



Penggunaan Media Berbasis AI untuk Menumbuhkan Peduli Lingkungan Sejak Dini Terhadap Sampah

Irna Anjarsari¹, Erni Suharini², Arif Widiyatmoko³

¹ Universitas Ivet, Indonesia

^{2,3}Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Email Korespondensi: irnaa1990@students.unnes.ac.id

ABSTRAK

Kesadaran akan lingkungan tentang sampah sangat berperan penting dalam keberlangsungan kehidupan selanjutnya. Bagaimana kesadaran lingkungan sejak dini bisa memahami pengelolaan sampah dapat di lakukan dengan pembelajaran yang menyenangkan dan tentunya sesuai generasi kecerdasan buatan saat ini. Tujuan penelitian ini memberikan gambaran penggunaan kecerdasan buatan (AI) di aplikasi canva AI “code for me” dalam mengenalkan anak untuk peduli lingkungan yang berkaitan dengan pengelolaan sampah. Penelitian ini memiliki manfaat untuk pendidik dan orang tua dalam penggunaan media interaktif dalam pembelajaran pengenalan tentang sampah. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif desain studi kasus. Subjek penelitian ini merupakan anak usia 5-6 tahun dengan sejumlah 9 anak perempuan dan 5 anak laki-laki di kelompok TK B1 yang berada di satuan lembaga TK Pertiwi 45 Kalisegoro. Penelitian di lakukan selama 3 kali pertemuan di bulan Mei 2025. Desain penelitian ini memiliki tahapan model menurut Miles, Huberman dan saldana dengan 4 tahap yaitu: pengumpulan data, Reduksi data, penyajian data dan penarikan serta verifikasi kesimpulan. Teknik pengumpulan data menggunakan observasi, wawancara dan dokumentasi. Hasil observasi menunjukkan bahwa 85,71% anak berada pada kategori “baik” hingga “sangat baik” dalam memahami dan mengelompokkan sampah. Selain itu, sebagian besar anak juga menunjukkan perilaku positif dalam membuang sampah pada tempatnya. Pendidik disarankan untuk terus mengembangkan media berbasis teknologi digital, dengan menggunakan coding yang lebih detail terutama dalam pembelajaran bertema lingkungan yang kontekstual. Penelitian ini Berkontribusi mendukung integrasi teknologi AI dalam pendidikan anak usia dini serta menjadi rujukan pengembangan model pembelajaran kontekstual berbasis lingkungan.

Kata kunci : Anak Usia Dini, Peduli Lingkungan, Sampah

The Use of AI-Based Media to Foster Environmental Care From an Early Age Against Waste

ABSTRACT

Environmental awareness about waste plays a very important role in the sustainability of the next life. How environmental awareness from an early age can understand waste management can be done with fun learning and of course according to the current generation of artificial intelligence. The purpose of this study is to provide an overview of the use of artificial intelligence (AI) in the Canva AI application "code for me" in introducing children to care for the environment related to waste management. This research has benefits for educators and parents in the use of interactive media in learning to recognize waste. This study uses a qualitative approach to case study design. The subjects of this study are children aged 5-6 years with a total of 9 girls and 5 boys in the B1 kindergarten group which is in the Pertiwi 45 Kalisegoro Kindergarten institution. The research was conducted during 3 meetings in May

2025. The design of this research has model stages according to Miles, Huberman and Saldana with 4 stages, namely: data collection, data reduction, data presentation and conclusion withdrawal and verification. Data collection techniques use observations, interviews and documentation. The observation results showed that 85.71% of children were in the "good" to "very good" category in understanding and classifying waste. In addition, most children also show positive behavior in disposing of garbage in its place. Educators are advised to continue to develop digital technology-based media, by using more detailed coding, especially in contextual environment-themed learning. This research contributes to supporting the integration of AI technology in early childhood education and becomes a reference for the development of environment-based contextual learning models.

