

Desain Aplikasi Pembelajaran Interaktif Berbasis Augmented Reality untuk Mata Kuliah Dasar Teknik Komputer Bagi Mahasiswa Vokasi

Design of an Augmented Reality–Based Interactive Learning Application for Basic Computer Engineering Courses in Vocational Education Students

Riska Amelia^{*1}, Revo Hanafi², Arnita³, Zulfadli⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer Jaringan, Universitas Bung Hatta Padang

*Penulis Korespondensi

Email: riskaamelia@bunghatta.ac.id

Abstrak. Pembelajaran pada mata kuliah Dasar Teknik Komputer umumnya masih berorientasi pada pendekatan konvensional yang bersifat teoritis, sehingga kurang mendukung pemahaman mahasiswa mengenai keterkaitan fungsi antar komponen perangkat keras. Penelitian ini bertujuan mengembangkan aplikasi pembelajaran interaktif berbasis Augmented Reality (AR) sebagai alternatif inovatif untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa vokasi. Metode yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan model pengembangan 4D, meliputi tahap Define, Design, Develop, dan Disseminate. Aplikasi AR dikembangkan pada platform Android dengan memanfaatkan Unity dan Vuforia SDK. Produk yang dihasilkan dievaluasi melalui uji validitas oleh dua orang ahli serta uji kepraktisan yang melibatkan 15 mahasiswa Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer Jaringan (TRKJ). Hasil uji validitas menunjukkan bahwa aplikasi pembelajaran ini termasuk dalam kategori “Valid” dengan indeks validitas sebesar 0,79. Adapun hasil uji kepraktisan memperoleh kategori “Sangat Praktis” dengan persentase rata-rata 89,72%. Dengan demikian, aplikasi pembelajaran interaktif berbasis AR ini dinyatakan valid dan sangat praktis, serta berpotensi efektif untuk digunakan sebagai media pendukung pada pembelajaran mata kuliah Dasar Teknik Komputer di lingkungan pendidikan vokasi.

Kata kunci: *Augmented Reality, Android, Aplikasi Pembelajaran Interaktif, Pendidikan Vokasi*

Abstract. Learning in the Computer Engineering Fundamentals course is generally still dominated by conventional approaches that are theoretical in nature, resulting in limited student understanding of the functional relationships among hardware components. This study aims to develop an interactive learning application based on Augmented Reality (AR) as an innovative alternative to enhance vocational students' comprehension. The research employed the Research and Development (R&D) method using the 4D development model, consisting of the stages Define, Design, Develop, and Disseminate. The AR application was developed on the Android platform utilizing Unity and Vuforia SDK. The resulting product was evaluated through validity testing by two experts and practicality testing involving 15 students from the Computer Network Engineering Technology (TRKJ) program. The validity test results indicated that the developed application falls within the “Valid” category with a validity index of 0.79. Furthermore, the practicality test results showed a “Highly Practical” category with an average percentage of 89.72%. Therefore, the AR-based interactive learning application is considered valid and highly practical, and it has the potential to be effectively implemented as a supporting tool in the Computer Engineering Fundamentals course within vocational education.

Keywords: *Augmented Reality, Android, Interactive Learning Application, Vocational Education*

1. Pendahuluan

Pendidikan vokasi menuntut pendekatan pembelajaran yang aplikatif untuk memperkuat keterampilan mahasiswa. Namun, pembelajaran pada mata kuliah Dasar Teknik Komputer masih didominasi metode konvensional seperti ceramah yang cenderung teoritis. Kondisi ini menyulitkan mahasiswa dalam memahami keterkaitan fungsional antar komponen perangkat keras, terlebih dengan keterbatasan fasilitas laboratorium yang membatasi pengalaman praktis. Perkembangan teknologi informasi, khususnya *Augmented Reality* (AR), menawarkan peluang besar dalam menciptakan pembelajaran yang lebih interaktif dan kontekstual (Azuma et al., 2011; Criollo-C et al., 2024). AR memungkinkan integrasi objek virtual ke dalam dunia nyata secara real-time (Billinghurst et al., 2014; Candido & Cattaneo, 2025; Carmigniani et al., 2011), sehingga mampu meningkatkan motivasi, fokus, dan keterlibatan mahasiswa. Namun, pemanfaatan AR pada pembelajaran vokasi, khususnya di Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer Jaringan (TRKJ), masih sangat terbatas.

