

Pengembangan instrumen tes kemampuan berpikir kritis dan kolaborasi berpendekatan *discovery learning* pada materi ekosistem

Rahmah Alia^{1*}, Nurma Alya Meiana², Yatin Mulyono³

Program Studi Tadris Biologi, Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya, Kompleks Islamic Centre, Jl. G. Obos, 73112

¹rahmahalia6@gmail.com*; ²nurmaalyam@gmail.com; ³yatin.mulyono@iain-palangkaraya.ac.id

ARTICLE HISTORY

Received: 25 Juli 2024

Revised: 16 Desember 2024

Accepted: 18 Januari 2025

ABSTRAK

Pendidikan berperan penting dalam mencerdaskan dan mengembangkan potensi diri individu untuk menjadi manusia yang bermanfaat. Seiring dengan perkembangan zaman, keterampilan abad 21 seperti berpikir kritis dan kolaborasi menjadi kebutuhan yang sangat penting dalam dunia pendidikan. Meskipun demikian, keterampilan berpikir kritis masih menjadi tantangan besar di Indonesia, dengan hasil pengukuran yang menunjukkan skor yang rendah. Oleh karena itu, pembelajaran yang dapat meningkatkan keterampilan ini, seperti *Discovery Learning* sangat diperlukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan instrumen tes yang dapat mengukur keterampilan berpikir kritis dan kolaborasi peserta didik pada materi ekosistem, dengan menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning*. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model ADDIE, yang meliputi lima tahapan: analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Instrumen tes yang dikembangkan meliputi soal-soal esai yang mengukur keterampilan berpikir kritis dan kolaborasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa instrumen yang dikembangkan valid dan reliabel, serta dapat mengukur keterampilan berpikir kritis dan kolaborasi dengan efektif. Pembelajaran *Discovery Learning* pada materi ekosistem terbukti dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kolaborasi peserta didik, di mana hasil analisis menunjukkan korelasi yang signifikan antara kedua keterampilan tersebut. Penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengembangan instrumen pembelajaran yang dapat digunakan untuk mengukur keterampilan abad 21 dalam konteks pembelajaran di Indonesia.

Kata kunci : Berpikir Kritis, Kolaborasi, Ekosistem, Instrumen

ABSTRACT

Education plays an important role in educating and developing an individual's potential to become a useful human being. As time goes by, 21st century skills such as critical thinking and collaboration have become very important needs in the world of education. However, critical thinking skills are still a big challenge in Indonesia, with measurement results showing low scores. Therefore, learning that can improve these skills, such as *Discovery Learning*, is very necessary. This research aims to develop a test instrument that can measure students' critical thinking and collaboration skills on ecosystem material, using the *Discovery Learning* model. This research uses the *Research and Development* (R&D) method with the ADDIE model, which includes five stages: analysis, design, development, implementation and evaluation. The test instrument developed includes essay questions that measure critical thinking and collaboration skills. The research results show that the instrument developed is valid and reliable, and can measure critical thinking and collaboration skills effectively. Learning *Discovery Learning* on ecosystem material has been proven to improve students' critical thinking and collaboration skills, where the analysis results show a significant correlation between these two skills. This research contributes to the development of learning instruments that can be used to measure 21st century skills in the learning context in Indonesia.

Key word: Critical Thinking, Collaboration, Ecosystem, Instruments

Pendahuluan

Pendidikan memiliki peranan untuk mencerdaskan dan mengembangkan potensi diri agar menjadi manusia yang bermanfaat (Anjarwati, 2016). Seiring perkembangan zaman yang semakin modern menuntut manusia untuk memiliki berbagai keterampilan. Keterampilan tersebut diantaranya adalah *Learning and Innovation Skills* yang meliputi 4 aspek, yaitu *critical thinking, collaboration, creativity, and communication* (Zubaidah, 2018). Namun, hingga saat ini keterampilan berpikir kritis masih menjadi permasalahan bagi dunia pendidikan di Indonesia yang ditunjukkan dengan hasil pengukuran dengan skor yang masih rendah (Maslakhatunni'mah, 2019).

