



Museum Guide Application Menggunakan Augmented Reality Berbasis Android (Studi Kasus : Museum Ketransmigrasian Lampung)

Dinda Rahmadanty¹, Agustinus Eko Setiawan*², Ratnasari³, Dwi Yana Ayu Andini⁴

^{1,2,3,4}Universitas Aisyah Pringsewu, Pringsewu Lampung, Indonesia

E-mail : agustinus@aisyahuniversity.ac.id*

*Agustinus Eko Setiawan

Received 12 November 2024; Revised 14 November 2024; Accepted 26 November 2024

Abstrak - Penelitian ini mengembangkan aplikasi pemandu museum menggunakan teknologi Augmented Reality (AR) berbasis Android, dengan fokus pada Museum Ketransmigrasian Lampung. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan pengalaman edukatif pengunjung dan menarik lebih banyak wisatawan dengan menyajikan informasi koleksi museum secara interaktif dan visual. Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan kualitatif dan kuantitatif, serta model Multimedia Development Life Cycle (MDLC) yang terdiri dari tahap konsep, desain, pengumpulan bahan, perakitan, pengujian, dan distribusi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi ini berhasil meningkatkan daya tarik dan keterlibatan pengunjung, serta memberikan akses informasi yang lebih mudah mengenai koleksi museum. Pengujian menunjukkan bahwa marker dapat terdeteksi dengan baik dalam jarak 8 hingga 50 cm, serta tetap dapat dikenali meskipun terhalang hingga 50%. Diharapkan aplikasi ini dapat menjadi solusi praktis dalam penyampaian informasi di museum, serta meningkatkan minat masyarakat terhadap warisan budaya.

Kata Kunci: Augmented Reality, Android, MDLC, Aplikasi Pemandu Museum.

Abstract - This research develops a museum guide application using Android-based Augmented Reality (AR) technology, with a focus on the Lampung Transmigration Museum. The purpose of this research is to improve visitors' educational experience and attract more tourists by presenting museum collection information interactively and visually. The research methods used are qualitative and quantitative approaches, as well as the Multimedia Development Life Cycle (MDLC) model consisting of concept, design, material collection, assembly, testing, and distribution stages. The results showed that this application succeeded in increasing visitor attraction and engagement, as well as providing easier access to information about museum collections. Tests show that the marker can be detected well within a distance of 8 to 50 cm, and can still be recognized even if it is obstructed by 50%. It is hoped that this application can be a practical solution in delivering information in museums, as well as increasing public interest in cultural heritage.

Keywords: Augmented Reality, Android, MDLC, Museum Guide Application.

1. PENDAHULUAN

Augmented Reality (AR) adalah inovasi teknologi mutakhir yang menawarkan kemajuan luar biasa di bidang teknologi. Dengan kemajuan teknologi dalam media desain, objek 2D kini dapat diubah menjadi model 3D yang menyerupai bentuk aslinya dengan tingkat akurasi tinggi. (Christian & Rosnelly, 2020). Augmented Reality memungkinkan integrasi objek virtual ke dalam



lingkungan nyata, sehingga pengguna dapat berinteraksi dengan sistem secara lebih langsung dan real-time (Pramana et al., 2018). Augmented Reality juga mampu meningkatkan cara pengguna memandang dan memahami objek (Setiawan et al., 2023). Augmented Reality mengintegrasikan informasi virtual ke dalam bentuk nyata, menciptakan kesatuan saat pengguna mengamati suatu objek informasi (Ardhy et al., 2022). Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi, Augmented Reality muncul sebagai alat inovatif untuk mendukung sektor pariwisata, khususnya di museum yang berfungsi sebagai sarana edukasi publik dengan menampilkan koleksi benda-benda bersejarah (Santori, 2022).

Museum Ketransmigrasian Lampung adalah satu-satunya Museum Nasional di Indonesia yang menampilkan sejarah perpindahan penduduk sejak masa kolonial. Berdasarkan wawancara dengan pengelola dan pengunjung, penyampaian informasi koleksi saat ini dirasa monoton dan kurang efektif. Sebagian besar wisatawan kurang berminat atau memiliki akses terbatas untuk mempelajari koleksi, yang hanya dapat dilihat dalam display kaca dan membutuhkan pemandu untuk penjelasan lebih lengkap. Metode penyampaian informasi dengan cara ini sudah tidak sesuai dengan generasi sekarang yang lebih tertarik terhadap penyampaian secara visual (Putri et al., 2022).

