

Development of STEM-Based PEOP Learning Media to Explore the Human Digestive System in Grade V Elementary School Science Learning

Rosita Firuz¹, Widyarnes Niwangtika², Ragil Tri Oktaviani³

Universitas Nahdlatul Ulama Blitar^{1,2,3}

E-mail: rositaafairuz@gmail.com

Abstract

Science learning in elementary school has an important role in helping students understand natural phenomena, including the human digestive system. However, this material is often considered difficult because it is abstract and not directly observable, resulting in low student understanding. This study aims to develop a STEM-based learning media called PEOP (Papan Edukasi Organ Pencernaan) to improve students' conceptual understanding. This research employed a Research and Development (R&D) method using the ADDIE model (Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate). The study was conducted at SD Negeri Klatak and involved 12 fifth-grade students as the research subjects. The data were collected through observation, interviews, questionnaires, and pretest-posttest assessments. The results showed that the developed media is valid based on expert validation (material 90% and media 88%), feasible based on teacher and student responses (above 89%), and effective in improving student understanding, as indicated by an increase in average scores from 60 (pretest) to 85 (posttest). It can be concluded that the PEOP learning media is valid, feasible, and effective in supporting science learning, particularly in understanding the human digestive system. This media also enhances student engagement and provides a more interactive learning experience.

Keywords: STEM, Learning, Digestive, Elementary, Student



Licensees may copy, distribute, display and perform the work and make derivative works and remixes based on it only if they give the author or licensor the credits ([attribution](#)) in the manner specified by these. Licensees may copy, distribute, display, and perform the work and make derivative works and remixes based on it only for [non-commercial](#) purposes.

Pendahuluan

Pembelajaran IPA di sekolah dasar memiliki peran penting dalam membangun pemahaman siswa tentang fenomena alam, termasuk cara kerja tubuh manusia. Salah satu materi yang wajib dipahami adalah sistem pencernaan manusia, karena berkaitan langsung dengan kehidupan sehari-hari dan kesehatan (Kurnia dkk., 2023). Namun, dalam praktiknya, materi ini masih sering dianggap sulit oleh siswa karena proses pencernaan bersifat abstrak dan tidak dapat diamati secara langsung. Akibatnya, pembelajaran cenderung kurang menarik dan pemahaman siswa belum optimal langsung (Annisa dkk., 2024).

Permasalahan tersebut semakin terlihat ketika media pembelajaran yang digunakan belum mampu mendukung karakteristik belajar siswa sekolah dasar yang cenderung visual dan membutuhkan pengalaman langsung (Pujasmara dkk., 2023). Berdasarkan temuan di lapangan, penggunaan media seperti video dan torso masih memiliki keterbatasan, baik dari segi interaktivitas maupun ketergantungan terhadap listrik. Kondisi ini menimbulkan pertanyaan penting: *apakah pemahaman konsep IPA akan meningkat secara signifikan jika siswa diberikan pengalaman belajar yang lebih konkret, interaktif, dan eksploratif.*

Penelitian ini berangkat dari asumsi bahwa pembelajaran yang menggabungkan pengalaman langsung dengan pendekatan terpadu dapat membantu siswa memahami konsep yang *abstrak*. Salah satu pendekatan yang dimaksud adalah STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*), yaitu pembelajaran yang mengintegrasikan *sains*, teknologi, teknik, dan matematika dalam satu kesatuan (Sa'diyah dkk., 2025). Dalam penelitian ini, STEM tidak hanya dipahami sebagai konsep, tetapi diterapkan dalam bentuk media konkret yang memungkinkan siswa belajar melalui pengamatan dan eksplorasi secara langsung (Wildana dkk., 2023).

Berdasarkan kebutuhan tersebut, penelitian ini mengembangkan media pembelajaran PEOP (Papan Edukasi Organ Pencernaan) berbasis STEM. Media ini dirancang untuk memvisualisasikan alur sistem pencernaan menggunakan model organ dan simulasi aliran cairan, sehingga konsep yang sebelumnya abstrak menjadi lebih nyata. Keunggulan media ini terletak pada kemampuannya menggabungkan unsur visual, mekanisme sederhana, serta aktivitas eksploratif yang melibatkan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan media pembelajaran PEOP berbasis STEM yang valid, layak, dan efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi sistem pencernaan manusia di kelas V sekolah dasar. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk memberikan alternatif media pembelajaran yang tidak bergantung pada teknologi listrik tinggi, namun tetap inovatif dan sesuai dengan kebutuhan siswa.