Keywords: Early childhood, Environmental Care, Waste



Indonesian Journal of Early Childhood: Jurnal Dunia Anak Usia Dini is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

© Tahun Indonesian Journal of Early Childhood: Jurnal Dunia Anak Usia Dini

PENDAHULUAN

Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) pada Kurikulum Merdeka, khususnya untuk fase A yang mencakup kelas 1 dan 2 sekolah dasar, dirancang untuk mengembangkan kemampuan pancaindera siswa dalam mengamati, bertanya, mencoba, dan mendiskusikan berbagai fenomena di lingkungan sekitar. Melalui pendekatan inkuiri, peserta didik didorong untuk aktif terlibat dalam proses pembelajaran dengan mengungkapkan ide, melakukan pengamatan, eksperimen sederhana, serta menarik kesimpulan berdasarkan pengalaman nyata di rumah dan sekolah (Kemendikbudristek, 2024). Pendekatan ini mendukung pembentukan dasar berpikir ilmiah sekaligus menumbuhkan rasa peduli terhadap lingkungan sejak usia dini.

Bahan ajar Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial dirancang sesuai dengan capaian pembelajaran tiap fase agar dapat mengoptimalkan fungsi indera siswa dalam proses pembelajaran. Melalui pendekatan inkuiri, siswa diarahkan untuk mengamati, bertanya, mencoba, dan mendiskusikan berbagai peristiwa di lingkungan sekitarnya. Pembiasaan sejak dini terhadap aktivitas pengamatan dan praktik sederhana memungkinkan siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir ilmiah seperti mengusulkan ide, melakukan investigasi, melakukan percobaan, serta menyimpulkan dan merefleksikan hasil belajar yang didapat melalui pengalaman langsung di lingkungan rumah dan sekolah (Ghaniem & Yasella, 2017).

Ruang lingkup pembelajaran IPS yang mencakup aspek manusia dan lingkungannya, perubahan waktu, sistem sosial-budaya, serta perilaku ekonomi, turut berkontribusi dalam membentuk pemahaman siswa mengenai pentingnya keseimbangan antara aktivitas manusia dan kelestarian lingkungan (Suhelayanti et al., 2023). salah satu isu lingkungan yang perlu diperkenalkan sejak dini adalah pengelolaan sampah. Pengetahuan mengenai jenis-jenis sampah dan penerapan prinsip 3R (*Reuse, Reduce, Recycle*) dapat menumbuhkan Peduli Lingkungan lingkungan dan tanggung jawab sosial anak-anak (Aspi et al., 2024).

Ketidaketeraturan dalam pembuangan sampah dapat memicu degradasi lingkungan dan risiko kesehatan, terutama di negara berkembang. Oleh karena itu, meningkatkan Peduli Lingkungan dan tanggung jawab masyarakat dalam memisahkan sampah, mengurangi limbah, dan membuang sampah dengan cara yang berkelanjutan menjadi strategi penting untuk pembangunan berkelanjutan (Samreen, Hina. Memon, F. S. Mujahid, 2025).

Bahaya sampah pada lingkungan terutama sampah dari limbah dari proses produksi dan konsumsi berlebih, dapat memperburuk dampak lingkungan jika tidak dikelola dengan baik. Tanpa penerapan teknologi seperti AI generatif untuk mengoptimalkan penggunaan sumber

daya dan mendukung ekonomi sirkular, limbah yang dihasilkan industri dapat meningkat dan berkontribusi pada degradasi lingkungan, peningkatan emisi karbon, serta pemborosan energi dan material (Jaiswal, Shewta; Pandey, 2024).

Berdasarkan pendapat diatas, Peduli Lingkungan tentang sampah sangat berperan penting dalam keberlangsungan kehidupan selanjutnya. Bagaimana Peduli lingkungan sejak dini mampu mengelompokan sampah dengan pembelajaran yang menyenangkan dan tentunya sesuai generasi kecerdasan buatan saat ini. Tujuan penelitian ini memberikan gambaran penggunaan kecerdasan buatan (AI) dalam mengenalkan anak untuk peduli lingkungan yang berkaitan dengan pengelolaan sampah. Penelitian ini memiliki manfaat untuk pendidik dan orang tua dalam penggunaan media interatif bisa dimaksimalkan dalam pembelajaran pengenalan tentang sampah.

