



Studi Literatur: Pengaruh Ragam Model Pembelajaran terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik

Sisri Wiguna^{1*}, Ganda Hijrah Selaras²

Universitas Negeri Padang¹, Universitas Negeri Padang²

*Alamat Korespondensi: sisriwiguna@gmail.com

Artikel info

Accepted : July 29th 2025
Approved : July 30th 2025
Published : July 31st 2025

Kata kunci:

Model pembelajaran,
kemampuan berpikir kritis,
pembelajaran biologi

ABSTRAK

Kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan penting dalam proses pembelajaran Biologi karena memungkinkan siswa untuk memahami konsep secara mendalam, menganalisis fenomena alam, dan menyelesaikan masalah secara logis. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh berbagai model pembelajaran terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dalam materi Biologi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah tinjauan pustaka atau *literature review* dengan mengumpulkan dan menganalisis 10 artikel terbitan 2017-2024. Hasil kajian menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis pada pembelajaran Biologi dapat dipengaruhi oleh berbagai model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Model pembelajaran seperti *Problem-Based Learning* (PBL), *Project-Based Learning* (PjBL), dan *Discovery Learning* terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

ABSTRACT

Keywords:

Learning Models, Critical
Thinking Skills, Biology

Critical thinking skills are very important in the Biology learning process because they enable students to understand concepts in depth, analyze natural phenomena, and solve problems logically. This study aims to determine the effect of various learning models on students' critical thinking skills in Biology. The method used in this study was a literature review by collecting and analyzing 10 articles published between 2017 and 2024. The results of the study indicate that critical thinking skills in Biology learning can be influenced by various learning models that can improve students' critical thinking skills. Learning models such as Problem-Based Learning (PBL), Project-Based Learning (PjBL), and Discovery Learning have been proven effective in improving critical thinking skills.

<https://jurnal.iainambon.ac.id/index.php/JTI/index>

How to Cite: Wiguna, S. & Selaras, G.H. (2025). Studi literatur: pengaruh ragam model pembelajaran terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik. *Al-Alam: Islamic Natural Science Education Journal*, 4(2) 307-316. DOI: <https://doi.org/10.33477/al-alam.v4i2.13729>

© 2025 Sisri Wiguna dan Ganda Hijrah Selaras

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan kebutuhan fundamental yang harus dimiliki setiap individu tanpa memandang perbedaan latar belakang seperti ras, suku, dan agama. Seiring perkembangan zaman, pendidikan mengalami perubahan yang signifikan, terutama dalam metode dan media pembelajaran yang semakin kreatif dan inovatif (Sodik, 2020). Upaya ini penting agar dunia pendidikan dapat beradaptasi dengan tuntutan zaman dan mempersiapkan generasi muda yang siap bersaing di era global (Oktapia dkk., 2024). Salah satu fokus utama pendidikan saat ini adalah pengembangan kemampuan abad ke-21, khususnya kemampuan berpikir kritis. Kemampuan ini memungkinkan peserta didik untuk tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi juga mampu menganalisis, mengevaluasi, dan mengambil keputusan berdasarkan alasan yang logis sesuai dengan kebutuhan Profil Pelajar Pancasila (Nantara, 2021).

Kemampuan berpikir kritis sangat penting dalam proses pembelajaran, terutama dalam pelajaran Biologi yang menuntut peserta didik untuk melakukan penalaran ilmiah dan analisis mendalam terhadap berbagai fenomena alam (Agnesa & Rahmadana, 2022). Peserta didik tidak hanya memahami informasi secara mendalam, tetapi juga mampu mengaitkan konsep-konsep biologis dengan data nyata dan secara rasional memecahkan masalah yang dihadapi (Sahil, dkk., 2022). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik masih perlu peningkatan agar lebih optimal dalam menghadapi tantangan pembelajaran dan kehidupan sehari-hari (Purnamasari, dkk., 2017; Pramuji, dkk., 2020; Kurniahtunnisa, dkk., 2016). Hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, di antaranya latar belakang peserta didik dan lingkungan belajar yang mendukung, namun yang paling signifikan adalah model pembelajaran yang diterapkan oleh pendidik.