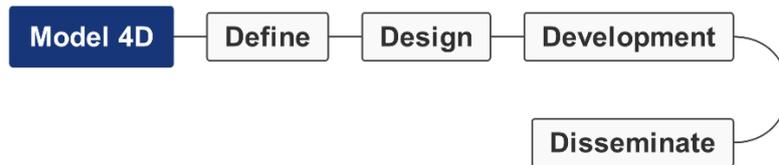
Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini berfokus pada desain dan pengembangan aplikasi pembelajaran interaktif berbasis AR untuk mendukung mata kuliah *Dasar Teknik Komputer* mahasiswa vokasi. Penelitian tidak hanya menekankan pada proses desain dan pengembangan aplikasi, tetapi juga pada evaluasi validitas oleh pakar serta uji kepraktisan melalui keterlibatan mahasiswa. Evaluasi validitas bertujuan memastikan kelayakan isi dan kualitas aplikasi pembelajaran, sedangkan uji kepraktisan menilai aspek kemudahan penggunaan, daya tarik, serta potensi pemanfaatan dalam pembelajaran.

Sejumlah penelitian sebelumnya mendukung urgensi pengembangan aplikasi pembelajaran berbasis AR. Studi menunjukkan bahwa AR dapat meningkatkan motivasi belajar serta memperjelas konsep abstrak sehingga mengurangi miskonsepsi (Aripin & Suryaningsih, 2019; Sitompul et al., 2020; Zulfiqar et al., 2023). Misalnya (Amelia & Zuzano, 2018) menemukan bahwa AR efektif dalam merepresentasikan konsep geometri ruang secara visual atraktif, sehingga meningkatkan pemahaman siswa. Selain itu, metode pembelajaran konvensional dinilai kurang efektif dalam menghadirkan pengalaman belajar praktis (Criollo-C et al., 2021; GUREVYCH et al., 2021) dan keterbatasan fasilitas tradisional semakin memperburuk kondisi pembelajaran (Ashari et al., 2022).

Dengan demikian, penelitian ini bertujuan menghasilkan aplikasi pembelajaran interaktif berbasis *mobile augmented reality* yang valid dan praktis, sehingga dapat menjadi media alternatif yang inovatif dan adaptif untuk mengoptimalkan pembelajaran mata kuliah *Dasar Teknik Komputer* di pendidikan vokasi.

2. Metode

Metode Pendekatan penelitian yang dipilih adalah Research and Development (R&D) melalui model 4D, meliputi tahapan Define, Design, Develop, dan Disseminate (Pradipta et al., 2021; Sukma et al., 2022; Supardianto, 2023). Pemilihan model ini didasarkan pada keunggulannya dalam menyediakan tahapan yang sistematis untuk merancang, mengembangkan, dan menguji produk pembelajaran.



Gambar 1. Langkah - Langkah penelitian dan pengembangan Model 4-D

A. Tahapan Penelitian

1. Define (Pendefinisian)

Tahapan ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan dalam pengembangan aplikasi pembelajaran. Analisis dilakukan melalui telaah literatur, studi pendahuluan, serta identifikasi kesenjangan antara kebutuhan pembelajaran dan kondisi aktual mahasiswa dalam memahami materi Teknik Komputer Dasar. Kegiatan utama pada tahap ini meliputi:

- a. *Front-End Analysis*: Mengidentifikasi permasalahan utama yang dihadapi mahasiswa dalam memahami konsep perangkat keras komputer.
- b. *Learner Analysis*: Menganalisis karakteristik mahasiswa sebagai pengguna, termasuk latar belakang pengetahuan, keterampilan teknologi, dan motivasi belajar.
- c. *Task Analysis*: Mengidentifikasi tugas-tugas atau kompetensi yang harus dikuasai mahasiswa pada mata kuliah Teknik Komputer Dasar.
- d. *Concept Analysis*: Menentukan konsep-konsep utama yang akan divisualisasikan dalam aplikasi AR untuk mendukung pemahaman mahasiswa.
- e. *Specifying Instructional Objectives*: Merumuskan tujuan pembelajaran dan capaian kompetensi yang diharapkan setelah mahasiswa menggunakan aplikasi tersebut.

