

# CERDAS MENDIDIK

<http://journal.upgris.ac.id/index.php/cm>

## MEMBANGUN KETERAMPILAN PROSES SAINS MELALUI MODUL AJAR INOVATIF BERBASIS STEM PADA MATERI GAYA DISEKITARFASE B

Yunita Ayu<sup>1)</sup>, Siti Patonah<sup>2)</sup>, Sukamto<sup>3)</sup>

<sup>1</sup> Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas PGRI Semarang

<sup>2</sup> Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas PGRI Semarang

<sup>3</sup> Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas PGRI Semarang

### Abstrak

Latar belakang penelitian ini yaitu belum adanya pengembangan modul ajar IPAS berbasis pendekatan STEM materi gaya di sekitar untuk mewujudkan keterampilan proses sains fase B. Pada penelitian ini bertujuan untuk 1) Menghasilkan modul ajar yang menarik dan menyenangkan untuk meningkatkan keterampilan proses sains. 2) Memvalidasi kelayakan modul ajar berbasis STEM materi Gaya di Sekitar untuk mewujudkan keterampilan proses fase B. 3) Mengetahui modul ajar berbasis STEM materi Gaya di Sekitar agar dapat memenuhi kriteria praktis dan efektif. Metode yang digunakan dalam penelitian ini berupa pengembangan atau biasa disebut RnD dan jenis penelitian yang digunakan merupakan model ADDIE. Hasil penelitian yang telah dilakukan peneliti diantaranya hasil perhitungan Indeks Aiken diketahui bahwa modul ajar yang telah dikembangkan pada komponen Modul Ajar, Materi, Bahasa, Augmented Reality, dan Media Kongkrit telah mengalami peningkatan setelah dilakukannya dua kali validasi. Hasil penelitian dari hasil perhitungan SPSS menunjukkan modul ajar IPAS berbasis pendekatan STEM pada materi Gaya di Sekitar dapat mewujudkan keterampilan proses sains siswa fase B.

**Kata Kunci:** Modul Ajar, STEM, IPAS, Gaya di Sekitar, Keterampilan Proses Sains.

### History Article

Received 22 Maret 2024

Approved 28 Maret 2024

Published 15 April 2024

### How to Cite

Ayu, Yunita., Patonah, Siti., & Sukamto, Sukamto. (2024). Membangun Keterampilan Proses Sains Melalui Modul Ajar Inovatif Berbasis Stem Pada Materi Gaya Disekitarfase B. *Cerdas Mendidik*, 3(1), 83-91

### Coessponding Author:

Jl. Sidodadi Timur Nomor 24, Semarang, Indonesia.

E-mail: <sup>1</sup> [restusudrajat7@gmail.com](mailto:restusudrajat7@gmail.com)

## PENDAHULUAN

Pembelajaran di Sekolah Dasar terus mengalami perubahan seiring dengan perkembangan zaman dan lingkungan sekitar (Ayu Sri Wahyuni, 2022:120). Sebagai guru, keberhasilan mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan menjadi suatu keharusan (Fajar Riski, Indiana Marethi, 2019:129). Pandemi COVID-19 telah memberikan dampak signifikan pada sistem pendidikan di Indonesia, yang memicu perubahan kurikulum sebagai upaya pemulihan (Santoso et al., 2023:87).

Kurikulum merdeka belajar menjadi langkah awal pemulihan pendidikan yang membebaskan peserta didik dalam pembelajaran dan menciptakan Sumber Daya Manusia (SDM) unggul berdasarkan Profil Pelajar Pancasila (Aprima, 2022:98). Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Indonesia Nadiem Makarim menetapkan kurikulum merdeka belajar sebagai langkah awal pemulihan pendidikan sejak tahun 2022-2024 (Rofiqoh et al., 2020:50). Kurikulum merdeka belajar memberikan kekuasaan penuh kepada guru dalam pemilihan perangkat ajar, menciptakan pembelajaran beragam, dan memunculkan proyek pengembangan pembelajaran seperti Profil Pelajar Pancasila (P3) (Sibagariang et al., 2021:132). Dalam analisis kurikulum pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) dianggap efektif untuk mewujudkan kemampuan sains melalui pengembangan modul dengan metode ilmiah (Yasifa et al., 2023:386). Sains, sebagai salah satu ilmu yang erat kaitannya dengan alam dan fisika, menuntut penelitian dan uji coba sistematis serta sikap ilmiah yang menjadi penentu keberhasilan pembelajaran (Nisa et al., 2020:126).

