

EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN SAINS MENGGUNAKAN APLIKASI TEKNOLOGI DI SEKOLAH DASAR NEGERI 1 E'ERINERE

Yola Afrianti¹, Aspin², Abubakar³, Ishak Bagea⁴, Wa Ode Yustin Alfianti⁵

¹Administrasi Pendidikan FKIP Universitas Muhammadiyah Kendari

²Pendidikan Dasar FIPP Universitas Negeri Yogyakarta

³Administrasi Pendidikan FKIP Universitas Muhammadiyah Kendari

⁴Administrasi Pendidikan FKIP Universitas Muhammadiyah Kendari

⁵Administrasi Pendidikan FKIP Universitas Muhammadiyah Kendari

[1Kiyanti007@gmail.com](mailto:Kiyanti007@gmail.com), [2aspin.2022@student.uny.ac.id](mailto:aspin.2022@student.uny.ac.id),
[3abubakar@umkendari.ac.id](mailto:abubakar@umkendari.ac.id), [4ishak.bagea@umkendari.ac.id](mailto:ishak.bagea@umkendari.ac.id),
[5waodeyustinalifianti@gmail.com](mailto:waodeyustinalifianti@gmail.com)

ABSTRACT

This study examined the effectiveness of technology application in science learning at SDN 1 E'erinerere. The research addressed the problem of low student engagement and difficulty in understanding abstract science concepts under conventional teaching methods dominated by lectures and textbooks. The study aimed to determine the effect of technology-based learning on student learning outcomes and learning motivation. A quantitative approach with a quasi-experimental design was employed, using a nonequivalent control group design. Forty fifth-grade students participated, divided into an experimental group of 20 students who received technology-based instruction and a control group of 20 students taught through conventional methods. Data were collected using multiple-choice tests for pretest and posttest, a Likert-scale questionnaire measuring motivation, and classroom observation. Instruments were validated through expert judgment and tested for reliability before use. Data were analyzed using descriptive statistics and an independent samples t-test, preceded by normality and homogeneity tests. Results showed that the experimental group's posttest scores rose from an average of 60 to 85, compared with an increase from 58 to 75 in the control group, with a significance value of 0.01. The experimental group also recorded a higher average motivation score of 4.21 against 3.48 in the control group. These findings indicate that technology-based learning significantly improves both learning outcomes and motivation among elementary school students. Technology application therefore offers a viable strategy for elementary science education, provided it is supported by teacher readiness and adequate facilities.

Keywords: *technology application, learning outcomes, learning motivation*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengkaji efektivitas penggunaan aplikasi teknologi dalam pembelajaran sains di SDN 1 E'erinere. Masalah yang diangkat adalah rendahnya keterlibatan siswa serta kesulitan memahami konsep sains yang bersifat abstrak akibat pembelajaran konvensional yang didominasi metode ceramah dan buku teks. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh pembelajaran berbasis teknologi terhadap hasil belajar dan motivasi belajar siswa. Pendekatan kuantitatif dengan rancangan kuasi-eksperimental digunakan, yaitu nonequivalent control group design. Partisipan berjumlah 40 siswa kelas V, terbagi menjadi kelompok eksperimen sebanyak 20 siswa yang memperoleh pembelajaran berbasis teknologi dan kelompok kontrol sebanyak 20 siswa yang diajar dengan metode konvensional. Data dikumpulkan melalui tes pilihan ganda untuk pretest dan posttest, angket skala Likert untuk mengukur motivasi belajar, serta observasi selama proses pembelajaran. Instrumen penelitian telah diuji validitasnya melalui penilaian pakar dan diuji reliabilitasnya sebelum digunakan. Analisis data menggunakan statistik deskriptif dan uji t dua sampel independen, didahului uji normalitas dan homogenitas. Hasil penelitian menunjukkan skor posttest kelompok eksperimen meningkat dari rata-rata 60 menjadi 85, sedangkan kelompok kontrol meningkat dari 58 menjadi 75, dengan nilai signifikansi sebesar 0,01. Kelompok eksperimen juga mencatat skor motivasi belajar rata-rata lebih tinggi, yaitu 4,21, dibandingkan kelompok kontrol sebesar 3,48. Temuan ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis teknologi secara signifikan meningkatkan hasil belajar sekaligus motivasi belajar siswa sekolah dasar. Penggunaan aplikasi teknologi dengan demikian dapat dijadikan strategi yang layak untuk pembelajaran sains di sekolah dasar, dengan syarat didukung kesiapan guru dan sarana yang memadai.

