



Strategi Integrasi Teknologi dan *Deep Learning* dalam Media Pembelajaran untuk Sekolah Dasar

Lia Ardiansari ✉, Universitas Panca Marga

Shofia Hattarina, Universitas Panca Marga

Ani Anjarwati, Universitas Panca Marga

Chika Nur Laila, Universitas Panca Marga

✉ lia.ardiansari@upm.ac.id

Abstrak: Terdapat tantangan dalam mengintegrasikan teknologi secara efektif dalam pembelajaran di sekolah dasar untuk mendukung proses *deep learning* yang meningkatkan pemahaman konsep secara mendalam. Oleh karena itu, studi ini bertujuan untuk menguji efektivitas strategi integrasi teknologi dengan pendekatan *deep learning* dalam media pembelajaran yang digunakan dalam proses belajar-mengajar di sekolah dasar, serta menganalisis dampaknya terhadap keterlibatan siswa dan pemahaman konsep. Penelitian melibatkan 30 siswa kelas V di satu sekolah dasar di kota Probolinggo. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain eksperimen semu (*quasi-experimental design*) dengan instrumen berupa observasi terstruktur, kuesioner, dan tes pemahaman konsep. Hasil penelitian menunjukkan bahwa strategi integrasi teknologi yang dirancang dengan prinsip *deep learning* mampu secara signifikan meningkatkan keterlibatan siswa, mendorong berpikir kritis, dan memperdalam pemahaman konsep. Temuan ini menegaskan pentingnya pengembangan media pembelajaran yang tidak hanya berorientasi pada visualisasi teknologi, tetapi juga menyatu secara sistematis dengan strategi pedagogis yang mengedepankan konstruksi makna dan refleksi konseptual. Strategi ini berpotensi memperkaya praktik pembelajaran di sekolah dasar dan memperkuat kompetensi generasi muda di era digital.

Kata kunci: *Deep Learning*, Integrasi, Media Pembelajaran, Sekolah Dasar, Teknologi



PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi digital telah membuka peluang besar dalam dunia pendidikan, termasuk dalam pembelajaran matematika di sekolah dasar. Media pembelajaran berbasis teknologi dinilai mampu meningkatkan interaktivitas, visualisasi konsep, serta motivasi belajar siswa (Kormakova et al., 2021). Selain itu, penerapan strategi *deep learning*—yang menekankan konstruksi makna, pemahaman mendalam, serta kemampuan berpikir kritis dan reflektif—diakui sebagai pendekatan penting untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, terutama dalam mata pelajaran yang menuntut pemahaman konsep seperti matematika (Oriaku, 2022).

Secara teoritis, pembelajaran ideal di era digital seharusnya tidak hanya menampilkan media dengan fitur visual canggih, tetapi juga mengintegrasikan prinsip-prinsip *deep learning* dalam setiap tahap pembelajaran (Dhami, 2021). Namun, dalam praktiknya, berbagai studi menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran matematika di tingkat dasar masih cenderung bersifat permukaan, sekadar menampilkan animasi atau gamifikasi tanpa diikuti oleh desain instruksional yang mampu mendorong pemahaman konseptual mendalam (Amelia, 2021; Nurahmani & Karlimah, 2022; Putri & Suparno, 2020).