2. Design (Perancangan)

Tahapan ini mencakup proses perancangan aplikasi pembelajaran yang akan dikembangkan. Desain aplikasi dikembangkan berdasarkan analisis kebutuhan pengguna agar hasil akhirnya lebih mudah digunakan (Novita et al., 2023). Langkah-langkah dalam tahapan ini meliputi:

- a. *Constructing Criterion-Referenced Test*: Menyusun instrumen evaluasi berdasarkan tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan.
- b. *Media Selection*: Menentukan teknologi yang relevan, yaitu augmented reality berbasis Android, yang disesuaikan dengan karakteristik materi dan mahasiswa.
- c. *Format Selection*: Menyusun desain visual dan interaktif aplikasi, termasuk pemilihan metode pembelajaran dan skenario penggunaan.
- d. *Initial Design*: Menyusun prototipe awal aplikasi dan alur penggunaannya yang nantinya akan diuji dalam uji coba terbatas.

3. Develop (Pengembangan)

Pada tahap ini, prototipe aplikasi dikembangkan berdasarkan desain yang telah disusun. Pengembangan dilakukan melalui proses validasi oleh ahli materi dan aplikasi, kemudian dilanjutkan dengan revisi sesuai masukan yang diperoleh. Selanjutnya, dilakukan uji coba terbatas kepada mahasiswa untuk mengetahui respon dan kepraktisan aplikasi dalam mendukung pembelajaran.

4. Disseminate (Penyebaran)

Tahap ini merupakan fase implementasi dan penyebaran produk pembelajaran. Langkah-langkah dalam tahap ini meliputi:

- a. *Validation Testing*: Menerapkan aplikasi yang telah direvisi pada kelompok sasaran untuk mengetahui efektivitas penggunaannya.
- b. *Packaging, Diffusion, and Adoption*: Menyusun dokumentasi dan panduan penggunaan aplikasi, serta menyosialisasikannya agar dapat digunakan secara luas oleh dosen maupun mahasiswa lain.

B. Teknik Analisis Data

1. Analisis Validitas Media

Analisis validitas isi aplikasi pembelajaran dilakukan dengan metode **Aiken's V**, yang digunakan untuk menghitung derajat konsistensi penilaian para ahli terhadap indikator instrumen penilaian. Hasil perhitungan koefisien validitas ini menjadi dasar untuk menentukan kelayakan media agar dapat dilanjutkan ke tahap pengembangan berikutnya (Supardianto, 2023).

Rumus *Aiken's V* yang digunakan adalah:

$$V = \frac{\sum S}{n(c-1)} \quad (1)$$

Keterangan:

S = skor yang diberikan oleh validator dikurangi skor terendah

n = jumlah validator

c = skor tertinggi dalam skala penilaian

Kriteria interpretasi hasil validasi ditunjukkan pada tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Kategori Validitas Aplikasi Pembelajaran

Skor Aiken's V	Kategori
$\geq 0,4$	Valid
$< 0,4$	Tidak Valid

2. Analisis Kepraktisan Aplikasi Pembelajaran

Analisis kepraktisan aplikasi pembelajaran dilakukan melalui kuesioner mahasiswa menggunakan skala Likert (1–5) untuk menilai kemudahan dan efektivitas penggunaan aplikasi AR dalam pembelajaran.

$$\text{Skor Kepraktisan} = \left(\frac{\sum \text{Skor diperoleh}}{\sum \text{Skor maksimum}} \right) \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan:

Skor Diperoleh = jumlah total skor aktual yang diberikan oleh semua responden

Skor Maksimal = jumlah total skor maksimum (jumlah responden \times jumlah pernyataan \times nilai maksimum Likert, biasanya 5)

Interaksi hasil kepraktisan media disajikan pada Tabel 2 berikut ini:

