

EFEKTIVITAS MEDIA MINTER TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS IV SD PADA MATERI TRANSFORMASI ENERGI

Nevananda Arica Lungdiansari¹, Yuni Ratnasari², Eka Zuliana³

Universitas Muria Kudus

E-mail: 202403127@std.umk.ac.id

Article History:

Submitted : 07-07-2025

Received : 07-07-2025

Revised : 15-08-2025

Accepted : 05-11-2025

Published : 31-12-2025

Abstract: 21st-century education demands students to master critical thinking skills. This study aims to evaluate the effectiveness of MINTER (Interactive Multimedia Energy Transformation) media in enhancing the critical thinking skills of fourth-grade elementary students on energy transformation material. This study uses a pre-experimental design with a one-group pretest-posttest design. Data were collected through descriptive tests adjusted to the critical thinking indicators based on Ennis. The paired sample t-test analysis shows a significant difference between students' pretest and posttest scores ($p < 0.05$). The average N-Gain value is 0.61, indicating a moderate improvement. Based on these results, it can be concluded that the use of MINTER media is effective in enhancing the critical thinking skills of fourth-grade elementary students.

Keywords:

Critical Thinking, Interactive Multimedia, Energy Transformation.

Abstrak: Pendidikan abad 21 menuntut siswa untuk menguasai keterampilan berpikir kritis. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas media MINTER (Multimedia Interaktif Transformasi Energi) dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas IV SD pada materi transformasi energi. Penelitian ini menggunakan metode pre-experimental design dengan desain one group pretest-posttest. Data dikumpulkan melalui tes uraian yang disesuaikan dengan indikator berpikir kritis menurut Ennis. Hasil analisis paired sample t-test menunjukkan perbedaan signifikan antara nilai pretest dan posttest siswa ($p < 0,05$). Nilai N-Gain rata-rata sebesar 0,61 dengan kategori peningkatan sedang. Berdasarkan hasil ini, dapat disimpulkan bahwa penggunaan media MINTER efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas IV SD.

Kata Kunci :

Berpikir Kritis, Multimedia Interaktif, Transformasi Energi

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang pesat di era globalisasi ini mengharuskan dunia pendidikan untuk beradaptasi dan memenuhi tuntutan abad 21 (Arifin & Mu'ide, 2024; Mutaqin et al., 2024). Di tengah kemajuan teknologi, proses pembelajaran di sekolah dasar masih didominasi oleh metode konvensional, seperti ceramah dan penggunaan buku teks yang terbatas (Ramadhani et al., 2023; Febrianti et al., 2025). Hal ini menyebabkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran menjadi kurang optimal, sehingga kemampuan berpikir kritis mereka pun tidak berkembang secara maksimal (Ngadha et al., 2023). Oleh karena itu, dibutuhkan inovasi dalam media pembelajaran yang dapat membantu siswa untuk aktif terlibat dalam proses belajar serta meningkatkan kemampuan berpikir kritis mereka (Alani et al., 2025).

Pendidikan abad 21 menuntut siswa tidak hanya menguasai pengetahuan, tetapi juga mengembangkan keterampilan penting seperti berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi (4C) (Khusna et al., 2023; Mutaqin et al., 2023). Keterampilan berpikir kritis, khususnya, sangat penting karena memungkinkan siswa untuk memecahkan masalah secara efektif, mengambil keputusan yang rasional, dan menghadapi tantangan masa depan dengan lebih baik (Agustina, 2019; Aryani & Hadi, 2025; Pujiasti et al., 2025). Sayangnya, berdasarkan pengamatan, kegiatan pembelajaran di banyak sekolah dasar masih cenderung mengandalkan metode ceramah, yang membuat siswa lebih pasif dan kurang terlibat dalam pembelajaran. Selain itu, penggunaan media pembelajaran yang terbatas hanya mengandalkan buku teks membuat siswa kesulitan dalam memahami materi secara mendalam, terutama dalam mata pelajaran yang membutuhkan pemahaman konsep yang lebih abstrak (Fiani et al., 2024; Munawar et al., 2025).

Salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan ini adalah dengan memanfaatkan teknologi pendidikan, khususnya media pembelajaran berbasis multimedia interaktif. Pemanfaatan media ini diharapkan dapat menciptakan pembelajaran yang lebih menarik, interaktif, dan dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Salah satu media yang dapat digunakan adalah **MINTER** (Multimedia Interaktif Transformasi Energi), yang dirancang untuk menyajikan materi pembelajaran tentang energi dalam bentuk yang lebih menarik dan mudah dipahami. Dalam media MINTER, materi pembelajaran disajikan menggunakan teks, gambar, animasi, dan video, yang semuanya bisa diakses secara interaktif oleh siswa. Dengan demikian, siswa tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi juga terlibat dalam proses pembelajaran yang lebih aktif.

Salah satu tantangan yang dihadapi dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar adalah rendahnya keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran. Meskipun kurikulum pendidikan dasar telah mengintegrasikan berbagai pendekatan pembelajaran yang bertujuan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa, kenyataannya banyak siswa yang masih kesulitan dalam menerapkan keterampilan tersebut dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini salah satunya disebabkan oleh terbatasnya penggunaan media yang dapat menstimulasi keterampilan berpikir kritis secara optimal. Oleh karena itu, diperlukan media pembelajaran yang dapat merangsang siswa untuk berpikir kritis, mencari solusi atas masalah yang diberikan, dan menerapkan pengetahuan yang mereka pelajari dalam situasi yang nyata.

Transformasi Energi merupakan salah satu topik dalam mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) yang sangat cocok untuk diajarkan dengan menggunakan media pembelajaran interaktif (Rohman et al., 2023). Materi ini membutuhkan pemahaman yang baik mengenai konsep-konsep fisika dasar, seperti bentuk-bentuk energi dan bagaimana energi dapat berubah dari satu bentuk ke bentuk lainnya. Dalam konteks ini, media MINTER dapat digunakan untuk menyajikan berbagai eksperimen virtual, animasi, dan contoh-contoh kehidupan nyata yang berkaitan dengan transformasi energi. Dengan demikian, siswa dapat lebih mudah memahami konsep-konsep abstrak yang ada dalam materi tersebut, sekaligus melatih keterampilan berpikir kritis mereka dalam menyelesaikan masalah terkait energi.

Dalam penelitian ini, penggunaan media MINTER diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam memahami materi transformasi energi. Hal ini karena media pembelajaran interaktif memungkinkan siswa untuk lebih terlibat aktif dalam proses pembelajaran, melakukan eksplorasi, dan berpikir secara kritis untuk menyelesaikan masalah yang diberikan. Salah satu model pembelajaran yang diintegrasikan dalam media MINTER adalah **Problem-Based Learning (PBL)**, yang mengajak siswa untuk belajar melalui pemecahan masalah nyata. Model PBL ini sangat efektif untuk melatih keterampilan berpikir kritis karena siswa tidak hanya menerima informasi, tetapi juga diajak untuk berpikir analitis dan kreatif dalam menemukan solusi (Suryaningrat et al., 2025).

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas media MINTER dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas IV SD pada materi transformasi energi. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kenyataan bahwa meskipun teknologi telah semakin berkembang, masih banyak siswa yang kesulitan dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritisnya. Oleh karena itu, melalui penggunaan media MINTER yang berbasis multimedia interaktif, diharapkan siswa dapat lebih tertarik dan terlibat dalam pembelajaran, sehingga dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis mereka.

Berdasarkan beberapa penelitian sebelumnya, penggunaan multimedia interaktif dalam pembelajaran terbukti dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Sebagai contoh, penelitian yang dilakukan oleh Fadhaliva et al. (2023) menunjukkan bahwa media interaktif dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa dan merangsang siswa untuk berpikir lebih kritis dalam menyelesaikan masalah. Selain itu, penelitian oleh Rahmadani & Taufina (2020) juga menunjukkan bahwa penggunaan media berbasis teknologi dapat membuat pembelajaran lebih menarik dan membantu siswa dalam memahami materi secara lebih mendalam.