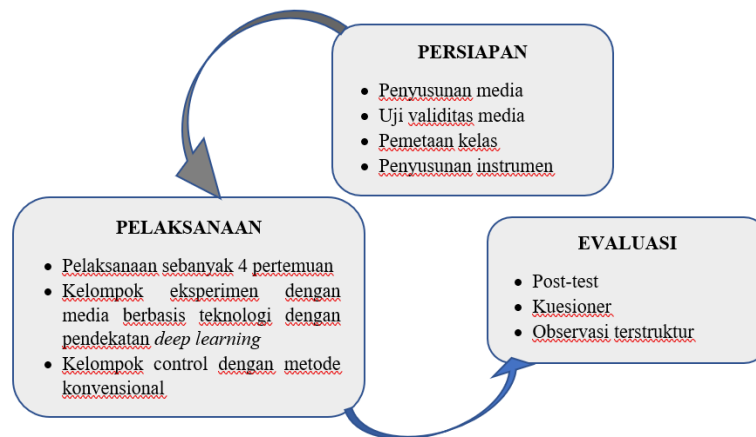
Kesenjangan ini memperlihatkan adanya permasalahan mendasar dalam integrasi teknologi ke dalam pembelajaran matematika yang seharusnya menyatu dengan strategi pedagogis berbasis *deep learning*. Studi-studi sebelumnya banyak berfokus pada pengembangan media interaktif (Simatupang et al., 2023) atau pemanfaatan teknologi digital dalam pembelajaran matematika (Sutiyono et al., 2023), namun masih minim yang secara eksplisit menilai bagaimana desain media yang memadukan teknologi dengan strategi *deep learning* dapat berdampak terhadap keterlibatan dan pemahaman siswa secara kuantitatif.

Penelitian ini hadir untuk mengisi celah tersebut dengan menguji strategi integrasi teknologi yang dirancang berdasarkan prinsip *deep learning* dalam konteks media pembelajaran matematika untuk siswa sekolah dasar. Penelitian ini penting karena tidak hanya mengkaji efektivitas media secara visual dan interaktif, tetapi juga dampaknya terhadap dimensi kognitif dan afektif siswa, seperti keterlibatan aktif, kemampuan berpikir kritis, dan pemahaman konsep. Selain itu, penelitian ini juga menawarkan pendekatan integratif antara teknologi dan pedagogi berbasis *deep learning*, yang diuji secara kuantitatif dalam konteks sekolah dasar. Pendekatan ini berbeda dari studi-studi sebelumnya yang cenderung memisahkan antara pengembangan media dan strategi pedagogis (Warmansyah et al., 2023), serta membuka peluang pengembangan model media pembelajaran yang lebih holistik dan berbasis data empiris.

METODE

Penelitian ini melibatkan 30 siswa kelas V dari salah satu Sekolah Dasar Negeri di Kota Probolinggo. Pemilihan subjek dilakukan dengan teknik purposive sampling berdasarkan kriteria: siswa aktif mengikuti pelajaran matematika dan telah mendapatkan materi pecahan sebagai prasyarat. Subjek dibagi menjadi dua kelompok: kelompok eksperimen (15 siswa) yang menggunakan media pembelajaran berbasis teknologi dengan pendekatan *deep learning*, dan kelompok kontrol (15 siswa) yang menggunakan metode pembelajaran konvensional.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain eksperimen semu (*quasi-experimental design*), khususnya tipe *Non-equivalent Control Group Design*. Prosedur penelitian dilakukan dalam tiga tahap utama yaitu: persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi. Diagram alur prosedur penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 berikut:



GAMBAR 1. Diagram alur prosedur penelitian

Pada tahap persiapan, peneliti mengembangkan dan melakukan validasi terhadap media pembelajaran berbasis teknologi yang akan digunakan dalam pembelajaran matematika. Selain itu, dilakukan pula pemetaan siswa berdasarkan tingkat pemahaman awal dan kesiapan mereka terhadap penggunaan teknologi. Pada tahap ini, instrumen penelitian yang terdiri dari lembar observasi, kuesioner keterlibatan siswa, dan tes pemahaman konsep juga disusun dan diuji coba terlebih dahulu. Tahap pelaksanaan dilakukan selama empat pertemuan dalam jangka waktu dua minggu. Selama tahap ini, kelompok eksperimen belajar menggunakan media pembelajaran interaktif yang dirancang dengan pendekatan *deep learning*, sedangkan kelompok kontrol mengikuti pembelajaran dengan metode konvensional berupa ceramah dan latihan soal. Pada tahap evaluasi, siswa dari kedua kelompok mengikuti tes pemahaman konsep (*post-test*) untuk mengukur hasil belajar setelah perlakuan diberikan. Selain itu, data juga dikumpulkan melalui kuesioner yang mengukur keterlibatan siswa serta observasi terstruktur yang dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: a) Tes pemahaman konsep matematika yang terdiri dari 20 soal uraian terbuka yang dirancang untuk mengukur pemahaman konseptual siswa, berpikir kritis, dan kemampuan menerapkan konsep dalam konteks yang berbeda. Tes ini digunakan dalam *pre-test* dan *post-test*. b) Kuesioner keterlibatan siswa yang terdiri dari 15 item dengan skala Likert 1–5 untuk mengukur aspek keterlibatan kognitif, afektif, dan perilaku selama proses pembelajaran. c) Observasi terstruktur dengan menggunakan lembar observasi untuk mencatat perilaku siswa saat pembelajaran berlangsung, dengan indikator seperti keaktifan bertanya, menjawab, berdiskusi, dan penggunaan media digital secara mandiri.

