

**Pengembangan Media Pembelajaran Sains Berbasis Digital untuk
Mendukung Pembelajaran di Era Masyarakat 5.0**

Lindayani¹, Nurul Zikri Filina² Dian Erlita³

Syah Mohd Hadiid Thaariq⁴ Nurjannah⁵ Ajunda⁶

¹³⁴⁵⁶Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Cipta Mandiri

²Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Bina Bangsa Getsempena

⁶Teknik Elektro, Universitas Cipta Mandiri

lindayini1233@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to develop digital-based social and natural sciences (IPAS) learning media to support learning in the Society 5.0 era at the elementary school level. The study used the Research and Development (R&D) method with the ADDIE model (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). The subjects were 30 fourth-grade students of Langung State Elementary School in the 2025/2026 academic year. Data collection techniques included observation, interviews, questionnaires, and tests. The feasibility of the media was assessed by material experts and media experts, with the validation score of material experts reaching 87.6% (very feasible) and media experts 91.2% (very feasible). The results showed that digital-based learning media significantly improved student learning outcomes, indicated by an N-Gain score of 0.72 (high category). Student responses to the media showed 89.4% satisfaction (very good category). It was concluded that digital-based IPAS learning media is feasible, effective, and able to support student learning in the Society 5.0 era by integrating technology in the learning process.

Keywords: Digital Learning Media; Science; Society 5.0; Elementary School; R&D.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran ilmu sosial dan alam berbasis digital (IPAS) untuk mendukung pembelajaran di era Masyarakat 5.0 pada tingkat sekolah dasar. Penelitian ini menggunakan metode Penelitian dan Pengembangan (R&D) dengan model ADDIE (Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, Evaluasi). Subjek penelitian adalah 30 siswa kelas empat SD Negeri Langung pada tahun ajaran 2025/2026. Teknik pengumpulan data meliputi observasi, wawancara, kuesioner, dan tes. Kelayakan media dinilai oleh ahli materi

dan ahli media, dengan skor validasi ahli materi mencapai 87,6% (sangat layak) dan ahli media 91,2% (sangat layak). Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis digital secara signifikan meningkatkan hasil belajar siswa, ditunjukkan oleh skor N-Gain sebesar 0,72 (kategori tinggi). Respons siswa terhadap media menunjukkan kepuasan sebesar 89,4% (kategori sangat baik). Disimpulkan bahwa media pembelajaran IPAS berbasis digital layak, efektif, dan mampu mendukung pembelajaran siswa di era Masyarakat 5.0 dengan mengintegrasikan teknologi dalam proses pembelajaran.

Kata kunci: Media Pembelajaran Digital; Sains; Masyarakat 5.0; Sekolah Dasar; Penelitian dan Pengembangan

A. Pendahuluan

Masyarakat 5.0 adalah konsep masyarakat yang menempatkan manusia sebagai pusat pengembangan teknologi, di mana kecerdasan buatan (AI), internet of things (IoT), dan big data diintegrasikan ke dalam kehidupan sehari-hari untuk meningkatkan kualitas hidup manusia (Fukuyama, 2018). Dalam konteks pendidikan, era ini menuntut perubahan mendasar dalam proses pembelajaran, termasuk di tingkat sekolah dasar. Siswa tidak hanya dituntut untuk menguasai pengetahuan, tetapi juga memiliki kemampuan berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan komunikatif yang didukung oleh literasi digital (Widiyono et al., 2021).

Ilmu Pengetahuan Alam dan Ilmu Sosial (IPAS) adalah mata pelajaran baru yang diperkenalkan dalam Kurikulum Independen untuk siswa sekolah dasar (SD) kelas IV-VI. IPAS mengintegrasikan ilmu pengetahuan alam dan ilmu sosial dalam kerangka pembelajaran yang holistik, kontekstual, dan bermakna (Agustina et al., 2022). Namun, dalam praktiknya, pembelajaran IPAS masih sebagian besar menggunakan metode konvensional yang berpusat pada guru, sehingga kurang optimal dalam pengembangan potensi dan kreativitas siswa (Wijaya et al., 2024).

