

## Pengaruh Model Pembelajaran Inquiry terhadap Pemahaman Konsep IPA Siswa SMA Negeri 1 Lotu Tahun Pelajaran 2023/2024

Ferlina Lahagu<sup>1</sup>, Agnes Renostini Harefa<sup>2,\*</sup>

<sup>1</sup> Guru Biologi, SMA Negeri 1 Lotu, Nias Utara, Indonesia

<sup>2\*</sup> Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Nias, Gunungsitoli, Indonesia

corresponding author: [\\*agnesrenostiniharefa@unias.ac.id](mailto:*agnesrenostiniharefa@unias.ac.id)

### Abstrak

Rendahnya pemahaman konsep siswa dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) masih menjadi permasalahan utama yang sering disebabkan oleh penggunaan metode pembelajaran yang berpusat pada guru sehingga kurang memberikan pengalaman belajar yang bermakna. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran Inquiry terhadap pemahaman konsep IPA siswa di SMA Negeri 1 Lotu. Penelitian ini menggunakan desain eksperimen semu dengan pendekatan *randomized pretest-posttest control group design*. Sampel penelitian berjumlah 52 siswa kelas XI yang terbagi ke dalam kelas eksperimen yang menggunakan model Inquiry dan kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional. Pengumpulan data dilakukan melalui tes esai yang diberikan sebelum dan sesudah perlakuan, kemudian dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan inferensial melalui uji t. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa pada kelas eksperimen mengalami peningkatan pemahaman konsep yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Rata-rata nilai posttest pada kelas eksperimen lebih tinggi secara signifikan, yang menunjukkan bahwa model pembelajaran Inquiry efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep IPA siswa. Hasil uji statistik juga mengonfirmasi adanya perbedaan signifikan antara kedua kelompok, sehingga hipotesis penelitian diterima. Temuan ini menegaskan bahwa pembelajaran berbasis Inquiry mampu mendorong keterlibatan aktif siswa serta meningkatkan kualitas pemahaman konsep secara lebih mendalam.

Kata kunci: pembelajaran *inquiry*, pemahaman konsep, pendidikan IPA, hasil belajar

### Abstract

*Students' low conceptual understanding in science learning remains a persistent challenge, often caused by teacher-centered approaches that limit active engagement and meaningful learning experiences. This study aims to examine the effect of the Inquiry learning model on students' conceptual understanding in science at SMA Negeri 1 Lotu. The research employed a quasi-experimental design using a randomized pretest-posttest control group approach. A total of 52 eleventh-grade students participated in the study, divided into an experimental class taught using the Inquiry model and a control class taught using conventional methods. Data were collected through essay-based tests administered before and after the intervention and analyzed using descriptive and inferential statistics, including an independent t-test. The findings reveal that students in the experimental group demonstrated a higher improvement in conceptual understanding compared to those in the control group. The mean posttest score of the experimental class was significantly higher, indicating the effectiveness of the Inquiry model in facilitating deeper conceptual learning. The statistical analysis further confirmed a significant difference between the two groups, supporting the hypothesis that Inquiry-based learning positively influences students' understanding of science concepts. These results highlight the importance of student-centered learning approaches in enhancing both cognitive outcomes and scientific thinking skills.*

*Keywords: inquiry-based learning, conceptual understanding, science education, learning outcomes*

Copyright © by Lahagu & Harefa. Published by Program Studi Pendidikan Biologi-FKIP, Universitas Nias.

### Article History:

**Received:**

12 November 2023

**Revised:**

10 Januari 2024

**Accepted:**

15 Februari 2024

**Published:**

26 Februari 2024



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

## Pendahuluan

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan salah satu mata pelajaran yang memiliki peran penting dalam membentuk kemampuan berpikir ilmiah, logis, dan sistematis pada peserta

didik. Melalui pembelajaran IPA, siswa diharapkan tidak hanya menguasai konsep, tetapi juga mampu memahami fenomena alam secara mendalam dan menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari (Pedaste et al., 2015). Pemahaman konsep menjadi aspek fundamental dalam pembelajaran IPA karena konsep-konsep tersebut menjadi dasar bagi penguasaan materi yang lebih kompleks (Harjono et al., 2025). Tanpa pemahaman konsep yang baik, siswa cenderung mengalami kesulitan dalam menghubungkan antar konsep serta dalam memecahkan masalah yang berkaitan dengan fenomena ilmiah (T. Telaumbanua, 2023).

