# OPTIMALISASI PEMBELAJARAN IPA MELALUI PENGUATAN LITERASI DIGITAL SISWA SEKOLAH DASAR

Trivena[1*], Susanna Vonny Noviana Rante [2]
[1,2]Universitas Kristen Indonesia Toraja
*Corresponding author: trivena@ukitoraja.ac.id

## *ABSTRACT*

*The rapid advancement of digital technology has increased elementary school students' access to gadgets. However, their use remains predominantly focused on non-educational activities, limiting their potential contribution to the learning process. This condition was also identified at UPT SDN 2 Kurra, Tana Toraja Regency, where students had not yet utilized gadgets effectively to support science learning. This community service program aimed to optimize science learning by strengthening students' digital literacy through education on the responsible use of gadgets. The program was conducted on June 11, 2026, using a Participatory Action Approach (PAA) involving 42 fourth- and fifth-grade students and 13 teachers. The activities consisted of digital wellbeing education for students through the implementation of the 20-20-20 rule and the "Digital Hero Pledge," as well as a teacher workshop on integrating QR Code-based science e-modules and virtual laboratory simulations into classroom instruction. Program evaluation was carried out through classroom observations, educational quizzes, teacher performance demonstrations, and post-activity behavioral monitoring. The results showed that 95% of the students were able to explain the principles of responsible gadget use and the 20-20-20 rule, while approximately 83% successfully practiced the simulation independently. All participating teachers were able to operate the QR Code-based e-modules and integrate them into science instruction. In addition, a shared commitment among teachers, students, parents, and the school community was established through the "Digital Hero Pledge" to promote healthy and productive gadget use. These findings indicate that strengthening students' digital literacy, combined with enhancing teachers' digital pedagogical competencies, can transform gadgets from entertainment devices into effective learning tools that support the optimization of science learning in elementary schools.*

*Keywords: Digital literacy, Gadgets, Science learning.*

## ABSTRAK

Perkembangan teknologi digital telah meningkatkan akses siswa sekolah dasar terhadap penggunaan gadget, namun pemanfaatannya masih didominasi untuk aktivitas non-edukatif sehingga belum memberikan kontribusi optimal terhadap pembelajaran. Kondisi tersebut juga ditemukan di UPT SDN 2 Kurra, Kabupaten Tana Toraja, di mana penggunaan gadget oleh siswa belum diarahkan untuk mendukung pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Kegiatan pengabdian ini

bertujuan mengoptimalkan pembelajaran IPA melalui penguatan literasi digital siswa dengan edukasi bijak menggunakan gadget. Kegiatan dilaksanakan pada 11 Juni 2026 menggunakan pendekatan Participatory Action Approach (PAA) yang melibatkan 42 siswa kelas IV dan V serta 13 guru. Program terdiri atas edukasi digital wellbeing bagi siswa melalui penerapan aturan 20-20-20 dan deklarasi "Janji Pahlawan Digital", serta workshop bagi guru mengenai pemanfaatan e-modul IPA berbasis QR Code dan simulasi laboratorium virtual dalam pembelajaran. Evaluasi dilakukan melalui observasi, kuis edukatif, demonstrasi keterampilan guru, dan pemantauan perilaku pascakegiatan. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa 95% siswa mampu menjelaskan kembali prinsip penggunaan gadget secara bijak dan aturan 20-20-20, sedangkan sekitar 83% siswa mampu mempraktikkan simulasi tersebut secara mandiri. Seluruh guru peserta berhasil mengoperasikan e-modul berbasis QR Code dan mengintegrasikannya ke dalam pembelajaran IPA. Selain itu, terbentuk komitmen bersama antara sekolah, guru, siswa, dan orang tua melalui program "Janji Pahlawan Digital" sebagai upaya membangun budaya penggunaan gadget yang sehat dan produktif. Kegiatan ini menunjukkan bahwa penguatan literasi digital yang dipadukan dengan peningkatan kompetensi guru mampu mengubah paradigma penggunaan gadget dari media hiburan menjadi media pembelajaran yang mendukung optimalisasi pembelajaran IPA di sekolah dasar.

