



Dampak Penggunaan E-Modul IPA Terintegrasi STEM untuk Penguatan Sustainable Development Goals (SDGs) dan Profil Pelajar Pancasila Dimensi Berpikir Kritis: *Literatur Review*

Muh. Arafatir Al Jarwi¹, Kosim², Joni Rokhmat³, A Wahab Jufri⁴

^{1,2,3}Master of Science Education, Postgraduate, University of Mataram, Mataram, Lombok, West Nusa Tenggara, Indonesia

²Physics Education, Faculty of Teacher Training and Education, University of Mataram, Indonesia

³Biology Education, Faculty of Teacher Training and Education, University of Mataram, Indonesia

⁴Doctoral Study Program in Science Education, University of Mataram, Indonesia

Received: 05 June 2024

Revised: 31 July 2024

Accepted: 29 August 2024

Corresponding Author:

Kosim

kosim_fisika@unram.ac.id

© 2024 Kappa Journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License



DOI:

<https://doi.org/10.29408/kpj.v8i2.27314>

Abstract: This study aimed to determine the impact of using STEM-integrated Science E-modules to strengthen the Sustainable Development Goals (SDGs) and the profile of Pancasila students in the critical thinking dimension. The method used is a systematic literature review (SLR) approach to identify, disseminate, and synthesize relevant evidence on the impact of STEM integration in e-modules to strengthen the Sustainable Development Goals (SDGs) and Pancasila students' professional critical thinking dimensions. E-modules with a STEM approach have developed rapidly in recent years. This study provides a significant impact and potential for improving the quality of science learning and learning materials for students. Several studies have shown the effectiveness of STEM-based E-modules in enhancing students' critical thinking skills. Previous studies have revealed that the STEM approach can improve students' critical thinking skills.

Keywords: E-module; STEM; SDGs; Critical thinking

Pendahuluan

Pendidikan adalah upaya sadar untuk menciptakan lingkungan belajar bagi individu agar secara aktif menghasilkan manusia yang cerdas secara intelektual, berkepribadian, berakhlak mulia, dan memiliki keterampilan yang diperlukan dalam kehidupan (Banurea et al., 2023; Pratomo et al., 2021; Darman, 2017). Pendidikan saat ini mengadopsi kurikulum Merdeka. Tujuan kurikulum ini adalah perbaikan sumber daya manusia dan peningkatan mutu pendidikan di Indonesia (Fadil et al., 2023). Kurikulum yang baru ini diharapkan mampu membuat Indonesia setara dengan negara lain. Hal ini juga sejalan dengan adanya program yang berkelanjutan (Sustainable Development Goals) SDGs terutama di

bidang Pendidikan. Sebelum adanya program SDGs, program sebelumnya yang dibuat oleh pemerintah yaitu Millennium Development Goals (MDGs) yang dirancang sejak tahun 2000. Program ini berakhir pada tahun 2015, sehingga pemerintah memunculkan program SDGs yang akan berakhir pada tahun 2030 (Safitri et al., 2022; Fadil et al., 2023). Ini merupakan rencana program berkelanjutan yang terutama dalam bidang pendidikan yang dicanangkan oleh negara-negara di dunia, termasuk di Indonesia.

Kurikulum yang baru ini diharapkan mampu membuat Indonesia setara dengan negara lain. Dalam pengimplementasian kurikulum merdeka, tidak jauh dari Profil pelajar Pancasila. Adapun yang melatarbelakangi munculnya Profil Pelajar Pancasila

How to Cite:

Al Jarwi, M., A., Kosim, K., Rokhmat, J., & Jufri, A. W. (2024). Dampak Penggunaan E-Modul IPA Terintegrasi STEM untuk Penguatan Sustainable Development Goals (SDGs) dan Profil Pelajar Pancasila Dimensi Berpikir Kritis: *Literatur Review*. *Kappa Journal*, 8(2), 307-313. <https://doi.org/10.29408/kpj.v8i2.27314>

adalah mundurnya karakter peserta didik saat ini dikarenakan arus globalisasi, perkembangan teknologi, pergeseran sosio-kultural, perubahan lingkungan hidup, dan degradasi nilai-nilai kearifan lokal (Irfanto, 2022; Rudiawan & Asmaroini, 2022). Tujuan penguatan pendidikan karakter dalam mewujudkan Pelajar Pancasila pada dasarnya adalah mendorong lahirnya individu yang baik, yang memiliki enam ciri utama, yaitu bernalar kritis, kreatif, mandiri, beriman dan bertakwa kepada Tuhan YME, berakhlak mulia, bergotong royong, dan berkebinekaan global (Ismail et al., 2021; Nur'Inayah, 2021).

