



Analisis Pengembangan E-Modul STEM Yang Menggabungkan Literasi Sains Tentang Materi Energi

Urip Umayah¹, Latifah Nurul Aini², Rif'ah Rahmatunnisa³, Nabiilah Damayanti⁴

¹ Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap
Email: uripumayah@gmail.com

² Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap
Email: ln734064@gmail.com

³ Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap
Email: rifahnisa11@gmail.com

⁴ Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap
Email: [dnabila417@gmail.com](mailto:dabila417@gmail.com)

Abstract. *The development of STEM-based education has great potential to enhance and cultivate students' scientific literacy. Therefore, teaching materials need to be improved so that students can more easily understand scientific concepts independently. One relevant innovation is the development of digital teaching materials by converting printed modules into electronic modules (e-modules). This study aims to analyze the needs for developing STEM-based e-modules that can improve elementary school students' scientific literacy on the topic of force. In addition, this study also aims to determine the extent to which teachers and schools are prepared to implement STEM learning effectively. The methodology used is a descriptive qualitative approach with data collection techniques through interviews, observations, and documentation studies. Data analysis is carried out using the Miles and Huberman model, which includes data reduction, data presentation, and drawing conclusions. Research results show that the currently available teaching materials do not fully support independent learning, and the integration of STEM concepts is still limited. In addition, most teachers do not yet have a deep understanding of the application of science literacy in learning styles. The conclusion of this study is the need for the development of interactive, contextual STEM-based e-modules that support the enhancement of students' science literacy in elementary schools.* Keywords: STEM learning; science literacy; electronic modules; alternative energy materials

Keywords : *Stem Learning; Science Literacy; Electronic Modules; Alternative Energy Materials.*

Abstrak. *Pengembangan pendidikan yang berbasis STEM memiliki potensi besar untuk meningkatkan dan melatih literasi sains siswa. Oleh karena itu, bahan ajar harus ditingkatkan agar siswa lebih mudah memahami konsep-konsep ilmiah secara mandiri. Salah satu inovasi yang relevan adalah pengembangan bahan ajar digital dengan mengubah modul cetak menjadi modul elektronik (e-modul). Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis kebutuhan pengembangan e-modul berbasis STEM yang dapat meningkatkan literasi sains siswa sekolah dasar pada materi gaya. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui sejauh mana kesiapan guru dan sekolah dalam menerapkan pembelajaran STEM secara efektif. Metodologi yang digunakan adalah pendekatan kualitatif deskriptif dengan teknik pengumpulan data melalui wawancara, observasi, dan studi dokumentasi. Analisis data dilakukan dengan menggunakan model Miles dan Huberman, yang meliputi reduksi data, penyajian data, serta penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahan ajar yang tersedia saat ini belum sepenuhnya mendukung pembelajaran mandiri dan integrasi konsep STEM masih terbatas. Selain itu, sebagian besar guru belum memiliki pemahaman mendalam tentang penerapan literasi sains dalam pembelajaran gaya. Kesimpulan dari penelitian ini adalah perlunya pengembangan e-modul berbasis STEM yang interaktif, kontekstual, dan mendukung penguatan literasi sains siswa di sekolah dasar.*

Kata Kunci : *Pembelajaran Stem; Literasi Sains; Modul Elektronik; Materi Energi Alternatif*