Kata Kunci: Literasi digital, Gadget, Pembelajaran IPA, Sekolah dasar

## A. Pendahuluan

Transformasi digital telah mengubah paradigma pendidikan di berbagai negara dengan mendorong integrasi teknologi dalam proses pembelajaran (Akbar et al., 2025). Perkembangan perangkat digital, khususnya gadget, memberikan peluang bagi peserta didik untuk mengakses sumber belajar secara lebih luas, fleksibel, dan interaktif (Trivena & Lolotandung, 2024). Dalam konteks pendidikan abad ke-21, pemanfaatan teknologi digital tidak hanya bertujuan meningkatkan akses terhadap informasi, tetapi juga mengembangkan kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, kolaborasi, dan literasi digital sebagai kompetensi esensial yang harus dimiliki peserta didik. Oleh karena itu, literasi digital menjadi salah satu indikator penting dalam mewujudkan pembelajaran yang adaptif terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Dalam pendidikan dasar, literasi digital memiliki peran strategis karena menjadi fondasi bagi siswa untuk menggunakan teknologi secara kritis, etis, aman, dan produktif (Trivena & Langi', 2021). Literasi digital tidak

hanya berkaitan dengan kemampuan mengoperasikan perangkat digital, tetapi juga mencakup kemampuan mencari, mengevaluasi, mengolah, serta memanfaatkan informasi untuk mendukung proses belajar (Ahmad et al., 2023). Pada pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), penguasaan literasi digital memungkinkan siswa memanfaatkan berbagai media pembelajaran interaktif, seperti simulasi virtual, video pembelajaran, laboratorium digital, maupun e-modul, sehingga konsep-konsep IPA yang bersifat abstrak dapat dipahami secara lebih konkret dan bermakna.

Meskipun demikian, peningkatan kepemilikan gadget pada anak usia sekolah dasar belum sepenuhnya diikuti oleh pemanfaatan teknologi untuk kegiatan pembelajaran (Ervianti et al., 2023). Penggunaan gadget masih didominasi oleh aktivitas hiburan, seperti bermain gim, menonton video, dan mengakses media social (Yi & Wang Siqian, 2025). Kondisi tersebut berpotensi menurunkan konsentrasi belajar, meningkatkan durasi screen time, serta mengurangi kesempatan siswa memanfaatkan teknologi sebagai sumber belajar (Kardina Engelina Siregar, 2024). Akibatnya, keberadaan gadget yang semestinya menjadi media pembelajaran justru lebih banyak berfungsi sebagai media hiburan. Fenomena ini menunjukkan bahwa permasalahan utama bukan terletak pada ketersediaan teknologi, melainkan pada rendahnya literasi digital yang mengarahkan penggunaan teknologi secara produktif (Murti Kusuma Wirasti et al., 2024; Wu et al., 2024).

Berbagai penelitian melaporkan bahwa integrasi teknologi digital mampu meningkatkan kualitas pembelajaran IPA melalui penyajian media yang lebih interaktif dan kontekstual. Penggunaan laboratorium virtual, simulasi digital, serta e-modul berbasis teknologi terbukti membantu siswa memahami konsep-konsep IPA yang kompleks (Allolinggi et al., 2025; Trivena et al., 2025). Di sisi lain, penelitian mengenai literasi digital juga menunjukkan bahwa edukasi penggunaan gadget secara bijak dapat meningkatkan kesadaran siswa terhadap pengelolaan waktu penggunaan perangkat digital serta mendorong perilaku penggunaan teknologi yang lebih sehat (Alfiyana et al., 2026; Sari et al., 2026). Namun demikian,

sebagian besar penelitian tersebut masih mengkaji kedua aspek tersebut secara terpisah, yaitu antara pengembangan pembelajaran IPA berbasis teknologi dan penguatan literasi digital siswa.