Permainan digital dapat menjadi alat yang efektif dalam edukasi lingkungan karena menggabungkan unsur hiburan dan pembelajaran. Permainan ini membantu pengguna memahami konsep pemilahan sampah melalui pengalaman interaktif, sehingga meningkatkan Peduli Lingkungan dan memotivasi perubahan perilaku dalam pengelolaan limbah (Ferenzini et al., 2025). Pada penelitian sebelumnya, konteks pembelajaran abad ke-21, media digital interaktif menjadi salah satu sarana yang efektif untuk menyampaikan materi lingkungan secara menarik dan mudah dipahami oleh anak. Permainan edukatif dan media visual seperti animasi terbukti mampu meningkatkan antusiasme siswa dalam memahami pemilahan sampah dan kebiasaan ramah lingkungan (Ramdani, A P., 2025) (Pradhana et al., 2025). Sejalan dengan penelitian itu pendekatan *eco-edutainment* yang menggabungkan hiburan dan edukasi mampu membangun ikatan emosional siswa terhadap isu lingkungan, sehingga mendorong pembentukan perilaku positif secara berkelanjutan (Mulianingsih et al., 2025)

Berdasarkan penelitian sebelumnya penelitian ini memiliki perbedaan pada penggunaan AI dengan media canva AI di menu *Code for me*, yang maksudkan adalah membuat coding dengan prompt perintah pembuatan media mengolah sampah dan subyek penelitian yang di lakukan usia anak 5-6 tahun. Penggunaan media berbasis AI dengan aplikasi Canva Ai “*code for me*” menjadi solusi kreatif tanpa perlu keahlian pemrograman yang sesuai dengan pendekatan bermain pada anak. sehingga hasil permainan tersebut bisa dimainkan melalui HP atau pun Laptop dan oran tua bisa mendampingi anak di rumah.

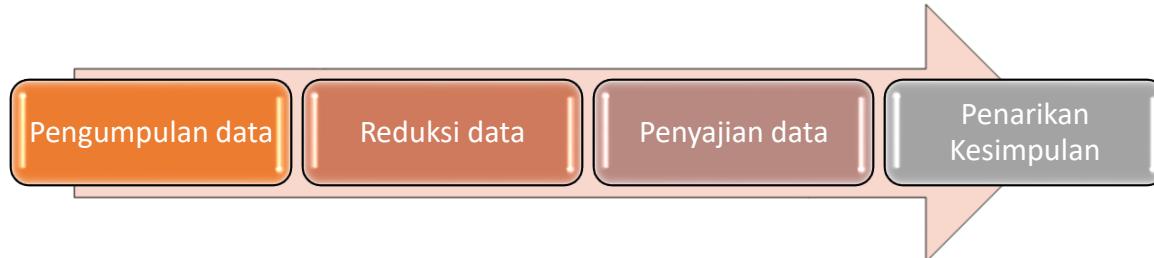
Seiring dengan kemajuan teknologi, media berbasis *Artificial Intelligence* (AI) Generatif memberikan potensi baru dalam pengembangan bahan ajar yang lebih personal, adaptif, dan interaktif. Media berbasis AI Generatif seperti game, simulasi, atau konten visual dapat disesuaikan dengan karakteristik peserta didik usia dini dan konteks lingkungan sekitar. Teknologi ini memungkinkan pengembangan aktivitas belajar yang tidak hanya menyenangkan tetapi juga bermakna, karena mampu menciptakan pengalaman belajar yang kontekstual dan eksploratif. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji penggunaan media berbasis AI Generatif dalam menumbuhkan Peduli Lingkungan terhadap sampah sejak dini. Fokus utama penelitian diarahkan pada bagaimana media tersebut dapat digunakan secara optimal dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman, kepedulian, serta kebiasaan anak dalam mengelola sampah sejak usia dini sebelum memasuki jenjang pendidikan sebelumnya. Penelitian mengintegrasikan kegiatan Peduli Lingkungan lingkungan dengan menggunakan teknologi digital melalui refleksi dan diskusi selama kegiatan berlangsung (Sauli et al., 2025)

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif desain studi kasus untuk mendapatkan informasi mendalam mengenai penggunaan media berbasis AI dapat dimanfaatkan membuatkan game untuk anak pengelompokan sampah dan memanfaatkan

menjadi media edukatif pada anak. Subjek penelitian ini merupakan anak usia 5-6 tahun dengan sejumlah 9 anak perempuan dan 5 anak laki-laki di kelompok TK B1 yang berada di satuan lembaga TK Pertiwi 45 Kalisegoro. Penelitian di lakukan selama 3 kali pertemuan di bulan Mei 2025.

