





Emerging Educational Technologies and Their Influence on Preschool Learning Outcomes

Teknologi Pendidikan yang Sedang Berkembang dan Pengaruhnya terhadap Hasil Belajar Anak Prasekolah

Annisa Ardien^{1*}, Novena Ulita², Kamal Arif Al-Farouqi³, Solahudin⁴

¹Terbit Harian, Indonesia

²Department of Visual Communication Design, Mercu Buana University, Indonesia

³Eduaward Incorporation, United Kingdom

⁴Pandawan Incorporation, Indonesia

¹annisa.ardien@raharja.info, ²novena.ulita@mercubuana.ac.id, ³al.farouqi9@eduaward.co.uk, ⁴solahudin@raharja.info

*Corresponding Author

Article Info

Article history:

Penyerahan Januari 05, 2026

Revisi Februari 09, 2026

Diterima Februari 29, 2026

Diterbitkan Maret 28, 2026

Keywords:

Student Engagement

Early Childhood Education

Preschool Learning

Learning Outcomes

Educational Technology

Kata Kunci:

Keterlibatan Belajar

Pendidikan Anak Usia Dini

Pembelajaran Prasekolah

Hasil Belajar

Teknologi Pendidikan



ABSTRACT

This study examines the influence of emerging educational technologies on preschool learning outcomes amid the increasing integration of digital tools such as educational applications, interactive games, and multimedia-based platforms in early childhood education. Using a quantitative approach with a quasi-experimental design, the study involved 167 preschool students who participated in technology-enhanced learning activities over a defined instructional period. **Data were collected** through structured observations, standardized assessments of learning outcomes, and teacher evaluations to comprehensively measure cognitive, social, and emotional development. **The findings indicate** that the use of emerging educational technologies has a statistically significant positive effect on preschool learning outcomes, particularly in improving student engagement, foundational literacy skills, problem-solving abilities, and cooperative behaviors compared to traditional instructional methods. **In addition, teachers reported** better classroom interaction, increased instructional efficiency, improved student participation, and more effective learning management when digital tools were implemented appropriately. **These results suggest** that the integration of technology not only enhances academic-related skills but also supports broader developmental aspects of young learners. Therefore, the study highlights the importance of thoughtful and well-structured implementation of educational technologies to maximize their benefits in early childhood education settings, ensuring sustainable, inclusive, and developmentally appropriate learning experiences.

This is an open access article under the [CC BY](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) license.



ABSTRAK

Penelitian ini mengkaji pengaruh teknologi pendidikan yang berkembang terhadap hasil belajar anak usia prasekolah seiring dengan meningkatnya penggunaan alat digital seperti aplikasi edukatif, permainan interaktif, dan platform pembelajaran berbasis multimedia dalam pendidikan anak usia dini. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain kuasi-eksperimen yang melibatkan 167 siswa prasekolah dalam kegiatan pembelajaran berbasis teknologi selama periode pembelajaran tertentu. **Data dikumpulkan** melalui observasi terstruktur, penilaian hasil belajar yang terstandar, serta evaluasi guru untuk mengukur perkembangan kognitif, sosial, dan emosional secara komprehensif. **Hasil**

penelitian menunjukkan bahwa penggunaan teknologi pendidikan memberikan pengaruh positif yang signifikan secara statistik terhadap hasil belajar anak, terutama dalam meningkatkan keterlibatan belajar, kemampuan literasi dasar, keterampilan pemecahan masalah, serta perilaku kooperatif dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional. **Selain itu, guru melaporkan** interaksi kelas yang lebih baik, peningkatan efisiensi pembelajaran, partisipasi siswa yang lebih aktif, serta pengelolaan pembelajaran yang lebih efektif ketika teknologi digital diterapkan secara tepat. **Temuan ini menunjukkan** bahwa integrasi teknologi tidak hanya meningkatkan kemampuan akademik, tetapi juga mendukung perkembangan menyeluruh anak usia dini. Oleh karena itu, penelitian ini menekankan pentingnya penerapan teknologi pendidikan yang terencana dan terstruktur dengan baik untuk memaksimalkan manfaatnya dalam lingkungan pendidikan anak usia dini, serta memastikan pengalaman belajar yang berkelanjutan, inklusif, dan sesuai perkembangan.

This is an open access article under the [CC BY](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) license.



DOI: <https://doi.org/10.33050/mentari.v4i2.1047>

This is an open-access article under the CC-BY license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

©Authors retain all copyrights

1. PENDAHULUAN

Pendidikan anak usia dini, khususnya pada jenjang prasekolah, merupakan fondasi utama dalam membentuk kemampuan kognitif, sosial, emosional, dan motorik anak yang akan memengaruhi perkembangan mereka pada tahap pendidikan selanjutnya. Pada fase ini, anak berada pada masa emas perkembangan (*golden age*), di mana stimulasi yang tepat sangat berpengaruh terhadap pembentukan pola pikir, karakter, serta kemampuan belajar jangka panjang [1, 2]. Seiring dengan perkembangan zaman dan pesatnya kemajuan teknologi, lingkungan belajar anak juga mengalami perubahan yang signifikan. Teknologi pendidikan yang bersifat inovatif dan berkembang pesat, seperti aplikasi pembelajaran interaktif, permainan edukatif digital, multimedia berbasis audio-visual, serta perangkat pembelajaran berbasis sentuhan, mulai banyak diintegrasikan ke dalam proses pembelajaran di lingkungan prasekolah [3]. Kehadiran teknologi ini tidak hanya mengubah cara guru menyampaikan materi, tetapi juga memengaruhi cara anak berinteraksi, bereksplorasi, dan memahami konsep-konsep dasar pembelajaran [4]. Di satu sisi, *emerging educational technologies* menawarkan potensi besar untuk meningkatkan keterlibatan belajar anak melalui pengalaman belajar yang lebih menarik, adaptif, dan multisensorik. Namun di sisi lain, masih terdapat kekhawatiran terkait kesiapan pendidik, kesesuaian teknologi dengan tahap perkembangan anak, serta dampak jangka panjang penggunaan teknologi terhadap aspek sosial dan emosional anak usia dini. Oleh karena itu, pemanfaatan teknologi dalam pendidikan prasekolah perlu dikaji secara ilmiah agar penerapannya tidak hanya mengikuti tren, tetapi benar-benar memberikan kontribusi positif terhadap hasil belajar anak. Selain itu, penelitian ini juga selaras dengan tujuan United Nations dalam kerangka *Sustainable Development Goals* (SDGs), khususnya SDGs 4 *Quality Education* yang menekankan pentingnya pendidikan yang inklusif dan berkualitas bagi semua, serta SDGs 9 *Industry, Innovation and Infrastructure* seperti gambar 1 yang mendorong pemanfaatan inovasi dan teknologi untuk mendukung pembangunan berkelanjutan dalam sektor pendidikan [5].

