

Augmented Reality Integration for Smart Campus Experience at USN Kolaka

Amar Muarif¹, Jayanti Yusmah Sari*², Suharsono Bantun³

^{1,3}Department of Information System, FTI USN Kolaka, Kolaka, Indonesia

²Department of Computer Science, FTI USN Kolaka, Kolaka, Indonesia

e-mail: ¹amargifari13@gmail.com, *²jayanti@usn.ac.id, ³suharsonob@usn.ac.id

Abstract

In an effort to enhance promotion at the Universitas Sembilanbelas November (USN) Kolaka, an Augmented Reality (AR) application has been developed incorporating the smart campus concept. This application is designed to provide interactive 3D visualizations of campus facilities, allowing prospective students and visitors to explore the infrastructure virtually. It has undergone extensive black box testing across various devices, demonstrating high technical reliability with key functionalities operating stably. Media expert evaluations gave an average score of 4.9, reflecting a very high level of satisfaction with its design and functionality. Moreover, a usability evaluation conducted with students noted that 80% of them rated it as excellent, describing the application as user-friendly and engaging. This success underscores the potential of AR applications in enriching campus experiences, reinforcing USN Kolaka's image as a modern and technologically adaptive educational institution, and opening opportunities for its use in broader campus promotion and marketing efforts.

Keywords—3D visualization, Augmented Reality, AR, Smart Campus

Abstrak

Dalam rangka meningkatkan promosi di Universitas Sembilanbelas November (USN) Kolaka, sebuah aplikasi Augmented Reality (AR) telah dikembangkan dengan mengintegrasikan konsep smart campus. Aplikasi ini dirancang untuk memberikan visualisasi 3D interaktif dari fasilitas kampus yang memungkinkan calon mahasiswa dan pengunjung untuk menjelajahi infrastruktur secara virtual. Aplikasi ini telah menjalani pengujian black box di berbagai perangkat yang menunjukkan keandalan teknis yang tinggi dengan fungsi fitur yang juga beroperasi secara stabil. Validasi oleh ahli media memberikan skor rata-rata 4,9 yang menunjukkan tingkat kepuasan yang sangat tinggi terhadap desain dan fungsionalitas aplikasi. Selain itu, hasil evaluasi usability yang dilakukan kepada siswa mencatat bahwa 80% dari siswa memberikan respon sangat baik yang mengindikasikan aplikasi ini mudah digunakan dan menarik. Hasil ini menunjukkan potensi aplikasi AR dalam memperkaya konsep smart campus, memperkuat citra USN Kolaka sebagai institusi pendidikan yang modern dan adaptif terhadap teknologi, serta membuka peluang untuk penggunaannya dalam upaya promosi dan pemasaran kampus yang lebih luas.

Kata kunci—AR, Augmented Reality, Smart Campus, Visualisasi 3D

1. PENDAHULUAN

Dalam dekade terakhir, pemanfaatan teknologi dalam pendidikan telah berkembang pesat, khususnya dalam hal promosi [1] dan peningkatan pengalaman edukatif [2]–[4] melalui aplikasi canggih. Perkembangan ini didorong oleh kemajuan signifikan dalam *hardware* dan *software* yang mendukung penyajian informasi visual yang lebih interaktif dan menarik [5]. Ini memberikan peluang bagi institusi pendidikan untuk mengadopsi metode promosi yang tidak hanya efektif tetapi juga menarik secara visual, yang sangat penting dalam menarik minat calon mahasiswa.

Data observasi di lapangan menunjukkan bahwa Fakultas Teknologi Informasi Universitas Sembilanbelas November Kolaka mengalami penurunan jumlah mahasiswa baru mencapai 30% dari tahun 2019 hingga 2022. Berdasarkan analisis yang dilakukan melalui wawancara intensif dengan pihak fakultas, ditemukan bahwa salah satu faktor utama adalah distribusi informasi mengenai prestasi dan output akademis yang kurang memadai. Materi promosi yang saat ini digunakan—terdiri dari brosur, poster, dan kunjungan ke sekolah—dinilai tidak efektif dan menyeluruh dalam menyampaikan informasi tentang fasilitas, program studi, dan informasi penting lainnya terkait fakultas. Keterbatasan ini membuat calon mahasiswa sering kali tidak mendapatkan gambaran lengkap atau merasa terhubung (*engagement*) dengan apa yang ditawarkan oleh fakultas.

Augmented Reality atau yang biasa disingkat dengan AR menawarkan solusi inovatif untuk mengatasi masalah ini. AR memungkinkan integrasi elemen virtual ke dalam dunia nyata, menciptakan pengalaman yang interaktif dan mendalam melalui perangkat seperti *smartphone* [6], [7]. Pemanfaatan AR dalam industri lain telah menunjukkan keefektifannya dalam meningkatkan *engagement* dan kepuasan pengguna [8], [9], dan hal ini dapat diterapkan dalam konteks promosi kampus [1], [10]–[12] menggunakan konsep *smart campus* untuk menyampaikan informasi secara lebih dinamis dan menarik.

