



Pengembangan Media E-Komik Berbasis *Education for Sustainable Development (ESD)* untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar

Vanny Najwa Saphira^{1*}, Julia Anis Handayani¹

¹ Universitas Pelita Bangsa, Indonesia

DOI: <https://doi.org/10.29303/goescienceed.v7i4.3302>

Article Info:

Received : 27 Juli 2026
Revised : 15 Agustus 2026
Accepted : 25 Agustus 2026
Published : 27 September 2026

Correspondence:

Vanny Najwa Saphira

Phone:

Abstract: Critical thinking skills among elementary school students in IPAS learning have not yet developed optimally, while the use of contextual digital learning media has also not been fully utilized. This study aimed to develop an e-comic media based on Education for Sustainable Development (ESD), determine its feasibility and practicality, and analyze its effectiveness in improving the critical thinking skills of fourth-grade students. This study employed a Research and Development (R&D) method using the ADDIE development model. The subjects consisted of 27 fourth-grade students at SDN Mekarmukti 04. Data were collected through expert validation, teacher and student response questionnaires, and tests in the form of pretests and posttests. The validation results showed that the media obtained feasibility percentages of 95% from media experts, 92.5% from language experts, and 92.5% from material experts, all of which were categorized as very feasible. The practicality of the media obtained a 100% response from the teacher and 91.94% from the students. The average critical thinking skill score increased from 41.11 in the pretest to 82.22 in the posttest, with an N-Gain score of 0.70 or 70%, which was categorized as moderate. Therefore, the ESD-based e-comic media was considered very feasible, highly practical, and moderately effective for use in IPAS learning to support the improvement of elementary school students' critical thinking skills.

Keywords: E-Comic; Education for Sustainable Development (ESD); Critical Thinking Skills; IPAS Learning; Elementary School.

Citation: Saphira, V. N., & Handayani, J. A. (2026). Pengembangan Media E-Komik Berbasis Education for Sustainable Development (ESD) untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi, Dan Geofisika (GeoScienceEd Journal)*, 7(4), 5900–5905. <https://doi.org/10.29303/goescienceed.v7i4.3302>

Pendahuluan

Pembelajaran abad ke-21 menempatkan keterampilan berpikir kritis sebagai salah satu kompetensi penting yang perlu dikembangkan sejak sekolah dasar. Keterampilan ini membantu peserta didik menganalisis informasi, menilai bukti, memahami permasalahan, dan menentukan keputusan secara logis. Dalam pembelajaran IPAS, kemampuan tersebut diperlukan agar siswa tidak hanya memahami konsep, tetapi juga mampu menghubungkan materi dengan permasalahan nyata di lingkungan sekitarnya (Anggraeni et al., 2022; Ngatminiati et al., 2024). Permasalahan tersebut masih ditemukan pada

pembelajaran IPAS di SDN Mekarmukti 04. Hasil observasi dan wawancara menunjukkan bahwa pembelajaran kelas IV masih didominasi buku paket dan metode ceramah.

Data awal menunjukkan 23 dari 27 siswa (85,19%) berada pada rentang nilai 25–50, empat siswa (14,81%) berada pada rentang 51–75, dan tidak ada siswa yang mencapai rentang 76–100. Siswa juga masih mengalami keterbatasan dalam menganalisis masalah, mengemukakan pendapat, dan menarik kesimpulan. Kondisi ini menunjukkan perlunya media yang lebih menarik, kontekstual, dan mendukung keterlibatan aktif siswa dalam proses berpikir tingkat tinggi.

Media digital memiliki peluang untuk menjawab kebutuhan tersebut karena dapat menghadirkan materi secara visual dan interaktif. E-komik memadukan gambar, teks, dan alur cerita sehingga materi dapat disajikan secara kontekstual serta lebih dekat dengan karakteristik siswa sekolah dasar. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa komik digital dapat mendukung keterampilan berpikir kritis, meningkatkan keterlibatan belajar, dan membantu siswa memahami materi melalui penyajian visual yang menarik (Herwanti et al., 2024; Herawati et al., 2025; Pratiwi et al., 2025).