Kata Kunci: aplikasi teknologi, hasil belajar, motivasi belajar

A. Pendahuluan

Naskah Perkembangan teknologi digital pada era globalisasi telah membawa perubahan yang signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam bidang pendidikan. Transformasi ini menuntut adanya inovasi dalam proses pembelajaran agar lebih adaptif terhadap kebutuhan abad ke-21, khususnya dalam meningkatkan kualitas pembelajaran sains di sekolah dasar. Pembelajaran sains memiliki karakteristik yang kompleks karena banyak memuat konsep-konsep abstrak yang sulit dipahami oleh siswa jika hanya disampaikan melalui pendekatan konvensional seperti metode

ceramah dan penggunaan buku teks. Kondisi tersebut berpotensi menyebabkan rendahnya pemahaman konsep serta kurangnya keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, diperlukan strategi pembelajaran yang mampu mengkonkretkan konsep abstrak dan mendorong partisipasi aktif siswa melalui pemanfaatan teknologi digital.

Berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis

teknologi, seperti multimedia interaktif, aplikasi edukasi, video pembelajaran, serta simulasi digital, mampu meningkatkan kualitas pembelajaran sains secara signifikan. Media tersebut dapat menyajikan materi secara visual dan interaktif sehingga membantu siswa dalam memahami konsep abstrak menjadi lebih konkret dan kontekstual (Hodaifah et al., 2025). Selain itu, penggunaan media pembelajaran interaktif terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa dibandingkan dengan metode pembelajaran tradisional (Mulyono et al., 2025). Hal ini menunjukkan bahwa integrasi teknologi dalam pembelajaran sains tidak hanya berkontribusi pada peningkatan aspek kognitif, tetapi juga memperkuat keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa.

Di samping itu, aspek motivasi belajar juga menjadi faktor penting dalam menentukan keberhasilan pembelajaran. Motivasi yang tinggi akan mendorong siswa untuk lebih aktif, mandiri, dan antusias dalam mengikuti proses pembelajaran. Penelitian menunjukkan bahwa integrasi teknologi digital dalam pembelajaran dapat meningkatkan motivasi belajar siswa melalui

pengalaman belajar yang lebih menarik, interaktif, dan menyenangkan (Purwantini & Wijayati, 2025). Temuan lain juga menegaskan bahwa penggunaan media digital seperti video pembelajaran dan aplikasi interaktif mampu meningkatkan keterlibatan siswa serta memberikan dampak positif terhadap hasil belajar (Nurhasanah et al., 2025). Dengan demikian, pemanfaatan teknologi tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu pembelajaran, tetapi juga sebagai faktor pendorong dalam meningkatkan motivasi dan minat belajar siswa.

Lebih lanjut, perkembangan teknologi seperti Virtual Reality (VR), Augmented Reality (AR), serta platform berbasis web semakin memperkuat potensi inovasi dalam pembelajaran sains. Teknologi tersebut mampu menghadirkan pengalaman belajar yang lebih imersif dan kontekstual, sehingga siswa dapat memahami konsep sains secara lebih mendalam (Riyana & Setiawan, 2023); (Ningrum et al., 2024). Implementasi teknologi tersebut terbukti dapat meningkatkan pemahaman konsep, motivasi belajar,

serta keterlibatan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini mengadopsi pendekatan kuantitatif dengan rancangan quasi-eksperimental untuk menilai efektivitas pemanfaatan aplikasi teknologi dalam pembelajaran sains di SDN 1 E'erinere. Rancangan yang digunakan adalah nonequivalent control group design, yang

melibatkan dua kelompok—kelompok eksperimen dan kelompok kontrol—tanpa penugasan acak secara penuh. Pemilihan rancangan tersebut didasarkan pada kondisi kelas yang telah terbentuk sebelumnya, sehingga randomisasi tidak dapat dilakukan secara ideal. Kelompok eksperimen memperoleh intervensi berupa pembelajaran berbasis aplikasi teknologi, sedangkan kelompok kontrol mengikuti pembelajaran konvensional yang berfokus pada ceramah dan penggunaan buku teks.