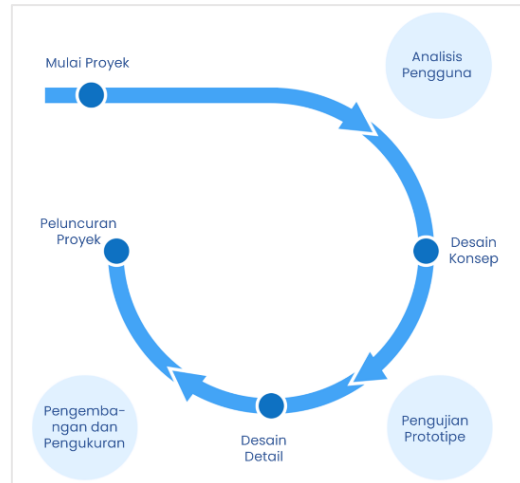
Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi promosi berbasis AR yang tidak hanya menampilkan fasilitas fisik, tetapi juga menyertakan narasi dan data interaktif mengenai informasi dan kehidupan akademik fakultas. Aplikasi ini diharapkan tidak hanya meningkatkan kesadaran akan USN Kolaka, khususnya Fakultas Teknologi Informasi, sebagai pilihan yang menarik bagi calon mahasiswa, tetapi juga mendorong calon mahasiswa untuk lebih terlibat dengan apa yang ditawarkan oleh fakultas melalui pengalaman yang interaktif dan imersif.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan menerapkan pendekatan *User-Centered Design* (UCD) [13], [14] seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1. Proses dimulai dengan fase inisiasi proyek, di mana tujuan, ruang lingkup, dan sumber daya didefinisikan. Pada tahap ini, peneliti atau pengembang menetapkan kerangka dasar proyek, termasuk jadwal, anggaran, dan sumber daya yang akan digunakan. Setelah inisiasi proyek, tahapan selanjutnya adalah analisis pengguna, desain konsep, pengujian prototipe oleh pengguna, desain detail, pengembangan dan pengukuran, serta peluncuran proyek.

2.1 Analisis Pengguna

Analisis terkait pengguna aplikasi (*User research and analysis*) dilakukan untuk mengumpulkan data mendalam mengenai kebutuhan, perilaku, dan preferensi pengguna target aplikasi AR. Metode yang digunakan termasuk survei, wawancara, observasi, kajian literatur, dan analisis data sekunder. Hasil dari tahapan ini akan memberikan insight yang akan mengarahkan desain konsep aplikasi.



Gambar 1 Metode Penelitian [15]

2.2 Desain Konsep

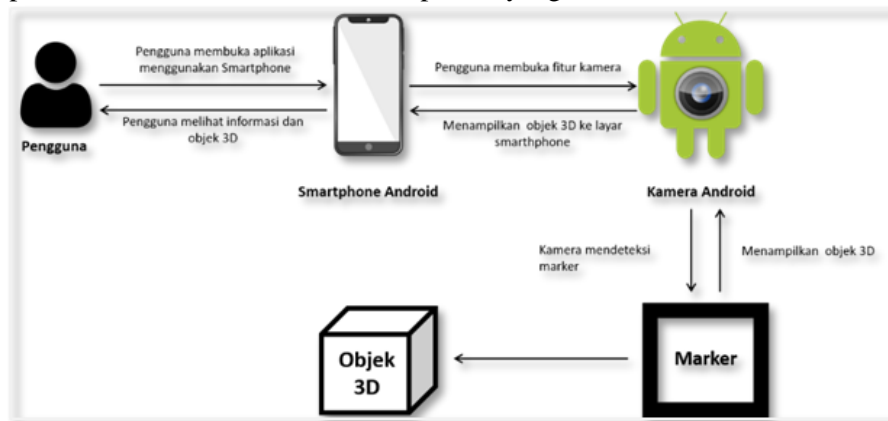
Berdasarkan hasil analisis kebutuhan pengguna, konsep awal aplikasi AR dirancang (*Concept design*). Pada tahap ini, ide-ide inovatif dijajaki dan konsep dasar aplikasi mulai terbentuk, termasuk layout antarmuka, alur penggunaan, dan fitur utama. Berikut contoh tampilan rancangan layout antarmuka dari aplikasi AR ini.