Untuk menganalisis efektivitas strategi yang diterapkan, digunakan uji statistik parametrik, yaitu: uji normalitas menggunakan Kolmogorov-Smirnov; uji homogenitas menggunakan Levene's Test; dan uji perbedaan antara kelompok eksperimen dan kontrol menggunakan Uji-t dua pihak (*Independent Samples t-test*). Seluruh uji statistik dilakukan dengan bantuan program SPSS versi 25.0 dengan tingkat signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$).

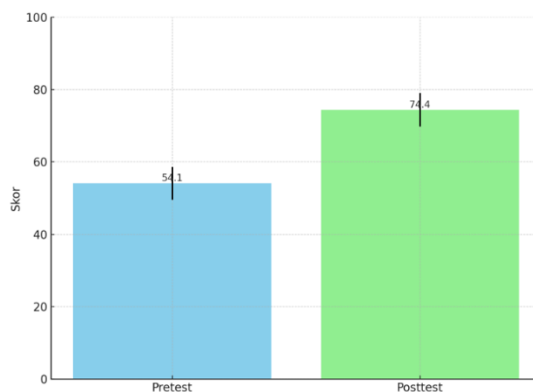
Analisis data dilakukan dengan tahapan sebagai berikut: menentukan nilai gain skor dari pretest dan posttest untuk masing-masing siswa; menghitung skor rata-rata keterlibatan dan hasil tes pemahaman konsep; melakukan uji perbedaan rata-rata antara kelompok eksperimen dan kontrol untuk melihat pengaruh strategi integrasi teknologi berbasis *deep learning*; serta menafsirkan hasil kuantitatif secara deskriptif untuk menyimpulkan implikasi terhadap pembelajaran matematika dasar.

HASIL PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas strategi integrasi teknologi berbasis deep learning dalam media pembelajaran matematika di sekolah dasar. Data dikumpulkan melalui tiga instrumen utama: tes pemahaman konsep (pre-test dan post-test), observasi keterlibatan siswa selama pembelajaran, dan kuesioner tanggapan siswa terhadap media pembelajaran.

1. Hasil Tes Pemahaman Konsep

Tes pemahaman konsep dilakukan sebelum dan sesudah implementasi media pembelajaran. Hasilnya menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam skor pemahaman konsep matematika siswa. Rata-rata skor *pre-test* sebesar 54,1 meningkat menjadi 74,4 pada *post-test* seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 2 berikut:



GAMBAR 2. Perbandingan rata-rata skor pre-test dan post-test

Peningkatan ini dianalisis lebih lanjut menggunakan uji statistik *paired sample t-test* yang dilakukan dengan bantuan perangkat lunak SPSS.