Keterampilan berpikir kritis sangat penting dan harus dimiliki oleh peserta didik agar dapat mendukung pemecahan masalah dan kritis terhadap informasi tentang isu-isu global. Peserta didik yang memiliki keterampilan berpikir kritis tinggi akan cenderung mampu menganalisis informasi untuk

mencari kebenaran. Dengan kemampuan berpikir kritis yang tinggi, peserta didik akan mampu memecahkan masalah dan yakin terhadap keberhasilan dalam belajar.

Keterampilan berpikir kritis dan kolaboratif merupakan kompetensi yang harus dimiliki oleh peserta didik dan sesuai dengan kebutuhan pada abad 21 (Mardhiyah, 2021). Seseorang yang memiliki keterampilan berpikir kritis akan mudah beradaptasi dan memutuskan suatu persoalan dengan tepat. Berpikir kritis merupakan proses yang mengumpulkan informasi, menganalisis, kemudian menghasilkan solusi yang unik dan inovatif. Berpikir kritis merupakan kemampuan yang sangat esensial untuk kehidupan dan berfungsi efektif dalam semua aspek kehidupan (Halim, 2022).

Keterampilan kolaboratif sangat penting dimiliki oleh peserta didik karena membantu untuk mengembangkan kompetensi-kompetensi yang lain, seperti komunikasi, pengorganisasi, dan pengaturan waktu (Khoiriah et al., 2023). Kolaborasi dapat membantu peserta didik untuk memahami cara bekerja dalam tim dan menghadapi masalah yang rumit. Selain itu, keterampilan kolaboratif juga sering digunakan dalam beberapa pekerjaan dan situasi yang tidak terduga (Pare & Sihotang, 2023).

Keterampilan kolaboratif adalah kemampuan dalam melakukan tukar pikiran atau gagasan dan juga perasaan antar peserta didik pada tingkatan yang sama. Melalui penerapan pembelajaran kolaboratif, peserta didik dapat meningkatkan motivasi belajar, keaktifan, dan pemahaman peserta didik terhadap materi yang dipelajari. Keterampilan kolaboratif dapat diperoleh dari pembelajaran kolaborasi dengan mengutamakan pengembangan nilai-nilai karakter melalui interaksi kerjasama mahasiswa peserta didik yang aktif dan mengedepankan rasa tanggung jawab dan tenggang rasa (Hidayah et al., 2024).

Salah satu pembelajaran yang memfasilitasi kemampuan berpikir kritis dan kolaboratif adalah *Discovery Learning* (DL). Pembelajaran *Discovery Learning* adalah model pembelajaran yang mengacu pada konsep-konsep *constructivist*, yang mengacu pada pengalaman peserta didik dalam memahami konsep-konsep ilmu pengetahuan (Arini & Umami, 2019). Dengan menggunakan model ini, peserta didik dapat melakukan tukar pikiran dan gagasan, serta meningkatkan motivasi belajar, keaktifan, dan pemahaman terhadap materi yang dipelajari.

Materi Ekosistem, sebagai bagian dari pendidikan biologi, memberikan beberapa kemungkinan bagi peserta didik untuk mengembangkan pemikiran kritis dan kemampuan kolaboratif. Ekosistem adalah topik rumit yang memerlukan pemahaman menyeluruh tentang interaksi antara komponen biotik dan abiotik (Ajeng, 2023). Peserta didik dapat terlibat dalam percakapan kritis tentang tantangan lingkungan, interaksi spesies, dan dampak perubahan lingkungan sambil belajar tentang ekosistem. Peserta didik dapat secara aktif mengeksplorasi beragam prinsip ekosistem dan belajar berkolaborasi untuk memecahkan masalah lingkungan yang ada menggunakan *Discovery Learning*.