Pembelajaran sains pada sekolah dasar tidak lepas dari keterampilan proses sains yang menciptakan peserta didik yang kreatif dan mampu menyelesaikan masalah sehari-hari secara kritis, sesuai dengan tuntutan era 4.0 (Yulianto et al., 2023: 193). Pembelajaran STEM khususnya untuk membangun keterampilan proses sains di Sekolah Dasar dapat meningkatkan kreativitas dan motivasi belajar peserta didik, memberikan wawasan guru dalam pembelajaran yang kreatif, serta membantu peserta didik memahami konsep ilmiah (Wirawan et al., 2022:155).

Namun, jarang terdapat penelitian di Sekolah Dasar yang menggunakan pendekatan STEM, khususnya dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sains (IPAS) yang dapat membangun keterampilan proses sains siswa (Winangsih & Harahap, 2023:455). Pemberian pengetahuan sains sejak dini sangatlah penting bagi para peserta didik khususnya pada Sekolah Dasar (Nurjanah et al., 2021:52). Pemberian materi sains khususnya pada keterampilan proses biasanya diberikan pada siswa SMP dan SMA, jarang sekali adanya materi keterampilan proses siswa pada Sekolah Dasar (Lusidawaty et al., 2020:170).

Oleh karena itu pengembangan modul ajar berbasis STEM pada materi Gaya di Sekitar menjadi salah satu penelitian yang akan mengulas pembelajaran untuk membangun keterampilan proses sains siswa fase B. Keterampilan proses sains sangatlah penting untuk dimiliki masing-masing siswa khususnya pada sekolah dasar (Magdalena et al., 2020:172). Hal ini dikarenakan pada tahap pertumbuhan siswa sekolah dasar sangatlah penting untuk

diperhatikan, siswa pada masa ini sangatlah mudah untuk menyerap ilmu pengetahuan yang diberikan dalam pembelajaran (Angelia, 2022:298). Keterampilan proses sains memiliki pesan penting dalam keterampilan keseharian yang akan dimiliki masing-masing siswa, dengan adanya keterampilan sains siswa dapat memecahkan masalah dengan cepat dan teliti (Jannati et al., 2023:330).

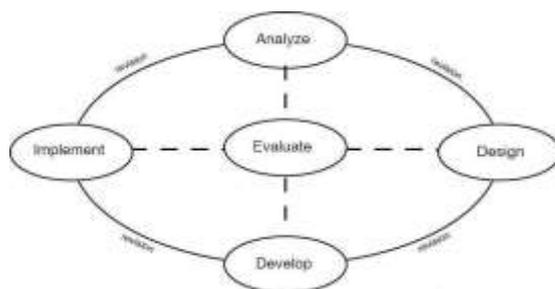
Penelitian ini memiliki rumusan masalah yang akan mewujudkan keterampilan proses sains siswa terutama pada fase B diantaranya “Bagaimana upaya pengembangan modul ajar yang menarik dan kreatif dalam pembelajaran? Apakah modul ajar yang dibuat telah memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif dalam pembelajaran di SD?”. Sedangkan tujuan dari penelitian adalah untuk menganalisis modul ajar yang menarik dan menyenangkan menggunakan pendekatan STEM dalam mewujudkan keterampilan proses sains. Memvalidasi kelayakan modul ajar berbasis STEM materi Gaya di Sekitar untuk mewujudkan keterampilan proses sains siswa fase B pada pembelajaran IPAS. Menganalisis modul ajar berbasis STEM materi Gaya di Sekitar agar dapat memenuhi kriteria praktis. Menganalisis modul ajar berbasis STEM materi Gaya di Sekitar agar dapat memenuhi kriteria efektif. Spesifikasi Produk yang diharapkan yaitu Modul ajar IPAS berbasis STEM yang dikembangkan sesuai dengan materi Gaya di Sekitar untuk membangun keterampilan proses sains siswa fase B. Modul ini digunakan untuk mengukur keterampilan proses sains siswa melalui asesmen awal menggunakan E-dian berbasis STEM.

