

Literature Review: Berbagai Upaya Guru IPA dalam Melatih Keterampilan Berpikir Kritis dan Pemecahan Masalah Peserta Didik

Fajar Okta Widarta^{1,*}, Riza Ulhaq¹, dan Anggita Rahman²

¹Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Teuku Umar, Jl. Alue Peunyareng, Aceh Barat, Aceh, Indonesia

²Madrasah Ibtidaiyah Negeri 11 Aceh Barat, Jl. Syiah Kuala Kuta Padang, Aceh Barat, Aceh, Indonesia

*email korespondensi: fajaroktawidarta@utu.ac.id

Received: 2 April 2024; **Revised:** 11 Mei 2024; **Accepted:** 9 Juli 2024; **Published:** 1 Agustus 2024

ABSTRAK

Keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa di Indonesia relatif rendah. Salah satu penyebabnya adalah minimnya pengetahuan guru tentang bagaimana cara efektif melatih dan meningkatkan keterampilan tersebut kepada siswa. Berbagai upaya guru yang berhasil meningkatkan keterampilan siswa dalam berpikir kritis dan pemecahan masalah perlu diketahui oleh guru lainnya agar dapat dicontoh. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi berbagai upaya guru IPA dalam melatih dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah peserta didik di Indonesia, sehingga diketahui cara yang paling efektif. Penelitian ini menggunakan metode literature review, dengan tahapan: (1) pengumpulan data; (2) reduksi data; (3) presentasi data, dan (4) penarikan kesimpulan. Artikel terbitan tahun 2018 sampai dengan 2022 dikumpulkan dari database Google Scholar menggunakan software Publish or Perish 7. Penelitian ini merujuk kepada model Miles dan Huberman. Data yang diperoleh dianalisis secara kuantitatif dan kualitatif, selanjutnya disajikan dalam bentuk persentase. Untuk memastikan kredibilitas artikel, hanya artikel yang terbit pada jurnal terakreditasi SINTA yang dikumpulkan sebanyak 38 artikel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lebih dari 60% guru IPA melatih keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah peserta didik melalui penerapan model, metode, dan strategi pembelajaran. Penelitian ini mengungkap bahwa peningkatan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah peserta didik secara umum diperoleh dari penerapan model dan metode pembelajaran tertentu.

Kata-kata kunci: berpikir kritis; guru IPA; literatur review; pemecahan masalah; peserta didik

PENDAHULUAN

Dunia pendidikan hari ini mengarahkan tujuan pendidikan pada pemberian bekal keterampilan Abad 21 pada peserta didiknya, meliputi: (1) keterampilan berpikir kritis; (2) keterampilan berpikir kreatif dan inovatif; (3) keterampilan komunikasi; dan (4) keterampilan berkolaborasi. Keterampilan-keterampilan tersebut diyakini penting untuk dimiliki oleh para peserta didik agar mampu eksis hidup pada zamannya. Keterampilan tersebut juga dianggap akan menyelamatkan peserta didik dari tantangan era disrupsi yang mengeliminasi sejumlah profesi dan tergantikan dengan kehadiran robot dan alat kecerdasan buatan lainnya (Falentina *et al.*, 2021; Fadlina *et al.*, 2021).

