

Analisis penggunaan media aplikasi pembelajaran STEM dalam meningkatkan motivasi belajar peserta didik pada materi gaya di Sekolah Dasar

Alya Aprilia Koswara¹, Ghullam Hamdu², Asep Nuryadin³

^{1,2,3} Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dadaha No.18 Kota Tasikmalaya, Indonesia

¹ alyaprilia06@upi.edu, ² ghullamh2012@upi.edu, ³ asep.nuryadin@upi.edu

Abstract

This research aimed to evaluate a STEM-based mobile learning application designed to enhance the understanding of science concepts, specifically the concept of force, among 4th-grade elementary students. The application integrates interactive simulations, virtual experiments, educational videos, and teacher guidance to provide an engaging and practical learning experience. Data were collected through interviews with teachers, observations of student responses, and evaluations from content and media experts. The results showed that the application significantly improved students' understanding of various force concepts, such as gravity, friction, and push force. Teachers reported increased student engagement and confidence, with 85% of students feeling more confident in answering questions related to the topic. However, some challenges related to limited internet access in certain areas were identified. Expert evaluators rated the application highly in terms of curriculum alignment, usability, and relevance to STEM learning. Overall, the application shows promising potential in enhancing STEM education at the elementary level, with further development needed to address the accessibility issues.

Keyword: STEM, Scientific Literacy, Style.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi aplikasi pembelajaran berbasis STEM yang dirancang untuk meningkatkan pemahaman siswa kelas IV SD mengenai konsep gaya. Aplikasi ini mengintegrasikan simulasi interaktif, eksperimen virtual, video pembelajaran, dan panduan bagi guru untuk memberikan pengalaman belajar yang menarik dan aplikatif. Data dikumpulkan melalui wawancara dengan guru, observasi respons siswa, dan penilaian dari ahli materi serta media. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi ini berhasil meningkatkan pemahaman siswa terhadap berbagai konsep gaya, seperti gravitasi, gaya gesek, dan gaya dorong. Guru melaporkan peningkatan keterlibatan dan rasa percaya diri siswa, dengan 85% siswa merasa lebih percaya diri dalam menjawab pertanyaan terkait topik tersebut. Namun, beberapa tantangan terkait keterbatasan akses internet di beberapa daerah ditemukan. Evaluator ahli memberikan penilaian positif terhadap aplikasi ini, terutama terkait kesesuaian dengan kurikulum, kemudahan penggunaan, dan relevansinya dengan pembelajaran STEM. Secara keseluruhan, aplikasi ini memiliki potensi besar dalam meningkatkan pendidikan STEM di tingkat dasar, dengan pengembangan lebih lanjut yang diperlukan untuk mengatasi masalah aksesibilitas.

Kata Kunci: STEM, Literasi sains, Gaya.

1. Pendahuluan

Pesatnya kemajuan teknologi telah membawa dampak besar pada berbagai aspek kehidupan di bidang pendidikan. Menurut Mukti dkk (2024) perkembangan teknologi di era digital memberikan peluang besar untuk mengatasi berbagai tantangan yang ada. Teknologi telah menjadi bagian penting dalam kehidupan manusia, dengan pengaruh yang luas di berbagai bidang, termasuk politik, ekonomi, seni, dan pendidikan. Dalam dunia pendidikan, teknologi tidak hanya berperan sebagai alat untuk mendukung pengajaran, tetapi juga mengubah cara siswa belajar. Sebagai contoh, penggunaan perangkat seperti smartphone yang semakin berkembang pesat memungkinkan siswa untuk mengakses berbagai sumber belajar kapan saja dan di mana saja. Teknologi juga tidak lagi hanya berperan sebagai alat pendukung, melainkan telah menjadi elemen penting dalam menciptakan proses pembelajaran yang lebih efektif, interaktif, dan menarik. Di Indonesia, perkembangan teknologi membuka peluang besar

