

Evaluasi Usability Aplikasi HOVAR: Marker-Based Tracking AR untuk Visualisasi Anatomi Organ Tubuh Manusia Berbasis Android

Ika Devi Perwitasari^{1*}

¹Fakultas Sains Komputasi dan Kecerdasan Digital, Program Studi Sistem Informasi, Universitas Pembangunan Panca Budi, Medan, Indonesia

Email: ikadeviperwitasari@dosen.pancabudi.ac.id

(* Email Corresponding Author: ikadeviperwitasari@dosen.pancabudi.ac.id)

Received: November 10, 2025 | Revision: November 16, 2025 | Accepted: November 17, 2025

Abstrak

Aplikasi HOVAR (Human Organ Anatomy Visualized with Augmented Reality) dikembangkan menggunakan teknik Marker-Based Tracking untuk membantu proses pembelajaran anatomi organ tubuh manusia melalui visualisasi digital berbasis Android. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi tingkat usability aplikasi HOVAR menggunakan pendekatan User-Centered Design (UCD) dan metode Usability Testing berbasis 7-point Likert scale. Enam indikator usability digunakan dalam pengujian, yaitu ease of use, clarity of information, usefulness, memorability, enjoyment, dan intention to reuse. Pengujian melibatkan sembilan responden yang terlebih dahulu mencoba aplikasi selama ± 10 menit sebelum mengisi kuesioner. Hasil pengujian menunjukkan bahwa HOVAR memiliki tingkat usability yang sangat baik dengan nilai rata-rata persetujuan di atas 84% untuk seluruh indikator. Responden menilai aplikasi mudah digunakan (93,65%), informasi anatomi jelas (92,06%), berguna untuk pembelajaran (90,48%), mudah diingat (84,34%), menyenangkan (90,48%), dan menarik untuk digunakan kembali (93,65%). Temuan ini mengindikasikan bahwa penerapan Marker-Based Tracking AR pada aplikasi HOVAR memberikan pengalaman belajar yang intuitif, menarik, dan efektif dalam menyampaikan informasi anatomi organ tubuh manusia. Studi ini menegaskan potensi teknologi AR, khususnya berbasis marker, dalam meningkatkan kualitas pembelajaran biologi dan bidang terkait.

Kata Kunci: Usability, Augmented Reality, Marker-Based Tracking, HOVAR, User-Centered Design

Abstract

The HOVAR (Human Organ Anatomy Visualized with Augmented Reality) application was developed using Marker-Based Tracking techniques to assist the learning process of human organ anatomy through Android-based digital visualization. This study aims to evaluate the usability level of the HOVAR application using the User-Centered Design (UCD) approach and the 7-point Likert scale-based Usability Testing method. Six usability indicators were used in the test, namely ease of use, clarity of information, usefulness, memorability, enjoyment, and intention to reuse. The test involved nine respondents who first tried the application for ± 10 minutes before filling out the questionnaire. The test results showed that HOVAR has a very good level of usability with an average agreement value above 84% for all indicators. Respondents rated the application as easy to use (93.65%), clear anatomical information (92.06%), useful for learning (90.48%), easy to remember (84.34%), fun (90.48%), and interesting to reuse (93.65%). These findings indicate that the application of Marker-Based Tracking AR in the HOVAR application provides an intuitive, engaging, and effective learning experience in conveying anatomical information about human organs. This study confirms the potential of AR technology, particularly marker-based AR, to improve the quality of learning in biology and related fields.

Keywords: Usability, Augmented Reality, Marker-Based Tracking, HOVAR, User-Centered Design

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital telah membuka peluang baru dalam inovasi pembelajaran, khususnya melalui pemanfaatan augmented reality (AR). AR memungkinkan penggabungan objek virtual dengan lingkungan nyata sehingga menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif, kontekstual, dan imersif dibandingkan metode tradisional [1], [2]. Dalam pendidikan medis dan anatomi, AR semakin banyak digunakan karena kemampuannya menampilkan struktur tubuh manusia secara detail melalui perangkat mobile seperti Android, yang mudah diakses oleh pelajar dan tenaga kesehatan [3], [4], [5].

