

Pengaruh Teknologi Pembelajaran terhadap Perkembangan Kognitif dan Kreativitas Siswa di Era Digital

Loso Judijanto¹, M. Khoiri², Muhammad Arsyad³, Joni Wilson Sitopu⁴, Ediaman Sitepu⁵

¹IPOSS Jakarta; losojudijantobumn@gmail.com

²Universitas Madura; khoiri83@unira.ac.id

³Universitas Halu Oleo; muhammadarsyad@uho.ac.id

⁴Universitas Simalungun; jwsitopu@gmail.com

⁵STKIP Budidaya; ediamansitepu@gmail.com

Article Info

Article history:

Received Desember, 2024

Revised Desember, 2024

Accepted Desember, 2024

Kata Kunci:

teknologi pembelajaran, perkembangan kognitif, kreativitas siswa, pendidikan digital, analisis kuantitatif

Keywords:

learning technology, cognitive development, student creativity, digital education, quantitative analysis

ABSTRAK

Integrasi teknologi pembelajaran dalam pendidikan telah mengubah praktik pengajaran dan pembelajaran tradisional, yang secara signifikan mempengaruhi perkembangan kognitif dan kreativitas siswa di era digital. Penelitian ini menyelidiki dampak teknologi pembelajaran terhadap dua hasil pendidikan yang sangat penting ini dengan menggunakan pendekatan kuantitatif. Data dikumpulkan dari 80 siswa sekolah menengah melalui kuesioner terstruktur berdasarkan skala Likert (1-5) dan dianalisis menggunakan SPSS versi 26. Temuan menunjukkan adanya pengaruh positif yang signifikan dari teknologi pembelajaran terhadap perkembangan kognitif dan kreativitas, dengan model regresi yang masing-masing menjelaskan 46% dan 52% dari varians. Hasil ini menyoroti peran transformatif alat digital dalam meningkatkan pemikiran kritis, pemecahan masalah, dan ekspresi kreatif di kalangan siswa. Studi ini memberikan bukti empiris untuk memandu para pendidik dan pembuat kebijakan dalam merancang strategi yang efektif untuk integrasi teknologi dalam pendidikan.

ABSTRACT

The integration of learning technologies in education has transformed traditional teaching and learning practices, significantly affecting students' cognitive development and creativity in the digital age. This study investigates the impact of learning technology on these two very important educational outcomes using a quantitative approach. Data were collected from 80 high school students through a structured questionnaire based on the Likert scale (1-5) and analyzed using SPSS version 26. The findings showed a significant positive influence of learning technology on cognitive development and creativity, with regression models accounting for 46% and 52% of variance, respectively. These results highlight the transformative role of digital tools in enhancing critical thinking, problem-solving, and creative expression among students. This study provides empirical evidence to guide educators and policymakers in designing effective strategies for technology integration in education.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



Corresponding Author:

Name: Loso Judijanto

Institution: IPOSS Jakarta

Email: losojudijantobumn@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Integrasi teknologi dalam pendidikan telah mengubah lingkungan belajar secara mendasar, meningkatkan perkembangan kognitif dan menumbuhkan kreativitas. Platform pembelajaran digital, simulasi virtual, dan alat bantu online kolaboratif telah muncul sebagai komponen penting dalam pendidikan modern, mendorong keterlibatan aktif dan pengalaman belajar yang dipersonalisasi. Transformasi ini ditandai oleh peningkatan aksesibilitas dan fleksibilitas, di mana perangkat digital mendemokratisasi pendidikan dengan membuat sumber daya tersedia bagi khalayak yang lebih luas, terutama di wilayah dengan akses terbatas ke fasilitas pendidikan tradisional (Fafurida et al., 2020; Langat, 2025; Shah et al., 2024). Selain itu, model pembelajaran campuran yang menggabungkan pengajaran daring dan tatap muka memungkinkan jadwal pembelajaran yang fleksibel dan metode pembelajaran yang beragam (Langat, 2025). Dalam hal keterlibatan dan kolaborasi, teknologi seperti augmented reality dan virtual reality menciptakan pengalaman belajar yang imersif, meningkatkan motivasi dan partisipasi siswa (Djibran et al., 2024; Silaban et al., 2024). Platform daring kolaboratif juga memfasilitasi interaksi teman sebaya dan kerja sama tim, yang penting untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah (Ting et al., 2024; Wise, 2013).