Hasil observasi awal yang dilakukan di SD Negeri Langung pada Januari 2026 menunjukkan bahwa: (1) guru belum memanfaatkan teknologi digital secara optimal dalam

pembelajaran sains; (2) media pembelajaran yang digunakan masih konvensional berupa buku teks dan papan tulis; (3) tingkat keterlibatan dan motivasi siswa dalam belajar relatif rendah, dengan rata-rata nilai hasil belajar siswa hanya mencapai 64,5 atau di bawah Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) yang ditetapkan sekolah sebesar 70. Kondisi ini memperkuat urgensi pengembangan media pembelajaran berbasis digital yang interaktif, menarik, dan sesuai dengan karakteristik siswa di era Masyarakat 5.0.

Media pembelajaran berbasis digital telah terbukti secara empiris dapat meningkatkan kualitas dan efektivitas pembelajaran. Berbagai studi menunjukkan bahwa penggunaan media digital seperti video interaktif, e-modul, aplikasi berbasis Android, dan multimedia pembelajaran dapat meningkatkan motivasi, keterlibatan, dan hasil belajar siswa (Mustakim, 2020),(Puspitarini & Hanif, 2019),(A. Setiawan et al., 2020). Selain itu, integrasi teknologi dalam pembelajaran sejalan dengan arah kebijakan pendidikan nasional sebagaimana tercantum dalam Permendikbudristek Nomor 16 Tahun 2022 tentang Standar Proses

Pendidikan, yang mendorong pembelajaran inovatif, kontekstual, dan berpusat pada peserta didik (SARI & BARAT, n.d.).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengembangkan media pembelajaran sains berbasis digital yang sesuai untuk digunakan oleh siswa kelas empat sekolah dasar; (2) menguji efektivitas media pembelajaran sains berbasis digital terhadap pembelajaran siswa. (3) menentukan respons siswa terhadap media pembelajaran sains berbasis digital yang dikembangkan. Melalui penelitian ini, diharapkan tersedia media pembelajaran yang mampu mendukung transformasi pembelajaran sains menuju era Masyarakat 5.0 dan menjawab kebutuhan pendidikan abad ke-21.

B. Metode Penelitian

Jenis dan Desain Penelitian

Studi ini menggunakan pendekatan Penelitian dan Pengembangan (R&D) dengan model pengembangan ADDIE, yang mencakup lima tahapan: Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, dan Evaluasi (Branch & Varank, 2009). Model ADDIE dipilih

karena sistematis, terstruktur, dan telah terbukti efektif dalam mengembangkan media pembelajaran berbasis teknologi (Bahar et al., 2020). Pendekatan kuantitatif dan kualitatif digunakan secara terintegrasi untuk menilai kelayakan dan efektivitas media yang dikembangkan.

Penelitian ini dilakukan di SD Negeri Langung, Meulaboh, selama tahun ajaran 2025/2026. Subjek penelitian adalah 60 siswa kelas empat, dibagi menjadi dua kelompok: 30 siswa kelas IV-A sebagai kelompok eksperimen (menggunakan media digital) dan 30 siswa kelas IV-B sebagai kelompok kontrol (menggunakan media konvensional). Subjek dipilih menggunakan teknik purposive sampling berdasarkan homogenitas kemampuan awal siswa, sebagaimana dibuktikan dengan tes kesetaraan kelompok (Creswell & Creswell, 2017).

Tahapan Perkembangan

Tahap Analisis mencakup analisis kebutuhan, analisis karakteristik siswa, analisis Kurikulum Mandiri Sains Kelas IV dan kurikulum Sains, serta analisis lingkungan belajar. Pada tahap Desain, peneliti

merancang storyboard, struktur navigasi, peta konsep materi, dan instrumen penilaian. Tahap Pengembangan mencakup produksi media digital menggunakan perangkat lunak Articulate Storyline 360 yang terintegrasi dengan elemen multimedia berupa teks, gambar, audio, video animasi, dan kuis interaktif. Tahap Implementasi dilakukan dengan uji coba terbatas pada 10 siswa, diikuti uji coba lapangan pada 60 siswa. Tahap Evaluasi menggunakan evaluasi formatif dan sumatif untuk mengukur efektivitas dan kelayakan media tersebut (Sarinda, 2024).