Penggunaan e-komik dalam penelitian ini dipadukan dengan Education for Sustainable Development (ESD). ESD merupakan pendekatan pendidikan yang membekali peserta didik dengan pengetahuan, keterampilan, nilai, dan sikap untuk memahami berbagai permasalahan keberlanjutan serta mendorong mereka mengambil keputusan dan tindakan yang bertanggung jawab. Melalui ESD, siswa tidak hanya memperoleh pengetahuan mengenai lingkungan, tetapi juga diarahkan untuk memahami hubungan antara manusia, lingkungan, dan keberlanjutan secara kontekstual (Hidayah & Nugraheni, 2024; Lamanauskas & Malinauskienė, 2024; Rahayu et al., 2024).

Penerapan ESD memiliki keterkaitan dengan pengembangan keterampilan berpikir kritis karena siswa dihadapkan pada permasalahan nyata yang membutuhkan proses mengidentifikasi informasi, menganalisis sebab dan akibat, mengevaluasi berbagai alternatif, serta menarik kesimpulan. Dalam penelitian ini, e-komik berbasis ESD menyajikan permasalahan lingkungan melalui gambar, teks, dan alur cerita sehingga siswa dapat mengamati permasalahan, menganalisis informasi, memberikan alasan, dan menentukan tindakan yang tepat. Dengan demikian, integrasi ESD dalam e-komik tidak hanya membantu siswa memahami konsep keberlanjutan, tetapi juga memberikan stimulus untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis.

Materi “Lingkungan Kita Sedang Terancam” juga selaras dengan SDG 15 (Life on Land) yang menekankan perlindungan dan keberlanjutan ekosistem darat (Sayer et al., 2021). Integrasi materi tersebut melalui e-komik berbasis ESD diharapkan dapat memberikan pengalaman belajar yang kontekstual sekaligus mendorong siswa untuk berpikir kritis dalam memahami permasalahan lingkungan dan menentukan tindakan yang bertanggung jawab.

Penelitian terdahulu telah mengembangkan e-komik untuk meningkatkan hasil belajar maupun keterampilan berpikir kritis, dan penelitian lain telah mengintegrasikan ESD ke dalam media e-komik. Namun, berdasarkan kajian dalam skripsi ini, penelitian sebelumnya belum secara khusus mengembangkan e-komik berbasis ESD pada materi “Lingkungan Kita

Sedang Terancam” untuk siswa kelas IV dengan fokus pada peningkatan keterampilan berpikir kritis. Penelitian ini mengisi celah tersebut dengan mengembangkan media e-komik yang memuat permasalahan lingkungan dalam alur cerita, pertanyaan pemicu, dan aktivitas yang mendorong siswa menganalisis masalah serta merancang solusi. Temuan penelitian diharapkan memberikan kontribusi praktis berupa media pembelajaran digital yang layak, praktis, dan dapat digunakan untuk mendukung keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran IPAS (Diassari et al., 2024; Safitri & Asih, 2023; Usman et al., 2024).

Berdasarkan permasalahan dan celah penelitian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengembangkan desain media e-komik berbasis ESD pada pembelajaran IPAS; (2) mengetahui kelayakan dan kepraktisan media; dan (3) menganalisis efektivitas media dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa kelas IV sekolah dasar”

Metode

Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model pengembangan ADDIE yang terdiri atas lima tahap, yaitu Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation. Model ini dipilih karena memberikan alur pengembangan yang sistematis untuk menghasilkan media pembelajaran yang disesuaikan dengan kebutuhan dan karakteristik peserta didik (Siregar & Rhamayanti, 2025). Penelitian dilaksanakan di kelas IV SDN Mekarmukti 04, Kabupaten Bekasi, pada semester genap tahun ajaran 2025/2026. Subjek uji coba lapangan berjumlah 27 siswa dan seluruh anggota populasi digunakan sebagai sampel melalui sampling jenuh. Instrumen penelitian meliputi observasi, wawancara, angket validasi ahli, angket respons guru dan siswa, serta tes keterampilan berpikir kritis. Validasi media menilai desain tampilan, kualitas visual, tipografi, interaktivitas, dan kemudahan penggunaan. Validasi bahasa menilai keterbacaan, kejelasan kalimat, kesesuaian kaidah, kesesuaian usia, keterpaduan dialog, dan kemenarikan bahasa. Validasi materi menilai kesesuaian materi, keakuratan, kedalaman, keterkaitan ESD, penyajian, serta dukungan terhadap keterampilan berpikir kritis. Tes keterampilan berpikir kritis mengacu pada lima indikator, yaitu memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, menyimpulkan, memberikan penjelasan lanjut, dan mengatur strategi/taktik (Ennis, 1985).

