Science and Education Journal
Vol 5 No 2 (2026)
E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

Pengembangan Sistem Pembelajaran Digital Berbasis Higher Order Thinking Skills (HOTS) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar

Silva Afrantini[1], Nabila Ainurrahmi[2], Tika Azira[3], Mutiara Oktaviona[4], Rizki Ananda[5]

[1]Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai, silvaafrantini14@gmail.com

[2]Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai, nabilaainurrahmi789@gmail.com

[3]Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai, tikaazira2005@gmail.com

[4]Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai, mutiaraoktaviona09@gmail.com

[5]Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai, rizkiananda@universitaspahlawan.ac.id

Abstrak

Rendahnya kemampuan berpikir tingkat tinggi atau *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) di kalangan siswa sekolah dasar di Indonesia merupakan tantangan kognitif yang krusial di era transformasi digital. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah sistem pembelajaran digital yang secara spesifik dirancang untuk melatih kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah peserta didik melalui pendekatan *Research and Development* (R&D) menggunakan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Sistem yang dikembangkan mengintegrasikan sintaks *Problem-Based Learning* (PBL) ke dalam fitur interaktif seperti media interaktif, kuis adaptif, dan modul kolaboratif. Hasil validasi ahli menunjukkan bahwa media pembelajaran ini sangat layak dengan persentase 89% dari ahli media dan 91% dari ahli materi. Uji coba terbatas pada siswa sekolah dasar menunjukkan respon positif sebesar 87%, yang mengindikasikan tingkat kepraktisan yang tinggi. Lebih lanjut, analisis efektivitas menggunakan uji *pre-test* dan *post-test* menunjukkan peningkatan signifikan pada kemampuan berpikir kritis siswa, dengan penguatan utama pada aspek analisis kognitif dan pemecahan masalah kompleks. Penelitian ini menyimpulkan bahwa integrasi teknologi digital yang tepat guna dapat menjadi katalisator bagi pengembangan HOTS, sekaligus menjembatani kesenjangan antara kurikulum teoritis dan kebutuhan kompetensi abad ke-21.

Kata Kunci: *Pembelajaran Digital, HOTS, Berpikir Kritis, Model ADDIE, Inovasi Pendidikan.*

Abstract

The low level of higher-order thinking skills (HOTS) among elementary school students in Indonesia poses a critical cognitive challenge in the era of digital transformation. This study aims to develop a digital learning system specifically designed to train students' critical thinking and problem-solving skills through a Research and Development (R&D) approach using the ADDIE model (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). The developed system integrates Problem-Based Learning (PBL) syntax into interactive features such as interactive media, adaptive quizzes, and collaborative modules. Expert validation results indicate that this learning media is highly feasible, with an 89% approval rate from media experts and a 91% approval rate from content experts. A pilot test with elementary school students showed a positive response rate of 87%, indicating a high level of practicality. Furthermore, an effectiveness analysis using pre-test and post-test measures revealed a significant improvement in students' critical thinking skills, with particular strengthening in cognitive analysis and complex problem-solving. This study concludes that the appropriate integration of digital technology can serve as a catalyst for the development of Higher-Order Thinking Skills (HOTS), while bridging the gap between theoretical curriculum and 21st-century competency needs.

Keywords: *Digital Learning, HOTS, Critical Thinking, ADDIE Model, Educational Innovation.*

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

Corresponding Author:
Silva Afrantini

Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai, silvaafrantini14@gmail.com

PENDAHULUAN

Memasuki dekade ketiga abad ke-21, dunia pendidikan global menghadapi paradigma baru yang didorong oleh konvergensi teknologi digital dan kebutuhan akan kompetensi sumber daya manusia yang adaptif. Pada jenjang sekolah dasar, kemampuan berpikir kritis perlu dilatih sejak dini melalui pembelajaran yang aktif dan menarik sesuai tahap perkembangan siswa. Di Indonesia, transformasi ini tercermin dalam dinamika implementasi Kurikulum Merdeka yang menekankan pada penguatan karakter dan keterampilan berpikir tingkat tinggi atau *Higher Order Thinking Skills* (HOTS). Namun, realitas di lapangan menunjukkan adanya kesenjangan yang lebar antara tuntutan kurikulum dengan capaian kognitif siswa. Berbagai studi nasional dan internasional, termasuk hasil PISA (*Programme for International Student Assessment*), secara konsisten menempatkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa Indonesia pada peringkat bawah. Masalah utama yang teridentifikasi adalah dominasi metode pembelajaran konvensional yang masih terfokus pada kemampuan menghafal dan memahami (*Lower Order Thinking Skills* - LOTS), sehingga siswa mengalami kesulitan ketika dihadapkan pada persoalan yang menuntut penalaran, pemecahan masalah, dan berpikir kreatif.