Aspek penting yang harus dikembangkan dalam Pendidikan secara bersamaan adalah keterampilan berpikir, dalam hal ini keterampilan berpikir kritis (Prayogi, S., 2019) dan pendidikan karakter (Wahyudi et al., 2018). Kemampuan berpikir kritis, berpikir kreatif, kemampuan dalam berkomunikasi, dan kolaborasi serta menguasai teknologi informasi pada saat ini sangat dibutuhkan (Yuliati & Saputra, 2019). Berpikir kritis adalah kemampuan yang penting yang harus dimiliki oleh siswa dalam memecahkan masalah (Handoyo et al., 2019; Özgenel., 2018) dan sebuah proses untuk membuat keputusan yang masuk akal (Özgenel., 2018) sehingga apa yang kita pikirkan adalah tentang kebenaran yang bisa kita lakukan dengan benar. Berpikir kritis membantu siswa untuk mendefinisikan sebab dari perubahan dalam variabel dan efek dari satu variabel di dalam beberapa variabel (Duran & Dökme, 2016). Dari kombinasi ini dari kelima komponen, berpikir kritis didefinisikan sebagai berpikir reflektif yang fokus memutuskan apa yang dipercaya untuk dilakukan.

Paradigma pendidikan abad ke-21 tidak lepas dari peran teknologi informasi saat ini, terlebih lagi sistem pembelajaran harus mengikuti perkembangan dunia yang semakin canggih. Apabila perkembangan ini tidak diikuti, kita akan tertinggal oleh perkembangan zaman terutama di dunia pendidikan. Salah satu dampak perubahan pada abad ini dibidang pendidikan adalah STEM (science, technology, engineering, and mathematics). Tujuan dari pendidikan STEM adalah mengintegrasikan ilmu multidisiplin sebagai kunci pemahaman mendalam dan pembelajaran bermakna (Baharin et al., 2018). Pendidikan STEM memberi siswa kesempatan untuk menerapkan konsep dan pengetahuan dari berbagai disiplin ilmu secara terpadu untuk memecahkan permasalahan di dunia nyata. Keterampilan STEM menekankan pada pemecahan masalah, keterampilan sistem, keterampilan teknologi dan teknik, serta keterampilan manajemen waktu, sumber daya, dan pengetahuan (Kuenzi, 2008; Jang, 2016). Eksperimen ilmiah saja tidak cukup untuk meningkatkan

keterampilan siswa, tetapi bagaimana menerapkan konsep ilmiah untuk merancang teknologi atau produk dan memecahkan masalah juga diperlukan. Perubahan kehidupan manusia akan diiringi dengan perkembangan teknologi (Mutakinati, 2018). Penggunaan teknologi sebagai sumber belajar dapat berfungsi sebagai alat transformasi bagi guru, siswa, dan stakeholder pendidikan lainnya yang menjadi pengguna aktif dari teknologi pendidikan (Muhaimin et al., 2019).

Kegiatan pembelajaran yang menarik dapat dilakukan dengan mempertimbangkan sumber belajar yang digunakan dengan memanfaatkan teknologi. Selain itu, metode, strategi, dan model pembelajaran yang akan digunakan dalam kegiatan pembelajaran perlu diperhatikan untuk mencapai pembelajaran yang memadai, maka harus dilengkapi dengan sarana, perasarana, dan bahan ajar yang memadai. Salah satu media yang efektif, efisien, dan mengutamakan kemandirian siswa adalah e-modul (Kuncahyono, 2019). Emodul memiliki manfaat dalam penggunaannya sebagai sumber belajar dalam proses pembelajaran antara lain, dapat menambah dan memperluas cakrawala pengetahuan yang ada di dalam kelas, dapat merangsang untuk berpikir, bersikap, dan berkembang lebih lanjut (Wahyudi., 2019). E-Modul merupakan suatu bahan ajar yang disusun secara sistematis, dikemas menggunakan perangkat elektronik, dan dapat diakses melalui komputer, laptop, dan handphone untuk meningkatkan kualitas pembelajaran.

Berdasarkan latar belakang masalah dan hasil penelitian terdahulu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis dampak penggunaan e-modul yang terintegrasi dengan STEM untuk penguatan SDGs dan profil pelajar pancasila dimensi berpikir kritis. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan bahan ajar sains yang inovatif dan relevan dengan konteks berpikir kritis dan kebinekaan, serta memberikan rekomendasi bagi para guru dan pemangku kepentingan pendidikan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran sains di Indonesia.