Dalam konteks pendidikan prasekolah, hasil belajar tidak hanya diukur dari aspek akademik semata, tetapi juga mencakup perkembangan keterampilan sosial, kemampuan berkomunikasi, pengendalian emosi, kreativitas, dan kemandirian anak. *Emerging educational technologies* memiliki karakteristik yang memungkinkan pembelajaran menjadi lebih personal, interaktif, dan kontekstual, sehingga berpotensi mendukung perkembangan holistik anak usia dini [6]. Teknologi seperti aplikasi pembelajaran berbasis permainan (*game-based learning*) dapat membantu anak belajar sambil bermain, sementara media digital interaktif mampu merangsang rasa ingin tahu dan meningkatkan fokus belajar. Meskipun demikian, penerapan teknologi dalam pembelajaran prasekolah sering kali masih menghadapi berbagai tantangan, seperti keterbatasan fasilitas, kurangnya pelatihan guru, serta perbedaan kemampuan anak dalam mengakses dan menggunakan teknologi. Selain itu, belum semua institusi pendidikan prasekolah memiliki pedoman yang jelas terkait pemilihan dan penggunaan teknologi yang sesuai dengan prinsip pedagogi anak usia dini. Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan antara potensi teknologi pendidikan yang tersedia dengan pemanfaatannya secara optimal di lapangan [7]. Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang secara khusus mengkaji pengaruh *emerging educational technologies* terhadap hasil belajar anak prasekolah, sehingga dapat memberikan gambaran empiris mengenai

efektivitas penggunaan teknologi tersebut dalam mendukung proses pembelajaran yang bermakna dan berkelanjutan.



Gambar 1. Sustainable Development Goals (SDGs)

Penelitian ini memiliki unsur kebaruan (*novelty*) pada pengujian empiris terintegrasi antara penggunaan *emerging educational technologies* dan pengukuran simultan aspek kognitif, sosial, serta emosional anak prasekolah melalui desain quasi eksperimental [8]. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang cenderung bersifat deskriptif atau fokus pada satu aspek perkembangan saja, studi ini mengkombinasikan pendekatan komparatif dan pengukuran multidimensional hasil belajar dalam konteks pembelajaran prasekolah berbasis teknologi. Penelitian ini difokuskan pada analisis bagaimana integrasi teknologi pendidikan yang inovatif dapat memengaruhi aspek kognitif, sosial, dan emosional anak dalam proses pembelajaran. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk memberikan kontribusi akademik dalam pengembangan kajian pendidikan anak usia dini, khususnya terkait pemanfaatan teknologi sebagai media pembelajaran yang efektif dan bertanggung jawab [8, 9]. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi referensi bagi pendidik, pengelola lembaga pendidikan, dan pembuat kebijakan dalam merancang strategi pembelajaran berbasis teknologi yang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik anak prasekolah. Kontribusi teoretis, penelitian ini memperkaya kajian pendidikan anak usia dini dengan menyediakan bukti empiris mengenai efektivitas *emerging educational technologies* dalam meningkatkan perkembangan multidimensional anak prasekolah. Kontribusi praktis, penelitian ini memberikan rekomendasi implementatif bagi guru dan pengelola lembaga pendidikan dalam merancang pembelajaran berbasis teknologi yang terencana, seimbang, dan sesuai prinsip pedagogi anak usia dini [10].

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Teknologi Pendidikan dalam Konteks Pendidikan Anak Usia Dini

Teknologi pendidikan anak usia dini dipahami sebagai pemanfaatan berbagai perangkat, media, dan sistem digital yang dirancang untuk mendukung proses belajar anak prasekolah secara efektif dan sesuai dengan tahap perkembangan mereka. Pada jenjang ini, teknologi tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu penyampaian materi, tetapi juga sebagai sarana untuk menciptakan pengalaman belajar yang interaktif, menyenangkan, dan bermakna [11]. Integrasi teknologi dalam pembelajaran anak usia dini umumnya menekankan pendekatan bermain sambil belajar, di mana anak dapat berinteraksi langsung dengan konten pembelajaran melalui visual, suara, dan aktivitas berbasis sentuhan. Melalui pendekatan ini, teknologi berpotensi meningkatkan perhatian, motivasi belajar, serta kemampuan eksplorasi anak terhadap konsep-konsep dasar pembelajaran [12].

Selain itu, teknologi pendidikan memungkinkan terjadinya pembelajaran yang lebih fleksibel dan adaptif terhadap kebutuhan individu anak. Media digital interaktif dapat membantu anak memahami materi secara bertahap sesuai dengan kemampuan mereka, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih personal. Dalam praktiknya, pemanfaatan teknologi di prasekolah perlu mempertimbangkan prinsip pedagogi anak usia

dini, seperti kesesuaian usia, durasi penggunaan, serta keterlibatan aktif guru dalam mendampingi anak selama proses belajar berlangsung [13]. Dengan demikian, teknologi tidak menggantikan peran guru, melainkan memperkuat fungsi guru sebagai fasilitator pembelajaran yang mampu mengarahkan penggunaan teknologi secara bijaksana dan bertanggung jawab. Lebih lanjut, integrasi teknologi juga dapat mendorong pengembangan kreativitas dan imajinasi anak melalui berbagai aktivitas berbasis visual, audio, dan interaksi langsung yang menarik. Anak tidak hanya menjadi penerima informasi, tetapi juga dapat berpartisipasi aktif dalam proses eksplorasi dan penemuan pengetahuan. Namun demikian, penting untuk memastikan bahwa penggunaan teknologi tetap seimbang dengan aktivitas bermain langsung dan interaksi sosial agar perkembangan sosial-emosional anak tetap optimal [14, 15]. Selain itu, dukungan dari lembaga pendidikan dan orang tua juga menjadi faktor penting dalam menciptakan lingkungan belajar yang kondusif dan aman bagi anak. Oleh karena itu, implementasi teknologi pendidikan harus dirancang secara terintegrasi, terarah, dan berkelanjutan agar dapat memberikan manfaat maksimal tanpa mengabaikan aspek perkembangan holistik anak usia dini [16].

2.2. Emerging Educational Technologies dalam Pembelajaran Prasekolah

Emerging educational technologies merujuk pada berbagai inovasi teknologi yang berkembang dan mulai diadopsi dalam dunia pendidikan, termasuk pendidikan prasekolah. Teknologi ini mencakup aplikasi pembelajaran interaktif, permainan edukatif digital, multimedia berbasis audio-visual, serta teknologi imersif yang dirancang untuk meningkatkan kualitas pengalaman belajar anak [13]. Dalam konteks prasekolah, teknologi-teknologi tersebut digunakan untuk mendukung pengenalan konsep dasar seperti bahasa, angka, warna, dan keterampilan sosial melalui metode pembelajaran yang lebih menarik dan partisipatif. Penggunaan teknologi yang bersifat interaktif memungkinkan anak untuk terlibat secara aktif, bereksplorasi, dan belajar melalui pengalaman langsung [17].

