

**KEEFEKTIFAN MEDIA E-KOMIK BERBASIS STEM MATERI ENERGI
ALTERNATIF UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS DAN LITERASI
DIGITAL SISWA SEKOLAH DASAR**

Muhammad Nur Ikhsan¹, Bambang Subali², Ellianawati³

^{1,2,3}Pendidikan Dasar, Universitas Negeri Semarang

¹nikhsan162@students.unnes.ac.id, ²bambangfisika@mail.unnes.ac.id,

³ellianawati@mail.unnes.ac.id

ABSTRACT

This study aims to evaluate the effectiveness of STEM-based e-comic media in teaching alternative energy topics to enhance scientific literacy and digital literacy among elementary school students. A mixed-methods approach was employed, using a pretest-posttest control group design. The sample consisted of 140 fourth-grade students, divided into experimental and control groups. Data collection instruments included scientific and digital literacy tests, student response questionnaires, observation sheets, and interview guidelines. N-Gain analysis revealed a more significant improvement in the experimental group (moderate category) compared to the control group (low category). T-test results indicated a statistically significant difference between pretest and posttest scores, both within the experimental group and between the experimental and control groups. Qualitative data showed that students responded positively to the e-comic media, found it helpful in understanding alternative energy concepts, and were engaged by its visually appealing design. These findings demonstrate that STEM-based e-comic is an effective learning medium to improve elementary student's scientific and digital literacy.

Keywords: STEM-based e-comic, science literacy, digital literacy, alternative energy

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas penggunaan media e-komik berbasis STEM dalam materi energi alternatif untuk meningkatkan literasi sains dan literasi digital peserta didik di sekolah dasar. Metode yang digunakan adalah mixed-methods dengan desain pretest-posttest control group. Sebanyak 140 siswa kelas IV terlibat sebagai sampel, dibagi menjadi kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Instrumen pengumpulan data meliputi tes literasi sains dan digital, kuesioner respon siswa, lembar observasi, serta panduan wawancara. Berdasarkan analisis N-Gain, kelompok eksperimen menunjukkan peningkatan lebih signifikan (kategori sedang) dibandingkan kelompok kontrol (kategori rendah). Hasil uji t-test membuktikan perbedaan yang signifikan antara nilai pretest dan posttest, baik dalam kelompok eksperimen maupun perbandingan antara kelompok eksperimen dan kontrol. Data kualitatif mengungkapkan bahwa siswa memberikan tanggapan

positif terhadap media e-komik, merasa lebih mudah memahami konsep energi alternatif, serta tertarik dengan desain visual yang menarik. Temuan ini membuktikan bahwa e-komik berbasis STEM merupakan media pembelajaran yang efektif dalam meningkatkan kemampuan literasi sains dan digital siswa sekolah dasar.

Kata Kunci: e-komik berbasis STEM, literasi sains, literasi digital, energi alternatif

A. Pendahuluan

Era revolusi industri 4.0 telah memicu transformasi signifikan dalam bidang pendidikan, tidak hanya pada aspek penguasaan keilmuan, melainkan juga dalam penguatan kompetensi berpikir kritis dan penguasaan literasi digital. Sejalan dengan tuntutan abad ke-21, literasi sains menjadi salah satu kompetensi esensial bagi peserta didik, yakni kemampuan untuk memaknai konsep-konsep sains sekaligus mengaplikasikannya dalam situasi kehidupan nyata (OECD, 2019). Bersama dengan itu, literasi digital juga menjadi kompetensi penting untuk menghadapi kompleksitas informasi di era digital (Ng, 2021). Namun, hasil observasi di sejumlah sekolah dasar di wilayah pantura menunjukkan bahwa keterampilan literasi sains dan digital siswa masih tergolong rendah. Hal ini diperparah dengan keterbatasan sumber belajar yang menarik dan kontekstual bagi siswa usia dini.