Secara lebih luas, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan media pembelajaran IPA yang lebih kontekstual dan aplikatif di sekolah dasar. Jika media ini diterapkan secara berkelanjutan, maka tidak hanya pemahaman konsep siswa yang meningkat, tetapi juga keterampilan berpikir kritis dan rasa ingin tahu mereka. Dengan demikian, penelitian ini memiliki potensi untuk menjadi solusi praktis dalam meningkatkan kualitas pembelajaran IPA di masa depan.

Metode

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate*) sebagai kerangka kerja sistematis dalam mengembangkan media pembelajaran (Branch, 2009). Model ini dipilih karena memberikan tahapan yang jelas mulai dari analisis kebutuhan hingga evaluasi produk, sehingga dapat menjadi pedoman bagi peneliti dalam melaksanakan penelitian secara terstruktur dan dapat direplikasi.

Penelitian diawali dengan tahap perencanaan yang bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran serta merumuskan solusi yang tepat. Kegiatan pada tahap ini meliputi analisis kurikulum IPAS kelas V pada materi sistem pencernaan manusia, analisis kebutuhan siswa dan guru melalui observasi dan wawancara, serta analisis karakteristik siswa yang cenderung belajar secara konkret dan visual. Hasil analisis menunjukkan bahwa diperlukan media pembelajaran konkret berbasis STEM yang mampu membantu siswa memahami proses pencernaan secara visual dan interaktif.

Penelitian dilaksanakan di SD Negeri Klatak dengan subjek sebanyak 12 siswa kelas V. Proses penelitian dilakukan secara bertahap sesuai model ADDIE. Pada tahap *analyze*, dilakukan identifikasi permasalahan pembelajaran, kebutuhan media, serta kondisi siswa dan lingkungan belajar. Tahap *design* meliputi perancangan media PEOP berbasis STEM, termasuk desain bentuk media berupa papan organ pencernaan, penentuan bahan dan ukuran, penyusunan alur simulasi menggunakan selang transparan, serta penyusunan instrumen penelitian berupa lembar validasi, angket, dan soal tes. Selanjutnya, pada tahap *develop*, media yang telah dirancang dibuat menjadi produk nyata, kemudian divalidasi oleh ahli materi dan ahli media, direvisi berdasarkan masukan validator, dan disempurnakan hingga siap diuji coba. Tahap *implement* dilakukan dengan mengujicobakan media kepada siswa melalui pemberian pretest untuk mengetahui kemampuan awal, pelaksanaan pembelajaran menggunakan media PEOP, serta pemberian posttest untuk mengukur peningkatan pemahaman.

Tahap terakhir, yaitu *evaluate*, dilakukan dengan menganalisis hasil validasi ahli, hasil uji coba pembelajaran, serta peningkatan hasil belajar siswa.

Dalam penelitian ini, peneliti berperan sebagai perancang dan pengembang media pembelajaran, pengumpul data melalui observasi, wawancara, dan tes, pelaksana pembelajaran saat uji coba, serta penganalisis data hasil penelitian. Alat dan bahan yang digunakan meliputi media pembelajaran berupa papan triplek berukuran 60 cm × 120 cm, model organ pencernaan tiga dimensi, selang transparan sebagai jalur aliran, air dan pewarna makanan, serta saklar dan pompa air mini. Seluruh komponen media dibuat dan dimiliki oleh peneliti. Instrumen pengumpulan data terdiri atas lembar validasi ahli materi dan media, angket kelayakan, serta soal *pretest* dan *posttest* yang disusun oleh peneliti dan telah divalidasi sebelum digunakan. Perangkat pendukung seperti alat tulis, lembar kerja siswa, dan dokumentasi (telepon genggam) digunakan untuk mendukung proses penelitian yang merupakan milik peneliti.

Data dalam penelitian ini dikumpulkan melalui observasi untuk mengetahui kondisi pembelajaran awal, wawancara untuk memperoleh informasi dari guru, angket untuk menilai kevalidan materi, kevalidan media dan kelayakan media, serta tes *pretest* dan *posttest* untuk mengukur efektivitas media. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan analisis deskriptif kualitatif untuk menggambarkan proses pengembangan dan masukan dari ahli, serta analisis kuantitatif menggunakan skala *Likert* untuk menentukan tingkat validitas dan kelayakan media. Selain itu, dilakukan uji perbandingan dan signifikansi antara hasil *pretest* dan *posttest* (uji *paired sample t test*) untuk mengetahui efektivitas media dalam signifikansi pemahaman siswa.