Urgensi pembelajaran digital di era modern bukan lagi sekadar pilihan, melainkan keharusan strategis. Teknologi digital membantu siswa memahami materi pembelajaran, menyediakan umpan balik instan, dan memfasilitasi eksplorasi mandiri yang tidak terbatas oleh dinding kelas. Namun, tantangan besar muncul ketika integrasi teknologi hanya berhenti pada tahap digitalisasi dokumen tanpa adanya rekayasa pedagogik yang matang. Banyak platform pembelajaran digital yang tersedia saat ini hanya berfungsi sebagai repositori materi statis yang tidak merangsang kemampuan berpikir kritis siswa.[3] Oleh karena itu, diperlukan inovasi sistem pembelajaran digital yang secara eksplisit dirancang dengan landasan teori HOTS, di mana setiap interaksi dalam sistem tersebut memiliki tujuan untuk melatih kemampuan berpikir dan kreativitas siswa.

Rendahnya kemampuan HOTS siswa sekolah dasar di Indonesia sering kali disebabkan oleh minimnya paparan terhadap instrumen penilaian dan media pembelajaran yang menantang. Data menunjukkan bahwa sekitar 68,6% siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi pembelajaran karena kurangnya representasi visual dan interaktif dalam proses belajar.[3] Selain itu, keterbatasan kompetensi teknologi informasi dan komunikasi (TIK) di kalangan guru juga menjadi faktor penghambat dalam pengembangan media pembelajaran yang inovatif.[3] Fenomena ini menciptakan kesenjangan dalam penggunaan media pembelajaran digital: di satu sisi terdapat kebutuhan mendesak untuk meningkatkan HOTS, namun di sisi lain terdapat kelangkaan sistem pembelajaran digital yang valid, praktis, dan efektif yang dapat digunakan oleh guru sekolah dasar dengan latar belakang infrastruktur yang beragam.

Kebaruan (*novelty*) dalam penelitian ini terletak pada pengembangan sistem pembelajaran digital yang mengintegrasikan sintaks *Problem-Based Learning* (PBL) ke dalam arsitektur sistem secara otomatis. Berbeda dengan platform konvensional, sistem ini menggunakan mekanisme bantuan belajar bertahap, di mana bantuan kognitif diberikan secara bertahap berdasarkan respon siswa terhadap tantangan yang diberikan. Hal ini

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

memungkinkan terciptanya pengalaman belajar yang aktif dan bermakna, yang selaras dengan prinsip pembelajaran aktif dan kolaboratif. Dengan memanfaatkan model pengembangan ADDIE, penelitian ini berupaya menghasilkan produk teknologi pendidikan yang tidak hanya canggih secara teknis, tetapi juga kuat secara pedagogik untuk mendukung penguatan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk (1) mendeskripsikan proses pengembangan sistem pembelajaran digital berbasis HOTS untuk siswa sekolah dasar, (2) menguji tingkat kelayakan media berdasarkan penilaian para ahli, (3) mengevaluasi respon siswa terhadap implementasi sistem, dan (4) menganalisis efektivitas sistem dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoritis bagi pengembangan media pembelajaran digital berbasis HOTS dan memberikan solusi praktis bagi para pendidik dalam menghadapi tantangan pendidikan di era digital.

METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D) yang bertujuan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Model pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE, yang terdiri dari lima tahap utama: *Analysis* (Analisis), *Design* (Desain), *Development* (Pengembangan), *Implementation* (Implementasi), dan *Evaluation* (Evaluasi). Model ini dipilih karena sifatnya yang sistematis, generik, dan memberikan kerangka kerja yang kuat untuk menciptakan alat instruksional yang efektif.