Desain penelitian ini memiliki tahapan model menurut Miles, Huberman dan saldana dengan 4 tahap yaitu : pengumpulan data, Reduksi data, penyajian data dan penarikan serta verifikasi kesimpulan (Ramadani et al., 2025)



Gambar 1 Desain Penelitian

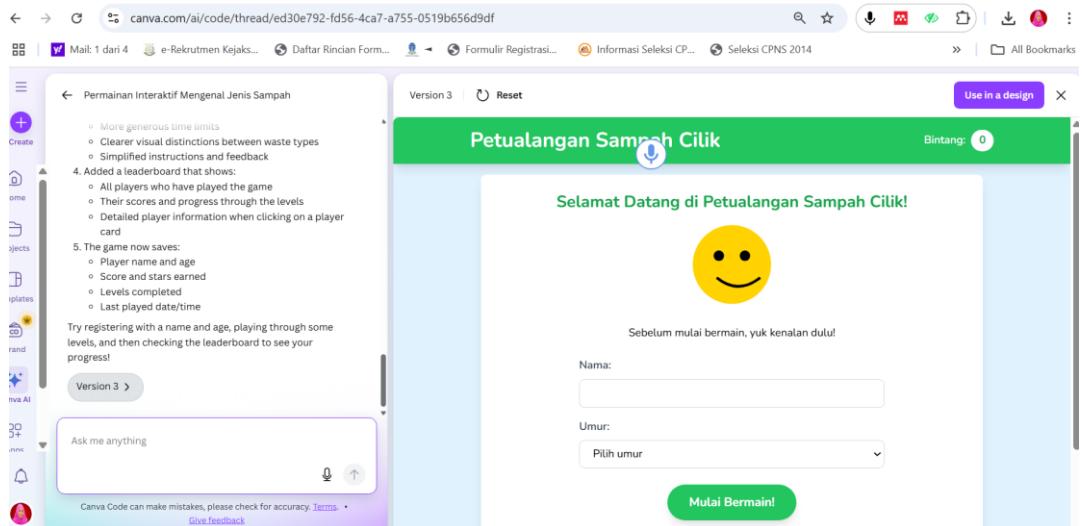
Teknik pengumpulan data menggunakan obrsevasi penggunaan media oleh anak dalam mengelompokan sampah, wawancara dengan orang tua tentang manfaat dengan kegiatan memilah dengan sampah dan dokumentasi kegiatan dengan penggunaan media berbasis AI yaitu canva AI menu *code for me*. Prosedur penelitian ini yaitu ada 3 tahap yaitu: tahap persiapan tema memilah sampah dengan merancang prompt untuk *code for me*, Tahap pembuatan media berlangsung cepat karena hasil *code for me* akan memproses coding dengan cepat sehingga langsung muncul desain web permainan dari coding tersebut, tahap implementasi di kelas dengan menggunakan laptop dan LCD agar anak mampu melihat permainan secara bergantian, tahap evaluasi menganalisis hasil observasi anak bermain dan mewawancarai guru dan orang tua tentang permainan ini

Tabel 1 Tentang Peduli lingkungan dengan mengenal sampah

Topik	Tema	Aktivitas
Pembelajaran IPAS	Peduli lingkungan dengan mengenal sampah	<ol style="list-style-type: none">1. Anak mengenal macam-macam sampah2. Anak mengelompokkan sampah organik3. Anak mengelompokkan sampahan anorganik4. Anak mengelompokkan sampah B35. Anak mampu memanfaatkan sampah anorganik dengan menjadi mainan edukatif

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dimulai dengan merencanakan kegiatan harian dengan menyiapkan media pembelajaran berbasis AI dengan canva AI menu *code for me* dengan dimulai membuat perintah sesuai kegiatan yang akan direncanakan tentang mengelompokan sampah berdasarkan jenisnya.



Gambar 2 hasil desain menggunakan code for me di menu canva AI

Dari hasil yang secara otomatis sesuai perintah menghasilkan desain yang sesuai tema dan di praktikan terlebih dahulu apakah sesuai dengan harapan jika belum bisa membuat revisi dengan memberikan perintah untuk di perbaiki lagi. Jika hasilnya sudah sesuai versi dari desain ini bisa digunakan di buat dalam bentuk web agar anak mudah mengakses dengan perangkat yang beragam seperti laptop atau Hand phone. Praktik kegiatan dilakukan bersama-sama dengan teman dengan ditampilkan melalui LCD dan anak praktik menggunakan laptop untuk menjalankan aplikasi pengelompokan sampah dengan menuliskan nama dan usia anak, lalu anak klik tombol mulai untuk menjalankan pengelompokan sampah.