Berdasarkan pemaparan tersebut, penelitian ini berfokus pada penerapan media MINTER dalam pembelajaran di kelas IV SD dengan tujuan untuk mengetahui seberapa efektif media tersebut dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi yang dapat digunakan oleh guru untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah dasar, serta memberikan wawasan baru tentang penerapan teknologi dalam pembelajaran abad 21.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain penelitian pre-experimental design. Desain yang digunakan adalah one group pretest-posttest, yang melibatkan satu kelompok siswa tanpa kelompok pembandingan. Tujuan dari desain ini adalah untuk mengukur perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa sebelum dan sesudah menggunakan media MINTER (Multimedia Interaktif Transformasi Energi) dalam pembelajaran.

Subjek penelitian ini adalah siswa kelas IV SDN 05 Ngasem yang berjumlah 20 siswa. Penelitian dilaksanakan dalam empat pertemuan selama dua minggu. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari tes dan non-tes. Tes yang digunakan adalah soal uraian yang disesuaikan dengan indikator kemampuan berpikir kritis menurut Ennis, yang meliputi: (1) memberikan penjelasan sederhana, (2) membangun keterampilan dasar, (3) menyimpulkan, (4) memberikan penjelasan lanjut, dan (5) menetapkan strategi dan taktik. Setiap indikator diukur melalui soal yang relevan dengan materi transformasi energi.

Pengumpulan data dilakukan melalui pretest yang diberikan sebelum penggunaan media MINTER dan posttest setelah media diterapkan dalam pembelajaran. Untuk menganalisis data, digunakan paired sample t-test untuk melihat perbedaan rata-rata nilai pretest dan posttest. Selain itu, uji N-Gain digunakan untuk mengukur peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa, dengan hasil yang dikategorikan sebagai rendah, sedang, atau tinggi berdasarkan skor N-Gain.

Penelitian ini tidak menguji validitas dan reliabilitas instrumen secara formal, karena fokus utama penelitian adalah untuk mengetahui keefektifan media MINTER dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengukur efektivitas penggunaan media MINTER (Multimedia Interaktif Transformasi Energi) dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas IV SD pada materi transformasi energi. Berdasarkan data yang diperoleh dari pretest dan posttest, terlihat adanya peningkatan signifikan dalam kemampuan berpikir kritis siswa.

Hasil pretest menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa sebelum menggunakan media MINTER masih rendah. Dari 20 siswa, 4 siswa memperoleh nilai pretest terendah (28), sementara nilai tertinggi hanya mencapai 57. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa belum menguasai konsep dasar materi transformasi energi dan belum mampu berpikir kritis sesuai indikator yang ditetapkan.

Tabel 1. Rata-rata Nilai Pretest dan Posttest per Indikator Berpikir Kritis

Indikator	Rata-rata		N-Gain	Kriteria
	Nilai Pretest tiap indikator	Nilai Posttest tiap indikator		
Memberikan penjelasan sederhana	34	81	0,71	Tinggi
Membangun keterampilan dasar	26	75	0,66	Sedang

Memberi kesimpulan	45	80	0,63	Sedang
Memberikan penjelasan lebih lanjut	49	72	0,45	Sedang
Mengatur strategi dan taktik	57	67	0,23	Rendah
Rata-rata Nilai			0,53	Sedang

Tabel 2. Uji T menggunakan SPSS

Paired Samples Test									
		Paired Differences			95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper			
Pair 1	PRE TEST - POST TEST	-37.60000	9.38308	2.09812	-41.99141	-33.20859	-17.921	19	.000

Tabel 4. Hasil Uji *N Gain*

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
NGain	20	.28	.72	.6058	.10552
Valid N (listwise)	20				

Setelah penerapan media MINTER, dilakukan posttest untuk mengukur peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa. Hasil posttest menunjukkan bahwa ada perbedaan signifikan dibandingkan dengan pretest. Nilai posttest siswa mengalami peningkatan, dengan nilai terendah 60 dan nilai tertinggi mencapai 85. Meskipun masih ada beberapa siswa yang belum mencapai nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKTM) sebesar 75, sebagian besar siswa menunjukkan peningkatan yang signifikan.