untuk meningkatkan kualitas pendidikan di semua jenjang, termasuk tingkat Sekolah Dasar (SD). Sekolah Dasar dianggap sebagai pondasi yang penting dalam sistem pendidikan. Penelitian yang dilakukan oleh Hayati (2018) mengungkapkan bahwa pengalaman pendidikan yang positif di jenjang SD memiliki pengaruh besar dan berjangka panjang terhadap perkembangan siswa. Salah satu inovasi yang berperan penting dalam hal ini adalah pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi, yang tidak hanya mendukung proses pengajaran, tetapi juga berfungsi sebagai sarana untuk mendorong kreativitas, kemampuan berpikir kritis, dan keterampilan pemecahan masalah pada siswa.

Media pembelajaran merupakan suatu alat yang dapat membantu untuk menyampaikan pesan pembelajaran (Riyana, 2012). Media pembelajaran merupakan elemen penting dalam proses pendidikan, berperan sebagai perantara antara pendidik dan peserta didik untuk menyampaikan materi secara efektif. Media pembelajaran yang kreatif dan inovatif dapat mempermudah siswa dalam memahami materi, terutama pada konsep-konsep yang kompleks. Menurut Nurrita (2018) media pembelajaran juga berperan sebagai alat yang dapat mendorong motivasi siswa untuk belajar. Media pembelajaran yang monoton dan kurang menarik merupakan sebuah tantangan bagi pendidik. Oleh karena itu, pendidik dituntut untuk tidak hanya mengandalkan media pembelajaran konvensional, tetapi juga harus mampu beradaptasi dengan berbagai inovasi, termasuk dalam mengembangkan media pembelajaran yang kreatif dan menarik. Namun, banyak sekolah di Indonesia masih bergantung pada metode pengajaran konvensional yang kurang menarik, sehingga menyebabkan rendahnya keterlibatan siswa dalam pembelajaran. Menurut Asmadi, dkk (2024) menunjukkan bahwa pembelajaran yang hanya berpusat pada guru (teacher-centered) cenderung membatasi keterlibatan aktif siswa dalam proses belajar, sehingga pemahaman konsep menjadi kurang optimal. Hal ini menjadi tantangan yang harus segera diatasi, mengingat kebutuhan akan pendidikan yang relevan dengan era digital semakin mendesak.

Di tengah tantangan tersebut, pendekatan pembelajaran berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) muncul sebagai solusi yang potensial. Menurut Mulyani (2029) Pendekatan pembelajaran STEM dapat membantu siswa mengembangkan kemampuan berkomunikasi, bekerja sama, berpikir kritis, memecahkan masalah, serta meningkatkan kreativitas dan inovasi. Dengan keterampilan tersebut, peserta didik akan lebih siap menghadapi tantangan di tingkat global. Pendekatan STEM menawarkan metode pembelajaran yang mengintegrasikan keempat disiplin ilmu tersebut dalam satu kesatuan untuk memberikan pengalaman belajar yang aplikatif dan relevan dengan dunia nyata. Pendekatan ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep ilmiah sekaligus melatih keterampilan berpikir kritis, kreativitas, dan kolaborasi. Ayu dkk (2018) mengungkapkan bahwa implementasi pembelajaran berbasis STEM mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan literasi sains siswa. Pendekatan pembelajaran yang pasif serta minimnya kreativitas dari guru dapat memicu rasa jengkel, bosan, dan sikap acuh tak acuh pada siswa. Hal ini berdampak pada menurunnya perhatian, minat, dan motivasi mereka, yang pada akhirnya membuat siswa kesulitan memahami materi pelajaran yang disampaikan (Ristiyan & Bahriah, 2016) Dengan demikian, siswa tidak hanya mempelajari teori, tetapi juga diajak untuk mengaplikasikan pengetahuan mereka dalam menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari.