Gambar 3 Aktivitas mengelompokkan sampah sesuai dengan jenisnya media berbasis AI

Kegiatan pengelompokan sampah dengan media berbasis AI telah dilakukan anak-anak mampu mempraktikan kegiatan secara nyata, dengan memanfaatkan sampah plastik seperti botol bekas minuman menjadi media edukatif dengan menghias botol menjadi boneka mainan.



Gambar 4 menghias botol bekas menjadi boneka mainan

Penilaian kegiatan mengelompokan sampah dengan media berbasis AI dengan topik penilaian dengan peduli lingkungan mengenal sampah dan lima kriteria penilaian tentang pengelompokan sampah. Berdasarkan hasil observasi pada anak dapat dijelaskan sesuai tabel

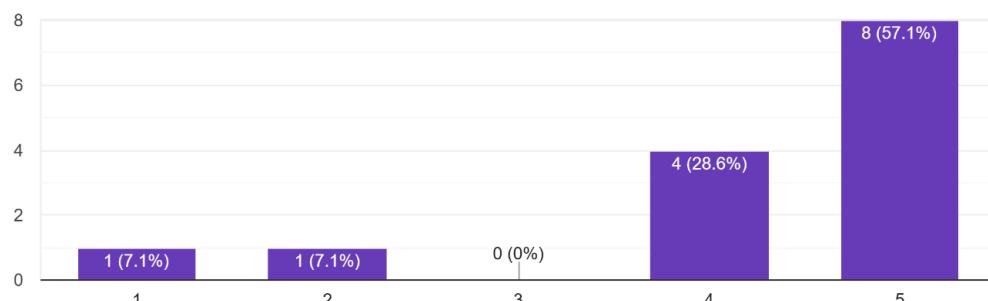
Tabel Hasil Observasi kegiatan mengelompokkan sampah

Kategori	Frekuensi	Presentase (%)
Sangat baik	4	28,57 %
Baik	8	57,14 %
Cukup	1	7,14%
Kurang	0	0%
Total	14	100%

Berdasarkan hasil tabel hasil observasi kegiatan mengelompokkan sampah, sebagian besar anak telah menunjukkan pemahaman yang sangat baik dalam mengenal berbagai jenis sampah, termasuk sampah organik dan anorganik, dengan nilai rata-rata yang tinggi pada kedua kriteria tersebut. Kemampuan mereka dalam mengelompokkan sampah organik dan anorganik juga konsisten, menunjukkan penguasaan yang baik. Namun, dalam hal pengelompokan sampah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun), hasilnya lebih bervariasi. Meskipun banyak anak yang sudah memahami, beberapa masih memerlukan pendampingan lebih lanjut untuk meningkatkan pemahaman mereka tentang sampah berbahaya ini. Sementara itu, kemampuan anak dalam memanfaatkan sampah anorganik menjadi mainan edukatif menunjukkan potensi yang baik, meskipun masih ada ruang untuk pengembangan kreativitas. Dengan pelatihan dan praktik lebih lanjut, anak-anak dapat lebih terampil dalam mengubah sampah menjadi barang yang bermanfaat. Secara keseluruhan, program edukasi pengelolaan sampah telah berhasil dalam aspek pengenalan dan pengelompokan dasar, tetapi perlu diperkuat lagi pada pemahaman sampah B3 serta pemanfaatan sampah anorganik secara kreatif.

Dari hasil wawancara terhadap orang tua, skala penilaian sejumlah 4 anak memiliki skala 4, sejumlah 8 orang memiliki skala 5, 1 anak skala 2 dan 1 anak skala 1. Berikut grafik skala hasil terbiasa membuang sampah pada tempatnya.