Di antara berbagai pendekatan AR, marker-based tracking menjadi salah satu teknik yang paling umum digunakan karena stabilitas dan akurasi dalam menampilkan konten visual berbasis marker [6]. Aplikasi AR berbasis marker terbukti efektif meningkatkan pemahaman konsep anatomi dengan menyediakan visualisasi 2D dan 3D yang mudah diinterpretasi [4], [7]. Beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa AR mampu meningkatkan retensi pengetahuan, motivasi belajar, serta mempersingkat waktu pemahaman dibandingkan dengan metode pembelajaran tradisional [5], [8].

Meskipun AR memiliki potensi besar, keberhasilan implementasinya bergantung pada tingkat usability aplikasi tersebut. Usability merupakan faktor fundamental dalam menentukan sejauh mana sistem dapat digunakan secara efektif, efisien, mudah dipelajari, dan memberikan pengalaman menyenangkan kepada pengguna [9], [10]. Untuk mengukur usability, berbagai kerangka evaluasi telah digunakan, seperti System Usability Scale (SUS), User Experience Questionnaire (UEQ), serta heuristik Nielsen [11], [12], [13]. Penelitian menunjukkan bahwa evaluasi usability tidak

hanya menilai kualitas antarmuka, tetapi juga memengaruhi penerimaan pengguna dan keberhasilan proses pembelajaran secara keseluruhan [14], [15].

Selain itu, pengembangan aplikasi AR yang efektif umumnya mengikuti prinsip User-Centered Design (UCD). UCD menekankan pentingnya memahami kebutuhan, perilaku, dan batasan pengguna sebagai dasar dalam merancang aplikasi yang benar-benar bermanfaat [16], [17]. Pengintegrasian UCD dengan evaluasi usability secara iteratif terbukti meningkatkan kualitas desain, efektivitas pembelajaran, dan user engagement dalam berbagai aplikasi AR edukatif [12], [18]. Studi oleh Kalinkara dan Özdemir menegaskan bahwa ketika pengguna dilibatkan dalam proses desain, aplikasi AR untuk pendidikan anatomi menjadi lebih intuitif dan mudah digunakan [7].

Walaupun sebagian besar penelitian melaporkan manfaat signifikan dari penggunaan AR dalam pendidikan anatomi, beberapa penelitian memberikan perspektif kritis. Rodríguez-Guidonet [19] memperingatkan bahwa AR dapat menimbulkan masalah navigasi, beban kognitif tinggi, atau ketidaksesuaian dengan tujuan instruksional jika tidak dirancang dengan baik. Gómez [20] juga menunjukkan bahwa teknologi inovatif tidak otomatis meningkatkan hasil belajar tanpa fondasi pedagogis yang tepat. Hal ini menunjukkan pentingnya evaluasi usability yang ketat sebelum aplikasi AR digunakan secara luas dalam konteks pendidikan.

Melihat pentingnya usability dalam keberhasilan aplikasi AR, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi usability aplikasi HOVAR, yaitu aplikasi Android berbasis marker-based tracking untuk visualisasi anatomi organ tubuh manusia. Evaluasi dilakukan untuk mengetahui tingkat kemudahan penggunaan, kejelasan informasi, kegunaan, memorabilitas, pengalaman pengguna, serta minat penggunaan ulang aplikasi. Temuan dari penelitian ini diharapkan dapat memperkuat literatur mengenai desain dan evaluasi aplikasi AR edukatif serta memberikan kontribusi terhadap pengembangan media pembelajaran anatomi yang lebih efektif dan ramah pengguna.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan *quantitative descriptive* melalui metode *usability testing* untuk mengevaluasi tingkat kegunaan aplikasi HOVAR, sebuah aplikasi *marker-based augmented reality* untuk visualisasi anatomi organ tubuh manusia berbasis Android. Pendekatan usability testing digunakan karena mampu mengungkap efektivitas, efisiensi, dan kepuasan pengguna melalui interaksi langsung dengan aplikasi [10]. Model evaluasi usability yang digunakan mengacu pada prinsip *User-Centered Design* (UCD), yang menempatkan pengguna sebagai pusat dalam proses penilaian kualitas pengalaman pengguna [17].