Analisis data menggunakan **paired sample t-test** menunjukkan nilai signifikansi (*p*-value) sebesar 0,00 ($p < 0,05$), yang mengindikasikan bahwa perbedaan antara nilai pretest dan posttest adalah signifikan. Hal ini membuktikan bahwa penggunaan media MINTER efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Selain itu, hasil uji **N-Gain** menunjukkan rata-rata skor sebesar 0,61, yang termasuk dalam kategori peningkatan sedang. Hal ini mengindikasikan bahwa media MINTER memiliki pengaruh yang moderat terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa. Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan media MINTER terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas IV SD pada materi transformasi energi. Dengan demikian, penggunaan media interaktif seperti MINTER dapat menjadi solusi yang efektif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa di sekolah dasar.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan media MINTER (Multimedia Interaktif Transformasi Energi) efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas IV SD pada materi transformasi energi. Penurunan skor pada pretest dan peningkatan yang signifikan pada posttest mengindikasikan bahwa media MINTER berhasil merangsang kemampuan berpikir kritis siswa dalam memahami konsep-konsep abstrak.

Teori mengenai kemampuan berpikir kritis menurut Ennis menyatakan bahwa keterampilan berpikir kritis melibatkan kemampuan untuk memberikan penjelasan, menyimpulkan, serta menetapkan strategi untuk memecahkan masalah (Ennis, 2011). Dalam penelitian ini, kemampuan berpikir kritis diukur dengan lima indikator utama, yaitu memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, menyimpulkan,

memberikan penjelasan lanjut, dan menetapkan strategi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa indikator yang paling tinggi peningkatannya adalah "memberikan penjelasan sederhana" (N-Gain 0,71), yang menunjukkan bahwa media MINTER berhasil membantu siswa dalam memahami dan menjelaskan konsep-konsep dasar transformasi energi. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Sukma & Handayani (2022), yang menyatakan bahwa media interaktif dapat mempermudah siswa dalam memahami konsep-konsep abstrak, sehingga meningkatkan kemampuan berpikir kritis mereka.

Peningkatan pada indikator lain, seperti "membangun keterampilan dasar" dan "menyimpulkan", juga menunjukkan efektivitas media ini. Hasil penelitian yang diperoleh sejalan dengan temuan Fadhaliva et al. (2023), yang menyatakan bahwa penggunaan multimedia interaktif dapat meningkatkan pemahaman konsep dan merangsang siswa untuk berpikir kritis. Dengan integrasi model pembelajaran Problem-Based Learning (PBL) dalam media MINTER, siswa diajak untuk menghadapi masalah nyata yang mendorong mereka untuk berpikir kritis dalam mencari solusi. Hal ini sesuai dengan pendapat Rahmadani & Taufina (2020), yang menyatakan bahwa PBL efektif dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa karena mengharuskan mereka untuk terlibat aktif dalam proses pemecahan masalah.

Namun, meskipun ada peningkatan yang signifikan, indikator "mengatur strategi dan taktik" masih menunjukkan peningkatan yang rendah (N-Gain 0,23). Ini menunjukkan bahwa meskipun media MINTER berhasil meningkatkan sebagian besar kemampuan berpikir kritis siswa, masih ada aspek yang perlu diperbaiki, terutama dalam mengembangkan keterampilan strategi dan taktik yang lebih kompleks. Penelitian oleh Iskandar et al. (2023) menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis yang lebih tinggi memerlukan pendekatan yang lebih mendalam dan aplikatif, yang dapat diintegrasikan dengan lebih banyak contoh nyata dalam pembelajaran.

Penerapan teknologi dalam pendidikan, seperti penggunaan media MINTER, juga relevan dengan konsep pendidikan abad 21 yang mengutamakan keterampilan 4C (critical thinking, creativity, communication, and collaboration) (Putri et al., 2023). Penggunaan teknologi dalam pembelajaran, seperti yang dilakukan dalam penelitian ini, membantu siswa untuk lebih terlibat dalam pembelajaran dan meningkatkan motivasi mereka untuk belajar. Media interaktif memungkinkan siswa untuk belajar secara lebih mandiri dan aktif, serta mengembangkan keterampilan berpikir kritis yang sangat dibutuhkan untuk menghadapi tantangan di masa depan.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini mendukung teori bahwa teknologi pendidikan yang interaktif dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Meskipun terdapat beberapa keterbatasan dalam peningkatan aspek-aspek tertentu, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan media MINTER dalam pembelajaran dapat menjadi alternatif yang efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas IV SD. Penelitian ini juga memberikan bukti bahwa penerapan teknologi pendidikan dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dan memperkaya pengalaman belajar siswa.