PENDAHULUAN

Menurut Kurniawati (2022), kualitas pendidikan merupakan faktor penting dalam kemajuan suatu negara, sehingga setiap orang harus mendapatkan pendidikan sepanjang hidupnya. Menurut perbandingan penelitian PISA terakhir yang dilakukan pada tahun 2022 dengan yang dilakukan pada tahun 2018, Indonesia masih berada pada posisi 74 dari 79 negara yang terlibat dalam penilaian PISA, menunjukkan bahwa kualitas pendidikan dan sumber daya manusia Indonesia masih sangat rendah (Schleicher, 2018). Indonesia mencatat peningkatan peringkat, tetapi penurunan nilai, berdasarkan hasil penilaian PISA 2022. Tahun ini, literasi membaca, matematika, dan sains semuanya naik lima posisi dibandingkan tahun sebelumnya (OECD, 202). Menurut data, literasi sains Indonesia berada di posisi yang lebih tinggi dibandingkan dengan elemen lainnya. Namun, dari segi nilai, literasi sains mendapatkan 383 poin, yang jelas lebih rendah daripada tahun sebelumnya. Hasil penelitian Yusmar & Fadilah (2023) menunjukkan bahwa nilai literasi sains pada tahun 2018 mencapai 396 poin lebih tinggi daripada penilaian PISA 2022; namun, posisi ini meningkat dari tahun sebelumnya.

Oleh karena itu, dalam upaya meningkatkan kualitas sumber daya manusia, perlu dilakukan pembaharuan dalam sistem pembelajaran yang tidak hanya berfokus pada teori, tetapi juga pada penerapan konsep sains dalam kehidupan nyata. Pembaharuan ini diharapkan dapat menumbuhkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan inovatif pada peserta didik agar mampu menghadapi tantangan era modern yang semakin kompleks. Untuk meningkatkan sumber daya manusia, perlu dilakukan pembaharuan pembelajaran. Indonesia harus melakukan pembaruan pembelajaran untuk meningkatkan sumber daya manusia. Ini sejalan dengan pendapat Hamijoyo (dalam Rahmawati, dkk., 2020), yang menyatakan bahwa pembaruan pendidikan adalah perubahan kegiatan belajar mengajar untuk membuat sesuatu yang baru dan berkualitas, sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai. Menurut Mulyani (2019), pembelajaran STEM terdiri dari empat pendekatan terpadu yang membantu siswa memecahkan masalah sehari-hari. Pembelajaran berbasis STEM menerapkan pengetahuan dan keterampilan secara bersamaan untuk menyelesaikan kasus. Jika semuanya digabungkan, STEM dapat membantu siswa menyelesaikan masalah secara menyeluruh.

Studi literatur menunjukkan bahwa siswa hanya menggunakan buku teks dan LKS yang disediakan oleh pemerintah selama pembelajaran di kelas. Bahan ajar yang tersedia harus cukup untuk membuat siswa tertarik dan memahami isi pelajaran. Oleh karena itu, untuk meningkatkan literasi siswa, diperlukan pengembangan modul elektronik yang mudah diakses dan membantu siswa belajar secara mandiri. Modul elektronik disajikan dalam format elektronik yang menarik, sistematis, dan runtut, dan dapat diakses kapan saja oleh siswa (Astuti et al., 2022). E-Modul memiliki banyak keuntungan. Ini termasuk komunikasi dua arah, interaktif, dapat digunakan untuk pendidikan jarak jauh, strukturnya jelas, ramah, dan memotivasi, memungkinkan penerapan keterampilan dan pengetahuan baru, materi dibagi menjadi bagian kecil, dan ada penugasan dan umpan balik (Daryanto, 2013). Karena kemampuan seorang pendidik dalam menyusun modul elektronik merupakan hal terpenting untuk dikembangkan menjadi menarik, guru dapat menggunakan teknologi untuk mengembangkan modul elektronik. Tujuannya adalah agar pemanfaatan teknologi yang berkepanjangan, seperti memaksimalkan pembelajaran melalui ponsel, laptop, atau komputer untuk memperbarui fasilitas membaca siswa.

Tidak ada penelitian sebelumnya yang memeriksa kebutuhan untuk e-modul STEM yang menggabungkan literasi sains dengan sumber energi alternatif di sekolah dasar. Namun, setelah melihat literatur, ada peneliti yang memeriksa kebutuhan untuk e-modul STEM. Salah satunya dalam penelitian Marta & Ramli (2021), "Analisis Kebutuhan Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika SMA Berbasis Pendekatan STEM." Namun, subjek penelitian adalah siswa kelas XI SMA yang tidak memiliki literasi sains.