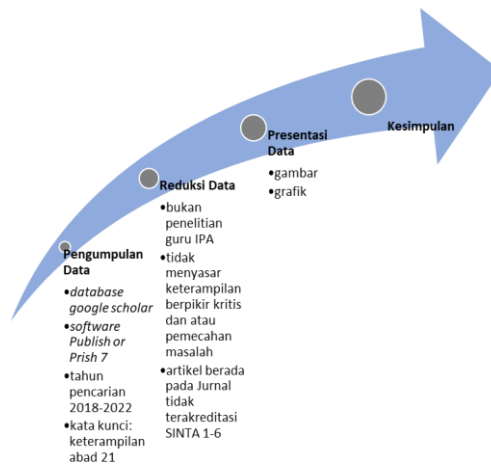
Berbagai upaya dilakukan guru agar keterampilan abad 21 dimiliki oleh peserta didik. Mulai dari mengembangkan perangkat pembelajaran, menerapkan berbagai model dan metode pembelajaran, mengembangkan modul dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), hingga menghadirkan media dan bahan ajar tertentu yang diprediksi mampu melatih keterampilan Abad 21 peserta didik. Upaya peningkatan keterampilan Abad 21 peserta didik seperti keterampilan pemecahan masalah dan berpikir kritis dapat dilakukan dengan mengembangkan sejumlah perangkat pembelajaran (Rafianti *et al.*, 2018; Ridha *et al.*, 2022). Penerapan sejumlah model dan metode pembelajaran tertentupun dilaporkan efektif dalam melatih keterampilan tersebut kepada peserta didik (Fitriyah & Ramadani, 2021). Selain itu pengembangan modul dan Lembar Kerja Peserta Didik juga dilaporkan efektif dalam melatih keterampilan Abad 21 siswa di sekolah (Fithri *et al.*, 2021). Sementara peneliti lainnya meyakini bahwa pengembangan media, sumber, dan bahan ajar yang tepat mampu menumbuhkan keterampilan Abad 21 peserta didik (Yusup *et al.*, 2021; Hizqiyah *et al.*, 2022).

Sejumlah pengalaman guru-guru tersebut penting untuk diketahui para guru lainnya, sehingga mereka dapat dijadikan contoh dalam upaya membelajarkan keterampilan Abad 21 kepada peserta didik di

seluruh Indonesia. Peserta didik di masa depan harus mampu mengkritisi berbagai masalah dan fenomena yang terjadi di sekitarnya. Tidak hanya itu, mereka juga harus mampu menemukan solusi terbaik dari masalah yang dihadapi. Segala bentuk pergeseran dan perubahan tuntutan zaman dewasa ini harus direspon secara baik oleh dunia pendidikan, salah satunya dengan membekali peserta didik dengan berbagai keterampilan yang dibutuhkan (Widarta *et al.*, 2021).

EKSPERIMEN

Metode Penelitian yang digunakan adalah *literature review* dengan melakukan pencarian artikel terkait menggunakan *software Publish or Prish 7* pada *database google scholar*. Kata kunci yang dimasukkan adalah keterampilan berpikir kritis dan Pemecahan Masalah dengan tahun pencarian 2018-2022. Hasil penelusuran memperoleh artikel terkait sebanyak 995 artikel. Data dianalisis secara kualitatif menggunakan model Miles dan Huberman, yang terdiri dari pengumpulan data, reduksi data, presentasi data, dan kesimpulan. Untuk menjamin kredibilitas artikel, hanya artikel yang diterbitkan pada Jurnal Ilmiah terakreditasi Sinta 1-6 yang dipilih untuk dianalisis sebanyak 38 artikel. Secara sederhana alur penelitian ini data dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Alur Penelitian

HASIL DAN DISKUSI

Hasil penelitian menemukan bahwa cara yang paling banyak dilakukan guru IPA di Indonesia dalam membelajarkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah kepada siswa adalah melalui penerapan model, pendekatan, metode, dan strategi pembelajaran tertentu, yakni sebanyak 23 artikel (60,5%). Model pembelajaran yang digunakan adalah *Problem Based Learning* (PBL), *Project Based Learning* (PjBL), *Reading, Writing, Reflecting, and Sharing* (RWRS), inkuiri, PBL dan argumentasi, serta *Discovery Learning*. Pendekatan yang digunakan adalah pendekatan *Science Technology Engineering Art and Mathematics* (STEAM) berbasis proyek dan pendekatan *Science Technology Engineering and Mathematics* (STEM) pada model PjBL. Metode dan strategi yang digunakan meliputi *field trip*, *Reading Practicing Questioning Summarizing and Sharing* (RPOSS), *Read Answer Discuss Explain and Create* (RADEC), diskusi dan kerja sama, *Higher Order Thinking Real and Virtual Laboratory* (HOTRVL), *Flipped Classroom* berbasis PBL, serta *Cultural Responsive Teaching*.