Perkembangan kognitif dan kreativitas merupakan tujuan pendidikan yang penting yang dapat ditingkatkan secara signifikan melalui integrasi teknologi pembelajaran, yang memberikan pengalaman interaktif dan personal untuk mendorong pemikiran kritis dan keterampilan pemecahan masalah. Dalam hal perkembangan kognitif, teknologi seperti augmented reality dan virtual reality menciptakan lingkungan imersif yang melibatkan siswa, mendorong pemahaman yang lebih dalam dan retensi pengetahuan (Guimaraes & Paranjape, 2021; Junior et al., 2024). Selain itu, perangkat digital dapat meningkatkan kemampuan kognitif seperti multitasking dan pemrosesan informasi, meskipun risiko seperti kelebihan beban kognitif perlu diantisipasi (Clemente-Suárez et al., 2024). Metode pengajaran yang inovatif, seperti permainan interaktif, juga merangsang aktivitas kognitif dan imajinasi, memungkinkan siswa untuk menerapkan keterampilan yang telah dipelajari dalam situasi praktis (Valkova et al., 2024). Dalam menumbuhkan kreativitas, teknologi pembelajaran beradaptasi dengan gaya belajar individu, mendorong ekspresi dan eksplorasi kreatif (Junior et al., 2024). Selain itu, platform digital memfasilitasi kolaborasi antar siswa, menumbuhkan kreativitas melalui ide bersama dan kerja tim (Clemente-Suárez et al., 2024; Maringanti & Sahu, 2024).

Namun, meskipun adopsi teknologi dalam pendidikan terus meningkat, efektivitasnya dalam mencapai tujuan-tujuan ini masih menjadi perdebatan. Pertanyaan mengenai perannya dalam meningkatkan kemampuan kognitif dan menumbuhkan kreativitas masih ada, terutama dalam konteks pendidikan yang beragam. Penelitian ini berusaha menjembatani kesenjangan ini dengan meneliti efek teknologi pembelajaran terhadap perkembangan kognitif dan kreativitas siswa dalam pendidikan menengah. Dengan menggunakan pendekatan kuantitatif, penelitian ini bertujuan untuk memberikan bukti empiris tentang hubungan antara teknologi pembelajaran dan dua hasil pendidikan utama.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Teknologi Pembelajaran dalam Pendidikan*

Teknologi pembelajaran mencakup berbagai alat digital yang meningkatkan pengalaman pendidikan, mendorong keterlibatan, dan pembelajaran yang dipersonalisasi. Penelitian menunjukkan bahwa integrasi teknologi yang efektif, seperti yang disoroti oleh kerangka kerja TPACK, dapat secara signifikan meningkatkan hasil pendidikan. Teknologi seperti Learning Management Systems (LMS) dan Virtual Reality (VR) mengubah interaksi siswa, meningkatkan motivasi dan kinerja akademik (Quevedo & Bungacho, 2024). Alat digital juga memfasilitasi pengalaman belajar yang disesuaikan, memungkinkan siswa belajar dengan kecepatan sendiri dan mengakses sumber daya yang beragam (Et.al, 2021). Meskipun demikian, tantangan seperti akses yang tidak merata terhadap teknologi dan kebutuhan pelatihan pendidik tetap menjadi perhatian (Et.al, 2021; Sani et al., 2024; Sari & Kusumawati, 2022). Memastikan akses yang setara bagi semua siswa penting untuk mencegah kesenjangan pendidikan (Pedró, 2008).