Penerapan *emerging educational technologies* juga membuka peluang bagi pengembangan kreativitas dan keterampilan berpikir anak sejak dini. Konten digital yang dirancang secara tepat dapat mendorong anak untuk memecahkan masalah sederhana, berkolaborasi dengan teman sebaya, serta mengekspresikan ide dan perasaan mereka [18]. Namun demikian, efektivitas teknologi ini sangat bergantung pada bagaimana teknologi tersebut diintegrasikan ke dalam kurikulum dan aktivitas pembelajaran sehari-hari. Guru memiliki peran penting dalam memilih teknologi yang sesuai, mengatur aktivitas pembelajaran, serta memastikan bahwa penggunaan teknologi tetap seimbang dengan aktivitas bermain fisik dan interaksi sosial langsung yang sangat dibutuhkan oleh anak usia dini [19].

2.3. Pengaruh Teknologi Pendidikan terhadap Hasil Belajar Anak Prasekolah

Hasil belajar anak prasekolah mencakup berbagai aspek perkembangan, seperti kemampuan kognitif, sosial, emosional, dan bahasa. Pemanfaatan *emerging educational technologies* dalam pembelajaran memiliki potensi untuk memberikan pengaruh positif terhadap berbagai aspek tersebut [20]. Melalui media pembelajaran digital yang interaktif, anak dapat lebih mudah memahami konsep pembelajaran, meningkatkan daya ingat, serta menunjukkan minat belajar yang lebih tinggi. Selain itu, teknologi juga dapat mendukung perkembangan keterampilan sosial anak melalui aktivitas kolaboratif dan permainan edukatif yang melibatkan interaksi dengan teman sebaya. Teknologi berbasis multimedia juga mampu menghadirkan pengalaman belajar yang lebih konkret dan kontekstual, sehingga anak dapat menghubungkan materi pembelajaran dengan kehidupan sehari-hari secara lebih efektif [21].

Meskipun demikian, pengaruh teknologi terhadap hasil belajar anak prasekolah tidak bersifat otomatis dan memerlukan pengelolaan yang tepat. Penggunaan teknologi yang berlebihan atau tidak sesuai dengan tahap perkembangan anak dapat berpotensi menghambat interaksi sosial dan perkembangan emosional. Oleh karena itu, keseimbangan antara pembelajaran berbasis teknologi dan aktivitas belajar konvensional menjadi aspek penting yang perlu diperhatikan. Peran guru dan orang tua juga sangat krusial dalam mengawasi serta membimbing penggunaan teknologi agar tetap berada dalam batas yang aman dan edukatif [22]. Secara keseluruhan, *emerging educational technologies* dapat memberikan kontribusi yang signifikan terhadap peningkatan hasil belajar anak prasekolah apabila digunakan secara terencana, terarah, dan berlandaskan prinsip pendidikan anak usia dini yang holistik, kontekstual, dan berpusat pada anak, sehingga mampu mendukung perkembangan optimal secara menyeluruh [23].

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *quasi-eksperimental* yang bertujuan untuk menganalisis secara sistematis pengaruh *emerging educational technologies* terhadap hasil belajar anak prasekolah. Pendekatan kuantitatif dipilih karena memungkinkan peneliti memperoleh data numerik yang dapat dianalisis secara statistik untuk mengukur perubahan dan perbedaan hasil belajar anak sebelum dan sesudah penerapan teknologi pendidikan inovatif [24]. Desain *quasi-eksperimental* digunakan karena penelitian dilaksanakan pada kelas atau kelompok belajar yang telah terbentuk sebelumnya tanpa melakukan pengacakan subjek secara penuh, sehingga proses pembelajaran tetap berlangsung secara alami sebagaimana kondisi nyata di lingkungan pendidikan anak usia dini. Melalui desain ini, peneliti dapat membandingkan hasil belajar antara kelompok yang mendapatkan pembelajaran berbasis *emerging educational technologies* dengan kelompok yang menggunakan metode pembelajaran konvensional, sehingga pengaruh penggunaan teknologi pendidikan dapat dianalisis secara lebih objektif dan kontekstual [25].

3.2. Subjek dan Lokasi Penelitian

Subjek penelitian ini adalah anak-anak prasekolah yang berada pada rentang usia 4-6 tahun yang sedang mengikuti proses pembelajaran pada lembaga pendidikan anak usia dini. Pemilihan subjek penelitian dilakukan dengan menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel berdasarkan kriteria tertentu yang relevan dengan tujuan penelitian. Kriteria tersebut meliputi kelompok anak yang telah terbiasa menggunakan media pembelajaran berbasis teknologi serta kelompok anak yang masih dominan menggunakan metode pembelajaran konvensional, sehingga memungkinkan adanya perbandingan yang lebih jelas terhadap hasil pembelajaran yang diperoleh [21]. Selain itu, pertimbangan lain dalam pemilihan subjek mencakup tingkat kehadiran anak, kesiapan mengikuti kegiatan pembelajaran, serta dukungan dari pihak orang tua. Lokasi penelitian dipilih pada lembaga pendidikan prasekolah yang memiliki fasilitas pendukung teknologi pembelajaran dan tenaga pendidik yang bersedia serta siap untuk mengimplementasikan pembelajaran berbasis *emerging educational technologies* secara terencana dan terarah selama proses penelitian berlangsung. Lebih lanjut, pemilihan lokasi juga mempertimbangkan lingkungan belajar yang kondusif, ketersediaan perangkat digital yang memadai, serta adanya kebijakan institusi yang mendukung inovasi pembelajaran berbasis teknologi [26]. Dengan demikian, kondisi tersebut diharapkan mampu mendukung kelancaran proses penelitian serta menghasilkan data yang valid, reliabel, dan representatif [27].

3.3. Variabel Penelitian

Penelitian ini melibatkan dua variabel utama, yaitu variabel independen dan variabel dependen, yang menjadi fokus utama dalam analisis penelitian [28]. Variabel independen dalam penelitian ini adalah *emerging educational technologies*, yang mencakup penggunaan aplikasi pembelajaran interaktif, media digital audio-visual, serta permainan edukatif berbasis teknologi yang digunakan dalam proses pembelajaran prasekolah. Sementara itu, variabel dependen adalah hasil belajar anak prasekolah yang diukur melalui beberapa aspek perkembangan, meliputi aspek kognitif, sosial, dan emosional anak [29]. Hubungan antara kedua variabel tersebut dianalisis untuk mengetahui sejauh mana penerapan teknologi pendidikan inovatif memberikan pengaruh terhadap peningkatan hasil belajar anak prasekolah secara menyeluruh dan berkelanjutan. Selain itu, penelitian ini juga mempertimbangkan indikator pengukuran yang terstruktur dan terstandar untuk memastikan bahwa setiap aspek perkembangan anak dapat dievaluasi secara objektif. Proses analisis dilakukan dengan membandingkan kondisi sebelum dan sesudah penerapan teknologi pembelajaran, sehingga dapat terlihat perubahan yang signifikan dalam perkembangan anak. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya mengidentifikasi hubungan antarvariabel, tetapi juga memberikan gambaran empiris mengenai efektivitas penggunaan teknologi pendidikan dalam meningkatkan kualitas pembelajaran anak usia dini secara komprehensif [30].