Tabel 1. Berbagai Strategi, Model, Metode, dan Pendekatan Pembelajaran yang Digunakan

Variabel	Jumlah	Keterangan
Strategi/model/metode/pendekatan	23	model RWRS; metode Field Trip; strategi RPOSS; strategi PBL; strategi RADEC; model <i>inquiry learning</i> ; diskusi dan kerja sama; integrasi STEM dalam pembelajaran berbasis masalah, berbasis proyek, dan pembelajaran kooperatif; model inquiry terbimbing; model PBL & Argumentasi; model PjBL; pendekatan STEAM berbasis proyek; pendekatan STEM pada model PjBL; HOTRVL; <i>Flipped Classroom</i> berbasis PBL; model PjBL; <i>Cultural Responsive Teaching</i> ; STEM dan <i>Information Communication Technology</i> (ICT); <i>Guided Discovery Learning</i> .

Ditemukan 8 (delapan) artikel yang membelajarkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah melalui buku atau modul pembelajaran (21,1%). Mulai dari buku ajar berbasis aktivitas, buku teks yang terintegrasi keterampilan abad 21, modul interaktif, modul pembelajaran terintegrasi keterampilan 4C (*Critical Thinking, Collaboration, Communication, and Creativity*), buku siswa IPA terpadu, modul *discovery learning* berbasis STEM, serta e-modul berbasis pemecahan masalah. Sejumlah penelitian menggunakan berbagai buku dan modul pembelajaran tersebut mengklaim bahwa mereka berhasil meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa.

Tabel 2. Berbagai Modul dan Buku Pembelajaran yang Digunakan

Variabel	Jumlah	Keterangan
Modul/buku	8	e-modul berbasis pemecahan masalah; modul <i>discovery learning</i> berbasis STEM; buku siswa IPA terpadu; modul metodologi penelitian terintegrasi keterampilan 4C (<i>Critical Thinking, Collaboration, Communication, and Creativity</i>); modul interaktif; buku teks Fisika SMA terintegrasi keterampilan abad 21; dan buku ajar berbasis aktivitas;

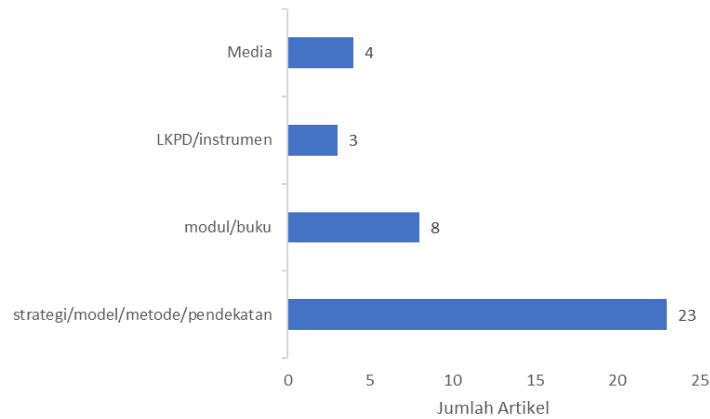
Hasil penelitian menemukan 3 (tiga) artikel penelitian yang melaporkan keberhasilannya dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa menggunakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) maupun instrumen evaluasi pembelajaran (7,9%). LKPD yang dilaporkan berhasil adalah LKPD yang dikembangkan berbasis STEM, berbasis PBL, dan LKPD inkuiri terbimbing. Sementara untuk instrumen evaluasi pembelajaran dikembangkan sedemikian rupa sehingga dapat melatih keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa.

Keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah peserta didik juga dapat dilatih melalui pemanfaatan media pembelajaran tertentu. Penelitian ini menemukan 4 (empat) artikel yang melaporkan keberhasilannya meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa menggunakan sejumlah media pembelajaran. Media tersebut diantaranya Wikipedia, Multimedia Interaktif, dan *Google Classroom*. Berbagai hasil temuan di atas dapat dilihat pada **Gambar 2**.