Untuk memastikan bahwa proses pembelajaran ini berjalan lancar, diperlukan instrumen tes yang tepat untuk menilai jumlah pertumbuhan pemikiran kritis dan keterampilan kolaboratif peserta didik. Instrumen tes ini harus dikembangkan untuk menilai tidak hanya pemahaman peserta didik tentang prinsip-prinsip ekosistem, tetapi juga kemampuan mereka untuk berpikir kritis, menganalisis masalah, dan berkolaborasi dalam keadaan yang melibatkan diskusi dan solusi masalah (Tahmid et al., 2024).

Namun, kurikulum di SMA belum memfasilitasi pemberdayaan keterampilan berpikir kritis dan kolaboratif. Hal ini ditunjukkan dengan dokumen kurikulum yang belum menempatkan kedua keterampilan tersebut sebagai salah satu tujuan utamanya. Berdasarkan kajian yang dilakukan oleh Anjelia (2024) pada kurikulum pendidikan di Indonesia, keterampilan berpikir kritis dan kolaborasi seringkali hanya disebut secara umum, tanpa penekanan yang jelas dalam bentuk tujuan pembelajaran yang terukur. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Afifah (2024) juga menunjukkan bahwa pembelajaran di banyak sekolah masih berfokus pada penguasaan materi secara teoritis dan kurang memberikan ruang bagi pengembangan keterampilan berpikir kritis serta kolaborasi, yang seharusnya menjadi keterampilan yang penting di abad 21.

Penelitian lainnya oleh Hidayat (2024) mengungkapkan bahwa meskipun ada upaya untuk mengintegrasikan keterampilan abad 21 dalam kurikulum, pelaksanaan di lapangan belum maksimal, terutama dalam hal pengukuran keterampilan tersebut. Instrumen untuk mengukur kemampuan berpikir kritis dan kolaborasi pada umumnya belum dikembangkan secara sistematis. Sebuah survei yang dilakukan oleh Sari & Angreni (2018) terhadap guru-guru di tingkat SMA juga menemukan bahwa lebih dari 70% guru mengaku tidak memiliki alat ukur yang dapat digunakan untuk menilai keterampilan berpikir kritis dan kolaboratif siswa, sehingga kedua keterampilan tersebut belum terukur dengan baik dalam evaluasi pembelajaran.

Selain itu, berdasarkan artikel yang dikutip dari Hanima & Hasan (2024), kemampuan berpikir kritis dan kolaborasi siswa Indonesia tergolong rendah jika dibandingkan dengan negara-negara lain. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa siswa Indonesia memiliki skor yang lebih rendah dalam hal *problem solving*, yang erat kaitannya dengan kemampuan berpikir kritis, dan kemampuan untuk bekerja sama dalam menyelesaikan masalah, yang menjadi fokus utama dari keterampilan kolaborasi (Diana & Saputri, 2021).

Oleh karena itu, pengembangan instrumen uji yang dapat mengukur kemampuan berpikir kritis dan kolaboratif pada material ekosistem dengan menggunakan teknik *Discovery Learning* sangat penting. Instrumen ini berguna tidak hanya untuk mengukur hasil pembelajaran, tetapi juga untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dengan mengembangkan kemampuan abad 21 yang akan sangat dibutuhkan di masa depan.

