

VOKAROOM : IMPLEMENTASI TEKNOLOGI AR UNTUK PENGENALAN GEDUNG FAKULTAS VOKASI UNESA

Verani Fajrin Triana¹, Dodik Arwin Dermawan²

Program Studi Manajemen Informatika Universitas Negeri Surabaya
Jl. Ketintang, Ketintang, Kec. Gayungan, Surabaya, Jawa Timur 60231

¹Veranifajrin.22018@mhs.unesa.ac.id

³dodikdermawan@unesa.ac.id

Abstrak - Orientasi ruang bagi mahasiswa baru, dosen, maupun pengunjung di lingkungan Fakultas Vokasi Universitas Negeri Surabaya masih menjadi kendala akibat terbatasnya informasi yang diberikan oleh sistem penunjuk arah konvensional, sehingga menyulitkan pencarian lokasi ruang kuliah, laboratorium, dan fasilitas lainnya. Penelitian ini bertujuan mengembangkan aplikasi Augmented Reality (AR) berbasis mobile untuk menghadirkan solusi navigasi ruang yang lebih interaktif dan real-time. Objek penelitian ini adalah data tata ruang Fakultas Vokasi, meliputi kode ruang serta lokasi ruang kuliah, laboratorium, dan fasilitas pendukung lainnya. Aplikasi dikembangkan menggunakan Unity dengan mengintegrasikan teknologi Simultaneous Localization and Mapping (SLAM) serta Vuforia sebagai basis data penyimpanan marker. Pengujian sistem dilakukan melalui metode Black Box untuk mengevaluasi fungsionalitas fitur, serta User Acceptance Testing (UAT) untuk mengukur tingkat kepuasan pengguna. Hasil pengujian menunjukkan bahwa aplikasi berjalan sesuai fungsinya dan mampu meningkatkan efisiensi navigasi ruang, sehingga penelitian ini berkontribusi terhadap transformasi digital kampus.

Kata kunci: Augmented Reality, Marker Based, Navigasi Kampus, Unity, Vuforia

Abstract - Spatial orientation for new students, lecturers, and visitors within the Faculty of Vocational Studies, Universitas Negeri Surabaya remains a challenge due to the limited information provided by conventional directional signage, making it difficult to locate lecture rooms, laboratories, and other facilities. This study aims to develop a mobile-based Augmented Reality (AR) application to provide a more interactive and real-time spatial navigation solution. The object of this research is the spatial layout data of the Faculty of Vocational Studies, including room codes as well as the locations of lecture rooms, laboratories, and other supporting facilities. The application was developed using Unity, integrating Simultaneous Localization and Mapping (SLAM) technology along with Vuforia as the database for marker storage. System testing was conducted using the Black Box method to evaluate feature functionality, as well as User Acceptance Testing (UAT) to measure user satisfaction levels. The test results indicate that the application functions properly and improves the efficiency of spatial navigation, thereby contributing to the digital transformation of the campus.

Keyword: Augmented Reality, Campus navigation, Marker Based, Unity, Vuforia

I. PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan teknologi informasi dan komunikasi mendorong berbagai institusi pendidikan tinggi beralih dari sistem navigasi konvensional menuju solusi berbasis teknologi guna menunjang operasional akademik. Kondisi ini menuntut kalangan akademisi untuk terus beradaptasi, salah satunya melalui penerapan sistem navigasi ruang berbasis Augmented Reality (AR), yang dinilai paling relevan digunakan pada lingkungan kampus dengan area yang luas. Luasnya area kampus kerap membingungkan mahasiswa lintas jurusan maupun pengunjung dalam menemukan lokasi tujuan, sementara metode petunjuk arah manual yang masih banyak digunakan terbukti kurang efisien dan berpotensi menimbulkan keterlambatan aktivitas akademik [1].

AR sendiri merupakan teknologi visualisasi terkomputerisasi yang memungkinkan objek tiga dimensi maupun data abstrak dihadirkan ke dalam lingkungan nyata [2]. Teknologi ini menjadi solusi yang relevan mengingat keterbatasan GPS dalam mendukung navigasi indoor akibat cakupan area yang sempit dan sinyal yang tidak stabil [3].