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penggunaan media MINTER (Multimedia Interaktif Transformasi Energi) efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas IV SD pada materi transformasi energi. Hasil pretest dan posttest menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan dalam keterampilan berpikir kritis siswa setelah penerapan media ini. Hal ini dibuktikan dengan analisis uji paired sample t-test yang menunjukkan perbedaan yang signifikan antara nilai pretest dan posttest ($p < 0,05$), serta nilai N-Gain rata-rata sebesar 0,61 yang menunjukkan peningkatan dengan kategori sedang.

Penerapan media MINTER yang mengintegrasikan model pembelajaran Problem-Based Learning (PBL) terbukti mampu mengaktifkan siswa dalam pembelajaran, merangsang mereka untuk berpikir kritis, dan menyelesaikan masalah yang diberikan. Meskipun ada beberapa indikator yang memerlukan peningkatan lebih lanjut, secara keseluruhan, media ini memberikan dampak positif terhadap perkembangan keterampilan berpikir kritis siswa.

Penelitian ini memberikan kontribusi penting bagi dunia pendidikan, terutama dalam upaya pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi yang dapat meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah dasar. Ke depan, disarankan untuk mengembangkan lebih lanjut media pembelajaran interaktif yang lebih variatif dan menguji efektivitasnya dalam konteks pembelajaran lainnya.

Dengan demikian, penggunaan teknologi dalam pembelajaran dapat menjadi solusi efektif untuk meningkatkan kualitas pendidikan, khususnya dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa di era abad 21.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, I. (2019). Pentingnya berpikir kritis dalam pembelajaran matematika di era revolusi industri 4.0. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 8(1), 1–9.
- Aji Prihatin, W. (2022). Penerapan problem based learning dengan gallery walk dalam peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa. *Jurnal Guru Dikmen dan Diksus*, 5(1), 31–44.
- Alani, N., Mutaqin, E. J., Suryaningrat, E. F., & Sumartini, T. S. (2025). Pengaruh pendekatan pembelajaran open ended terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelas 4 sekolah dasar. *caXra: Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar*, 5(1), 89–102.
- Annisa, N., & Darussyamsu, R. (2023). Validitas dan praktikalitas pengembangan multimedia interaktif pada materi sistem koordinasi untuk kelas XI SMA/MA. *Jurnal Biologi dan Pembelajaran*, 10(Idi), 49–57.
- Arifin, B., & Mu'id, A. (2024). Pengembangan kurikulum berbasis keterampilan dalam menghadapi tuntutan kompetensi abad 21. *DAARUS TSAQOFAH Jurnal Pendidikan Pascasarjana Universitas Qomaruddin*, 1(2), 118–128.
- Arisanti, N., & Adnan, M. (2021). Pengaruh multimedia interaktif berbasis Macromedia Flash terhadap motivasi dan hasil belajar siswa [Unpublished manuscript]. Universitas Negeri Yogyakarta.

