

Aplikasi *Augmented Reality* Sistem Pencernaan Manusia Memanfaatkan *Generator Model 3D* Berbantuan *Platform Kecerdasan Buatan*

Bunga Sandra Gianti^{1*}, Hafid Setyo Hadi², Sari Setyaning Tyas³

Program Studi Teknologi Rekayasa Multimedia, Fakultas Desain, Politeknik Negeri Media Kreatif Jakarta

DOI:

<https://doi.org/10.53697/jkomitek.v5i1.2739>

*Correspondence: Bunga Sandra Gianti
Email: 21240027@polimedia.ac.id

Received: 07-04-2025

Accepted: 19-05-2025

Published: 28-06-2025



Copyright: © 2024 by the authors. Submitted for open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

AR. Quantitative analysis indicates that while Luma AI produces models with high detail, these models exhibit significant deviation, whereas Meshy AI is more consistent for simpler models. User evaluations from elementary school teachers reveal a preference for the original models generated by AI due to their clarity in color, texture, and shape, although the integrated models were criticized for visual imperfections. These findings highlight the need for optimization of AI tools to enhance pedagogical effectiveness and provide recommendations for the future development of AR-based learning tools.

Keywords: *Augmented Reality, Artificial Intelligence, 3D Modeling, Digestive System, Education*

Pendahuluan

Perkembangan teknologi *Augmented Reality* (AR) dalam bidang pendidikan telah menunjukkan potensi yang signifikan dalam menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan imersif. Menurut Sagaya Aurelia (2021), AR mampu menggabungkan objek virtual dengan lingkungan nyata secara *real-time*, sehingga memungkinkan siswa untuk berinteraksi langsung dengan materi pembelajaran. Temuan Pratama et al. (2024) menunjukkan bahwa integrasi *Augmented Reality* (AR) dalam e-modul dapat meningkatkan minat siswa hingga 94% dan pemahaman materi sebesar 90%, yang menandakan peningkatan signifikan dibandingkan metode pembelajaran konvensional. Namun demikian, implementasi AR dalam pendidikan khususnya untuk materi kompleks seperti

Abstrak: Studi ini membandingkan empat alat AI text-to-3D (Luma AI, Masterpiece X, Meshy, dan Rodin AI) berdasarkan akurasi geometris, kualitas visual, dan kemudahan integrasi dengan AR. Analisis kuantitatif menunjukkan bahwa meskipun Luma AI menghasilkan model dengan detail tinggi, model tersebut memiliki deviasi yang signifikan, sedangkan Meshy AI lebih konsisten untuk model yang lebih sederhana. Evaluasi dari pengguna, yaitu guru SD, menunjukkan preferensi terhadap model asli yang dihasilkan oleh AI karena kejelasan warna, tekstur, dan bentuknya, meskipun model yang terintegrasi mendapat kritik karena ketidak sempurnaan visual. Temuan ini menekankan perlunya optimasi alat AI untuk meningkatkan efektivitas dalam pengajaran dan memberikan rekomendasi untuk pengembangan alat pembelajaran berbasis AR di masa mendatang.

Katakunci: *Augmented Reality, Kecerdasan Buatan, Pemodelan 3D, Sistem Pencernaan, Pendidikan*

Abstract: *The study compares four AI text-to-3D tools (Luma AI, Masterpiece X, Meshy, and Rodin AI) based on geometric accuracy, visual quality, and ease of integration with*

anatomi manusia masih menghadapi berbagai tantangan. Maria NS dan Tim Edukasi (2023) mengidentifikasi bahwa keterbatasan media pembelajaran tradisional berupa gambar statis atau video satu arah seringkali tidak cukup membantu siswa memahami struktur organ secara mendalam, terutama pada sistem pencernaan manusia.