Tabel 2. Interpretasi Kepraktisan

Persentase Hasil	Kategori
0% – 20%	Tidak Praktis
>20% – 40%	Kurang Praktis
>40% – 60%	Cukup Praktis

>60% – 80%

Praktis

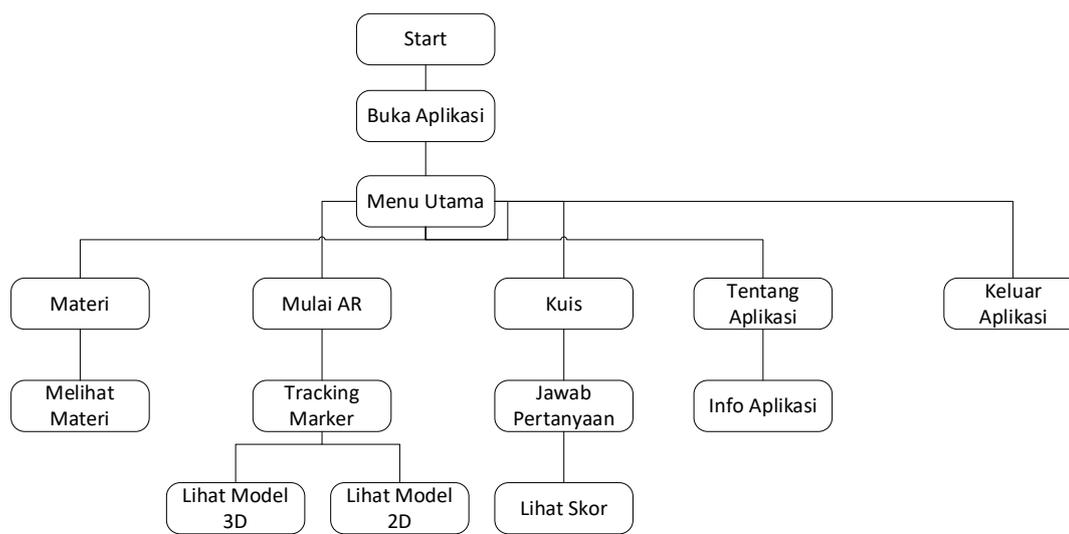
>80% – 100%

Sangat Praktis

Metode analisis ini digunakan untuk menilai apakah aplikasi pembelajaran berbasis Mobile AR yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kelayakan dan kepraktisan dalam mendukung proses pembelajaran Teknik Komputer Dasar di program studi yang menjadi objek penelitian.

C. Rancangan Sistem

Berikut ini adalah ilustrasi yang menggambarkan alur proses dari sistem aplikasi augmented reality yang diusulkan. Ilustrasi ini ditampilkan dalam bentuk gambar (Mukhlisin et al., 2023).



Gambar 2. Arsitektur Rancangan Sistem

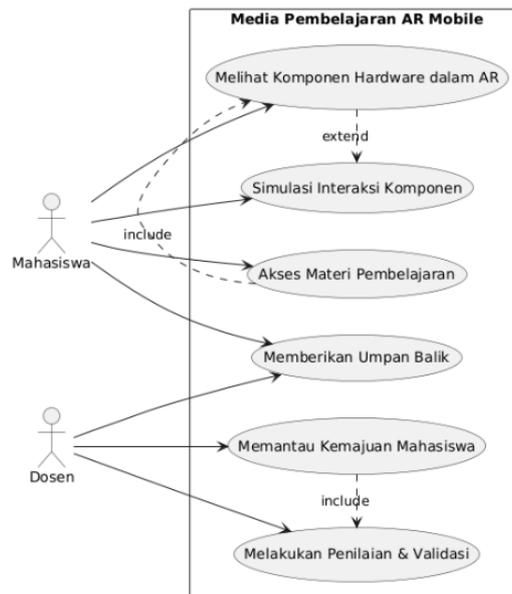
Perancangan Sistem

Perancangan sistem menggunakan pemodelan UML (Unified Modeling Language) (Novita et al., 2023) untuk menggambarkan struktur, fungsi, dan proses sistem secara sistematis dan terstruktur. Dalam penelitian ini, Use Case Diagram dipilih sebagai representasi utama mengingat fokus penelitian pada analisis interaksi pengguna dengan sistem pembelajaran AR.