Model pembelajaran sangat berperan dalam membentuk kemampuan berpikir kritis peserta didik karena cara penyampaian dan interaksi belajar dapat menstimulasi atau justru menghambat proses analisis dan evaluasi informasi. Model pembelajaran yang menantang peserta didik untuk aktif berpartisipasi, berkolaborasi, dan menghadapi permasalahan nyata dalam konteks kehidupan mereka terbukti dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis secara signifikan (Mahanal, 2019). Terdapat beberapa model pembelajaran yang sangat cocok untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, yaitu *Problem Based Learning* (PBL), *Project Based Learning* (PjBL), dan *Discovery Learning*.

Model *Problem Based Learning* (PBL) mendorong peserta didik untuk menemukan solusi dengan menganalisis masalah secara kritis, menguji hipotesis, dan berpikir sistematis, yang sangat efektif dalam pembelajaran Biologi karena membantu siswa memecahkan masalah terkait konsep kehidupan sehari-hari (Siregar, dkk., 2024). Model *Project Based Learning* (PjBL) memberi kesempatan bagi peserta didik mengerjakan proyek nyata yang menggabungkan berbagai konsep biologis, sehingga memacu kreativitas sekaligus kemampuan berpikir kritis melalui penerapan langsung pengetahuan (Wulandari, dkk., 2023). Sedangkan *Discovery Learning* mengajak peserta didik menemukan konsep dan prinsip secara mandiri lewat observasi dan eksplorasi fenomena biologis, yang memperkuat proses berpikir analitis dan kritis (Pratiwi &

Widodo, 2022). Ketiga model ini membuka ruang bagi keterlibatan aktif peserta didik secara kontekstual, menjadikan pembelajaran Biologi lebih bermakna dan efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis yang berkelanjutan.

Beradarkan hasil latar belakang di atas maka peneliti hendak melakukan *literature review* terkait pengaruh ragam model pembelajaran terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik SMA.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode *literature review* untuk mengkaji pengaruh ragam model pembelajaran terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik SMA. Pendekatan ini dipilih untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan menganalisis berbagai temuan penelitian terdahulu yang relevan dengan topik yang dibahas. Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari artikel jurnal nasional terakreditasi, prosiding, buku referensi, dan laporan penelitian yang diterbitkan dalam rentang tahun 2017 hingga 2024. Sumber-sumber tersebut diperoleh melalui pencarian daring menggunakan database seperti *Google Scholar* dengan kata kunci: *model pembelajaran, kemampuan berpikir kritis, Biologi*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Literatur Review

Tabel 1. Hasil Literatur Review Jurnal

Kode	Penulis (Tahun)	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
A1	Apriyani, L., Nurlaelah, I., & Setiawati, I. (2017)	Penerapan Model PBL Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Ditinjau Dari Kemampuan Akademik Siswa Pada Materi Biologi	Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL) efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa Biologi dibandingkan dengan metode konvensional. Meskipun PBL meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa secara signifikan, tidak ditemukan perbedaan peningkatan berdasarkan tingkat kemampuan akademik (tinggi, sedang, rendah) dan tidak ada interaksi antara model pembelajaran dan kemampuan akademik dalam mempengaruhi hasil berpikir kritis siswa.

A2	Arsih, F., & Alberida, H. (2023)	Pengaruh Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Pelajaran Biologi SMA	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model PBL secara konsisten meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Model PBL efektif baik digunakan sendiri maupun dikombinasikan dengan media lain (misalnya modul Biologi atau media animasi), dan metode pembelajaran daring maupun bauran.
A3	Aryawati P. A. (2020)	Pengaruh Model <i>Problem Based Learning</i> Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Dalam Pembelajaran Biologi Ditinjau Dari Gaya Kognitif Peserta didik Kelas X Sma	Terdapat perbedaan keterampilan berpikir kritis antara peserta didik yang belajar dengan model <i>problem based learning</i> dan peserta didik yang belajar dengan model <i>direct instruction</i> . Model <i>problem based learning</i> terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.
A4	Agnesa, O. S., & Rahmadana, A. (2022)	Model <i>Problem-Based Learning</i> sebagai upaya peningkatan keterampilan berpikir kritis	Penerapan model <i>Problem-Based Learning</i> dalam pembelajaran Biologi dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis, sehingga dapat disimpulkan bahwa model <i>Problem-Based Learning</i> dapat digunakan sebagai upaya meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada pembelajaran Biologi.
A5	Jannah, S. R., Munandar, K., Wadiono, G., & Aisah, D. N. (2024)	Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Biologi dengan Model PjBL dan Pendekatan CRT	Model <i>Project Based Learning</i> dengan pendekatan <i>Culturally Responsive Teaching</i> sangat penting diterapkan dalam kegiatan pembelajaran karena mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar Biologi siswa.
A6	Wandari, W., Nursamsu, & Wahyuni, A. (2024)	Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Biologi Dengan Menggunakan Model PjBL Berbasis	Penerapan model <i>Project Based Learning</i> berbasis STEM dalam pembelajaran Biologi dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Hal ini dibuktikan dengan nilai $t_{hitung} >$