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*), dengan model pengembangan ADDIE. Model pengembangan ADDIE dalam penelitian pengembangan ini dilakukan dalam lima tahapan secara berurutan. Adapun tahapan-tahapan tersebut yaitu; 1) *Analysis*, pada tahap ini, dilakukan analisis kebutuhan untuk mengembangkan instrumen tes. Tujuan analisis adalah untuk memahami permasalahan yang ada dalam pengajaran dan evaluasi keterampilan berpikir kritis dan kolaborasi dalam materi ekosistem. Analisis ini mencakup peninjauan kurikulum, kebutuhan peserta didik, dan tujuan pengembangan instrumen; 2) *Design*, Setelah analisis, tahap desain dimulai dengan merancang instrumen tes. Pada tahap ini, desainer akan merumuskan tujuan pengembangan instrumen, serta merancang format, jenis soal, dan cara penilaian untuk mengukur keterampilan berpikir kritis dan kolaborasi; 3) *Development*, Tahap ini adalah pembuatan atau pengembangan instrumen tes berdasarkan desain yang telah disusun. Ini mencakup penulisan soal tes, pengembangan rubrik penilaian, dan alat ukur lain yang diperlukan; 4) *Implementation*, Setelah instrumen selesai, tahap implementasi dimulai dengan menguji cobakan instrumen tes kepada kelompok peserta didik. Implementasi ini memungkinkan untuk menguji keefektifan dan kelayakan instrumen dalam konteks pembelajaran ekosistem dengan pendekatan *Discovery Learning*. Selain itu, tahap ini mengumpulkan data awal mengenai penggunaan instrumen; 5) *Evaluation*, dilakukan untuk menilai kualitas instrumen tes yang dikembangkan. Evaluasi ini meliputi penilaian terhadap kevalidan dan reliabilitas instrumen, serta kemampuannya dalam mengukur keterampilan berpikir kritis dan kolaborasi peserta didik. Data-data yang diperoleh dianalisis menggunakan aplikasi smart pls.

Hasil dan Pembahasan

Subjek penelitian ini yaitu peserta didik SMA kelas X dan kelas XI, pengembangan instrumen yang dilakukan yaitu untuk mengetahui seberapa berpengaruh pembelajaran *discovery learning* dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kolaborasi peserta didik pada materi ekosistem.

1) *Analysis*

Pada tahap ini, dilakukan analisis kebutuhan untuk mengembangkan instrumen tes. Analisis ini mencakup peninjauan kurikulum, kebutuhan peserta didik, dan tujuan pengembangan instrumen. Peneliti turun langsung ke sekolah untuk meninjau kurikulum dan memahami kebutuhan peserta didik dalam pembelajaran *Discovery Learning*, dengan fokus pada peningkatan kemampuan berpikir kritis dan kolaborasi.

2) *Design*

Setelah dianalisis, tahap desain dimulai dengan merancang instrumen tes. Pada tahap ini, desainer akan merumuskan indikator berpikir kritis dan kolaborasi yang diperoleh dari para ahli kemudian disintesa berdasarkan pemikiran sendiri. Berikut ini indikator berpikir kritis dan kolaborasi yang telah disintesa.

Tabel 1. Indikator Berpikir Kritis dan kolaborasi

No.	Berpikir Kritis	Kolaborasi
1.	Kemampuan menganalisis terhadap masalah	Kemampuan dalam bekerja sama
2.	Kemampuan memilah informasi yang relevan	Kemampuan aktif dalam pembelajaran
3.	Kemampuan membuat keputusan akan suatu permasalahan	Kemampuan dapat bertanggung jawab
4.	Kemampuan menyimpulkan masalah	Kemampuan dalam berkomunikasi dengan baik
5.	Kemampuan dalam memberikan solusi terhadap masalah	Kemampuan dalam menghargai dan bekerja sama dengan kelompok.

3) *Development*

Berdasarkan pada tahap desain, indikator yang telah diperoleh dari hasil sintesa dirumuskan menjadi beberapa soal terkait berpikir kritis dan kolaborasi. Soal-soal tersebut yang merupakan pengembangan instrumen tes yang akan diujikan. Indikator yang dicantumkan pada tahapan desain diturunkan menjadi beberapa soal, yaitu 1 indikator memuat 2 soal essay yang harus di validasi oleh validator, untuk mengetahui soal tersebut layak atau tidaknya untuk diujikan. Berikut ini merupakan soal-soal yang telah divalidasi.