Dengan demikian, penelitian perlu dilakukan untuk mengevaluasi kebutuhan sekolah dasar untuk e-modul STEM yang menggabungkan literasi sains dengan bahan energi alternatif. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kebutuhan akan pembuatan e-modul STEM yang menggabungkan literasi sains dengan materi energi alternatif di sekolah dasar. Penelitian ini meliputi

analisis pembelajaran STEM di sekolah dasar, analisis kemampuan siswa dalam literasi sains, analisis penggunaan bahan ajar, dan analisis siswa terhadap pembelajaran STEM.

METODE PENELITIAN

Menurut Sugiyono (2019), penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif, yang berbasis pada filsafat postpositivisme dan digunakan untuk menyelidiki objek alamiah. Dari tanggal 4 Agustus 2025 hingga 14 Agustus 2025, penelitian dilakukan di tujuh sekolah dasar: SDN Adiraja 01, SDN Menganti 01, SDN 06 Donan, SDN Karanganyar 01, SDN Sampangan 01, SDN 03 Adipala, dan SDN Sidanegara 11 Cilacap. Dalam penelitian ini, ada 8 guru dan 8 siswa. Guru dipilih sebagai subjek berdasarkan beberapa kriteria, seperti pemahaman guru tentang STEM dan pengalaman mengajar. Sementara siswa dipilih sebagai subjek berdasarkan tingkat kelas yang diambil dari kelas tinggi. Sumber data primer dan sekunder dalam penelitian ini berasal dari informan—guru, yang dianggap memiliki pengetahuan paling mendalam tentang subjek penelitian. Sumber data sekunder, di sisi lain, diperoleh dari bahan ajar yang digunakan di sekolah dasar. Wawancara dan studi dokumentasi adalah metode pengumpulan data yang digunakan. Pengumpulan, reduksi, penyajian, dan verifikasi dan penarikan kesimpulan adalah topik analisis data penelitian ini, menurut Miles dan Huberman dalam Sugiyono (2019). Metode penelitian menjelaskan tentang: pendekatan, ruang lingkup atau objek, definisi operasional variable/deskripsi fokus penelitian, tempat, populasi dan sampel/informan, bahan dan alat utama, teknik pengumpulan data, dan teknik analisis data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melakukan penelitian di sekolah dasar yang dimaksud, temuan wawancara menunjukkan hal-hal berikut:

1. Analisis Pembelajaran STEM di Sekolah Dasar

Analisis Pembelajaran STEM di Sekolah Dasar Menunjukkan bahwa hanya satu dari semua guru yang memberikan informasi belum mengetahui STEM. Ini disebabkan oleh kurangnya sosialisasi pemerintah tentang STEM. Sosialisasi terakhir yang dilakukan pada tahun 2020 terbatas pada pemilihan hanya beberapa perwakilan dari satu kecamatan. Jadi, informasinya kurang dikenal oleh guru. Guru yang mengenal STEM dari pelatihan KKG, mahasiswa UPNUGHA, dan internet sudah menerapkannya pada siswa mereka melalui kebijakan sekolah dan kreativitas mereka sendiri. Pembelajaran STEM diterapkan dalam kurikulum 2013 karena materi pelajarannya terpadu. Salah satu guru menerapkan pembelajaran STEM pada materi tumbuhan, dengan menanam bibit tanaman dan mengukur pertumbuhannya setiap hari. Ada juga guru yang mengerjakan proyek dengan barang bekas dan mengukur setiap potongan dengan bangun datar. Guru harus memahami bahwa pembelajaran STEM bukanlah hanya membuat proyek; itu juga penting untuk memahami materi sehingga semua rumpun bekerja sama, sehingga tidak ada miskonsepsi materi antara guru dan siswa, baik secara verbal maupun nonverbal. Untuk memastikan bahwa guru selalu mengetahui perkembangan terbaru dalam teknologi, memahami teknologi digital sangat penting. Mereka menyatakan bahwa kedua hal itu harus diterapkan agar proses pembelajaran STEM tidak terhambat. Mereka juga menyatakan bahwa pembelajaran STEM cocok untuk dilakukan di SD.