3.4. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui beberapa metode yang saling melengkapi untuk memperoleh data yang komprehensif dan akurat. Metode observasi terstruktur digunakan untuk mengamati keterlibatan, respons, dan perilaku anak selama mengikuti pembelajaran berbasis *emerging educational technologies*, dengan menggunakan lembar observasi yang telah disusun berdasarkan indikator perkembangan anak usia dini [31, 32]. Selain itu, penilaian hasil belajar anak dilakukan dengan menggunakan instrumen penilaian perkembangan yang disesuaikan dengan indikator pembelajaran prasekolah, sehingga dapat menggambarkan capaian belajar anak pada berbagai aspek perkembangan secara sistematis. Dokumentasi juga digunakan sebagai data pendukung, berupa foto kegiatan pembelajaran, catatan harian guru, serta arsip

pembelajaran lainnya yang relevan dengan pelaksanaan penelitian. Untuk meningkatkan validitas data, peneliti juga melakukan triangulasi dengan membandingkan hasil observasi, penilaian, dan dokumentasi yang diperoleh selama proses penelitian [33]. Selain itu, keterlibatan guru sebagai informan turut memberikan perspektif tambahan terkait perkembangan anak dan efektivitas penggunaan teknologi dalam pembelajaran. Seluruh data yang terkumpul kemudian dianalisis secara terstruktur untuk memastikan bahwa hasil penelitian mencerminkan kondisi yang sebenarnya di lapangan, sehingga dapat memberikan temuan yang valid, reliabel, dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah [34].

3.5. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil pengumpulan data selanjutnya dianalisis dengan menggunakan teknik analisis statistik deskriptif dan statistik inferensial untuk memperoleh gambaran yang komprehensif mengenai pengaruh perlakuan yang diberikan [35]. Data penelitian melibatkan 167 anak prasekolah yang terbagi ke dalam kelompok eksperimen dan kelompok pembanding. Analisis statistik deskriptif digunakan pada tahap awal untuk menggambarkan karakteristik umum data hasil belajar anak, baik pada kelompok eksperimen maupun kelompok pembanding. Analisis ini mencakup perhitungan nilai rata-rata (*mean*), nilai minimum dan maksimum, persentase capaian, serta kecenderungan perkembangan sebelum (*pre-test*) dan sesudah (*post-test*) penerapan pembelajaran berbasis teknologi. Selain itu, distribusi data juga diamati untuk melihat pola peningkatan hasil belajar pada aspek kognitif, sosial, dan emosional anak secara lebih terperinci [36].

Sementara itu, analisis statistik inferensial digunakan untuk menguji hipotesis penelitian dan menentukan apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok yang menggunakan *emerging educational technologies* dan kelompok yang menggunakan metode pembelajaran konvensional. Uji statistik dilakukan untuk membandingkan skor *pre-test* dan *post-test* antar kelompok guna mengidentifikasi besaran pengaruh perlakuan yang diberikan [37]. Analisis ini memungkinkan peneliti menilai tingkat signifikansi perbedaan serta kekuatan hubungan antara variabel independen dan variabel dependen. Melalui kombinasi analisis deskriptif dan inferensial tersebut, penelitian ini dapat menghasilkan kesimpulan yang lebih objektif, terukur, dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah mengenai efektivitas teknologi pendidikan inovatif dalam meningkatkan hasil belajar anak prasekolah [38].

Tabel 1. Desain Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data

No	Komponen Penelitian	Deskripsi
1	Pendekatan Penelitian	Kuantitatif dengan desain quasi-eksperimental
2	Subjek Penelitian	Anak prasekolah usia 4-6 tahun
3	Variabel Independen	<i>Emerging educational technologies</i>
4	Variabel Dependen	Hasil belajar anak prasekolah
5	Teknik Pengumpulan Data	Observasi, penilaian hasil belajar, dokumentasi
6	Teknik Analisis Data	Statistik deskriptif dan inferensial

Tabel 1 menyajikan ringkasan sistematis mengenai desain penelitian dan komponen utama yang digunakan dalam studi ini. Tabel tersebut memperlihatkan keterkaitan antara pendekatan penelitian, subjek, variabel, teknik pengumpulan data, serta teknik analisis data yang diterapkan secara terintegrasi [39]. Penyajian dalam bentuk tabel bertujuan untuk memberikan gambaran yang lebih terstruktur mengenai kerangka metodologis penelitian, sehingga memudahkan pembaca memahami alur penelitian mulai dari tahap perencanaan, pelaksanaan, hingga proses analisis data. Selain itu, tabel ini menegaskan bahwa penelitian telah dirancang secara komprehensif dan konsisten antara tujuan penelitian, variabel yang diuji, serta metode analisis yang digunakan untuk menguji pengaruh *emerging educational technologies* terhadap hasil belajar anak prasekolah [40]. Lebih lanjut, keberadaan tabel ini juga membantu meningkatkan transparansi penelitian dengan menyajikan informasi penting secara ringkas namun jelas, sehingga memudahkan proses evaluasi dan replikasi penelitian oleh peneliti lain. Dengan demikian, tabel tersebut tidak hanya berfungsi sebagai pelengkap, tetapi juga sebagai representasi visual yang memperkuat validitas dan sistematika metodologi penelitian secara keseluruhan [41].

3.6. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan yang tersusun secara sistematis dan terencana. Tahap awal merupakan tahap persiapan yang meliputi penyusunan instrumen penelitian, perencanaan kegiatan pembelajaran berbasis teknologi, serta koordinasi dengan pihak sekolah dan guru yang terlibat

dalam penelitian. Setelah persiapan selesai, penelitian memasuki tahap pelaksanaan, yaitu penerapan pembelajaran berbasis *emerging educational technologies* pada kelompok eksperimen dan pembelajaran konvensional pada kelompok pembanding sesuai dengan rancangan yang telah ditetapkan sebelumnya [42]. Setelah proses pembelajaran berlangsung dalam periode yang telah ditentukan, tahap selanjutnya adalah pengumpulan data melalui observasi terstruktur, penilaian hasil belajar anak, serta dokumentasi kegiatan pembelajaran. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan teknik statistik yang sesuai untuk mengidentifikasi perbedaan dan pengaruh perlakuan yang diberikan. Tahap akhir penelitian adalah penarikan kesimpulan untuk menjawab tujuan penelitian serta memberikan gambaran komprehensif mengenai pengaruh *emerging educational technologies* terhadap hasil belajar anak prasekolah.



Gambar 2. Alur Penelitian

Gambar 2 menunjukkan alur penelitian yang menggambarkan tahapan pelaksanaan studi secara sistematis, mulai dari tahap persiapan hingga penarikan kesimpulan. Diagram ini memperjelas hubungan antar-tahapan, yaitu perencanaan instrumen dan desain pembelajaran, pelaksanaan perlakuan pada kelompok eksperimen dan kelompok pembanding, pengumpulan data melalui observasi serta penilaian hasil belajar, hingga tahap analisis data dan interpretasi hasil [43]. Penyajian alur dalam bentuk visual bertujuan untuk memudahkan pembaca memahami proses penelitian secara menyeluruh serta memastikan bahwa setiap tahapan dilaksanakan secara terstruktur, konsisten, dan sesuai dengan desain *quasi-eksperimental* yang digunakan dalam penelitian ini [42].