Pasangan Uji	Mean (M)	Std. Deviasi	Std. Error Mean	t	df	Sig. (2-tailed)
Pretest – Posttest	-17.40	6.32	1.15	-15.13	29	0.000

GAMBAR 3. Hasil uji statistik

Hasil uji *t* menunjukkan bahwa terdapat peningkatan skor yang signifikan dari pretest ke posttest, sebagaimana ditunjukkan oleh selisih rata-rata (Mean Difference) sebesar -17.40. Nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) sebesar 0.000 yang lebih kecil dari 0.05 mengindikasikan bahwa perbedaan tersebut secara statistik signifikan setelah diterapkannya strategi integrasi teknologi dengan pendekatan *deep learning*. Selain itu, nilai *t* hitung sebesar -15.13 jauh melebihi *t* tabel (± 2.045 pada derajat kebebasan 29 dan $\alpha = 0.05$), yang memperkuat bukti bahwa hipotesis nol (H_0) ditolak. Dengan demikian, strategi yang diterapkan terbukti memberikan dampak positif terhadap pemahaman konsep matematika siswa.

2. Hasil Observasi Keterlibatan Siswa

Observasi dilakukan selama empat kali pertemuan menggunakan lembar observasi terstruktur. Aspek yang diamati meliputi: partisipasi aktif dalam diskusi, kemampuan mengajukan pertanyaan bermakna, serta kolaborasi dalam kelompok. Tabel 1 berikut ini menunjukkan hasil observasi tersebut.

TABEL 1. Hasil observasi keterlibatan siswa

Aspek	Sebelum (%)	Sesudah (%)
Partisipasi aktif dalam diskusi	43	87
Kemampuan mengajukan pertanyaan bermakna	27	76
Kolaborasi dalam kelompok	51	82

Peningkatan ini menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi yang dirancang dengan pendekatan *deep learning* mampu meningkatkan keterlibatan siswa secara signifikan dalam proses belajar.

3. Hasil Kuesioner

Kuesioner diberikan pada akhir siklus pembelajaran untuk mengetahui persepsi siswa terhadap media pembelajaran. Hasil kuesioner menunjukkan bahwa: sebanyak 90% siswa merasa pembelajaran menjadi lebih menyenangkan dan mudah dipahami; 83% menyatakan media membantu mereka memahami konsep secara mendalam; serta 87% menyukai fitur visual dan interaktif dari media yang digunakan. Hasil tersebut ditunjukkan oleh Tabel 2 berikut.

TABEL 2. Hasil kuesioner

Aspek	(%)
Pembelajaran lebih menyenangkan dan mudah dipahami	90
Media membantu memahami konsep secara mendalam	83
Menyukai fitur visual dan interaktif	87

Temuan ini menguatkan hasil tes dan observasi, serta mendukung bahwa pendekatan teknologi dan *deep learning* mampu meningkatkan pengalaman belajar siswa secara menyeluruh.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa strategi integrasi teknologi dengan pendekatan *deep learning* dalam media pembelajaran matematika dasar dapat secara signifikan meningkatkan keterlibatan siswa, mendorong berpikir kritis, dan memperdalam pemahaman konsep matematika. Temuan ini memperkuat teori bahwa penerapan teknologi dalam pendidikan hanya akan berdampak positif bila disertai dengan pendekatan pedagogis yang kuat dan terarah (Celik, 2023).

Dalam konteks pembelajaran matematika, keterlibatan siswa yang tinggi sangat penting untuk menciptakan lingkungan belajar aktif dan reflektif. Hasil observasi dan kuesioner menunjukkan bahwa penggunaan media digital yang interaktif mampu menarik perhatian siswa dan menjaga keterlibatan mereka sepanjang proses pembelajaran. Hal ini sejalan dengan temuan dari (Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2010), yang menekankan bahwa integrasi teknologi dalam pendidikan akan lebih efektif apabila mampu menciptakan pengalaman belajar yang bermakna dan kontekstual.

Lebih jauh, peningkatan kemampuan berpikir kritis yang ditemukan dalam studi ini mengonfirmasi pentingnya pendekatan *deep learning* dalam media pembelajaran. *Deep learning* mendorong siswa tidak hanya untuk menghafal, tetapi juga untuk memahami, menghubungkan, dan menerapkan konsep dalam berbagai konteks (Ardiansari, 2024; Hamdoun, 2023). Strategi ini terbukti lebih efektif dibandingkan pendekatan permukaan (*surface learning*) yang hanya berfokus pada penguasaan informasi secara dangkal (Lonka et al., 2021).