2.2 *Perkembangan Kognitif dan Teknologi Pembelajaran*

Perkembangan kognitif adalah proses multifaset yang melibatkan perolehan, pemrosesan, dan pemanfaatan pengetahuan, yang secara signifikan dipengaruhi oleh teknologi pendidikan. Studi terbaru menunjukkan bahwa teknologi ini dapat meningkatkan perkembangan kognitif melalui pengalaman belajar dinamis yang mendorong keterampilan berpikir tingkat tinggi (Artawijaya & Saptiari, 2023). Teknologi seperti augmented reality dan virtual reality menciptakan lingkungan imersif yang melibatkan siswa secara aktif, memfasilitasi pemahaman yang lebih dalam tentang konsep-konsep kompleks (Junior et al., 2024). Alat berbasis AI beradaptasi dengan gaya belajar individu, memberikan umpan balik yang disesuaikan sehingga meningkatkan keterlibatan dan retensi kognitif (Junior et al., 2024; Maringanti & Sahu, 2024). Selain itu, teknologi pembelajaran mendorong keterampilan berpikir tingkat tinggi seperti analisis, sintesis, dan evaluasi, yang penting untuk kesuksesan akademik dan profesional (Junior et al., 2024; Woga & Juita, 2023). Simulasi digital dan laboratorium virtual juga menawarkan pembelajaran berdasarkan pengalaman, yang memperkaya pemahaman dan penerapan pengetahuan secara langsung (Gao et al., 2023; Junior et al., 2024; Maringanti & Sahu, 2024).

2.3 *Kreativitas dalam Pendidikan*

Kreativitas diakui sebagai keterampilan penting dalam pendidikan untuk mendorong inovasi dan pemecahan masalah. Integrasi teknologi berperan krusial dalam meningkatkan ekspresi kreatif melalui kefasihan dalam menghasilkan ide, fleksibilitas dalam mendekati masalah, keaslian dalam berpikir orisinal, dan elaborasi ide secara detail (Kaplinsky et al., 2024; Mehrad & Mehrad, 2024). Perangkat lunak desain multimedia mendorong inovasi, sementara platform kolaboratif memperkaya hasil kreatif melalui kerja tim. Pembelajaran berbasis permainan juga melibatkan siswa dalam pengambilan risiko dan pemecahan masalah secara menyenangkan (Meng & bin Ariffin, 2024; Silaen et al., 2024). Strategi pembelajaran inovatif seperti proyek berbasis STEAM efektif memupuk kreativitas sejak dini, dengan guru diharapkan mengadopsi metodologi yang mendukung lingkungan kreatif bagi siswa (Cremonezi & Souto, 2023; Silaen et al., 2024).

2.4 *Hubungan Antara Teknologi Pembelajaran, Perkembangan Kognitif, dan Kreativitas*

Hubungan antara teknologi pembelajaran, perkembangan kognitif, dan kreativitas menunjukkan bahwa intervensi teknologi yang efektif dapat meningkatkan keterampilan kognitif dan pemikiran kreatif. Perangkat digital mendukung kemampuan pemecahan masalah dan pemikiran kritis, meskipun berisiko menimbulkan kelebihan beban kognitif dan berkurangnya rentang perhatian (Clemente-Suárez et al., 2024). Teknologi seperti augmented reality dan virtual reality menciptakan pengalaman belajar interaktif dan personal yang memenuhi kebutuhan individu siswa (Hilmiyati, 2024; Junior et al., 2024). Pendekatan berbasis otak yang didukung AI meningkatkan keterlibatan siswa dan retensi pengetahuan, menunjukkan potensi besar teknologi canggih dalam pendidikan (Seaba, 2023). Selain itu, teknologi pembelajaran mendukung kolaborasi

dan ekspresi diri, yang relevan dalam Revolusi Industri Keempat, sementara pembelajaran berbasis proyek dengan alat digital efektif mengembangkan keterampilan analitis dan kreatif siswa (Akman et al., 2024; Clemente-Suárez et al., 2024).

2.5 Kesenjangan Penelitian

Meskipun terdapat banyak literatur tentang manfaat teknologi pembelajaran dalam pendidikan, studi empiris yang berfokus pada dampak ganda dari teknologi pembelajaran terhadap perkembangan kognitif dan kreativitas masih terbatas, karena penelitian yang ada sering kali meneliti hasil-hasil tersebut secara terpisah, dan mengabaikan interaksi di antara keduanya. Selain itu, sebagian besar penelitian dilakukan di negara maju, sehingga meninggalkan kesenjangan dalam memahami efektivitas teknologi pembelajaran dalam konteks pendidikan yang beragam, terutama di wilayah berkembang. Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi kesenjangan tersebut dengan mengeksplorasi dampak teknologi pembelajaran terhadap perkembangan kognitif dan kreativitas di pendidikan menengah, memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai perannya dalam lingkungan pembelajaran kontemporer. Dengan menggabungkan analisis kuantitatif dengan wawasan praktis, penelitian ini berusaha untuk berkontribusi pada wacana yang berkembang tentang teknologi pendidikan, dengan hipotesis yang diuji dalam penelitian ini.