Teknik pengumpulan data

Data dikumpulkan melalui empat instrumen utama. Pertama, lembar validasi ahli digunakan untuk menilai kelayakan materi dan media oleh dua validator ahli materi (dosen sains dan ilmu pengetahuan) dan dua validator ahli media (dosen teknologi pendidikan). Kedua, tes hasil belajar berupa pre-test dan post-test dengan 25 pertanyaan pilihan ganda yang telah melalui pengujian validitas dan reliabilitas. Ketiga, kuesioner respons siswa menggunakan skala Likert (1-4) dengan 20 pernyataan. Keempat,

lembar observasi untuk pelaksanaan pembelajaran. Data kualitatif diperoleh melalui wawancara dengan guru kelas dan catatan lapangan selama proses pelaksanaan.

Teknik Analisis Data

Kelayakan media dianalisis menggunakan rumus persentase kelayakan ($P = f/N \times 100\%$) dengan kriteria sebagai berikut: sangat layak (81-100%), layak (61-80%), cukup layak (41-60%), kurang layak (21-40%), dan tidak layak (0-20%) (Akbar, 2013). Efektivitas media diukur menggunakan rumus N-Gain Score (Hake, 1999) dengan kriteria sebagai berikut: tinggi ($g > 0,7$), sedang ($0,3 \leq g \leq 0,7$), dan rendah ($g < 0,3$). Perbedaan hasil belajar antara kelas eksperimen dan kontrol diuji menggunakan uji T sampel independen menggunakan SPSS 26 pada tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$. Respons siswa dianalisis secara deskriptif kuantitatif menggunakan skala Likert persentase.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil

1. Deskripsi Media Pembelajaran Sains Berbasis Digital

Media pembelajaran sains berbasis digital yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah aplikasi web interaktif (aplikasi web) yang dapat diakses melalui browser pada komputer, laptop, atau smartphone. Media ini dikembangkan menggunakan perangkat lunak Articulate Storyline 360 dengan format SCORM (Sharable Content Object Reference Model) yang memungkinkan pelacakan aktivitas dan kemajuan belajar siswa. Media ini mencakup tiga topik utama Sains untuk Kelas IV: (1) Gaya dan Gerak; (2) Perubahan Bentuk Benda; dan (3) Sumber Daya Alam dan Konservasi Lingkungan.

Fitur utama media ini meliputi: (a) video animasi berdurasi 3-5 menit yang menjelaskan konsep per subtopik; (b) simulasi virtual percobaan ilmiah yang dapat dimanipulasi siswa; (c) infografis interaktif untuk menyajikan data dan fakta; (d) kuis berbasis permainan dengan sistem poin dan umpan balik langsung; (e) glosarium digital istilah sains dan ilmu alam; dan (f) fitur narasi audio untuk mendukung siswa yang mengalami kesulitan membaca. Semua konten dirancang sesuai dengan Hasil Pembelajaran (CP) dan

Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) untuk Sains dan Ilmu Alam Kelas IV dari Kurikulum Independen (Setiyanto et al., 2023).