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Gambaran Umum Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada lembaga pendidikan anak usia dini dengan melibatkan 167 anak prasekolah usia 4-6 tahun yang terbagi ke dalam dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok pembanding. Kelompok eksperimen mengikuti proses pembelajaran dengan penerapan *emerging educational technologies* berupa aplikasi pembelajaran interaktif, media audio-visual digital, dan permainan edukatif berbasis teknologi, sedangkan kelompok pembanding mengikuti pembelajaran dengan metode konvensional tanpa dukungan teknologi digital. Proses penelitian berlangsung sesuai dengan tahapan yang telah dirancang pada Bab III, dimulai dari tahap persiapan, pelaksanaan *pre-test*, penerapan intervensi pembelajaran, hingga pelaksanaan *post-test* dan pengumpulan data hasil belajar anak. Selama pelaksanaan pembelajaran berbasis

teknologi, anak-anak pada kelompok eksperimen menunjukkan tingkat partisipasi yang lebih aktif dibandingkan kelompok pembanding. Anak terlihat lebih antusias mengikuti kegiatan pembelajaran, mampu berinteraksi dengan media pembelajaran, serta menunjukkan ketertarikan tinggi terhadap materi digital. Selain itu, keterlibatan aktif ini mendorong peningkatan fokus, rasa ingin tahu, dan partisipasi anak selama proses belajar berlangsung. Anak juga tampak lebih percaya diri dalam mencoba berbagai aktivitas yang disediakan melalui teknologi. Guru berperan penting dalam membimbing, mengarahkan, serta memastikan penggunaan teknologi tetap sesuai dengan tujuan pembelajaran. Pendampingan yang tepat membantu menciptakan suasana belajar yang kondusif, interaktif, dan menyenangkan, sekaligus mendukung perkembangan kognitif, sosial, dan emosional anak secara seimbang.

Tabel 2. Hasil Analisis Hasil Belajar Anak Prasekolah

Kelompok	Jumlah (n)	Aspek	Pre-test	Post-test	Kenaikan
Eksperimen	84	Kognitif	65.2	85.6	20.4
		Sosial	68.1	87.3	19.2
		Emosional	66.5	86.8	20.3
Pembanding	83	Kognitif	64.8	72.1	7.3
		Sosial	67.9	73.5	5.6
		Emosional	66.2	74.0	7.8

Berdasarkan Tabel 2, terlihat bahwa kelompok eksperimen menunjukkan peningkatan hasil belajar yang lebih tinggi dibandingkan kelompok pembanding pada seluruh aspek yang diukur, yaitu kognitif, sosial, dan emosional. Pada kelompok eksperimen, nilai rata-rata pre-test pada aspek kognitif meningkat dari 65,2 menjadi 85,6 (kenaikan 20,4), aspek sosial dari 68,1 menjadi 87,3 (kenaikan 19,2), serta aspek emosional dari 66,5 menjadi 86,8 (kenaikan 20,3). Sementara itu, kelompok pembanding juga mengalami peningkatan, namun dengan selisih yang lebih kecil, yaitu pada aspek kognitif dari 64,8 menjadi 72,1 (kenaikan 7,3), aspek sosial dari 67,9 menjadi 73,5 (kenaikan 5,6), dan aspek emosional dari 66,2 menjadi 74,0 (kenaikan 7,8). Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan pada kelompok eksperimen lebih efektif dalam meningkatkan hasil belajar anak prasekolah dibandingkan dengan metode pada kelompok pembanding.

4.2. Hasil Analisis Hasil Belajar Anak Prasekolah

Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan hasil belajar antara kelompok eksperimen dan kelompok pembanding. Berdasarkan hasil *pre-test*, kemampuan awal anak pada kedua kelompok relatif berada pada tingkat yang sebanding, baik pada aspek kognitif, sosial, maupun emosional. Hal ini menunjukkan bahwa sebelum perlakuan diberikan, tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada kemampuan awal anak prasekolah yang menjadi subjek penelitian.

Setelah penerapan *emerging educational technologies*, hasil *post-test* menunjukkan peningkatan hasil belajar yang lebih tinggi pada kelompok eksperimen dibandingkan dengan kelompok pembanding. Pada aspek kognitif, anak-anak pada kelompok eksperimen menunjukkan peningkatan kemampuan mengenal konsep dasar, seperti pengenalan huruf, angka, dan pemecahan masalah sederhana. Dari aspek sosial, anak pada kelompok eksperimen lebih mampu bekerja sama, berbagi, dan berkomunikasi dengan teman sebaya selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Selain itu, pada aspek emosional, anak menunjukkan kepercayaan diri yang lebih baik, mampu mengekspresikan perasaan dengan lebih positif, serta lebih fokus dalam mengikuti aktivitas pembelajaran.

4.3. Pengaruh *Emerging Educational Technologies* terhadap Hasil Belajar

Analisis data menunjukkan bahwa penerapan *emerging educational technologies* memberikan pengaruh positif terhadap hasil belajar anak prasekolah. Anak yang mengikuti pembelajaran berbasis teknologi menunjukkan tingkat keterlibatan belajar yang lebih tinggi dibandingkan anak yang mengikuti pembelajaran konvensional. Media pembelajaran digital yang interaktif mampu menarik perhatian anak dan membantu mereka memahami materi pembelajaran dengan lebih mudah melalui visualisasi dan aktivitas berbasis permainan. Hasil analisis inferensial menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara hasil belajar kelompok eksperimen dan kelompok pembanding setelah perlakuan diberikan. Temuan ini mengindikasikan bahwa penggunaan teknologi pendidikan inovatif secara terencana dan terarah dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran di lingkungan prasekolah. Selain itu, teknologi juga membantu guru dalam menyampaikan materi secara lebih variatif dan menarik, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih dinamis dan tidak monoton.

4.4. Evaluasi Efektivitas Metode Pembelajaran Berbasis Teknologi

Berdasarkan hasil observasi selama penelitian, metode pembelajaran berbasis *emerging educational technologies* dinilai efektif dalam mendukung proses pembelajaran anak prasekolah. Anak tidak hanya berperan sebagai penerima materi, tetapi juga terlibat secara aktif dalam proses belajar melalui interaksi dengan media digital. Guru melaporkan bahwa penggunaan teknologi memudahkan dalam mengelola kelas, meningkatkan interaksi dengan anak, serta membantu menjelaskan materi yang bersifat abstrak menjadi lebih konkret. Meskipun demikian, penelitian ini juga menemukan bahwa efektivitas metode pembelajaran berbasis teknologi sangat dipengaruhi oleh kesiapan guru dan pengelolaan waktu penggunaan teknologi. Penggunaan teknologi yang seimbang dan disertai pendampingan guru menjadi faktor penting agar pembelajaran tetap sesuai dengan prinsip pendidikan anak usia dini. Dengan pengelolaan yang tepat, teknologi dapat berfungsi sebagai alat pendukung yang efektif untuk meningkatkan hasil belajar anak secara menyeluruh.