Meskipun diagram UML lainnya seperti Activity Diagram dan Class Diagram telah dikembangkan untuk mendukung perancangan sistem, Use Case Diagram dianggap paling relevan untuk menunjukkan fungsionalitas utama yang dapat diakses pengguna. Activity Diagram menggambarkan alur kerja sistem mulai dari membuka aplikasi, mengakses menu utama, hingga lima fitur utama (materi 2D/3D, mode AR dengan tracking marker, kuis interaktif, informasi aplikasi, dan keluar aplikasi), di mana setiap aktivitas dirancang kembali ke menu utama untuk kemudahan navigasi.

Use Case Diagram

Use Case Diagram dalam aplikasi augmented reality komponen komputer digunakan untuk menggambarkan interaksi antara pengguna dengan berdasarkan fitur-fitur yang tersedia. Berikut adalah ilustrasi use case yang akan dibuat pada sistem :



Gambar 3. Use Case Diagram

3. Hasil dan Pembahasan

Aplikasi yang dikembangkan berupa APK Android dengan tampilan antarmuka yang sederhana namun interaktif. Menu utama aplikasi terdiri dari fitur Kamera AR, Materi, Kuis, dan Tentang Aplikasi. Pada fitur Kamera AR, mahasiswa dapat memindai marker untuk menampilkan objek 3D seperti CPU, RAM, dan motherboard. Materi dilengkapi dengan penjelasan ringkas, sementara kuis digunakan untuk mengevaluasi pemahaman mahasiswa.

3.1 Halaman Utama

3.1.1 Halaman Menu Utama

Halaman utama aplikasi AR Komputer Dasar dirancang modern, interaktif, dan *user-friendly*, dengan ilustrasi laptop digital sebagai simbol materi serta judul aplikasi di bagian atas untuk menegaskan pemanfaatan teknologi AR dalam pembelajaran komputer dasar.



Gambar 4. Halaman Menu Utama

3.1.2. Halaman Kamera AR

Menu Kamera AR menampilkan fitur Augmented Reality untuk mengenalkan komponen komputer. Saat diakses, kamera ponsel mendeteksi marker yang memunculkan objek 3D sesuai database, dilengkapi tombol info yang mengarahkan ke penjelasan detail. Pembelajaran visual dan interaktif ini diharapkan dapat memperkuat pemahaman konsep dasar komputer mahasiswa.



Gambar 5. Halaman Kamera AR

3.1.3. Halaman Materi

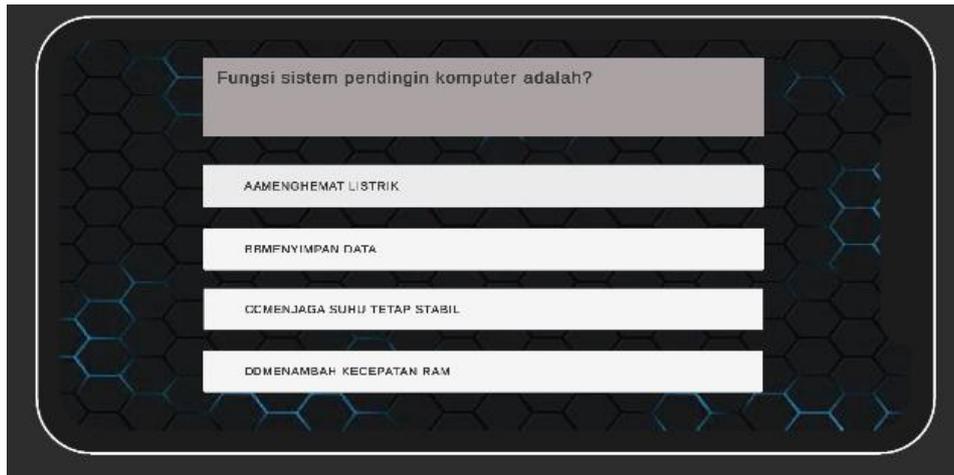
Halaman materi adalah salah satu halaman yang penting dalam aplikasi Augmented Reality (AR) yang dirancang sebagai sarana pembelajaran interaktif pada mata kuliah Teknik Komputer Dasar. Materi yang disajikan secara interaktif dan visual sehingga dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik dan mudah dipahami oleh mahasiswa.