Keterampilan berpikir kritis tidak melekat pada diri manusia sejak lahir, melainkan harus dilatih dalam proses pembelajaran di sekolah. Rendahnya kemampuan berpikir kritis peserta didik dapat diidentifikasi dari kemampuan mereka memfokuskan pertanyaan, berargumentasi, mendeduksi, menginduksi, serta mengevaluasi suatu hal (*Insyasiska et al., 2017*). Keterampilan berpikir kritis siswa dapat ditingkatkan dengan penggunaan metode *Field Trip* pada materi ajar yang memiliki kompetensi dasar kemampuan menganalisis. Metode ini juga dilaporkan dapat membuat siswa menjadi lebih aktif dalam pembelajaran (*Amprasto et al., 2020*). Indikator keterampilan berpikir kritis yang paling menonjol dari penggunaan metode *Field Trip* ini adalah keterampilan memberi pertimbangan dan mengambil keputusan. Hari ini kita juga mengenal istilah media *Virtual Field Trip*. Meskipun media tersebut dilaporkan dapat mengembangkan kemampuan berpikir siswa, namun tetap saja media tidak dapat menggantikan pengalaman siswa di lapangan, seperti menyentuh objek secara langsung dan merasakan suasana serta kejadian lain yang sulit disimulasikan pada sebuah media (*Handayani et al., 2018*).

Penerapan pembelajaran inkuiri terbimbing juga dilaporkan mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Pembelajaran jenis ini disebut mampu mengubah cara belajar siswa untuk berlatih berpikir tingkat tinggi melalui sintaks pembelajaran (*Falentina et al., 2021*). Inkuiri terbimbing mengembangkan keterampilan berpikir melalui pertanyaan berlandaskan keingintahuan. Pembelajaran jenis ini memfasilitasi sikap rasa ingin tahu peserta didik melalui kegiatan perancangan dan penginvestigasian, serta dilanjutkan dengan kegiatan analisis hasil investigasi (*Andrini, 2016*).

Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) sering digunakan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. PjBL bahkan disebut sangat cocok untuk melatih keterampilan abad 21 kepada siswa (*Yustinaningrum, 2019*). Pembelajaran berbasis proyek memotivasi siswa untuk belajar mandiri, menemukan informasi sendiri dari berbagai sumber. Jenis pembelajaran ini melatih siswa berpikir kritis terhadap permasalahan kontekstual dan meningkatkan kemampuan kognitif mereka pada level yang lebih tinggi (*Insyasiska et al., 2017*). Pembelajaran berbasis proyek juga dapat dikombinasikan dengan pendekatan STEAM (*Wulandari, 2020*). STEAM adalah pendekatan interdisipliner untuk mempelajari berbagai konsep akademik yang disandingkan dengan dunia nyata dan menerapkan prinsip-prinsip sains, matematika, rekayasa, seni, dan teknologi.



Gambar 2. Berbagai Upaya Guru IPA Melatih Keterampilan Berpikir Kritis dan Pemecahan Masalah Siswa

Peningkatan keterampilan berpikir kritis juga terjadi pada penerapan model *Discovery Learning* berbasis STEM (Fadlina *et al.*, 2021). Model *Discovery Learning* meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa karena tingginya keterlibatan mereka dalam pembelajaran. Pembelajaran STEM yang terintegrasi multimedia memberi kesempatan kepada siswa untuk berlatih berpikir kritis melalui pemecahan masalah, pengambilan keputusan, menganalisis, mengevaluasi, melakukan penyelidikan, dan mengkreasikan pengalaman baru (Khoiriyah *et al.*, 2018).

Model pembelajaran RADEC juga dilaporkan efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa, khususnya keterampilan berpikir analitis dan kreatif (Tulljanah & Amini, 2021). RADEC yang merupakan akronim dari *Read, Answer, Discuss, Explain, and Create* dipercaya tepat menjadi salah satu pilihan model pembelajaran pada jenjang sekolah dasar dan menengah. Model pembelajaran ini dilaporkan memberi pengaruh positif lebih baik dibandingkan model pembelajaran inkuiri serta berdampak positif pada peningkatan penguasaan konsep peserta didik (Pratama *et al.*, 2020; Setiawan *et al.*, 2020).