Namun, implementasi pendekatan STEM di Indonesia, khususnya di jenjang pendidikan dasar, masih menghadapi berbagai kendala. Menurut Marwah (2024) laporan PISA (Programme for International Student Assessment) tahun 2018, kemampuan siswa Indonesia di bidang sains tergolong rendah, berada pada peringkat ke-74 dari 79 negara yang berpartisipasi. Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan besar dalam penerapan pendidikan berbasis STEM, baik dari segi media pembelajaran yang digunakan maupun pelatihan bagi pendidik. Banyak guru masih menggunakan metode pengajaran tradisional yang berpusat pada guru (teacher-centered), sehingga membatasi keterlibatan aktif siswa dalam proses belajar.

Untuk menjawab tantangan ini, pengembangan aplikasi pembelajaran berbasis STEM menjadi salah satu inovasi yang menjanjikan. Aplikasi pembelajaran berbasis STEM menawarkan berbagai keunggulan, seperti fleksibilitas dalam penyampaian materi, interaktivitas yang tinggi, dan kemampuan

untuk menyesuaikan kebutuhan individu siswa. Dengan aplikasi ini, siswa dapat mengakses sumber belajar kapan saja dan di mana saja, mempelajari materi melalui simulasi interaktif, dan mendapatkan umpan balik instan untuk meningkatkan pemahaman mereka.

Pada penelitian sebelumnya Rohmah dkk. (2019) menekankan bahwa media pembelajaran interaktif dapat meningkatkan motivasi belajar siswa. Selain itu, penelitian oleh Sayuti dkk. (2023) menunjukkan bahwa penggunaan teknologi dalam pembelajaran membantu siswa lebih mudah mengakses dan memahami materi. Namun, penelitian tentang aplikasi pembelajaran berbasis STEM untuk materi gaya di Indonesia masih sangat terbatas, sehingga ini menjadi celah yang penting untuk diisi.

Materi gaya dalam pembelajaran IPA (Ilmu Pengetahuan Alam) di tingkat SD menjadi salah satu topik yang relevan untuk diintegrasikan dengan pendekatan STEM. Gaya, sebagai salah satu konsep dasar dalam fisika, sering kali sulit dipahami oleh siswa jika disampaikan melalui metode konvensional. Dengan bantuan teknologi, materi gaya dapat divisualisasikan dalam bentuk simulasi interaktif dan eksperimen virtual yang menarik. Misalnya, siswa dapat mempelajari bagaimana gaya gravitasi bekerja melalui animasi, atau memahami konsep gaya gesek dengan melakukan simulasi digital. Pendekatan ini tidak hanya membantu siswa memahami konsep gaya secara lebih konkret, tetapi juga mendorong mereka untuk mengeksplorasi dan mengembangkan pemikiran kritis.

Selain itu, literasi sains menjadi salah satu keterampilan penting yang harus dimiliki siswa sejak dini. Menurut Handayani (2021) Pembelajaran melalui literasi sains adalah pembelajaran yang sejalan dengan prinsip dasar pembelajaran IPA, yang menekankan pada pengetahuan, proses, dan sikap ilmiah. Literasi sains mengacu pada kemampuan untuk memahami, mengevaluasi, dan mengaplikasikan konsep-konsep ilmiah dalam kehidupan sehari-hari. Dengan literasi sains yang baik, siswa dapat membuat keputusan yang berbasis bukti, menyelesaikan masalah, dan menghadapi tantangan global dengan percaya diri. Penilaian dalam literasi sains bertujuan untuk mengukur pemahaman peserta didik terhadap konten, proses, dan aplikasi sains (Yuliati, 2017). Kemampuan literasi sains memungkinkan peserta didik untuk menghubungkan pengetahuan sains dan teknologi dengan fenomena alam melalui aplikasi sains. Agar kemampuan literasi sains peserta didik dapat berkembang secara maksimal, pemilihan pendekatan pembelajaran yang tepat sangat diperlukan. Pengembangan aplikasi pembelajaran berbasis STEM dapat menjadi solusi untuk meningkatkan literasi sains siswa secara efektif. Aplikasi ini dirancang untuk memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan, dengan menggabungkan elemen visual, audio, dan interaktif yang menarik. Menurut Apipah (2022) aplikasi pembelajaran mampu menyediakan berbagai elemen interaktif yang menarik dan menyenangkan, seperti teks, gambar, audio, animasi, dan video. Mambu dkk (2020) menyatakan bahwa media pembelajaran visual dan audio-visual memiliki kemampuan untuk meningkatkan minat siswa dalam belajar dengan menyediakan pengalaman belajar yang lebih variatif dan menarik.