Gambar 2 Desain Layout Antarmuka Aplikasi AR

2.3 Pengujian Prototipe

Prototipe yang telah dikembangkan kemudian diuji untuk simulasi awal dengan melibatkan pengguna aktual dalam pengujian (*User testing of prototypes*). Tahap ini sangat penting untuk mengumpulkan *feedback* langsung dari pengguna mengenai usability, fungsi, dan keefektifan aplikasi AR. Hasil pengujian ini akan digunakan untuk mengidentifikasi masalah, membuat perbaikan, dan melakukan desain aplikasi yang lebih detail.

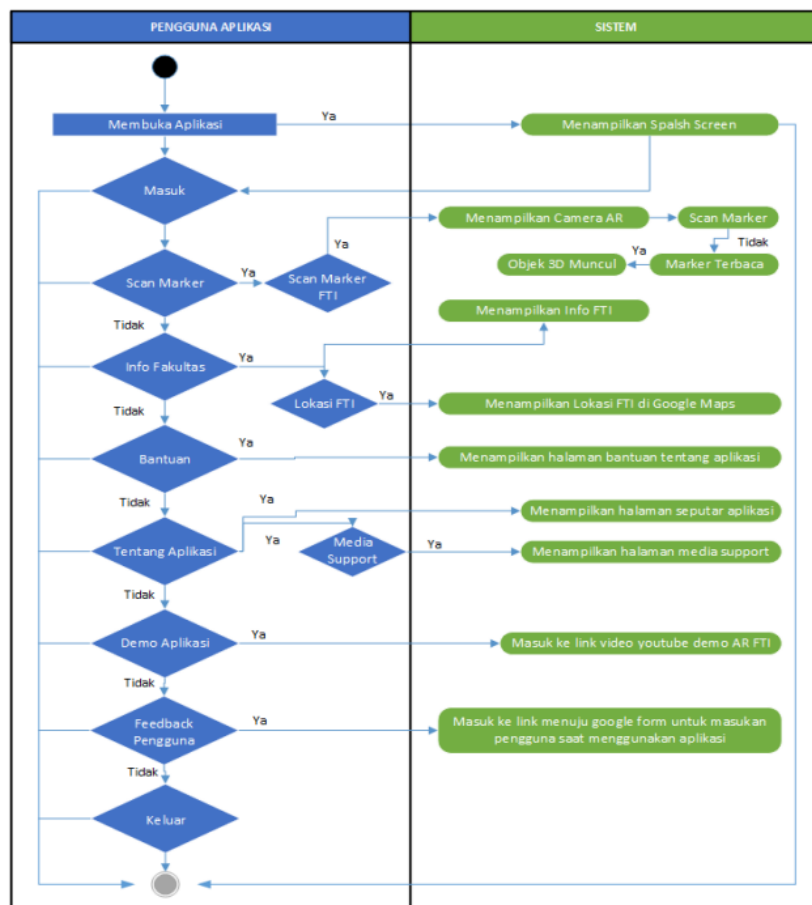


Gambar 3 Arsitektur Aplikasi AR

2.4 Desain Detail

Setelah konsep awal disetujui, masuk ke fase desain detail (*Detailed design*). Di sini, semua aspek teknis dan estetika dari aplikasi dikembangkan lebih lanjut. Desain interaksi, antarmuka pengguna, dan pengalaman pengguna dirancang secara detail, termasuk hasil pengujian prototipe awal yang telah diuji oleh pengguna. Pada proses ini, dibuat juga sebuah desain arsitektur aplikasi AR yang dapat dilihat pada Gambar 3. Dari Gambar 3 tersebut, dapat dilihat bahwa aplikasi AR ini dirancang agar ketika pengguna membuka aplikasi pada *smartphone* Android, maka secara otomatis aplikasi akan mengakses kamera dari *smartphone* tersebut. Setelah itu, kamera harus diletakkan di atas *marker* yang sudah disiapkan sebelumnya, dan jika *marker* tersebut teridentifikasi oleh kamera, maka objek 3D dari fakultas akan ditampilkan.

Pada tahap ini, dibuat juga desain diagram *activity* yang memvisualisasikan alur proses atau *workflow* dalam Aplikasi *Augmented Reality* untuk Media Pengenalan Kampus Fakultas Teknologi Informasi Universitas Sembilanbelas November Kolaka. Diagram ini dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram Activity

Diagram *activity* tersebut menggambarkan interaksi pengguna dengan sebuah aplikasi [16] *Augmented Reality* (AR) yang dirancang untuk memberikan informasi mengenai Fakultas Teknologi Informasi (FTI). Proses interaksi ini diuraikan dalam dua bagian utama: aktivitas pengguna dan respons sistem.