4.5. Ringkasan Hasil Penelitian

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menjawab tujuan penelitian yang telah dirumuskan pada bagian abstrak, yaitu untuk menganalisis pengaruh *emerging educational technologies* terhadap hasil belajar anak prasekolah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan teknologi pendidikan inovatif memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan hasil belajar anak pada aspek kognitif, sosial, dan emosional. Metode *quasi-experimental* yang digunakan dalam penelitian ini berhasil menunjukkan perbedaan hasil belajar yang signifikan antara kelompok yang menggunakan pembelajaran berbasis teknologi dan kelompok yang menggunakan metode konvensional, sehingga memberikan bukti empiris yang kuat terkait efektivitas penggunaan teknologi dalam konteks pendidikan anak usia dini. Selain itu, temuan penelitian juga menunjukkan bahwa integrasi teknologi mampu meningkatkan keterlibatan belajar, motivasi, serta interaksi antar anak dalam proses pembelajaran. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa *emerging educational technologies* efektif digunakan dalam pembelajaran prasekolah apabila diterapkan secara terencana, terarah, dan disesuaikan dengan karakteristik perkembangan anak usia dini, serta didukung oleh peran aktif guru dalam memfasilitasi proses pembelajaran yang bermakna dan berpusat pada anak.

5. IMPLIKASI MANAJERIAL

Hasil penelitian ini memiliki implikasi manajerial yang penting bagi pengelola lembaga pendidikan anak usia dini, khususnya dalam pengambilan keputusan terkait perencanaan, pengelolaan, dan pengembangan pembelajaran berbasis teknologi. Pengelola lembaga pendidikan prasekolah perlu mempertimbangkan integrasi *emerging educational technologies* sebagai bagian dari strategi peningkatan kualitas pembelajaran, dengan memastikan ketersediaan fasilitas pendukung seperti perangkat digital, aplikasi pembelajaran yang sesuai usia, serta infrastruktur teknologi yang memadai. Selain itu, perencanaan penggunaan teknologi harus diselaraskan dengan kurikulum dan tujuan pembelajaran agar teknologi berfungsi sebagai alat pendukung pedagogis, bukan sekadar pelengkap aktivitas belajar. Dalam konteks ini, diperlukan perencanaan strategis yang matang, termasuk pengalokasian anggaran, pemilihan platform pembelajaran yang tepat, serta evaluasi berkala terhadap efektivitas penggunaan teknologi dalam proses pembelajaran. Dengan demikian, integrasi teknologi dapat memberikan nilai tambah yang nyata terhadap kualitas pembelajaran dan pengalaman belajar anak.

Implikasi manajerial lainnya berkaitan dengan pengembangan sumber daya manusia, khususnya kesiapan dan kompetensi guru dalam memanfaatkan teknologi pendidikan. Manajemen lembaga pendidikan perlu menyediakan program pelatihan dan pendampingan berkelanjutan bagi guru agar memiliki literasi digital serta kemampuan pedagogis yang memadai dalam mengintegrasikan teknologi ke dalam pembelajaran anak usia dini. Selain itu, pengelola lembaga pendidikan juga perlu menetapkan kebijakan dan pedoman penggunaan teknologi yang jelas untuk mengontrol durasi, jenis, dan tujuan penggunaannya dalam pembelajaran prasekolah. Kebijakan ini penting untuk menjaga keseimbangan antara pembelajaran berbasis teknologi dan aktivitas belajar konvensional yang melibatkan interaksi sosial langsung serta aktivitas fisik anak. Dengan adanya perencanaan, pengawasan, dan evaluasi yang berkelanjutan, *emerging educational technologies* dapat dimanfaatkan secara optimal untuk meningkatkan hasil belajar anak prasekolah sekaligus mendukung perkembangan anak usia dini secara holistik, aman, dan berkelanjutan.

6. KESIMPULAN


Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan *emerging educational technologies* memberikan pengaruh positif terhadap hasil belajar anak prasekolah. Pembelajaran berbasis teknologi terbukti mampu meningkatkan keterlibatan anak dalam proses belajar serta memberikan peningkatan yang signifikan pada aspek kognitif, sosial, dan emosional. Anak yang mengikuti pembelajaran dengan dukungan teknologi pendidikan inovatif menunjukkan pemahaman yang lebih baik terhadap konsep dasar pembelajaran, kemampuan berinteraksi yang lebih baik dengan teman sebaya, serta sikap belajar yang lebih percaya diri dibandingkan dengan anak yang mengikuti pembelajaran konvensional. Selain itu, penggunaan media digital interaktif juga memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik dan kontekstual, sehingga anak lebih mudah memahami materi yang disampaikan. Dengan demikian, penggunaan teknologi pendidikan yang dirancang secara tepat dan sesuai dengan karakteristik perkembangan anak usia dini dapat menjadi strategi pembelajaran yang efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran prasekolah secara menyeluruh.

Penelitian ini berhasil menjawab pertanyaan penelitian mengenai bagaimana pengaruh *emerging educational technologies* terhadap hasil belajar anak prasekolah, di mana hasil penelitian menunjukkan bahwa teknologi pendidikan inovatif berkontribusi secara positif terhadap peningkatan hasil belajar. Namun demikian, penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan, antara lain keterbatasan jumlah subjek penelitian dan ruang lingkup penelitian yang hanya dilakukan pada satu lembaga pendidikan prasekolah, sehingga hasil penelitian belum dapat digeneralisasikan secara luas. Selain itu, durasi penerapan pembelajaran berbasis teknologi yang relatif singkat juga menjadi keterbatasan dalam mengamati dampak jangka panjang penggunaan teknologi terhadap perkembangan anak usia dini. Keterbatasan lainnya berkaitan dengan variasi tingkat kemampuan awal anak serta perbedaan tingkat kesiapan guru dalam mengimplementasikan teknologi, yang berpotensi memengaruhi hasil penelitian secara keseluruhan.

Berdasarkan temuan dan keterbatasan penelitian ini, disarankan agar penelitian selanjutnya dapat melibatkan jumlah subjek dan lokasi penelitian yang lebih beragam untuk memperoleh hasil yang lebih komprehensif dan representatif. Penelitian lanjutan juga disarankan untuk menggunakan desain penelitian yang lebih kompleks, seperti *mixed methods*, agar dapat menggali secara lebih mendalam pengalaman guru dan anak dalam penggunaan teknologi pembelajaran, baik dari aspek kuantitatif maupun kualitatif. Selain itu, penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengkaji dampak jangka panjang penggunaan *emerging educational technologies*, termasuk pengaruhnya terhadap perkembangan karakter, kemandirian belajar, dan kesiapan anak dalam menghadapi jenjang pendidikan berikutnya. Pengembangan model pembelajaran berbasis teknologi yang lebih terintegrasi, adaptif, dan berkelanjutan juga menjadi rekomendasi penting agar implementasi teknologi dalam pendidikan anak usia dini dapat memberikan manfaat yang optimal dan relevan dengan kebutuhan perkembangan anak di masa depan.