Metode

Penelitian ini akan menggunakan pendekatan *systematic literature review* (SLR) untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mensintesis bukti-bukti yang relevan mengenai dampak integrasi STEM dalam e-modul untuk penguatan sustainable development goals (SDGs) dan profil pelajar pancasila dimensi berpikir kritis. Tahapan SLR akan mengikuti kerangka kerja yang diusulkan oleh Kitchenham dan Charters (2007), meliputi: (1) perumusan pertanyaan penelitian, (2) penentuan kriteria inklusi dan eksklusi, (3) pencarian literatur secara sistematis dari berbagai basis data

(misalnya, Scopus, Web of Science, ERIC, Garuda), (4) penyaringan dan seleksi studi yang memenuhi kriteria, (5) ekstraksi data yang relevan, dan (6) analisis dan sintesis temuan. Data yang relevan diekstraksi dan dianalisis secara kualitatif untuk mengidentifikasi tema-tema utama, pola, dan kesenjangan dalam penelitian terdahulu. Hasil analisis disintesis untuk merumuskan kesimpulan dan rekomendasi terkait efektivitas e-modul berbasis STEM untuk penguatan SDGs dan profil pelajar Pancasila dimensi berpikir kritis dan kebinkekaan.

Hasil dan Pembahasan

Penelitian E-modul terintegrasi STEM berkembang pesat dalam beberapa tahun terakhir. Penelitian ini memberikan dampak dan potensi besar pendekatan ini dalam meningkatkan kualitas pembelajaran sains dan materi pembelajaran bagi siswa. Beberapa penelitian menunjukkan keefektifan E-modul terintegrasi STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Perhatikan tabel dibawah ini.

Tabel 1. Daftar artikel literatur review

No	Judul	Nama Penulis	Hasil Penelitian
11	The Impact of Problem-Based Learning Electronics Module Integrated with STEM on Students' Critical Thinking Skills	Adhelacahya., at al 2023	Menunjukkan bahwa pendekatan STEM terintegrasi dengan model peroblem based learning (PBL) dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.
22	Effect of The STEM Integrated Physics E-Module to Improve Critical Thinking Ability	Fitriani., at al 2023	E-modul yang diintegrasikan dengan pendekatan STEM memiliki pengaruh positif dan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.
33	Development of STEM Integrated Physics E-Module to Improve 21st Century Skills of Students	Nazifah, & Asrizal, 2022	Berdasarkan respon guru yang diberikan bahwa e-modul terintegrasi STEM mendapatkan respon positif dan sangat bagus serta e-modul ini juga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik
44	Development of STEM-integrated physics e-module to train critical thinking skills: The perspective of preservice teachers	Handayani., at al 2021	E-modul fisika terintegrasi STEM dapat mendukung dan menumbuhkan kemampuan berpikir kritis peserta didik untuk bersaing di revolusi industri 4.0. Peserta didik dapat melakukan evaluasi diri dan mampu menindaklanjuti hasil evaluasi diri.
55	A Need Analysis Of STEM-Integrated Flipped Classroom E-Module to Improve Critical Thinking Skills	Puspitasari., at al 2020	Respon yang diberikan siswa dan guru memberikan respon yang positif karena sangat mudah digunakan untuk untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

Penelitian yang telah dilakukan pada tabel diatas menunjukkan keefektifan e-modul terintegrasi STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Pendekatan STEM memberikan dampak positif dalam bidang proses keilmuan, keterampilan penyelidikan, berpikir kreatif, mengembangkan keterampilan penalaran siswa, kemampuan berpikir kritis, kreativitas, inovasi, efek literasi ilmiah, dan keterampilan pemecahan masalah (Sattar., at al 2018; Yuliati., at al 2018). Beberapa penelitian terdahulu juga mengungkap bahwa dapampak positif dari penggunaan pendekatan STEM terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik. Dampak Penggunaan Pendekatan STEM Education Pada Blended Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa yang dilakukan oleh (Ardianti, dkk 2020) yang mengolaborasi kan dengan pembelajaran blended learning untuk meningkatkan kemampuan berpikir keritis siswa Variabel terikatnya adalah kemampuan berpikir kritis yang diukur dengan menggunakan tes essay. Analisis statistik yang digunakan adalah