Di Indonesia, pengembangan aplikasi pembelajaran berbasis STEM memiliki peran strategis dalam menciptakan pendidikan yang lebih inklusif. Aplikasi ini menawarkan solusi bagi siswa di wilayah terpencil yang memiliki keterbatasan akses terhadap fasilitas pendidikan tradisional. Dengan memanfaatkan perangkat yang umum digunakan, seperti smartphone, siswa dari berbagai daerah dapat mengakses pembelajaran yang setara tanpa terhalang oleh jarak maupun waktu, sehingga dapat mendukung pemerataan pendidikan di seluruh Indonesia.

Selain itu, aplikasi berbasis STEM juga bermanfaat bagi para pendidik. Melalui pelatihan dan panduan yang tersedia, pendidik dapat meningkatkan kemampuan mereka dalam menggunakan teknologi sebagai alat bantu pembelajaran. Hal ini memungkinkan guru untuk menyampaikan materi secara lebih inovatif dan efektif, menjadikan proses belajar lebih menarik serta relevan dengan perkembangan zaman.

Pentingnya pendekatan STEM dalam pendidikan tidak hanya terbatas pada peningkatan literasi sains siswa, tetapi juga pada persiapan generasi muda untuk menghadapi revolusi industri 4.0. Dengan keterampilan berpikir kritis, kreativitas, dan kemampuan pemecahan masalah yang terlatih, siswa diharapkan dapat berkontribusi secara aktif dalam membangun masyarakat yang berbasis pengetahuan.

Pengembangan aplikasi pembelajaran berbasis STEM pada materi gaya ini menjadi langkah konkret untuk mewujudkan tujuan tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi pembelajaran berbasis STEM pada materi gaya di tingkat SD, dengan fokus untuk meningkatkan literasi sains siswa dan memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna. Pengembangan aplikasi ini diharapkan dapat menciptakan pendidikan yang lebih inklusif, relevan, dan dapat memenuhi tantangan perkembangan zaman. Selain itu, penggunaan teknologi dalam pembelajaran diharapkan dapat menjadi solusi atas keterbatasan metode pembelajaran konvensional. Teknologi juga membuka peluang untuk menciptakan generasi yang lebih siap dalam menghadapi masa depan, dengan keterampilan yang lebih sesuai dengan kebutuhan dunia yang terus berkembang.

2. Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kualitatif yang bertujuan untuk mendeskripsikan dan menjawab permasalahan yang diteliti secara lebih rinci. Subjek penelitian terdiri dari siswa kelas IV di dua sekolah dasar, yaitu SDN 2 Manangga dan SDN Sindangreret. Kriteria subjek penelitian adalah siswa yang aktif mengikuti pembelajaran selama penelitian berlangsung dan memiliki kemampuan dasar dalam menggunakan teknologi, seperti smartphone. Penelitian ini dilaksanakan di dua lokasi, yaitu SDN 2 Manangga yang terletak di Kampung Rancageneng, Sukajaya, Kecamatan Bungursari, Kota Tasikmalaya, dan SDN Sindangreret yang terletak di Desa Suka Sukur, Kecamatan Cisayong, Kabupaten Tasikmalaya. Kedua sekolah tersebut dipilih karena memiliki fasilitas yang mendukung, seperti ruang kelas dengan proyektor, laboratorium sains, serta sumber daya lain yang relevan untuk implementasi aplikasi berbasis STEM. Penelitian ini dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2023/2024.