Cara kedua yang dilaporkan efektif dalam melatih dan meningkatkan keterampilan abad 21 peserta didik adalah dengan pengembangan buku dan modul ajar (Wahyuni & Sari, 2020). Buku dan modul ajar yang dikembangkan haruslah berbasis *problem solving* sehingga mampu melatih keterampilan pemecahan masalah siswa. Bila mengacu pada gaya belajar generasi muda hari ini, modul yang dikembangkan disarankan berupa e-modul sehingga lebih interaktif dan meningkatkan minat belajar siswa. Selanjutnya perbanyak jumlah pertanyaan HOTS agar keterampilan berpikir kritis siswa terus berkembang (Widarta & Artika, 2021; Ulhaq *et al.*, 2023).

Pemanfaatan LKPD dan Media pembelajaran juga tak kalah pentingnya dalam upaya meningkatkan keterampilan abad 21 peserta didik. Pengembangan LKPD berbasis STEM mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik (Fithri, *et al.*, 2021). STEM terintegrasi diyakini mampu membuat siswa memperoleh pengetahuan baru dengan cara menemukan melalui berbagai percobaan untuk menguji kebenaran hipotesis yang dibuatnya. Lebih jauh dari itu pengintegrasian STEM pada perangkat pembelajaran seperti LKPD mampu meningkatkan kreativitas peserta didik (Ridha *et al.*, 2022).

Berbagai media pembelajaran juga dapat dipilih untuk mendukung peningkatan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa. Satu diantaranya adalah pemanfaatan *platform* internet seperti wikipedia. Meskipun wikipedia dinilai kurang dapat dipercaya kevalidan informasinya, namun platform tersebut menyajikan sejumlah informasi yang dapat dianalisis dan dikritisi oleh peserta didik. Merekalah yang kemudian menilai apakah informasi yang disajikan benar atau tidak dengan membandingkan informasi dari sumber lainnya (Hizqiyah *et al.*, 2022). Media lainnya yang juga dapat dipilih adalah media virtual, misalnya media *Virtual Field Trip* pada materi-materi biologi seperti ekosistem. Media ini juga mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa (Handayani *et al.*, 2018).

Media pembelajaran yang dirancang hendaknya diintegrasikan dengan penerapan model dan metode tertentu yang dipercaya mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah peserta didik. Dikombinasikan dengan pemanfaatan instrumen evaluasi pembelajaran yang berbasis HOTS, serta menggunakan LKPD yang mengarahkan siswa melakukan aktivitas-aktivitas pemecahan masalah. Akan semakin baik lagi bila media tersebut mampu dihasilkan dari hasil daur ulang sampah, sehingga turut mendukung keberlangsungan alam yang lestari (Yusup *et al.*, 2021).