Tabel 2. Soal-soal Berpikir Kritis dan Kolaborasi

No.	Soal
1.	Pada suatu pagi dengan udara yang sangat sejuk pak tama pergi ke kebun. Kebun pak tama banyak ditumbuhi berbagai tanaman seperti terong, tomat, dan cabe. Didekat kebunnya terdapat kolam ikan dan berbagai hiasan batu kecil yang mengelilinginya. Kebun pak tama juga dihiasi bunga mawar dan bunga asoka sehingga banyak kupu-kupu yang menghampiri bunga tersebut. Berdasarkan uraian diatas, tentukan komponen biotik dan abiotik pada ekosistem tersebut?
2.	Pada suatu ekosistem perairan banyak berbagai macam organisme seperti alga, burung bangau, dan ikan yang hidup bersama dalam satu lingkup ekosistem. Burung bangau yang biasa mencari makan ditempat tersebut dialihkan oleh sekumpulan buaya yang datang menghampiri wilayah tersebut dan menjadikan burung bangau sebagai mangsanya. Dari uraian diatas, temukan aliran energi yang terdapat pada ekosistem perairan tersebut!
3.	Bagaimana rumput dan gajah dapat menjadi bagian dari komponen biotik dalam ekosistem? Berikan contoh bagaimana batu dan tanah menjadi representasi dari komponen abiotik.

-
4. Jelaskan perbedaan antara ekosistem air tawar dan ekosistem air laut. Rumuskan bagaimana perbedaan ini mempengaruhi jenis organisme dan dinamika ekosistem di kedua jenis ekosistem tersebut!
-

5. Perhatikan gambar di bawah ini!



Jelaskan secara singkat dan jelas proses terjadinya daur air pada gambar di atas?

-
6. Dalam pengembangan ekosistem, berbagai macam komponen menggabungkan sama dalam proses pengembangan. Berikan contoh dari komponen-komponen yang menggabungkan sama dalam pengembangan ekosistem dan jelaskan bagaimana kemampuan bekerja sama dengan baik dapat mempengaruhi kesuksesan pengembangan ekosistem.
-
7. Berikan contoh dari tujuan yang dapat diperoleh dengan materi ekosistem, lalu jelaskan bagaimana materi ekosistem dapat membantu dalam mencapai tujuan tersebut. Lakukan analisis terhadap bagaimana materi ekosistem dapat mempengaruhi pencapaian tujuan yang diinginkan.
-
8. Berikan contoh dari bagian-bagian yang menggabungkan sama dalam membuat ekosistem yang efektif dan efisien, lalu jelaskan bagaimana materi ekosistem dapat membantu dalam membuat ekosistem tersebut efektif dan efisien. Lakukan analisis terhadap bagaimana materi ekosistem dapat mempengaruhi pengembangan ekosistem yang efektif dan efisien.
-
9. Bagaimana bentuk tanggung jawab kamu jika menjadi penyebab dalam rusaknya ekosistem seperti pada gambar di bawah ini!



-
10. Buatlah sebuah narasi dengan yang tertera pada gambar di bawah!



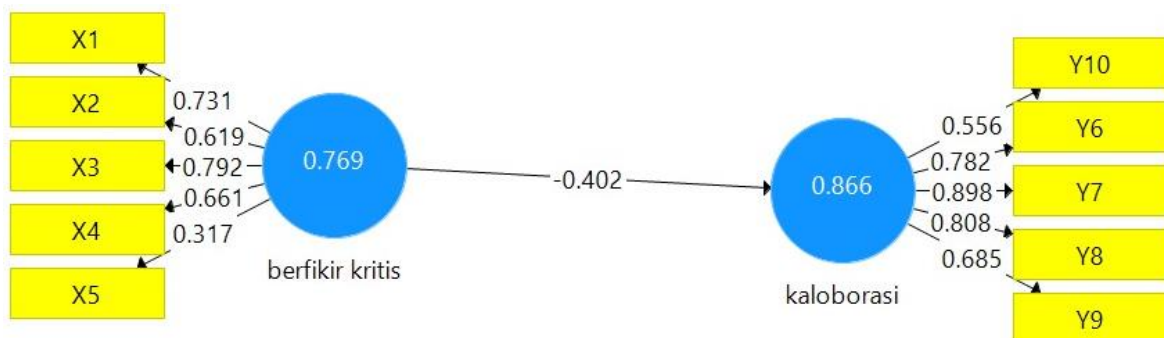
4) Implementation

Setelah instrumen selesai, tahap implementasi dimulai dengan menguji cobakan instrumen tes kepada kelompok peserta didik. Instrumen diuji cobakan kepada peserta didik SMA kelas X dan XI sebanyak 53 responden. Tahapan ini sebagai langkah pertama dalam mengumpulkan data awal mengenai penggunaan instrumen.