Berdasarkan permasalahan tersebut, penerapan teknologi Augmented Reality menjadi solusi yang diperlukan sebagai aplikasi pemandu museum berbasis virtual (Laswi & A, 2018). Teknologi Augmented Reality membutuhkan target, yang dikenal sebagai marker, sebagai kunci untuk menampilkan objek virtual dalam bentuk 3D (Wahyudi et al., 2019). Proses identifikasi gambar dengan menggunakan kamera smartphone yang diarahkan ke marker dikenal sebagai marker-based tracking. Teknologi ini berfungsi untuk menampilkan model 3D pada layar smartphone (Haikal & Aryanto, 2023). Penelitian ini menggunakan metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC), yang terdiri dari enam tahapan: concept (pengonsepan) untuk menentukan tujuan, design (perancangan) alur kerja dan tampilan, material collecting (pengumpulan bahan) seperti gambar dan teks, assembly (pembuatan) aplikasi, testing (pengujian) untuk memastikan fungsionalitas, dan distribution (pendistribusian) kepada pengguna (Dikananda et al., 2022).

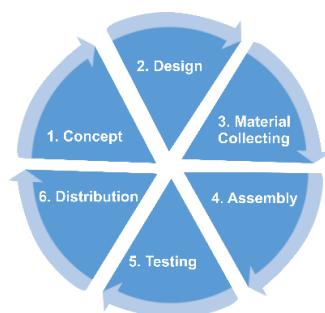
Aplikasi ini diharapkan dapat menarik minat wisatawan untuk mengenal sejarah dan budaya melalui koleksi Museum Ketransmigrasian Lampung yang disajikan secara lengkap dalam bentuk visual 3D, teks, dan suara. Dengan demikian, aplikasi ini diharapkan mampu meningkatkan jumlah kunjungan wisatawan ke Museum Ketransmigrasian Lampung.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi pemandu museum berbasis Augmented Reality (AR). Dalam pengembangannya, metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC) digunakan sebagai pendekatan yang efektif untuk menciptakan aplikasi berbasis AR (Priambodo & Jurusan, 2022). Melalui metode ini, pengembangan aplikasi dapat dilakukan secara sistematis dan terstruktur. Berikut adalah langkah-langkah dalam penerapan metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC) pada proyek ini:

2.1. Metode Pengembangan Sistem

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah MDLC (*Multimedia Development Life Cycle*). Dalam pengembangan aplikasi, MDLC mempunyai enam tahapan yaitu dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Model Pengembangan MDLC

Penjelasan gambar sebagai berikut:

1. Desain: Pembuatan desain antarmuka pengguna dan diagram alur sistem.
2. Pengumpulan Bahan: Pengumpulan informasi dan bahan yang diperlukan untuk aplikasi.
3. Perakitan: Proses pengkodean dan pengembangan aplikasi menggunakan platform Android.
4. Pengujian: Melakukan pengujian fungsionalitas aplikasi menggunakan metode Black Box, pengujian kompatibilitas, dan pengujian marker untuk memastikan aplikasi berjalan dengan baik.
5. Distribusi: Penyebaran aplikasi ke pengguna untuk mendapatkan umpan balik.

Enam tahap ini tidak harus dilakukan secara berurutan, karena setiap tahap dapat saling bergantian posisi sesuai kebutuhan. Namun, tahap concept tetap harus menjadi langkah pertama yang dilakukan dalam proses pengembangan (Syipa, 2021).

2.2. Teknik Pengumpulan Data

1. Wawancara: Melakukan wawancara dengan pengelola museum dan pengunjung untuk memahami kebutuhan dan harapan mereka terhadap aplikasi.
2. Observasi: Mengamati interaksi pengunjung dengan koleksi museum dan metode penyampaian informasi yang ada saat ini.
3. Studi Pustaka: Mengkaji literatur terkait teknologi Augmented Reality dan aplikasinya dalam konteks museum.