ANCOVA dengan margin kesalahan 0,05. Penelitian menemukan bahwa blended learning dengan pendekatan pendidikan STEM meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa lebih baik dibandingkan pembelajaran konvensional. Strategi pembelajaran blended learning berbasis pendekatan STEM yang dilakukan dengan menggunakan sistem manajemen pembelajaran berpotensi meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP Melalui STEM Education Project-Based Learning yang dilakukna oleh L. Mutakinati (2018) Implementasi pendidikan STEM dapat dilihat dari penyelesaian siswa, ada yang menggunakan konsep biologi atau kimia atau fisika atau kombinasi dan Matematika untuk merancang solusi (teknologi) untuk pengolahan air limbah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keterampilan berpikir kritis siswa dalam pendidikan STEM melalui Project Based Learning. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa adalah 2,82. Persentase kemampuan berpikir kritis siswa adalah pemikir

tingkat lanjut (higher thinker) 41,6%, pemikir praktis (average thinker) 30,6%, pemikir awal (average thinker) 25%, dan pemikir tertantang (lower thinker) 2,8%. Kategori berpikir kritis siswa adalah pemikir rata-rata. Pemikir rata-rata merupakan tahap perkembangan berpikir kritis, mereka memiliki keterampilan berpikir yang cukup untuk mengkritik rencana praktik sistematis mereka sendiri, dan untuk membangun kritik realistik terhadap kekuatan berpikir mereka.

Selanjutnya penelitian yang telah dilakukan oleh (Hacıoğlu & Gülhan, 2021) menunjukkan bahwa pendidikan STEM berpengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Dengan kata lain, siswa disposisi berpikir kritis ditingkatkan berkat kegiatan STEM yang diterapkan. Tidak hanya kemampuan berpikir kritis saja, tetapi juga memfasilitasi peserta didik dalam meningkatkan meningkatkan keaktifan siswa, dan meningkatkan tanggung jawab dan kepercayaan diri siswa dalam belajar. Dengan demikian, metode STEM mempunyai dampak yang cukup besar terhadap kemampuan siswa. Kelebihan pendekatan STEM adalah dapat membentuk karakter siswa karena pembelajaran STEM menjadi pedoman pola pikir siswa untuk memecahkan masalah, menjadikan siswa sebagai penemu, inovator, melekat teknologi, membangun kemandirian, berpikir kritis dan logis serta dapat mengimplementasikan ilmu yang diperolehnya dengan permasalahan. dalam kesehariannya. Selain itu, pendekatan STEM dapat merangsang siswa untuk melatih aspek kognitif, afektif, psikomotorik, serta mengembangkan, merancang, memanfaatkan teknologi dan menerapkannya dalam kehidupan nyata atau sehari-hari (Rohmah et al., 2019).

Selain itu penggunaan E-modul juga sangat berperan penting. Penggunaan e-modul dapat meningkatkan minat siswa dalam belajar (Herawati & Muhtadi, 2018; Seruni et al., 2019; Ramadhani et al., 2020; Elmasari & Anggara, 2021). Modul elektronik dapat menampilkan teks, gambar, animasi, dan video melalui media elektronik seperti laptop (PC), HP, dan media elektronik lainnya yang mendukung proses pembelajaran. E-Modul dirancang untuk menyajikan materi secara runtun dan memiliki bahasa yang komunikatif sehingga memudahkan siswa dalam memahami materi pelajaran (Sidiq & Najuah, 2020). Materi dibuat ringkas mungkin agar mahasiswa dapat dengan mudah menyerap materi tersebut. Disertakan pula tautan yang dapat mengakses video yang dapat menunjang penjelasan materi mekanika tanah dalam setiap kegiatan pembelajarannya.

Kelebihan e-modul dibandingkan dengan modul cetak adalah sifatnya yang interaktif, memudahkan dalam navigasi, memungkinkan menampilkan/memuat gambar, audio, video, dan animasi, serta dilengkapi tes/kuis formatif yang