Data kuantitatif dianalisis secara deskriptif menggunakan persentase untuk menentukan kelayakan dan kepraktisan. Instrumen tes terlebih dahulu diuji validitas, reliabilitas, daya beda, dan tingkat kesukarannya. Lima butir soal memiliki r -hitung 0,791–0,885 dan seluruhnya dinyatakan valid; reliabilitas

Cronbach's Alpha sebesar 0,901. Daya beda lima soal berada pada rentang 0,674–0,806, sedangkan indeks kesukaran berada pada rentang 0,57–0,63 dan seluruhnya berkategori sedang. Efektivitas media dianalisis melalui peningkatan skor pretest dan posttest menggunakan N-Gain

Hasil dan Diskusi

Hasil Pengembangan Media

Hasil penelitian menunjukkan bahwa media e-komik yang dikembangkan telah mengintegrasikan prinsip Education for Sustainable Development (ESD) melalui penyajian permasalahan lingkungan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari siswa. Unsur ESD terlihat dalam materi dan alur cerita yang mengarahkan siswa untuk memahami hubungan antara manusia dan lingkungan, menganalisis permasalahan lingkungan, serta menentukan tindakan yang bertanggung jawab terhadap keberlanjutan lingkungan. Dengan demikian, penerapan ESD dalam e-komik tidak hanya berfungsi sebagai konteks materi, tetapi juga memberikan stimulus kepada siswa untuk berpikir kritis dalam memahami permasalahan dan menentukan solusi yang tepat. Tahap Analysis menghasilkan informasi bahwa pembelajaran IPAS pada materi "Lingkungan Kita Sedang Terancam" masih memerlukan media yang lebih menarik dan kontekstual. Pada tahap Design, media dirancang dengan alur cerita yang mengangkat persoalan lingkungan dan dikaitkan dengan SDG 15 (Life on Land). E-komik memuat teks, ilustrasi, dialog antartokoh, pertanyaan pemicu, latihan berbasis cerita, serta aktivitas yang mengarahkan siswa untuk mengidentifikasi masalah, menganalisis penyebab, dan merancang solusi.

Pada tahap Development, produk yang telah dirancang divalidasi oleh ahli media, bahasa, dan materi. Masukan validator digunakan untuk melakukan penyempurnaan sebelum media diterapkan pada siswa. Pada tahap Implementation, media digunakan dalam pembelajaran kelas IV dengan 27 siswa yang dibagi menjadi enam kelompok beranggotakan sekitar 4–5 siswa. Pembelajaran diawali pretest, dilanjutkan kegiatan membaca dan mengamati e-komik, identifikasi masalah, diskusi penyebab, penyusunan solusi, presentasi hasil, refleksi, dan posttest. Tahap Evaluation dilakukan berdasarkan hasil validasi, respons guru dan siswa, serta peningkatan hasil tes.

Kelayakan Media

Hasil validasi menunjukkan bahwa media memperoleh penilaian sangat layak dari seluruh validator. Ahli media memberikan skor 38 dari skor maksimal 40 atau 95%. Penilaian tersebut mencakup desain tampilan, kualitas visual, tipografi,

interaktivitas, dan kemudahan penggunaan. Ahli bahasa memberikan skor 37 dari 40 atau 92,5%, sedangkan ahli materi juga memberikan 92,5%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa produk telah memenuhi aspek tampilan, keterbacaan, kesesuaian materi, integrasi ESD, dan dukungan terhadap keterampilan berpikir kritis.

Table 2. Hasil Validasi Media E-Komik Berbasis ESD

Validator	Persentase	Kategori
Ahli media	95%	Sangat layak
Ahli bahasa	92,5%	Sangat layak
Ahli materi	92,5%	Sangat layak

Kelayakan tersebut sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa media e-komik dapat dinyatakan layak ketika tampilan, isi, keterbacaan, dan desainnya sesuai dengan kebutuhan siswa sekolah dasar. E-komik berbasis ESD juga telah dilaporkan memperoleh validitas tinggi dan kepraktisan yang baik, sehingga integrasi isu keberlanjutan ke dalam media digital memungkinkan materi lingkungan disajikan secara lebih kontekstual (Budiarti et al., 2024; Diassari et al., 2024; Shahwa et al., 2024). Dengan demikian, hasil validasi penelitian ini mendukung bahwa e-komik berbasis ESD memiliki kualitas isi dan tampilan yang memadai untuk digunakan dalam pembelajaran IPAS.