5) Evaluation

Tahapan evaluasi dilakukan untuk menilai kualitas instrumen tes yang dikembangkan. Evaluasi ini meliputi penilaian terhadap kevalidan dan reliabilitas instrumen, serta kemampuannya dalam mengukur keterampilan berpikir kritis dan kolaborasi peserta didik.

Instrumen tes divalidasi oleh 5 validator dari segi isi, bahasa, serta kesesuaian dengan indikator berpikir kritis dan kolaborasi. Soal yang tidak layak, akan direvisi sesuai masukan dan saran dari validator. Dari hasil validasi yang dilakukan oleh validator, dan soal-soal yang telah melewati tahap revisi, selanjutnya soal akan diujikan kepada peserta didik SMA Fase E dan F (XI). Setelah soal diujikan kepada peserta didik SMA Fase E dan F (XI), jawaban dikoreksi dan memperoleh skor yang kemudian diolah menjadi data diagram menggunakan smart pls.



Gambar 1. Data AVE Smart Pls.

Berdasarkan Gambar 1, terlihat bahwa korelasi antara variabel berpikir kritis dan kolaborasi peserta didik rata-rata masuk dalam kategori sedang -0,042. Hal ini menunjukkan bahwa soal tidak terlalu sulit dan juga tidak terlalu mudah, sehingga dapat diperkirakan bahwa pembelajaran *discovery learning* yang diterapkan efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kolaborasi peserta didik. Dalam Gambar 1 juga terlihat bahwa soal kolaborasi relatif lebih mudah dipecahkan, karena setiap butir soalnya dapat dipecahkan dengan lebih mudah dan dianalisis dengan lebih baik.

Pada materi ekosistem, peserta didik cenderung mengasah keterampilan kolaborasinya, terutama sikap sosial terhadap teman yang dimunculkan. Hal ini disebabkan karena seringnya bekerja sama dalam permasalahan yang mencakup keterampilan berpikir kritis.

Simpulan

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (R&D) dengan model pengembangan ADDIE, yaitu pengembangan instrumen hasil belajar biologi peserta didik sekolah menengah atas. Instrumen tes yang telah dikumpulkan untuk melihat korelasi berpikir kritis dan kolaborasi peserta didik kemudian diolah menjadi data diagram menggunakan smart pls. Terlihat bahwa korelasi antara variabel berpikir kritis dan kolaborasi peserta didik rata-rata masuk dalam kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa soal tidak terlalu sulit dan juga tidak terlalu mudah, sehingga dapat diperkirakan bahwa pembelajaran *discovery learning* yang diterapkan efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kolaborasi peserta didik.

Referensi

Afifah, S. N., Qomariyah, S., Neneng, N., Erviana, R., & Rizki, N. J. (2024). Gaya Kepemimpinan Kepala Sekolah dalam Meningkatkan Kinerja Guru di Madrasah Aliyah Negeri 1 Kota Sukabumi. *Mutiara: Jurnal Penelitian Dan Karya Ilmiah*, 2(4), 158–181.