Proses dimulai ketika pengguna membuka aplikasi, yang secara langsung menampilkan 'Splash Screen' sebagai tampilan pembuka. Setelah memasuki aplikasi, pengguna memiliki beberapa pilihan tindakan. Jika pengguna memutuskan untuk melakukan *scan marker* dan berhasil, sistem akan memunculkan objek 3D yang memberikan informasi visual tentang FTI. Sebaliknya, jika *scan marker* gagal, sistem akan menunjukkan bahwa *marker* tidak terbaca. Selain

opsi *scan marker*, pengguna dapat memilih untuk mendapatkan informasi lebih lanjut tentang fakultas secara langsung. Jika memilih informasi fakultas, sistem akan memberikan data yang relevan. Pengguna juga dapat meminta untuk melihat lokasi FTI pada Google Maps, di mana sistem akan menampilkan lokasi yang diminta.

Untuk pengguna yang membutuhkan bantuan tambahan, aplikasi menyediakan halaman bantuan yang memberikan instruksi tentang cara menggunakan aplikasi. Terdapat juga bagian 'Tentang Aplikasi' yang memberikan informasi detail tentang aplikasi itu sendiri. Selanjutnya, pengguna dapat menonton demo aplikasi, yang tersedia melalui link ke video YouTube yang menunjukkan cara kerja aplikasi. Pentingnya *feedback* dari pengguna juga diperhitungkan dalam aplikasi ini. Pengguna dapat memberikan umpan balik melalui *link* yang mengarahkan pengguna ke formulir Google untuk masukan dan saran. Setelah selesai menggunakan aplikasi, pengguna memiliki opsi untuk keluar dari aplikasi.

2.5 Pengembangan dan Pengukuran

Pengembangan dan Pengukuran (*Develop and measure*): Berdasarkan umpan balik dari pengujian pengguna, aplikasi dikembangkan dan disempurnakan untuk mewujudkan konsep perancangan menjadi bentuk aplikasi akan siap untuk digunakan. Selanjutnya, pengukuran dilakukan untuk mengevaluasi performa aplikasi secara keseluruhan terhadap tujuan yang telah ditetapkan, memastikan bahwa produk akhir memenuhi semua kebutuhan pengguna. Pengukuran yang dilakukan terdiri dari 2 yaitu menggunakan metode *Blackbox Testing* (pengujian fungsional) [17] dan menggunakan kuesioner atau pengujian non-fungsional (pengujian usability).

2.4 Peluncuran Proyek

Peluncuran Proyek (*Project launch*): Setelah semua tahapan desain dan pengujian selesai dan aplikasi dianggap telah memenuhi semua kriteria, aplikasi AR diluncurkan. Tahap ini melibatkan pengaturan akhir, pelatihan pengguna jika diperlukan, dan monitoring untuk evaluasi masalah pasca peluncuran aplikasi.

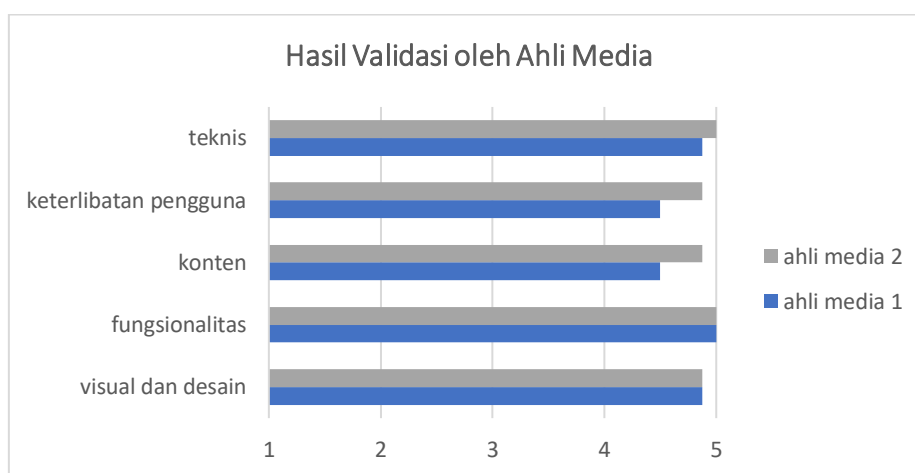
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi aplikasi AR pada penelitian ini menggunakan bahasa pemrograman C sharp (C#), Unity 3D, SketchUp, dan library Vuforia SDK. Implementasi *interface* atau antarmuka adalah aspek visual dari aplikasi yang telah dikembangkan. Gambar 5 berikut merupakan beberapa tampilan antarmuka yang ada dalam aplikasi.