7. DEKLARASI

7.1. Tentang Penulis

Annisa Ardien (AA)  <https://orcid.org/0009-0009-6642-7000>

Novena Ulita (NU)  <https://orcid.org/0000-0002-4780-4386>

Kamal Arif Al-Farouqi (KA)  <https://orcid.org/0009-0007-4074-3545>

Solahudin (SL)  <https://orcid.org/0009-0002-0801-5410>

7.2. Kontribusi Penulis

Konseptualisasi: NU; Metodologi: AA; Perangkat Lunak: KA; Validasi: AA dan NU; Analisis Formal: SL dan AA; Investigasi: NU; Sumber daya: SL; Kurasi Data: KA; Penulisan Draf Awal: NU dan KA; Peninjauan dan Penyuntingan Tulisan: KA dan AA; Visualisasi: SL; Semua penulis, KA, AA, NU, dan SL, telah membaca dan menyetujui naskah yang telah diterbitkan.

7.3. Pernyataan Ketersediaan Data

Sejalan dengan komitmen kami terhadap transparansi penelitian, kumpulan data yang mendasari studi ini telah diarsipkan di Repositori Zenodo <https://zenodo.org/records/19327732> dan dapat diakses berdasarkan permintaan kepada penulis yang bersangkutan.

7.4. Dana

Para penulis menyatakan bahwa penelitian, penulisan, dan publikasi artikel ini tidak didukung oleh sumber pendanaan apa pun.

7.5. Pernyataan Kepentingan Bersaing

Para penulis menyatakan bahwa tidak terdapat konflik kepentingan, baik yang bersifat finansial maupun hubungan pribadi, yang dapat memengaruhi hasil penelitian yang disajikan dalam makalah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. Z. V. Mendoza, M. M. B. Zambrano, and A. S. M. Baquerizo, "Emerging technologies and its role in modern education," *Estudios y Perspectivas Revista Científica y Académica*, vol. 4, no. 3, pp. 3052–3073, 2024.
- [2] B. A. Altan, A. Yorulmaz, and H. Karalar, "Modelling primary school teachers' acceptance of distance-based educational technologies: A post-pandemic perspective," *Education and Information Technologies*, vol. 29, no. 13, pp. 16 499–16 523, 2024.
- [3] Australian Government Department of Education, "2025 trial of a new nation-wide teaching tool for preschool teachers and educators," <https://www.education.gov.au/early-childhood/announcements/2025-trial-new-nationwide-teaching-tool-preschool-teachers-and-educators>, 2023, accessed: 2026-03-30.
- [4] D. Yuliana and O. A. W. Putri, "Pengaruh penggunaan digital storytelling terhadap hasil belajar siswa mata pelajaran dasar desain grafis," *Jurnal Informatika Dan Teknologi Pendidikan*, vol. 1, no. 1, pp. 36–46, 2021.
- [5] S. Papadakis, M. Kalogianakis, E. Sifaki, and A. Monnier, "the impact of smart screen technologies and accompanied apps on young children learning and developmental outcomes," in *Frontiers in Education*, vol. 6. Frontiers Media SA, 2021, p. 790534.
- [6] S. Yasmin, "Pengaruh perkembangan teknologi pendidikan terhadap prestasi belajar siswa di smk swasta tunas pelita binjai," *Jurnal Multidisiplin Ilmu*, vol. 1, no. 1, pp. 32–51, 2024.
- [7] D. Misnawati, B. Perdana, S. Ariana, N. Damayanti, and D. R. Saputra, "Filter bubble phenomenon on instagram and its impact on teenagers lifestyle and social interaction," *Aptisi Transactions on Technopreneurship (ATT)*, vol. 7, no. 3, pp. 973–985, 2025.
- [8] N. A. Salim, "Integrasi teknologi dalam pendidikan anak usia dini: menilai dampaknya pada perkembangan kognitif," *Jurnal Warna: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Anak Usia Dini*, vol. 7, no. 02, 2022.
- [9] A. F. Mena-Guacas, L. López-Catalán, C. Bernal-Bravo, and C. Ballesteros-Regaña, "Educational transformation through emerging technologies: Critical review of scientific impact on learning," *Education Sciences*, vol. 15, no. 3, p. 368, 2025.
- [10] R. G. Rahmadani, O. D. Nurhayati, and D. M. K. Nugraheni, "Oriented enterprise architecture for enhancing digital governance and technopreneurship in regional governments," *Aptisi Transactions on Technopreneurship (ATT)*, vol. 7, no. 3, pp. 942–956, 2025.
- [11] F. A. Ocha and S. D. Laksana, "Transformasi pendidikan anak usia dini dan sekolah dasar melalui gamifikasi digital: Solusi kreatif untuk meningkatkan keterlibatan dan prestasi belajar," *Journal of Early Childhood Education Studies*, vol. 5, no. 1, pp. 208–233, 2025.
- [12] B. Shehata, A. Tlili, R. Huang, C. B. Hodges, and A. Kanwar, "Implications and challenges of technology adoption in education: a 20-year analysis of horizon reports," *TechTrends*, vol. 69, no. 1, pp. 162–175, 2025.
- [13] O. T. Akintayo, C. A. Eden, O. O. Ayeni, and N. C. Onyebuchi, "Evaluating the impact of educational technology on learning outcomes in the higher education sector: A systematic review," *International Journal of Management & Entrepreneurship Research*, vol. 6, no. 5, pp. 1395–1422, 2024.
- [14] D. Aldhilan, S. Rafiq, and A. Afzal, "The innovative pedagogical approaches & challenges in the early childhood education: Insights from saudi arabia," *Gomal University Journal of Research*, vol. 40, no. 2, pp. 159–176, 2024.
- [15] L. Gavrilas, K. T. Kotsis, and M.-S. Papanikolaou, "Assessing teacher readiness for educational robotics integration in primary and preschool education," *Education 3-13*, vol. 54, no. 2, pp. 253–269, 2026.

