

Pengaruh Model Pembelajaran *Prediction Guide* Terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran IPA di SMK Negeri 1 Alo'oa Tahun Pelajaran 2023/2024

Juli Kristiani Telaumbanua^{1*}

¹ Pendidikan Biologi, Universitas Nias, Gunungsitoli, Indonesia

corresponding author: julikris-tel@gmail.com

Abstrak

Rendahnya motivasi dan hasil belajar siswa pada mata pelajaran IPA masih menjadi permasalahan penting dalam pembelajaran di sekolah, terutama ketika proses belajar masih didominasi model konvensional yang berpusat pada guru dan kurang melibatkan siswa secara aktif. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh Model Pembelajaran *Prediction Guide* terhadap motivasi dan hasil belajar siswa pada mata pelajaran IPA di SMK Negeri 1 Alo'oa Tahun Pelajaran 2023/2024. Penelitian ini dilakukan menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen semu melalui desain pretest-posttest control group design. Subjek penelitian terdiri atas dua kelas, yaitu kelas eksperimen yang diberi perlakuan *Prediction Guide* dan kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional. Data dikumpulkan melalui tes hasil belajar dan angket motivasi belajar yang telah divalidasi, kemudian dianalisis menggunakan uji normalitas, homogenitas, uji t, dan uji z. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata hasil belajar siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol, disertai peningkatan motivasi belajar yang signifikan. Pengujian statistik membuktikan bahwa Model Pembelajaran *Prediction Guide* berpengaruh signifikan terhadap motivasi dan hasil belajar siswa. Temuan ini menegaskan bahwa pembelajaran aktif berbasis prediksi dapat menjadi strategi efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran IPA.

Kata kunci: *Prediction Guide*, motivasi belajar, hasil belajar, pembelajaran IPA

Abstract

Low student motivation and learning outcomes in science subjects remain significant challenges in schools, particularly when learning processes are still dominated by conventional teacher-centered approaches that do not actively engage students. This study aimed to analyze the effect of the *Prediction Guide Learning Model* on students' motivation and learning outcomes in science subjects at SMK Negeri 1 Alo'oa during the 2023/2024 academic year. The research was conducted using a quantitative approach with a quasi-experimental method through a pretest-posttest control group design. The research subjects consisted of two classes: an experimental class taught using the *Prediction Guide* model and a control class taught using conventional learning methods. Data were collected through validated learning outcome tests and learning motivation questionnaires, then analyzed using normality tests, homogeneity tests, t-tests, and z-tests. The results showed that the average learning outcomes of students in the experimental class were higher than those in the control class, accompanied by a significant increase in learning motivation. Statistical testing confirmed that the *Prediction Guide Learning Model* had a significant effect on both student motivation and learning outcomes. These findings affirm that prediction-based active learning can serve as an effective strategy for improving the quality of science education.

Keywords: *Prediction Guide*, learning motivation, learning outcomes, science learning

Article History:

Received:

3 Mei 2024

Revised:

15 Juni 2024

Accepted:

29 Juni 2024

Published:

18 Agustus 2024



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

Copyright © by Juli Kristiani Telaumbanua. Published by Program Studi Pendidikan Biologi-FKIP, Universitas Nias.

Pendahuluan

Pendidikan pada hakikatnya menjadi proses sistematis untuk mengembangkan pengetahuan, keterampilan, dan sikap peserta didik melalui interaksi antara guru, siswa, serta lingkungan belajar yang terencana (Gulo, 2023; Harefa, 2023). Pembelajaran yang efektif menuntut keterlibatan aktif siswa agar tujuan pendidikan dapat tercapai secara optimal, bukan sekadar berorientasi pada penyampaian materi oleh guru (Daryanto, 2012; Hamdani, 2011). Dalam konteks pembelajaran IPA, keberhasilan belajar tidak hanya diukur dari penguasaan

konsep, tetapi juga dari motivasi belajar yang mendorong siswa untuk aktif, tekun, dan berprestasi. Namun, dalam praktiknya, pembelajaran di berbagai sekolah masih sering menghadapi hambatan berupa rendahnya motivasi dan hasil belajar siswa (D. Telaumbanua, 2023; Ziliwu, 2023).