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa lebih dari 60% guru IPA di Indonesia melatih dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah peserta didik melalui penerapan model, metode, dan strategi pembelajaran tertentu. Penerapan PjBl, PBL, *Inquiry Learning*, STEM, dan *Discovery Learning* direkomendasikan menjadi pilihan utama dalam melatih dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrini, V. S. (2016). The Effectiveness of Inquiry Learning Method to Enhance Students' Learning Outcome: A Theoretical and Empirical Review. *Journal of Education and Practice*, 7(3): 38–42.
- Fadlina, F., Artika, W., Khairil, K., Nurmaliah, C., & Abdullah, A. (2021). Penerapan model discovery learning berbasis STEM pada materi sistem gerak untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, 9(1): 99-107.
- Falentina, A. R., Saptasari, M., & Indriwati, S. E. (2021). Keterampilan Berpikir Kritis melalui Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing di Kelas XI IPA. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 5(10): 1397-1408.
- Fithri, S., Pada, A. U. T., Artika, W., Nurmaliah, C., & Hasanuddin, H. (2021). Implementasi LKPD berbasis STEM untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, 9(4): 555-564.
- Fitriyah, A., & Ramadani, S. D. (2021). Pengaruh Pembelajaran Steam Berbasis PjBL (Project-Based Learning) Terhadap Keterampilan. *Journal Of Chemistry And Education (JCAE)*, X(1): 209–226.
- Handayani, E. D., Suhendar, S., & Ramdhan, B. (2018). Pengaruh Media Virtual Field Trip Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Pelita Pendidikan*, 6(2): 116–123.
- Hizqiyah, I. Y. N., Widodo, A., & Sriyati, S. (2022). Pembelajaran Abad 21 dengan menggunakan Wikipedia sebagai Sumber Informasi untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah. *BIOSFER: Jurnal Biologi Dan Pendidikan Biologi*, 7(1): 1-12.
- Insyasiska, D., Zubaidah, S., & Susilo, H. (2017). Pengaruh Project Based Learning Terhadap Motivasi Belajar, Kreativitas, Kemampuan Berpikir Kritis, dan Kemampuan Kognitif Siswa pada Pembelajaran Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 7(1): 9-21.
- Khoiriyah, N., Abdurrahman, A., & Wahyudi, I. (2018). Implementasi pendekatan pembelajaran STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi gelombang bunyi. *Jurnal Riset Dan Kajian Pendidikan Fisika*, 5(2): 53-62.
- Pratama, Y. A., Sopandi, W., Hidayah, Y., & Trihatusti, M. (2020). Pengaruh model pembelajaran RADEC terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa sekolah dasar. *JINoP (Jurnal Inovasi Pembelajaran)*, 6(2): 191-203.
- Rafianti, I., Anriani, N., & Iskandar, K. (2018). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Dalam Mendukung Kemampuan Abad 21. *KALAMATIKA Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2): 123–138.
- Ridha, M. R., Zuhdi, M., & Ayub, S. (2022). Pengembangan Perangkat Pembelajaran PjBL berbasis STEM dalam Meningkatkan Kreativitas Fisika Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(1): 223–228.
- Setiawan, D., Sopandi, W., & Hartati, T. (2020, March). The influence of read, answer, discuss, explain, and create (RADEC) learning model on the concept mastery of elementary school students on the water cycle topic. In *Journal of Physics: Conference Series* 1521(4): 042-113.

- Tulljanah, R., & Amini, R. (2021). Model Pembelajaran RADEC sebagai Alternatif dalam Meningkatkan Higher Order Thinking Skill pada Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar: Systematic Review. *Jurnal Basicedu*, 5(6): 5508–5519.
- Ulhaq, R., Widarta, F. O., & Fathiya, N. (2023). Pengembangan Instrumen Evaluasi Berbasis Keterampilan Pemecahan Masalah pada Materi Pencemaran Lingkungan. *Jurnal Jeumpa*, 10(1): 96-107.
- Wahyuni, D., & Sari, M. (2020). Efektifitas e-Modul Berbasis Problem Solving Terhadap Keterampilan Berfikir Kritis Peserta Didik *) Corresponding Author. *Natural Science: Jurnal Penelitian Bidang IPA Dan Pendidikan IPA*, 6(2): 2477–6181.
- Widarta, F. O., & Artika, W. (2021). Analisis Bentuk Stimulus, Dimensi Kognitif, dan Karakteristik HOTS pada Instrumen Evaluasi Mata Pelajaran IPA Karya Guru. *Jurnal IPA dan Pembelajaran IPA*, 5(3): 197–208.
- Widarta, F. O., Ikhsan, I., & Bambang, B. (2021). Persepsi dan Kecenderungan Siswa SMA Dalam Memilih Pendidikan Tinggi Lanjutan di Masa Pandemi Covid 19. *JAS-PT (Jurnal Analisis Sistem Pendidikan Tinggi Indonesia)*, 5(1): 17-28.
- Wulandari, L. (2020). Penerapan Pendekatan STEAM Berbasis Projek “Pendopo Joglo” untuk Meningkatkan Keterampilan 4c Kelas VIII. *Jurnal Profesi Keguruan*, 6(2): 146–154.
- Yustinaningrum, B. (2019). Model Pembelajaran Matematika Abad 21 (Kajian Model Project Based Learning). *Jurnal Sinektik*, 2(1): 48-63.
- Yusup, I. R., Sani, Q. Z. N., & Auliya, Q. M. (2021). Media pembelajaran Berbasis Daur Ulang Sampah Untuk Mengembangkan Keterampilan Abad 21 Dalam Pembelajaran Biologi. *Jurnal BIOEDUIN: Biology Education of Indonesia*, 11(2): 137-147.