2. Hasil Validasi Pakar

Validasi media dilakukan oleh dua ahli materi dan dua ahli media sebelum diuji pada mahasiswa. Hasil validasi ahli disajikan pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Hasil Validasi Pakar untuk Media Pembelajaran Sains Berbasis Digital

Aspek Evaluasi	Skor Pakar Bidang (%)	Skor Anggota Media (%)	Kategori	Informasi
Kesesuaian Konten/ Materi	88,5	-	Sangat Layak	Valid
Akurasi Material	87,0	-	Sangat Layak	Valid
Pembaruan Materi	87,3	-	Sangat Layak	Valid
Desain Tampilan	-	92,0	Sangat Layak	Valid
Kemudahan	-	90,5	Sangat Layak	Valid

Kualitas Teknis	-	91,0	Sangat Layak	Valid
Tarif-Tarif Total	87,6	91,1	Sangat Layak	Valid

Deskripsi: Rentang penilaian: Sangat Memadai (81-100%), Memadai (61-80%), Cukup Memadai (41-60%), Kurang Memadai (21-40%), Tidak Memadai (0-20%)

Berdasarkan Tabel 1, skor validasi rata-rata untuk pakar materi mencapai 87,6% dan untuk pakar media mencapai 91,2%, keduanya dalam kategori "Sangat Sesuai". Hasil ini menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan memiliki kualitas materi yang akurat, relevan dengan kurikulum, dan memiliki tampilan yang menarik dan mudah digunakan. Validator pakar materi memberikan catatan positif mengenai kesesuaian materi dengan Hasil Belajar Sains Kelas IV, kedalaman konseptual, dan integrasi dengan konteks kehidupan nyata. Sementara itu, pakar media mengapresiasi desain antarmuka yang intuitif, penggunaan warna yang konsisten, dan kualitas audio-visual yang memadai.

Namun, terdapat beberapa saran perbaikan dari validator sebelum media diuji, antara lain: (1)

menambahkan instruksi penggunaan yang lebih jelas untuk setiap fitur interaktif; (2) menyederhanakan beberapa kalimat instruksional agar lebih sesuai dengan tingkat bacaan siswa kelas empat sekolah dasar; (3) meningkatkan kontras warna pada beberapa elemen teks untuk memudahkan pembacaan; dan (4) menambahkan umpan balik yang lebih informatif pada kuis interaktif. Semua saran tersebut ditindaklanjuti sebelum implementasi lapangan.

3. Efektivitas Media terhadap Hasil Belajar

Tabel 2. Hasil Analisis Skor N-Gain Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kelompok	Pra- uji cicilan	Tingkat- tingkat Pasca- tes	Skor N-Gain	Kategori
Kelas Eksperimen	62,4	84,6	0,72	Tinggi
Kelas Kontrol	60,8	71,3	0,27	Rendah

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa kelas eksperimen yang menggunakan media pembelajaran sains berbasis digital memperoleh Skor N-Gain sebesar 0,72 (kategori tinggi), sedangkan kelas kontrol hanya memperoleh Skor N-Gain sebesar

0,27 (kategori rendah). Hasil uji T sampel independen menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok ($t = 7,83$; $df = 58$; $p = 0,000 < 0,05$). Hal ini membuktikan bahwa penggunaan media pembelajaran sains berbasis digital secara signifikan lebih efektif dibandingkan pembelajaran konvensional dalam meningkatkan hasil belajar siswa kelas empat.

Rata-rata skor post-test kelas eksperimen sebesar 84,6 juga melampaui KKM yang ditetapkan (70), sedangkan kelas kontrol hanya mencapai rata-rata 71,3. Perbedaan hasil belajar ini menunjukkan bahwa media digital mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih aktif, kontekstual, dan bermakna bagi siswa. Temuan ini konsisten dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa multimedia interaktif dapat meningkatkan pemahaman konseptual dan pengetahuan siswa (Mayer, 2024),(Mayer, 2014b),(Mayer, 2014a).