Gambar 5 Tampilan Antarmuka Aplikasi AR

Validasi kelayakan media dilakukan oleh dua ahli media yang berbeda. Ahli media pertama adalah Adam Mudinillah, M.Pd., seorang Dosen di Universitas Islam Negeri Mahmud Yunus Batusangkar. Sedangkan ahli media kedua adalah Zulkifli N, S.Pd., M.Pd., seorang Dosen di Universitas Muhammadiyah Sidenreng Rappang. Kedua ahli media telah menguji coba aplikasi Pengenalan Kampus Fakultas Teknologi Informasi USN Kolaka berbasis *augmented reality* dan memberikan penilaian melalui instrumen validasi media. Instrumen ini menggunakan skala *likert* 1-5 (sangat kurang, kurang, cukup, baik, sangat baik) [18] dan mencakup aspek visual dan desain, fungsionalitas, konten, keterlibatan pengguna, dan teknis. Berikut hasil validasi dengan nilai rata-rata oleh kedua ahli media.



Gambar 6 Hasil Validasi Aplikasi AR oleh Ahli Media

Dari Gambar 6 tersebut, dapat dilihat bahwa fungsionalitas aplikasi dinilai efektif dan andal. Kedua ahli memvalidasi bahwa aplikasi beroperasi dengan baik (rata-rata skor = 5 – sangat baik), dengan semua fitur berfungsi sebagaimana mestinya tanpa ada masalah signifikan yang terdeteksi dalam pengujian. Untuk aspek teknis yang menandakan bahwa aplikasi ini stabil dan bebas dari *bug* kritis, aplikasi dinilai memiliki performa sangat baik (rata-rata skor = 4,9 – sangat baik) oleh kedua ahli. Hal ini menunjukkan keandalan dan kesiapan teknis dari aplikasi untuk digunakan dalam skala yang lebih luas.

Ahli media juga memberikan skor yang tinggi (rata-rata skor = 4,9 – sangat baik) dalam kategori visual dan desain yang mengindikasikan bahwa aplikasi memiliki tampilan yang menarik dan profesional yang konsisten. Lebih lanjut, kedua ahli juga memberikan rata-rata skor = 4,7 – sangat baik yang menunjukkan konten aplikasi yang relevan dan informatif. Konten dinilai berguna, akurat, dan disajikan dalam format yang mudah dipahami dan diakses, yang sangat penting dalam memastikan aplikasi tidak hanya menarik secara visual tetapi juga bermanfaat bagi pengguna. Dan terakhir, aspek keterlibatan pengguna pada aplikasi AR ini berhasil menarik dan mempertahankan minat pengguna dengan rata-rata skor = 4,7 – sangat baik. Hal ini mengimplikasikan bahwa elemen interaktif, navigasi, dan pengalaman keseluruhan dirancang dengan baik untuk menjaga keterlibatan pengguna (*engagement*).

Selanjutnya, pengujian *black box* terhadap aplikasi AR juga telah dilakukan menggunakan 15 *smartphone* dengan spesifikasi dan merek berbeda yang memiliki kapasitas RAM > 3GB serta mendukung layanan Google Play untuk AR (*AR Core*). Pengujian ini berfungsi untuk menilai fungsionalitas aplikasi tanpa memerlukan pengetahuan tentang struktur internal atau kode sumber dari aplikasi yang diuji. Adapun fungsionalitas aplikasi yang diuji meliputi:

- a. *Splash Screen* dan Navigasi Utama: Aplikasi berhasil menampilkan *splash screen* sesuai dengan desain dan kemudian beralih ke halaman utama yang memungkinkan pengguna untuk memilih antara berbagai fungsi seperti *scan marker*, informasi fakultas, dan bantuan.

- b. Fungsi *Scan Marker*: Fitur *scan marker*, yang merupakan komponen kunci dari aplikasi AR, berfungsi dengan baik. Pengguna dapat memindai *marker* untuk lokasi tertentu dari gedung fakultas dan aplikasi berhasil menampilkan objek 3D yang berkaitan.
- c. Informasi Fakultas dan Navigasi: Aplikasi menyediakan akses mudah ke informasi fakultas, termasuk tampilan detail mengenai lantai dan lokasi melalui Google Maps, serta halaman bantuan dan informasi tentang aplikasi.
- d. Responsivitas dan Kinerja: Semua tombol responsif dan membawa pengguna ke halaman yang diharapkan tanpa hambatan atau kesalahan, yang menunjukkan bahwa UI/UX aplikasi dirancang dan diimplementasikan dengan baik.

Hasil pengujian *black box* aplikasi pada Tabel 1 menunjukkan hasil yang sangat positif, dengan aplikasi terbukti stabil dan fungsional di berbagai perangkat *smartphone* dengan spesifikasi yang beragam. Hal ini menjamin bahwa pengguna dapat mengakses dan menggunakan aplikasi secara efektif, tidak terbatas oleh jenis perangkat yang digunakan. Kompatibilitas tinggi ini dijamin oleh daftar perangkat yang digunakan dalam pengujian, yang mencakup berbagai merek dan konfigurasi *hardware*. Hal ini sangat penting untuk aplikasi berbasis *Augmented Reality* (AR), yang kinerjanya sangat tergantung pada kemampuan *hardware* tertentu. Selain itu, semua fungsi utama yang diuji—mulai dari navigasi hingga akses informasi yang cepat dan akurat—telah dirancang untuk memenuhi kebutuhan pengguna secara langsung, sehingga aplikasi AR ini dapat menyediakan pengalaman yang interaktif dan imersif bagi penggunanya.