Permasalahan serupa juga ditemukan di Fakultas Vokasi Universitas Negeri Surabaya, di mana kompleksitas tata ruang serta minimnya sistem orientasi interaktif khususnya pada area outdoor yang jarang dilengkapi papan petunjuk menuntut solusi navigasi yang lebih adaptif. Untuk itu, penelitian ini merancang dan mengimplementasikan aplikasi Augmented Reality berbasis Marker Based AR sebagai sistem pengenalan ruang, mengingat pendekatan ini memungkinkan pengguna mengarahkan objek bidik secara lebih terarah sehingga meningkatkan fleksibilitas dan akurasi navigasi.

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat praktis berupa peningkatan efisiensi navigasi kampus, pengurangan waktu pencarian ruang, serta peningkatan pengalaman pengguna, sekaligus menjadi referensi bagi institusi pendidikan lain dalam mengadopsi teknologi AR secara lebih inovatif dan akurat.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. *Augmented Reality*

Sebagai salah satu teknologi visualisasi terkomputerisasi, Augmented Reality (AR) memungkinkan objek digital virtual ditumpangkan secara langsung ke dalam lingkungan nyata melalui layar perangkat, sehingga pengguna tetap dapat melihat dunia nyata dengan tambahan lapisan informasi digital di atasnya [4]. Secara prinsip, AR bekerja melalui dua komponen utama, yaitu tracking untuk mengenali posisi dan orientasi objek di dunia nyata, serta rendering untuk menampilkan objek digital secara sesuai.

Dalam konteks navigasi ruang indoor, AR menawarkan pendekatan yang lebih intuitif dibandingkan metode konvensional seperti peta statis atau papan petunjuk, karena mampu menyajikan informasi lokasi secara real-time—termasuk arah, nama ruangan, dan informasi tambahan—langsung pada tampilan kamera [5]. Kondisi ini menjadi krusial di lingkungan kampus dengan banyak gedung, terutama bagi mahasiswa baru dan pengunjung yang belum familiar dengan tata letak fasilitas, mengingat sulitnya menemukan gedung tertentu tanpa bantuan navigasi yang memadai [6]. Sistem navigasi berbasis AR memungkinkan rute dan lokasi ditampilkan secara real-time pada layar perangkat, sehingga mengurangi kebingungan dan mempercepat pencapaian tujuan pengguna.

Efektivitas AR semakin meningkat ketika diintegrasikan dengan pendekatan Marker Based, di mana marker berfungsi sebagai titik acuan bidik yang memungkinkan sistem memetakan lingkungan sekaligus melacak posisi pengguna secara simultan, sehingga informasi digital dapat ditampilkan secara akurat sesuai lokasi dan orientasi pengguna [7]. Pendekatan ini menjadikan AR sebagai solusi yang praktis untuk diterapkan pada navigasi lingkungan yang kompleks seperti kampus.

B. *Unity*

Unity merupakan game engine yang dikembangkan oleh Unity Technologies untuk membangun aplikasi interaktif berbasis 2D, 3D, Virtual Reality (VR), maupun Augmented Reality (AR), yang dikenal luas karena kemudahan penggunaan, dukungan lintas platform, serta komunitas pengembang yang besar. Dalam pengembangan lingkungan 3D, Unity memungkinkan pembuatan medan (terrain) serta pengimporan model bangunan yang telah dirancang sebelumnya untuk ditempatkan sesuai posisi dan sudut yang sesungguhnya [8].

Bahasa pemrograman C# digunakan sebagai bahasa utama dalam membangun logika dan interaksi aplikasi, didukung antarmuka grafis (GUI) yang intuitif sehingga memudahkan pengguna dalam menempatkan objek, menambahkan komponen, mengatur animasi, hingga menguji aplikasi secara langsung. Karakteristik inilah yang mendasari pemilihan Unity sebagai platform utama dalam merancang aplikasi Augmented Reality pada penelitian ini.