2.2 Partisipan

Penelitian melibatkan sembilan partisipan, terdiri dari delapan perempuan dan satu laki-laki, yang dipilih secara purposive karena memiliki pengetahuan dasar mengenai penggunaan aplikasi mobile berbasis Android dan pengalaman belajar anatomi. Jumlah partisipan tersebut masih berada dalam batas yang diperbolehkan untuk studi usability awal, sebagaimana direkomendasikan Nielsen untuk evaluasi aplikatif skala kecil.

Sebelum pengujian, partisipan diberikan penjelasan singkat mengenai tujuan penelitian dan prosedur penggunaan aplikasi sesuai etika penelitian.

2.3 Instrumen Penelitian

Evaluasi usability dilakukan menggunakan kuesioner 7-point Likert yang telah digunakan dalam penelitian AR sebelumnya [12], [18]. Instrumen terdiri dari enam indikator usability yang umum digunakan dalam evaluasi AR edukatif:

- Kemudahan penggunaan (ease of use)
- Kejelasan penyajian informasi (clarity of information)
- Kegunaan aplikasi dalam proses belajar (usefulness)
- Kemudahan mengingat informasi (memorability)
- Kesenangan penggunaan (enjoyment)
- Minat untuk menggunakan kembali (intention to reuse)

Setiap indikator dijawab dengan skala 1–7, di mana 1 = “sangat tidak setuju” dan 7 = “sangat setuju.” Model instrumen ini sejalan dengan pendekatan usability yang digunakan pada sistem AR mobile di bidang pendidikan anatomi [4], [5].

2.4 Prosedur Pengujian Usability

Pengujian dilakukan melalui langkah-langkah berikut:

- Orientasi dan briefing. Partisipan diberikan penjelasan umum mengenai tujuan evaluasi dan cara kerja aplikasi HOVAR.
- Sesi eksplorasi aplikasi. Setiap partisipan diberi waktu ± 10 menit untuk mengeksplorasi aplikasi HOVAR, termasuk fitur AR Organ dan AR Fungsi yang menampilkan visualisasi anatomi organ (otak, mata, jantung, dan paru-paru).
- Penggunaan marker dalam pengujian. Partisipan memindai marker menggunakan kamera perangkat mobile untuk menampilkan konten anatomi sebagaimana mekanisme marker-based AR yang umum digunakan dalam penelitian sebelumnya [3].
- Pengisian kuesioner usability. Setelah interaksi selesai, partisipan mengisi kuesioner usability yang diberikan melalui media digital atau lembar cetak.

Seluruh proses berlangsung secara terkontrol, dan peneliti memastikan bahwa setiap partisipan mengalami alur penggunaan aplikasi yang sama.

2.5 Analisis Data

Data hasil kuesioner dianalisis secara deskriptif dengan menghitung persentase tingkat persetujuan dari setiap indikator. Analisis dilakukan dengan langkah:

- Mengkonversi skor Likert menjadi nilai numerik.
- Menghitung persentase kelayakan usability untuk setiap indikator.
- Menginterpretasikan tingkat usability berdasarkan kategori persentase:
 - $\geq 85\%$: sangat baik
 - 70–84%: baik
 - 50–69%: cukup
 - $< 50\%$: kurang

Pendekatan ini sejalan dengan penelitian usability mobile AR yang menggunakan analisis persentase skala Likert untuk menilai persepsi pengguna [12], [18].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