Motivasi belajar merupakan faktor psikologis penting yang berfungsi sebagai pendorong internal maupun eksternal dalam menentukan keberhasilan siswa mencapai hasil belajar yang maksimal (Daryanto, 2012). Siswa yang memiliki motivasi tinggi cenderung lebih aktif, tekun, dan mampu menghadapi tantangan belajar dibandingkan siswa dengan motivasi rendah (Zebua & Zebua, 2024). Sebaliknya, rendahnya motivasi sering berimplikasi pada keterlambatan penyelesaian tugas, minimnya partisipasi kelas, dan rendahnya prestasi akademik (Lase, 2023; T. Waruwu & Gulo, 2023). Oleh sebab itu, guru dituntut memiliki kemampuan pedagogik yang memadai untuk menciptakan suasana pembelajaran yang menarik, variatif, dan mampu membangkitkan motivasi siswa.

Pada kenyataannya, pembelajaran konvensional masih banyak digunakan dalam proses belajar mengajar, termasuk pada mata pelajaran IPA, dengan dominasi metode ceramah, tanya jawab terbatas, dan pemberian tugas (Hamdani, 2011). Model ini cenderung menempatkan guru sebagai pusat pembelajaran sehingga siswa lebih banyak berperan sebagai penerima informasi pasif (Hulu & Telaumbanua, 2023; Telaumbanua et al., 2023; Zega & Gulo, 2023). Kondisi tersebut ditemukan pula di SMK Negeri 1 Alo'oa, di mana siswa menunjukkan kreativitas rendah, kejenuhan belajar, serta motivasi yang minim dalam mengikuti pembelajaran IPA (Halawa & Gulo, 2023; Telaumbanua, 2023). Data nilai rata-rata semester ganjil tahun pelajaran sebelumnya menunjukkan bahwa hasil belajar siswa kelas X masih berada di bawah KKM, yang mengindikasikan adanya kesenjangan antara harapan pendidikan dan realitas pembelajaran.

Untuk mengatasi kondisi tersebut, diperlukan model pembelajaran yang mampu meningkatkan perhatian, keterlibatan, dan motivasi siswa selama proses belajar berlangsung (Zebua, 2025). Salah satu model yang dikembangkan untuk tujuan tersebut adalah *Prediction Guide*, yaitu strategi pembelajaran aktif yang menekankan kegiatan memprediksi materi sebelum pembelajaran berlangsung dan mengonfirmasi prediksi tersebut selama proses belajar (Istarani, 2011). Model ini dirancang untuk menjadikan siswa lebih aktif berpikir, terlibat sejak awal pembelajaran, dan tidak mudah bosan (Lahagu & Harefa, 2024; Laia & Waruwu, 2023; Zega & Telaumbanua, 2024). Secara teoretis, *Prediction Guide* diyakini mampu meningkatkan motivasi serta hasil belajar karena siswa berpartisipasi langsung dalam membangun pemahamannya.