Salah satu celah penelitian yang penting untuk diatasi adalah kurangnya eksplorasi mengenai peran kecerdasan buatan (AI) dalam mempercepat dan mempermudah pembuatan model 3D untuk aplikasi AR pendidikan. Meskipun teknologi berbasis GAN, terutama arsitektur 3D GAN, telah berhasil dalam segmentasi otomatis organ pada MRI dan CT dengan akurasi Dice mencapai sekitar 0.92 – misalnya, segmentasi kandung kemih pada MRI 0.92 ± 0.05 – hal ini menunjukkan potensi kuat untuk pemodelan 3D organ manusia” (Smith & Green, 2024), Gupta et al. (2024) menemukan bahwa masih terdapat keterbatasan dalam hal presisi geometris untuk organ-organ yang memiliki struktur kompleks. Selain itu, belum ada penelitian yang secara komprehensif membandingkan kualitas dan kemudahan integrasi model 3D yang dihasilkan berbagai *platform AI text-to-3D* ke dalam aplikasi AR berbasis *mobile*, sebagaimana diungkapkan oleh TechReview (2024).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas *tools AI text-to-3D* seperti *Meshy AI* dan *Luma AI* dalam mendukung pengembangan media pembelajaran AR sistem pencernaan untuk tingkat pendidikan dasar. Fokus analisis mencakup tiga aspek utama yaitu kualitas model 3D yang dihasilkan, kemudahan integrasi ke dalam aplikasi AR berbasis Android, serta efektivitas pendidikan berdasarkan respon pengguna (Samsung Developers, 2024; Kemdikbud RI, 2024). Temuan penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi praktis bagi pengembang media pembelajaran dalam memilih *tools AI* yang paling optimal untuk aplikasi AR edukatif, sekaligus mengatasi keterbatasan metode konvensional yang dinilai masih bersifat statis (Wilson et al., 2023).

Dari segi penelitian ini memberikan kontribusi penting baik secara akademis maupun praktis. Secara akademis, penelitian ini memperkaya literatur mengenai pemanfaatan AI dalam pemodelan 3D untuk keperluan pendidikan. Secara praktis, hasil penelitian dapat menjadi panduan bagi guru dan pengembang konten edukasi dalam memanfaatkan teknologi terkini untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi kompleks seperti anatomi tubuh manusia (Martinez, 2023). Lebih jauh lagi, temuan penelitian ini diharapkan dapat memicu kolaborasi lebih erat antara peneliti AI, pengembang AR, dan praktisi pendidikan untuk menciptakan media pembelajaran yang lebih interaktif dan efektif, dengan tetap memperhatikan prinsip-prinsip etika dalam pemanfaatan teknologi sebagaimana diamanatkan oleh OECD (2024). Selain itu, Fahrani, Sundari, & Mufizar (2025) melaporkan bahwa media pembelajaran AR berbasis Android untuk materi organ tubuh manusia di SD Negeri 10 Ciamis memperoleh skor uji kelayakan pengguna sebesar 91,7%, menunjukkan keefektifan dan potensi tinggi AR untuk diterapkan di jenjang pendidikan dasar.

Metodologi

Penelitian terapan ini bertujuan membandingkan berbagai alat AI berbasis *text-to-3D* dalam menghasilkan model 3D untuk pembelajaran sistem pencernaan manusia melalui

aplikasi *Augmented Reality* (AR) pada siswa kelas 5 SD. Pendekatan kuantitatif digunakan untuk mengevaluasi kualitas model 3D berdasarkan ketepatan bentuk terhadap deskripsi, detail visual, dan kemudahan integrasi ke *platform* AR. Penilaian dilakukan melalui kuesioner yang diisi oleh tiga guru dari SDN KARADENAN 01 (satu orang), SDN MUARA BERES (satu orang), dan SDN PAJELERAN 01 (satu orang). Setelah menggunakan aplikasi AR yang menampilkan model dari masing-masing AI dengan skenario pengujian sebagai berikut:

- Aplikasi *Augmented Reality* Sistem Pencernaan Manusia
- Penyiapan *marker* dalam media poster untuk memunculkan konten
- Memindai *marker* untuk memunculkan konten
- Guru akan menilai objek 3D yang muncul melalui kuesioner yang telah disiapkan



Gambar 1. Marker

Objek penelitian mencakup analisis penggunaan *AI text-to-3D* dalam pembuatan model 3D, penerapannya dalam AR. Penelitian ini juga membandingkan berbagai *AI tools* untuk menentukan yang paling optimal dalam menghasilkan model 3D berkualitas tinggi guna mendukung pembelajaran interaktif berbasis AR.

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi terhadap proses pembuatan model (meliputi kemudahan penggunaan, kecepatan, akurasi, dan kompatibilitas dengan AR), kuesioner.

Analisis data kuantitatif menggunakan statistik deskriptif (rata-rata, median, modus, dan standar deviasi) untuk mengevaluasi efisiensi, efektivitas, dan kepuasan pengguna (Gao, 2021). Hasil penelitian diharapkan memberikan rekomendasi mengenai *AI tools text-to-3D* yang paling sesuai untuk pengembangan media pembelajaran AR dalam konteks pendidikan dasar.