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini meliputi observasi untuk mencatat respons siswa dan efektivitas aplikasi, wawancara dengan guru untuk menggali informasi mengenai kebutuhan pembelajaran, serta penilaian dari validator yang terdiri dari ahli materi dan media untuk mengevaluasi aplikasi sesuai dengan kurikulum. Selain itu, angket dan kuisioner digunakan untuk mengumpulkan tanggapan dari siswa dan guru mengenai kemudahan penggunaan dan efektivitas aplikasi, sementara studi dokumentasi dilakukan untuk mengumpulkan bukti berupa foto dan dokumen yang mendukung hasil penelitian.

Penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan utama, yaitu pengembangan aplikasi, implementasi aplikasi di kelas IV di kedua sekolah, dan evaluasi terhadap efektivitas aplikasi menggunakan data dari observasi, wawancara, angket, dan studi dokumentasi. Di akhir penelitian, evaluasi ini diharapkan dapat memberikan masukan untuk perbaikan aplikasi dan memberikan kontribusi dalam pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi yang inovatif, serta meningkatkan kualitas pembelajaran sains di Sekolah Dasar.

3. Hasil dan Diskusi

3.1. Hasil

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif untuk mengevaluasi aplikasi pembelajaran berbasis STEM yang dirancang untuk membantu siswa kelas IV Sekolah Dasar dalam memahami konsep gaya secara interaktif dan aplikatif. Aplikasi ini dilengkapi dengan berbagai fitur, seperti simulasi interaktif, video pembelajaran, eksperimen virtual, perangkat pembelajaran yang mencakup Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Siswa (LKS), media pembelajaran, alat evaluasi, serta panduan pengguna yang dapat diakses melalui perangkat berbasis Android.

Hasil wawancara yang telah dilakukan menghasilkan beberapa hal yang berkaitan dengan masalah yang dihadapi dalam proses pembelajaran, penggunaan model pembelajaran STEM, dan kebutuhan sumber referensi model pembelajaran. Guru mengemukakan bahwa semangat belajar siswa masih rendah, terutama dalam pembelajaran matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Hal ini disebabkan oleh penggunaan metode pembelajaran konvensional yang kurang menarik bagi siswa. Guru juga

mengungkapkan bahwa model pembelajaran yang digunakan selama ini belum efektif dalam mendorong pemahaman dan keterlibatan siswa secara optimal.

Guru sepakat bahwa model pembelajaran STEM dapat menjadi solusi untuk mengatasi permasalahan di kelas. Model ini dinilai mampu membuat pembelajaran lebih interaktif dan aplikatif sehingga siswa lebih tertarik untuk belajar. Guru mendukung penerapan STEM sebagai pendekatan baru dalam pembelajaran, terutama untuk mata pelajaran IPA dan matematika. Guru mengaku kesulitan dalam menemukan referensi yang sesuai untuk model pembelajaran STEM. Ketersediaan sumber referensi yang lengkap dengan perangkat pembelajaran serta petunjuk penggunaan yang mudah dipahami sangat terbatas. Hal ini menjadi hambatan dalam mengintegrasikan STEM ke dalam pembelajaran sehari-hari.

Guru mengusulkan perlunya sumber referensi yang lengkap dan mudah diakses untuk mempersiapkan pembelajaran berbasis STEM. Guru berharap sumber tersebut tersedia dalam bentuk aplikasi yang dapat digunakan melalui ponsel, sehingga memudahkan mereka dalam mengakses materi kapan saja. Selain itu, aplikasi ini diharapkan dapat membantu guru mempersiapkan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Siswa (LKS), media pembelajaran, dan alat evaluasi.

Validator yang terdiri dari ahli materi dan media memberikan masukan terkait desain dan isi aplikasi. Validator menilai aplikasi yang dirancang sudah sesuai dengan kurikulum, mudah digunakan, dan relevan dengan kebutuhan pembelajaran STEM.