2. Analisis Kemampuan Literasi Sains Siswa di Sekolah Dasar

Hasil dari wawancara menunjukkan bahwa banyak siswa di sekolah dasar belum mengalami kemajuan yang signifikan dalam literasi sainsnya. Ada perbandingan sekitar 60:40 antara siswa yang memenuhi kriteria literasi sains. Literasi sains memerlukan keterampilan dalam sains melalui aktivitas yang dilakukan, bukan hanya membaca. Melakukan pengamatan pertumbuhan tanaman, seperti yang telah dilakukan oleh guru bersama siswa sebelumnya. Menanam bibit tanaman dalam pot bersama-sama, kemudian menyiramnya setiap hari untuk melihat bagaimana pertumbuhannya berkembang. Setiap minggu, mengukur tinggi

tanaman untuk mengawasi pertumbuhannya. Untuk membuat kesimpulan tentang aktivitasnya, kemudian ditambahkan ke hasil pengamatan.

3. Penggunaan Bahan Ajar di Sekolah Dasar

Studi dokumentasi dan wawancara menunjukkan bahwa bahan ajar yang digunakan di sekolah dasar hanyalah buku teks dan LKS yang disediakan oleh pemerintah. Di antara buku teks ini, ada buku teks tematik yang ditulis sesuai dengan kurikulum 2013, buku teks bupena yang menggunakan kurikulum merdeka, dan buku mata pelajaran yang disesuaikan dengan kurikulum merdeka. Siswa tidak perlu membeli buku di perpustakaan atau di kelas; buku-buku ini tersedia secara gratis. Siswa tidak dapat menggunakan buku-buku ini untuk belajar mandiri di rumah kecuali mereka membeli buku yang direkomendasikan oleh guru dan LKS. Buku-buku ini hanya digunakan selama pembelajaran di sekolah. Sulit bagi siswa untuk mengulang pelajaran selama di sekolah jika mereka tidak memiliki buku atau bahan belajar di rumah yang disediakan oleh sekolah. Selain itu, tingkat literasi siswa akan terbatas. Siswa membaca buku di sekolah, tetapi di rumah mereka mungkin tidak membaca atau belajar tentang buku jika mereka tidak terbiasa. Oleh karena itu, salah satu dari enam guru yang diwawancarai menyarankan siswa untuk menggunakan aplikasi "Let's Read" untuk membaca dongeng. Tujuannya adalah untuk menyeimbangi kemampuan siswa untuk membaca di sekolah dan di rumah. Oleh karena itu, dari tingkat keterampilan membaca mereka, siswa memiliki standar tampilan buku yang disukai untuk membantu mereka belajar dan membuat buku lebih mudah dibaca. Di antaranya adalah layar yang penuh dengan gambar, layar yang diiringi oleh musik, layar yang tidak memiliki banyak tulisan, dan layar dengan warna yang menarik.

4. Analisis Pembelajaran STEM Untuk Siswa

Siswa mengatakan mereka lebih suka belajar dengan membuat produk atau mengerjakan proyek daripada membaca atau menghitung materi. Mereka percaya bahwa pembelajaran berbasis proyek melatih kreativitas dan membuat pembelajaran lebih santai. Siswa tidak memiliki buku atau materi instruksional yang diperlukan untuk belajar mandiri di rumah. Saat siswa ingin membaca, mereka sering menggunakan aplikasi Let's Read. Dongeng adalah isi aplikasi ini, dan animasinya sederhana. Namun, guru kadang-kadang memberikannya tautan ke YouTube untuk mendapatkan informasi tambahan dan mencatat ulang materi di buku tulisnya. Namun, jika konteksnya hanya mencatat ulang di sekolah, siswa tidak akan membaca materi tersebut di rumah. Bahkan ketika memasuki waktu ujian, mereka mengungkapkan pendapat, seringkali membawa materinya dalam satu malam. Siswa juga menyebutkan berbagai desain buku atau bahan ajar yang mereka inginkan saat diwawancarai. Untuk beberapa orang, desain yang memiliki banyak gambar dan animasi adalah sesuatu yang mereka sukai; contohnya, seorang siswa yang menyukai sepak bola lebih menyukai tampilan yang menampilkan detail dari permainan sepak bola. Selain itu, modul memiliki warna yang menarik, lagu yang dapat diputar, dan tidak terlalu banyak tulisan, yang membuatnya tampilan bahan ajar yang mereka inginkan. Karena selera setiap siswa berbeda, guru yang diwawancarai sebelumnya mengatakan bahwa di pertemuan pertama diberikan angket untuk mengisi persyaratan tampilan bahan ajar yang diinginkan siswa. Namun, guru juga harus kreatif untuk menyatukan hasil analisis yang berbeda pada siswa.