Kepraktisan Media

Table 3. Hasil Respons Guru dan Siswa terhadap Media

Responden	Persentase	Kategori
Guru	100%	Sangat praktis
Siswa	91,94%	Sangat praktis

Respons guru memperoleh persentase 100%, sedangkan respons siswa sebesar 91,94%. Kedua hasil tersebut termasuk kategori sangat praktis. Respons positif menunjukkan bahwa media mudah digunakan, menarik, jelas, dan memberikan manfaat dalam proses pembelajaran. Dari sisi guru, e-komik membantu penyampaian materi dan mendukung kegiatan pembelajaran; dari sisi siswa, penyajian materi melalui cerita bergambar membantu menarik perhatian dan mendorong keterlibatan dalam pembelajaran.

Hasil tersebut sejalan dengan temuan penelitian mengenai e-komik yang menunjukkan bahwa kemudahan penggunaan, daya tarik visual, dan penyajian materi melalui alur cerita menjadi faktor penting dalam kepraktisan media. Komik digital juga dapat meningkatkan keterlibatan siswa karena informasi tidak disajikan sebagai teks semata, tetapi melalui perpaduan visual dan cerita yang lebih dekat dengan karakteristik belajar siswa sekolah dasar (Sutomo & Kusmaryono, 2025; Herawati et al., 2025).

Efektivitas Media terhadap Keterampilan Berpikir Kritis

Table 4. Hasil Pretest, Posttest, dan N-Gain

Data	Pretest	Posttest	N-Gain	Kategori
Rata-rata keterampilan berpikir kritis	41,11	82,22	0,70	Sedang

Rata-rata keterampilan berpikir kritis meningkat dari 41,11 pada pretest menjadi 82,22 pada posttest. Nilai N-Gain sebesar 0,70 atau 70% berada pada kategori sedang, sehingga tingkat efektivitas media termasuk cukup efektif. Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa setelah menggunakan e-komik berbasis ESD,

siswa mengalami perkembangan kemampuan dalam memahami dan merespons permasalahan lingkungan melalui proses berpikir kritis.

Pada tingkat indikator, peningkatan tertinggi terdapat pada kemampuan memberikan penjelasan sederhana dan mengatur strategi serta taktik, masing-masing dengan N-Gain 0,75 berkategori tinggi. Indikator menyimpulkan memiliki N-Gain paling rendah, yaitu 0,64, tetapi masih termasuk kategori sedang. Pola ini menunjukkan bahwa e-komik berbasis ESD paling kuat dalam membantu siswa mengidentifikasi persoalan, menjelaskan pemahaman, dan merancang tindakan atau solusi, sedangkan kemampuan menyusun kesimpulan masih membutuhkan penguatan lebih lanjut.

Table 5. Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Berdasarkan Indikator

Indikator	Pretest	Posttest	N-Gain	Kategori
Memberikan penjelasan sederhana	44,44	86,11	0,75	Tinggi
Membangun keterampilan dasar	39,81	81,48	0,69	Sedang
Menyimpulkan	38,89	77,78	0,64	Sedang
Memberikan penjelasan lanjut	40,74	80,56	0,67	Sedang
Mengatur strategi dan taktik	41,67	85,19	0,75	Tinggi
Rata-rata	41,11	82,22	0,70	Sedang

Peningkatan tersebut dapat dipahami dari karakter media yang digunakan. E-komik menyajikan masalah lingkungan dalam bentuk cerita yang dekat dengan kehidupan siswa, kemudian mengarahkan siswa untuk mengidentifikasi masalah, berdiskusi tentang penyebab, dan menyusun solusi. Pola kegiatan ini memberi kesempatan kepada siswa untuk menghubungkan informasi visual dan tekstual dengan situasi nyata. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa komik digital dapat mendukung keterampilan berpikir kritis dan pembelajaran berbasis masalah, serta penelitian yang mengembangkan komik digital untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar (Herwanti et al., 2024; Safitri & Asih, 2023; Puji Astuti, 2025).