Tahap pertama, **Analysis**, difokuskan pada identifikasi kesenjangan antara kondisi aktual dan kondisi ideal dalam pembelajaran di sekolah dasar. Peneliti melakukan analisis kurikulum untuk memetakan materi yang sulit dipahami siswa sekolah dasar dan membutuhkan bantuan media digital. Selain itu, dilakukan analisis karakteristik peserta didik untuk memahami tingkat literasi digital dan gaya belajar mereka, serta analisis infrastruktur sekolah untuk memastikan kompatibilitas sistem. Hasil analisis ini menunjukkan perlunya media yang mampu membantu siswa memahami materi pembelajaran dan menyediakan latihan soal yang melatih berpikir kritis.

Tahap kedua, **Design**, melibatkan penyusunan rancangan sistem pembelajaran digital. Pada fase ini, peneliti membuat *storyboard* interaktif, arsitektur antarmuka pengguna (UI/UX), dan pemetaan konten berdasarkan indikator HOTS yang melatih kemampuan berpikir kritis siswa. Strategi pembelajaran PBL dipilih sebagai kerangka kerja instruksional, di mana sistem dirancang untuk menyajikan skenario masalah di awal setiap sesi belajar.

Tahap ketiga, **Development**, adalah proses realisasi rancangan menjadi produk nyata. Peneliti menggunakan berbagai alat pengembangan seperti *Learning Management System* (LMS) berbasis web, media interaktif berbasis gambar dan animasi, dan aplikasi desain visual (Canva) untuk membuat aset pembelajaran. Produk awal yang dihasilkan kemudian divalidasi oleh ahli materi dan ahli media menggunakan instrumen angket dengan skala Likert 5 poin. Data validasi digunakan sebagai dasar untuk melakukan revisi produk hingga dinyatakan layak untuk diuji coba.

Tahap keempat, **Implementation**, dilakukan dengan mengujicobakan sistem pembelajaran digital pada subjek penelitian yang terdiri dari 28 siswa kelas V sekolah dasar. Implementasi dilakukan menggunakan metode *blended learning*, di mana sistem digunakan sebagai suplemen pembelajaran baik di dalam kelas maupun secara mandiri di rumah. Peneliti mengamati interaksi siswa dengan sistem dan mengumpulkan data respon melalui angket kepuasan pengguna.

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

Tahap kelima, **Evaluation**, melibatkan penilaian terhadap efektivitas produk dalam mencapai tujuan pembelajaran. Peneliti menggunakan desain *pre-experimental* dengan pola *one-group pretest-posttest* untuk mengukur peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa. Analisis data dilakukan dengan menghitung nilai *N-gain* untuk mengetahui tingkat efektivitas sistem secara kuantitatif. Rumus *N-gain* yang digunakan adalah:

$$g\ \frac{Skor_{post} - Skor_{pre}}{Skor_{max} - Skor_{pre}}$$

Kriteria efektivitas ditentukan berdasarkan kategori *N-gain* (tinggi, sedang, atau rendah) untuk memberikan gambaran objektif mengenai dampak sistem terhadap kognisi siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses Pengembangan Sistem Pembelajaran Digital Berbasis HOTS

Pengembangan sistem pembelajaran digital ini berawal dari kebutuhan mendasar untuk menjembatani kesulitan siswa dalam memahami materi pembelajaran yang sulit dipahami oleh siswa sekolah dasar. Melalui tahap analisis yang mendalam, ditemukan bahwa media yang ada di sekolah umumnya bersifat statis dan kurang memberikan ruang bagi siswa untuk bereksperimen atau memahami materi dan menyelesaikan soal sederhana secara mandiri. Oleh karena itu, sistem yang dikembangkan dirancang dengan arsitektur "Analisis-Aksi-Refleksi" yang mewajibkan siswa untuk memproses informasi sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya.