Penelitian sebelumnya lebih banyak menekankan bahwa *Prediction Guide* memiliki kelebihan dalam meningkatkan keterlibatan siswa dan menciptakan pembelajaran yang lebih hidup (Istarani, 2011). Namun, sebagian besar kajian terdahulu masih berfokus pada aspek teoritis atau implementasi umum tanpa menelaah secara spesifik pengaruhnya terhadap motivasi dan hasil belajar IPA pada konteks sekolah kejuruan (Waruwu & Zendrato, 2024; Zega & Sitanggang, 2024). Selain itu, penggunaan model ini masih jarang diuji melalui pendekatan kuantitatif komparatif yang membandingkan kelas eksperimen dan kelas kontrol secara langsung (Zebua, 2024). Keterbatasan tersebut menunjukkan adanya gap riset dalam penerapan *Prediction Guide* pada pembelajaran IPA di tingkat SMK.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini menempatkan diri pada upaya untuk mengisi kekosongan kajian melalui pengujian empiris terhadap pengaruh Model Pembelajaran *Prediction Guide* pada motivasi dan hasil belajar siswa di SMK Negeri 1 Alo'oa. Penelitian ini tidak hanya menilai perubahan hasil belajar, tetapi juga mengukur aspek motivasi sebagai variabel penting dalam keberhasilan pembelajaran. Dengan demikian, kajian ini menawarkan pembaruan pada aspek tujuan penelitian yang lebih komprehensif dibanding penelitian sebelumnya. Pendekatan ini diharapkan memberikan gambaran yang lebih utuh mengenai efektivitas *Prediction Guide* dalam pembelajaran IPA.

Berangkat dari uraian tersebut, muncul pertanyaan penting mengenai apakah Model Pembelajaran *Prediction Guide* benar-benar memberikan pengaruh signifikan terhadap motivasi dan hasil belajar siswa pada mata pelajaran IPA dibandingkan model konvensional. Pertanyaan ini penting karena keberhasilan model pembelajaran tidak hanya ditentukan oleh konsep teoritis, tetapi juga oleh bukti empiris dalam konteks nyata pembelajaran. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi ilmiah sekaligus praktis bagi guru dalam memilih model pembelajaran yang lebih efektif. Pada akhirnya, hasil penelitian ini diharapkan menjadi dasar pengembangan strategi pembelajaran inovatif untuk meningkatkan kualitas pendidikan IPA di sekolah.

Metode

Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan kuantitatif menggunakan metode eksperimen semu (quasi experimental research) melalui desain pretest-posttest control group design. Penelitian dilaksanakan pada semester genap Tahun Pelajaran 2023/2024 di SMK Negeri 1 Alo'oa dengan populasi seluruh siswa kelas X yang terdiri atas dua kelas. Teknik total sampling digunakan sehingga seluruh populasi dijadikan subjek penelitian, dengan kelas X-A (25 siswa) ditetapkan sebagai kelas eksperimen dan kelas X-B (26 siswa) sebagai kelas kontrol. Kelas eksperimen diberikan perlakuan menggunakan Model Pembelajaran *Prediction Guide*, sedangkan kelas kontrol diberikan pembelajaran konvensional.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah Model Pembelajaran *Prediction Guide*, sedangkan variabel terikatnya adalah motivasi belajar dan hasil belajar siswa pada mata pelajaran IPA dengan materi Ekosistem. Pada kelas eksperimen, pembelajaran dilaksanakan melalui tahapan *Prediction Guide* berupa penyajian topik, prediksi siswa terhadap materi, penyampaian materi interaktif, pencocokan prediksi, dan evaluasi hasil prediksi. Pada kelas kontrol, pembelajaran dilakukan melalui metode ceramah, tanya jawab, dan pemberian tugas. Seluruh kegiatan pembelajaran dilaksanakan sesuai jadwal pembelajaran IPA selama semester genap.

Data penelitian dikumpulkan menggunakan tes hasil belajar dan angket motivasi belajar. Tes hasil belajar berbentuk uraian sebanyak lima butir soal yang diberikan dalam bentuk pretest dan posttest untuk mengukur kemampuan awal dan akhir siswa. Instrumen tes terlebih dahulu divalidasi oleh dosen dan guru berpengalaman, kemudian diuji cobakan untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda. Data motivasi belajar diperoleh melalui angket tertulis berdasarkan indikator motivasi belajar yang mencakup ketekunan, minat, kemandirian, dan semangat belajar siswa.

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik melalui perhitungan nilai rata-rata, varians, dan simpangan baku. Uji normalitas dilakukan menggunakan uji Lilliefors, sedangkan uji homogenitas dilakukan menggunakan uji F untuk memastikan prasyarat analisis terpenuhi. Hipotesis hasil belajar diuji menggunakan uji t, sedangkan hipotesis motivasi belajar diuji menggunakan uji z. Hasil analisis kemudian disajikan dalam bentuk tabel dan interpretasi statistik untuk menentukan pengaruh signifikan Model Pembelajaran *Prediction Guide* terhadap motivasi dan hasil belajar siswa.