Pada pembelajaran IPA, khususnya pada materi energi alternatif, siswa kerap mengalami kesulitan memahami konsep-konsep abstrak seperti konversi energi, prinsip kerja panel surya, hingga pentingnya pemanfaatan energi ramah lingkungan. Materi tersebut memerlukan pendekatan yang tidak hanya tekstual, tetapi juga visual dan naratif untuk menjangkau gaya belajar siswa sekolah dasar (Kurniawan et al., 2023). Sayangnya, sumber belajar di sekolah-sekolah dasar, khususnya di wilayah semi-urban seperti pantura, masih didominasi oleh buku teks konvensional dan penjelasan verbal dari guru. Hal ini menjadi salah satu penyebab rendahnya partisipasi aktif dan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran.

Salah satu solusi inovatif untuk menjawab tantangan tersebut adalah melalui penerapan media e-komik berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics). Media pembelajaran digital ini

memadukan unsur teks, visual grafis, dan narasi interaktif untuk menyajikan konsep-konsep sains secara kontekstual dan menarik. Berdasarkan hasil studi terkini, implementasi e-komik dalam pembelajaran IPA terbukti mampu meningkatkan pemahaman konseptual, motivasi belajar, serta kemampuan berpikir kritis peserta didik (Handayani, 2021; İlhan & Oruç, 2019). Lebih lanjut, pendekatan STEM dalam media pembelajaran telah diakui efektivitasnya dalam menghubungkan aspek kognitif dan afektif siswa terhadap materi sains (Lo et al., 2022).

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji secara komprehensif efektivitas media e-komik berbasis STEM dalam meningkatkan literasi sains dan digital siswa sekolah dasar, khususnya pada pokok bahasan energi alternatif. Hasil kajian diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata bagi dunia pendidikan, terutama dalam pengembangan media pembelajaran inovatif yang tidak hanya mendukung pendekatan tematik tetapi juga mampu memenuhi tuntutan pembelajaran di era digital saat ini.

Secara lebih mendalam, temuan penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi pendidik dalam memilih dan mengembangkan media pembelajaran yang efektif, sekaligus menjadi landasan untuk menciptakan materi pembelajaran berbasis STEM yang lebih berkualitas. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat menjawab kebutuhan pembelajaran abad 21 yang menekankan pada penguasaan literasi sains dan keterampilan digital secara terpadu.

Dari segi praktis, hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat konkret bagi pengembangan kurikulum dan desain pembelajaran di tingkat pendidikan dasar, khususnya dalam upaya menyiapkan peserta didik yang memiliki kompetensi sains yang kuat sekaligus terampil dalam memanfaatkan teknologi digital. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu solusi dalam menghadapi tantangan pendidikan di era yang semakin terdigitalisasi.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini mengadopsi pendekatan metode campuran (mixed methods) dengan menerapkan desain

eksperimen embedded model yang melibatkan pola pretest-posttest untuk kelompok kontrol. Ruang lingkup penelitian mencakup seluruh populasi siswa kelas IV Sekolah Dasar di wilayah Kabupaten Pematang, dengan melibatkan sampel sebanyak 140 peserta didik yang terdistribusi secara merata dalam dua kelompok studi. Kelompok eksperimen mendapatkan perlakuan khusus melalui pembelajaran berbantuan media e-komik STEM, sementara kelompok pembandingan tetap menggunakan metode pembelajaran konvensional.

Guna memperoleh data yang komprehensif, penelitian ini menggunakan berbagai instrumen pengumpulan data yang mencakup alat ukur literasi sains dan digital, angket respon peserta didik, instrumen observasi aktivitas pembelajaran, serta panduan wawancara semi-terstruktur yang ditujukan bagi guru dan siswa. Pada tahap analisis data, pendekatan kuantitatif dilakukan melalui serangkaian uji statistik meliputi uji persyaratan analisis (normalitas dan homogenitas), uji perbandingan (paired dan independent t-test), serta pengukuran peningkatan

pembelajaran (n-gain). Di sisi lain, data kualitatif diolah menggunakan teknik analisis tematik untuk mengekstrak makna mendalam dari berbagai respon subjek penelitian.