Partisipan penelitian adalah seluruh siswa kelas V yang berjumlah 40 orang, kemudian dikelompokkan menjadi dua kelas masing-masing 20 siswa. Penentuan kelompok mengacu pada kelas yang tersedia dengan

mempertimbangkan kesetaraan karakteristik akademik. Untuk menguji kesebandingan kemampuan awal, peneliti melaksanakan pretest sebelum intervensi

Hasil pretest digunakan sebagai dasar pembandingan terhadap capaian posttest setelah perlakuan diberikan.

Pengumpulan data dilakukan melalui tiga teknik, yakni tes, angket, dan observasi. Instrumen tes berbentuk pilihan ganda digunakan pada tahap pretest dan posttest untuk mengukur capaian hasil belajar sains. Angket disusun menggunakan skala Likert guna mengukur motivasi belajar, mencakup indikator minat, perhatian, dan keterlibatan siswa. Sementara itu, observasi dilakukan selama proses pembelajaran untuk merekam aktivitas, interaksi, serta respons siswa terhadap penggunaan aplikasi teknologi.

Seluruh instrumen telah melalui pengujian kualitas, meliputi validitas dan reliabilitas. Validitas isi dikaji melalui penilaian pakar (expert judgment) guna memastikan kesesuaian butir instrumen dengan konstruk yang diukur. Reliabilitas diuji untuk menjamin konsistensi pengukuran. Sebelum implementasi utama, instrumen diuji cobakan pada

sampel terbatas untuk mengevaluasi kejelasan butir dan kelayakan penggunaannya.

Analisis data dilakukan dengan kombinasi statistik deskriptif dan inferensial. Statistik deskriptif digunakan untuk merangkum karakteristik data, seperti rerata, persentase, dan sebaran skor. Untuk pengujian hipotesis, digunakan uji t dua sampel independen (independent samples t-test) guna mengidentifikasi perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok. Sebelum uji hipotesis, dilakukan uji prasyarat berupa uji normalitas dan homogenitas untuk memastikan terpenuhinya asumsi analitik. Melalui prosedur tersebut, diharapkan diperoleh temuan yang sah dan andal mengenai efektivitas penggunaan aplikasi teknologi dalam pembelajaran sains di tingkat sekolah dasar.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Dalam konteks pembahasan, hasil penelitian ini memperkuat temuan-temuan sebelumnya yang menyatakan bahwa integrasi teknologi dalam pembelajaran dapat meningkatkan kualitas proses dan hasil belajar. Teknologi tidak hanya

berfungsi sebagai alat bantu, tetapi juga sebagai media yang mampu memfasilitasi pembelajaran aktif, kolaboratif, dan berpusat pada siswa. Dengan demikian, penggunaan aplikasi teknologi dalam pembelajaran sains dapat menjadi alternatif strategi yang efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep serta motivasi belajar siswa di sekolah dasar.

1. Efektivitas Pembelajaran Berbasis Teknologi terhadap Hasil Belajar

Penelitian terdahulu mengungkapkan bahwa meskipun kedua kelompok mengalami peningkatan nilai setelah proses pembelajaran, kelompok eksperimen yang mendapatkan perlakuan inovatif cenderung memperoleh skor posttest yang lebih tinggi secara signifikan dibandingkan kelompok kontrol yang menggunakan metode konvensional (Dabbous et al., 2023); (Choenarom & Samputtanon, 2025). Selain itu, studi lain juga menegaskan bahwa intervensi pembelajaran berbasis teknologi, model aktif, maupun pendekatan inovatif mampu meningkatkan hasil belajar secara lebih optimal dibandingkan pembelajaran tradisional (Hidayat &

Suryadi, 2023); (Damayanti et al., 2024).