Tabel 1 Hasil Pengujian *Black Box* Aplikasi AR

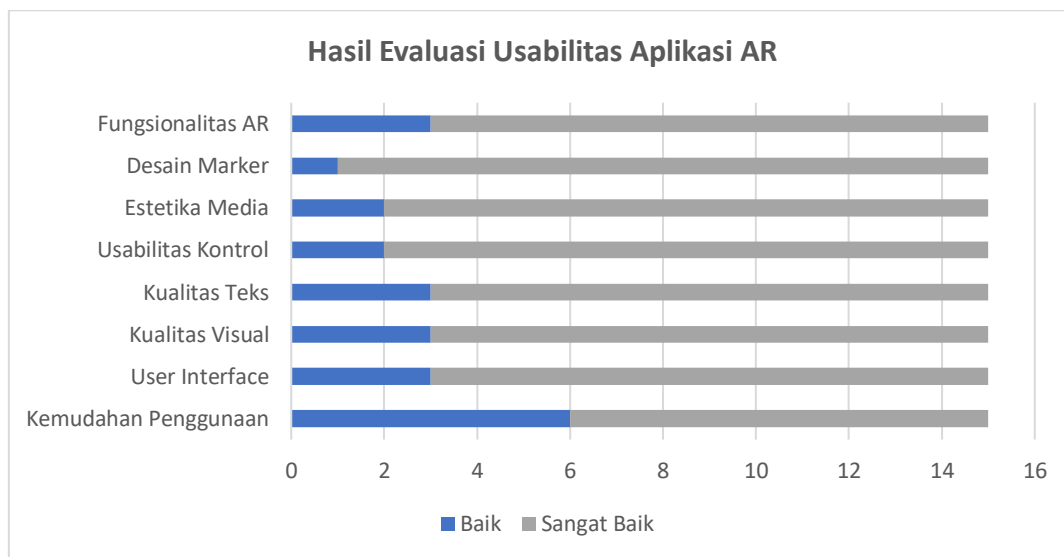
Fungsionalitas	Pengujian Pada <i>Smartphone</i>														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>Splash Screen</i> Dan Navigasi Utama	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Fungsi <i>Scan Marker</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Informasi Fakultas Dan Navigasi	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Responsivitas Dan Kinerja	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Untuk pengujian kuesioner, dilakukan dengan responden yaitu 15 siswa kelas XII di SMA Negeri 2 Kolaka yang dianggap sebagai calon mahasiswa baru. Berikut instrumen evaluasi usability aplikasi AR yang diberikan kepada siswa [19], [20].

Tabel 2 Instrumen Evaluasi Usabilitas Aplikasi AR

No	Komponen	Indikator
P1	Kemudahan Penggunaan	Senang menggunakan aplikasi
P2	User Interface	Aplikasi AR mudah digunakan (<i>user friendly</i>)
P3	Kualitas Visual	Objek 3D terlihat dengan jelas
P4	Kualitas Teks	Teks penjelasan terkait objek yang ditampilkan terlihat dengan jelas
P5	Usabilitas Kontrol	Penggunaan tombol yang mudah dipahami
P6	Estetika Media	Media pembelajaran yang dibuat memiliki tampilan yang menarik
P7	Desain Marker	Bentuk <i>marker</i> (penanda) jelas dan sederhana
P8	Fungsionalitas AR	Objek 3D kampus FTI USN Kolaka berbasis <i>augmented reality</i> dapat dilihat dari berbagai sisi

Aplikasi AR telah dievaluasi dalam berbagai aspek usability dan desain. Grafik pada Gambar 7 menggunakan skala *likert* 1-5, yang dapat mengindikasikan seberapa baik tiap aspek aplikasi dinilai oleh responden. Grafik tersebut mengindikasikan bahwa aplikasi AR ini sangat diapresiasi dalam semua aspek yang dinilai, dengan dominasi penilaian “Sangat Baik” (80%) di semua kategori (fungsionalitas AR, desain *marker*, estetika media, usability kontrol, kualitas teks, kualitas visual, *user interface*, dan kemudahan penggunaan). Ini menunjukkan bahwa aplikasi tersebut sangat efektif dalam menyediakan pengalaman AR yang berkualitas, yang tidak hanya memenuhi tetapi melampaui ekspektasi pengguna dalam banyak hal. Penilaian yang positif ini bisa dijadikan sebagai bukti keberhasilan desain dan fungsionalitas aplikasi, serta sebagai referensi untuk pengembangan lebih lanjut agar tetap mempertahankan standar aplikasi ini.