Penelitian ini diharapkan dapat membantu pengembangan modul ajar yang menarik dan menyenangkan untuk membangun keterampilan proses sains sesuai dengan kurikulum merdeka belajar. Manfaat Praktis dalam modul ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi siswa dalam memahami materi dengan lebih kreatif, memberikan wawasan guru, dan menjadi referensi bagi peneliti lain (Patika & Surmilasari, 2023:545). Pengembangan modul ajar STEM diharapkan dapat membangun keterampilan proses sains siswa sesuai dengan kebutuhan kurikulum merdeka belajar. Modul ajar ini diharapkan dapat menjadi solusi untuk memfasilitasi guru dalam penyampaian materi yang menarik, serta menciptakan suasana belajar yang menyenangkan.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini merupakan penelitian Research and Development (RnD) yang menggunakan model *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation* atau biasa disebut ADDIE. Model ADDIE terdiri dari lima tahapan (Prihapsari et al., 2021:131). Penelitian dan pengembangan ini akan menghasilkan sebuah produk tertentu serta telah melalui pengujian kevalitan dan keefektifan produk sebelum diterapkan (Hehanussa et al., 2023:40).

Penelitian ini akan menghasilkan produk berupa modul ajar IPAS berbasis STEM materi Gaya di Sekitar untuk membangun keterampilan proses sains siswa fase B. Bagan model penelitian ADDIE dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Bagan ADDIE (Educhannel, 2022)

Tahap analisis melibatkan studi pendahuluan untuk mengumpulkan informasi dan data dari guru fase B pada SDN 02 Sambongsari. Penelitian ini fokus pada pengembangan modul ajar berbasis STEM untuk membangun keterampilan proses sains siswa. Prosedur pengembangan modul melibatkan tiga tahap, yaitu studi pendahuluan, penelitian di SDN 02 Sambongsari, dan penggunaan instrumen penelitian seperti angket dan wawancara.

Data diperoleh dari guru dan siswa fase B menggunakan sumber data primer seperti hasil wawancara dan angket. Tahap pengembangan modul melibatkan model ADDIE, dan dalam tahap analisis, peneliti mengidentifikasi kebutuhan pengembangan modul ajar berbasis STEM pada materi Gaya di Sekitar. Selanjutnya, dalam tahap perancangan, peneliti merancang modul berdasarkan karakteristik peserta didik, materi pembelajaran, dan indikator soal berbasis STEM. Tahap pengembangan melibatkan penyusunan modul dengan mempertimbangkan karakteristik STEM.

Implementasi modul dilakukan di SDN 02 Sambongsari dengan harapan dapat membantu peserta didik membangun keterampilan proses sains. Evaluasi dilakukan dengan uji coba modul, validasi oleh ahli, dan uji coba pada siswa fase B. Validasi melibatkan ahli modul, ahli media, ahli materi, dan ahli bahasa. Setelah validasi, dilakukan revisi desain modul jika diperlukan. Uji coba modul dilakukan pada 28 siswa kelas IV fase B. Teknik analisis data melibatkan analisis deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Data kuantitatif diperoleh dari skor angket kebutuhan dan *pre-test* serta *post-test* siswa. Hasil analisis data digunakan untuk mengevaluasi kelayakan dan keefektifan modul.