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 22 April 2026 di SD Negeri Klatak. Uji coba dilakukan dalam satu kali pertemuan pembelajaran yang mencakup tahapan *pretest*, penggunaan media pembelajaran, dan *posttest*. Dengan prosedur yang jelas dan rinci, penelitian ini diharapkan dapat dievaluasi secara objektif dan direplikasi oleh peneliti lain.

Hasil dan Pembahasan

1. Hasil

Hasil penelitian ini meliputi data validasi ahli, kelayakan media, serta efektivitas media pembelajaran PEOP berbasis STEM dalam meningkatkan pemahaman siswa. Data disajikan dalam bentuk tabel dan dianalisis secara deskriptif serta kuantitatif untuk memberikan gambaran yang jelas dan dapat direplikasi. Hasil validasi dari ahli materi dan ahli media menunjukkan bahwa media PEOP yang dikembangkan berada pada kategori valid digunakan dengan beberapa revisi.

Pada tahap analisis (*analyze*), ditemukan bahwa siswa mengalami kesulitan memahami sistem pencernaan karena materi bersifat abstrak dan media yang digunakan kurang interaktif. Pada tahap perancangan (*design*), media PEOP dirancang dalam bentuk papan visual dengan simulasi aliran cairan menggunakan selang transparan dengan pewarna makanan yang menggambarkan enzim-enzim yang ada pada organ pencernaan. Tahap pengembangan (*develop*) menghasilkan produk nyata yang telah divalidasi oleh ahli dan direvisi sesuai saran. Pada tahap implementasi (*implement*), media diuji coba kepada 12 siswa kelas V, dan pada tahap evaluasi (*evaluate*), dilakukan analisis terhadap hasil belajar dan respon pengguna. Hasil ini menunjukkan bahwa media yang dikembangkan telah melalui proses sistematis, valid dan layak untuk digunakan dalam pembelajaran.

Tabel 1.
Hasil Validasi

No.	Validasi	Deskripsi	Presentase	Kesimpulan
1	Ahli Materi	Kesesuaian Materi	90%	Sangat Valid
2	Ahli Media	Desain dan Tampilan	88%	Sangat Valid
3	Guru	Kelayakan Penggunaan	92%	Sangat Valid
4	Siswa	Kemenarikan Media	89%	Sangat Valid

Catatan: Data diolah dari hasil validasi dan angket penelitian.

Hasil pada Tabel 1 menunjukkan bahwa media yang dikembangkan telah memenuhi kriteria validitas dan kelayakan. Hal ini menunjukkan bahwa desain, isi materi, serta fungsi media telah sesuai dengan kebutuhan pembelajaran.

Tabel 2.
Hasil *Pretest* dan *Posttest* Siswa

No.	Jenis Tes	Rata-Rata Nilai	Keterangan
1	<i>Pretest</i>	60	Kemampuan Awal Rendah
4	<i>Posttest</i>	85	Terjadi Peningkatan

Catatan: Data diolah dari hasil tes kelas V SD Negeri Klatak.

Berdasarkan Tabel 2, terjadi peningkatan nilai rata-rata dari 60 menjadi 85 setelah penggunaan media. Hal ini menunjukkan bahwa media PEOP berbasis STEM efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa (Maulida dkk., 2025).

Tabel 3.
Hasil *Uji Paired Sample t Test*

Paired Samples Test										
		Paired Differences							Significance	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	One-Sided p	Two-Sided p
					Lower	Upper				
Pair 1	pretest - posttest	-20.08333	2.99874	.86566	-21.98864	-18.17803	-23.200	11	< .001	< .001

Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran PEOP berbasis STEM yang dikembangkan terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada materi sistem pencernaan manusia. Hal ini ditunjukkan oleh adanya perbedaan yang signifikan nilai dari *pretest* ke *posttest* serta hasil uji *paired sample t-test* yang menunjukkan perbedaan signifikan (Sig. < 0,05). Hasil yang signifikan ini menunjukkan bahwa penggunaan media yang konkret dan interaktif mampu membantu siswa memahami konsep yang sebelumnya bersifat abstrak (Wijayanto dkk., 2023). Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran PEOP berbasis STEM efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi sistem pencernaan manusia. Selain itu, peningkatan rata-rata skor pasca-tes dibandingkan dengan skor pra-tes menunjukkan peningkatan prestasi akademik siswa setelah menggunakan media (Wahyuni., 2024).