- Aryani, I., & Hadi, M. S. (2025). Implementasi gerakan literasi di sekolah dasar: Implikasinya pada kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti*, 12(2), 329–338.
- Fadhaliva, M., Ardianti, S. D., & Fardani, M. A. (2023). Peningkatan pemahaman konsep melalui model think pair share dengan media Karen (Kartu Perubahan Energi). *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 9(3), 93–101.
- Fasha, A., Yanti, D., Fatikhah, D., & Rochmah, E. (2022). Penerapan keterampilan 4C abad 21 dalam pembelajaran pendidikan dasar di SDN Sunyaragi 1 Kota Cirebon. In *Prosiding Seminar Nasional PGSD Universitas Muhammadiyah Cirebon*.
- Febrianti, F. A., Abdilah, M. T., Bhakti, D. D., Denni, I., & Susila, A. A. R. (2025). Kajian literatur: Ketergantungan siswa terhadap teknologi dalam pembelajaran. *caXra: Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar*, 5(1), 274–280.
- Fiani, A. S. O., Wibowo, N. A., Andoyo, Y. A. A., & Rofisian, N. (2024). Penerapan media pembelajaran interaktif berbasis multimedia untuk meningkatkan pemahaman konsep matematika peserta didik sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Sosial dan Konseling*, 2(3), 999–1003.
- Habib, A., Astra, I. M., & Utomo, E. (2020). Media pembelajaran abad 21: Kebutuhan multimedia interaktif bagi guru dan siswa sekolah dasar. *JARTIKA: Jurnal Riset Teknologi dan Inovasi Pendidikan*, 3(1), 25–35.
- Haq, A. Z., Wijoyo, S. H., & Rahman, K. (2023). Pengembangan e-modul pembelajaran "Informatika" menggunakan metode Research and Development (R&D). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 7(4), 1883–1891.
- Haryanti, N. D., Ratnasari, Y., & Riswari, L. A. (2023). Strategi penanaman karakter toleransi pada anak usia sekolah dasar. *Jurnal Educatio Fkip Unma*, 9(2), 1167–1175.
- Indiyanti, C. E., Ardianti, S. D., & Masfuah, S. (2023). Implementasi model problem based learning berbasis edutainment untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa SD. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*.
- Iskandar, S., Rosmana, P. S., Fadillah, A. R., Ayuni, F., Nur'Ani, F. D., Apriliya, M., & Realistiya, R. (2023). Efektivitas media pembelajaran interaktif terhadap hasil belajar siswa kelas 5 sekolah dasar. *JGK (Jurnal Guru Kita)*, 7(3), 557–566.
- Kadek Dwi Puspita Sari, N., & Komang Ngurah Wiyasa, I. (2021). Development of interactive learning multimedia Indonesia's cultural diversity material in social sciences learning for grade IV elementary school students. *Journal of Education Technology*, 2(1), 48–59.
- Kemendikbud. (2022). Hal-hal esensial kurikulum merdeka di jenjang SD.
- Khusna, S. A., Khasanah, I., Musa, M. M., & Rini, J. (2023, July). Kurikulum merdeka belajar melalui pembelajaran abad 21 untuk meningkatkan kompetensi 4C siswa Madrasah Ibtidaiyah. In *Prosiding SEMAI: Seminar Nasional PGMI* (Vol. 2, pp. 22–34).
- Lestari, W. M., & Salsabila, A. (2023). Pengembangan media pembelajaran interaktif puzzle digital materi lingkaran kelas VI SD Negeri Bluru Kidul 2 Sidoarjo. *Nusantara Educational Review*, 1(1), 7–14.