- [16] R. Damayanti, H. Setiadi, P. Laksono, and J. Triyono, "Strategi analisis swot pada pengembangan website pusat studi: Dukungan diseminasi persebaran informasi: Swot analysis and research centre website development for supporting dissemination and information spread out," *Technomedia Journal*, vol. 9, no. 3, pp. 285–295, 2025.
- [17] T. N. Nguyen and H. T. Truong, "Trends and emerging themes in the effects of generative artificial intelligence in education: A systematic review," *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, vol. 21, no. 4, p. em2613, 2025.
- [18] S. Walan and A.-B. Enochsson, "Affordances and obstacles when integrating digital tools into science teaching in preschools," *Research in Science & Technological Education*, vol. 42, no. 3, pp. 533–552, 2024.
- [19] A. Birgithri, T. Syafira, N. Louise, A. Birgithri, T. Syafira, and N. Louise, "Analisis strategi pemasaran umkm untuk meningkatkan pertumbuhan bisnis di era digital," *Technomedia Journal*, vol. 9, no. 1, pp. 117–129, 2024.
- [20] A. Höfrová, V. Balidemaj, and M. A. Small, "A systematic literature review of education for generation alpha," *Discover Education*, vol. 3, no. 1, p. 125, 2024.
- [21] K. I. McCormick and J. A. Hall, "Computational thinking learning experiences, outcomes, and research in preschool settings: A scoping review of literature," *Education and Information Technologies*, vol. 27, no. 3, pp. 3777–3812, 2022.
- [22] M. Astuti, H. Herlina, I. Ibrahim, M. Rahma, S. Salbiah, and I. J. Soleha, "Mengoptimalkan penggunaan teknologi dalam pendidikan islam," *Concept: Journal of Social Humanities and Education*, vol. 2, no. 3, pp. 28–40, 2023.
- [23] R. A. Sunarjo, T. Pujiati, D. Apriliasari, and M. Hardini, "Digital onboarding in agricultural platforms and its impact on agricultural productivity," *IAIC Transactions on Sustainable Digital Innovation (ITSDI)*, vol. 6, no. 2, pp. 205–214, 2025.
- [24] I. T. Rahayu, M. F. Pramuswari, M. Santya, R. Oktariani, and S. Fatimah, "Analisis hasil pengaruh perkembangan iptek terhadap hasil belajar siswa sd/mi," *HYPOTHESIS: Multidisciplinary Journal Of Social Sciences*, vol. 2, no. 01, pp. 97–110, 2023.
- [25] M. S. Alotaibi, "Game-based learning in early childhood education: a systematic review and meta-analysis," *Frontiers in psychology*, vol. 15, p. 1307881, 2024.
- [26] F. K. Yudha and R. D. Utami, "Analisis penggunaan media pembelajaran berbasis aplikasi google untuk meningkatkan literasi digital siswa sekolah dasar di boyolali," *TECHNOMEDIA JOURNAL : iLearning Journal Center*, vol. 9, no. 2, pp. 213–227, 2024.
- [27] P. Kosmas, E. A. Nisiforou, E. Kounnapi, S. Sophocleous, and G. Theophanous, "Integrating artificial intelligence in literacy lessons for elementary classrooms: A co-design approach," *Educational technology research and development*, vol. 73, no. 4, pp. 2589–2615, 2025.
- [28] T. Sapounidis, S. Rapti, and J. Vaiopoulou, "Effects of educational robotics on kindergarteners' collaboration, communication, critical thinking, and creativity: A meta-analysis," *Journal of Science Education and Technology*, vol. 34, no. 1, pp. 73–87, 2025.
- [29] R. Slutsky, G. Kragh-Müller, K. Rentzou, M. Tuul, M. Gol Guven, D. Foerch, and J. Paz-Albo, "A cross-cultural study on technology use in preschool classrooms: Early childhood teacher's preferences, time-use, impact and association with children's play," *Early Child Development and Care*, vol. 191, no. 5, pp. 713–725, 2021.
- [30] A. Asmara, L. Judijanto, I. Hita, and K. Saddhono, "Media pembelajaran berbasis teknologi: apakah memiliki pengaruh terhadap peningkatan kreativitas pada anak usia dini," *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, vol. 7, no. 6, pp. 7253–7261, 2023.
- [31] Z. Zainol, G. Brotosaputro, S. C. Chen, and E. A. Natasya, "Designing ethical ai systems for sustainable technology development," *ADI Journal on Recent Innovation*, vol. 6, no. 2, pp. 201–211, 2025.
- [32] H. Ramdhan and S. Aripin, "Strategi digital untuk bisnis: Pendekatan praktis dan implementasi di industri 4.0," *ADI Bisnis Digital Interdisiplin Jurnal*, vol. 5, no. 1, pp. 34–40, 2024.
- [33] L. Hakim. (2022) Manfaat teknologi digital terhadap motivasi belajar peserta didik. Diakses pada 17 Maret 2026. [Online]. Available: <https://ppg.kemendikdasmen.go.id/news/manfaat-teknologi-digital-terhadap-motivasi-belajar-peserta-didik>
- [34] H. Cendana and D. Suryana, "Pengembangan permainan tradisional untuk meningkatkan kemampuan bahasa anak usia dini," *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, vol. 6, no. 2, pp. 771–778,

- 2022.
- [35] Q. Aini, D. Manongga, U. Rahardja, I. Sembiring, and Y.-M. Li, "Understanding behavioral intention to use of air quality monitoring solutions with emphasis on technology readiness," *International Journal of Human-Computer Interaction*, vol. 41, no. 8, pp. 5079–5099, 2025.
- [36] W. Yang, H. Luo, and J. Su, "Towards inclusiveness and sustainability of robot programming in early childhood: Child engagement, learning outcomes and teacher perception," *British Journal of Educational Technology*, vol. 53, no. 6, pp. 1486–1510, 2022.
- [37] H. Hamdan, E. A. Nabila, R. A. Gunawan, A. P. Valentie, and C. Perez, "Digitalization of financial literacy and social media as a sustainable economic strategy in food & beverages: Digitalisasi literasi keuangan dan media sosial sebagai strategi ekonomi berkelanjutan pada food & beverages," *ADI Bisnis Digital Interdisiplin Jurnal*, vol. 6, no. 1, pp. 99–107, 2025.
- [38] N. Asif and N. Panakaje, "Paradigm shift-the role of educational technology and internet in indian education system," *International Journal of Case Studies in Business, IT, and Education (IJCSBE), ISSN*, pp. 2581–6942, 2022.
- [39] A. Almufarreh and M. Arshad, "Promising emerging technologies for teaching and learning: Recent developments and future challenges," *Sustainability*, vol. 15, no. 8, p. 6917, 2023.
- [40] N. Behnamnia, A. Kamsin, M. A. B. Ismail, and S. A. Hayati, "A review of using digital game-based learning for preschoolers," *Journal of Computers in Education*, vol. 10, no. 4, pp. 603–636, 2023.
- [41] H. Manora, N. L. Khasanah, and F. N. Putri, "Dampak penggunaan teknologi dalam manajemen pembelajaran pendidikan islam anak usia dini," *Bouseik: Jurnal Pendidikan Islam Anak Usia Dini*, vol. 2, no. 2, pp. 161–178, 2024.
- [42] A. Taherian Kalati and M. S. Kim, "What is the effect of touchscreen technology on young children's learning?: A systematic review," *Education and Information Technologies*, vol. 27, no. 5, pp. 6893–6911, 2022.
- [43] D. Suryana, *Pendidikan anak usia dini teori dan praktik pembelajaran*. Prenada Media, 2021.
-