Dalam pengembangan aplikasi AR, Unity umumnya dipadukan dengan Software Development Kit (SDK) seperti Vuforia, ARCore, atau ARKit guna menghadirkan

pengalaman interaktif yang menggabungkan elemen digital dengan dunia nyata. Kombinasi ini menjadikan Unity sebagai platform yang banyak diadopsi dalam pengembangan aplikasi AR di berbagai bidang, termasuk pendidikan, hiburan, dan pariwisata, sekaligus menegaskan posisinya bukan hanya sebagai game engine, melainkan juga platform kreatif untuk menciptakan pengalaman digital yang imersif.

C. *Vuforia*

Vuforia merupakan Software Development Kit (SDK) yang dikembangkan oleh PTC Inc. untuk mendukung pengembangan aplikasi Augmented Reality (AR), dengan fungsi utama menjembatani dunia nyata dan objek digital melalui proses pengenalan visual (computer vision). Melalui teknologi ini, Vuforia mampu mengenali dan melacak gambar planar (target image) maupun objek 3D sederhana seperti kotak secara real-time, sehingga perangkat dapat menampilkan objek virtual sesuai posisi target yang terdeteksi [9].

Selain marker tradisional, Vuforia turut mendukung berbagai jenis target lain seperti model target, ground plane, area target, dan object target. Fitur Ground Plane secara khusus memungkinkan objek 3D ditempatkan secara otomatis pada permukaan datar seperti lantai atau meja, sehingga menghadirkan pengalaman AR yang lebih alami dan mendukung interaktivitas aplikasi VokaRoom yang dikembangkan dalam penelitian ini.

D. *Marker Based AR (Augmented Reality)*

Marker Based Augmented Reality merupakan metode pelacakan AR yang memanfaatkan penanda visual (marker) berupa gambar atau pola berkontras tinggi sebagai referensi untuk mendeteksi posisi dan orientasi objek virtual dalam lingkungan nyata [10]. Proses kerjanya diawali dengan deteksi marker melalui kamera, di mana algoritma computer vision menganalisis frame video secara real-time melalui tahapan konversi grayscale, thresholding, dan deteksi tepi untuk mengidentifikasi pola marker [11].

Marker yang terdeteksi selanjutnya dicocokkan dengan database untuk memastikan validitasnya, sekaligus menentukan konten AR yang sesuai untuk ditampilkan. Sistem kemudian melakukan estimasi pose, yaitu perhitungan rotasi dan translasi marker dalam ruang 3D relatif terhadap kamera, yang menjadi acuan penempatan objek virtual [12]. Akurasi tahap ini menentukan presisi kesesuaian objek virtual dengan lingkungan nyata. Tahap akhir berupa rendering objek virtual secara real-time dengan frame rate tinggi, sehingga objek tampak selaras dengan pergerakan kamera maupun marker.

Dalam aplikasi VokaRoom, pendekatan ini diimplementasikan dengan menempatkan marker pada titik strategis seperti pintu masuk ruangan atau area informasi, yang masing-masing terkait dengan data spesifik seperti nama ruangan, denah, atau petunjuk arah. Ketika kamera diarahkan pada marker, sistem menampilkan informasi AR relevan berupa panah navigasi maupun label ruangan. Pendekatan ini memberikan konsistensi informasi karena lokasi marker bersifat tetap, meski memerlukan perencanaan penempatan

serta pemeliharaan berkala agar marker tetap terbaca optimal oleh sistem.