Proses observasi terhadap siswa menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi pembelajaran berbasis STEM memberikan dampak positif yang signifikan. Siswa menunjukkan peningkatan pemahaman terhadap konsep gaya, termasuk gaya gravitasi, gaya gesek, dan gaya dorong, melalui simulasi interaktif dan eksperimen virtual. Selain itu, siswa lebih antusias dalam berpartisipasi dalam pembelajaran, aktif berdiskusi dengan teman sebaya, dan menunjukkan rasa ingin tahu yang tinggi terhadap materi. Berdasarkan hasil angket, 85% siswa merasa lebih percaya diri dalam menjawab pertanyaan dan menyelesaikan tugas terkait konsep gaya setelah menggunakan aplikasi.

Guru juga melaporkan adanya peningkatan keterlibatan siswa selama proses pembelajaran. Mereka mengapresiasi fleksibilitas aplikasi dalam menyampaikan materi, terutama dalam menjelaskan konsep abstrak. Aplikasi ini dianggap mempermudah guru dalam mempersiapkan dan melaksanakan pembelajaran berbasis STEM. Namun, guru juga menyoroti perlunya pelatihan tambahan untuk memanfaatkan semua fitur aplikasi secara optimal.

Validator yang terdiri dari ahli materi dan media memberikan umpan balik positif terhadap aplikasi ini. Aplikasi dinilai sesuai dengan kurikulum, mudah digunakan, dan relevan dengan kebutuhan pembelajaran berbasis STEM. Validator memberikan skor rata-rata 87/100 terhadap kualitas aplikasi, dengan saran untuk menambahkan fitur video tutorial dan panduan langkah demi langkah untuk mendukung penggunaan aplikasi oleh guru. Validator juga merekomendasikan adanya fitur evaluasi otomatis untuk mempermudah guru dalam menilai hasil belajar siswa.

Namun, penelitian ini juga menemukan beberapa tantangan dalam implementasi aplikasi. Salah satu kendala utama adalah keterbatasan akses internet di beberapa wilayah, yang menghambat siswa dan guru untuk menggunakan aplikasi secara maksimal. Untuk mengatasi masalah ini, aplikasi diusulkan untuk dilengkapi dengan fitur offline, sehingga materi dan perangkat pembelajaran dapat diunduh terlebih dahulu dan digunakan tanpa koneksi internet.

Penelitian ini menjelaskan efektivitas aplikasi pembelajaran berbasis STEM dalam meningkatkan pemahaman siswa, keterlibatan dalam pembelajaran, dan kemudahan guru dalam mengajar. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa pendekatan STEM mampu meningkatkan literasi sains dan kemampuan berpikir kritis siswa. Dengan pengembangan lebih lanjut, aplikasi ini memiliki potensi besar untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, mendukung penerapan STEM secara lebih luas, dan mengatasi tantangan pendidikan di era digital, terutama di wilayah dengan keterbatasan infrastruktur teknologi.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, aplikasi pembelajaran berbasis STEM yang dikembangkan berhasil meningkatkan pemahaman siswa kelas IV SD terhadap konsep gaya, seperti gaya gravitasi, gaya gesek, dan gaya dorong. Aplikasi ini meningkatkan keterlibatan siswa dengan cara yang interaktif, melalui fitur simulasi dan eksperimen virtual, serta memotivasi siswa untuk lebih percaya diri dalam menyelesaikan tugas. Respons positif juga diberikan oleh guru yang merasa aplikasi ini mempermudah penyampaian materi, meskipun ada kebutuhan pelatihan lebih lanjut untuk pemanfaatan yang maksimal. Para validator menilai aplikasi ini sesuai dengan kurikulum, mudah digunakan, dan relevan dengan kebutuhan pembelajaran STEM. Namun, penelitian ini juga mengidentifikasi tantangan, terutama terkait keterbatasan akses internet di beberapa daerah yang menghambat penggunaan aplikasi secara optimal. Untuk mengatasi hal ini, versi offline aplikasi diharapkan dapat meningkatkan aksesibilitas. Secara keseluruhan, aplikasi ini berpotensi besar dalam meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah dasar, dan dengan pengembangan lebih lanjut, aplikasi ini dapat memberikan dampak positif yang lebih luas, mendukung guru dalam mempersiapkan materi pembelajaran yang lebih efisien dan menyenangkan bagi siswa.