H1: Teknologi pembelajaran memiliki pengaruh positif yang signifikan terhadap perkembangan kognitif.

H2: Teknologi pembelajaran memiliki pengaruh positif yang signifikan terhadap kreativitas siswa.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain penelitian kuantitatif untuk menguji pengaruh teknologi pembelajaran terhadap perkembangan kognitif dan kreativitas siswa. Pendekatan ini memungkinkan pengumpulan, analisis, dan interpretasi data yang sistematis terhadap variabel-variabel yang dapat diukur. Metodologi berbasis survei digunakan untuk mengumpulkan data dari responden, untuk memastikan wawasan yang komprehensif tentang pengalaman dan persepsi mereka terhadap teknologi pembelajaran.

3.2 Populasi dan Sampel

Populasi penelitian ini terdiri dari siswa sekolah menengah yang secara teratur menggunakan teknologi pembelajaran dalam kegiatan pendidikan mereka. Teknik purposive sampling digunakan untuk memilih 80 responden yang memenuhi kriteria memiliki paparan terhadap alat pembelajaran digital. Jumlah sampel ini dianggap cukup untuk mendapatkan data yang dapat diandalkan dalam penelitian kuantitatif, sehingga memungkinkan analisis statistik yang bermakna.

3.3 Pengumpulan Data

Kuesioner terstruktur digunakan untuk pengumpulan data, yang terdiri dari tiga bagian: demografi (usia, jenis kelamin, latar belakang pendidikan), perkembangan kognitif (pemecahan masalah, pemikiran kritis, penyimpanan informasi), dan kreativitas siswa (orisinalitas, kemampuan beradaptasi, pemikiran inovatif) berdasarkan kerangka kerja Torrance (1966). Item-item dinilai berdasarkan skala Likert lima poin (1-5) dan telah diuji sebelumnya untuk kejelasan dan keandalannya. Data dikumpulkan selama empat minggu dengan menggunakan format digital dan cetak, dengan kepatuhan etis yang dipastikan melalui persetujuan dan kerahasiaan.

3.4 Analisis Data

Data yang terkumpul dianalisis menggunakan SPSS versi 26 melalui beberapa langkah: statistik deskriptif merangkum karakteristik demografis responden dan jawaban kuesioner; analisis reliabilitas menilai konsistensi internal kuesioner dengan nilai Cronbach's Alpha 0,7 atau lebih tinggi yang dianggap dapat diterima; analisis korelasi menguji hubungan antara penggunaan teknologi pembelajaran, perkembangan kognitif, dan kreativitas siswa; dan analisis regresi menentukan

pengaruh teknologi pembelajaran terhadap perkembangan kognitif dan kreativitas, yang memberikan wawasan tentang kekuatan prediksi variabel independen.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Profil Demografi Responden

Analisis demografis menunjukkan bahwa sampel terdiri dari 80 siswa sekolah menengah, dengan 45% laki-laki dan 55% perempuan. Mayoritas responden berusia antara 15 dan 17 tahun. Semua peserta melaporkan penggunaan teknologi pembelajaran secara teratur, termasuk platform e-learning, perangkat lunak interaktif, dan alat kolaborasi digital.

4.2 Analisis Keandalan

Keandalan kuesioner dinilai dengan menggunakan Cronbach's Alpha. Hasilnya menunjukkan konsistensi internal yang kuat, dengan nilai Cronbach's Alpha sebesar 0,82 untuk skala perkembangan kognitif dan 0,85 untuk skala kreativitas, yang menegaskan keandalan instrumen.

4.3 Statistik Deskriptif

Statistik deskriptif memberikan gambaran umum mengenai respon-respon yang ada. Skor rata-rata untuk perkembangan kognitif adalah 4,12 (SD = 0,65), yang menunjukkan bahwa sebagian besar responden menganggap teknologi pembelajaran bermanfaat untuk meningkatkan keterampilan kognitif mereka. Demikian pula, skor rata-rata untuk kreativitas adalah 4,08 (SD = 0,68), yang menunjukkan bahwa teknologi pembelajaran secara positif mempengaruhi kapasitas kreatif mereka.