Hasil dan Pembahasan

Dalam penelitian ini, penggunaan *prompt text-to-3D* dibagi menjadi dua versi yang bersumber dalam *website* www.sciepro.com dengan nama item *Medically accurate male digestive system*, yaitu versi lengkap dan versi ringkas, untuk menguji efektivitasnya dalam menghasilkan model 3D sistem pencernaan manusia. *Prompt* versi lengkap mencakup deskripsi detail yaitu: “*Our digital 3D model of the human digestive system is a highly detailed, medically accurate representation of the human digestive system, perfect for use in animation, app development, illustration, and educational settings. With the inclusion of the oral cavity, tongue, gums, and all hollow organs, including the large and small intestine, stomach, esophagus, and gallbladder, this model is a comprehensive and versatile tool for any project. The clean topology and non-overlapping/intersecting geometry make it easy to use and integrate into any project.*” Sementara itu, *prompt* versi ringkas yaitu: “*Create a detailed 3D model of the human digestive system, featuring the oral cavity, tongue, gums, and hollow organs like the intestines and stomach, with clean topology for easy integration into various projects.*”

Tools Cloud Compare

Table 1: Ringkasan Kualitas Model 3D (Sumber: Data Primer 2025)

AI Tools	Jumlah Point	Rata-Rata Deviasi	Konsistensi Label C2M	Keterangan
Luma AI	24.699–47.249	134.518.000.000	Tidak	Deviasi ekstrem, tidak stabil
Masterpiece X	4.987–9.458	65.589,6–182.041	Tidak	Jumlah point rendah
Meshy	4.980–30.000	0,015–4,887	Ya (hanya sebagian)	Stabil untuk model sederhana
Rodin AI	4.910–30.002	0,015–0,028	Tidak	Akurasi rendah

Data dari *Cloud Compare* menunjukkan perbandingan kuantitatif model 3D dari empat *AI tools* (*Luma AI*, *Masterpiece X*, *Meshy*, dan *Rodin AI*) dengan metrik berikut:

- a. **Jumlah Point:** *Luma AI* menghasilkan jumlah point tertinggi (24.699–47.249), menunjukkan detail yang lebih baik.
- b. **Deviasi Penyebaran Point:** Nilai deviasi tertinggi terdapat pada model *Luma AI* (134.518.000.000), mengindikasikan ketidakstabilan bentuk.

Evaluasi Pengguna

Table 2: Preferensi Objek oleh Pengguna (Guru SD) (Sumber: Data Primer 2025)

Kriteria Evaluasi	Objek Asli (Frekuensi)	Objek Terintegrasi (Frekuensi)
Warna	19	5
Tekstur	18	6
Bentuk	17	7
Detail Organ	15	9

Data kuesioner dari 3 responden guru SD mengungkap:

- a. Preferensi Objek: 19 dari 24 pilihan memilih objek asli dari *AI tools 3D Modelling* karena kejelasan warna, tekstur, dan bentuk.
- b. Masalah Utama Objek *AI tools 3D Modelling* yang telah di *import* kedalam *Unity*:
 - Warna: 3 komentar menyebutkan warna "terlalu abstrak/gelap" atau "kurang mencolok".
 - Tekstur: 3 komentar mengkritik "tekstur kasar" dan "tidak halus".
 - Bentuk: 3 responden mencatat ketidak proporsionalan bentuk.
- c. Ranking Objek Terintegrasi: Objek 5 (*Meshy AI*) dan 3 (*Luma AI*) paling sering masuk 3 besar, menunjukkan potensi untuk pengembangan lebih lanjut.

Table 3: Ranking Objek oleh Pengguna (Guru SD) (Sumber: Data Primer 2025)

Ranking 1	Ranking 2	Ranking 3
Objek 5	Objek 3	Objek 4
Objek 5	Objek 6	Objek 3
Objek 5	Objek 7	Objek 3

Pembahasan

1. Efektivitas *AI Tools* dalam *3D Modelling*

Hasil analisis menunjukkan bahwa meskipun *AI tools* seperti *Unity* mampu menghasilkan model dengan jumlah *point* tinggi, ketidak stabilan *deviasi* (terutama pada *Luma AI* dan *Masterpiece X*) mengindikasikan perlunya peningkatan akurasi geometris. Hal ini sejalan dengan teori *Neural Radiance Fields (NeRF)* yang menekankan pentingnya konsistensi bentuk dari *multi-view* gambar.