Selain itu, penelitian terdahulu lebih banyak dilaksanakan pada sekolah dengan fasilitas teknologi yang relatif memadai atau berfokus pada peningkatan kompetensi guru dalam memanfaatkan media digital (Mery & Victor Didik Saputro2, 2025). Kajian yang mengintegrasikan penguatan literasi digital siswa sebagai strategi untuk mengoptimalkan pembelajaran IPA, khususnya pada sekolah dasar di wilayah pedesaan, masih relatif terbatas (Komala Dewi et al., 2024). Padahal, karakteristik sosial, ekonomi, dan akses teknologi di wilayah pedesaan memerlukan pendekatan yang berbeda dibandingkan sekolah di wilayah perkotaan. Dengan demikian, masih terdapat kesenjangan pengetahuan mengenai bagaimana penguatan literasi digital dapat dimanfaatkan sebagai strategi untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran IPA pada konteks sekolah dasar di daerah rural.

UPT SDN 2 Kurra, Kabupaten Tana Toraja, merupakan salah satu sekolah dasar yang menunjukkan kondisi tersebut. Hasil observasi awal menunjukkan bahwa sebagian besar siswa telah memiliki akses terhadap smartphone, tetapi pemanfaatannya masih didominasi oleh aktivitas non-edukatif. Dewasa ini, guru juga masih mengalami keterbatasan dalam mengintegrasikan sejumlah media pembelajaran digital ke dalam pembelajaran IPA sehingga pemanfaatan teknologi di sekolah belum berlangsung secara optimal. Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan antara tingginya akses terhadap teknologi digital dengan rendahnya pemanfaatan teknologi sebagai media pembelajaran yang mendukung peningkatan kualitas belajar IPA.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini berfokus pada penguatan literasi digital siswa melalui edukasi penggunaan gadget secara bijak sebagai strategi untuk mengoptimalkan pembelajaran IPA di sekolah dasar. Intervensi dilakukan melalui pembelajaran mengenai digital wellbeing, penerapan aturan 20-20-20, pemanfaatan e-modul berbasis QR Code, serta penggunaan

simulasi digital dalam pembelajaran IPA. Pendekatan tersebut dirancang untuk mengembangkan kemampuan siswa dalam memanfaatkan teknologi secara bertanggung jawab sekaligus meningkatkan kualitas proses pembelajaran.

Penelitian ini bertujuan menganalisis efektivitas penguatan literasi digital terhadap optimalisasi pembelajaran IPA pada siswa sekolah dasar. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi empiris mengenai hubungan antara literasi digital dan pembelajaran IPA, sekaligus menjadi dasar pengembangan model pembelajaran berbasis literasi digital yang sesuai dengan karakteristik sekolah dasar, khususnya pada wilayah pedesaan.

**B. Metode Penelitian**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain pre-eksperimental *(one-group posttest descriptive study)* untuk mendeskripsikan implementasi penguatan literasi digital dalam mengoptimalkan pembelajaran IPA pada siswa sekolah dasar. Penelitian dilaksanakan di UPT SDN 2 Kurra, Kecamatan Kurra, Kabupaten Tana Toraja, Sulawesi Selatan. Subjek penelitian terdiri atas 42 siswa kelas IV dan V serta 13 guru yang terlibat dalam seluruh rangkaian pembelajaran berbasis literasi digital.

Intervensi penelitian difokuskan pada penguatan literasi digital melalui edukasi penggunaan gadget secara bijak yang dipadukan dengan pemanfaatan media pembelajaran IPA berbasis digital. Intervensi dilaksanakan dalam dua sesi. Sesi pertama ditujukan kepada siswa melalui edukasi digital wellbeing yang mencakup pemahaman penggunaan gadget secara bertanggung jawab, penerapan aturan 20-20-20 untuk menjaga kesehatan mata selama menggunakan perangkat digital, serta deklarasi komitmen penggunaan gadget secara sehat melalui "Janji Pahlawan Digital". Sesi kedua ditujukan kepada guru melalui pelatihan penggunaan e-modul IPA berbasis QR Code dan simulasi laboratorium virtual sebagai media pembelajaran yang mendukung pembelajaran IPA.