Lebih lanjut, peningkatan hasil belajar pada kedua kelompok sebenarnya merupakan fenomena yang umum terjadi dalam penelitian pendidikan, karena adanya proses pembelajaran yang berlangsung selama periode penelitian. Akan tetapi, perbedaan tingkat peningkatan yang lebih tinggi pada kelompok eksperimen mengindikasikan bahwa strategi pembelajaran yang digunakan mampu memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna, meningkatkan keterlibatan siswa, serta memperkuat pemahaman konsep secara lebih mendalam (Emaliyawati et al., 2025); (Hadi et al., 2022). Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa penerapan model atau media pembelajaran inovatif memiliki peran yang signifikan dalam meningkatkan hasil belajar siswa dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional

Tabel 1. Efektivitas Pembelajaran Berbasis Teknologi terhadap Hasil Belajar

Rata-rata Pretest	Kelompok	Rata-rata Posttest
Eksperimen	60	85
kontrol	58	75

Berdasarkan hasil analisis data pretest dan posttest dapat diketahui bahwa terjadi peningkatan hasil belajar pada kedua kelompok, baik kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol. Namun demikian, peningkatan yang terjadi pada kelompok eksperimen terbukti lebih signifikan dibandingkan dengan kelompok kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan atau intervensi pembelajaran yang diberikan pada kelompok eksperimen memberikan pengaruh yang lebih efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Temuan ini sejalan dengan berbagai penelitian yang menggunakan desain kuasi-eksperimen dengan pendekatan pretest–posttest, yang secara konsisten menunjukkan adanya perbedaan peningkatan hasil belajar antara kelompok eksperimen dan kontrol.

2. Pembelajaran Lebih Interaktif

Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis teknologi interaktif berkontribusi secara signifikan terhadap peningkatan keterlibatan (student engagement), baik secara kognitif, afektif, maupun perilaku, yang

pada akhirnya berdampak positif terhadap hasil belajar siswa (Alselaity, 2023); (Goode et al., 2022). Selain itu, interaksi yang terjadi dalam lingkungan pembelajaran digital, baik antara siswa dengan siswa maupun siswa dengan guru, terbukti mampu meningkatkan kualitas pengalaman belajar serta pemahaman konsep secara lebih mendalam (Rautela et al., 2022).

Implementasi model pembelajaran inovatif seperti flipped classroom berbasis digital dan penggunaan media interaktif juga dilaporkan memberikan pengaruh signifikan terhadap peningkatan hasil belajar dibandingkan dengan metode konvensional (Zen et al., 2025). Di sisi lain, penggunaan teknologi adaptif dan kecerdasan buatan memungkinkan personalisasi

pembelajaran yang lebih efektif, sehingga meningkatkan partisipasi aktif siswa dalam proses belajar (Yaseen et al., 2025). Hal ini diperkuat oleh temuan bahwa media sosial dan platform digital mampu mendorong interaksi kolaboratif yang berdampak pada peningkatan motivasi dan prestasi akademik siswa (Shabur & Siddiki, 2024).

Lebih lanjut, penggunaan video pembelajaran interaktif dan simulasi digital terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep, kemampuan berpikir kritis, serta kepuasan belajar siswa (Wang et al., 2025); (Wu et al., 2022). Dengan demikian, penerapan teknologi dalam pembelajaran tidak hanya meningkatkan interaktivitas, tetapi juga memberikan kontribusi nyata terhadap peningkatan hasil belajar siswa.

Tabel 2. Hasil Analisis Pengaruh Media Interaktif terhadap Hasil Belajar

Indikator Hasil Belajar	Pretest	Posttest	Peningkatan
Pemahaman Konsep	66,20	84,15	17,95
Kemampuan Berpikir Kritis	64,50	81,40	16,90
Kemampuan Pemecahan Masalah	65,10	82,30	17,20
Partisipasi Aktif	67,00	85,25	18,25
Rata-rata	65,70	83,27	17,57

Berdasarkan tabel tersebut, nilai signifikansi (0,01) lebih kecil dari 0,05, yang menunjukkan bahwa penggunaan teknologi pembelajaran interaktif memberikan pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar siswa.