2.3. Analisis Data

Data dari wawancara dan observasi akan dianalisis kualitatif untuk mengidentifikasi tema terkait penggunaan AR, sementara hasil pengujian aplikasi dianalisis kuantitatif untuk menilai kinerja dan efektivitasnya.

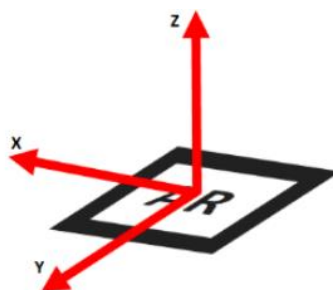
2.4. Metode Marker Based Tracking

Marker-based tracking adalah metode augmented reality yang menggunakan marker untuk mengenali dan mengidentifikasi pola, sehingga memungkinkan penambahan objek virtual ke dalam lingkungan nyata (Dikananda et al., 2022). Marker adalah ilustrasi berbentuk persegi yang terdiri dari warna hitam dan putih, dengan sisi hitam yang tebal (Syahrin et al., 2016) dan pola hitam ditengah persegi dan latar belakang putih. Contoh marker dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Marker Pada Augmented Reality

Titik koordinat virtual pada marker berfungsi untuk menentukan posisi objek virtual yang akan ditambahkan ke lingkungan nyata. Objek virtual tersebut akan ditempatkan tegak lurus terhadap marker, sehingga sejajar dengan sumbu Z dan tegak lurus terhadap sumbu X (kanan atau kiri) serta sumbu Y (depan atau belakang) dari koordinat virtual marker (Satria & Prihandoko, 2018). Ilustrasi mengenai titik koordinat virtual marker dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3 . Titik Koordinat Virtual Pada Marker

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Rancang Marker

Desain marker dibuat dengan memanfaatkan situs web QR-Code, yang memungkinkan pembuatan kode QR khusus. Setelah marker selesai dirancang, file tersebut diunggah ke dalam Vuforia Engine. Vuforia berfungsi sebagai database yang menyimpan marker tersebut, sehingga dapat digunakan untuk mengenali dan menandai objek 3D dalam aplikasi augmented reality. Dengan cara ini, ketika kamera mendeteksi marker, objek 3D terkait dapat muncul di layar. Hasil Marker dapat dilihat pada gambar 4. Marker lengkap pada penelitian ini dapat dilihat pada rangkuman dibawah.



Gambar 4. Marker Museum Guide

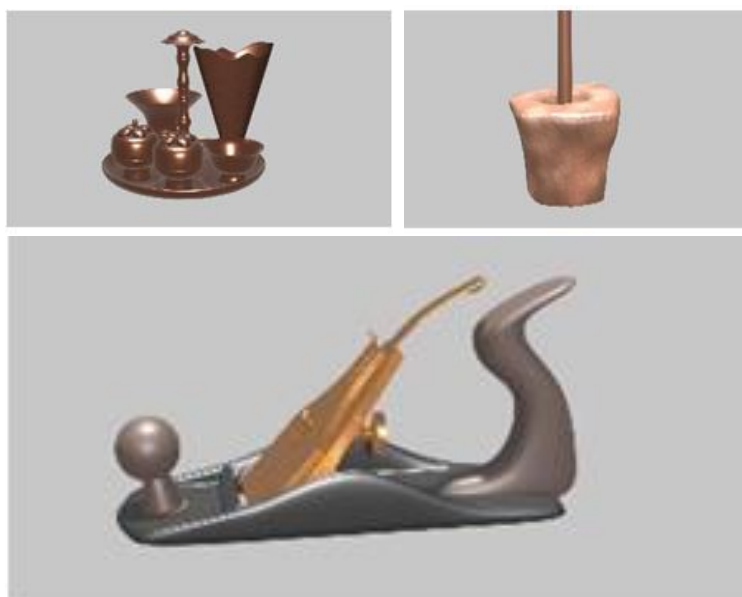
3.2 Rancang Objek 3D

Dalam penelitian ini, pembuatan desain 3D diterapkan pada benda-benda koleksi di museum menggunakan ABlender untuk menciptakan model visual yang mendukung analisis dan pemahaman terhadap objek yang diteliti. Blender, sebagai alat yang kaya fitur, memungkinkan