Pengumpulan data dilakukan menggunakan teknik observasi, kuis edukatif, demonstrasi keterampilan, dan dokumentasi. Observasi digunakan untuk mengamati keterlibatan siswa selama proses pembelajaran serta kemampuan

siswa dalam menerapkan aturan 20-20-20. Kuis edukatif diberikan untuk mengukur pemahaman siswa mengenai penggunaan gadget secara bijak dan prinsip digital wellbeing. Demonstrasi keterampilan digunakan untuk mengevaluasi kemampuan guru dalam mengoperasikan e-modul berbasis QR Code dan simulasi laboratorium virtual. Dokumentasi digunakan untuk melengkapi data penelitian selama proses pelaksanaan intervensi.

Data dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan menghitung frekuensi dan persentase pada setiap indikator penelitian. Selanjutnya, hasil analisis disajikan dalam bentuk tabel dan diinterpretasikan untuk menggambarkan efektivitas penguatan literasi digital dalam mendukung optimalisasi pembelajaran IPA pada siswa sekolah dasar.

**C.Hasil**

Penelitian ini melibatkan 55 partisipan yang terdiri atas 42 siswa kelas IV dan V serta 13 guru di UPT SDN 2 Kurra. Seluruh partisipan mengikuti rangkaian intervensi penguatan literasi digital sehingga seluruh data dapat dianalisis. Intervensi dilakukan melalui edukasi penggunaan gadget secara bijak yang dipadukan dengan pemanfaatan media pembelajaran IPA berbasis digital. Fokus kegiatan diarahkan pada peningkatan literasi digital siswa melalui edukasi digital wellbeing, penerapan aturan 20-20-20, pembentukan komitmen penggunaan gadget secara bertanggung jawab, serta peningkatan kompetensi guru dalam memanfaatkan e-modul berbasis QR Code dan simulasi laboratorium virtual pada pembelajaran IPA.

**Tabel 1. Hasil Evaluasi Literasi Digital**

| Indikator | Persentase |
|---|---|
| Memahami penggunaan gadget secara bijak | 95 % |
| Mampu menerapkan aturan 20-20-20 | 83% |
| Memerlukan pendampingan | 17% |

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar siswa mengalami peningkatan pemahaman mengenai penggunaan gadget secara bijak setelah mengikuti intervensi. Berdasarkan hasil evaluasi, sebanyak 95% siswa mampu menjelaskan kembali prinsip penggunaan gadget yang bertanggung jawab, termasuk batasan waktu penggunaan gadget dan penerapan aturan 20-20-20 sebagai upaya menjaga kesehatan

mata selama menggunakan perangkat digital. Temuan ini menunjukkan bahwa materi edukasi yang diberikan mampu meningkatkan pemahaman siswa mengenai pentingnya memanfaatkan gadget secara sehat dan produktif.

**Tabel 2. Kompetensi Guru**

| Dimensi | Ketercapaian |
|---|---|
| Mengoperasikan e-modul QR Code | Tercapai |
| Mengakses video pembelajaran | Tercapai |
| Menggunakan laboratorium virtual | Tercapai |
| Mengintegrasikan media digital | Tercapai |

Selain peningkatan pemahaman, observasi terhadap pelaksanaan simulasi aturan 20-20-20 menunjukkan bahwa sekitar 83% siswa mampu mempraktikkan seluruh tahapan secara mandiri setelah memperoleh demonstrasi. Siswa dapat melakukan jeda penggunaan layar sesuai prosedur tanpa memerlukan arahan ulang dari guru maupun peneliti. Sebaliknya, sekitar 17% siswa masih memerlukan pendampingan untuk menerapkan aturan tersebut secara konsisten, terutama dalam menjaga ketepatan durasi pelaksanaan. Hasil observasi juga menunjukkan bahwa siswa kelas V cenderung lebih mandiri dibandingkan siswa kelas IV dalam menerapkan aturan tersebut.