Hasil

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan Model Pembelajaran *Prediction Guide* memberikan pengaruh positif terhadap motivasi dan hasil belajar siswa pada mata pelajaran IPA di SMK Negeri 1 Alo'oa Tahun Pelajaran 2023/2024. Berdasarkan analisis data pada kelas eksperimen, nilai rata-rata hasil belajar siswa setelah perlakuan mencapai 81,28 dan berada pada kategori baik, sedangkan kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional memperoleh nilai rata-rata 73,62 dengan kategori cukup. Temuan ini menunjukkan bahwa siswa yang belajar melalui *Prediction Guide* memperoleh capaian akademik lebih tinggi dibandingkan siswa yang belajar melalui pendekatan konvensional. Perbedaan rata-rata tersebut mengindikasikan bahwa keterlibatan aktif siswa dalam memprediksi dan mengonfirmasi materi selama pembelajaran berkontribusi terhadap peningkatan pemahaman konsep IPA.

Pengujian hipotesis hasil belajar menunjukkan bahwa nilai t_{hitung} sebesar 3,259 lebih besar daripada t_{tabel} sebesar 1,678 pada taraf signifikansi 5%, sehingga hipotesis alternatif diterima. Hasil ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh signifikan Model Pembelajaran *Prediction Guide* terhadap hasil belajar siswa. Selain itu, pengukuran motivasi belajar melalui angket menunjukkan nilai z_{hitung} sebesar 1,92 lebih besar daripada z_{tabel} sebesar 1,64, yang menandakan adanya pengaruh signifikan terhadap motivasi belajar siswa. Dengan demikian, model ini tidak hanya meningkatkan aspek kognitif, tetapi juga memperkuat dorongan internal siswa dalam mengikuti pembelajaran IPA.

Secara umum, siswa pada kelas eksperimen menunjukkan peningkatan partisipasi, perhatian, dan keterlibatan selama proses pembelajaran berlangsung. Model *Prediction Guide* mendorong siswa untuk aktif berpikir sejak awal pembelajaran melalui kegiatan memprediksi materi, sehingga pembelajaran menjadi lebih hidup dan tidak monoton. Sebaliknya, pada kelas kontrol masih ditemukan kecenderungan pembelajaran berpusat pada guru yang menyebabkan keterlibatan siswa relatif lebih rendah. Kondisi ini memperlihatkan bahwa pembelajaran aktif berbasis prediksi mampu menciptakan suasana belajar yang lebih menarik dibandingkan model konvensional.

Tabel 1. Ringkasan Hasil Penelitian

Variabel	Kelas Eksperimen (Prediction Guide)	Kelas Kontrol (Konvensional)	Keterangan
Rata-rata Hasil Belajar	81,28	73,62	Eksperimen lebih tinggi
Uji Hipotesis Hasil Belajar	$t_{hitung} = 3,259$	$t_{tabel} = 1,678$	Signifikan

Uji Hipotesis Motivasi	$z_{hitung} = 1,92$	$z_{tabel} = 1,64$	Signifikan
---------------------------	---------------------	--------------------	------------

Berdasarkan keseluruhan temuan, Model Pembelajaran *Prediction Guide* terbukti lebih efektif dibandingkan pembelajaran konvensional dalam meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa. Hasil ini menegaskan bahwa penggunaan strategi pembelajaran yang melibatkan prediksi, interaksi, dan evaluasi aktif dapat menjadi alternatif pedagogis yang lebih efektif dalam pembelajaran IPA di tingkat SMK.

Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa Model Pembelajaran *Prediction Guide* secara signifikan meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa dibandingkan pembelajaran konvensional. Temuan tersebut selaras dengan pandangan Istarani (2011) yang menyatakan bahwa *Prediction Guide* dirancang untuk menarik perhatian siswa sejak awal pembelajaran melalui aktivitas menebak, memprediksi, dan mengonfirmasi materi sehingga siswa terlibat aktif sepanjang proses belajar. Dari perspektif teori pembelajaran aktif, keterlibatan mental dan intelektual yang lebih tinggi memungkinkan siswa membangun pengetahuan secara lebih bermakna dibandingkan hanya menerima informasi secara pasif (Ndruru et al., 2024; Waruwu, 2018). Dengan demikian, tujuan penelitian untuk membuktikan pengaruh model terhadap motivasi dan hasil belajar telah terjawab melalui bukti empiris bahwa strategi pembelajaran yang menempatkan siswa sebagai subjek aktif lebih efektif dibandingkan pendekatan konvensional (Daryanto, 2012; Hamdani, 2011).

Peningkatan motivasi belajar yang ditemukan dalam penelitian ini memperkuat teori motivasi belajar yang menekankan bahwa suasana belajar yang menantang, variatif, dan melibatkan siswa secara langsung akan meningkatkan dorongan intrinsik siswa (Daryanto, 2012). *Prediction Guide* menyediakan kondisi tersebut melalui aktivitas prediksi awal yang memunculkan rasa ingin tahu, fokus, dan keinginan untuk membuktikan jawaban (Ziraluo, 2022). Temuan ini sejalan dengan penelitian aktif-learning internasional yang menunjukkan bahwa strategi pembelajaran partisipatif dapat meningkatkan keterlibatan emosional dan akademik siswa secara signifikan (Freeman et al., 2014). Dalam konteks ini, hasil penelitian menjadi menarik karena peningkatan motivasi tidak hanya muncul sebagai efek tambahan, tetapi menjadi salah satu faktor utama yang kemungkinan besar berkontribusi terhadap peningkatan hasil belajar siswa (Zebua et al., 2024).

Salah satu hal yang cukup menarik dan relatif mengejutkan adalah bahwa model sederhana seperti *Prediction Guide*, yang secara teknis tidak memerlukan teknologi tinggi atau sumber daya kompleks, ternyata mampu menghasilkan perbedaan hasil belajar yang cukup nyata (Gea et al., 2024; Nazara et al., 2024). Temuan ini menunjukkan bahwa inovasi pedagogik tidak selalu bergantung pada kecanggihan media, tetapi pada desain interaksi belajar yang mampu mengaktifkan proses berpikir siswa (Gulo et al., 2024). Keterbukaan terhadap temuan ini memperluas pemahaman bahwa perubahan signifikan dalam pendidikan dapat berasal dari modifikasi strategi instruksional yang sederhana tetapi tepat sasaran. Hal ini juga menunjukkan

bahwa sekolah dengan keterbatasan sarana tetap dapat meningkatkan kualitas pembelajaran melalui pendekatan metodologis yang lebih aktif dan reflektif (Zebua, et al., 2024).

Jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, studi ini memiliki persamaan dalam menegaskan efektivitas *Prediction Guide* terhadap peningkatan keterlibatan siswa sebagaimana telah dijelaskan oleh Istarani (2011). Namun, penelitian ini berbeda karena secara khusus menguji dua variabel dependen sekaligus, yaitu motivasi dan hasil belajar, melalui desain eksperimen kuantitatif pada konteks SMK. Banyak penelitian sebelumnya lebih berfokus pada implementasi teoritis atau hanya pada hasil belajar tanpa mengintegrasikan dimensi motivasi secara eksplisit. Dengan demikian, posisi penelitian ini memberikan kontribusi baru berupa penguatan hubungan antara strategi pembelajaran aktif, motivasi, dan performa akademik secara simultan (Ziraluo, 2020). Hasil ini juga sejalan dengan kajian Hattie (2009) yang menekankan bahwa *visible learning* terjadi ketika siswa aktif memproses informasi, bukan sekadar menerima penjelasan.