5. Referensi

- Apipah, N. (2022). *PENTINGNYA PENGGUNAAN MEDIA DALAM PEMBELAJARAN DI ERA TEKNOLOGI*
- Asmadi, A., Faridah, F., Sakdiah, N., Sa'diyah, S. A., Yuranti, L., & Tari, N. R. (2024). Metodologi Pengajaran PAI dengan Metode Pembelajaran Konvensional di Madrasah Tsanawiyah Negeri 3 Kabupaten Batang Hari. *Pedagogika: Jurnal Ilmu-Ilmu Kependidikan*, 4(2), 39-42.
- Ayu, S., Dianti, T., Pamelasari, S. D., & Hardianti, R. D. (2018). PENERAPAN PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK DENGAN PENDEKATAN STEM TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN LITERASI SAINS SISWA. Seminar Nasional IPA XIII.
- Handayani, T., Winarni, E. W., & Koto, I. (2021). Pengembangan Media Komik Digital Berbasis STEM dalam Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pembelajaran Dan Pengajaran Pendidikan Dasar*, 4(1), 22-29.
- Hayati, Z. (2018). Pendidikan Sekolah Dasar dan Peningkatan SDM Yang Berkualitas. *PRIMARY EDUCATION JOURNAL (PEJ)*.
- Mambu, J. G. Z., Pitra, D. H., Rizki, A., Ilmi, M., Nugroho, W., Leuwol, N. V, Muh, A., & Saputra, A. (2023). Pemanfaatan Teknologi Artificial Intelligence (AI) Dalam Menghadapi Tantangan Mengajar Guru di Era Digital. *Journal on Education*, 06(01), 2689-2698.
- Marwah, A. S., & Pertiwi, F. N. (2024). Literasi Sains Siswa dalam Berinovasi pada Pembelajaran IPA Berbasis Produk. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 4(1), 114-126.
- Mukti, D. S., Febriana, S. P., Ningsih, I. M., Nugraha, R. F., Fitri, R. E., & Hadi, F. R. (2024). PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN KODULAR PADA PEMBELAJARAN MATEMATIKA SD MATERI SKALA & PERBANDINGAN. *Sindoro: Cendikia Pendidikan*, 9(12), 91-100.
- Mulyani, T. (2019). Pendekatan pembelajaran STEM untuk menghadapi revolusi industry 4.0. In *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana* (Vol. 2, No. 1, pp. 453-460).
- Nurrita, T. (2018). *PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA* (Vol. 03).
- Rohmah, U. N., Zakaria Ansori, Y., & Nahdi, D. S. (2019). PENDEKATAN PEMBELAJARAN STEM DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN LITERASI SAINS SISWA SEKOLAH DASAR. *Seminar Nasional Pendidikan, FKIP UNMA*.
- Ristiyani, E., & Bahriah, E. S. (2016). Analisis Kesulitan Belajar Kimia Siswa di SMAN X Kota Tangerang Selatan. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*, 2(1), 18-29.
- Riyana, C. (2012). *Media pembelajaran*. KEMENAG RI.
- Suyuti, S., Wahyuningrum, P. M. E., Jamil, M. A., Nawawi, M. L., Aditia, D., & Rusmayani, N. G. A. L. (2023). Analisis Efektivitas Penggunaan Teknologi dalam Pendidikan Terhadap Peningkatan Hasil Belajar. *Journal on Education*, 6(1), 1-11.

Yuliati, Y. (2017). Literasi sains dalam pembelajaran IPA. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 3(2), 21-28.