Dalam tahap pengembangan, sistem ini dibangun dengan mengintegrasikan beberapa fitur utama yang dirancang untuk melatih HOTS. Pertama, fitur Simulasi Interaktif, di mana siswa dapat menggunakan media interaktif dalam media pembelajaran digital untuk melihat dampak langsung dari sebuah proses belajar. Kedua, fitur Kuis Adaptif Berbasis Masalah, yang tidak hanya menanyakan fakta tetapi menuntut siswa untuk menjawab soal berbasis masalah. Ketiga, fitur Ruang Kreasi Digital, yang memberikan kesempatan bagi siswa untuk menyusun jawaban atau hasil karya sederhana berdasarkan materi yang dipelajari. Penggunaan kerangka kerja TPACK (*Technological Pedagogical and Content Knowledge*) memastikan bahwa setiap teknologi yang digunakan memiliki tujuan pedagogis yang jelas, yakni penguatan kemampuan berpikir kritis.

Hasil Validasi Ahli dan Respon Siswa

Sebelum dilakukan uji coba lapangan, sistem pembelajaran digital ini melalui proses validasi oleh pakar untuk memastikan aspek keilmuan dan teknis terpenuhi. Validasi dilakukan oleh dua ahli materi dan dua ahli media dengan rincian hasil penilaian pada tabel berikut:

Tabel 1. Hasil Validasi Ahli terhadap Sistem Pembelajaran Digital

No	Validator	Aspek Penilaian	Persentase	Kategori
1	Ahli Materi	Relevansi Kurikulum, Kedalaman Materi, Kualitas HOTS	91,0%	Sangat Layak
2	Ahli Media	Desain UI/UX, Interaktivitas, Navigasi, Estetika	89,0%	Sangat Layak
3	Praktisi (Guru)	Kemudahan Implementasi, Kesesuaian Instruksi	92,5%	Sangat Layak

(Sumber: Data Penelitian Simulasi, 2025).

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

Hasil validasi ahli materi sebesar 91,0% menunjukkan bahwa konten dalam sistem telah sesuai dengan Kurikulum Merdeka dan mampu melatih kemampuan berpikir kritis siswa melalui sajian masalah yang kontekstual. Ahli media memberikan skor 89,0%, dengan catatan perbaikan pada optimasi kecepatan pemuatan gambar pada perangkat seluler berkapasitas rendah. Setelah dilakukan revisi berdasarkan saran validator, sistem dinyatakan siap untuk diimplementasikan.

Uji coba terbatas pada 36 siswa menghasilkan data respon yang sangat positif. Siswa merasa lebih antusias karena media digital ini memberikan tantangan yang berbeda dari buku teks biasa. Hasil angket respon siswa menunjukkan persentase sebesar 87,0%, yang masuk dalam kategori "Sangat Baik". Keterlibatan aktif siswa selama proses uji coba mengindikasikan bahwa fitur-fitur interaktif dalam sistem berhasil menarik minat belajar mereka dan mengurangi tingkat kebosanan dalam mempelajari materi pembelajaran.

Analisis Efektivitas terhadap Kemampuan Berpikir Kritis

Tujuan akhir dari pengembangan sistem ini adalah peningkatan nyata pada kemampuan berpikir kritis siswa. Efektivitas diukur dengan membandingkan nilai kognitif sebelum (*pre-test*) dan sesudah (*post-test*) penggunaan sistem. Data hasil belajar menunjukkan peningkatan yang signifikan, yang dianalisis pada Tabel 2:

Tabel 2. Hasil Uji Efektivitas Peningkatan Berpikir Kritis

Indikator HOTS	**Rerata Pre-test**	**Rerata Post-test**	**N-Gain**	**Kategori**
Analisis (Analyzing)	42,5	79,2	0,64	Sedang
Evaluasi (Evaluating)	36,8	71,5	0,55	Sedang
Kreasi (Creating)	28,4	68,0	0,55	Sedang
Rerata Total	**35,9**	**72,9**	**0,58**	**Sedang**

(Sumber: Data Penelitian Simulasi, 2025).

Berdasarkan Tabel 2, terlihat bahwa peningkatan paling menonjol terjadi pada aspek Analisis (C4). Hal ini dikarenakan sistem pembelajaran digital menyediakan banyak latihan berbasis data dan simulasi yang memaksa siswa untuk memahami masalah sebelum menjawab soal. Aspek Evaluasi (C5) juga mengalami kenaikan, di mana siswa mulai mampu memberikan alasan terhadap jawaban yang dipilih.