		STEM (<i>Science Technology, Engineering, Mathematics</i>)	t_{tabel} dan peningkatan skor <i>N-gain</i> pada kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol. Dengan demikian, model PjBL berbasis STEM efektif digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa Biologi.
A7	Allanta, T. R., & Puspita, L. (2021)	Analisis keterampilan berpikir kritis dan <i>self efficacy</i> peserta didik: Dampak PjBL - STEM pada materi ekosistem	Pendekatan <i>Science, Technology, Engineering, and Mathematics</i> (STEM) merupakan cara terbaik untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Model PjBL-STEM dapat membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir kritisnya. Melalui kegiatan PjBL, siswa akan mengembangkan pemahaman, kreativitas, percaya diri, dan kekaguman pada diri mereka sendiri selain mengembangkan rasa percaya diri, keterampilan berpikir dan karakter mereka.
A8	Nurkhanifah, U. (2021)	Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Mata Pelajaran Biologi Melalui Pendekatan (<i>Discovery Learning</i>) Pada Siswa Kelas XII MIPA 2 Semester Ganjil SMAN 1 Bodeh Tahun Pelajaran 2019-2020	Pembelajaran dengan menggunakan model <i>Discovery Learning</i> terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar dan keterampilan berpikir kritis siswa.
A9	Sefriyani, R., & Fuadiyah, S. (2024)	Pengaruh Model Pembelajaran <i>Discovery Learning</i> terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Keanekaragaman Hayati Fase E di SMAN 15 Padang	Hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa model <i>discovery learning</i> memiliki pengaruh positif terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi Keanekaragaman Hayati Fase E di SMAN 15 Padang.
A10	Meriyana, R., Suprpto, P. K., & Hernawati, D. (2020)	Efektivitas Model <i>Discovery Learning</i> Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Sub Konsep	Hasil penelitian menunjukkan bahwa model <i>discovery learning</i> efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik sub konsep

<i>Bryophyta</i> Dan <i>Pteridophyta</i> Di Kelas X SMA IT Riyadlussholihin Sukaratu	<i>bryophyta</i> dan <i>pteridophyta</i> di kelas X MIA 1 SMA IT Riyadlussholihin Sukaratu, Tasikmalaya, Tahun Ajaran 2019/2020.
---	--

Berdasarkan hasil kajian dari sepuluh artikel yang dianalisis (Apriyani, dkk., 2017; Arsih, F., & Alberida, H., 2023; Aryawati P. A., 2020; Agnesa, O. S., & Rahmadana, A., 2022; Jannah, dkk., 2024; Wandari, dkk., 2024; Allanta, T. R., & Puspita, L., 2021; Nurkhanifah, U. 2021; Sefriyani, R., & Fuadiyah, S., 2024; Meriyana, dkk., 2020), dapat diketahui bahwa model pembelajaran inovatif seperti *Problem-Based Learning* (PBL), *Project-Based Learning* (PjBL), dan *Discovery Learning* terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis, minat belajar, serta hasil belajar peserta didik.

Problem-Based Learning efektif memperkuat kemampuan pemecahan masalah dan berpikir kritis dalam Biologi, baik saat diterapkan sendiri maupun dikombinasikan dengan metode lain. *Project-Based Learning* juga efektif dalam meningkatkan minat belajar dan kemampuan berpikir kritis, terutama jika dipadukan dengan pendekatan *Culturally Responsive Teaching* (CRT) pada Biologi. *Discovery Learning* juga memberikan efek positif dalam meningkatkan hasil belajar dan berpikir kritis di mata pelajaran biologi. Secara keseluruhan, model-model pembelajaran ini menunjukkan keunggulan yang lebih signifikan dibandingkan dengan metode konvensional.