Intervensi yang diberikan kepada guru juga menunjukkan hasil yang positif. Seluruh guru peserta mampu mengoperasikan e-modul IPA berbasis QR Code, mengakses video pembelajaran, serta memanfaatkan simulasi laboratorium virtual sebagai media pembelajaran. Guru juga mampu mengintegrasikan media digital tersebut ke dalam proses pembelajaran IPA sesuai dengan materi yang diajarkan. Temuan ini menunjukkan bahwa penguatan kompetensi digital guru memberikan peluang yang lebih besar bagi implementasi pembelajaran IPA berbasis teknologi di sekolah dasar.

Sebagai bagian dari penguatan literasi digital, seluruh siswa mengikuti deklarasi "Janji Pahlawan Digital" sebagai bentuk komitmen untuk menggunakan gadget secara bertanggung jawab. Komitmen tersebut mencakup pembatasan waktu penggunaan gadget, tidak menggunakan gadget saat waktu makan, serta menghentikan penggunaan gadget sebelum waktu tidur. Selain melibatkan siswa, sekolah juga membangun kolaborasi dengan guru dan orang tua melalui

pemantauan penggunaan gadget di lingkungan rumah dan sekolah. Kolaborasi tersebut diharapkan mampu mendukung keberlanjutan penerapan literasi digital sehingga penggunaan gadget dapat lebih diarahkan sebagai media belajar daripada sekadar sarana hiburan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penguatan literasi digital melalui edukasi penggunaan gadget secara bijak memberikan dampak positif terhadap pemahaman siswa mengenai pemanfaatan teknologi secara produktif sekaligus meningkatkan kesiapan guru dalam mengintegrasikan media digital ke dalam pembelajaran IPA. Temuan ini mengindikasikan bahwa literasi digital tidak hanya berkontribusi terhadap perubahan perilaku penggunaan gadget, tetapi juga mendukung terciptanya pembelajaran IPA yang lebih interaktif, kontekstual, dan berorientasi pada pemanfaatan teknologi digital secara efektif.

**D. Pembahasan**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penguatan literasi digital memberikan kontribusi positif terhadap optimalisasi pembelajaran IPA di sekolah dasar. Tingginya persentase siswa yang memahami penggunaan gadget secara bijak serta mampu menerapkan aturan 20-20-20 mengindikasikan bahwa intervensi yang diberikan tidak hanya meningkatkan pengetahuan siswa mengenai penggunaan teknologi yang sehat, tetapi juga mendorong perubahan perilaku dalam memanfaatkan gadget sebagai media pembelajaran. Temuan ini memperlihatkan bahwa literasi digital merupakan kompetensi yang perlu dikembangkan sejak pendidikan dasar agar peserta didik mampu menggunakan teknologi secara bertanggung jawab dan produktif.

Peningkatan pemahaman siswa mengenai penggunaan gadget secara bijak menunjukkan bahwa edukasi digital wellbeing mampu membangun kesadaran siswa terhadap manfaat dan risiko penggunaan perangkat digital (Elford et al., 2022; Tülübaş et al., 2023). Selama ini, penggunaan gadget pada anak usia sekolah dasar lebih banyak diarahkan pada aktivitas hiburan dibandingkan kegiatan belajar. Melalui pemberian materi mengenai penggunaan gadget yang bertanggung jawab, siswa mulai memahami bahwa perangkat digital dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar untuk memperoleh informasi,

mengakses media pembelajaran, dan mengeksplorasi konsep-konsep IPA secara lebih interaktif. Hasil ini sejalan dengan berbagai penelitian yang menyatakan bahwa literasi digital tidak hanya meningkatkan kemampuan teknis dalam menggunakan perangkat digital, tetapi juga membentuk kemampuan berpikir kritis, etika digital, dan pengambilan keputusan dalam memanfaatkan informasi.