Gambar 6. Halaman Materi

3.4. Halaman Kuis

Halaman kuis merupakan halaman yang berfungsi sebagai tempat untuk mengevaluasi kemampuan pemahaman mahasiswa terhadap materi yang ada sebelumnya pada menu halaman materi. Pada halaman kuis ini terdapat 20 butir soal pilihan ganda yang telah disesuaikan dengan materi yang ada dan akan muncul secara acak.



Gambar 7. Halaman Kuis

3.2 Tahapan Pengujian

3.2.1. Validitas Aplikasi Pembelajaran

Validasi dilakukan oleh dua validator ahli yang merupakan dosen di bidang terkait. Penilaian mencakup tiga aspek utama: tampilan visual, *user interface*, dan kejelasan penggunaan aplikasi. Hasil uji validitas mengindikasikan bahwa aplikasi pembelajaran ini dikategorikan "Valid" dengan indeks validitas sebesar 0,79. Rincian skor untuk setiap aspek disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Validator

NO	Aspek	Validator 1	Validator 2	Rata Rata
1	Tampilan Visual	0.7	0.8	0.75
2	Antar Muka Pengguna	0.75	0.85	0.8
3	Kejelasan Pengguna Aplikasi	0.75	0.9	0.825
Skor Validitas			30	0.79

3.2.2. Kepraktisan Aplikasi Pembelajaran

Uji kepraktisan dilakukan dengan melibatkan 15 mahasiswa Prodi TRKJ Angkatan. Penilaian didasarkan pada lima aspek: kemudahan penggunaan, daya tarik dan manfaat, efisiensi waktu, penyajian, dan relevansi. Hasil analisis data kuesioner menunjukkan rata-rata persentase total sebesar 89,72%. Hasil ini masuk dalam kategori "**Sangat Praktis**". Rincian hasil dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4. Hasil Kepraktisan

No	Aspek Yang Dinilai	Skor Diperoleh	Skor Maksimum	Rata-Rata Persentase
1	Kemudahan Pengguna Aplikasi	340	375	90.67
2	Daya Tarik dan Manfaat	395	450	87.78
3	Efisiensi Waktu	338	375	90.13
4	Penyajian	343	375	91.47
5	Relevansi	332	375	88.53
Rata-Rata Persentase Total				89.72

4. Kesimpulan

Hasil penelitian ini mendukung temuan sebelumnya yang menyebutkan bahwa AR efektif dalam memperjelas konsep abstrak, meningkatkan imajinasi, dan menghadirkan pembelajaran berbasis pengalaman (*experiential learning*). Integrasi AR dengan mobile learning juga sejalan dengan tren digitalisasi pendidikan yang mendorong fleksibilitas pembelajaran tanpa batas ruang dan waktu. Dengan demikian, aplikasi ini dapat menjadi solusi alternatif untuk meningkatkan mutu pembelajaran Teknik Komputer Dasar bagi mahasiswa vokasi.