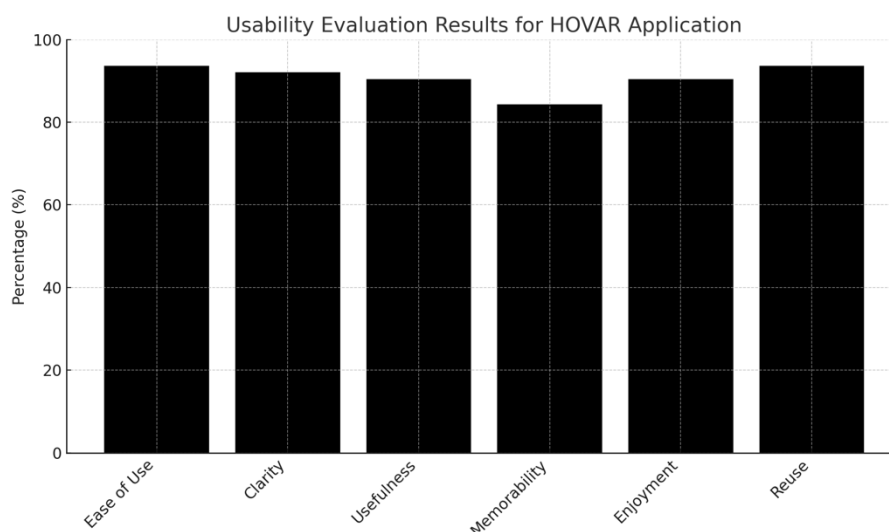
3.1 Hasil Penelitian

3.1.1 Hasil Pengujian Usability

Pengujian usability dilakukan terhadap sembilan responden menggunakan instrumen 7-point Likert. Hasil analisis menunjukkan bahwa aplikasi HOVAR memiliki tingkat usability yang tinggi pada seluruh enam indikator. Persentase rata-rata pada tiap indikator ditampilkan sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Pengujian Usability pada Aplikasi HOVAR

Indikator Usability	Deskripsi Indikator	Persentase (%)
Kemudahan penggunaan (<i>Ease of Use</i>)	Tingkat kemudahan pengguna dalam mengoperasikan fitur aplikasi	93.65
Kejelasan informasi (<i>Clarity</i>)	Kejelasan konten anatomi yang ditampilkan melalui AR	92.06
Kegunaan untuk belajar (<i>Usefulness</i>)	Manfaat aplikasi dalam membantu memahami materi anatomi	90.48
Kemudahan mengingat (<i>Memorability</i>)	Kemampuan pengguna mengingat informasi setelah penggunaan aplikasi	84.34
Kesenangan penggunaan (<i>Enjoyment</i>)	Tingkat kesenangan pengguna selama berinteraksi dengan aplikasi	90.48
Minat menggunakan kembali (<i>Reuse</i>)	Ketertarikan untuk menggunakan aplikasi kembali di masa depan	93.65



Gambar 1. Grafik hasil Pengujian Usability

Nilai tertinggi ditemukan pada indikator kemudahan penggunaan dan minat untuk menggunakan kembali, sedangkan nilai terendah berada pada indikator kemudahan mengingat, meskipun tetap berada dalam kategori “baik.”

3.1.2 Temuan Pengguna

Dari hasil kuesioner dan komentar terbuka responden, diperoleh temuan sebagai berikut:

- Antarmuka intuitif: Responden menyatakan aplikasi mudah digunakan karena navigasi sederhana dan adanya halaman panduan.
- Visualisasi jelas: Informasi anatomis yang ditampilkan dalam format 2D dinilai jelas dan mudah dipahami.
- Interaksi menarik: Penggunaan marker dan kamera dianggap memberikan pengalaman belajar yang berbeda dari metode konvensional.
- Keterbatasan memorability: Beberapa responden menyebutkan bahwa informasi akan lebih mudah diingat jika visualisasi disajikan dalam bentuk 3D atau disertai animasi.