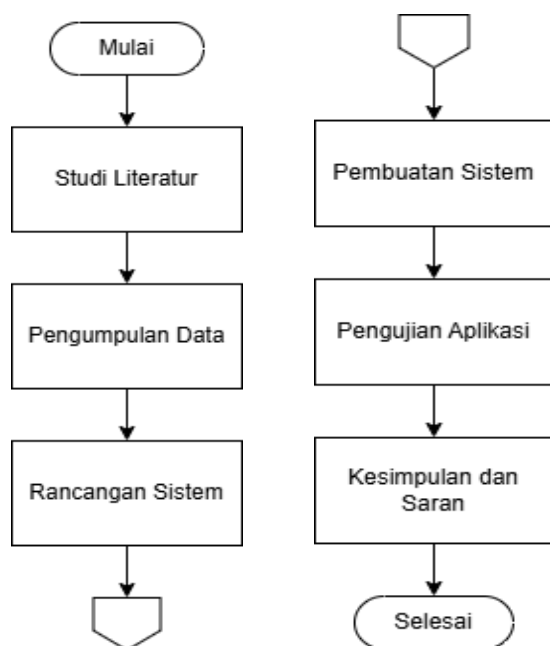
E. Canva

Canva merupakan platform desain grafis berbasis web yang diciptakan oleh Melanie Perkins pada tahun 2012, dengan format drag-and-drop yang memudahkan penggunaannya baik oleh pengguna umum maupun profesional desain [13]. Platform ini memungkinkan pembuatan gambar digital maupun materi cetak, mulai dari konten media sosial, postingan blog, hingga berbagai kebutuhan visual lainnya [14]. Melalui ketersediaan template siap pakai serta kemudahan penyesuaian elemen desain seperti teks, gambar, dan ikon, Canva memungkinkan proses desain berlangsung lebih cepat dan praktis tanpa memerlukan keahlian desain profesional, sehingga turut menunjang peneliti dalam pembuatan aset visual pada penelitian ini.

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara sistematis melalui beberapa tahapan yang saling berkaitan untuk menghasilkan sistem navigasi kampus berbasis Marker Based Augmented Reality. Tahapan penelitian dimulai dari studi literatur, pengumpulan data, implementasi atau pengembangan aplikasi, pengujian aplikasi, hingga tahap kesimpulan dan saran.



Gambar 1 Alur Rancangan Penelitian

Pada gambar 1 menjelaskan tentang alur dari penelitian yang penulis kembangkan, yang mana dalam realisasinya terbagi dalam beberapa point dimulai dari tahap Studi Literatur yang dilakukan untuk memperoleh landasan teori yang relevan melalui kajian terhadap jurnal ilmiah, buku, dan

penelitian terdahulu terkait Augmented Reality, sistem navigasi, Marker Based AR, serta pengembangan aplikasi mobile berbasis Unity dan Vuforia SDK. Kajian ini bertujuan memahami konsep dasar teknologi AR, mengidentifikasi metode dan algoritma yang telah digunakan pada penelitian sebelumnya, serta menemukan celah penelitian (research gap) yang dapat dikembangkan lebih lanjut.

Selanjutnya, Tahap pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam pengembangan aplikasi VokaRoom, meliputi data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi langsung terhadap gedung K1 hingga K10 di Fakultas Vokasi guna mendokumentasikan kondisi gedung sekaligus menentukan titik strategis untuk penempatan marker. Selain itu, wawancara dilakukan bersama dosen dan staf akademik untuk mengidentifikasi kebutuhan informasi pengguna pada setiap gedung, seperti daftar ruangan, fasilitas, dan informasi penting lainnya yang perlu ditampilkan dalam aplikasi.

Data sekunder diperoleh dari dokumen resmi kampus, mencakup nama ruangan, kode ruangan, peruntukan ruangan (ruang kuliah, laboratorium, dan lainnya), serta fasilitas pendukung seperti toilet dan mushola. Seluruh data dikumpulkan secara sistematis dan divalidasi untuk memastikan akurasi serta kelengkapan sebelum diintegrasikan ke dalam database aplikasi.

Tahapan yang ketiga merupakan Rancangan sistem merupakan tahap perancangan arsitektur dan design aplikasi VokaRoom sebelum masuk ke tahap implementasi. Pada tahap ini dilakukan perancangan menyeluruh terhadap struktur sistem, skenario aplikasi, desain user interface, dan spesifikasi teknis yang akan digunakan dalam pembangunan aplikasi.