3. Meningkatkan motivasi belajar

Peningkatan motivasi belajar siswa merupakan salah satu indikator penting dalam keberhasilan proses pembelajaran. Dalam konteks pendidikan modern, pemanfaatan teknologi, khususnya pembelajaran berbasis multimedia interaktif, terbukti mampu memberikan dampak positif terhadap aspek afektif siswa, seperti minat, perhatian, dan keterlibatan dalam pembelajaran. Integrasi teknologi dalam kegiatan belajar mengajar tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu penyampaian materi, tetapi juga sebagai stimulus yang mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik, kontekstual, dan partisipatif. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi memiliki hubungan yang signifikan dengan peningkatan motivasi dan keterlibatan siswa. Teknologi pembelajaran memungkinkan penyajian materi secara visual, audio, dan interaktif sehingga mampu meningkatkan daya tarik belajar dan memfasilitasi berbagai gaya belajar siswa (Alegre, 2023; Magfirah et al., 2025). Selain itu, multimedia interaktif juga terbukti

mampu mendorong partisipasi aktif siswa dalam proses pembelajaran, yang pada akhirnya berdampak pada peningkatan motivasi intrinsik maupun ekstrinsik (Nurlaela et al., 2024; Kholidatuzzuhriyah et al., 2025).

Tabel 3. Skor Motivasi Belajar Siswa

Indikator Motivasi	Eksperimen	Kontrol
Perhatian	4,20	3,50
Keterarikan	4,30	3,40
Kepercayaan Diri	4,10	3,45
Kepuasan	4,25	3,55
Rata-rata	4,21	3,48

Lebih lanjut, hasil penelitian eksperimental menunjukkan bahwa siswa yang belajar menggunakan media berbasis teknologi menunjukkan tingkat motivasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Hal ini ditunjukkan melalui peningkatan signifikan pada indikator minat, perhatian, dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran (Yudha et al., 2023; Anggelitha et al., 2025). Dengan demikian, pembelajaran berbasis teknologi dapat menciptakan lingkungan belajar yang lebih dinamis, interaktif, dan

berpusat pada siswa, sehingga mampu meningkatkan kualitas proses dan hasil pembelajaran secara keseluruhan

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penggunaan aplikasi teknologi dalam pembelajaran sains di SDN 1 E'erinere memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan hasil belajar siswa. Hal tersebut terlihat dari perbedaan nilai rata-rata posttest antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, di mana siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis teknologi memperoleh hasil yang lebih tinggi dibandingkan siswa yang belajar menggunakan metode konvensional. Temuan ini menunjukkan bahwa integrasi teknologi mampu membantu siswa memahami konsep sains secara lebih efektif dan sistematis.

Selain meningkatkan hasil belajar, penggunaan aplikasi teknologi juga berpengaruh terhadap motivasi belajar siswa. Pembelajaran yang memanfaatkan media digital menciptakan suasana belajar yang lebih menarik, interaktif, dan menyenangkan sehingga siswa

menjadi lebih aktif dalam mengikuti proses pembelajaran. Tingginya minat, perhatian, serta keterlibatan siswa selama kegiatan belajar menunjukkan bahwa teknologi dapat menjadi sarana yang efektif untuk meningkatkan partisipasi siswa dalam pembelajaran sains di sekolah dasar.

Dengan demikian, penerapan aplikasi teknologi dalam pembelajaran sains dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif strategi pembelajaran yang efektif di sekolah dasar. Keberhasilan implementasi teknologi dalam pembelajaran memerlukan dukungan dari berbagai pihak, seperti kesiapan guru, ketersediaan sarana dan prasarana, serta kemampuan siswa dalam memanfaatkan teknologi secara optimal. Oleh karena itu, pemanfaatan teknologi dalam proses pembelajaran perlu terus dikembangkan guna meningkatkan kualitas pendidikan dan menciptakan pembelajaran yang lebih inovatif serta berorientasi pada kebutuhan peserta didik di era digital.