14 responses



Gambar 5 Grafik anak terbiasa membuang sampah pada tempatnya

Berdasarkan grafik pada Gambar 5 Grafik anak terbiasa membuang sampah, terlihat bahwa sebagian besar anak sudah terbiasa membuang sampah pada tempatnya. Sebanyak 8 anak memperoleh skala 5 yang menunjukkan kebiasaan sangat baik, dan 4 anak berada pada skala 4 yang menunjukkan kebiasaan baik. Namun demikian, masih terdapat 1 anak dengan skala 2 dan 1 anak dengan skala 1 yang menandakan bahwa mereka belum terbiasa membuang sampah pada tempatnya. Data ini diperoleh dari tindak lanjut kegiatan melalui wawancara dengan guru dan wali murid. Berdasarkan hasil wawancara keseluruhan permainan ini sesuai dengan perkembangan anak dalam mengelompokkan sampah, dari 14 anak 13 anak mampu memahami kegiatan mengelompokkan sampah ini dengan baik. Menanamkan sikap peduli lingkungan pada anak usia dini merupakan tantangan tersendiri yang membutuhkan peran aktif pendidik sebagai pembimbing dan teladan. Guru memiliki tanggung jawab untuk memberikan contoh nyata serta menanamkan nilai-nilai kepedulian terhadap lingkungan sejak dini melalui kegiatan pembelajaran yang bermakna (Priadi & Fatria, 2024).

Penggunaan teknologi digital dalam pembelajaran anak usia dini mampu meningkatkan kreativitas guru, memperlancar komunikasi dengan orang tua, serta membuat proses pembelajaran lebih interaktif dan mudah dipahami oleh anak. Selain itu, guru merasa terbantu dalam menyusun materi ajar dan menjelaskan konten pembelajaran secara lebih jelas melalui media digital (Ali Ahmad, 2023), sejalan dengan hal itu penggunaan media permainan dengan bentuk game terbukti efektif meningkatkan pemahaman tentang memilah sampah (Hoffmann & Pfeiffer, 2022). Kegiatan dengan pengolahan sampah memberikan pemahaman positif pada anak penting mengelola sampah yang merupakan masalah lingkungan global yang penting untuk dipahami (Poje et al., 2024). Selain penggunaan media berbasis AI, anak-anak melakukan aktivitas nyata dengan memanfaatkan barang bekas seperti botol minuman. Hal ini sesuai dengan kegiatan menciptakan lingkungan yang bersih dan sehat dapat dimulai dengan memanfaatkan barang-barang bekas menjadi media edukasi bermanfaat. (Fadilah, 2024).

SIMPULAN

Pengenalan konsep pengelolaan sampah melalui media berbasis AI seperti Canva AI dapat meningkatkan pemahaman anak usia dini terhadap jenis-jenis sampah serta menumbuhkan perilaku peduli lingkungan secara positif. Pelaksanaan pembelajaran dengan media berbasis AI melalui *Canva AI* pada kegiatan mengelompokkan sampah terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman anak usia dini mengenai jenis-jenis sampah baik sampah organik dan anorganik. Penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi teknologi digital dalam pembelajaran anak usia dini, khususnya media berbasis AI, dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik, interaktif, dan bermakna. Kegiatan ini tidak hanya meningkatkan aspek kognitif anak, tetapi juga membentuk karakter peduli lingkungan sejak dini. Guru juga merasakan manfaat dalam penyusunan materi ajar yang lebih variatif dan komunikatif dengan orang tua. Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, antara lain jumlah peserta yang terbatas hanya pada satu kelompok anak (14 anak), serta belum adanya uji jangka panjang terhadap dampak kebiasaan ramah lingkungan setelah kegiatan berlangsung. Selain itu, pemahaman anak terhadap sampah B3 masih tergolong rendah dan memerlukan pendekatan yang lebih intensif dan berulang. Penelitian ini memberikan beberapa rekomendasi penting. Pertama, guru disarankan untuk terus mengembangkan media berbasis teknologi digital, coding yang lebih mendetail terutama dalam pembelajaran bertema lingkungan yang kontekstual. Kedua, penelitian lanjutan perlu melibatkan lebih banyak peserta dan waktu pengamatan yang lebih lama untuk menilai keberlanjutan perilaku peduli lingkungan. Ketiga, media pengelompokan sampah sebaiknya dikembangkan menjadi aplikasi sederhana yang dapat digunakan anak secara mandiri di rumah dengan bimbingan orang tua. Keempat, materi tentang sampah B3 perlu disesuaikan dengan usia anak, menggunakan media konkret dan cerita