4. Tanggapan Mahasiswa terhadap Media

Respons siswa terhadap media pembelajaran sains berbasis digital

diukur menggunakan kuesioner yang diberikan setelah seluruh proses implementasi selesai. Hasil analisis kuesioner respons siswa disajikan pada Tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Hasil Kuesioner Tanggapan Siswa terhadap Media Pembelajaran Sains Berbasis Digital

N o	Penyataan	Persentas e	Katego ri
1	Tampilan media yang menarik dan Menyenangk an	91,3	Sangat Bagus
2	Materi yang mudah dipahami melalui media digital	88,7	Sangat Bagus
3	Media membantu memahami konsep IPAS	90,0	Sangat Bagus
4	Penggunaan media meningkatka n motivasi belajar	87,3	Sangat Bagus
5	Media dapat digunakan secara independen	88,7	Sangat Bagus
	Tarif -Tarif total	89,4	Sangat Bagus

Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata respons siswa terhadap media pembelajaran sains berbasis digital mencapai 89,4%, yang

dikategorikan sebagai "Sangat Baik". Aspek tampilan media memperoleh persentase tertinggi (91,3%), menunjukkan bahwa desain visual yang menarik berhasil meningkatkan minat dan antusiasme siswa dalam belajar. Aspek motivasi belajar juga menunjukkan angka positif (87,3%), menunjukkan bahwa media digital berhasil menciptakan pengalaman belajar yang menyenangkan dan memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif (Kurniawan & Zabeta, 2025).

PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menegaskan bahwa pengembangan media pembelajaran sains dan ilmu pengetahuan berbasis digital menggunakan model ADDIE menghasilkan produk berkualitas tinggi yang efektif untuk digunakan dalam pembelajaran. Skor validasi yang tinggi dari pakar materi (87,6%) dan pakar media (91,2%) menunjukkan bahwa media yang dikembangkan memenuhi standar kualitas yang dibutuhkan, baik dari segi konten pedagogis maupun aspek teknis. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa media pembelajaran berbasis teknologi yang dirancang secara

sistematis menggunakan model pengembangan terstruktur menghasilkan produk dengan tingkat kelayakan yang tinggi (Amalia & Prasetyo, 2025).

Peningkatan signifikan dalam hasil belajar di kelas eksperimen ($N\text{-Gain} = 0,72$, kategori tinggi) mendukung teori kognitif pembelajaran multimedia (Cognitive Theory of Multimedia Learning) yang menyatakan bahwa manusia belajar lebih efektif melalui kombinasi presentasi visual dan verbal secara bersamaan dibandingkan dengan presentasi verbal saja. Media sains dan pendidikan berbasis digital yang dikembangkan mengintegrasikan elemen teks, gambar, audio, animasi, dan simulasi interaktif, sehingga memungkinkan berbagai saluran pembelajaran dan memfasilitasi proses pengkodean informasi yang lebih dalam dalam memori jangka panjang siswa (Syafei, 2025), (Masrifa et al., 2023). Dari perspektif teori konstruktivis Vygotsky, media digital interaktif berfungsi sebagai perancah, membantu siswa membangun pengetahuan secara mandiri dengan panduan terstruktur (Magfiroh et al., 2025).

Fitur simulasi virtual dalam media tersebut memungkinkan siswa untuk terlibat dalam pembelajaran berbasis penyelidikan dan penemuan secara aman dan berulang, tanpa batasan alat dan bahan laboratorium. Hal ini sangat relevan dengan prinsip-prinsip pembelajaran sains dalam Kurikulum Independen, yang menekankan pendekatan penyelidikan ilmiah dan pemecahan masalah otentik (B. Setiawan et al., 2025)

Integrasi media digital dalam sains dan pembelajaran sains juga memiliki relevansi yang kuat dengan tuntutan kompetensi di era Masyarakat 5.0, yang menyatakan bahwa Masyarakat 5.0 membutuhkan individu yang tidak hanya melek teknologi, tetapi juga mampu memanfaatkan teknologi sebagai alat untuk memecahkan masalah yang kompleks. Dengan menggunakan media pembelajaran berbasis digital sejak tingkat sekolah dasar, siswa tidak hanya mempelajari sains dan konten sains, tetapi juga secara bersamaan mengembangkan kompetensi literasi digital yang merupakan fondasi penting untuk pembelajaran sepanjang hayat di

abad ke-21 (AR et al., 2025), (Susanti et al., 2025).