Meskipun demikian, generalisasi hasil penelitian ini perlu dilakukan secara hati-hati karena penelitian hanya dilakukan pada satu sekolah dengan jumlah sampel terbatas dan materi yang spesifik pada topik Ekosistem. Faktor budaya sekolah, karakteristik guru, dan konteks lokal kemungkinan turut memengaruhi efektivitas model (Lahagu et al., 2023). Oleh karena itu, hasil ini lebih tepat diposisikan sebagai bukti kontekstual yang kuat daripada kesimpulan universal untuk seluruh pembelajaran IPA. Penelitian lanjutan disarankan dilakukan pada jenjang pendidikan berbeda, mata pelajaran lain, atau melalui desain longitudinal agar pengaruh jangka panjang *Prediction Guide* terhadap retensi belajar dapat diuji lebih mendalam (Gea et al., 2024).

Kontribusi utama penelitian ini terletak pada penyediaan bukti empiris bahwa pembelajaran aktif berbasis prediksi dapat menjadi alternatif efektif bagi sekolah yang masih didominasi pembelajaran konvensional. Dari sisi praktis, guru dapat menggunakan model ini sebagai strategi yang relatif mudah diterapkan untuk meningkatkan motivasi sekaligus prestasi siswa. Dari sisi akademik, penelitian ini memperkuat literatur tentang *active learning* dengan menunjukkan relevansinya pada konteks pendidikan Indonesia, khususnya SMK. Dengan mempertimbangkan keterbatasan yang ada, penelitian berikutnya direkomendasikan untuk mengombinasikan *Prediction Guide* dengan teknologi digital, kolaborasi kelompok, atau pendekatan metakognitif agar diperoleh pemahaman yang lebih luas mengenai efektivitasnya di era pendidikan modern.

Penutup

Berdasarkan keseluruhan kajian, penelitian ini menegaskan pentingnya pemilihan model pembelajaran yang mampu menempatkan siswa sebagai pusat aktivitas belajar melalui keterlibatan intelektual, rasa ingin tahu, dan partisipasi aktif dalam membangun pemahaman. Model Pembelajaran *Prediction Guide* memperlihatkan potensi strategis sebagai pendekatan pedagogik yang relevan untuk menjawab tantangan rendahnya motivasi dan capaian belajar, khususnya dalam pembelajaran IPA di tingkat SMK. Implikasi utamanya menunjukkan bahwa perbaikan kualitas pendidikan tidak selalu bergantung pada kompleksitas fasilitas, tetapi dapat diwujudkan melalui desain pembelajaran yang terarah, interaktif, dan kontekstual. Oleh karena

itu, pembaca perlu mengingat bahwa inovasi pembelajaran yang efektif bertumpu pada kemampuan guru menciptakan pengalaman belajar yang bermakna, adaptif terhadap kebutuhan siswa, serta terbuka untuk terus diuji dan dikembangkan dalam berbagai konteks pendidikan.

Referensi

- Daryanto. (2012). *Model pembelajaran inovatif*. Gava Media.
- Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(23), 8410–8415.
- Gea, D., Waruwu, T., Zega, N. A., & Gulo, H. (2024). Upaya Peningkatan Hasil Belajar IPA Melalui Model Pembelajaran Cooperative Script Kelas IX SMP Negeri 1 Gunungsitoli Idanoi. *Indonesian Research Journal on Education*, 4(4), 127–133.
- 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>
- Gulo, H., Waruwu, T., & Zega, N. A. (2024). Potensi Pemanfaatan Air Cucian Beras terhadap Pertumbuhan Tanaman Budidaya. *JlIP-Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 7(8), 9052–9057.
- 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>
- Hamdani. (2011). *Strategi belajar mengajar*. Pustaka Setia.
- 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>
- Hattie, J. (2009). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. Routledge.
- Hulu, P., & Telaumbanua, D. (2023). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Biologi Siswa SMA. *GEN BIONIX: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 1(2), 97–104. <https://doi.org/10.56207/genbionix.v1i2.801>
- Istarani. (2011). *58 model pembelajaran inovatif*. Media Persada.
- Lahagu, F., & Harefa, A. R. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Inquiry terhadap Pemahaman Konsep IPA Siswa SMA Negeri 1 Lotu Tahun Pelajaran 2023/2024. *GEN BIONIX: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 2(1), 1–8. <https://doi.org/10.56207/genbionix.v2i1.802>