DAFTAR PUSTAKA

- Abu Bakar, A., Aspin, A., Marwan, M., Herwanto, A., & Prihatmojo, A. (2025). The impact of visionary leadership on science-based technology adoption in East Wawonii elementary schools. *Al-Ishlah: Jurnal Pendidikan*, 17(3), 4192–4203.
<https://doi.org/10.35445/alishlah.v17i3.6299>
- Abubakar, A., & Aspin, A. (2025). Peran kepemimpinan berbasis AI dalam meningkatkan pembelajaran sains pada siswa kelas rendah: Studi kasus di SDN 2 Lebo. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 9(2), 623–634.
<https://doi.org/10.31004/obsesi.v9i2.6940>
- Abubakar, A., Aspin, A., & Nurdiansyah, E. S. (2026). Fostering humanistic decision-making in elementary science education amid artificial intelligence disruption: A case study of a school principal. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 12(6), 374–383.
<https://doi.org/10.29303/jppipa.v12i6.15511>
- Alegre, E. M. (2023). Technology-driven education: Analyzing the synergy among innovation, motivation, and student engagement. *International Journal of Membrane Science and Technology*.
<https://doi.org/10.15379/ijmst.v10i2.1507>
- Alselahti, N. (2023). Enhancing student engagement and learning outcomes through education technologies in medical education. *World Journal of Advanced Research and Reviews*.
<https://doi.org/10.30574/wjarr.2023.19.3.1922>
- Anggelitha, T., Widiyanto, W., Suryanadi, J., & Wulandari, A.

- (2025). The effect of technology-based learning on learning motivation of Buddhist Sunday school. *Journal of Education, Religious, and Instructions (JoERI)*. <https://doi.org/10.60046/joeri.v3i1.131>
- Aspin, A., Nugroho, I. A., Abubakar, A., & Suleman, M. A. (2025). Integration of Internet of Things (IoT) and ChatGPT in the teaching of photosynthesis and water quality at SDN 2 Lebo. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 11(7), 844–853. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i7.12156>
- Basri, R., & Adlini, M. (2023). Development of STEM-based interactive multimedia as an effort to increase student learning motivation in biology learning. *Jurnal Pendidikan MIPA*. <https://doi.org/10.23960/jpmipa/v24i1.pp384-392>
- Brutman, A., Valentynovych, T. K., Polyezhayev, Y., et al. (2024). Multimedia resources as a factor of increasing students' motivation in learning foreign languages. *Conhecimento & Diversidade*. <https://doi.org/10.18316/rcd.v16i41.11545>
- Choenarom, C., & Samputtanon, J. (2025). The effectiveness of a question-embedded movie clips learning program in nursing students: A quasi-experimental pretest-posttest study. *JMIR Nursing*, 8. <https://doi.org/10.2196/71111>
- Dabbous, M., Sakr, F., Safwan, J., Akel, M., Malaeb, D., Rahal, M., & Kawtharani, A. (2023). Instructional educational games in pharmacy experiential education: A quasi-experimental assessment of learning outcomes, students' engagement and motivation. *BMC Medical Education*, 23. <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04742-y>
- Damayanti, K., Effendi, M., & Daryono, R. W. (2024). The effectiveness of the problem-based learning model on student learning achievement. *International Journal of Recent Educational Research*. <https://doi.org/10.46245/ijorer.v5i5.653>
- Emaliyawati, E., Ibrahim, K., Trisyani, Y., & Songwathana, P. (2025). The effect of integrated simulation experiential learning disaster nursing for enhancing learning outcomes. *Advances in Medical Education and Practice*, 16, 311–321. <https://doi.org/10.2147/amep.s489163>
- Goode, E., Nieuwoudt, J., & Roche, T. (2022). Does online engagement matter? The impact of interactive learning modules on student achievement. *Australasian Journal of Educational Technology*. <https://doi.org/10.14742/ajet.7929>
- Hadi, W., Yuksafa, R., Yarmi, G., Safitri, D., Lestari, I., Suntari, Y., Umasih, U., Marini, A., & Sudrajat, A. (2022). Enhancement of students' learning outcomes through interactive multimedia. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 16(7), 82–98. <https://doi.org/10.3991/ijim.v16i07.25825>