penciptaan model tiga dimensi yang detail dan realistis dari berbagai koleksi museum, mulai dari artefak bersejarah hingga karya seni. Konsep animasi 3D sendiri adalah sebuah model yang memiliki bentuk, volume, dan ruang. Dalam konteks ini, objek 3D memiliki koordinat X, Y, dan Z, yang memungkinkan pergerakan dalam tiga arah. Objek 3D terdiri dari elemen pembentuk seperti Vertex, Edge, dan Face. Vertex adalah titik pada koordinat X, Y, Z. Dua Vertex membentuk Edge, dan tiga Vertex yang terhubung membentuk Face. Gabungan Vertex, Edge, dan Face membentuk Mesh sebagai objek utuh (Cahyani, 2024).

Tidak semua koleksi yang ada di museum kami buat, kami hanya membuat sebagian objek saja. Dari 703 koleksi museum, penulis mengambil 10 contoh objek sebagai bahan penelitian yang nantinya dapat dikembangkan lebih lanjut. Untuk dapat melihat objek yang lain, anda bisa melihat pada bagian rangkuman dibawah.



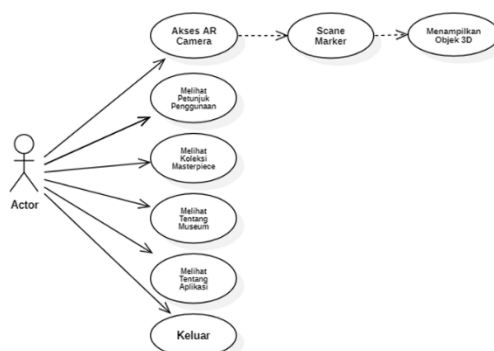
Gambar 5. Desain 3D Koleksi Museum

3.2 Rancang Aplikasi Android

Di dalam tahap perancangan program dilakukan untuk proses awal pembuatan perangkat lunak, seperti software dan desain antarmuka (User Interface). Perancangan ini melibatkan penggunaan diagram Unified Modeling Language (UML) dan tampilan antarmuka program. Berikut adalah rancangan yang telah peneliti buat:

3.2.1 Diagram UML

3.2.1.1 Use Case Diagram

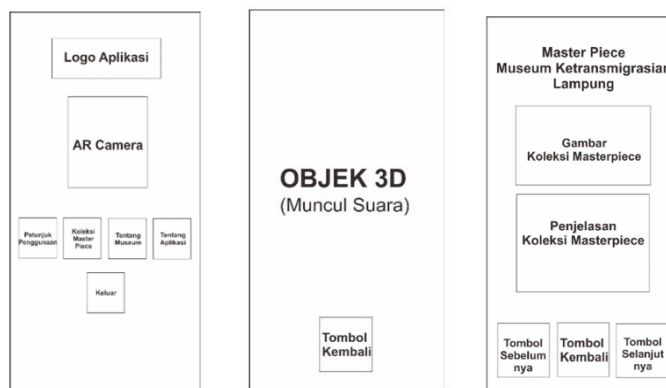


Gambar 6 . Usecase diagram Museum Guide Application



3.2.2 Perancangan Antar Muka

Pada tahap perancangan desain antarmuka, dibuat sebuah tampilan aplikasi untuk pengguna. Di bawah ini adalah rancangan desain antarmuka (*user interface*) tampilan Menu Museum.



Gambar 7. Perancangan Antar Muka Aplikasi

3.3. Implementasi

Tahap implementasi dilakukan setelah proses perancangan selesai. Pada tahap ini, fokus utama adalah menguji sistem yang telah dikembangkan untuk memastikan aplikasi berfungsi sesuai spesifikasi yang ditetapkan. Selain itu, tahap ini juga menandai kesiapan aplikasi untuk digunakan dalam situasi nyata, memungkinkan pengguna untuk mulai mengoperasikannya sesuai kebutuhan.