Gambar 7 Hasil Evaluasi Usabilitas Aplikasi AR

Dalam penelitian ini, aplikasi *Augmented Reality* (AR) untuk promosi FTI USN Kolaka telah melalui beberapa tahapan evaluasi yang mencakup pengujian *black box*, validasi oleh ahli media, dan instrumen yang menilai usability berdasarkan umpan balik siswa. Setiap tahapan memberikan penilaian terhadap aspek-aspek berbeda dari aplikasi, yang secara kolektif menunjang keefektifannya dalam mempromosikan FTI USN Kolaka.

Pengujian *black box* yang dilakukan pada berbagai *smartphone* menunjukkan bahwa aplikasi AR berfungsi dengan baik di berbagai perangkat, menandakan tingkat keandalan teknis yang tinggi. Fungsi-fungsi kunci seperti navigasi utama, *splash screen*, dan *scan marker* berhasil di semua uji coba, menunjukkan stabilitas dan responsivitas aplikasi. Validasi oleh ahli media mengungkapkan penilaian positif terhadap elemen-elemen visual dan desain aplikasi, serta aspek teknisnya. Meskipun terdapat beberapa catatan untuk peningkatan dalam keterlibatan pengguna dan konten, secara umum, ahli media menilai aplikasi ini mampu memenuhi standar aplikasi AR (dengan rata-rata skor 4,9 – sangat baik), terutama dalam hal presentasi dan fungsionalitas.

Instrumen evaluasi usability yang digunakan untuk mengumpulkan umpan balik dari siswa secara spesifik menggarisbawahi kepuasan siswa terhadap aspek kemudahan penggunaan dan estetika media. Hasil ini sangat penting karena menunjukkan bahwa aplikasi tidak hanya berfungsi baik dari perspektif teknis tetapi juga berhasil dalam melibatkan dan memenuhi kebutuhan pengguna akhir yang sesungguhnya, yakni calon mahasiswa.

Hasil dari ketiga pengujian ini menunjukkan keandalan teknis dan fungsionalitas aplikasi yang dikonfirmasi oleh pengujian *black box* sehingga aplikasi dapat memberikan pengalaman pengguna yang stabil. Lebih lanjut, penilaian dari ahli media mengenai kualitas desain dan visual menguatkan bahwa aplikasi tersebut dianggap telah sesuai dengan standar profesional untuk aplikasi AR dalam memberikan pengalaman *smart campus* kepada pengguna. Namun, terdapat pula saran dari ahli media dan *feedback* dari siswa menunjukkan beberapa hal yang perlu

ditingkatkan, terutama dalam keterlibatan pengguna dan jumlah konten aplikasi untuk membuat aplikasi lebih interaktif dan informatif.

4. KESIMPULAN

Aplikasi AR yang dikembangkan dengan konsep *smart campus* untuk USN Kolaka terbukti efektif dalam menyajikan informasi tentang kampus dengan cara yang inovatif dan interaktif sehingga dapat meningkatkan interaksi dan pengalaman pengguna dalam menjelajahi fasilitas kampus secara virtual. Keberhasilan fungsionalitas aplikasi di berbagai perangkat yang dibuktikan melalui pengujian *black box* menunjukkan keandalan teknisnya. Selain itu, penilaian positif dari ahli media dengan skor rata-rata 4,9 (sangat baik), dan hasil evaluasi usability (80% siswa memberikan respon sangat baik) menunjukkan bahwa aplikasi ini tidak hanya teruji secara fungsionalitas tetapi juga menarik dan mudah digunakan oleh pengguna. Penggunaan AR untuk meningkatkan pengalaman kampus memungkinkan calon mahasiswa dan pengunjung untuk menjelajahi fasilitas kampus secara virtual dengan cara yang sangat menarik dan informatif. Aplikasi ini menawarkan potensi signifikan untuk digunakan dalam promosi kampus dan sebagai alat pemasaran, memperkuat citra USN Kolaka sebagai institusi pendidikan yang inovatif dan adaptif terhadap teknologi modern.