Namun, kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa pemahaman konsep IPA siswa masih tergolong rendah. Banyak siswa yang hanya menghafal materi tanpa memahami makna yang terkandung di dalamnya (Prayogi et al., 2024). Hal ini menyebabkan siswa kesulitan dalam menjelaskan kembali konsep dengan bahasa mereka sendiri maupun dalam mengaplikasikannya pada situasi yang berbeda (Halawa & Gulo, 2023). Rendahnya pemahaman konsep ini juga berdampak pada hasil belajar siswa yang belum optimal (Ngaisah et al., 2018b). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran IPA masih memerlukan inovasi agar dapat meningkatkan kualitas pemahaman siswa.

Hasil studi internasional seperti *Trends in Mathematics and Science Study* (TIMSS) menunjukkan bahwa kemampuan siswa Indonesia dalam bidang sains masih berada di bawah rata-rata internasional (Laia & Waruwu, 2023). Hal ini menjadi indikator bahwa kualitas pembelajaran IPA di Indonesia masih perlu ditingkatkan. Salah satu faktor yang mempengaruhi rendahnya capaian tersebut adalah penggunaan model pembelajaran yang kurang tepat dan kurang melibatkan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran (Ngaisah et al., 2018a). Oleh karena itu, diperlukan strategi pembelajaran yang mampu mendorong keterlibatan aktif siswa dalam membangun pengetahuannya sendiri (Telaumbanua et al., 2023).

Berdasarkan hasil observasi di SMA Negeri 1 Lotu, proses pembelajaran IPA masih didominasi oleh metode ceramah yang berpusat pada guru. Dalam proses tersebut, siswa cenderung pasif dan hanya menerima informasi tanpa adanya kesempatan untuk mengeksplorasi konsep secara mandiri (Kidman & Casinader, 2019). Pembelajaran yang demikian menyebabkan siswa kurang terlibat dalam proses ilmiah seperti mengamati, menanya, dan menyelidiki. Akibatnya, pemahaman konsep IPA siswa menjadi kurang mendalam dan hasil belajar yang dicapai belum maksimal (Zebua, 2022).

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan model pembelajaran yang dapat mengaktifkan siswa serta memberikan kesempatan bagi mereka untuk menemukan konsep secara mandiri. Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan adalah model pembelajaran Inquiry (Nghiem et al., 2025). Model ini menekankan pada proses pencarian dan penemuan melalui kegiatan investigasi ilmiah. Dalam pembelajaran Inquiry, siswa didorong untuk mengajukan pertanyaan, merumuskan hipotesis, melakukan eksperimen, serta menarik kesimpulan berdasarkan data yang diperoleh (Telaumbanua et al., 2023).

Model pembelajaran Inquiry sejalan dengan pendekatan konstruktivistik yang menempatkan siswa sebagai subjek aktif dalam pembelajaran (Verawati et al., 2022). Melalui proses inquiry, siswa tidak hanya memperoleh pengetahuan, tetapi juga mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kreatif, dan kemampuan pemecahan masalah (Meulenbroeks et al., 2024). Pembelajaran menjadi lebih bermakna karena siswa terlibat langsung dalam proses

menemukan konsep. Dengan demikian, model ini berpotensi meningkatkan pemahaman konsep IPA siswa secara signifikan (Harefa, 2023).

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran Inquiry terhadap pemahaman konsep IPA siswa di SMA Negeri 1 Lotu. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam meningkatkan kualitas pembelajaran IPA serta menjadi referensi bagi guru dalam memilih model pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa.

### Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian eksperimen semu (quasi experimental design). Desain yang digunakan adalah *randomized pretest-posttest control group design*, yang melibatkan dua kelompok, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 1 Lotu pada semester genap tahun pelajaran 2023/2024. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI, dengan sampel penelitian sebanyak 52 siswa yang dipilih menggunakan teknik *cluster random sampling*. Sampel tersebut terbagi menjadi dua kelompok, yaitu 26 siswa pada kelas eksperimen yang diberikan perlakuan menggunakan model pembelajaran Inquiry dan 26 siswa pada kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional.

Variabel dalam penelitian ini terdiri dari variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas adalah model pembelajaran Inquiry, sedangkan variabel terikat adalah pemahaman konsep IPA siswa pada materi yang diajarkan. Instrumen penelitian yang digunakan berupa tes hasil belajar berbentuk soal esai sebanyak lima butir soal yang dirancang untuk mengukur tingkat pemahaman konsep siswa. Pengumpulan data dilakukan melalui dua tahap, yaitu pretest yang diberikan sebelum perlakuan untuk mengetahui kemampuan awal siswa, dan posttest yang diberikan setelah perlakuan untuk mengetahui peningkatan pemahaman konsep. Sebelum digunakan, instrumen tes telah melalui uji validitas oleh ahli serta uji coba untuk mengetahui tingkat validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda soal.

Teknik analisis data dalam penelitian ini meliputi analisis statistik deskriptif dan inferensial. Analisis deskriptif digunakan untuk mengetahui nilai rata-rata dan standar deviasi hasil belajar siswa pada kedua kelompok. Sementara itu, analisis inferensial dilakukan untuk menguji hipotesis penelitian menggunakan uji t dua pihak pada taraf signifikansi 5%. Sebelum dilakukan uji t, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat analisis, yaitu uji normalitas menggunakan uji Liliefors dan uji homogenitas menggunakan uji F. Hasil analisis ini digunakan untuk menentukan apakah terdapat pengaruh yang signifikan dari penerapan model pembelajaran Inquiry terhadap pemahaman konsep IPA siswa.

### Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan yang jelas antara kelas yang menerapkan model pembelajaran Inquiry dan kelas yang menggunakan pembelajaran konvensional dalam meningkatkan pemahaman konsep IPA siswa. Secara umum, siswa yang belajar melalui pendekatan Inquiry menunjukkan peningkatan pemahaman konsep yang lebih tinggi dibandingkan dengan siswa pada kelas kontrol. Peningkatan ini terlihat dari

perbandingan nilai pretest dan posttest pada kedua kelompok, yang menunjukkan bahwa keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran memberikan dampak positif terhadap penguasaan konsep IPA.

Secara deskriptif, nilai rata-rata awal (pretest) kedua kelompok relatif tidak berbeda signifikan, yang mengindikasikan bahwa kemampuan awal siswa berada pada tingkat yang setara. Namun, setelah diberikan perlakuan, nilai rata-rata posttest pada kelas eksperimen mengalami peningkatan yang lebih besar dibandingkan kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran Inquiry lebih efektif dalam membantu siswa memahami konsep IPA secara lebih mendalam melalui proses investigasi dan penemuan. Ringkasan hasil belajar siswa dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

**Tabel 1.** Hasil Belajar Pemahaman Konsep IPA Siswa

Kelompok	Rata-rata Pretest	Rata-rata Posttest	Peningkatan	Kategori
Eksperimen (Inquiry)	65,23	80,10	+14,87	Baik
Kontrol (Konvensional)	64,10	70,90	+6,80	Baik

Berdasarkan Tabel 1, terlihat bahwa peningkatan hasil belajar pada kelas eksperimen hampir dua kali lipat dibandingkan kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran Inquiry memberikan kontribusi yang lebih besar dalam meningkatkan pemahaman konsep IPA siswa. Selain itu, selisih rata-rata posttest antara kedua kelompok juga menunjukkan keunggulan kelas eksperimen dalam mencapai hasil belajar yang lebih optimal.