Pada tahap terakhir penelitian ini mencakup uji normalitas, uji paired sampel t-test, dan uji N Gain. Uji normalitas digunakan untuk memeriksa distribusi data. Pada penelitian ini, uji normalitas yang akan digunakan yaitu uji *Shapiro Wilk* karena sampel berada pada rentan 7 sampai 50 dengan bantuan *software* SPSS (Usmadi, 2020:52)

Sedangkan uji paired sampel t-test digunakan untuk mengetahui apakah ada peningkatan signifikan antara *pre-test* dan *post-test*. Uji t ini menggunakan paired samples tes yaitu uji beda sampel berpasangan (Oktaviyanti et al., 2022:591). Kriteria pengujianya menggunakan taraf signifikansi 0,05 adalah jika nilai Signifikansi (sig) > 0,05 maka  $H_0$  ditolak. Jika nilai Signifikansi (sig) < 0,05 maka  $H_a$  diterima.

Uji N Gain digunakan untuk mengukur peningkatan keterampilan proses sains siswa. Setelah didapat data hasil *pre-test* dan *post-test* kemudian dihitung gainnya, hal ini dimaksudkan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah diberikan perlakuan pada proses pembelajaran. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat dari rumus yang terdapat pada Tabel 1.

$$\text{Gain (G)} = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{skor pretest}}{\text{Skor maksimal} - \text{Skor pretest}}$$

**Tabel 1.** Rumus *N-Gain* menurut Hake (2019)

Uji coba modul ajar IPAS berbasis pendekatan STEM untuk membangun keterampilan proses sains siswa fase B dilakukan mulai tanggal 28 Oktober sampai 11 November 2023 di SDN 02 Sambongsari. Dengan jumbelah siswa sebanyak 28 siswa. Dalam tahap uji coba mencakup dalam pengambilan data wawancara serta uji coba modul dan pelaksanaan *pre-test* dan *post-test*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengatasi kesulitan siswa fase B SD N 02 Sambongsari dalam memahami materi Gaya di Sekitar, terutama pada kemagnetan. Guru sebelumnya telah mencoba pembelajaran berbasis STEM, namun kurang efektif. Dalam konteks pembelajaran IPAS di SD fase B, belum ada inovasi modul pada fase B. Sebagai persiapan, peneliti melakukan observasi awal, wawancara terstruktur dengan guru, dan pengisian angket kebutuhan peserta didik. Pengembangan modul dilakukan menggunakan model ADDIE, melibatkan tahapan Analisis, Perancangan, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi (Suryana et al., 2022:880). Analisis kebutuhan melibatkan wawancara dengan guru dan identifikasi masalah. Perancangan modul mencakup analisis karakteristik peserta didik, materi pembelajaran, gaya belajar, dan indikator soal berbasis STEM.

Penelitian ini dilakukan untuk mengatasi kesulitan siswa fase B SD N 02 Sambongsari dalam memahami materi Gaya di Sekitar, terutama pada kemagnetan. Guru sebelumnya telah mencoba pembelajaran berbasis STEM, namun kurang efektif. Dalam konteks pembelajaran IPAS di SD fase B, belum ada inovasi modul pada fase B. Sebagai persiapan, peneliti melakukan observasi awal, wawancara terstruktur dengan guru, dan pengisian angket kebutuhan peserta didik (Ayu Sri Wahyuni, 2022:120). Pengembangan modul dilakukan menggunakan model ADDIE, melibatkan tahapan Analisis, Perancangan, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi. Analisis kebutuhan melibatkan wawancara dengan guru dan identifikasi masalah. Perancangan modul mencakup analisis karakteristik peserta didik, materi pembelajaran, gaya belajar, dan indikator soal berbasis STEM.

Pada tahap Pengembangan, modul dibuat dengan mempertimbangkan Capaian Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran pada materi Gaya di Sekitar. Tahap Implementasi melibatkan uji coba modul pada siswa fase B SDN 02 Sambongsari dengan *pre-test* dan *post-*

test. Tahap Evaluasi melibatkan validasi ahli dan uji coba praktik mengajar. Hasil validasi 1 dapat dilihat pada Tabel 2.