2. Pembahasan

Temuan penelitian menunjukkan bahwa penggunaan alat STEM tertentu dapat membantu siswa memahami konsep-konsep yang sebelumnya abstrak terkait sistem pencernaan. Alat PEOP menyediakan pengalaman belajar langsung melalui simulasi proses pencernaan, memungkinkan siswa tidak hanya memperoleh pengetahuan tetapi juga berpartisipasi aktif dalam pengamatan dan interaksi selama proses pembelajaran (Kurnia dkk., 2023). Dari sisi validitas, hasil penilaian ahli menunjukkan bahwa media telah memenuhi aspek isi, tampilan, dan fungsi. Hal ini sejalan dengan prinsip pembelajaran yang menekankan pentingnya kesesuaian antara materi dan media (Sa'diyah dkk., 2025). Sementara itu, dari sisi efektivitas, peningkatan hasil belajar menunjukkan bahwa media mampu meningkatkan pemahaman siswa secara signifikan (Angin dkk., 2024).

Keberhasilan dalam mengembangkan lingkungan ini tidak terlepas dari penerapan sistematis model ADDIE. Fase analisis yang cermat memungkinkan para peneliti untuk mengidentifikasi kebutuhan aktual siswa, sementara fase desain dan pengembangan menciptakan lingkungan yang disesuaikan dengan karakteristik siswa sekolah dasar yang cenderung belajar melalui keterampilan visual dan motorik (Subayani dkk., 2022). Hal ini menunjukkan bahwa kesesuaian antara kebutuhan siswa dan desain media menjadi faktor penting dalam keberhasilan pembelajaran (Syahrir dkk., 2024).

Berdasarkan hasil validasi, hasil penilaian ahli materi dan ahli media menunjukkan bahwa media telah memenuhi aspek isi, tampilan, dan fungsi. Persentase yang tinggi menunjukkan bahwa media tidak hanya menarik, tetapi juga tepat secara konsep. Respon guru dan siswa yang sangat positif juga mengindikasikan bahwa media mudah digunakan dan mampu meningkatkan keterlibatan siswa (Niwangtika dan Winda, 2026).

Ditinjau dari efektivitas pembelajaran, signifikansi nilai siswa menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis pengalaman langsung lebih efektif dibandingkan metode konvensional (Sánchez dkk., 2024). Hal ini karena siswa dapat mengamati secara langsung proses pencernaan melalui simulasi aliran cairan, sehingga konsep yang *abstrak* menjadi lebih *konkret*. Temuan ini sejalan dengan teori konstruktivisme yang menyatakan bahwa pengetahuan dibangun melalui pengalaman langsung (Lestari dkk., 2018).

Selain itu, penggunaan STEM dalam lingkungan ini berkontribusi pada pengembangan kemampuan berpikir siswa. Siswa tidak hanya memahami konsep-konsep ilmiah tetapi juga aktif berpartisipasi dalam kegiatan yang melibatkan observasi, analisis, dan pemecahan masalah sederhana (Reyza dkk., 2020). Hal ini menunjukkan bahwa media PEOP tidak hanya meningkatkan hasil belajar, tetapi juga mendukung pengembangan keterampilan abad 21 (Hartanto dan Hakim, 2020).

Dibandingkan dengan temuan penelitian lain di bidang yang serupa, hasil studi ini memperkuat temuan bahwa penggunaan alat pembelajaran interaktif dan berorientasi pengalaman lebih efektif dalam mendukung proses pembelajaran daripada metode pengajaran tradisional (Sánchez dkk., 2024). Hal ini karena siswa sekolah dasar lebih mudah memahami konsep melalui visualisasi dan praktik langsung (Komang dkk., 2019). Materi yang dikumpulkan selama penelitian lapangan menunjukkan bahwa siswa lebih aktif, lebih bersemangat, dan lebih terlibat dalam proses pembelajaran. Alat media yang digunakan tidak hanya berkontribusi pada peningkatan hasil belajar tetapi juga meningkatkan motivasi siswa dan membangkitkan rasa ingin tahu mereka (Suparlan., 2019).