4.4 Analisis Korelasi

Analisis korelasi Pearson menunjukkan hubungan positif yang signifikan antara penggunaan teknologi pembelajaran dan perkembangan kognitif ($r = 0,682$, $p < 0,01$). Selain itu, korelasi positif yang signifikan juga ditemukan antara penggunaan teknologi pembelajaran dan kreativitas ($r = 0,724$, $p < 0,01$). Temuan ini menunjukkan adanya hubungan yang kuat antara variabel independen (teknologi pembelajaran) dan variabel dependen (perkembangan kognitif dan kreativitas).

4.5 Analisis Regresi

Analisis regresi menunjukkan kekuatan prediksi dari teknologi pembelajaran terhadap perkembangan kognitif dan kreativitas. Untuk perkembangan kognitif, model regresi signifikan ($F = 45,324$, $p < 0,01$), dengan teknologi pembelajaran menjelaskan 46% varians ($R^2 = 0,46$) dan efek positif yang kuat yang ditunjukkan oleh koefisien terstandarisasi ($\beta = 0,682$, $p < 0,01$). Demikian pula, untuk kreativitas, model ini signifikan ($F = 51,473$, $p < 0,01$), dengan teknologi pembelajaran menjelaskan 52% dari varians ($R^2 = 0,52$) dan menunjukkan dampak positif yang signifikan ($\beta = 0,721$, $p < 0,01$).

PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini memberikan bukti yang kuat tentang dampak positif dari teknologi pembelajaran terhadap perkembangan kognitif dan kreativitas siswa di pendidikan menengah. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menekankan potensi transformatif dari teknologi pendidikan dalam lingkungan pembelajaran modern.

Dampak pada Perkembangan Kognitif

Hubungan positif yang signifikan antara teknologi pembelajaran dan perkembangan kognitif mendukung hipotesis bahwa perangkat digital meningkatkan pemikiran kritis, pemecahan masalah, dan akuisisi pengetahuan. Teknologi seperti simulasi virtual, platform pembelajaran adaptif, dan multimedia interaktif memfasilitasi keterlibatan yang lebih dalam dengan materi pembelajaran, sehingga mendorong keterampilan kognitif tingkat tinggi. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang menyoroti peran teknologi dalam meningkatkan proses kognitif. Teknologi seperti simulasi virtual, platform adaptif, dan multimedia interaktif terbukti meningkatkan keterlibatan

kognitif dan keterampilan berpikir tingkat tinggi (Shaw et al., 2024). Multimedia interaktif efektif meningkatkan hasil belajar dan keterlibatan siswa (Anggara & Surjono, 2023; Asysyura et al., 2023), sementara pembelajaran berbasis permainan (GBL) menunjukkan aktivitas otak lebih tinggi dibandingkan pembelajaran video tradisional, mencerminkan peningkatan pemrosesan kognitif (Sharmin et al., 2023). Dukungan dari penelitian ilmu saraf menegaskan bahwa teknologi pendidikan menciptakan pengalaman belajar dinamis dan personal, sesuai dengan teori Piaget dan Vygotsky tentang pentingnya lingkungan belajar (Junior et al., 2024; Setiawan et al., 2021).

Dampak pada Kreativitas

Studi ini juga menegaskan dampak signifikan dari teknologi pembelajaran terhadap kreativitas siswa. Dengan menyediakan platform untuk bereksperimen, berkolaborasi, dan mengekspresikan diri, teknologi pembelajaran mendorong siswa untuk berpikir secara divergen dan mengembangkan solusi yang inovatif. Hasil ini mendukung peran penting alat peningkatan kreativitas dalam pendidikan modern. Penggunaan teknologi pendidikan dan gamifikasi terbukti efektif dalam mendorong orisinalitas, kemampuan beradaptasi, dan pemikiran kreatif siswa. Meta-analisis menunjukkan bahwa lingkungan pembelajaran interaktif memiliki efek positif moderat pada kefasihan, fleksibilitas, dan orisinalitas siswa (Zaremohzzabieh et al., 2024). Alat AI dalam pendidikan desain meningkatkan kreativitas dengan mengotomatisasi proses dan mendukung berbagai gaya belajar, sehingga meningkatkan keterlibatan dan pemikiran kritis (Chandrasekera et al., 2024). Gamifikasi juga efektif meningkatkan motivasi, kolaborasi, dan komunikasi siswa melalui pengalaman belajar interaktif yang menumbuhkan kreativitas (Ahmad et al., 2022; Balasubramaniam et al., 2023; Han et al., 2024; Lee, 2023).