2. Efektivitas *AI Tools* dalam *3D Modelling*

Kritik pengguna terhadap warna, tekstur, dan bentuk objek terintegrasi memperkuat temuan Fajari & Meilisa (2022) bahwa karakteristik AR (*real-time interaction, 3D registration*) membutuhkan model 3D dengan visualisasi yang presisi.

3. Implikasi untuk Pengembangan Aplikasi AR

- a. Peningkatan Kualitas Visual: *AI tools* perlu dioptimalkan untuk menghasilkan warna lebih cerah dan tekstur halus, mengacu pada preferensi pengguna terhadap objek asli.
- b. Pelatihan Guru: Sosialisasi fitur AR dan cara mengevaluasi objek 3D diperlukan untuk memaksimalkan manfaat pedagogis (sesuai tujuan penelitian di Proposal Jurnal).
- c. Fokus pada Objek Potensial: Objek 5 dan 3 yang sering masuk ranking layak menjadi prioritas perbaikan karena telah mendapat respons relatif positif.

Kesimpulan

Penelitian ini mengungkap bahwa penggunaan aplikasi *Augmented Reality (AR)* berbasis AI untuk pemodelan 3D dalam pembelajaran anatomi manusia, khususnya sistem pencernaan, memiliki potensi besar namun masih menghadapi beberapa tantangan. Kualitas visual model 3D, termasuk kejelasan warna, tekstur, dan proporsi bentuk, menjadi faktor kritis yang memengaruhi penerimaan pengguna, terutama guru. Meskipun beberapa

alat AI seperti *Luma AI* mampu menghasilkan model dengan detail tinggi, ketidak stabilan dan *deviasi* yang ekstrem mengurangi kestabilan model tersebut. Sementara itu, *Meshy AI* menunjukkan konsistensi yang lebih baik untuk model sederhana, meskipun akurasi dan kualitas visualnya masih perlu ditingkatkan. Temuan ini mengindikasikan bahwa aplikasi AR berbasis AI belum sepenuhnya optimal untuk digunakan langsung dalam pembelajaran tanpa adanya penyesuaian lebih lanjut.

Dampak penting dari penelitian ini adalah perlunya optimasi lebih mendalam terhadap model 3D yang dihasilkan oleh AI sebelum diintegrasikan ke dalam aplikasi AR. Guru cenderung lebih memilih model asli dari alat AI sebelum diimpor ke Unity karena kualitas visualnya yang lebih baik, yang menunjukkan bahwa proses konversi ke platform AR saat ini masih mengurangi kejelasan objek. Selain itu, temuan ini juga menyoroti pentingnya pelatihan bagi pendidik agar mereka dapat memanfaatkan aplikasi AR secara maksimal, termasuk dalam mengevaluasi dan memodifikasi model 3D sesuai kebutuhan pembelajaran.

Berdasarkan temuan tersebut, beberapa rekomendasi dapat diajukan untuk penelitian selanjutnya dan implementasi praktis. Pertama, pengembangan alat AI khusus untuk pemodelan edukasi perlu dilakukan, dengan fokus pada stabilitas, akurasi, dan kemudahan penggunaan. Kedua, model 3D yang dihasilkan oleh AI sebaiknya melalui proses peningkatan kualitas tekstur, warna, dan proporsi menggunakan *software* pendukung sebelum diimpor ke aplikasi AR. Ketiga, pelatihan dan sosialisasi penggunaan AR bagi guru harus menjadi prioritas agar pendidik dapat mengoptimalkan teknologi ini dalam pembelajaran. Selain itu, penelitian lanjutan dapat memperluas pengujian ke berbagai sistem anatomi lainnya serta mengevaluasi dampak AR terhadap pemahaman dan ingatan siswa.

Kolaborasi antara pengembang, pendidik, dan ahli anatomi juga diperlukan untuk memastikan model 3D yang dihasilkan tidak hanya menarik secara visual tetapi juga akurat secara medis. Dengan penyempurnaan teknis dan pendekatan pendidikan yang lebih baik, aplikasi AR berbasis AI dapat menjadi solusi pembelajaran yang lebih interaktif dan efektif di masa depan. Temuan ini memberikan landasan berharga bagi pengembangan teknologi pendidikan, sekaligus menegaskan bahwa inovasi dalam pembelajaran digital harus terus didukung oleh riset dan adaptasi yang berkelanjutan.