Dalam artikel A1 (Apriyani, dkk., 2017) meneliti penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi Biologi dengan mempertimbangkan kemampuan akademik. Hasil menunjukkan PBL lebih efektif dibanding metode konvensional dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis secara signifikan. Peningkatan ini seragam pada semua tingkat kemampuan akademik (tinggi, sedang, rendah), dan tidak ada interaksi antara model pembelajaran dengan kemampuan akademik terhadap hasil berpikir kritis siswa. Dengan demikian, PBL efektif dan inklusif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran Biologi.

Dalam artikel A2 (Arsih & Alberida, 2023) menyelidiki pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik pada pelajaran Biologi SMA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model PBL secara konsisten meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Model PBL terbukti efektif baik digunakan sendiri maupun dikombinasikan dengan media pembelajaran lain seperti modul Biologi atau media animasi, serta dapat diaplikasikan dalam metode pembelajaran daring maupun bauran.

Dalam artikel A3 (Aryawati P. A., 2020) memberikan perhatian khusus pada tahapan akhir dalam PBL, yakni menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Penelitian ini dilakukan dengan mempertimbangkan gaya kognitif peserta didik, dan hasilnya menunjukkan bahwa refleksi terhadap proses belajar membantu peserta didik dalam meningkatkan keterampilan evaluasi dan metakognisi. Peserta didik tidak hanya diajak menilai efektivitas solusi yang mereka buat, tetapi juga diajak mengkaji

kembali cara berpikir, pendekatan penyelidikan, serta keputusan yang telah mereka ambil. Refleksi ini memungkinkan mereka untuk meningkatkan kualitas pemecahan masalah di masa mendatang dan membentuk strategi berpikir kritis yang lebih adaptif dan sistematis.

Dalam artikel A4 (Agnesa & Rahmadana, 2022) menyatakan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* dalam pembelajaran Biologi dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Dengan demikian, model *Problem Based Learning* dapat dijadikan sebagai strategi efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran Biologi.

Dalam artikel A5 (Jannah, dkk., 2024) membahas penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) dengan pendekatan *Culturally Responsive Teaching* (CRT) dalam pembelajaran Biologi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi model PjBL dan pendekatan CRT secara signifikan meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar Biologi peserta didik. Pendekatan ini dianggap penting karena mampu menghubungkan pembelajaran dengan konteks budaya peserta didik, sehingga membuat proses belajar lebih relevan dan mendorong keterlibatan aktif peserta didik dalam membangun pemahaman konsep Biologi secara mendalam dan kritis.

Dalam artikel A6 (Wandari, dkk., 2024) membahas penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) berbasis STEM dalam pembelajaran Biologi sebagai upaya meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimen dengan membandingkan kelas eksperimen yang menggunakan PjBL berbasis STEM dan kelas kontrol yang menggunakan metode konvensional. Hasil analisis menunjukkan nilai t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} , mengindikasikan perbedaan signifikan antara kedua kelas tersebut. Selain itu, skor *N-gain* pada kelas eksperimen juga lebih tinggi, membuktikan peningkatan kemampuan berpikir kritis yang lebih efektif melalui model PjBL berbasis STEM. Temuan ini menegaskan bahwa integrasi pendekatan STEM dalam model PjBL tidak hanya meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran, tetapi juga secara signifikan memacu kemampuan berpikir kritis mereka dalam konteks pembelajaran Biologi.

Dalam artikel A7 (Allanta & Puspita, 2021) menganalisis dampak model *Project Based Learning* berbasis STEM (PjBL-STEM) pada kemampuan berpikir kritis dan *self-efficacy* peserta didik pada materi ekosistem. Pendekatan STEM terbukti efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik secara signifikan, dengan skor rata-rata kemampuan berpikir kritis meningkat dari 68,5 menjadi 82,3. Melalui kegiatan PjBL, peserta didik juga meningkatkan pemahaman konsep, kreativitas, serta rasa percaya diri yang kuat dalam pembelajaran, yang tercermin dari peningkatan skor *self-efficacy* sebesar 15%. Model ini tidak hanya membangun kemampuan berpikir dan karakter peserta didik, tetapi juga menumbuhkan rasa kagum dan percaya diri yang mendorong motivasi belajar aktif serta mandiri.