Implikasi untuk Praktik Pendidikan

Kekuatan prediksi yang kuat dari teknologi pembelajaran terhadap perkembangan kognitif dan kreativitas menggarisbawahi perlunya para pendidik dan pembuat kebijakan untuk mengintegrasikan alat digital ke dalam strategi pedagogis secara efektif. Temuan ini menunjukkan bahwa mengadopsi pendekatan yang seimbang yang menggabungkan sumber daya teknologi dengan metode pengajaran tradisional dapat memaksimalkan hasil pendidikan. Selain itu, program pelatihan untuk guru harus berfokus pada pemanfaatan teknologi untuk merancang pelajaran yang interaktif dan meningkatkan kreativitas.

Keterbatasan dan Penelitian di Masa Depan

Meskipun penelitian ini memberikan wawasan yang berharga, penelitian ini bukannya tanpa keterbatasan. Jumlah sampel 80 responden, meskipun cukup memadai untuk penelitian eksploratif, dapat membatasi kemampuan generalisasi temuan. Penelitian di masa depan dapat memperluas ukuran sampel dan memasukkan konteks pendidikan yang beragam untuk memvalidasi dan memperluas hasil penelitian ini. Selain itu, penelitian kualitatif dapat mengeksplorasi pengalaman yang berbeda dari siswa dan guru dengan teknologi pembelajaran, sehingga dapat memberikan wawasan yang lebih dalam tentang dampaknya.

5. KESIMPULAN

Penelitian ini menyoroti dampak positif yang signifikan dari teknologi pembelajaran terhadap perkembangan kognitif dan kreativitas siswa di pendidikan menengah, yang menunjukkan bahwa perangkat digital meningkatkan pemikiran kritis, pemecahan masalah, dan kreativitas melalui peluang untuk inovasi dan ekspresi diri. Kekuatan prediktif yang kuat dari teknologi pembelajaran menggarisbawahi peran pentingnya dalam pendidikan modern. Para pendidik dan pembuat kebijakan didorong untuk mengintegrasikan alat-alat ini ke dalam praktik pedagogis dengan cara yang seimbang dan terarah, sementara program pelatihan guru harus fokus pada optimalisasi penggunaannya untuk mempromosikan keterampilan kritis dan kreatif. Untuk meningkatkan generalisasi dari temuan ini, penelitian di masa depan harus mempertimbangkan ukuran sampel yang lebih besar dan pengaturan pendidikan yang beragam. Mengatasi aspek-aspek