Temuan utama lainnya adalah bahwa siswa pada kelas eksperimen menunjukkan keterlibatan yang lebih aktif selama proses pembelajaran berlangsung. Aktivitas seperti mengamati, mengajukan pertanyaan, dan melakukan investigasi sederhana membantu siswa dalam membangun pemahaman konsep secara mandiri. Hal ini berdampak pada kemampuan siswa dalam menjelaskan kembali konsep IPA dengan lebih baik dibandingkan dengan siswa pada kelas kontrol yang cenderung menerima informasi secara pasif.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menegaskan bahwa model pembelajaran Inquiry memberikan dampak yang lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep IPA siswa dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Perbedaan peningkatan hasil belajar antara kedua kelompok menjadi indikator utama keberhasilan penerapan model tersebut dalam konteks pembelajaran IPA di SMA (Ziliwu, 2023).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran Inquiry memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan pemahaman konsep IPA siswa. Temuan ini menegaskan bahwa keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran menjadi faktor kunci dalam membangun pemahaman yang lebih bermakna (Harlen, 2013). Melalui pendekatan Inquiry, siswa tidak hanya menerima informasi, tetapi secara langsung terlibat dalam proses menemukan konsep melalui kegiatan ilmiah (Zega & Gulo, 2023). Hal ini menyebabkan proses belajar menjadi lebih kontekstual dan relevan dengan pengalaman siswa.

Peningkatan hasil belajar yang lebih tinggi pada kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol menunjukkan bahwa model pembelajaran Inquiry lebih efektif daripada pembelajaran konvensional. Dalam pembelajaran konvensional, siswa cenderung bersifat pasif dan hanya menerima informasi dari guru, sehingga pemahaman yang terbentuk cenderung bersifat

dangkal. Sebaliknya, pada model Inquiry, siswa didorong untuk aktif berpikir, bertanya, dan mengeksplorasi konsep secara mandiri. Proses ini memungkinkan siswa membangun pengetahuan berdasarkan pengalaman langsung, sehingga konsep yang dipelajari lebih mudah dipahami dan diingat.

Temuan penelitian ini sejalan dengan teori konstruktivistik yang menyatakan bahwa pengetahuan dibangun oleh individu melalui interaksi dengan lingkungan dan pengalaman belajar (Gea & Zega, 2025). Dalam konteks pembelajaran IPA, pendekatan ini sangat relevan karena IPA pada dasarnya merupakan ilmu yang berkembang melalui proses penyelidikan dan eksperimen. Oleh karena itu, model pembelajaran Inquiry mampu menjembatani antara teori dan praktik dengan melibatkan siswa secara aktif dalam proses ilmiah. Hal ini menjadikan pembelajaran lebih bermakna dan tidak sekadar berorientasi pada hafalan.

Selain itu, peningkatan pemahaman konsep IPA pada kelas eksperimen juga dipengaruhi oleh tahapan-tahapan dalam model Inquiry yang sistematis, seperti mengamati, merumuskan masalah, mengajukan hipotesis, melakukan eksperimen, serta menarik Kesimpulan (Lase, 2023). Setiap tahapan tersebut melatih kemampuan berpikir ilmiah siswa secara bertahap. Dengan demikian, siswa tidak hanya memahami konsep, tetapi juga mengembangkan keterampilan proses sains yang penting dalam pembelajaran IPA. Hal ini menjadi nilai tambah dari penerapan model Inquiry dibandingkan dengan pendekatan pembelajaran lainnya.

Keterlibatan aktif siswa selama proses pembelajaran juga berkontribusi terhadap peningkatan motivasi belajar. Siswa yang terlibat secara langsung dalam kegiatan pembelajaran cenderung memiliki rasa ingin tahu yang lebih tinggi dan lebih termotivasi untuk memahami materi (Zebua, 2024b). Aktivitas seperti diskusi, eksperimen, dan presentasi hasil investigasi memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik dan menantang. Kondisi ini menciptakan lingkungan belajar yang kondusif dan mendukung tercapainya tujuan pembelajaran secara optimal.