Keunikan penelitian ini terletak pada integrasi yang sinergis antara pendekatan kuantitatif yang bersifat objektif dengan eksplorasi kualitatif yang mendalam, sehingga mampu memberikan pemahaman holistik tentang efektivitas media pembelajaran yang dikembangkan. Kombinasi metodologis ini memungkinkan peneliti tidak hanya mengukur dampak intervensi secara statistik tetapi juga memahami proses pembelajaran dari perspektif partisipan secara menyeluruh.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi keefektifan media e-komik berbasis STEM dalam meningkatkan literasi sains dan literasi digital siswa sekolah dasar. Untuk mencapai tujuan tersebut, dilakukan analisis terhadap data kuantitatif (hasil pretest dan posttest) serta data kualitatif (melalui angket, observasi, dan wawancara).

1. Analisis Hasil Literasi Sains dan Digital

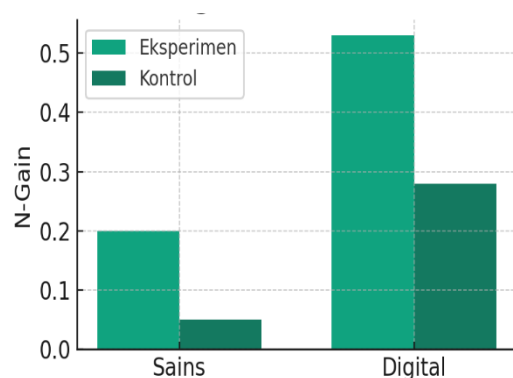
Tingkat kemajuan literasi sains dan digital dievaluasi melalui perbandingan komprehensif antara hasil pretest dan posttest, dengan menggunakan analisis N-Gain sebagai indikator utama peningkatan pembelajaran. Hasil analisis statistik mengungkapkan adanya disparitas yang cukup mencolok antara kedua kelompok penelitian, di mana kelompok eksperimen menunjukkan pertumbuhan kompetensi yang lebih substansial secara signifikan apabila dibandingkan dengan kelompok kontrol yang menggunakan metode konvensional.

Perbedaan pencapaian pembelajaran ini dapat diamati secara lebih rinci melalui tabel perbandingan yang menyajikan tiga parameter utama: (1) skor awal (pretest), (2) skor akhir (posttest), dan (3) indeks peningkatan (N-Gain) dari kedua kelompok penelitian. Data tersebut tidak hanya menunjukkan besarnya peningkatan absolut, tetapi juga mengungkap efektivitas relatif dari intervensi pembelajaran yang diberikan.

Tabel 1. Rata-rata Skor Pretest, Posttest, dan N-Gain Literasi

Kelompok	Jenis Literasi	Pretest	Posttest	N-Gain (Kategori)
Eksperimen	Sains	61	71	0,20 (Sedang)
Kontrol	Sains	63	64	0,05 (Rendah)
Eksperimen	Digital	68	82	0,53 (Sedang)
Kontrol	Digital	68	75	0,28 (Rendah)

Tabel 1. menunjukkan bahwa peningkatan literasi pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan berupa pembelajaran dengan media e-komik berbasis STEM memberikan dampak positif terhadap peningkatan pemahaman siswa. Terutama pada literasi digital, N-Gain kelas eksperimen menunjukkan kategori sedang (0,53), sedangkan kontrol hanya berada di kategori rendah (0,28). Ini memperlihatkan bahwa pendekatan berbasis media digital visual seperti e-komik lebih efektif dalam menstimulasi aspek digital siswa.



Gambar 1. Perbandingan N-Gain Literasi Sains dan Digital

2. Hasil Uji Statistik Kuantitatif

Guna mendapatkan hasil yang valid, penelitian ini menerapkan analisis statistik komprehensif melalui empat tahap pengujian. Tahap awal

meliputi uji normalitas dan homogenitas sebagai prasyarat analisis, dilanjutkan dengan uji paired t-test untuk melihat peningkatan dalam masing-masing kelompok, serta uji independent t-test untuk membandingkan hasil antara kelompok eksperimen dan kontrol.