memungkinkan umpan balik otomatis dengan segera (Azkiya et al., 2022). Selain itu, kelebihan pada bahan ajar E-Modul menurut Elvarita dkk. (2020) adalah desain tampilan yang disajikan dibuat semenarik mungkin, dan serapih mungkin untuk menarik minat dan antusias peserta didik dalam mempelajari modul. Salah satu faktor penting adalah kualitas desain E-modul, termasuk konten, struktur, dan interaktivitas (Fadieny, 2021; Puspita et al., 2021). E-modul yang dirancang dengan baik harus memuat konten yang relevan dengan kehidupan sehari-hari siswa dan konteks lokal, disajikan secara sistematis dan terstruktur, serta dilengkapi dengan fitur-fitur interaktif yang menarik dan memotivasi siswa untuk belajar (Sari, 2024; Telussa, 2023). Misalnya, E-modul dapat menggunakan gambar, video, animasi, simulasi, dan permainan interaktif untuk meningkatkan minat dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran. Peran guru dalam memfasilitasi pembelajaran dengan e-modul juga sangat penting. Guru harus mampu membimbing siswa dalam proses pemecahan masalah, memberikan umpan balik yang konstruktif, dan menciptakan lingkungan belajar yang mendukung kolaborasi dan komunikasi (Zainuri., et al 2024). Guru menyadari bahwa keterampilan berpikir kritis adalah penting dalam pendidikan saat ini, terutama untuk menghadapi permasalahan dalam kehidupan nyata yang semakin kompleks (Ardianti., at al 2020).

Sustainable development goals (SDGs)

Sustainable development goals (SDGs) merupakan salah satu agenda penting, yang dipersiapkan oleh banyak negara untuk mencapai kesejahteraan manusia global (Pradhan et al., 2017). Salah satu agenda dari 17 agenda yang disepakati untuk mencapai sustainable development goals dalam bidang pendidikan adalah kualitas pendidikan Pembahasan SDGs pada poin 4 adalah mengenai pendidikan berkualitas yang membahas "menjamin pendidikan yang inklusif dan berkualitas setara, juga mendukung kesempatan belajar seumur hidup untuk semua" (Owens, 2017). Pendidikan inklusi dirancang untuk pemberian pengajaran secara khusus di lingkungan pendidikan regular (Yuniarni, dkk 2023). Pendidikan inklusif hakikatnya memiliki tujuan untuk memanusiasikan manusia (Hamsyati, dkk, 2022). Sesuai dengan perilaku generasi saat ini pendidikan inklusif sangat dibutuhkan. Dalam paradigma pendidikan kebutuhan khusus keberagaman anak sangat dihargai sesuai karakteristik yang dimilikinya (Isroani & Nisa, 2023).

Berkembangnya Era digital dapat menjadi solusi dalam mengatasi tantangan terbatasnya sumber daya dalam pendidikan inklusif (Ramadhan, 2023). Dalam era digital saat ini, Muncul Berbagai Jenis Produk Digital Yang menawarkan berbagai layanan

yang dapat digunakan untuk mendukung proses belajar mengajar. Misalnya, platform pembelajaran online, e-book, atau video pembelajaran online. Siswa dari latar belakang yang berbeda dapat menggunakan sumber daya ini untuk belajar sesuai dengan kemampuan dan kebutuhan mereka, sehingga meningkatkan kualitas pendidikan inklusif secara keseluruhan. Prinsip-prinsip penggunaan media pembelajaran adalah proses pembelajaran menjadi lebih menyenangkan juga proses pembelajaran lebih interaktif. Sehingga, meminimalisasi kegiatan pembelajaran yang kurang menarik dan penggunaan media pembelajaran yang masih kurang tepat (Arifah, Rakhmat, & Mulyadi, 2022). Hal ini dilakukan dengan memastikan bahwa program pendidikan didukung dan bebas dari segala celah dan kesalahan yang diperlukan dalam proses pengajaran (Sholeha, Lubis, & dkk, 2023). Faktor yang mempengaruhi kualitas mutu pendidikan di intansi pendidikan merupakan bagian integral yang tidak bisa dipisahkan. Faktor-faktor tersebut mendukung untuk meningkatkan pendidikan yang lebih bermutu serta menjadi indikator atau standar pendidikan dan pengajaran (Halawa & Mulyanti, 2023).

Kesimpulan

Berdasarkan pemaparan di atas dapat disimpulkan bahwa pengaruh pendekatan STEM dalam pembelajaran terhadap kemampuan berpikir kritis siswa, dimana pada penelitian sebelumnya bahwa E-modul yang diintegrasikan dengan pendekatan STEM memiliki dampak positif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis. STEM adalah metode pembelajaran komprehensif yang mendorong siswa untuk berpikir lebih banyak tentang masalah dunia nyata dengan menggabungkan beberapa model pembelajaran dan diintegrasikan dalam pendekatan STEM dengan penerapannya dalam lingkungan belajar, dengan fokus pada apa yang terjadi dalam kehidupan. Pembelajaran dengan menggunakan metode STEM merupakan pembelajaran kontekstual, dimana siswa diajak untuk memahami fenomena yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari yang dekat dengan dirinya. Selain itu program SDGs yang dicanangkan oleh pemerintah bertujuan untuk menunjang pendidikan yang berkualitas, setara, tanpa mebeda bedakan, dan inklusif juga mendukung kesempatan belajar seumur hidup untuk semua.

