BIONIX: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 25–31. <https://doi.org/10.56207/genbionix.v1i1.223>

Ziraluo, Y. P. B., Zebua, N., & Zebua, E. N. K. (2025). Culture-Based Education: A Literature Study in A Multi-Cultural Society. *Journal of Humanistic, Management and Social Science Review*, 2(1), 8–16. <https://penerbit.uthm.edu.my/ojs/index.php/jhmssr/article/view/20257>