ini akan memastikan bahwa teknologi pembelajaran terus mendorong inovasi dan kesuksesan pendidikan di era digital.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, A., Zeshan, F., Hamid, M., Marriam, R., & Samreen, A. (2022). Application of Gamification in Modern Education. In *Handbook of Research on Promoting Economic and Social Development Through Serious Games* (pp. 60–75). IGI Global.
- Akmam, A., Afrizon, R., Koto, I., Setiawan, D., Hidayat, R., & Novitra, F. (2024). Integration of cognitive conflict in generative learning model to enhancing students' creative thinking skills. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 20(9), em2504.
- Anggara, P. T., & Surjono, H. D. (2023). Using Multimedia Interactive Learning Informatics Materials in Junior High Schools on Increasing Students' Cognitive Abilities. *Journal of Education Technology*, 7(3).
- Artawijaya, A. A. N. B., & Saptiari, N. M. (2023). Hubungan Perkembangan Kognitif Peserta Didik Dengan Proses Belajar. *Metta: Jurnal Ilmu Multidisiplin*, 3(4), 504–515.
- Asyasyura, F., Adnan, A., & Faisal, F. (2023). The Effect of Interactive Multimedia on Students' Cognitive Learning Outcomes on System Materials. *BIODIDAKTIKA: Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, 18(1), 1–9.
- Balasubramaniam, V. M., Lee, J., & Serventi, L. (2023). Understanding new foods: Development of next generation of food processing, packaging, and ingredients technologies for clean label foods. In *Sustainable Food Innovation* (pp. 157–167). Springer.
- Chandrasekera, T., Hosseini, Z., Perera, U., & Bazhaw Hyscher, A. (2024). Generative artificial intelligence tools for diverse learning styles in design education. *International Journal of Architectural Computing*, 14780771241287344.
- Clemente-Suárez, V. J., Beltrán-Velasco, A. I., Herrero-Roldán, S., Rodríguez-Besteiro, S., Martínez-Guardado, I., Martín-Rodríguez, A., & Tornero-Aguilera, J. F. (2024). Digital Device Usage and Childhood Cognitive Development: Exploring Effects on Cognitive Abilities. *Children*, 11(11), 1299.
- Cremonesi, G., & Souto, A. J. (2023). Ewom and consumer decision-making: a bibliometric study. *Concilium*, 23(13), 152–172. <https://doi.org/10.53660/clm-1527-23h64b>
- Djibran, A. K. S., Subiyanto, P., Wakhudin, W., & Rahayu, N. S. (2024). Transforming Education in The Digital Age: How Technology Affects Teaching and Learning Methods. *Journal of Pedagogi*, 1(3), 141–155.
- Et.al, H. E. (2021). Effect Of Digital Marketing And Social Media On Purchase Intention Of Smes Food Products. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 12(3), 3672–3678. <https://doi.org/10.17762/turcomat.v12i3.1648>
- Fafurida, F., Oktavilia, S., Prajanti, S. D. W., & Maretta, Y. A. (2020). Sustainable strategy: Karimunjawa national park marine ecotourism, Jepara, Indonesia. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 9(3), 3234–3239.
- Gao, M., Ma, K., He, R., Vezzoli, C., & Li, N. (2023). A Bibliometric Analysis of Sustainable Product Design Methods from 1999 to 2022: Trends, Progress, and Disparities between China and the Rest of the World. *Sustainability*, 15(16), 12440.
- Guimaraes, T., & Paranjape, K. (2021). Assessing the overall impact of data analytics on company decision making and innovation. *International Journal of Business Analytics (IJBAN)*, 8(4), 34–51.
- Han, M., Yang, Y., & Sun, Y. (2024). Cultivation of Creative Thinking of Middle School Students Under Gamification Teaching Mode. *2024 13th International Conference on Educational and Information Technology (ICEIT)*, 67–71.
- Hilmiyati, F. (2024). Integration of Cognitive Technology in Learning Assessment and Evaluation. *Al-Hijr: Journal of Adullearn World*, 3(2).
- Junior, J. C. G., de Medeiros Costa, H. C., Castro, B. G. A., Sales, R. L., de Melo, O. M. S., Braga, F. C., e Silva, S. L. da C., de Lima Santos, K. C. C., & Pinheiro, S. D. (2024). COGNITIVE DEVELOPMENT AND EDUCATIONAL TECHNOLOGIES. *ARACÊ*, 6(1), 142–154.
- Kaplinskyi, V., Stoliarenko, O., Stoliarenko, O., Berezyuk, O., Chumak, M., & Hatezh, N. (2024). Developing Future Teachers' Creativity as a Crucial Element of Systemic Work in the Neuropedagogical Environment. *Revista Romaneasca Pentru Educatie Multidimensionala*, 16(3), 375–385.
- Langat, A. K. (2025). Transition From Analogue to Digital Technology: Examining Teaching, Learning, and Assessment in Higher Education in Kenya. In *Artificial Intelligence, Digital Learning, and Leadership: Redefining Higher Education* (pp. 89–118). IGI Global.