3.2 Pembahasan

3.2.1 Tingkat Usability Aplikasi

Secara keseluruhan, aplikasi HOVAR menunjukkan tingkat usability yang sangat baik. Nilai tinggi pada indikator ease of use dan intention to reuse sejalan dengan prinsip desain antarmuka yang berorientasi pada pengguna (User-Centered Design). Pendekatan UCD terbukti efektif dalam meningkatkan kepuasan pengguna dan mempermudah proses belajar, sebagaimana juga ditemukan oleh Younis dan Al-Hemiary [17].

Persentase yang tinggi pada indikator kejelasan informasi mengindikasikan bahwa visualisasi anatomi berbasis marker mampu memberikan representasi yang mudah dipahami. Hasil ini konsisten dengan temuan Prasetyo [18], yang menekankan bahwa AR dapat menyederhanakan pemahaman struktur anatomi melalui visualisasi digital yang jelas.

3.2.2 Efektivitas Marker-Based AR dalam Pembelajaran Anatomi

Implementasi marker-based AR terbukti efektif dalam memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif. Penggunaan kamera dan marker memungkinkan pengguna melihat organ tubuh secara lebih nyata dan kontekstual. Penelitian sebelumnya oleh Ginting [3] menunjukkan bahwa marker-based AR meningkatkan keterlibatan belajar melalui stimulasi visual. Temuan serupa juga terlihat pada aplikasi HOVAR, di mana responden menikmati berinteraksi dengan marker dan merasa lebih tertarik mempelajari anatomi.

3.2.3 Keterbatasan pada Aspek Memorability

Indikator memorability menunjukkan nilai paling rendah (84,34%), meskipun masih tergolong baik. Hal ini dapat disebabkan oleh visualisasi organ yang masih berbasis gambar 2D. Sebagaimana disampaikan oleh Ghosh [4], model 3D interaktif dan animasi dapat meningkatkan retensi informasi dan pemahaman konsep secara mendalam. Dengan demikian, pengembangan konten 3D di masa depan dapat meningkatkan performa aspek memorability aplikasi HOVAR.

3.2.4 Hubungan dengan Framework Usability

Hasil penelitian ini mendukung penggunaan framework usability seperti heuristik Nielsen, SUS, dan UEQ dalam pengembangan AR edukasi. Aplikasi HOVAR memenuhi beberapa aspek penting dari heuristik Nielsen, terutama learnability, efficiency, dan satisfaction. Hal ini sejalan dengan rekomendasi Kassim [10], yang menemukan bahwa pengujian heuristik membantu mengidentifikasi masalah antarmuka secara lebih spesifik dan sistematis.

3.3 Implikasi Penelitian

- a. Pengembangan AR edukasi
Hasil penelitian menunjukkan bahwa marker-based AR pada perangkat Android efektif dalam mendukung pembelajaran anatomi. Hal ini membuka peluang untuk memperluas pengembangan AR ke materi biologi lain seperti sistem tubuh, jaringan, atau fisiologi.
- b. Perbaikan fitur visualisasi
Temuan pada indikator memorability menunjukkan perlunya peningkatan konten visual melalui penggunaan model 3D, efek interaktif, atau narasi audio untuk memperkuat retensi pengetahuan.
- c. Penerapan UCD secara berkelanjutan
Melibatkan pengguna dalam setiap siklus iterasi pengembangan dapat meningkatkan keberhasilan aplikasi, sebagaimana direkomendasikan Park [12].

4. KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi tingkat usability aplikasi HOVAR, sebuah aplikasi marker-based augmented reality berbasis Android yang dirancang untuk memvisualisasikan anatomi organ tubuh manusia. Berdasarkan hasil usability testing terhadap sembilan responden menggunakan skala Likert 1–7, diperoleh temuan bahwa aplikasi HOVAR memiliki tingkat usability yang sangat baik pada seluruh indikator yang diukur, yaitu kemudahan penggunaan, kejelasan informasi, kegunaan, kemudahan mengingat, kesenangan penggunaan, dan minat menggunakan kembali. Persentase tertinggi terdapat pada indikator kemudahan penggunaan dan minat untuk kembali menggunakan aplikasi, yang mengindikasikan bahwa desain antarmuka dan alur penggunaan aplikasi sesuai dengan kebutuhan pengguna. Implementasi teknik marker-based AR terbukti efektif dalam menyajikan informasi anatomi secara interaktif dan menarik, sehingga dapat meningkatkan keterlibatan dan pemahaman pengguna. Temuan penelitian ini juga menunjukkan bahwa penerapan prinsip User-Centered Design (UCD) berkontribusi penting dalam membentuk pengalaman pengguna yang positif. Meski demikian, indikator memorability menunjukkan nilai yang sedikit lebih rendah dibandingkan indikator lainnya, menandakan peluang pengembangan lebih lanjut khususnya pada aspek visualisasi, seperti penyediaan model 3D atau animasi untuk memperkuat retensi informasi. Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi HOVAR layak digunakan sebagai media pembelajaran anatomi alternatif yang inovatif, efektif, dan user-friendly. Pengembangan lanjutan disarankan untuk memperluas konten visual, meningkatkan interaktivitas, serta melibatkan lebih banyak variasi pengguna dalam pengujian guna memperoleh gambaran usability yang lebih komprehensif.

REFERENCES

- [1] F. Bork, A. Lehner, U. Eck, N. Navab, J. Waschke, and D. Kugelmann, "The Effectiveness of Collaborative Augmented Reality in Gross Anatomy Teaching: A Quantitative and Qualitative Pilot Study," *Anat Sci Educ*, vol. 14, no. 5, pp. 590–604, 2020, doi: 10.1002/ase.2016.
- [2] D. Elford, S. J. Lancaster, and G. A. Jones, "Exploring the Effect of Augmented Reality on Cognitive Load, Attitude, Spatial Ability, and Stereochemical Perception," *J Sci Educ Technol*, vol. 31, no. 3, pp. 322–339, 2022, doi: 10.1007/s10956-022-09957-0.