Ucapan Terima Kasih

Penyusun mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam penyusunan artikel ini, baik secara moril maupun materil. Apresiasi mendalam juga saya haturkan kepada mereka yang telah memfasilitasi penulisan hingga tuntas, serta pihak-pihak lain yang

telah memberikan dukungan luar biasa dengan dedikasi dalam penyusunan artikel ini.

Daftar Pustaka

- Adhelacahya, K., Sukarmin, S., & Sarwanto, S. (2023). The impact of problem-based learning electronics module integrated with STEM on students' critical thinking skills. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(7), 4869-4878.
- Ardianti, S., Sulisworo, D., Pramudya, Y., & Raharjo, W. (2020). The impact of the use of STEM education approach on the blended learning to improve student's critical thinking skills. *Universal Journal of Educational Research*, 8(3), 24-32.
- Ardianti, S., Sulisworo, D., Pramudya, Y., & Raharjo, W. (2020). The impact of the use of STEM education approach on the blended learning to improve student's critical thinking skills. *Universal Journal of Educational Research*, 8(3), 24-32.
- Azkiya, H., Tamrin, M., Yuza, A., & Madona, A. S. (2022). Pengembangan E-Modul Berbasis Nilai-Nilai Pendidikan Multikultural di Sekolah Dasar Islam. *Jurnal Pendidikan Agama Islam Al-Thariqah*, 7(2), 409-427.
- Baharin, N., Kamarudin, N., & Manaf, U. K. A. (2018). Integrating STEM Education Approach in Enhancing Higher Order Thinking Skills. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 8(7), 810-821. https://doi.org/10.6007/ija_rbss/v8-i7/4421
- Banurea, Simanjuntak, Siagian, & Turnip. (2023). Perencanaan Pendidikan. *Pediaqu: Jurnal Pendidikan Sosial Dan Humaniora*, 2(1) <https://publisherqu.com/index.php/pediaqu/article/view/52>
- Darman, R. A. (2017). Mempersiapkan Generasi Emas Indonesia Tahun 2045 Melalui Pendidikan Berkualitas. *Jurnal Edik Informatika*, 3 (2), 73-87. DOI: <https://doi.org/10.22202/ei.2017.v3i2.1320>
- Duran, M., & Dökme, I. (2016). The effect of the inquiry-based learning approach on student's critical-thinking skills. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(12), 2887-2908.
- Elmasari, Yandria & Anggara, Presma (2021). E-Modul berbasis Android pada Mata Pelajaran Simulasi dan Komunikasi Digital Kelas X SMK Sore Tulungagung. *JOEICT (Jurnal of Education and Information Communication Technology)*, 5 (2), 29-39
- Elvarita, Anna, Tuti Iriani & Santoso Sri Handoyo. Pengembangan Bahan Ajar Mekanika Tanah Berbasis E-Modul Pada Program Studi