3.1.1 Implementasi Tampilan Splash Screen dan Halaman Muka

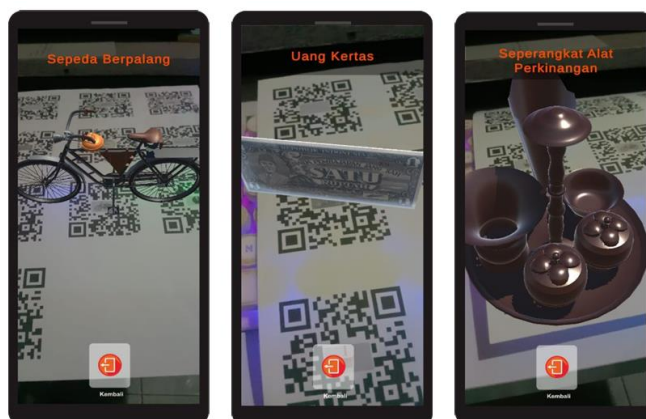


Gambar 8. Implementasi Splash Sreen dan Halaman Muka Aplikasi

Untuk dapat melihat tampilan screen yang lain, anda bisa melihat pada bagian rangkuman dibawah. Pada rangkuman di bawah kami lampirkan link google drive, sebagai pendukung penelitian ini. Disana juga kami lampirkan APK dari aplikasi yang kami bangun, harapanya dapat menjadi refrensi bagi peneliti lain.



3.1.2 Implementasi Hasil Scanner



Gambar 8. Implementasi Hasil Scanner Camera AR

3.4. Testing (Penguji Aplikasi)

3.4.1 Penguji Black-Box

Tahap penguji black-box digunakan untuk menguji fungsi dari semua fitur dan menu yang tersedia pada aplikasi. Berikut hasil penguji black-box dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 1. Hasil Penguji Black-Box

NO	Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	Instal Aplikasi	Dapat terinstal dengan baik pada perangkat android	Sesuai Harapan
2	Membuka Aplikasi yang terpasang	Dapat terbuka dengan baik dan menampilkan menu dengan baik	Sesuai Harapan
3	Klik Tombol AR Camera	Dapat mengakses kamera	Sesuai Harapan
4	Scane Marker	Marker dapat terdeteksi, menampilkan objek 3D dan suara penjelasan	Sesuai Harapan
5	Klik Tombol Petunjuk Penggunaan	Dapat menampilkan informasi tata cara penggunaan aplikasi	Sesuai Harapan
6	Klik Tombol Koleksi Masterpiece	Dapat menampilkan gambar dan informasi koleksi masterpiece	Sesuai Harapan
7	Klik Tombol Tentang Museum	Dapat menampilkan informasi tentang Museum Ketransmigrasian Lampung	Sesuai Harapan
8	Klik Tombol Keluar	Dapat mengeluarkan dari semua akses aplikasi	Sesuai Harapan
9	Klik Tombol Kembali pada Menu AR Camera	Dapat kembali ke tampilan menu utama	Sesuai Harapan
10	Klik Tombol Kembali pada menu Petunjuk Penggunaan	Dapat kembali ke tampilan menu utama	Sesuai Harapan
11	Klik Tombol Kembali pada menu Koleksi Masterpiece	Dapat kembali ke tampilan menu utama	Sesuai Harapan
12	Klik Tombol panah sebelah kanan (selanjutnya) pada menu Koleksi Masterpiece	Dapat menampilkan koleksi selanjutnya	Sesuai Harapan
13	Klik Tombol panah kiri (sebelumnya) pada menu Koleksi Masterpiece	Dapat menampilkan koleksi sebelumnya	Sesuai Harapan



3.4.2 Pengujian Kompatibilitas

Agar mengetahui aplikasi dapat berjalan baik diberbagai perangkat android maka dilakukan pengujian kompatibilitas. Pengujian ini dilakukan di beberapa spesifikasi perangkat yang berbeda.