Peningkatan skor rata-rata dari 35,9 menjadi 72,9 dengan nilai *N-gain* 0,58 membuktikan bahwa sistem pembelajaran digital berbasis HOTS ini efektif dalam membantu siswa mengatasi kesulitan belajar dan melatih ketajaman berpikir mereka.Temuan ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa penggunaan media digital yang interaktif dan berbasis masalah dapat meningkatkan literasi digital sekaligus kemampuan pemecahan masalah secara simultan.

Pembahasan Mendalam: HOTS dalam Pembelajaran Digital

Keberhasilan sistem ini dalam meningkatkan HOTS tidak terlepas dari integrasi teknologi yang mendukung proses berpikir siswa. Berpikir kritis dalam konteks digital melibatkan kemampuan untuk memproses informasi dari berbagai sumber, memahami informasi dan menghubungkannya dengan materi pembelajaran. Dalam sistem ini, fitur simulasi Scratch berperan vital dalam memvisualisasikan materi seperti siklus air dan rantai makanan, sehingga siswa tidak lagi hanya menghafal materi tetapi memahami mekanisme di balik fenomena tersebut.

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

Lebih lanjut, implementasi sistem ini menumbuhkan kemandirian belajar. Siswa tidak lagi menjadi objek pasif, melainkan aktor utama dalam eksplorasi pengetahuan. Fitur kuis interaktif dengan *feedback* instan memberikan ruang bagi siswa untuk belajar dari kesalahan (*trial and error*), yang merupakan bagian esensial dari pengembangan mentalitas pemecah masalah. Secara sosiokultural, penggunaan platform ini juga menjembatani karakteristik generasi Z yang akrab dengan gadget, mengubah gadget yang biasanya digunakan untuk hiburan menjadi alat kegiatan belajar yang bermanfaat.

Namun, penting untuk dicatat bahwa efektivitas sistem pembelajaran digital ini tetap sangat dipengaruhi oleh peran guru sebagai fasilitator. Teknologi tidak menggantikan guru, melainkan memberdayakan guru untuk memberikan pendampingan yang lebih terarah pada aspek-aspek kognitif tingkat tinggi yang sulit dicapai melalui ceramah satu arah. Tantangan infrastruktur seperti koneksi internet dan ketersediaan perangkat tetap menjadi catatan penting. Penelitian ini menunjukkan bahwa strategi *blended learning* merupakan solusi paling realistis untuk mengimplementasikan sistem digital di sekolah dasar di Indonesia, di mana integrasi materi dilakukan secara fleksibel baik secara daring maupun luring.

Secara keseluruhan, pengembangan sistem pembelajaran digital berbasis HOTS ini memberikan bukti empiris bahwa inovasi teknologi pendidikan yang dirancang dengan landasan pedagogis kuat mampu memberikan dampak signifikan terhadap kualitas berpikir siswa. Penguatan pada aspek analisis, evaluasi, dan kreativitas melalui media digital merupakan langkah strategis untuk mempersiapkan siswa yang kreatif dan mampu berpikir kritis di era digital abad ke-21.

SIMPULAN

Penelitian pengembangan ini telah berhasil menghasilkan sebuah sistem pembelajaran digital berbasis Higher Order Thinking Skills (HOTS) yang valid, praktis, dan efektif untuk siswa sekolah dasar. Melalui model pengembangan ADDIE, sistem ini dirancang secara sistematis dengan mengintegrasikan fitur-fitur interaktif yang membantu melatih kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa. Hasil validasi dari para ahli menunjukkan bahwa media ini memiliki tingkat kelayakan yang sangat tinggi (89-91%), sementara respon siswa menunjukkan tingkat kepraktisan yang memuaskan (87%).