Kemampuan sebagian besar siswa dalam menerapkan aturan 20-20-20 menunjukkan bahwa edukasi yang diberikan tidak berhenti pada aspek pengetahuan, tetapi juga mampu membentuk keterampilan praktis dalam penggunaan perangkat digital secara sehat. Aturan 20-20-20 merupakan salah satu strategi sederhana yang dapat diterapkan untuk mengurangi kelelahan mata akibat penggunaan layar dalam waktu yang lama. Temuan ini menunjukkan bahwa pembiasaan melalui demonstrasi dan praktik langsung lebih efektif dibandingkan penyampaian materi secara teoritis karena memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna bagi siswa sekolah dasar. Meskipun demikian, masih terdapat sebagian siswa yang memerlukan pendampingan dalam menerapkan aturan tersebut secara konsisten. Kondisi ini mengindikasikan bahwa perubahan perilaku memerlukan proses pembiasaan yang berkelanjutan melalui dukungan guru dan orang tua.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa penguatan kompetensi digital guru berperan penting dalam mendukung optimalisasi pembelajaran IPA. Kemampuan guru dalam mengoperasikan e-modul berbasis QR Code dan laboratorium virtual memperluas alternatif media pembelajaran yang dapat digunakan di kelas. Pemanfaatan media digital memungkinkan penyajian konsep-konsep IPA yang abstrak menjadi lebih konkret melalui visualisasi, simulasi, dan eksplorasi interaktif. Dengan demikian, integrasi teknologi digital tidak hanya meningkatkan variasi pembelajaran, tetapi juga memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik dan berpusat pada siswa.

Temuan penelitian ini memperkuat pandangan bahwa keberhasilan integrasi teknologi dalam pembelajaran tidak hanya ditentukan

oleh ketersediaan perangkat digital, tetapi juga oleh kesiapan sumber daya manusia yang menggunakannya (Komala et al., 2026; Lee, 2022). Penguatan literasi digital siswa dan peningkatan kompetensi guru merupakan dua komponen yang saling melengkapi dalam menciptakan pembelajaran berbasis teknologi yang efektif (Sabaryati et al., 2025). Ketika siswa memiliki kemampuan menggunakan teknologi secara bertanggung jawab dan guru mampu merancang pembelajaran berbasis media digital, proses pembelajaran menjadi lebih interaktif, kontekstual, dan sesuai dengan tuntutan kompetensi abad ke-21.

Selain itu, keterlibatan guru, siswa, dan orang tua dalam membangun komitmen penggunaan gadget secara bijak menunjukkan bahwa penguatan literasi digital memerlukan kolaborasi berbagai pihak (Alotaibi et al., 2022; Angraini et al., 2023). Pembentukan kebiasaan digital yang sehat tidak dapat dicapai hanya melalui intervensi di sekolah, tetapi juga memerlukan dukungan lingkungan keluarga agar perilaku positif yang telah terbentuk dapat dipertahankan dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, sinergi antara sekolah dan keluarga menjadi faktor penting dalam mewujudkan penggunaan teknologi digital yang produktif bagi peserta didik.

Penelitian ini menunjukkan bahwa penguatan literasi digital merupakan strategi yang efektif untuk mendukung optimalisasi pembelajaran IPA di sekolah dasar. Edukasi mengenai penggunaan gadget secara bijak, pembiasaan digital wellbeing, serta pemanfaatan media pembelajaran digital mampu meningkatkan kesiapan siswa dan guru dalam memanfaatkan teknologi sebagai sarana belajar (Hossain et al., 2025). Temuan ini memberikan implikasi bahwa penguatan literasi digital perlu diintegrasikan secara sistematis dalam proses pembelajaran sehingga teknologi tidak hanya berfungsi sebagai alat komunikasi atau hiburan, tetapi juga sebagai media yang mampu meningkatkan kualitas pembelajaran dan hasil belajar siswa.

## E. Kesimpulan

Kesimpulan Penelitian ini menunjukkan bahwa penguatan literasi digital berkontribusi positif dalam mengoptimalkan pembelajaran IPA pada siswa sekolah dasar. Edukasi mengenai penggunaan

gadget secara bijak, penerapan prinsip digital wellbeing melalui aturan 20-20-20, serta pemanfaatan e-modul berbasis QR Code dan laboratorium virtual mampu meningkatkan pemahaman siswa dalam memanfaatkan teknologi secara produktif sekaligus meningkatkan kompetensi guru dalam mengintegrasikan media digital ke dalam pembelajaran IPA.