Komponen	Indeks Aiken	Kriteria
Modul Ajar	0.74	SEDANG
Materi	0.73	SEDANG
Bahasa	0.75	SEDANG
Augmented Reality	0.76	SEDANG
Media Kongkrit	0.84	TINGGI

**Tabel 2.** Hasil Validasi 1

Sedangkan pada validasi kedua yang telah melalui tahap perbaikan dan dilakukan validasi kembali memperoleh skore yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Komponen	Indeks Aiken	Kriteria
Modul Ajar	0.88	TINGGI
Materi	0.95	TINGGI
Bahasa	0.93	TINGGI
Augmented Reality	0.95	TINGGI
Media Kongkrit	0.95	TINGGI

**Tabel 3.** Hasil Validasi 2

Dalam penghitungan hasil validasi dengan mengutamakan skala kategori indeks aiken yang terdiri dari kriteria rendah, sedang, dan tinggi. Dapat dilihat pada Tabel 4.

Skala Nilai	Kriteria
<0,4	Rendah
0,4-0,8	Sedang
>0,8	Tinggi

**Tabel 4.** Skala Kriteria Indeks Aiken

Hasil indeks Aiken pada validasi menunjukkan peningkatan pada kedua tahap validasi. Setelah uji coba, modul dianggap layak dengan hasil validasi tinggi. Analisis data dengan SPSS menunjukkan bahwa modul berhasil mewujudkan keterampilan proses sains siswa kelas IV.

Pengujian untuk mengetahui terwujudnya keterampilan proses siswa pada fase B dihitung menggunakan uji normalitas, paired t-test dan n gain digunakan untuk memvalidasi data. Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah sampel dari populasi berdistribusi

normal atau tidak (Usmadi, 2020: 56). Hasil dari analisis dengan menggunakan IBM SPSS statistic 26 dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Output Uji Normalitas

Berdasarkan tabel diatas memperoleh nilai yang signifikan untuk nilai *pre-test* dan *post-test* pada kolom Shapiro Wilk menunjukkan angka sebesar 0,054 serta 0,057 untuk nilai *pos-test*. Data pada nilai *pre-test* dan *post-test* memiliki nilai yang lebih dari 0,05 (sig. > 0,05) yang berarti  $H_0$  diterima sehingga dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal. Berdasarkan hasil uji normalitas data berdistribusi normal, maka peneliti menggunakan uji paired sampel t test untuk menguji hipotesis penelitian. Uji paired sampel t test digunakan untuk mengetahui apakah ada peningkatan rata-rata sampel yang berpasangan (Sibagariang et al., 2021:90).

Berdasarkan Oktaviyanti (2022: 592) mengatakan dalam penelitiannya uji paired sampel t test berbantu SPSS yaitu jika diperoleh nilai sig. kurang dari 0,05 (<0,05) maka  $H_0$  ditolak dan sebaliknya jika lebih dari 0,05 (>0,05) maka  $H_0$  diterima. Pada perhitungan dengan SPSS diperoleh nilai sig. sebesar 0.000 yang berarti kurang dari 0,05 (sig <0,05) yang berarti  $H_0$  ditolak. Maka kesimpulannya **Rerata hasil post test > rerata hasil pre test** sehingga modul ajar IPAS berbasis pendekatan STEM dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa fase B.

Sedangkan uji N gain skor bertujuan untuk mengetahui suatu metode terwujudnya atau tidak. Uji N gain dilakukan dengan cara menghitung selisih nilai pre-test dan post-test. Perhitungan ngain menggunakan SPSS dapat dilihat pada Tabel 7.