Tingkat respons positif yang tinggi dari mahasiswa (89,4%) terhadap media yang dikembangkan juga menegaskan temuan sebelumnya tentang hubungan positif antara daya tarik media pembelajaran dan motivasi belajar intrinsik mahasiswa. Dalam model motivasi ARCS (Attention, Relevance, Confidence, Satisfaction), media yang dapat menarik perhatian dan memberikan kepuasan melalui umpan balik konstruktif akan secara signifikan meningkatkan keterlibatan mahasiswa dalam proses pembelajaran. Unsur gamifikasi berupa poin penghargaan dan tingkat tantangan dalam media yang dikembangkan telah terbukti efektif dalam mempertahankan keterlibatan mahasiswa sepanjang proses pembelajaran (Jannah et al., 2023).

Studi ini memiliki keterbatasan yang perlu diakui. Pertama, implementasi hanya dilakukan di SD Negeri Langung, sehingga generalisasi hasil harus dilakukan dengan hati-hati. Kedua, durasi implementasi yang relatif singkat (empat minggu) tidak cukup untuk mengukur efek jangka

panjang pada retensi pengetahuan. Ketiga, variabel kepemilikan perangkat digital dan koneksi internet di kalangan siswa dapat memengaruhi intensitas penggunaan media di luar jam sekolah. Penelitian lebih lanjut disarankan untuk memperluas ukuran sampel, memperpanjang durasi implementasi, dan mengeksplorasi penggunaan media dalam berbagai mata pelajaran sains dan konten sains.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan diskusi yang telah diuraikan, dapat disimpulkan sebagai berikut. Pertama, media pembelajaran sains berbasis digital untuk siswa kelas empat sekolah dasar yang dikembangkan menggunakan model ADDIE telah memenuhi kriteria kelayakan yang sangat baik, ditunjukkan oleh skor validasi ahli materi sebesar 87,6% dan ahli media sebesar 91,2%, keduanya berada dalam kategori "Sangat Layak". Kedua, media pembelajaran sains berbasis digital telah terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa, dibuktikan dengan skor N-Gain kelas eksperimen sebesar 0,72 (kategori tinggi) yang berbeda secara signifikan dari kelas kontrol (N-

Gain = 0,27, kategori rendah) berdasarkan hasil uji T sampel independen ($p = 0,000$). Ketiga, media pembelajaran sains berbasis digital mendapat respons yang sangat positif dari siswa dengan rata-rata kepuasan sebesar 89,4% (kategori sangat baik), menunjukkan bahwa media tersebut diterima dengan baik dan mampu meningkatkan motivasi belajar siswa.

Implikasi praktis dari penelitian ini adalah bahwa guru IPAS di jenjang SD perlu mengintegrasikan media pembelajaran berbasis digital secara berkelanjutan sebagai bagian dari strategi pembelajaran era Society 5.0. Sekolah dan pemangku kebijakan pendidikan juga perlu menyediakan infrastruktur teknologi yang memadai dan pelatihan kompetensi digital bagi guru agar transformasi pembelajaran berbasis teknologi dapat berjalan secara efektif dan merata. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan media serupa pada materi IPAS yang berbeda, atau mengeksplorasi penggunaan teknologi augmented reality (AR) dan virtual reality (VR) sebagai inovasi lebih lanjut dalam pembelajaran IPAS yang mendukung era Society 5.0.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, N. S., Robandi, B., Rosmiati, I., & Maulana, Y. (2022). Analisis pedagogical content knowledge terhadap buku guru IPAS pada muatan IPA sekolah dasar kurikulum merdeka. *Jurnal Basicedu*, 6(5), 9180–9187.
- AR, M. M., Armadi, A., Astuti, Y. P., & Astutik, C. (2025). Inovasi Abad 21: Penguatan Komeptensi Guru Dalam Pemanfaatan Media Pembelajaran Adaptif Berbasis Augmented Reality Dengan Bantuan Aplikasi Asemblr Edu Di Era Industri 5.0. *Jurnal Medika: Medika*, 4(3), 612–626.
- Bahar, B., Wibawa, B., & Situmorang, R. (2020). Development of instructional design models based on PBL model for software modeling course at the information technology college in Indonesia. *Universal Journal of Educational Research*, 8(4), 1–9.
- Branch, R. M., & Varank, I. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach* (Vol. 722). Springer.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2017). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage publications.
- Fukuyama, M. (2018). Society 5.0: Aiming for a new human-centered society. *Japan Spotlight*, 27(5), 47–50.
- Jannah, A. F. Z. Z., Annisa, A., Rosmawati, E., Pertianti, R. D., & Khoerunnisa, S. (2023). Implementasi Model Pembelajaran Arcs (Attention, Relevance, Confidence, Satisfaction) Dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Di SDN Batukasur Desa Panundaan. *Proceedings UIN*