- Hidayat, N., & Suryadi, S. (2023). Improving student learning outcomes through the use of digital learning media. *Jurnal Visi Ilmu Pendidikan*.
<https://doi.org/10.26418/jvip.v15i1.54889>
- Hodaifah, H., Widodo, W., & Prahani, B. (2025). Implementation of interactive multimedia to improve scientific literacy of elementary school students. *Journal of Innovation and Research in Primary Education*.
<https://doi.org/10.56916/jirpe.v4i3.1416>
- Kholidatuzzuhriyah, K., Idawati, K., & Hanifuddin, H. (2025). Interactive multimedia-based learning media in tajwid learning. *Urwatul Wutsqo: Jurnal Studi Kependidikan dan Keislaman*.
<https://doi.org/10.54437/urwatulwutsqo.v14i1.2238>
- Magfirah, S., Lisa, K., & Julia, P. (2025). Multimedia media and their impact in increasing the learning motivation of elementary school students. *Proceedings of International Conference on Education*.
<https://doi.org/10.32672/pice.v3i1.3444>
- Mulyono, M., Slamet, S., & Chumdari. (2025). The effectiveness of interactive learning media in improving students' understanding of the food chain concept in elementary schools. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*.
<https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i6.11099>
- Nurlaela, D., Santhi, D., & Ardiasih, L. S. (2024). The effectiveness of android-based interactive multimedia in improving junior high school students' English learning outcomes and learning motivation. *Premise: Journal of English Education*.
<https://doi.org/10.24127/pj.v13i1.8925>
- Rautela, S., Sharma, S., & Virani, S. (2022). Learner-learner interactions in online classes during COVID-19 pandemic. *Interactive Learning Environments*.
<https://doi.org/10.1080/10494820.2022.2093917>
- Salman, M. F., Yahaya, L. A., et al. (2025). Enhancing academic engagement through interactive digital manual. *Pengabdian: Jurnal Abdimas*.
<https://doi.org/10.70177/abdimas.v3i1.1866>
- Setiawan, D. A., & Wibowo, N. A. (2025). AI-integrated interactive learning. *Journal of Educational Management and Instruction*.
<https://doi.org/10.22515/jemin.v5i2.11184>
- Shabur, M. A., & Siddiki, M. R. (2024). Investigating social media's impact on interactive learning. *Heliyon*.
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e26234>
- Thakkar, K. C., & Pavankumar, P. (2025). Examining the role of gamification and multimedia learning in enhancing educational engagement. *International Journal of Scientific Research in Science, Engineering and Technology*.

<https://doi.org/10.32628/ijrsrset2512412>

Konseling dan Pendidikan.
<https://doi.org/10.29210/1150100>

Wang, J., Jiang, Y., Fu, X., et al. (2025). Evaluating the impact of interactive video-based learning. *Frontiers in Medicine*.
<https://doi.org/10.3389/fmed.2025.1556018>

Wu, Q., Wang, Y., Lu, L., et al. (2022). Virtual simulation in undergraduate medical education. *Frontiers in Medicine*.
<https://doi.org/10.3389/fmed.2022.855403>

Yaseen, H., Mohammad, A. S., Ashal, N., et al. (2025). The impact of adaptive learning technologies on student engagement. *Sustainability*.
<https://doi.org/10.3390/su17031133>

Yonanda, D. A., Islahuddin, I., Ramadhani, F., et al. (2025). Improving motivation and learning outcomes of elementary school students with multimedia-based interactive media. *Profesi Pendidikan Dasar*.
<https://doi.org/10.23917/ppd.v11i3.5761>

Yudha, S., Nurfajriani, N., & Silaban, R. (2023). Implementation of android-based interactive multimedia on atom structure materials on learning outcomes and student motivation. *Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*.
<https://doi.org/10.26418/jpmipa.v14i2.60166>

Zen, Z., Reflianto, R., Ariani, F., et al. (2025). The interactive effect of flipped digital classrooms on learning outcomes. *Jurnal*