- Ajeng, K. W. (2023). Pengaruh Model Simas Eric Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Sikap Kreatif Kelas VII Mata Pelajaran IPA Biologi. (*Doctoral Dissertation, UIN RADEN INTAN LAMPUNG*).
- Anjarwati. (2016). Peningkatan keterampilan berpikir kritis pada pembelajaran geometri dengan pendekatan pendidikan matematika realistik di kelas IV SDN 1 Pule Kecamatan Pule Kabupaten Trenggalek. *Jurnal Kajian Pendidikan Dan Hasil Penelitian*.
- Anjelia, B., Umami, R., Octavury, Y., Hidayat, S., Saputri, W., & Sidik, B. R. (2024). Analisis Persepsi Guru dalam Kajian Perbandingan Efisiensi terkait RPP pada Kurikulum 13 dan Modul Ajar pada Kurikulum Merdeka. *Diklabio: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi*, 8(2), 246–260.
- Arini, A., & Umami, H. (2019). Pengembangan pembelajaran pendidikan agama Islam melalui pembelajaran konstruktivistik dan sosiokultural. *Indonesian Journal of Islamic Education Studies (IJIES)*, 2(2), 104–114.
- Diana, H. A., & Saputri, V. (2021). Model project based learning terintegrasi STEAM terhadap kecerdasan emosional dan kemampuan berpikir kritis siswa berbasis soal numerasi. *Numeracy*, 8(2), 113–127.
- Halim, A. (2022). Signifikansi dan implementasi berpikir kritis dalam proyeksi dunia pendidikan abad 21 pada tingkat sekolah dasar. *Jurnal Indonesia Sosial Teknologi*, 3(03), 404–418.
- Hanima, S., & Hasan, H. A. (2024). Peningkatkan Numerasi Siswa Melalui Edutainment Math Playground: Program Kampus Mengajar Angkatan 7. *Damhil: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1), 7–15.
- Hidayah, R., Fajaroh, F., Parlan, P., Dasna, I. W., & Nendi, I. (2024). Validitas Buku Model Pembelajaran Kolaboratif Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Metakognitif Mahasiswa. *Journal of Business Social and Technology*, 5(2), 311–325.
- Hidayat, R. A., Wijayanto, Z., & Kurniawan, H. (2024). Efektivitas Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Niteni, Nirokke, Nambahi Pada Mata Pelajaran Matematika SD Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis. *Inventa: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 8(2), 82–100.
- Khoiriah, S. U., Lubis, L. K. L. U., & Anas, D. K. N. (2023). Analisis Perkembangan Sistem Manajemen Pendidikan di Era Society 5.0. *JISPENDIORA Jurnal Ilmu Sosial Pendidikan Dan Humaniora*, 2(2), 117–132.
- Mardhiyah, R. H. , A. S. N. F. , C. F. , & Z. M. R. (2021). Pentingnya keterampilan belajar di abad 21 sebagai tuntutan dalam pengembangan sumber daya manusia. *Jurnal Pendidikan*, 12(1), 29-40.
- Maslahatunni'mah, D. , S. L. B. , & A. D. N. (2019). Analisis kemampuan berfikir kritis pada mata pelajaran IPA siswa kelas VII SMP. *In Prosiding SNPS (Seminar Nasional Pendidikan Sains)*.
- Pare, A., & Sihotang, H. (2023). Pendidikan Holistik untuk Mengembangkan Keterampilan Abad 21 dalam Menghadapi Tantangan Era Digital. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(3), 27778–27787.
- Sari, R. T., & Angreni, S. (2018). Penerapan model pembelajaran project based learning (PjBL) upaya peningkatan kreativitas mahasiswa. *Jurnal Varidika*, 30(1), 79–83.
- Tahmid, T., Nurkhoiri, N., & Syaiful, M. (2024). Implementasi Perangkat Belajar Sains Berbasis ESD pada Materi Pencemaran Lingkungan untuk Peningkatan Literasi dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa: Implementasi Perangkat Belajar Sains Berbasis ESD pada Materi Pencemaran Lingkungan untuk Peningkatan Literasi dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Diklabio: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi*, 8(2), 235–245.

Zubaidah, S. (2018). Mengenal 4C: Learning and innovation skills untuk menghadapi era revolusi industri 4.0. *In 2nd Science Education National Conference*.