Tes pemahaman konsep yang diberikan pada akhir intervensi memperlihatkan bahwa siswa dengan media pembelajaran berbasis teknologi *deep learning* menunjukkan peningkatan skor yang lebih tinggi dibandingkan dengan sebelum intervensi. Temuan ini sejalan dengan hasil studi oleh (Mainofriwita & Hadiyanto, 2021), yang menunjukkan bahwa media digital yang terintegrasi dengan strategi belajar mendalam dapat meningkatkan performa akademik siswa secara signifikan, terutama dalam mata pelajaran eksak seperti matematika.

Namun, keberhasilan strategi ini tidak hanya bergantung pada teknologi yang digunakan, tetapi juga pada kualitas desain instruksional dan pendekatan pedagogis yang diterapkan. Menurut (Tondeur et al., 2017), integrasi teknologi yang sukses memerlukan sinergi antara guru, kurikulum, dan dukungan institusional yang memadai. Oleh karena itu, guru harus memiliki pemahaman yang cukup terhadap kerangka TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) agar mampu merancang pembelajaran yang menyatu antara konten, pedagogi, dan teknologi (Mishra & Koehler, 2006).

Temuan ini juga mendukung studi (Devlin & Samarawickrema, 2022), yang menekankan pentingnya literasi digital guru dan sensitivitas terhadap kebutuhan belajar siswa dalam merancang media pembelajaran berbasis teknologi. Dalam konteks sekolah dasar, pendekatan ini menjadi sangat krusial mengingat karakteristik siswa yang masih dalam tahap perkembangan kognitif dan membutuhkan stimulasi visual serta interaktif untuk memahami konsep abstrak seperti matematika.

Meskipun hasil penelitian ini positif, perlu dicatat bahwa pengaruh strategi ini bisa jadi bervariasi tergantung pada tingkat kesiapan teknologi sekolah, kompetensi guru dalam menggunakan media, dan karakteristik siswa. Oleh karena itu, keberlanjutan strategi ini harus didukung oleh pelatihan guru secara berkelanjutan dan pengembangan media yang adaptif sesuai kebutuhan lokal.

SIMPULAN

Strategi integrasi teknologi dengan pendekatan *deep learning* dalam media pembelajaran matematika di sekolah dasar secara signifikan mampu meningkatkan keterlibatan siswa, mendorong kemampuan berpikir kritis, serta memperdalam pemahaman konsep matematika. Media yang dirancang tidak hanya menekankan aspek visual atau interaktif teknologi semata, tetapi juga menyatu secara sistematis dengan strategi pedagogis berbasis konstruksi makna, refleksi konseptual, dan pembelajaran yang bermakna. Temuan ini menegaskan pentingnya

perencanaan media pembelajaran yang tidak hanya responsif terhadap kemajuan teknologi, tetapi juga sensitif terhadap kebutuhan kognitif dan afektif siswa sekolah dasar.