Artikel A8 (Nurkhanifah, 2021) membahas upaya meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada mata pelajaran Biologi kelas XII MIPA 2 SMAN 1 Bodeh melalui pendekatan *Discovery Learning*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan model *Discovery Learning* efektif dalam meningkatkan hasil belajar dan

kemampuan berpikir kritis peserta didik secara signifikan. Peningkatan kemampuan berpikir kritis ini terlihat dari skor rata-rata peserta didik yang meningkat dari 65,4 pada siklus awal menjadi 81,2 pada siklus akhir, menunjukkan perbaikan yang jelas dan konsisten. Dengan demikian, pendekatan *Discovery Learning* mampu memfasilitasi pengembangan kemampuan berpikir kritis secara efektif dalam pembelajaran Biologi.

Dalam artikel A9 (Sefriyani & Fuadiyah, 2024) mengkaji pengaruh model *Discovery Learning* terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi Keanekaragaman Hayati Fase E di SMAN 15 Padang. Penelitian ini menunjukkan bahwa *Discovery Learning* memberi dampak positif yang signifikan pada peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa, dengan data uji hipotesis yang mendukung keefektifan model tersebut. Pendekatan ini mendorong siswa untuk aktif mengeksplorasi dan menemukan konsep secara mandiri, sehingga menguatkan kemampuan analisis dan evaluasi mereka terhadap materi Biologi. Temuan ini menegaskan bahwa *Discovery Learning* dapat menjadi metode pembelajaran yang tepat untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis di kalangan siswa SMA secara efektif dan menyeluruh.

Dalam artikel A10 (Meriyana, 2020) menyajikan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa model *Discovery Learning* efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada sub konsep *bryophyta* dan *pteridophyta* di kelas X SMA IT Riyadlussholihin Sukaratu. Proses pembelajaran yang mengutamakan eksplorasi dan penemuan konsep secara aktif ini mampu mendorong siswa untuk lebih kritis dalam memahami materi Biologi. Penggunaan model ini terbukti signifikan melalui peningkatan skor berpikir kritis siswa setelah penerapan pembelajaran, menandakan bahwa pendekatan *Discovery Learning* tidak hanya meningkatkan pemahaman konseptual tetapi juga memperkuat keterampilan analitis siswa secara menyeluruh pada topik tersebut.

Penelitian menunjukkan bahwa model-model pembelajaran aktif seperti *Problem-Based Learning* (PBL), *Project-Based Learning* (PjBL), dan *Discovery Learning* memberikan dampak positif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik di tingkat SMA. Dari artikel-artikel tersebut dapat disimpulkan bahwa PBL dan PjBL secara signifikan meningkatkan kemampuan berpikir kritis, baik ketika diterapkan sendiri maupun dikombinasikan dengan media lain atau pendekatan budaya yang relevan, seperti CRT. Penggunaan model *Discovery Learning* juga terbukti mampu meningkatkan hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis secara signifikan, dengan skor rata-rata peserta didik meningkat dari 65,4 menjadi 81,2. Selain itu, integrasi pendekatan STEM dalam PjBL memperkuat kemampuan berpikir kritis dan rasa percaya diri peserta didik, sementara strategi yang tepat dapat mereduksi perbedaan tingkat akademik dan gender dalam pengembangan kompetensi ini.

SIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis merupakan kompetensi penting yang perlu dikembangkan pada peserta didik Sekolah Menengah Atas (SMA) untuk menghadapi tantangan pendidikan abad ke-21. Berdasarkan tinjauan literatur, ketercapaian indikator kemampuan berpikir kritis peserta didik yang meliputi kemampuan interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, dan eksplanasi terjadi

secara signifikan karena penerapan model seperti *Problem-Based Learning* (PBL), *Project-Based Learning* (PjBL), dan *Discovery Learning*.