Tabel 2. Hasil Pengujian Kompabilitas

OS	Android 9.0 (Pie) dengan Funtouch OS 9
CPU	Octa-core (4x2.0 GHz Cortex-A53 & 4x1.5 GHz Cortex-A53)
GPU	PowerVR GE8320
RAM	4GB
Resolution	720 x 1544 piksel
Camera	13 MP, f/2.2 (wide)
Hasil Pengujian	Aplikasi dapat terinstal dan berjalan dengan baik

3.4.2 Pengujian Marker

Tahap pengujian marker adalah untuk mengetahui apakah sistem dapat mendeteksi marker dengan baik agar dapat menampilkan objek dari 3 dimensi. Pengujian marker dilakukan dengan jarak dan ke efektifan marker apabila terhalang oleh objek lain.

Pada tahap pengujian ini marker akan di uji dengan beberapa jarak antara marker dengan smartphone pengguna. Untuk mengetahui apakah marker dapat terdeteksi dengan baik. Media marker berukuran 5x5cm. Berikut dijelaskan dalam tabel di bawah ini :

Tabel 3. Hasil Pengujian Marker dengan Jarak

Jarak	Kode Marker									
	KRT	TMB	SG	SPD	PST	PRG	PDG	LSG	BLB	KNG
0-7cm	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8-50cm	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
51 +cm	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Tabel 4. Hasil Pengujian Marker Yang Terhalang Objek Lain

Marker Terhalang	Kode Marker									
	KRT	TMB	SG	SPD	PST	PRG	PDG	LSG	BLB	KNG
0-50%	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
51%-100%	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Hasil pengujian marker yang terhalang objek lain adalah marker dapat tetap terdeteksi apabila benda yang menutupi marker sampai 50% dari objek lain. Dan marker tidak dapat terdeteksi apabila marker tertutup oleh objek lain lebih dari 50%.



3.5 Distribution

Setelah program berhasil melewati tahap pengujian dengan baik, langkah selanjutnya adalah mendistribusikan aplikasi dalam format APK, yang memungkinkan pengguna untuk menginstalnya di perangkat Android. Aplikasi ini kemudian diserahkan kepada pengunjung Museum Ketransmigrasian Lampung, sehingga mereka dapat mulai menggunakannya. Selain itu, tahap distribusi ini juga memberikan umpan balik kepada penulis, yang dapat dijadikan acuan untuk pengembangan lebih lanjut. Dengan demikian, penulis dapat melakukan perbaikan dan peningkatan pada aplikasi agar menjadi lebih baik di masa mendatang.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengembangan dan penerapan aplikasi Museum Transmigrasi Guide yang menggunakan teknologi Augmented Reality (AR), dapat ditarik beberapa kesimpulan. Pertama, aplikasi ini memberikan pengalaman yang unik dan interaktif bagi pengunjung Museum Ketransmigrasian Lampung, meningkatkan daya tarik dan keterlibatan mereka. Kedua, aplikasi ini menjadi solusi praktis bagi pengunjung dan pemandu ketika terdapat kekurangan pemandu museum, sehingga memungkinkan akses informasi tentang koleksi museum dengan lebih mudah dan cepat. Selain itu, penelitian menunjukkan bahwa jarak yang efektif antara marker dan kamera smartphone agar dapat terdeteksi dengan baik adalah antara 8 hingga 50 cm. Terakhir, jika terdapat objek yang menghalangi, jarak tampilan marker dapat berkurang hingga 0-50% pada media marker yang berukuran 5x5 cm. Dengan demikian, aplikasi ini tidak hanya meningkatkan pengalaman pengunjung, tetapi juga memberikan wawasan tentang penggunaan teknologi AR dalam konteks museum.

RANGKUMAN :

Sebagai pendukung penelitian ini, penulis melampirkan link Googel Drive, yang dapat anda akses untuk dapat melihat detail hasil dari aplikasi yang kami bangun.

https://drive.google.com/drive/folders/1pGAkzI9zXmNHXiv1b7ev8Jb_sUTm_TKe?usp=sharing