Daftar Pustaka

- Abdurohman, D. (2023). *Tubuhku*. Jakarta: Penerbit Edukasi Anak.
- Fahroni, R., Sundari, S. S., & Mufizar, T. (2025). *Implementasi Augmented Reality dalam media pembelajaran organ tubuh manusia berbasis Android untuk sekolah dasar*. *JEIS: Jurnal Elektro dan Informatika Swadharma*, 5(1), 45–59.
- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2020). *Deep learning* (2nd ed.). MIT Press.
- Gupta, R., et al. (2024). Limitations of Text-to-3D AI in Biomedical Visualization. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 30(4), 2055-2068.

- Hartono, W., & Febriyanti, N. (2024). Generative AI for 3D content creation: Opportunities and challenges in Indonesian context. *Indonesian Journal of Artificial Intelligence*, 3(1), 45-58.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI. (2024). Panduan Implementasi AR/VR dalam Pembelajaran. Jakarta: Kemdikbud.
- Khotimah, H., Suyitno, H., & Dwijayanti, I. (2021). Development of augmented reality-based thematic learning media to improve elementary school students' engagement. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 15(3), 45-60.
- Laksmi Evasufi Widi Fajari, R. M. (2022). *The Development of Augmented Reality to Improve Critical Thinking and Digital Literacy Skills of Elementary School Students*. DWIJA CENDEKIA: Jurnal Riset Pedagogik, 689.
- Maria, N.S., & Tim Edukasi. (2023). Seri Anatomi Tubuh Manusia: PENCERNAAN [Motion Picture]. Indonesia: Studio Edukasi Media.
- Martinez, L. (2023). Inclusive AR Design for Special Needs Students. *Journal of Assistive Technologies*, 17(1), 22-39.
- Matthew Mildenhall, P. P. (2020). NeRF: Representing Scenes as Neural Radiance Fields for View Synthesis. *Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*.
- Mildenhall, B. S. (2020). NeRF: Representing Scenes as Neural Radiance Fields for View Synthesis. *European Conference on Computer Vision (ECCV)*. Glasgow, UK: Springer.
- OECD. (2024). AI in Education: Ethical Guidelines. Paris: OECD Publishing.
- Pratama, A., Najril, M., & Khosyi, N. (2024). Towards technology-based education: Exploration of augmented reality in e-modules for latest learning. *Hipkin Journal of Educational Research*, 1(3), 351-362.
- Pratama, D., & D. (2021). Generative Adversarial Networks (GANs) untuk Pemodelan 3D pada Objek Virtual. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer (JTIK)*, 8(2), 123-130.
- Radu, I., Schneider, B., & Herrera, F. (2023). The motivational effects of augmented reality in STEM education: A meta-analysis. *Journal of Educational Technology & Society*, 26(1), 1-15.
- Sagaya Aurelia, S. P. (2021). Immersive Technology in Smart Cities: Augmented and Virtual Reality in IoT. Cham, Switzerland: Springer Nature.
- Samsung Developers. (2024). Optimizing 3D Models for Mobile AR: A Developer's Guide. Seoul: Samsung Press.
- Santos, M. E. C., Lübke, A. I. W., & Taketomi, T. (2024). Augmented reality for digital literacy in primary education: A longitudinal study. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 17(2), 210-225.
- Saputra, A. D. (2020). Pemanfaatan Fotogrametri untuk Rekonstruksi 3D Bangunan Bersejarah di Indonesia. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)*, 567-574.
- Smith, J., & Green, L. (2024). Auto-segmentation of pelvic organs at risk on 0.35 T MRI using 2D and 3D generative adversarial network models. *Physica Medica: European Journal of Medical Physics*, 100, 123-135

-
- TechReview. (2024). Benchmarking AI 3D Modeling Tools: Accuracy vs. Efficiency. MIT Technology Review Insights.
- UNESCO. (2023). Digital Innovation in Primary Education: Global Case Studies. Paris: UNESCO Publishing.
- Wijaya, A. R., & Susanto, T. (2023). AI-based 3D reconstruction of Indonesian cultural heritage objects using limited image datasets. *Journal of Cultural Heritage*, 59, 12-24.
- Wilson, T., et al. (2023). Long-Term Memory Retention in AR-Based Learning. *Educational Psychology Review*, 35(2), 301-320.