5. SARAN

Berdasarkan analisis hasil dan diskusi, terdapat beberapa rekomendasi untuk pengembangan lebih lanjut, yaitu perlunya meningkatkan interaktivitas melalui gamifikasi atau elemen interaktif lainnya dapat membantu meningkatkan keterlibatan pengguna. Selain itu, *update* dan diversifikasi konten berdasarkan saran ahli dan preferensi siswa akan memastikan bahwa aplikasi terus relevan dan berguna bagi penggunaannya dalam pendidikan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Santoso, C. R. Sari, and S. Jalal, "Promosi Kampus Berbasis Augmented Reality," *J. Edukasi Elektro*, vol. 5, no. 2, pp. 105–110, 2021.
- [2] S. Bantun, J. Y. Sari, Q. Qammaddin, and R. Karim, "Visualisasi Letak Geografis Provinsi Di Indonesia Berbasis Augmented Reality Untuk Siswa SD," *Informal Informatics J.*, vol. 6, no. 1, pp. 12–17, 2021.
- [3] N. Zainuddin, R. Rembah, S. Bantun, J. Y. Sari, and S. Sehan, "Augmented Reality with Gamification to Enhance Learning in Coastal Areas," *semanTIK*, vol. 10, no. 1, p. 35, 2024, doi: 10.55679/semantik.v10i1.48031.
- [4] A. Arianto, F. D. Hudaibah, N. Nurhalifah, M. Qippiyah, and S. Bantun, "Learning Innovations in Coastal Areas Through Augmented Reality and Gamification," *J. Media Inf. Teknol.*, vol. 1, no. 2, pp. 95–102, 2024.
- [5] L. Johnson, S. Adams Becker, M. Cummins, V. Estrada, A. Freeman, and C. Hall, "NMC horizon report: 2016 higher education edition," *Austin, Texas New Media Consort.*, vol. 46, 2016.
- [6] J. Rampolla and G. Kipper, *Augmented reality: An emerging technologies guide to AR*. Elsevier, 2012.
- [7] J. Carmigniani, B. Furht, M. Anisetti, P. Ceravolo, E. Damiani, and M. Ivkovic, "Augmented reality technologies, systems and applications," *Multimed. Tools Appl.*, vol. 51, pp. 341–377, 2011.
- [8] T. Katika, I. Karaseitanidis, D. Tsiakou, C. Makropoulos, and A. Amditis, "Augmented reality (AR) supporting citizen engagement in circular economy," *Circ. Econ. Sustain.*, vol. 2, no. 3, pp. 1077–1104, 2022.

- [9] J. O. Enyejo, O. Q. Obani, O. Afolabi, E. Igba, and A. I. Ibokette, "Effect of Augmented Reality (AR) and Virtual Reality (VR) experiences on customer engagement and purchase behavior in retail stores," *Magna Sci. Adv. Res. Rev.*, vol. 11, no. 02, pp. 132–150, 2024.
- [10] U. Özcan, A. Arslan, M. İlkyaz, and E. Karaarslan, "An augmented reality application for smart campus urbanization: MSKU campus prototype," in *2017 5th International Istanbul Smart Grid and Cities Congress and Fair (ICSG)*, 2017, pp. 100–104.
- [11] E. Y. Daraghmi, "Augmented Reality Based Mobile App for a University Campus," *vol.*, vol. 5, pp. 153–167, 2017.
- [12] C. Andri, M. H. Alkawaz, and A. B. Sallow, "Adoption of mobile augmented reality as a campus tour application," *Int. J. Eng. Technol.*, vol. 7, no. 4, pp. 64–69, 2018.
- [13] C. Abras, D. Maloney-Krichmar, and J. Preece, "User-centered design," *Bainbridge, W. Encycl. Human-Computer Interact. Thousand Oaks Sage Publ.*, vol. 37, no. 4, pp. 445–456, 2004.
- [14] B. Still and K. Crane, *Fundamentals of user-centered design: A practical approach*. CRC press, 2017.
- [15] Mostafa Darder, "Google's User-Centered Design," *www.linkedin.com*, 2023. <https://www.linkedin.com/pulse/googles-user-centered-design-mostafa-darder/> (accessed Dec. 28, 2024).
- [16] G. Reggio, M. Leotta, F. Ricca, and D. Clerissi, "What are the used activity diagram constructs? a survey," in *2014 2nd International Conference on Model-Driven Engineering and Software Development (MODELSWARD)*, 2014, pp. 87–98.
- [17] B. Beizer, *Black-box testing: techniques for functional testing of software and systems*. John Wiley & Sons, Inc., 1995.
- [18] R. A. Setyawan and W. F. Atapukan, "Pengukuran usability website e-commerce Sambal Nyoss menggunakan metode Skala Likert," *J. Compil.*, vol. 7, no. 1, pp. 54–61, 2018.
- [19] G. P. Putra and M. N. Al Azam, "Analisis Usability dan User Experience pada Aplikasi Musea AR Dengan Metode System Usability Scale dan User Experience Questionnaire," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 7, no. 3, pp. 2063–2070, 2023.
- [20] A. I. Purnamasari and A. Setiawan, "Evaluasi usability pada aplikasi pembelajaran tari menggunakan system usability scale (sus)," *J. ICT Inf. Commun. Technol.*, vol. 19, no. 2, pp. 70–75, 2021.