Integrasi ESD juga memperkuat konteks masalah yang digunakan dalam e-komik. Isu lingkungan tidak hanya menjadi materi yang harus dipahami, tetapi menjadi situasi yang perlu dianalisis dan ditanggapi melalui tindakan yang bertanggung jawab. Pendekatan tersebut sejalan dengan karakter ESD yang mendorong peserta didik memahami permasalahan keberlanjutan dan mempertimbangkan tindakan untuk masa kini maupun masa depan (Lamanauskas & Malinauskienė, 2024; Rahayu et al., 2024). Penelitian tentang komik

digital berbasis ecoliteracy juga menunjukkan bahwa penggabungan isu lingkungan dalam cerita digital dapat mendukung pemahaman konsep dan kesadaran lingkungan siswa sekolah dasar (Usman et al., 2024).

Secara keseluruhan, hasil penelitian memperlihatkan bahwa media e-komik berbasis ESD memenuhi tiga aspek utama yang menjadi fokus pengembangan, yaitu kelayakan, kepraktisan, dan efektivitas. Nilai validasi yang tinggi menunjukkan kualitas produk, respons guru dan siswa menunjukkan kemudahan serta keberterimaan penggunaan, sedangkan peningkatan pretest-posttest dan N-Gain menunjukkan adanya perkembangan keterampilan berpikir kritis setelah implementasi media. Temuan ini memperkuat hasil penelitian sebelumnya bahwa media komik digital memiliki potensi untuk menjadi media pembelajaran yang menarik sekaligus mendukung kemampuan berpikir tingkat tinggi, tetapi penelitian ini memberikan kontribusi tambahan melalui integrasi ESD pada materi lingkungan untuk siswa kelas IV

Kesimpulan

Penelitian ini menghasilkan media e-komik berbasis Education for Sustainable Development (ESD) pada pembelajaran IPAS materi "Lingkungan Kita

Sedang Terancam” untuk siswa kelas IV sekolah dasar melalui model ADDIE. Produk dikembangkan melalui analisis kebutuhan, perancangan, pengembangan dan validasi, implementasi, serta evaluasi. Hasil validasi menunjukkan persentase 95% dari ahli media, 92,5% dari ahli bahasa, dan 92,5% dari ahli materi dengan kategori sangat layak. Kepraktisan media memperoleh respons guru sebesar 100% dan siswa sebesar 91,94%, keduanya berkategori sangat praktis. Efektivitas media ditunjukkan oleh peningkatan rata-rata keterampilan berpikir kritis dari 41,11 menjadi 82,22 dengan N-Gain 0,70 atau 70% pada kategori sedang dan tingkat efektivitas cukup efektif. Media ini berkontribusi sebagai alternatif pembelajaran digital yang menggabungkan visual, cerita, permasalahan lingkungan, dan nilai keberlanjutan untuk mendukung keterampilan berpikir kritis siswa. Keterbatasan penelitian terletak pada uji coba yang dilakukan pada satu kelas dengan 27 siswa, sehingga penelitian selanjutnya dapat menguji media pada jumlah dan karakteristik sekolah yang lebih beragam serta mengembangkan materi ESD pada topik IPAS lainnya.

Ucapan Terimakasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Universitas Pelita Bangsa, dosen pembimbing, pihak SDN Mekarmukti 04, guru kelas IV, serta seluruh siswa yang telah memberikan dukungan dan berpartisipasi dalam pelaksanaan penelitian. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada para validator yang telah memberikan penilaian dan masukan dalam proses pengembangan media.