<b>Descriptive Statistics</b>					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Ngain_score	28	.25	1.00	.5820	.21782
Ngain_persen	28	25.00	100.00	58.2015	21.78171
Valid N (listwise)	28				

**Tabel 7.**  
Output Uji N Gain  
a. Lilliefors Significance Correction

Pada pengujian N gain score diperoleh nilai mean sebesar 0,5820 dengan n gain persen diperoleh hasil 58% yang berarti modul ajar IPAS berbasis STEM dapat mewujudkan keterampilan proses sains siswa fase B.

Dalam rangka meningkatkan keefektifan modul, penelitian ini mengacu pada prinsip-prinsip validasi dan pengujian yang ketat. Modul yang dikembangkan dapat dijadikan panduan

dalam pembelajaran IPAS berbasis STEM, khususnya untuk materi Gaya di Sekitar, pada tingkat SD.

## SIMPULAN

Modul ajar yang telah dibuat melalui tahapan model penelitian ADDIE dan telah melalui dua kali validasi ahli telah dinyatakan layak kemudian diuji cobakan di SD N 02 Sambongsari, Kabupaten Kendal. Hasil analisis menggunakan SPSS, termasuk uji normalitas, uji paired t test, dan uji n gain dengan paired sampel t-test, menunjukkan bahwa modul ajar IPAS berbasis STEM pada materi Gaya di Sekitar dapat mewujudkan keterampilan proses sains siswa fase B serta pengembangan Modul Ajar berbasis STEM pada materi Gaya di Sekitar dapat membantu guru dalam menyusun pembelajaran yang menyenangkan dan inovatif.

Selain itu, penelitian ini dapat menjadi dasar untuk mengembangkan modul ajar baru, khususnya pada materi Gaya di Sekitar, dengan tujuan mewujudkan keterampilan proses sains siswa. Keterbatasan penelitian ini terletak pada fokus yang hanya pada pengembangan modul ajar berbasis STEM untuk mewujudkan keterampilan proses sains siswa fase B. Waktu yang cukup lama dibutuhkan dalam pengembangan modul karena melibatkan validasi oleh empat validator ahli.

## DAFTAR PUSTAKA

- Angelia, Y. (2022). *Keterampilan Proses Sains Siswa Sekolah Dasar dalam Pembelajaran IPA Menggunakan Model Pembelajaran Inkuiri*. 6(5), 8296–8303.
- Aprima, D. (2022). *Cendikia : Media Jurnal Ilmiah Pendidikan Analisis Penerapan Pembelajaran Berdiferensiasi Dalam Implementasi Kurikulum Merdeka Pada Pelajaran Matematika SD*. 13(1), 95–101.
- Ayu Sri Wahyuni. (2022). Literature Review: Pendekatan Berdiferensiasi Dalam Pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 12(2), 118–126. <https://doi.org/10.37630/jpm.v12i2.562>
- Fajar Riski, Indiana Marethi, I. R. (2019). Mendesain Model Pembelajaran. In *Prenadamedia Group* (Vol. 02, Issue 02).
- Hehanussa, D. J. A., Mote, A. A. K., Tomatala, A. D. Y., Rahametwauw, A. B., Gea, B. H., Kakerissa, C. J., Ohoira, C. G., Soisa, C. F., Sahetapy, F. F., Solissa, F., Waruis, J., Radjawane, J. M., Lekahena, M. E., Tiwery, M., Goesniady, S., & Porumau, A. (2023). Pelatihan Coding Menggunakan Scratch Kepada Siswa-Siswi Sd Negeri 100 Maluku Tengah. *Pattimura Mengabdi : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(3), 38–43. <https://doi.org/10.30598/pattimura-mengabdi.1.3.38-43>
- Jannati, P., Ramadhan, F. A., & Rohimawan, M. A. (2023). Peran Guru Penggerak Dalam Implementasi Kurikulum Merdeka Di Sekolah Dasar. *Al-Madrasah: Jurnal Pendidikan Madrasah Ibtidaiyah*, 7(1), 330. <https://doi.org/10.35931/am.v7i1.1714>
- Lusidawaty, V., Fitria, Y., Miaz, Y., & Zikri, A. (2020). Pembelajaran Ipa Dengan Strategi Pembelajaran Inkuiri Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dan Motivasi Belajar Siswa Di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 4(1), 168–174. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v4i1.333>
- Magdalena, I., Prabandani, R. O., Rini, E. S., Fitriani, M. A., & Putri, A. A. (2020). Analisis
- Copyright © 2023. Cerdas Mendidik. E ISSN : 3031-0393 (print), E ISSN : 3031-0393 (online)