2.1 Uji Normalitas

Penelitian ini melakukan pengujian normalitas sebagai tahap awal analisis untuk memverifikasi asumsi distribusi normal data, yang merupakan prasyarat penting dalam penerapan metode statistik parametrik. Uji Kolmogorov-Smirnov yang diterapkan dalam studi ini menunjukkan nilai signifikansi (p-value) di atas 0,05 untuk seluruh kelompok sampel, mengindikasikan bahwa data penelitian berdistribusi normal.

Temuan ini membuktikan bahwa persyaratan dasar untuk analisis parametrik telah terpenuhi secara memadai, sehingga memungkinkan dilakukannya uji-t dengan tingkat kepercayaan yang tinggi. Pemenuhan asumsi normalitas ini tidak hanya menjamin validitas hasil analisis statistik, tetapi juga memperkuat reliabilitas temuan penelitian secara keseluruhan.

Dari perspektif metodologis, hasil uji normalitas ini memberikan dasar yang kuat untuk menerapkan teknik analisis parametrik yang lebih kuat. Dengan demikian, peneliti dapat melanjutkan ke tahap uji-t dengan keyakinan bahwa asumsi dasar statistik parametrik telah terpenuhi secara memadai.

2.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat kesamaan varians antara dua kelompok data, yaitu kelompok eksperimen dan kontrol. Pengujian ini penting sebagai langkah awal sebelum melanjutkan ke uji perbedaan (independent t-test). Berdasarkan hasil Levene's Test, diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,984 yang lebih besar dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa data bersifat homogen.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Uji Paired Sample t-Test Pada Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol Literasi Sains.

Paired Samples Test								
		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference			
					Lower	Upper		
Paired	PreSaEks -	10.000	19.623	2.380	5.250	14.750	4.202	67.000
Sample	PostSaEks							

Hasil uji paired t-test untuk literasi sains di kelas eksperimen

menunjukkan nilai p (2-tailed) sebesar 0,000. Nilai ini secara statistik signifikan ($p < 0,05$), mengindikasikan adanya perbedaan yang bermakna antara hasil pretest dan posttest. Temuan ini membuktikan bahwa implementasi media e-komik berbasis STEM efektif dalam meningkatkan kompetensi literasi sains peserta didik.

Tabel 4 Hasil Perhitungan Uji Paired Sample T-Test Pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol Literasi Digital.

Paired Samples Test									
		Paired Differences							
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
					Lower	Upper			
Pair 1	PreDiEks - PoDiEks	3.382	31.176	3.781	-10.929	4.164	-1.895	67	.374

Berbeda dengan hasil literasi sains, analisis literasi digital menghasilkan nilai p (2-tailed) sebesar 0,374. Karena nilai ini melebihi tingkat signifikansi 0,05, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai pretest dan posttest. Hal ini mengimplikasikan bahwa media yang digunakan belum mampu memberikan dampak yang berarti dalam peningkatan literasi digital siswa.

2.4 Uji Independent t-Test (Antar Kelas)

Uji independent t-test digunakan untuk mengetahui perbedaan nilai antara kelas eksperimen dan kontrol, baik pada skor pretest maupun posttest.

Karena nilai signifikansi $< 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa media e-komik berbasis STEM memberikan pengaruh positif terhadap hasil belajar siswa, baik dalam aspek literasi sains maupun literasi digital.

3. Hasil Data Kualitatif: Respon dan Persepsi Siswa

Data kualitatif diperoleh dari angket tanggapan siswa terhadap media e-komik berbasis STEM. Dari total 140 siswa, mayoritas menyatakan setuju atau sangat setuju terhadap indikator berikut:

- a. Komik menarik dan mudah dipahami
- b. Media memudahkan pemahaman konsep energi alternatif
- c. Tampilan visual mendorong minat belajar
- d. Penggunaan e-komik mempermudah belajar mandiri
- e. Mereka ingin menggunakan media serupa untuk topik lain.