- Pendidikan Teknik Bangunan, Universitas Negeri Jakarta. *Jurnal Pendidikan Teknik Sipil (JPenSil)* 9. 1 (2020): 1-7
- Fadieny, N. (2021). Validitas e-modul fisika terintegrasi materi bencana petir berbasis experiential learning. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 7(1). <https://doi.org/10.24036/jppf.v7i1.111794>
- Fadil, K., Amran, A., & Alfaien, N. I. (2023). Peningkatan Kualitas Pendidikan Dasar Melalui Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar Dalam Mewujudkan Sustainable Developments Goal's. *Attadib: Journal of Elementary Education*, 7(2). <https://doi.org/10.32507/attadib.v7i2.1944>
- Fitriani, E., & Festiyed, F. (2023). The Effect Of Stem Integrated Physics E-Modules To Improve Critical Thinking Ability Of Class XI Students Of Sman 2 Lubuk Sikaping. *Physics Learning and Education*, 1(2), 124-129.
- Hacıoğlu, Y., & Gülhan, F. (2021). The effects of STEM education on the students' critical thinking skills and STEM perceptions. *Journal of Education in Science Environment and health*, 7(2), 139-155.
- Halawa, A. N., & Mulyanti, D. (2023). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Peningkatan Kualitas Mutu Instansi Pendidikan Dan Pembelajaran. *Inspirasi Dunia: Jurnal Riset Pendidikan dan Bahasa*, 2(2), 63.
- Hamsyati, M. R., & dkk. (2022). *Pendidikan Inklusif*. Padang: Pt. Global Eksekutif Teknologi.
- Handayani, E. S., Saregar, A., & Wildaniati, Y. (2021, February). Development of STEM-integrated physics e-module to train critical thinking skills: The perspective of preservice teachers. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1796, No. 1, p. 012100). IOP Publishing.
- Herawati dan A. Muhtadi, (2018). Pengembangan modul elektronik (e-modul) interaktif pada mata pelajaran Kimia kelas XI SMA. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidik*, 5 (2), 180-191, Doi: <http://dx.doi.org/10.21831/jitp.v5i2.15424>
- Irfanto, W. Y. (2022). Problematika Peran Guru Dalam Membentuk Profil Belajar Pancasila Pada Era Digital Kelas IV MI Miftahul Ulum Sidowungu Gresik. *El-Miaz: Jurnal Pemikiran Dan Pendidikan Dasar*, 1(2), 59-65.
- Ismail, S., Suhana, S., & Zakiah, Q. Y. (2021). Analisis Kebijakan Penguatan Pendidikan Karakter Dalam Mewujudkan Pelajar Pancasila Di Sekolah. *Jurnal Manajemen Pendidikan ...*, 2(1), 76-84. <https://Dinastirev.Org/Jmpis/Article/View/388>
- Isroani, F., & Nisa', I. F. (2023). Upaya Memperkuat Resiliensi Pendidikan Inklusi Melalui Rumah Mengaji di Masa Pandemi. *AL-AFKAR: Journal for Islamic Studies*, 6(1), 340.
- Jang, H. (2016). Identifying 21st century STEM competencies using workplace data. *Journal of Science Education and Technology*, 25(2), 284-301.
- Kuenzi, J. J. (2008). Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education: Background, federal policy, and legislative action
- Kuncahyono. "Pengembangan Softskill Teknologi Pembelajaran Melalui Pembuatan E-modul Bagi Dosen Sekolah Dasar". *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Dasar*. 6.2(2019): 128- 139.
- L. Yuliati, A. A. Hapsari, F. Nurhidayah, L. Halim. Building Scientific Literacy and Physics Problem Solving Skills through Inquiry-Based Learning for STEM Education, In *Journal of Physics: Conference Series*, Vol. 1108, No.1, [012026], 2018.
- Muhaimin, M., Habibi, A., Mukminin, A., Saudagar, F., Pratama, R., Wahyuni, S., Sadikin, A., & Indrayana, B. A sequential explanatory investigation of TPACK: Indonesian science teachers' survey and perspective. *Journal of Technology and Science Education*, 9.3 (2019): 269-281
- Mutakinati, L., & Anwari, I. (2018). Analysis of students' critical thinking skill of middle school through STEM education project-based learning. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(1), 54-65.
- Nazifah, N., & Asrizal, A. (2022). Development of STEM integrated physics e-modules to improve 21st century skills of students. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(4), 1783-1789.
- Nur'Inayah, N. (2021). Integrasi Dimensi Profil Pelajar Pancasila Dalam Mata Pelajaran Pendidikan Agama Islam Menghadapi Era 4.0 Di Smk Negeri Tambakboyo. *Gerasi: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 1(1), 1-13.
- Owens, T.L. (2017). Higher education in the sustainable development goals framework. *European Journal of Education*, 52(4), 414-420.
- Özgenel, M. (2018). Modeling the relationships between school administrators' creative and critical thinking dispositions with decision making styles and problem solving skills. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 1, 673-700.
- Pradhan, P.; Costa, L.; Rybski, D.; Lucht, W.; and Kropp, J.P. (2017). A systematic study of sustainable development goal (SDG) interactions. *Earth's Future*, 5(11), 1169-1179.
- Pratomo, Imam Catur. & Herlambang, Y. T. (2021). Pentingnya Peran Keluarga dalam Pendidikan Karakter. *JPPD: Jurnal Pedagogik Pendidikan Dasar*, 8 (1), 7-15.