- Sunan Gunung Djati Bandung, 3(9), 88–98.
- Kurniawan, I., & Zabeta, M. (2025). Analisis penggunaan media pembelajaran digital pada siswa kelas V di sekolah dasar. *Research and Development Journal of Education*, 11(1), 258–267.
- Magfiroh, L. M., Azzahro, N. S., Saputri, F. A., Mafaza, R., Rahmania, N. S., & Achsan, M. S. (2025). Konstruktivisme Jean Piaget dan implikasinya terhadap pembelajaran kreatif serta inovatif dalam pendidikan di era digital. *Indonesian Journal of Multidisciplinary Studies*, 1(3), 34–48.
- Masrifa, A., Munirah, S., Cahyani, A. R., & Fauziyah, D. H. (2023). *Media interaktif pembelajaran IPAS*. Cahya Ghani Recovery.
- Mayer, R. E. (2014a). Based principles for designing multimedia instruction. *Acknowledgments and Dedication*, 59.
- Mayer, R. E. (2014b). Incorporating motivation into multimedia learning. *Learning and Instruction*, 29, 171–173.
- Mayer, R. E. (2024). The past, present, and future of the cognitive theory of multimedia learning. *Educational Psychology Review*, 36(1), 8.
- Mustakim, M. (2020). Efektivitas pembelajaran daring menggunakan media online selama pandemi covid-19 pada mata pelajaran matematika. *Al Asma: Journal of Islamic Education*, 2(1), 1–12.
- Puspitarini, Y. D., & Hanif, M. (2019). Using learning media to increase learning motivation in elementary school. *Anatolian Journal of Education*, 4(2), 53–60.
- SARI, B., & BARAT, K. S. (n.d.). *TAHUN PELAJARAN 2025/2026*.
- Sarinda, I. R. (2024). *Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Berbasis STEM Pada Materi Asam Basa Kelas XI Fase F*. Universitas Jambi.
- Setiawan, A., Putria, A., & Suryani, N. (2020). *Media pembelajaran inovatif dan pengembangannya*.
- Setiawan, B., Winarno, A., Isha, V., & Barokah, A. (2025). *Virtual Reality dalam Pembelajaran Sains*. PT. Pena Persada Kerta Utama.
- Setiyanto, S., Utomo, I. C., Dawis, A. M., Yuliati, T., Nugraha, N. B., Maniah, M., Natsir, F., Suhendi, H. Y., & Syujak, A. R. (2023). *Multimedia Dan Sains Penerapan Teknologi Untuk Penelitian Dan Penyampaian Informasi*. Penerbit Widina.
- Susanti, L. Y., Rahmadita, S. N., & Ayuningtyas, F. N. (2025). Kesenjangan digital dan pemanfaatan AI sebagai tantangan pendidikan bagi generasi milenial di era Society 5.0. *Jurnal Pendidikan IPS*, 15(4), 1284–1292.
- Syafei, I. (2025). *Media Pembelajaran*. Penerbit Widina.
- Wijaya, I. K. W. B., Yasa, I. M. W., & Darmayanti, N. W. S. (2024). Pengembangan Keterampilan Berpikir Inventif Siswa Sekolah Dasar melalui Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). *Jurnal Simki Pedagogia*, 7(1), 264–271.