Wawancara dan observasi juga memperkuat hal tersebut. Siswa terlihat lebih aktif bertanya, menunjukkan rasa ingin tahu, dan lebih mudah menjelaskan ulang materi menggunakan ilustrasi dari komik. Guru menyatakan bahwa siswa tampak lebih antusias dan fokus selama pembelajaran dibandingkan dengan pembelajaran sebelumnya.

4. Interpretasi dan Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media e-komik berbasis STEM secara signifikan meningkatkan literasi sains dan literasi digital siswa sekolah dasar. Temuan ini memperkuat teori bahwa media pembelajaran visual dan naratif mampu mengoptimalkan proses pembelajaran terutama pada anak usia sekolah dasar yang berada pada tahap perkembangan berpikir konkret operasional menurut Piaget. Pada tahap ini, siswa membutuhkan bantuan konkret seperti gambar, alur cerita, dan simulasi visual untuk memahami konsep abstrak seperti energi alternatif.

Media e-komik, yang memadukan narasi dengan ilustrasi visual, terbukti memudahkan siswa dalam mengaitkan konsep ilmiah dengan situasi nyata di sekitar

mereka. Pendekatan ini juga membantu siswa dalam membangun koneksi kognitif, mempercepat pemahaman, dan meningkatkan retensi informasi. Penggunaan komik digital berbasis STEM tidak hanya menjelaskan “apa” dan “bagaimana”, tetapi juga menjawab “mengapa”, sehingga mendorong terjadinya pembelajaran bermakna (*meaningful learning*).

Secara kuantitatif, peningkatan literasi sains dan digital yang signifikan pada kelas eksperimen dibuktikan dengan nilai N-Gain kategori sedang dan hasil uji t yang signifikan mengindikasikan bahwa media ini mampu menjawab kebutuhan pembelajaran abad ke-21. Secara kualitatif, tanggapan siswa menunjukkan ketertarikan tinggi terhadap desain, narasi, dan kemudahan akses media. Respon ini memperkuat asumsi bahwa siswa lebih aktif dan reflektif ketika pembelajaran dikemas secara kontekstual dan interaktif.

Hasil ini sejalan dengan temuan Sari & Subali (2023) yang menyatakan bahwa media komik digital berbasis STEM dapat meningkatkan minat dan pemahaman siswa terhadap topik energi alternatif,

sekaligus memperkuat motivasi belajar melalui pendekatan visual naratif. Demikian pula, Li et al. (2021) menegaskan bahwa visualisasi berbasis cerita mampu meningkatkan engagement dan motivasi belajar sains, karena siswa merasa lebih terhubung dengan isi pembelajaran yang disajikan secara humanistik dan estetis.

Selain itu, Lo et al. (2022) dalam studi kuantitatif regional mereka, menekankan bahwa persepsi siswa terhadap media komik sebagai alat pembelajaran sangat dipengaruhi oleh keterpaduan isi, gaya visual, serta unsur teknologi yang digunakan. Oleh karena itu, keberhasilan media e-komik dalam penelitian ini juga tidak lepas dari desain karakter yang relevan, alur cerita yang tematik, dan integrasi prinsip STEM yang menyatu secara fungsional dalam narasi.

Pembelajaran IPA yang dulunya dianggap sulit dan membosankan oleh sebagian siswa, kini menjadi lebih menarik dan menyenangkan. Hal ini menunjukkan bahwa transformasi digital dalam pendidikan tidak hanya soal penggantian media cetak dengan digital, tetapi juga tentang bagaimana mendesain pengalaman belajar yang

memicu rasa ingin tahu, partisipasi aktif, dan kolaborasi di dalam kelas.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa e-komik berbasis STEM bukan hanya inovasi media, tetapi juga merupakan pendekatan pedagogis yang responsif terhadap kebutuhan belajar generasi digital. Ini sejalan dengan tuntutan Kurikulum Merdeka yang menekankan literasi, karakter, dan pembelajaran kontekstual sebagai fondasi pendidikan dasar.

E. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data kuantitatif dan kualitatif, dapat disimpulkan bahwa media e-komik berbasis STEM efektif dalam meningkatkan literasi sains dan literasi digital siswa sekolah dasar, khususnya pada materi energi alternatif. Hal ini dibuktikan melalui:

1. Peningkatan nilai rata-rata N-Gain yang lebih tinggi pada kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol, dengan kategori sedang untuk kedua aspek literasi.
2. Uji statistik paired t-test dan independent t-test menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara hasil pretest dan posttest,

- baik dalam maupun antar kelompok.
3. Respon siswa terhadap media sangat positif, menunjukkan bahwa media e-komik dinilai menarik, mudah digunakan, dan mempermudah pemahaman konsep ilmiah.
 4. Media e-komik berbasis STEM tidak hanya memperkuat pemahaman materi, tetapi juga menumbuhkan ketertarikan, keterlibatan, dan keterampilan digital siswa sesuai dengan tuntutan pembelajaran abad ke-21.
 5. Dengan demikian, media e-komik berbasis STEM layak digunakan sebagai alternatif inovatif dalam pembelajaran IPA, terutama untuk topik-topik yang membutuhkan visualisasi dan kontekstualisasi konsep.
- DAFTAR PUSTAKA**
- Anita, A. J. (2024). Digital Literacy in the 21st Century: Preparing Students for the Future Workforce. Kampala International University.
- Chanapimuk, P., et al. (2025). Adopting scientific literacy in early years from empirical studies on using integrated STEM strategies. *International Journal of STEM Education*.
- Elhai, K., et al. (2023). The Effectiveness of Digital Comic Media in Enhancing Conceptual Understanding and Scientific Attitude in Elementary Science Learning. *Journal of Educational Technology*.
- Handayani, T. (2021). Pengembangan media komik digital berbasis STEM untuk meningkatkan literasi sains siswa sekolah dasar. *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar*, 5(3), 737–756.
<https://doi.org/10.26811/didaktika.v5i3.343>
- Kurniawan, R. D., Andriani, S., & Yusuf, A. (2023). Pengembangan e-komik IPA berbasis STEM untuk meningkatkan literasi digital dan berpikir kritis siswa SD. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar*, 10(1), 44–52.
<https://doi.org/10.32585/jipd.v10i1.978>
- Ilhan, G. O., & Oruç, Ş. (2019). Comic books use in social studies lesson: Texas history. *Egitim ve Bilim*, 44(198), 327–341.
<https://doi.org/10.15390/EB.2019.7830>
- Li, K., Sadler, T. D., Zangori, L., & Friedrichsen, P. J. (2021). Developing and Using Multiple Models to Promote Scientific Literacy in SSI Contexts. *Science Education Review*, 10(2).
- Lo, P., Lyu, Y. P., Chen, J. C., Lu, J. L., & Stark, A. J. (2022). Measuring the educational value of comic books from the school

- librarians' perspective: A region-wide quantitative study in Taiwan. *Journal of Librarianship and Information Science*, 54(1), 16–33.
<https://doi.org/10.1177/0961000620983430>
- OECD. (2019). *PISA 2018 results (Volume I): What students know and can do*. OECD Publishing.
<https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>
- Sari, I. N., & Subali, B. (2023). Penggunaan komik digital berbasis STEM materi energi biofuel untuk meningkatkan literasi sains. *Journal of Innovative Science Education UNNES*, 11(2), 55–66.
<https://doi.org/10.15294/jise.v11i2.24421>
- Setiani, A., Sudarmin, S., & Ellianawati, E. (2022). E-UKBM Ethno-STEM: The development of independent learning activities to train students' critical thinking skills in pressure topics. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 8(2), 249–258.
<https://doi.org/10.21009/1.08207>
- Sulistiyowati, S., et al. (2022). Integrated PjBL-STEM in Scientific Literacy and Environment Attitude for Elementary School Students. *Education Research International*, 2022, Article ID 123456.
<https://doi.org/10.1155/2022/123456>
- Yhohannis, C., & Gelsomina, L. (2024). The Effect of Digital School Culture on Science Education and Scientific Literacy: A Scoping Review. *Journal of Education and Culture Studies*, 41(1), 41–55.
<https://doi.org/10.15503/jecs2024.1.41>
-