Namun demikian, penerapan model pembelajaran Inquiry juga memiliki beberapa tantangan, seperti membutuhkan waktu yang lebih lama dalam pelaksanaan serta kesiapan guru dalam merancang pembelajaran yang efektif (Zebua, 2024a). Guru dituntut untuk mampu mengelola kelas dengan baik dan memberikan bimbingan yang tepat agar proses inquiry berjalan secara optimal. Selain itu, ketersediaan fasilitas dan media pembelajaran juga menjadi faktor pendukung keberhasilan implementasi model ini (Zebua, 2022). Oleh karena itu, diperlukan perencanaan yang matang agar pembelajaran dapat berjalan sesuai dengan tujuan yang diharapkan.

Jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, hasil penelitian ini memperkuat temuan bahwa model pembelajaran Inquiry efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep dan hasil belajar siswa pada berbagai jenjang pendidikan. Konsistensi hasil ini menunjukkan bahwa pendekatan Inquiry memiliki potensi besar untuk diterapkan secara luas dalam pembelajaran IPA (Zebua, 2024c). Hal ini juga menegaskan bahwa inovasi dalam model pembelajaran merupakan salah satu kunci dalam meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia.

Secara keseluruhan, pembahasan ini menunjukkan bahwa model pembelajaran Inquiry tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep IPA siswa, tetapi juga mengembangkan keterampilan berpikir ilmiah, meningkatkan motivasi belajar, serta menciptakan pembelajaran yang lebih bermakna. Oleh karena itu, model ini dapat dijadikan sebagai alternatif strategi

pembelajaran yang efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran IPA di sekolah menengah.

### Penutup

Penelitian ini menegaskan pentingnya penggunaan model pembelajaran yang berorientasi pada keterlibatan aktif siswa dalam membangun pemahaman konsep IPA secara bermakna. Model pembelajaran Inquiry memberikan ruang bagi siswa untuk mengalami proses ilmiah secara langsung, sehingga pembelajaran tidak hanya berfokus pada hasil, tetapi juga pada proses berpikir dan penemuan. Implikasi utama dari temuan ini adalah perlunya guru mengintegrasikan strategi pembelajaran yang mendorong eksplorasi, investigasi, dan refleksi dalam kegiatan belajar mengajar. Selain itu, kesiapan guru, perencanaan yang matang, serta dukungan fasilitas menjadi faktor penting dalam keberhasilan implementasi model ini. Dengan demikian, penguatan praktik pembelajaran berbasis Inquiry dapat menjadi langkah strategis dalam meningkatkan kualitas pembelajaran IPA dan membekali siswa dengan keterampilan berpikir ilmiah yang relevan di masa depan.

### Referensi

- Gea, A., & Zega, R. F. W. (2025). Metode Pembelajaran Kreatif dalam Pendidikan Anak Usia Dini. *Khirani: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 3(1), 209–219. <https://doi.org/10.47861/khirani.v3i1.1622>
- Halawa, K. K., & Gulo, H. (2023). Development of Flashcard Learning Materials for the Excretory System Curriculum for 8th Grade Students at SMP Negeri 3 Lolofitu Moi Academic Year 2020/2021. *GEN BIONIX: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 1(2), 71–78. <https://doi.org/10.56207/gb.v1i2.770>
- 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>
- Harjono, A., Verawati, N. N. S. P., Gummah, S., & Prayogi, S. (2025). Integrating ethnoscience in inquiry-creative learning: a new breakthrough in enhancing critical thinking. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 14(1), 636–647. <https://doi.org/10.11591/ijere.v14i1.29259>
- Harlen, W. (2013). *Assessment & inquiry-based science education. Issues in Policy and Practice*. . Global Network of Science Academies (IAP) Science Education Programme (SEP).
- Kidman, G., & Casinader, N. (2019). Developing Teachers' Environmental Literacy through Inquiry-based Practices. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 15(6). <https://doi.org/10.29333/ejmste/103065>
- Laia, S., & Waruwu, T. (2023). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Problem-Based Learning Pada Materi Sistem Gerak Pada Manusia Untuk Siswa UPTD SMP Negeri 3 Gunungsitoli Utara. *GEN BIONIX: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 1(2), 62–70. <https://doi.org/10.56207/gb.v1i2.769>