Temuan penelitian mengindikasikan bahwa penguatan literasi digital tidak hanya membentuk perilaku penggunaan gadget yang lebih bertanggung jawab, tetapi juga mendukung terciptanya proses pembelajaran IPA yang lebih interaktif, kontekstual, dan berorientasi pada pengembangan kompetensi abad ke-21. Oleh karena itu, penguatan literasi digital perlu diintegrasikan secara berkelanjutan dalam pembelajaran di sekolah dasar melalui kolaborasi antara sekolah, guru, siswa, dan orang tua agar pemanfaatan teknologi digital dapat memberikan dampak yang optimal terhadap kualitas pembelajaran.

## DAFTAR PUSTAKA

Ahmad, K., Nur, K., Rizky, B. F., & Indra, F. N. (2023). Manajemen Sekolah di Era Society 5.0 dalam Meningkatkan Kualitas dan Produktivitas Sumber Daya Manusia. *Al-Fahim : Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, *5*(2), 222–240. https://doi.org/10.54396/alfahim.v5i2.746

Akbar, A., Herman, T., Suryadi, D., Mursalim, ., Alman, ., Putra, E. D., & Blegur, J. (2025). Integrating Augmented Reality in Mathematics Learning to Improve Critical Thinking Skills of Elementary School Students. *Emerging Science Journal*, *9*(2), 764–779. https://doi.org/10.28991/ESJ-2025-09-02-014

Alfiyana, D., Munawaroh, L. F., Sabila, M., & Dewi, L. R. (2026). Analisis Media Pembelajaran Berbasis Deep Learning pada Pembelajaran Biologi Tingkat SMA. *Educatoria : Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, *6*(1), 41–51. https://doi.org/10.36312/educatoria.v6i1.860

Allolinggi, L. R., Arsyadhi, N. L., & Akbar, A. (2025). Pemahaman Konseptual dan Kesiapan Guru Sekolah Dasar terhadap Penerapan Deep Learning di Indonesia. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, *10*(4), 2548–6950.

Alotaibi, M., Fox, M., Coman, R., Ratan, Z., & Hosseinzadeh, H. (2022). Smartphone Addiction Prevalence and Its Association on Academic Performance, Physical Health, and Mental Well-Being among University Students in Umm Al-Qura University (UQU), Saudi Arabia. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *19*(6), 3710. https://doi.org/10.3390/ijerph19063710

Angraini, L. M., Alzaber, Debby

Permata Sari, & Ilham Muhammad. (2023). AUGMENTED REALITY: IMPROVEMENT OF CRITICAL THINKING BASED ON STUDENTS' INITIAL MATHEMATICAL ABILITY. *Indonesian Journal of Teaching and Learning (INTEL)*, *2*(1), 137–152. https://doi.org/10.56855/intel.v2i1.176

Elford, D., Lancaster, S. J., & Jones, G. A. (2022). Exploring the Effect of Augmented Reality on Cognitive Load, Attitude, Spatial Ability, and Stereochemical Perception. *Journal of Science Education and Technology*, *31*(3), 322–339. https://doi.org/10.1007/s10956-022-09957-0

Ervianti, E., Sampelolo, R., & Pratama, M. P. (2023). THE INFLUENCE OF DIGITAL LITERACY ON STUDENT LEARNING. *KLASIKAL : JOURNAL OF EDUCATION, LANGUAGE TEACHING AND SCIENCE*, *5*(2), 358–365. https://doi.org/10.52208/klasikal.v5i2.878

Hossain, M. B., Ali, N., Sabbir, A. Al, Imran, F. A., & Shahjahan, M. (2025). Smartphone use and its association with academic performance among university students in Bangladesh. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, *14*(6), 4854. https://doi.org/10.11591/ijere.v14i6.34651

Kardina Engelina Siregar. (2024). Increasing Digital Literacy In Education: Analysis Of Challenges And Opportunities Through Literature Study. *International Journal of Multilingual Education and Applied Linguistics*, *1*(2), 10–25. https://doi.org/10.61132/ijmeal.v1i2.18