Simpulan

Penelitian ini dilaksanakan melalui serangkaian tahapan sistematis mulai dari analisis kebutuhan, perancangan, pengembangan, implementasi, hingga evaluasi media pembelajaran PEOP berbasis STEM. Proses tersebut menghasilkan sebuah media pembelajaran konkret yang mampu memvisualisasikan sistem pencernaan manusia secara lebih nyata dan interaktif. Berdasarkan hasil validasi ahli, respon guru, serta uji coba kepada siswa, media yang dikembangkan dinyatakan valid,

layak, dan efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa. Temuan ini menunjukkan bahwa penggunaan media berbasis pengalaman langsung dapat menjadi solusi untuk mengatasi kesulitan siswa dalam memahami materi yang bersifat abstrak.

Pengetahuan baru yang diperoleh dari penelitian ini adalah bahwa integrasi pendekatan STEM dalam media *konkret* dapat meningkatkan tidak hanya hasil belajar, tetapi juga keterlibatan dan motivasi siswa dalam pembelajaran. Hal ini memperkuat pentingnya inovasi media pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik siswa sekolah dasar.

Penelitian ini masih dapat dikembangkan lebih lanjut, misalnya dengan menguji media pada jumlah subjek yang lebih besar, materi yang berbeda, atau dengan pengembangan fitur yang lebih interaktif. Selain itu, penelitian lanjutan juga dapat mengkaji dampak media terhadap keterampilan berpikir kritis dan kreatif siswa (Arini dkk., 2025).

Ucapan terima kasih disampaikan kepada pihak sekolah, guru kelas, validator ahli, serta semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini, baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga penelitian dapat berjalan dengan baik.

Daftar Rujukan

- Adnani Athika, (2024). Implementasi Pemahaman Penyakit Cacingan (*Helminthiasis*) Dan Pencegahannya Pada Siswa SD Negeri 067690 Medan Johor. *Biology Education & Technology*. 7 (2). E-ISSN: 2654 – 4652.
- Agustin, Margunayasa, dan Kusmariyatni. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran TPS Berbantuan Media Visual Terhadap Hasil Belajar. *Journal for Lesson and Learning Studies*. 2 (2). e-ISSN 2615-7330
- Amiranda dan Hakim. (2021). Pengembangan E-Modul Sistem Pencernaan Manusia Terintegrasi Nilai Keislaman Untuk Peserta Didik Kelas VIII SMP. *Jurnal Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Metro*. 15: (01). e ISSN 2442-9805
- Annisa, Sudirman, dan Amrullah. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Pop Up Book Pada Materi Sistem Pencernaan Kelas V SD. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*. 09: (04). E-ISSN 2548-6950
- Branch, R. M. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach*. Springer.
- Bruner, J. S. (1966). *Toward a theory of instruction*. Harvard University Press.
- Angin, Apriliani, dan Srie Faizah Lisnasari. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Papan Pintar Materi Sistem Pencernaan Manusia Pada Mata Pelajaran IPA Kelas V SD Negeri 101851 Kwalau Biki TP 2023 / 2024 Development Of Smart Board Learning Media Of Human Digestive System For Elementary School Science Subject In Grade V Of SDN 101851 Kwalau Biki In Academic Year 2023 / 2024. *Pendidikan, Saintek, Sosial dan Hukum (PSSH)*. 3:1
- Fitria, Yanti, Lili Iswari, Risda Amini, Muhammad Kristiawan, dan Ari Kiswanto. (2022). "Interactive Multimedia on Learning Achievement of the Digestive System in Elementary School". *International Journal of Elementary Education* 6 (3): E-ISSN: 2549-6050
- Sánchez, J., Candia-García, N., & Vargas-Martínez, J. (2024). Technology integration in science and digital literacy development. *International Journal of Educational Technology*, 11(1). E-ISSN 2476-0730
- Hardiansyah, Ridwan, Hanna Mutiara, dan Suryadi Islami. (2024). *Jurnal Kesehatan Tambusai* "Hubungan Infeksi Parasit Usus Dengan Status Gizi Anak Sekolah Dasar Di Indonesia : Sebuah Tinjauan Sistematis" 5(4).
- Hartanto dan Hakim. 2020. Perancangan Media Pembelajaran Organ Pencernaan Berbasis Game Role Playing Untuk Kelas V SD. *Jurnal Ilmiah Komputer Grafis*. 13 (2). e-ISSN : 2621-6256
- Komang, Ni, Tri Julia, I Gede Margunayasa, dan Ni Nyoman Kusmariyatni. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Tps Berbantuan Media Visual Terhadap Hasil Belajar IPA. *Journal for Lesson and Learning Studies*. 2 (2). E-ISSN : 2615-7330
- Kurnia, Permana, dan Damariswara. (2023). Pengembangan Pop up Papan Magnet Sistem Pencernaan