Namun demikian, penelitian ini memiliki keterbatasan dalam cakupan objek penelitian yang hanya melibatkan satu sekolah dengan jumlah subjek terbatas. Selain itu, penelitian ini belum mengkaji secara mendalam peran guru dalam mendesain dan mengimplementasikan strategi integrasi teknologi tersebut. Oleh karena itu, disarankan agar penelitian selanjutnya mengeksplorasi variasi model strategi integrasi di berbagai konteks sekolah dan memperluas cakupan pada aspek profesionalisme guru, serta menguji efektivitas jangka panjang dari pendekatan ini terhadap hasil belajar matematika siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, H. (2021). Analisis Pemanfaatan Media Video Terhadap Pemahaman Kognitif Siswa Pada Pembelajaran Matematika Materi KPK Dan FPB Sistem Daring Di Kelas IV MI Manbaul Ulum. *Research Journal*.
- Ardiansari, L. (2024). Exploring Elementary School Teachers ' Understanding of Number Concepts and Arithmetic Operations. *Proceeding of International Conference on Multidisciplinary Research*, 7(1), 1–7.
- Celik, I. (2023). Towards Intelligent-TPACK: An empirical study on teachers' professional knowledge to ethically integrate artificial intelligence (AI)-based tools into education. *Computers in Human Behavior*. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107468>
- Devlin, M., & Samarawickrema, G. (2022). A commentary on the criteria of effective teaching in post-COVID higher education. *Higher Education Research and Development*. <https://doi.org/10.1080/07294360.2021.2002828>
- Dhami, H. S. (2021). Challenges Faced by Basic Level Teachers in English Medium Instruction Implementation. *Frontiers in Neuroscience*.
- Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. T. (2010). Teacher technology change: How knowledge, confidence, beliefs, and culture intersect. *Journal of Research on Technology in Education*. <https://doi.org/10.1080/15391523.2010.10782551>
- Hamdoun, W. M. A. (2023). Constructive Alignment Approach: Enhancing Learning and Teaching. *British Journal of Multidisciplinary and Advanced Studies*. <https://doi.org/10.37745/bjmas.2022.0173>
- Kormakova, V. N., Klepikova, A. G., Lapina, M. A., & Rugelj, J. (2021). ICT competence of a teacher in the context of digital transformation of education. *CEUR Workshop Proceedings*.
- Lonka, K., Ketonen, E., & Vermunt, J. D. (2021). University students' epistemic profiles, conceptions of learning, and academic performance. *Higher Education*. <https://doi.org/10.1007/s10734-020-00575-6>
- Mainofriwita, & Hadiyanto. (2021). The Effect of Media Literacy and Cognitive Ability on Recognition Laptop-Based Media for Children. *JPUD - Jurnal Pendidikan Usia Dini*. <https://doi.org/10.21009/jpud.152.09>
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. In *Teachers College Record*. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>

- Nurahmani, I., & Karlimah, K. (2022). Analisis Perangkat Pembelajaran Pemecahan Masalah Bilangan Pecahan Kelas V Sekolah Dasar. *PEDADIDAKTIKA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*. <https://doi.org/10.17509/pedadidaktika.v9i3.53440>
- Oriaku, N. (2022). The Impact of Virtual Zoom and Podcasts in Students Learning Outcomes and Challenges of Pandemic. *International Journal of Business & Management Studies*. <https://doi.org/10.56734/ijbms.v3n9a1>
- Putri, A. A., & Suparno. (2020). Recognize Geometry Shapes through Computer Learning in Early Math Skills. *JPUD - Jurnal Pendidikan Usia Dini*. <https://doi.org/10.21009/jpud.141.04>
- Simatupang, N. D., Sholichah, S. A., & Simanjuntak, I. A. (2023). Introduction to Counting Symbols in Early Childhood with Stick Math (STIKMA) Educational Tool Games. *JPUD - Jurnal Pendidikan Usia Dini*. <https://doi.org/10.21009/jpud.172.08>
- Sutiyo, A., Maximilian, A., & Ajeng, G. D. (2023). EFL Teachers' Perceptions Regarding Cultural Awareness in ICT-Based Learning in Indonesian Elementary School Context. *IJLHE: International Journal of Language, Humanities, and Education*. <https://doi.org/10.52217/ijlhe.v6i1.1212>
- Tondeur, J., van Braak, J., Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. (2017). Understanding the relationship between teachers' pedagogical beliefs and technology use in education: a systematic review of qualitative evidence. *Educational Technology Research and Development*. <https://doi.org/10.1007/s11423-016-9481-2>
- Warmansyah, J., Yuningsih, R., Selva Nirwana, E., Ravidah, Putri, R., Amalina, & Masril. (2023). The Effect of Mathematics Learning Approaches and Self-Regulation to Recognize the Concept of Early Numbers Ability. *JPUD - Jurnal Pendidikan Usia Dini*. <https://doi.org/10.21009/jpud.171.05>