- [3] S. L. Br Ginting, A. F D, and G. Y R, "Smart Health Pregnancy by Augmented Reality: An Interactive Guide for Embryo Growth Using Multi-Marker," *Journal of Engineering Research*, Dec. 2021, doi: 10.36909/jer.ASSEEE.16095.
- [4] A. Ghosh, A. Ghosh, Md. S. Uddin, M. Rahman, and K. J. Hasan, "Augmented Reality in Elementary Education: System Architecture for Implementing an Interactive and Immersive E-Learning Application," *International Journal of Interactive Mobile Technologies (iJIM)*, vol. 18, no. 12, pp. 4–14, Jun. 2024, doi: 10.3991/ijim.v18i12.45829.
- [5] Z. Mardian, S. Defit, and S. Sumijan, "Implementasi Augmented Reality Berbasis Android sebagai Media Pembelajaran Matematika Dimensi Tiga," *Jambura Journal of Informatics*, vol. 5, no. 1, pp. 30–44, Apr. 2023, doi: 10.37905/jji.v5i1.19361.
- [6] Y. A. Prasetyo and I. Habibie, "Smart City Architecture Development Framework (SCADEF)," *Joiv International Journal on Informatics Visualization*, vol. 6, no. 4, p. 869, 2022, doi: 10.30630/joiv.6.4.1537.
- [7] Y. Kalinkara and O. Özdemir, "Anatomy in the metaverse: Exploring student technology acceptance through the UTAUT2 model," *Anat Sci Educ*, vol. 17, no. 2, pp. 319–336, Mar. 2024, doi: 10.1002/ase.2353.
- [8] D. Alahmadi, H. Bitar, H. ALsaadi, L. Boker, and L. Alghamdi, "Using Augmented Reality to Enhance Medical Education in Heart Diseases: Action Design Research," *Tem Journal*, pp. 1141–1148, 2021, doi: 10.18421/tem103-18.
- [9] U. Ependi, T. B. Kurniawan, and F. Panjaitan, "System Usability Scale vs Heuristic Evaluation: A Review," *Simetris Jurnal Teknik Mesin Elektro Dan Ilmu Komputer*, vol. 10, no. 1, pp. 65–74, 2019, doi: 10.24176/simet.v10i1.2725.
- [10] M. Kassim, "Design of Augmented Reality for Engineering Equipment in Education," *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*, vol. 8, no. 6, pp. 2773–2781, Dec. 2019, doi: 10.30534/ijatcse/2019/15862019.
- [11] P. Papadopoulos, M. Soflano, and T. Connolly, "A Digital Health Intervention Platform (Active and Independent Management System) to Enhance the Rehabilitation Experience for Orthopedic Joint Replacement Patients: Usability Evaluation Study," *JMIR Hum Factors*, vol. 11, p. e50430, 2024, doi: 10.2196/50430.
- [12] G. E. Park, Y.-H. Park, K. G. Kim, J. Y. Park, M. Hwang, and S. Lee, "Mobile Application for Digital Health Coaching in the Self-Management of Older Adults with Multiple Chronic Conditions: A Development and Usability Study," *Healthc Inform Res*, vol. 30, no. 4, pp. 344–354, Oct. 2024, doi: 10.4258/hir.2024.30.4.344.
- [13] J. L. Derby and B. S. Chaparro, "The Challenges of Evaluating the Usability of Augmented Reality (AR)," *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, vol. 65, no. 1, pp. 994–998, 2021, doi: 10.1177/1071181321651315.
- [14] K. Kimiafar *et al.*, "A Serious Game for Learning Medical Terminology: Randomized Controlled Trial (Preprint)," Feb. 06, 2025. doi: 10.2196/preprints.72262.
- [15] M. E. M. Rodrigues *et al.*, "Exploring User Experience and Usability of mHealth Applications for People With Diabetes: An Evaluation Study Using UEQ and HE4EH Checklist," *Journal on Interactive Systems*, vol. 14, no. 1, pp. 562–575, 2023, doi: 10.5753/jis.2023.3226.
- [16] F. Adlani, A. Ikhwan, and R. Amanda Putri, "Aplikasi Media Pembelajaran Praktik Sholat Idul Fitri Menggunakan Augmented Reality Berbasis Android," *Bulletin of Computer Science Research*, vol. 4, no. 1, pp. 129–141, Dec. 2023, doi: 10.47065/bulletincsr.v4i1.322.
- [17] S. B. Younis and E. H. Al-Hemiary, "Augmented Reality for Learning Human Body Anatomy and Total Hip Replacement Surgery," *Iraqi Journal of Information and Communication Technology*, vol. 5, no. 2, pp. 21–31, Aug. 2022, doi: 10.31987/ijict.5.2.196.
- [18] F. Y. Prasetyo, Sutarman, and S. Diwandari, "Pengembangan Aplikasi Augmented Reality sebagai Media Pembelajaran Anatomi Tubuh Manusia Berbasis Android," *Jurnal Indonesia : Manajemen Informatika dan Komunikasi*, vol. 5, no. 1, pp. 935–943, Jan. 2024, doi: 10.35870/jimik.v5i1.565.
- [19] I. Rodríguez-Guidonet, P. Andrade-Pino, C. Monfort-Vinuesa, and E. Rincon, "Avatar-Based Strategies for Breast Cancer Patients: A Systematic Review," *Cancers (Basel)*, vol. 15, no. 16, p. 4031, Aug. 2023, doi: 10.3390/cancers15164031.
- [20] I. F. Luna-Gomez, J. G. Barrientos Gomez, M. Londoño Barrientos, J. F. Florez-Arango, and B. S. Jimenez - Franco, "Evaluation of a mHealth intervention in Underserved Areas of Colombia for Education of Women in Fertile, Pregnancy, and Postpartum Stages: Usability and Satisfaction Assessment (Preprint)," Sep. 24, 2025. doi: 10.2196/preprints.84455.