- Malasari, R. M., & Ratnasari, Y. R. Y. (2025). Pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe make a match terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik di SD Negeri 2 Mayong Kidul. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 11(01), 213–226.
- Mursak, M. (2025). Enhancing critical thinking in primary education: The role of multimedia and interactive visual media. *PROCA Journal. Online Journal Universitas Jambi*.
- Multahada, N., Fauza, Z. S., & Zuliana, E. (2025). Penggunaan media papan nilai tempat dalam pendekatan PMRI untuk mendukung pembelajaran matematika di sekolah dasar. *Linear: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 9(1), 25–35.
- Munawar, M. J., Pratiwi, A. S., Nugraha, M. F., & Mulyani, L. S. (2025). Media Blendwacy 3D: Solusi visual interaktif untuk pembelajaran siklus air di kelas V sekolah dasar. *caXra: Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar*, 5(1), 319–329.
- Mutaqin, E. J., Suryaningrat, E. F., & Ranjani, B. P. M. (2023). Pengaruh model collaborative learning terhadap kemampuan literasi dan disposisi matematis siswa sekolah dasar. *caXra: Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar*, 3(2), 107–115.
- Mutaqin, E. J., Permana, J., & Wahyudin, W. (2024). Implementation of numeration literacy movement through campus teaching program policies batch 4-2022 (Qualitative descriptive research at SDN 5 Situgede Karangpawitan Garut). In *Social, Humanities, and Educational Studies (SHES): Conference Series* (Vol. 6, No. 1, pp. 671–679).
- Ngadha, C., Nanga, B., Ledu, M. G. G., Dhiu, M. I., & Lawe, Y. U. (2023). Penerapan metode diskusi untuk mengaktifkan proses berpikir kritis siswa kelas 3 SD dalam pembelajaran bahasa Indonesia. *Jurnal Citra Pendidikan Anak*, 2(1), 36–46.
- Nuryadi, Astuti, T. D., Utami, E. S., & Budiantara, M. (2017). *Dasar-dasar statistik penelitian*. Sibuku Media.
- Oktavia, M., Prasasty, A. T., & Isroyati, I. (2019). Uji normalitas gain untuk pemantapan dan modul dengan one group pre and post test. *Simposium Nasional Ilmiah & Call for Paper Unindra (Simponi)*, 1(1).
- Oktavianti, I., & Ratnasari, Y. (2018). Etnopedagogi dalam pembelajaran di sekolah dasar melalui media berbasis kearifan lokal. *Refleksi Edukatika: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 8(2), 6.
- Pujiasti, D. A., Febrianti, F. A., Abidin, Z., & Putra, K. S. (2025). Pengaruh pembelajaran piano pop grade I terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa pada mata pelajaran seni budaya dan prakarya di sekolah dasar. *caXra: Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar*, 5(1), 198–206.
- Putri, D. A., Rohmanurmeta, F. M. R., & Hadi, F. R. (2023). Manfaat media komik digital sebagai upaya pemberdayaan keterampilan berpikir kritis abad 21 pada pembelajaran IPA di sekolah dasar. *Prosiding Konferensi Ilmiah Dasar*, 4, 896–901.
- Rahmadani, & Taufina. (2020). Pengembangan multimedia interaktif berbasis model problem based learning (PBL) bagi siswa sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 4(4), 938–946.
- Ramadhani, N., Ulya, W. J., Nustradamus, S. B., Fakhriyah, F., & Ismaya, E. A. (2023). Systematic literature review: Peran media pembelajaran interaktif dan

- konvensional pada proses pembelajaran di sekolah dasar. *Student Scientific Creativity Journal*, 1(5), 99–114.
- Ratnasari, Y. (2017). Penerapan model pembelajaran latihan penelitian untuk meningkatkan penguasaan konsep IPA. *TEKNODIKA: Jurnal Penelitian Teknologi Pendidikan*, 15(01), 70–75.
- Rohman, A. D., Hanifah, H., & Hayudinna, H. G. (2023, July). Media kartu transformasi energi pada mata pelajaran IPAS dalam meningkatkan sikap berpikir kritis siswa kelas IV MII Degayu 02 Pekalongan. In *Prosiding SEMAI: Seminar Nasional PGMI* (Vol. 2, pp. 35–43).
- Salsabila, U. H., Hanifan, M. L. N., Mahmuda, M. I., Nur Tajuddin, M. A., & Pratiwi, A. (2023). Pengaruh perkembangan teknologi terhadap pendidikan Islam. *Journal on Education*, 5(2), 3268–3275.
- Singh, P., & Utami, U. (2023). High-order questions improve students' critical thinking skills in elementary schools. *International Journal of Elementary Education*, 7(2), 196–203.
- Sukma, K. I., & Handayani, T. (2022). Pengaruh penggunaan media interaktif berbasis Wordwall Quiz terhadap hasil belajar IPA di sekolah dasar. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 8(4), 1020–1028.
- Suryaningrat, E. F., Mutaqin, E. J., Putra, K. S., Nurfadilah, A. F., & Aullia, N. R. (2025). Mathematics learning in the 21st century: Problem-based learning (PBL) and GenAI. In *Social, Humanities, and Educational Studies (SHES): Conference Series* (Vol. 8, No. 3).
- Widoyoningrum, S., Andriani, A., & Lazulfa, I. (2023, November). Media pembelajaran interaktif untuk meningkatkan keterampilan mengajar bagi guru di era Society 5.0. In *Prosiding Seminar Nasional Sains, Teknologi, Ekonomi, Pendidikan Dan Keagamaan (SAINSTEKNOPAK)*.
- Yonanda, D. A. (2024). Improving motivation and learning outcomes of elementary education using interactive multimedia tools. *Pendidikan dan Pembelajaran Journal. UMS Journals*.