- Prayogi, S., Muhali, Yuliyanti, S., Asy'ari, M., Azmi, I. & Verawati, N. N. S. P. (2019). The effect of presenting anomalous data on improving student's critical thinking ability. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 14(6), 133-137. <https://doi.org/10.3991/ijet.v14i06.9717>
- Puspita, K., Nazar, M., Hanum, L., & Reza, M. (2021). Pengembangan e-modul praktikum kimia dasar menggunakan aplikasi canva design. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 5(2), 151-161. <https://doi.org/10.24815/jipi.v5i2.20334>
- Puspitasari, R. D., Herlina, K., & Suyatna, A. (2020). A need analysis of STEM-integrated flipped classroom e-module to improve critical thinking skills. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 3(2), 178-184.
- R. Mohamad Sattar, Z. Norsalehan, H. Lilia, Abd Rauf, Rose Amnah. Impact of Integrated STEM Smart Communities Program on Students Scientific Creativity, *Journal of Engineering Science and Technology*, Vol. 11, 80-89, 2018.
- Ramadhan, A. (2023). Optimalisasi literasi digital terhadap generasi Z dan merekonstruksi moral menuju pendidikan berkualitas perspektif SDGs 2030. *Literaksi: Jurnal Manajemen Pendidikan*, 1(02), 161-167.
- Ramadhani, Y. R., Masrul, M., Ramadhani, R., Rahim, R., Tamrin, A. F., Daulay, J. S., Purba, A., Pasaribu, T. A. N., Asdar, M., Agustin, T., Prianto, C., & Simarmata, J. (2020). Metode dan Teknik Pembelajaran Inovatif. Yayasan Kita Menulis.
- Rohmah, U. N., Zakaria Ansori, Y., & Nahdi, D. S. (2019). Pendekatan pembelajaran STEM dalam meningkatkan kemampuan literasi sains siswa Sekolah Dasar. [STEM learning approach in improving science literacy ability of elementary school students]. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*, 1, 471-478. <https://bit.ly/3rZ99ML>
- Rudiawan, R., & Asmaroini, A. P. (2022). Peran Guru Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan dalam Penguatan Profil Pelajar Pancasila di Sekolah. *Edupedia*, 6(1), 55-63. DOI: [10.24269/ed.v6i1.1332](https://doi.org/10.24269/ed.v6i1.1332)
- Safitri, A. O., Yuniarti, V. D., & Rostika, D. (2022). Upaya Peningkatan Pendidikan Berkualitas di Indonesia: Analisis Pencapaian Sustainable Development Goals (SDGs). *Jurnal Basicedu*, 6(4), 7096-7106. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i4.3296>
- Sari, S. (2024). Making an android-based interactive e-module on reaction rates learning material integrated with Islamic values. *Kne Social Sciences*. <https://doi.org/10.18502/kss.v9i8.15551>
- Seruni, R., Munawaroh, S., Kurniadewi, F., & Nurjayadi, M. (2019). Pengembangan modul elektronik (e-module) biokimia pada materi metabolisme lipid menggunakan Flip PDF Professional. *Jurnal Tadris Kimiya*, 4(1), 48-56.
- Sholeha, D., Lubis, N. M., & dkk. (2023). Peran Supervisi Pendidikan Dalam Meningkatkan Mutu Pendidikan. *Pustaka: Jurnal Bahasa dan Pendidikan*, 3(2), 35.
- Sidiq, Ricu & Najuah. (2020). Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Android pada Mata Kuliah Strategi Belajar Mengajar. *Jurnal Pendidikan Sejarah*, 9(1), 1-14. <https://doi.org/10.21009/JPS.091>
- Telussa, R. (2023). Science e-module based on ethnoscience. *International Journal of Elementary Education*, 7(4), 657-665. <https://doi.org/10.23887/ijee.v7i4.70120>
- Wahyudi, Verawati, N.N.S.P., Ayub, S., & Prayogi. (2018). Development of inquirycreative-process learning model to promote critical thinking ability of physics prospective teachers. *Journal of Physics: Conf. Series* 1108, 1-6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1108/1/012005>
- Wahyudi, W., Verawati, N. N. S. P., Ayub, S., & Prayogi, S. (2019). The effect of scientific creativity in inquiry learning to promote critical thinking ability of prospective teachers. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (Online)*, 14(14), 122.
- Yuliati, Y., & Saputra, D. S. (2019). Urgensi Pendidikan STEM Terhadap Literasi Sains Mahasiswa Calon Guru Sekolah Dasar. *Proceedings of The ICECRS*, 2(1), 321-326. <https://doi.org/10.21070/picecrs.v2i1.2420>
- Yuniarni, D., Linarsih, A., & dkk. (2023). Persepsi Guru TK terhadap Penyelenggaraan Pendidikan Inklusif di Kota Pontianak. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 7(1), 633.
- Zainuri, B. N. S., Gunawan, G., & Kosim, K. (2024). Local Wisdom Integration in Problem-Based Learning E-Modules: Impact on Science Literacy and Science Process Skills. *Indonesian Journal of STEM Education*, 6(1), 1-8.