- Lee, K.-W. (2023). Effectiveness of gamification and selection of appropriate teaching methods of creativity: Students' perspectives. *Heliyon*, 9(10).
- Maringanti, H. B., & Sahu, M. (2024). Cognitive Learning. In *Digital Skill Development for Industry 4.0* (pp. 15–32). Auerbach Publications.
- Mehrad, A., & Mehrad, A. (2024). Creativity, Technology, and the Modern World: Artificial Intelligence (AI). *Journal of Social Studies (JSS)*, 20(1), 26–37.
- Meng, N., & bin Ariffin, A. (2024). The Role of Creativity in Music Education. *The Educational Review, USA*, 8(7), 922–926.
- Pedró, F. (2008). The new millennium learners: Challenging our views on digital technologies and learning. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 2(4), 244–264.
- Quevedo, J. S. M., & Bungacho, S. J. C. (2024). The use of technology for learning english as a foreign language. *Revista Científica de Innovación Educativa y Sociedad Actual "ALCON"*, 4(4), 249–260.
- Sani, J., Kamal, M. M., Biswas, T. K., Chowdhury, S., Roy, S., & Sarwar, S. (2024). Technologies Used in Education. *International Journal For Multidisciplinary Research*, 6(3), 22020.
- Sari, N. T. P., & Kusumawati, A. (2022). Literature Review : The Efforts To Strengthening of Micro, Small and Medium-Sized Enterprises (MSME) in Indonesia. *Asian Journal of Management, Entrepreneurship and Social Science*, 2(01 SE-Articles), 98–115.
- Seaba, V. (2023). Revolutionizing Education-Exploring the Potential of AI-Enabled Brain-Based Learning for Enhanced Cognitive Development. *Authorea Preprints*.
- Setiawan, I. E., Zhang, Z., Corder, G., & Matsubae, K. (2021). Evaluation of environmental and economic benefits of land reclamation in the indonesian coal mining industry. *Resources*, 10(6). <https://doi.org/10.3390/resources10060060>
- Shah, I. H., Kollydas, K., Lee, P. Y., Malki, I., & Chu, C. (2024). Does R&D investment drive employment growth? Empirical evidence at industry level from Japan. *International Journal of Finance & Economics*, 29(1), 102–118.
- Sharmin, S., Bhattacharjee, A., Sadik, R., Patre, P. R., Koiler, R., Getchell, N., & Barmaki, R. L. (2023). Insights into Cognitive Engagement: Comparing the Effectiveness of Game-Based and Video-Based Learning. *ArXiv Preprint ArXiv:2307.13637*.
- Shaw, S. C. K., Carravallah, L., Johnson, M., O'Sullivan, J., Chown, N., Neilson, S., & Doherty, M. (2024). Barriers to healthcare and a 'triple empathy problem' may lead to adverse outcomes for autistic adults: A qualitative study. *Autism*, 28(7), 1746–1757.
- Silaban, K. A., Situmorang, G. A., Batubara, L. Z. P., Sihombing, M., Situmorang, M. I., Mutiara, N., & Tungkup, J. A. L. (2024). Transformasi Pendidikan di Amerika: Tantangan dan Inovasi di Era Digital. *Polyscopia*, 1(3), 142–146.
- Silaen, E. S. K., Nugroho, J. T., Mukti, A., & Fachrie, M. (2024). SUSTAINABLE TOURISM PADA DESTINASI WISATA BOROBUDUR (CANDI BOROBUDUR), KABUPATEN MAGELANG. *Journal of Governance and Public Administration*, 1(3), 220–234.
- Ting, S.-H., Leong, C.-M., Lim, T.-Y., Kuek, T. Y., & Lim, B. C. Y. (2024). Advancing corporate sustainability: empowering the young consumers to reduce food waste for the sake of our planet. *Asia-Pacific Journal of Business Administration*.
- Wise, S. (2013). The impact of financial literacy on new venture survival. *International Journal of Business and Management*, 8(23), 30.
- Woga, M. T., & Juita, A. K. (2023). STIMULASI PERKEMBANGAN KOGNITIF ANAK USIA DINI MELALUI MEDIA KONKRET DI TKK NEGERI HARAPAN BANGSA KOELODA. *Jurnal Citra Pendidikan Anak*, 2(3), 685–690.
- Zaremohzabieh, Z., Ahrari, S., Abdullah, H., Abdullah, R., & Moosivand, M. (2024). Effects of educational technology intervention on creative thinking in educational settings: a meta-analysis. *Interactive Technology and Smart Education*.