Referensi

- Afiana, S., Prastowo, A., Sunan, U., & Yogyakarta, K. (2022). Penggunaan media pembelajaran e-comic dalam menumbuhkan motivasi dan antusiasme belajar peserta didik sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Pengetahuan*, 22(1).
- Agustin, L., & Ramadan, Z. H. (2025). Pengembangan media komik digital berbasis kearifan lokal Melayu Riau pada materi persatuan dan kesatuan untuk siswa kelas V sekolah dasar. *Journal of Innovative and Creativity*, 5(2).
- Anggraeni, N., Rustini, T., & Wahyuningsih, Y. (2022). Keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar pada mata pelajaran IPS di kelas tinggi. *Jurnal Review Pendidikan Dasar*, 8(1), 84-90. <https://doi.org/10.26740/jrpd.v8n1.p84-90>
- Budiarti, Y., Wahyuni, E., & Mardhatila, A. (2024). Pengembangan e-komik interaktif untuk pembelajaran SBdP kelas V di SD Negeri 2 Pagelaran.
- Diassari, A., Widyaningrum, R., & Artikel, R. (2024). Pengembangan e-komik materi struktur bumi berbasis Science Education for Sustainability Development (SESD) untuk mereduksi miskonsepsi. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*.
- Herawati, S., Cahaya Nurani, D., & Susiloningsih, E. (2025). Penerapan media e-comic untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas V di SDN 001 Palembang. *PTK: Jurnal Tindakan Kelas*, 11(1), 71-77. <https://doi.org/10.18592/ptk.v11i1.16482>
- Herwanti, M., Winarni, W., & Koto, I. (2024). Pengaruh pembelajaran IPA dengan model Problem Based Learning (PBL) berbantuan media komik digital terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas V SD, 3(2), 315-323.
- Hidayah, B. N., & Nugraheni, N. (2024). Peran pembelajaran abad 21 dalam mewujudkan Sustainable Development Goals (SDGs). *Jurnal Citra Pendidikan*, 4(2), 1666-1677. <https://doi.org/10.38048/jcp.v4i2.3619>
- Lamanauskas, V., & Malinauskienė, D. (2024). Education for sustainable development in primary school: Understanding, importance, and implementation. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 12(3), 356-373. <https://doi.org/10.30935/scimath/14685>
- Ngatminiati, Y., Hidayah, Y., & Suhono. (2024). Keterampilan berpikir kritis untuk mengembangkan kompetensi abad 21 siswa sekolah dasar.
- OECD. (2022). PISA 2022 results volume III: Creative minds, creative schools. OECD Publishing.
- Pramesti, N. P. I., Kristiantari, M. G. R., & Sujana, I. W. (2024). Komik digital berbasis kontekstual untuk meningkatkan hasil belajar Bahasa Indonesia siswa kelas II sekolah dasar. *Jurnal Media dan Teknologi Pendidikan*, 4(2), 285-294. <https://doi.org/10.23887/jmt.v4i2.80447>
- Pratiwi, K. S., Tri Prasetya, A., Widiyatmoko, A., & Subali, B. (2025). Digital comics in primary education: A literature review on reading literacy and local wisdom integration (2020-2025). *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan*, 18, 23-38. <https://doi.org/10.21831/jpip.v17i1.91035>
- Puji Astuti, B. (2025). Development of e-comic media to improve critical thinking skills in addition material in grade IV elementary school. *Journal of Educational Sciences*, 9(4), 2986-2995. <https://doi.org/10.31258/jes.9.4.p.2986-2995>
- Purnamasari, S., Suhendi, F. A. F., & Zulfah, N. L. N. (2022). Implementasi education for sustainable development (ESD) dalam pembelajaran IPA di Kabupaten Garut: Sebuah studi pendahuluan. *Jurnal Kajian Pendidikan IPA*, 2(1). <https://doi.org/10.52434/jkpi.v2i1.1573>

- Rahayu, S., Farida Syahrul, S., Zainal Arifin, M., & Ardianto, D. (2024). Systematic literature review: Desain pembelajaran literasi numerasi berbasis ESD untuk siswa SD.
- Rusdiana, B., & Febrianto, A. (2024). Pengembangan media pembelajaran komik digital Wuza (Wujud Zat dan Perubahannya) berbasis Pixton untuk meningkatkan motivasi belajar siswa kelas IV SD. *Journal of Education Research*, 5(3).
- Safitri, & Asih, S. S. (2023). Pengembangan media komik strip digital berbasis Problem Based Learning untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis IPA. *Joyful Learning Journal*, 12(2).
- Salsabila, T., Basri, M., Pranata, R., Hairida, H., & Kresnadi, H. (2025). Pengembangan media pembelajaran komik pada mata pelajaran IPAS materi siklus air kelas V SDN 36 Pontianak Kota. *Jurnal PGSD*.