5. Analisis Materi Energi Alternatif

Berdasarkan wawancara dan hasil observasi siswa menghadapi tantangan dengan materi energi alternatif karena faktor internal dan eksternal. Faktor internal berasal dari dalam diri mereka sendiri, seperti kebiasaan siswa menghafal, jadwal belajar yang tidak teratur, dan ketidakmampuan siswa untuk mencatat atau meringkas informasi. Faktor eksternal berasal

dari lingkungan luar siswa, seperti keluarga dan sekolah mereka. Faktor ini sejalan dengan gagasan bahwa elemen internal dan eksternal bertanggung jawab atas kesulitan belajar siswa (Suartini, 2020). Faktor internal termasuk faktor fisiologi (misalnya, sakit, kurang sehat, atau karena cacat tubuh) dan faktor psikologis (misalnya, kemampuan, intelegensi, dan sebagainya). Namun, faktor eksternal termasuk keluarga, sekolah, media masa, dan lingkungan sosial. Menurut Cahyono (Husein, 2020), faktor internal dan eksternal bertanggung jawab atas kesulitan belajar. Faktor internal termasuk guru yang tidak termotivasi dan siswa yang tidak tertarik untuk mengikuti pelajaran berikutnya karena kurangnya pemanfaatan sumber mengajar. Menurut Irsyad et al. (2023), beberapa elemen lingkungan sekolah yang dapat memengaruhi kesulitan belajar anak termasuk guru, metode mengajar, instrumen dan fasilitas, kurikulum sekolah, relasi guru dengan anak, relasi antar anak, disiplin sekolah, pelajaran dan waktu, standar pelajaran, kebijakan penilaian, kondisi gedung, dan tugas rumah.

Di Indonesia, pembelajaran STEM belum merata; beberapa sekolah masih belum menerapkannya, tetapi banyak guru yang tidak menggunakan istilah STEM dalam pelajaran mereka. Sejalan dengan Alifa et al. (2018), integrasi STEM masih belum umum di Indonesia. Namun, itu sudah dilakukan secara konseptual dalam kurikulum 2013, yang menggabungkan pembelajaran terpadu tematik. Karena pembelajaran STEM memadukan empat pendekatan: sains, teknologi, insinyur, dan matematika, setidaknya peserta didik harus memiliki pemahaman tentang sains.

Literasi sains adalah kemampuan untuk menggunakan pengetahuan sains, menentukan masalah, dan membuat kesimpulan berdasarkan bukti yang ditemukan melalui aktivitas (OECD, 2003 dalam Yulianti 2017). Literasi sains adalah proses menggunakan pengetahuan sains, menemukan pertanyaan, menarik kesimpulan berdasarkan bukti, dan membuat keputusan tentang alam dan bagaimana aktivitas manusia mengubahnya. Jika siswa memiliki kemampuan literasi sains yang baik, pembelajaran IPA akan menjadi bermakna bagi mereka (Yanti et al., 2015). PISA adalah program penilaian berskala internasional yang diselenggarakan oleh OECD (Organisation for Economic CoOperation and Development) setiap tiga tahun sekali sejak tahun 2000. Penilaian ini diikuti oleh siswa dari seluruh masyarakat yang berusia 15 tahun dan memiliki literasi sains, membaca, dan matematika (Hewi & Shaleh, 2020). agar pembelajaran STEM ini dapat diterapkan untuk meningkatkan pembelajaran.