- Pengembangan Bahan Ajar. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 2(2), 170–187. <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/nusantara>
- Nisa, P., Nugroho, O. F., Guru, P., Dasar, S., & Unggul, U. E. (n.d.). *PENGEMBANGAN BAHAN AJAR IPA BERBASIS STEM PADA MATERI*. 324–329.
- Nurjanah, N., Cahyana, U., & Nurjanah, N. (2021). Pengaruh Penerapan Online Project Based Learning Dan Berpikir Kreatif Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas IV Pada Pelajaran IPA Di SD Nasional 1 Kota Bekasi. *Buana Pendidikan: Jurnal Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan*, 17(1), 51–58. <https://doi.org/10.36456/bp.vol17.no1.a3161>
- Oktaviyanti, I., Amanatulah, D. A., Nurhasanah, N., & Novitasari, S. (2022). Analisis Pengaruh Media Gambar terhadap Kemampuan Membaca Permulaan Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(4), 5589–5597. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i4.2719>
- Patika, S., & Surmilasari, N. (2023). *Pengembangan Bahan Ajar IPA Berbasis Pendekatan STEM pada Materi Rangkaian Listrik Kelas VI SD*. 11(2), 544–554. <https://doi.org/10.25273/jems.v11i2.15817>
- Prihapsari, D., Indah, R., Ilmu, F., Universitas, K., & Malang, B. (2021). *Coding untuk menganalisis data pada penelitian kualitatif di bidang kesehatan*. 21(2), 130–135.
- Rofiqoh, I., Puspitasari, D., & Nursaidah, Z. (2020). *PENGEMBANGAN GAME MATH SPACE ADVENTURE SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PADA MATERI PECAHAN DI SEKOLAH*. 2(1), 41–54.
- Santoso, G., Damayanti, A., Murod, M., & Imawati, S. (2024). *Jurnal Pendidikan Transformatif ( Jupetra ) Implementasi Kurikulum Merdeka melalui Literasi Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila Jurnal Pendidikan Transformatif ( Jupetra )*. 02(01), 84–90.
- Sibagariang, D., Sihotang, H., Murniarti, E., & Indonesia, U. K. (2021). *PERAN GURU PENGGERAK DALAM PENDIDIKAN*. 14(2), 88–99.
- Suryana, C., Nurwahidah, I., & Hernawan, A. H. (2022). *Jurnal basicedu*. 6(4), 5877–5889.
- Usmadi, U. (2020). Pengujian Persyaratan Analisis (Uji Homogenitas Dan Uji Normalitas). *Inovasi Pendidikan*, 7(1), 50–62. <https://doi.org/10.31869/ip.v7i1.2281>
- Winangsih, E., & Harahap, R. D. (2023). Analisis Penggunaan Media Pembelajaran pada Muatan IPA di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 7(1), 452–461. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v7i1.4433>
- Wirawan, I. M. P., Agung, I. G., Wulandari, A., & Sastra, G. N. (2022). *Bahan Ajar Interaktif Berbasis Pendekatan STEAM pada Muatan IPS Siswa Kelas V SD*. 6(1), 152–161.
- Yasifa, A., Hasibuan, N. H., Siregar, P. A., Zakiyah, S., & Anas, N. (2023). *Implementasi Pembelajaran STEM pada Materi Ekosistem terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik*. 05(04), 11385–11396.
- Yulianto, F., & Patonah, S. (n.d.). *INSTRUMEN AWAL IPA SD BERBASIS STEM PADA MATERI*. 70, 190–203.