- Manusia Untuk Menunjang Pembelajaran IPA Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Simki Postgraduate*. 2 (4). E- ISSN 2599-0756
- Lestari, D., Siswanto, J., dan Utami, R. (2018). STEM sebagai pendekatan pembelajaran IPA di sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Sains*, 6(2). E- ISSN 2442-3904
- Mardiyah, dan Pratiwi, I. (2020). Pengembangan literasi sains melalui pendekatan STEM. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar*, 5(1).
- Nadiyah, M. I., Zahro, A. M., dan Prayogo, M. S. (2023). Analisis model pembelajaran TGT materi sistem pencernaan pada manusia IPA kelas V MI Nurul Ulum. *Madrosatuna: Jurnal Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*, 6(2). E-ISSN 2656-4974
- Niwangtika dan Winda. (2026). "Marine Rescue Nusantara: Inovasi Game Edukasi Berbasis Kearifan Lokal Penunjang Literasi Sains Dan Kesadaran Konservasi Laut Siswa Pesisir Tulungagung". *Al-Madrasah: Jurnal Ilmiah Pendidikan Madrasah Ibtidaiyah*
- Nyoman, Ni, Esti Juniarti, Gede Wira Bayu, dan I Gde Wawan Sudatha. (2021). "Animation Media on Human Digestive System Material for Fifth-Grade Elementary School Students". *International Journal of Elementary Education*. 5 (3): 488–95. E-ISSN: 2549-6050
- Pujasmara, D., Herawati, N., dan Susanto, A. (2023). The role of elementary science learning in building foundational competencies. *Journal of Primary Education Research*, 12(1).
- Reyza, Muhammad, Arief Taqwa, Abd Aziz Ardiansyah, and Muhammad Agni. 2020. "STEM on Science Learning in Indonesia: An Opportunity and A Challenge" *Indonesian Journal Of Educational Research And Review* 3:160–70.
- Romero, Rodríguez, J. M., De la Cruz-Campos, J. C., Navas-Parejo, M. R., dan Martínez-Domingo, A. (2023). Cognitive development through integrated STEM activities. *Education Sciences*, 13(4). 10.3390/educsci13040462
- Sa'diyyah, Deviani, Janah, dan Murni. (2025). "Pengembangan Media Pembelajaran Papan Pintar Materi Sistem Pencernaan Manusia Untuk Kelas 5 SD". *Jurnal Pendidikan Dasar*. 6 (1). e-ISSN. 2746-1211
- Setyowati, A., Firda, N. A., dan Kasmita, M. (2021). Strengthening students' understanding of the human digestive system through contextual science learning. *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*, 7(2).
- Simadibrata, Marcellus, Fasge Prof, Ari Fahrial Syam, Adityo Susilo, Hery Djagat Purnomo, Ketut Mariadi, Rabbinu Rangga Pribadi. 2024. "Pasien Dewasa Di Indonesia Tahun 2024. Perkumpulan Informasi dan Penerbitan Interna. Jakarta Pusat.
- Subayani, Siti Rahaimah Binti Ali, Norazilawati binti Abdullah. (2022). Implementasi STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) dalam Kurikulum PGSD. 28 (2). DOI: 10.30587/didaktika.v28i2(1).4435
- Sugiyono. (2019). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sujarwanto, H. (2023). STEM-oriented science learning to face complex challenges in modern society. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar*, 8(1).
- Suparlan. (2019) "Teori Konstruktivisme Dalam Pembelajaran". *Jurnal Keislaman dan Ilmu Pendidikan*. 1.
- Susanti, Nurvi, Zulmeliza Rasyid, Nofri Hasrianto, Ahmad Redho, and Rohmi Fadhli. 2024. "Analisis Penyakit Diare Di Desa Cipang Kiri Hulu Dan Faktor Lingkungan Fisik Yang Mempengaruhinya". *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*. 23 (3). E- ISSN 1412-4939
- Syahrudin, Saleh, Aziz, dan Syahabuddin. (2023). "Media Pembelajaran" Purbalingga: Aureka Media Aksara.
- Wahyuni, Sinta, Muhammad Zaim, Harris Effendi Thahar, Nelvia Susmita, 2024. "Revolusi Media Pembelajaran Digital : " Membuka Peluang Dan Menangani Tantangan Dalam Pembelajaran Bahasa " *Journal Visipena*. 15 (1). Journal Visipena.