- Lahagu, N., Harefa, A. O., & Telaumbanua, D. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Contextual Teaching and Learning (CTL) terhadap Motivasi dan Hasil Belajar IPA Siswa SMP. *GEN BIONIX: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 1(2), 84–89. <https://doi.org/10.56207/genbionix.v1i2.799>
- 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 Biologirg*, 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>
- Nazara, M. N., Zega, N. A., Waruwu, T., & Gulo, H. (2024). Analisis Gaya Mengajar Guru IPA SMP Negeri 4 Lahewa Timur. *Jurnal Penelitian, Pendidikan Dan Pengajaran: JPPP*, 5(3), 301–308.
- Ndruru, T., Waruwu, T., Zega, N. A., & Telaumbanua, D. (2024). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Team Games Tournament untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas XII SMA Negeri 2 Hilimegai Tahun Pelajaran 2022/2023. *Tuhenori: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 2(4), 322–331.
- 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>
- 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>
- Waruwu, D., & Zendrato, 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. <https://doi.org/10.56207/genbionix.v2i1.806>
- Waruwu, T. (2018). Perbandingan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe NHT Dengan Tipe STAD Terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Moro’o. *Jurnal Education and Development*, 5(1), 22–25. <https://doi.org/10.37081/ed.v5i1.367>
- 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>
- Zebua, E. N. K., & Zebua, N. (2024). Analisis Prinsip dan Peran Asesmen Autentik pada Proses dan Hasil Belajar Peserta Didik. *Edukasi Elita: Jurnal Inovasi Pendidikan*, 1(2), 128–136. <https://doi.org/10.62383/edukasi.v1i2.133>

- Zebua, N. (2024). Optimalisasi Potensi dan Pemanfaatan Artificial Intelligence (AI) dalam Mendukung Pembelajaran di Era Society 5.0. *Pentagon: Jurnal Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 2(4), 185–195. <https://doi.org/10.62383/pentagon.v2i4.314>
- Zebua, N. (2025). Integrasi Teknologi Digital dalam Pembelajaran Biologi: Analisis Kualitatif terhadap Pemahaman Konseptual dan Keterampilan Abad 21. *Edukasi Elita: Jurnal Inovasi Pendidikan*, 2(2), 52–64. <https://doi.org/10.62383/edukasi.v2i2.1306>
- 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., Zebua, E. N. K., Duha, M., Zagoto, J. S., Sisokhi, D. T., & Ndruru, D. Y. (2024). Menemukan Solusi Inovatif Pengembangan Bahan Ajar dan Media Biologi Berbasis Information and Communication Technologies (ICT) Dalam Pembelajaran. *Jurnal Biogenerasi*, 10(1), 347–353. <https://doi.org/10.30605/biogenerasi.v10i1.4281>
- 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, N. A., & Sitanggang, N. (2024). Empowering education: Unveiling effective strategies in school principal supervision to enhance teacher professionalism. *International Journal of Humanities Education and Social Sciences (IJHESS)*, 3(5).
- 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. (2020). Biodiversitas Ikan Air Tawar Sebagai Indikator Kesehatan Sungai Sa'ua. *Jurnal Education and Development*, 8(3), 110–111. <https://journal.ipts.ac.id/index.php/ED/article/view/1917/982>
- Ziraluo, Y. P. B. (2022). Pengembangan Penuntun Praktikum Ekologi Hewan Berbasis Penemuan Terbimbing. *Jurnal Biogenerasi*, 7(2), 10–18. <https://doi.org/10.30605/biogenerasi.v7i2.1764>