Komala Dewi, R., Lasmana, O., Festiyed, F., Asrizal, A., Desnita, D., & Diliarosta, S. (2024). Implications and Impact of Digital Literacy on Higher Education: Systematic Literature Review. *Eduvest - Journal of Universal Studies*, *4*(6), 5300–5312. https://doi.org/10.59188/eduvest.v4i6.1410

Komala, K., Tiro, A. R., Sulistyowati, R. W., Allolinggi, L. R., & Akbar, A. (2026). Integration of Augmented Reality (AR) in Learning: An Effort to Promote Elementary Students' Creative Thinking Skills. *Prisma Sains : Jurnal Pengkajian Ilmu Dan Pembelajaran Matematika Dan IPA IKIP Mataram*, *14*(2), 705–720. https://doi.org/10.33394/j-ps.v14i2.18896

Lee, J. (2022). Problem-based gaming via an augmented reality mobile game and a printed game in foreign language education. *Education and Information Technologies*, *27*(1), 743–771. https://doi.org/10.1007/s10639-020-10391-1

Mery, S., & Victor Didik Saputro2, T. (2025). ANALISIS KEMAMPUAN LITERASI MEMBACA SISWA SEKOLAH DASAR DITINJAU DARI PROGRAM GERAKAN LITERASI SEKOLAH. *ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar*, *5*(2), 225–232. https://doi.org/10.51878/elementary.v5i2.5064

Murti Kusuma Wirasti, Ramadhan Hamam Irawan, & Mulyadi. (2024). Digital Literacy Profile of Indonesian Educational

Technology Students in the Era of Digital Transformation. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, *8*(2), 410–418. https://doi.org/10.23887/jppp.v8i2.82120

Sabaryati, J., Akbar, A., & Sulestry, A. I. (2025). *Developing Pedagogical Innovation : AI-Based Deep Learning Training in Elementary Education*. *1*(3), 1–7.

Sari, F. I., Herlina, K., Rosidin, U., Distrik, I. W., & Festiana, I. (2026). Needs Analysis for Developing STEM-PjBL-Based Student Worksheets to Support Creative Problem Solving in Alternative Energy Learning. *Prisma Sains : Jurnal Pengkajian Ilmu Dan Pembelajaran Matematika Dan IPA IKIP Mataram*, *14*(2), 491–503. https://doi.org/10.33394/j-ps.v14i2.19051

Trivena, & Lolotandung, R. (2024). THE INFLUENCE OF STEAM-BASED PROJECT MODEL ON FIFTH GRADE ELEMENTARY STUDENTS' SCIENCE PROCESS SKILLS. *Jurnal Cakrawala Pendas*, *10*(3), 662–670. https://doi.org/10.31949/jcp.v10i3.9257

Trivena, Salu, B., & Markus, G. (2025). INTEGRATING STEAM AND EDUPRENEURSHIP IN PRIMARY EDUCATION TO IMPROVE SCIENCE LITERACY AND STUDENT CREATIVITY. *Jurnal Cakrawala Pendas*, *11*(3), 657–666. https://doi.org/10.31949/jcp.v11i3.13980

Trivena, T., & Langi', W. L. (2021). Persepsi Mahasiswa PGSD UKI Toraja terkait STEAM. *Edumaspul: Jurnal Pendidikan*, *5*(2), 381–388. https://doi.org/10.33487/edumaspul.v5i2.2109

Tülübaş, T., Karakose, T., & Papadakis, S. (2023). A Holistic Investigation of the Relationship between Digital Addiction and Academic Achievement among Students. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, *13*(10), 2006–2034. https://doi.org/10.3390/ejihpe13100143

Wu, J., Jiang, H., Long, L., & Zhang, X. (2024). Effects of AR mathematical picture books on primary school students' geometric thinking, cognitive load and flow experience. *Education and Information Technologies*, *29*(18), 24627–24652. https://doi.org/10.1007/s10639-024-12768-y

Yi, W., & Wang Siqian. (2025). Digital Literacy Education Among Students: Status, Pathways, and Implications in the Current Digital Era. *International Journal of Education and Teaching Zone*, *4*(1), 66–85. https://doi.org/10.57092/ijetz.v4i1.385