Daftar Pustaka

- Amelia, R., & Zuzano, F. (2018). Development of Augmented Reality-Based Learning Media on the Geometry of Space for Students of Sman 6 Padang. *IJRDO - Journal of Educational Research*, 3(8), 37–47. <https://www.ijrdo.org/index.php/er/article/view/2232>
- Aripin, I., & Suryaningsih, Y. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Biologi Menggunakan Teknologi Augmented Reality (AR) Berbasis Android pada Konsep Sistem Saraf Development of Biology Learning Media Using Augmented Reality (AR) Technology Based Android in the Concept of Nervous Systems. *Jurnal Sainsmat*, VIII(2), 47–57. Simulasi
- Ashari, S. A., A. H., & Mappalotteng, A. M. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Movie Learning Berbasis Augmented Reality. *Jambura Journal of Informatics*, 4(2), 82–93. <https://doi.org/10.37905/jji.v4i2.16448>
- Azuma, R., Billinghurst, M., & Klinker, G. (2011). Special section on mobile augmented reality. *Computers and Graphics (Pergamon)*, 35(4), vii–viii. <https://doi.org/10.1016/j.cag.2011.05.002>
- Billinghurst, M., Clark, A., & Lee, G. (2014). A survey of augmented reality. *Foundations and Trends in Human-Computer Interaction*, 8(2–3), 73–272. <https://doi.org/10.1561/11000000049>
- Candido, V., & Cattaneo, A. (2025). Applying cognitive theory of multimedia learning principles to augmented reality and its effects on cognitive load and learning outcomes. *Computers in Human Behavior Reports*, 18(April), 100678. <https://doi.org/10.1016/j.chbr.2025.100678>
- Carmigniani, J., Furht, B., Anisetti, M., Ceravolo, P., Damiani, E., & Ivkovic, M. (2011). Augmented reality technologies, systems and applications. *Multimedia Tools and Applications*, 51(1), 341–377. <https://doi.org/10.1007/s11042-010-0660-6>
- Criollo-C, S., Guerrero-Arias, A., Guña-Moya, J., Samala, A. D., & Luján-Mora, S. (2024). Towards Sustainable Education with the Use of Mobile Augmented Reality in Early Childhood and Primary Education: A Systematic Mapping. *Sustainability (Switzerland)*, 16(3). <https://doi.org/10.3390/su16031192>
- Criollo-C, S., Guerrero-Arias, A., Jaramillo-Alcázar, Á., & Luján-Mora, S. (2021). Mobile learning technologies for education: Benefits and pending issues. *Applied Sciences (Switzerland)*, 11(9). <https://doi.org/10.3390/app11094111>
- GUREVYCH, R., SILVEISTR, A., MOKLIUK, M., SHAPOSHNIKOVA, I., GORDIICHUK, G., & SAIAPINA, S. (2021). Using Augmented Reality Technology in Higher Education Institutions. *Postmodern Openings*, 12(2), 109–132. <https://doi.org/10.18662/po/12.2/299>
- Mukhlisin, Tasri Ponta, & Muhammad Syafar. (2023). Aplikasi Pembelajaran Mata Kuliah Embedded System Berbasis Mobile Augmented Reality (Mar). In *Instek* (Vol. 8, hal. 46–55).

- Novita, R., Khomarudin, A. N., Jingga, T. Z., Laksana, I., & Putri, E. E. (2023). Rancang Bangun Hybrid Apps Portopolio Siswa sebagai Instrumen Penilaian. *Technologica*, 2(2), 70–86. <https://doi.org/10.55043/technologica.v2i2.97>
- Pradipta, M. A. P., Fransisca, Y., Aribowo, W., & B., I. G. P. A. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 10(03), 327–335. <https://doi.org/10.26740/jpte.v10n03.p327-335>
- Sitompul, L. A., Auliana, A., Aritonang, J. L., Nurhasanah, A., & Solin, S. M. (2020). Implementasi Pembelajaran Otot Manusia Berbasis Augmented Reality (Ar) Sebagai Pencegahan Miskonsepsi Bagi Mahasiswa Pendidikan Biologi Universitas Samudra. *SemNas*, 1(1), 208–211.
- Sukma, L. R. G., Prayitno, S., Baidowi, B., & Amrullah, A. (2022). Pengembangan Aplikasi Augmented Reality sebagai Media Pembelajaran Materi Bangun Ruang Sisi Datar Kelas VIII SMP Negeri 13 Mataram. *Palapa*, 10(2), 198–216. <https://doi.org/10.36088/palapa.v10i2.1897>
- Supardianto, S. (2023). Analisis Desain Video Company Profile Tax Center Aplikasi Bantu Pajak Dengan Strategi Visual Storytelling. *Journal of Applied Multimedia and Networking*, 7(1), 13–24. <https://doi.org/10.30871/jamn.v7i1.5341>
- Zulfiqar, F., Raza, R., Khan, M. O., Arif, M., Alvi, A., & Alam, T. (2023). Augmented Reality and its Applications in Education: A Systematic Survey. *IEEE Access*, 11(January), 143250–143271. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3331218>