Salah satu cara yang harus dilakukan dalam pembaharuan pembelajaran adalah memperbaiki modul pembelajaran. Modul ini membantu siswa ketika mereka belajar dan diharapkan dapat mencapai tujuan pembelajaran. Meskipun modul elektronik telah dibuat untuk membantu siswa belajar, banyak guru yang belum menggunakannya di kelas. Selain itu, menurut Sadriani et al. (2023), kemajuan guru dalam penggunaan digital masih rendah. Ini karena kemajuan teknologi membuatnya lebih sulit untuk mengembangkan kreativitas mereka. Oleh karena itu, ada beberapa guru yang tetap menggunakan pendekatan pembelajaran konvensional saat menyampaikan materi pelajaran. Meskipun demikian, era teknologi saat ini harus dimanfaatkan karena siswa sangat terbiasa dengan teknologi sejak pandemi COVID-19. Sebagaimana dinyatakan oleh Alimuddin et al. (2022), pandemi COVID-19 memiliki dampak positif yang dapat dirasakan langsung pada pendidikan, karena memungkinkan pemanfaatan teknologi dalam pelaksanaan pendidikan, yang telah menjadi kebiasaan selama pembelajaran jarak jauh dan digunakan sebagai media atau pendukung selama pembelajaran tatap muka pasca pandemi.

Menurut Seruni et al. (2019), modul elektronik adalah bahan pembelajaran yang berdiri sendiri yang mencakup materi seperti teks, animasi, video, bahkan audio yang ditampilkan dalam format elektronik. Salah satu hal yang membedakan e-modul dari modul cetak adalah bagaimana mereka dikirim menggunakan perangkat Android dan membuatnya lebih menarik. Untuk meningkatkan literasi sainsnya, e-modul berbasis STEM harus

mengintegrasikan literasi sains dengan empat pendekatan sains, teknologi, teknik, dan matematika. Selain itu, harus menggabungkan video, gambar, dan teks cerita sebagai apersepsi. Sorraya (2014) menemukan bahwa bahan ajar yang tepat dapat mendorong siswa untuk membuat pembelajaran yang menarik dan menyenangkan. Selain itu, menurut Herawati & Muhtadi (2018), modul elektronik harus memiliki lima fitur yang terintegrasi, yaitu self-instructional, self-contained, stand-alone, adaptif, dan ramah pengguna.

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) di sekolah dasar masih belum optimal. Kondisi ini berdampak pada rendahnya tingkat literasi sains siswa, yang pada akhirnya dapat memengaruhi capaian hasil belajar mereka dalam penilaian internasional seperti PISA. Selain itu, bahan ajar yang tersedia di sekolah belum sepenuhnya mendukung kegiatan belajar mandiri siswa. Oleh karena itu, diperlukan inovasi pembelajaran yang lebih interaktif, kontekstual, dan mendorong kemandirian belajar. Salah satu alternatif solusinya adalah pengembangan E-Modul STEM Terintegrasi Literasi Sains pada materi gaya di sekolah dasar. E-modul ini diharapkan mampu meningkatkan pemahaman konsep, kemampuan berpikir kritis, serta minat siswa terhadap sains melalui pendekatan yang menyenangkan dan aplikatif. Penelitian ini menjadi langkah awal dalam menganalisis kebutuhan dan potensi pengembangan e-modul tersebut. Untuk itu, penelitian lanjutan diperlukan guna mengembangkan, menguji kelayakan, dan mengevaluasi efektivitas e-modul dalam meningkatkan literasi sains siswa. Dengan demikian, hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi nyata terhadap upaya peningkatan kualitas pembelajaran sains di sekolah dasar.