visual agar lebih mudah dipahami. Penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan model pembelajaran berbasis AI dalam pendidikan anak usia dini, serta menjadi rujukan bagi masyarakat dan institusi pendidikan dalam menumbuhkan kesadaran lingkungan melalui pendekatan yang relevan dengan zaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali Ahmad, N. A. (2023). Digital disruption in early childhood education from teachers' point of view: A qualitative research. *Advances in Mobile Learning Educational Research*, 3(1), 671–681. <https://doi.org/10.25082/amler.2023.01.016>
- Aspi, T., Hidayah, Z., Nuragistiani, A. R., Nurkamilah, M., Nugraha, M. F., Nurfitriani, M., Nuryuniarti, R., Taufik, Y., Sahroni, O., & Ridwan, W. (2024). *3r (Reuse, Reduce, Recycle) Education for Students in Pangauban Village as an Effort to Build Awareness About Waste Management from Early Ages*. 3, 1–4.
- Fadilah, A. A. (2024). Pemanfaatan Bahan Daur Ulang dalam Media Edukasi Anak. *Al-DYAS*, 3(1), 172–177. <https://doi.org/10.58578/aldyas.v3i1.2495>
- Ferenzini, T., Sirqueira, M., Antonio, M., Araújo, P., Vitor, C., & Carvalho, D. A. (2025). *DEVELOPMENT OF THE DIGITAL GAME " BORA CATÁ " TO SUPPORT AWARENESS OF SELECTIVE WASTE COLLECTION Caio Guilherme Chaves Januzzi de Souza I*. 1, 1–12.
- Ghaniem, F. A., & Yasella, M. (2017). Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial. *Ilmu Pengetahuan Alam Dan Sosial*.
- Hoffmann, G., & Pfeiffer, J. (2022). Gameful Learning for a More Sustainable World: Measuring the Effect of Design Elements on Long-Term Learning Outcomes in Correct Waste Sorting. *Business and Information Systems Engineering*, 64(4), 459–482. <https://doi.org/10.1007/s12599-021-00731-x>
- Jaiswal, Shewta; Pandey, S. (2024). Exploring Generative AI as a Catalyst for Sustainability: Strategies for Waste and Energy Reduction Shweta. *Management Insight*, 20(1), 10–22. <https://doi.org/10.1109/ICMLAS64557.2025.10969002>
- Kemendikbudristek. (2024). *Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 032/H/KR/2024 (Issue 021)*.
- Mulianingsih, F., Santoso, A. B., Wijayanto, P. A., & Nur, R. (2025). *Eco-Edutainment: Learning Social Studies Through Fun Experiences*. 290–295. <https://doi.org/10.18502/kss.v10i10.18678>
- Poje, M., Marinić, I., Stanislavljević, A., & Rechner Dika, I. (2024). Environmental Education on Sustainable Principles in Kindergartens—A Foundation or an Option? *Sustainability (Switzerland)*, 16(7), 1–15. <https://doi.org/10.3390/su16072707>
- Pradhana, F. R., Musthofa, A., Permadani, A. A., & Gontor, U. D. (2025). *INTERACTIVE MOBILE-BASED EDUCATIONAL GAME TO INTRODUCE WASTE SORTING USING MULTIMEDIA DEVELOPMENT LIFE CYCLE*. 8(1), 31–37. <https://doi.org/10.33387/jiko.v8i1.9151>
- Priadi, A., & Fatria, E. (2024). The Development of Early Childhood Naturalist Intelligence through Environmental Education. *JPUD - Jurnal Pendidikan Usia Dini*, 18(1), 30–52. <https://doi.org/10.21009/jpub.181.03>
- Ramadani, L., Kardi, J., Ismail, N. K., & Samaun, S. S. (2025). *Exploring the Integration of Digital Media in Islamic Early Childhood Education: Evidence from Kindergartens in Pontianak City*. 11(1), 35–47.
- Ramdani, A P., at all. (2025). *Inovasi Pembelajaran Interaktif Mengenal Jenis Sampah untuk Anak Sekolah Dasar Dengan Media Game Innovative*. 5(2), 65–73.
- Samreen, Hina. Memon, F, S. Mujahid, H. (2025). *Generational Differences in Awareness and*

Eco-friendly Behavior among Women towards Household Waste Management with a Special Focus on. 3(2), 277–295.

Sauli, S. S., Kosnin, A. M., & Fahrudin, D. (2025). *Growing Green with Screens : Integrating Technology to Enhance Sustainability Education in Early Childhood.* May. <https://doi.org/10.6007/IJARPED/v14-i2/25460>

Suhelayanti, Z, S., & Rahmawati, I. (2023). Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Sosial (IPAS). In *Penerbit Yayasan Kita Menulis.*