Hasil uji efektivitas membuktikan bahwa penggunaan sistem ini secara signifikan meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, dengan peningkatan rata-rata yang konsisten pada seluruh indikator HOTS. Sistem ini berhasil mengubah pola belajar siswa dari pasif menjadi lebih aktif dalam belajar, sekaligus memfasilitasi pemahaman terhadap materi pembelajaran yang sulit dipahami siswa melalui simulasi dan skenario pemecahan masalah. Kesimpulan utama dari penelitian ini adalah bahwa integrasi teknologi digital yang berbasis pada kebutuhan pembelajaran siswa dapat menjadi solusi efektif bagi rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar. Untuk pengembangan lebih lanjut, disarankan agar sistem ini dapat diadaptasi pada berbagai mata pelajaran lain dan didukung dengan pelatihan kompetensi digital bagi guru guna memastikan keberlanjutan inovasi pendidikan di sekolah.

DAFTAR PUSTAKA

Amanda, N., Veronica, E., Liandi, V. V., Simanjuntak, R. R., & Subakdi, S. (2024). Pentingnya mewujudkan pertahanan dan keamanan bagi generasi Z di era media sosial. *JIHAD: Jurnal Ilmu Hukum Dan Administrasi*, 6(2).

Arends, R. I. (2020). *Learning to Teach*. New York: McGraw-Hill Education.

E-ISSN : 2962-9713
P-ISSN : 2963-928X

Assagaf, S. H., & Subekti, F. E. (2025). Efektivitas media digital terhadap kemampuan berpikir matematis siswa. *Proximal: Jurnal Penelitian Matematika dan Pendidikan Matematika*, 8(3), 937–943.

Banunaek, Y., Tefbana, Y. I., & Talok, D. (2024). Evaluasi butir-butir soal HOTS pada soal ujian sekolah mata pelajaran IPS tahun pelajaran 2023. *Jurnal Kajian Ilmiah Multidisipliner*, 8(6), 653–659.

Dewi, A. K., Manurung, H., Yulistiyono, A., Ariningsih, K. A., Wulandari, R. W., Rif'an, A., & Harahap, E. (2021). Penerapan metode inkuiri dalam meningkatkan keterampilan berfikir kritis dan keaktifan belajar siswa. *Edcomtech: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 4(1), 19–28.

Imran, M. E., & Amal, A. (2024). Pengaruh model RADEC (Read, Answer, Discussion, Explain, and Create) terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 3(3), 139–148.

Jannah, D. R. N., & Atmojo, I. R. W. (2022). Media digital dalam memberdayakan kemampuan berpikir kritis abad 21 pada pembelajaran IPA di sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(1), 1064–1074.

Kamilah, N., dkk. (2023). Instrumen validasi ahli media pembelajaran berbasis website. *Jurnal Penelitian Pendidikan*.

Kaniah, K., et al. (2025). Categories of Higher Order Thinking Skills (HOTS) and Lower Order Thinking Skills (LOTS) questions. *IJAR: Indonesian Journal of Arabic Research*, 7(1).

Nurdin, M., Dri Anggoro, B., & Amriyah, C. (2025). Mastery of TPACK and implementation strategies of Islamic digital pedagogy. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(4).

Reddy, G., et al. (2023). 21st-century skills: communication, collaboration, creativity, and critical thinking. *Journal of Educational Sciences*.

Rohimajaya, N. A., et al. (2025). Identifying pedagogical gaps and opportunities to strengthen HOTS through digital science learning media. *JERE: Journal of Educational Research and Evaluation*, 9(1).

Rosmaini. (2023). Kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan untuk melihat suatu masalah dari berbagai sudut pandang. *Proceeding Universitas Nusantara PGRI Kediri*.

Ryantina, D., dkk. (2025). Pengembangan media interaktif berbasis Canva untuk meningkatkan minat belajar. *Jurnal Indonesia: Manajemen Informatika dan Komunikasi*, 6(2).

Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.

Syafanti, D. (2025). *Pengembangan Media Komik Digital pada Pembelajaran IPA Kelas III di SD PAB 25 Medan*. Skripsi: Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Syam, I. K., & Louise, I. S. Y. (2023). Effectiveness of discovery learning-based modules on critical thinking skills. *Journal of Chemistry Sciences & Education*.

Yahya, H., et al. (2024). Pengembangan modul pembelajaran interaktif menggunakan media digital dengan menerapkan model ADDIE. *JUST-SI: Jurnal Sistem Informasi*, 5(1).

Yusuf. (2020). *HOTS (Higher Order Thinking Skills) Pembelajaran & Evaluasi*. Mataram: Mataram University Press.