DAFTAR PUSTAKA

- Alifa, D. M., Azzahroh, F., & Pangestu, I. R. (2018). Penerapan Metode STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematic) Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa SMA Kelas XI pada Materi Gas Ideal. In *Prosiding SNPS (Seminar Nasional Pendidikan Sains)*, (7)2, 88-109.
- Alimuddin, J., & Pratiwi, W. (2022). Pembelajaran Pasca Pandemi Covid-19 di Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah KONTEKSTUAL*, 4(1), 1-8.
- Astuti, N., Kaspul, K., & Riefani, M. K. (2022). Validitas Modul Elektronik "Pembelahan Sel" Berbasis Keterampilan Berpikir Kritis. *Jurnal Eksakta Pendidikan (Jep)*, 6(1), 94-102.
- Daryanto. (2013). *Menyusun Modul (Bahan Ajar untuk Persiapan Guru dalam Mengajar)*. Gava Media.
- Herawati, N. S., & Muhtadi, A. (2018). Pengembangan Modul Elektronik (E-Modul) Interaktif pada Mata Pelajaran Kimia Kelas XI SMA. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 5(2), 180-191.
- Hewi, L., & Shaleh, M. (2020). Refleksi Hasil PISA (The Programme for International Student Assessment): Upaya Perbaikan Bertumpu pada Pendidikan Anak Usia Dini. *Jurnal Golden Age*, 4(1), 30-41.
- Husein, M. Bin. (2020). Kesulitan Belajar Pada Siswa Sekolah Dasar: Studi Kasus Di Sekolah Dasar Muhammadiyah Karangwaru Yogyakarta. *Cahaya Pendidikan*, 6(1), 56-67. <https://doi.org/10.33373/chypend.v6i1.2381>
- Irsyad, W., Putra, V. S., Yusri, F., & Yarni, L. (2023). Analisis Kesulitan Belajar Siswa dan Upaya Mengatasinya (Studi Kasus Di MTs. Nurul Ilmi Salimpat). *Jurnal Bimbingan Dan Konseling* <https://doi.org/10.31602/jbkr.v9i1.11074> Ar-Rahman, 9(1), 97.

- Kurniawati, F. N. A. (2022). Meninjau Permasalahan Rendahnya Kualitas Pendidikan di Indonesia dan Solusi. *Academy of Education Journal*, 13(1), 1-13.
- Marta, Y. M. V., & Ramli, R. (2021). Analisis Kebutuhan Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika SMA Berbasis Pendekatan STEM. *JIPFRI (Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika dan Riset Ilmiah)*, 5(2), 95-101.
- Mulyani, T. (2019). Pendekatan Pembelajaran STEM untuk Menghadapi Revolusi Industri 4.0. In *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana*, 2(1), 453-460.
- OECD. (2003). *The PISA 2003 Assessment Framework*. Paris: OECD.
- Rahmawati, A., Fauziah, D.R., dan Leni. (2021). *Menjadi Guru Profesional*. Bogor: Universitas Djuanda
- Sadriani, A., Ahmad, M. R. S., & Arifin, I. (2023). Peran Guru Dalam Perkembangan Teknologi Pendidikan di Era Digital. In *Seminar Nasional Dies Natalis 62*, (1), 32-37.
- Seruni, R., Munawaoh, 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.
- Sorraya, A. (2014). Pengembangan Bahan Ajar Teks Prosedur Kompleks dalam Pembelajaran Bahasa Indonesia untuk Kelas X SMK. *NOSI*, 2(2), 21-25.
- Suartini, N. W. P. (2020). Kesulitan Belajar Menulis Pada Siswa Kelas II Sekolah Dasar. *Of Education Action Research*, 6(2), 141–148. <https://doi.org/10.31932/jpdp.v6i2.848>
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabet.
- Yanti, I. W., Sudarisman, S., & Maridi, M. (2015). Penerapan Modul Berbasis Guided Inquiry Laboratory (Gil) terhadap Literasi Sains Dimensi Konten dan Hasil Belajar Kognitif pada