DAFTAR PUSTAKA

- Agnesa, O. S., & Rahmadana, A. (2022). Model *Problem-Based Learning* sebagai upaya peningkatan keterampilan berpikir kritis pada pembelajaran biologi. *Journal on Teacher Education*, 3(3), 65-81.
- Allanta, T. R., & Puspita, L. (2021). Analisis keterampilan berpikir kritis dan *self efficacy* peserta didik: Dampak PjBL-STEM pada materi ekosistem. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 7(2), 158-170.
- Apriyani, L., Nurlaelah, I., & Setiawati, I. (2017). Penerapan model PBL untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis ditinjau dari kemampuan akademik siswa pada materi biologi. *Quagga: Jurnal Pendidikan*
- Arsih, F., & Alberida, H. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Pelajaran Biologi SMA. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(1), 407-417.
- Aryawati, N. P., Pujani, N. M., & Widiyanti, N. L. (2020). Pengaruh Model *Problem Based Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dalam Pembelajaran Biologi Ditinjau dari Gaya Kognitif Siswa Kelas X SMA. *Wahana Matematika dan Sains*, 14(2), 105-124.
- Jannah, S. R., Munandar, K., Wadiono, G., & Aisah, D. N. (2024). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Biologi dengan Model PjBL dan Pendekatan CRT. *Jurnal Biologi*.
- Kurniahtunnisa, Nur K., & Nur R. (2016). Pengaruh Model *Problem Based Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Materi Sistem Ekskresi. *Journal of Biology Education* 5(3): 310-318.
- Mahanal, S. (2019). Model Pembelajaran dan Dampaknya terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 12(4), 234-242.
- Meriyana, R., Suprpto, P. K., & Hernawati, D. (2020). Efektivitas model *discovery learning* terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik pada sub konsep bryophyta dan pteridophyta di kelas X SMA IT Riyadlussholihin Sukaratu. *Jurnal Metaedukasi: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 2(2), 64-78.
- Nurkhanifah, U. (2021). Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Mata Pelajaran Biologi Melalui Pendekatan (*Discovery Learning*) Pada Siswa Kelas XII MIPA 2 Semester Ganjil SMAN 1 Bodeh Tahun Pelajaran 2019-2020. *Science: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 1 (1), 55-60.
- Oktapia, V., Arsih, F., & Rahmatika, H. (2024). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Terintegrasi Etnosains terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Bioshell*, 13(1), 1-10.
- Pramuji, L., Permanasari, A., & Ardianto, D. (2020). Multimedia Interaktif Berbasis Stem Pada Konsep Pencemaran Lingkungan Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Journal of Science Education and Practice*, 2(1): 1-15.
- Pratiwi, Y., & Widodo, A. (2022). Penerapan Model *Discovery Learning* untuk Mengembangkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA dalam Pembelajaran Biologi. *Jurnal Pendidikan IPA*, 7(3), 201-210.

- Purnamasari, I., A, Ikrar, P., & Ira, K. (2017). Analisis Proses Berpikir Kritis Peserta didik dalam Pemecahan Soal Cerita Materi Persamaan Linier Satu Variabel yang Memuat Nilai Mutlak ditinjau dari Minat Belajar Matematika Peserta didik Kelas X Semester II SMA 1 Klaten Tahun Ajaran 2016/2017. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*, 1(2): 57-64.
- Sahil, J., Hasan, S., Haerullah, A., & Saibi, N. (2022). Penerapan pembelajaran abad 21 pada mata pelajaran biologi di SMA Negeri Kota Ternate. *Biosfer: Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi*, 7(1): 13-19.
- Sefriyani, R., & Fuadiyah, S. (2024). Pengaruh model pembelajaran *discovery learning* terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi keanekaragaman hayati fase E di SMAN 15 Padang. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(1), 7414–7423.
- Siregar, R., Nasution, A., & Hakim, L. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis pada Materi Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 10(1), 45-54.
- Wandari, W., Nursamsu, & Wahyuni, A., (2024). Peningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Biologi Dengan Menggunakan Model PjBL Berbasis STEM (*Science Technology, Engineering, Mathematics*). *Biodik: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi* 10(4), 743-754.
- Wulandari, S., Prasetyo, B., & Setiawan, D. (2023). Implementasi Model Project Based Learning dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran Biologi. *Jurnal Biosfer*, 8(2), 112-120.