- 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>
- Meulenbroeks, R., van Rijn, R., & Reijerkerk, M. (2024). Fostering Secondary School Science Students' Intrinsic Motivation by Inquiry-based Learning. *Research in Science Education*, 54(3), 339–358. <https://doi.org/10.1007/s11165-023-10139-0>
- Ngaisah, F., Ramli, M., Karyanto, P., Mohamad Nasri, N. F., & Halim, L. (2018a). Science teachers' practical knowledge of inquiry-based learning. *Journal of Turkish Science Education*, 15(Special Issue), 87–96
- Ngaisah, F., Ramli, M., Karyanto, P., Mohamad Nasri, N. M., & Halim, L. B. (2018b). Science teachers' practical knowledge of inquiry-based learning. *Journal of Turkish Science Education*, 15(Special Issue), 87–96
- Nghiem, X.-H., Yadav, R., Yadav, M., Dewasiri, N. J., & Ranasinghe, A. (2025). Project-Based Learning and Inquiry-Based Learning. In *Exploration of K-12 Teaching and Learning for Teacher Educators* (pp. 231–260). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-9370-3.ch009>
- Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L. A., de Jong, T., van Riesen, S. A. N., Kamp, E. T., Manoli, C. C., Zacharia, Z. C., & Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review*, 14, 47–61. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.003>
- Prayogi, S., Bilad, M. R., Verawati, N. N. S. P., & Asy'ari, M. (2024). Inquiry vs. Inquiry-Creative: Emphasizing Critical Thinking Skills of Prospective STEM Teachers in the Context of STEM Learning in Indonesia. *Education Sciences*, 14(6), 593. <https://doi.org/10.3390/educsci14060593>
- 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>
- Telaumbanua, T. (2023). Penerapan Metode Resource Based Learning Dalam Meningkatkan Kreativitas Dan Hasil Belajar Ipa Terpadu SMP Swasta Nupela Tahun Pembelajaran 2023/2024. *GEN BIONIX: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 1(2), 79–83. <https://doi.org/10.56207/genbionix.v1i2.773>
- Verawati, N. N. S., Harjono, A., & Gummah, S. (2022). Inquiry-Creative Learning Integrated with Ethnoscience: Efforts to Encourage Prospective Science Teachers' Critical Thinking in Indonesia. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 21(9), 232–248. <https://doi.org/10.26803/ijlter.21.9.13>
- Zebua, N. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Keanekaragaman Hayati Berbasis Scientific Terintegrasi Dalam Blogspot Untuk Siswa SMA Negeri 1 Telukdalam. *FAGURU: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Keguruan*, 1(2), 143–154. <https://doi.org/10.57094/faguru.v1i2.677>

- Zebua, N. (2024a). Pengembangan E-LKPD Struktur dan Fungsi Tumbuhan Berbasis Higher Order Thinking Skills Untuk Peserta Didik Sekolah Menengah Pertama. *ORYZA (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 13(1), 106–115. <https://doi.org/10.33627/oz.v13i1.1852>
- Zebua, N. (2024b). Studi Literatur: Peranan Higher Order Thinking Skills Dalam Proses Pembelajaran. *Edukasi Elita: Jurnal Inovasi Pendidikan*, 1(2), 92–100. <https://doi.org/10.62383/edukasi.v1i2.110>
- Zebua, N. (2024c). To What Extent is GenAI Relevant to Empowering Students' Critical Thinking and Creative Thinking Skills? *Proceeding of the International Conference on Global Education and Learning*, 72–82. <https://prosiding.aripi.or.id/index.php/ICGEL>
- 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>
- 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>