DAFTAR PUSTAKA

- Ardhy, F., Adam, G., Setiawan, A. E., & Aisyah, A. (2022). Game Edukasi Pembelajaran Anak Usia Dini Berbasis Android. *Jurnal Informasi Dan Komputer*, 10(1), 208–213. <https://doi.org/10.35959/jik.v10i1.309>
- Cahyani, A. (2024). *Blender : Solusi Open-Source untuk Pembuatan dan Pengembangan 3D. October*.
- Christian, A., & Rosnelly, R. (2020). Perancangan Aplikasi Pengenalan Komponen Laptop Menggunakan Augmented Reality Berbasis Android Design Application for Introduction To Laptop Components Using Android-Based Augmented Reality. *152. IT Journal*, 8(2), 2252–2746.
- Dikananda, A. R., Nurdiawan, O., & Subandi, H. (2022). Augmented Reality Dalam Mendeteksi Produk Rotan Menggunakan Metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC). *MEANS (Media Informasi Analisa Dan Sistem)*, 6(2), 135–141. <https://doi.org/10.54367/means.v6i2.1512>
- Haikal, H. F., & Aryanto, J. (2023). KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer Aplikasi Belajar Mengenal Rumah Adat Di Indonesia Menggunakan Teknologi Augmented Reality Berbasis Android. *Media Online*, 4(3), 1332–1340. <https://doi.org/10.30865/klik.v4i3.1381>



- Laswi, A. S., & A, A. (2018). Implementasi Augmented Reality Pada Museum Batara Guru Kompleks Istana Langkanae Luwu. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 10(2), 144–151. <https://doi.org/10.33096/ilkom.v10i2.294.144-151>
- Pramana, Y. A., Candra Brata, K., & Hendra Brata, A. (2018). Pembangunan Aplikasi Augmented Reality untuk Pengenalan Benda di Museum Berbasis Android (Studi Kasus : Museum Blambangan Banyuwangi). *Urnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 2(5), 2034–2042. <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Priambodo, T., & Jurusan. (2022). Perancangan Augmented Reality Menggunakan Unity Dan Blender Dengan Metode Multimedia Development Life Cycle (Mdlc). *Universitas Nusantara PGRI Kediri, 01(Mdlc)*, 1–7.
- Putri, Y. M., Putri, R. W., & Rehulina, R. (2022). Protection of Traditional Cloth “Tapis Lampung” in Communal Intellectual Property Rights Regime. *Dialogia Iuridica*, 14(1), 001–026. <https://doi.org/10.28932/di.v14i1.5231>
- Santori, W. (2022). Augmented Reality Sebagai Pengenalan Koleksi pada Museum Lampung “Ruwa Jurai.” *Jurnal Teknologi Pintar*, 2(8), 1–11. <http://teknologipintar.org/index.php/teknologipintar/article/view/220%0Ahttp://teknologipintar.org/index.php/teknologipintar/article/download/220/207>
- Satria, B., & Prihandoko, P. (2018). Implementasi Metode Marker Based Tracking Pada Aplikasi Bangun Ruang Berbasis Augmented Reality. *Sebatik*, 19(1), 1–5. <https://doi.org/10.46984/sebatik.v19i1.88>
- Setiawan, A. E., Aras, I., Andika, T. H., & Hendrawan Putri, A. I. (2023). Human Anatomy Recognition Using Augmented Reality With Marker Based Method Tracking. *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi Dan Komputer)*, 12(1), 83–89. <https://doi.org/10.32736/sisfokom.v12i1.1638>
- Syahrin, A., Apriyani, M. E., & Prasetyaningsih, S. (2016). Analisis Dan Implementasi Metode Marker Based Tracking Pada Augmented Reality Pembelajaran Buah-Buahan. *Komputa : Jurnal Ilmiah Komputer Dan Informatika*, 5(1), 11–17. <https://doi.org/10.34010/komputa.v5i1.2433>
- Syipa, M. (2021). *Jurnal Sosial dan Teknologi (SOSTECH) Perancangan Game Edukasi Pengenalan Huruf Hijaiyah e-ISSN 2774-5155 Berbasis Android dengan Metode MDLC pada Majelis p-ISSN 2774-5147 Taklim Raudhoh Al Ummahat Jakarta Barat Mohamad Syipa*. 1(7), 653–660.
- Wahyudi, N., Harianto, R. A., & Setyati, E. (2019). Augmented Reality Marker Based Tracking Visualisasi Drawing 2D ke dalam Bentuk 3D dengan Metode FAST Corner Detection. *Journal of Intelligent System and Computation*, 1(1), 9–18. <https://doi.org/10.52985/insyst.v1i1.28>