Setelah tahap perancangan sistem selesai penulis memasuki Tahap pembuatan sistem yaitu implementasi dari rancangan sistem yang telah dibuat sebelumnya. Pada tahap ini dilakukan coding, integrasi komponen, dan pembangunan aplikasi VokaRoom secara keseluruhan berdasarkan design document yang telah disusun. Setelah aplikasi sudah jadi masuk kedalam proses Pengujian aplikasi dan di akhir akan masuk kedalam Kesimpulan hasil penelitian dan saran saran pengembangan aplikasi.

A. Rancangan Sistem

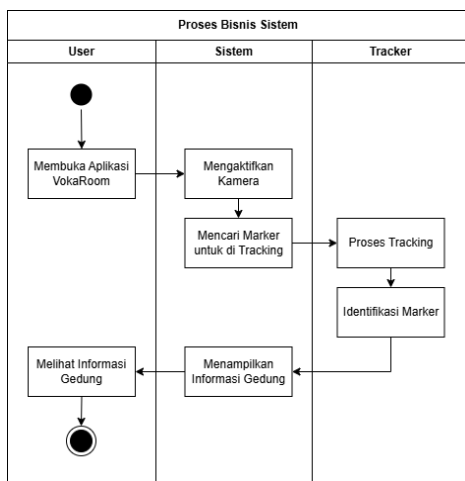
Sistem yang akan dibuat merupakan aplikasi penunjuk arah yang berbentuk papan informasi dan peta 3D Gedung dengan menampilkan data dan kode ruang dari Gedung yang nantinya akan dilakukan scan Augmented Reality.

1) Proses Bisnis Sistem

Dalam perancangan sistem proses bisnis aplikasi merupakan hal yang sangat penting untuk mengetahui alur dan mekanisme cara kerja aplikasi sehingga hal tersebut nantinya akan mempermudah peneliti dalam merealisasikan aplikasi yang akan dibuat.

Proses bisnis aplikasi VokaRoom diawali ketika pengguna membuka aplikasi untuk memperoleh informasi gedung di lingkungan Fakultas Vokasi UNESA. Sistem selanjutnya mengaktifkan kamera dan sensor perangkat guna menangkap data visual serta pergerakan pengguna, yang kemudian diproses melalui algoritma Simultaneous Localization and Mapping (SLAM) untuk memetakan lingkungan secara real-

time sekaligus menentukan posisi dan orientasi kamera. Berdasarkan hasil pemetaan tersebut, sistem melakukan scanning QR Code melalui proses rendering data gambar; apabila QR Code berhasil dikenali, sistem akan mengambil data gedung yang sesuai dan menampilkannya kepada pengguna melalui tampilan augmented reality. Proses bisnis berakhir setelah informasi yang dibutuhkan pengguna berhasil ditampilkan.



Gambar 2 Proses Bisnis Sistem

2) Skenario Aplikasi

Skenario pelaksanaan aplikasi ditujukan untuk memberikan peta konsep atau gambaran secara langsung mulai dari fitur cara penggunaan aplikasi sekaligus hak akses apa aja yang dapat dilakukan oleh pengguna. Berikut merupakan langkah – langkah dalam menjalankan aplikasi VokaRoom:

1. Masuk ke dalam aplikasi. Pada halaman ini akan ditampilkan menu loading sebelum nantinya menuju ke halaman dashboard yang mana dalam menu yang mana dalam menu loading menampilkan gambar logo aplikasi sekaligus logo Unity.
2. Memasuki halaman beranda. Pada halaman ini user disuguhkan tampilan logo aplikasi VokaRoom sekaligus dengan tiga fitur utama yang ada dalam aplikasi VokaRoom yaitu yang pertama menu let's started, app guide book (panduan aplikasi), dan menu keluar aplikasi.
3. Pada saat user menekan tombol let's started user akan langsung diarahkan menuju menu kamera atau fitur utama aplikasi yaitu menampilkan kamera tracking. Sehingga dapat memunculkan informasi seputar gedung yang ingin di scan.
4. Lalu selanjutnya pada menu App guide book bertujuan untuk menjelaskan mekanisme / tata cara penggunaan aplikasi VokaRoom yang mana pada menu ini user dapat membaca fitur dari masing-masing tools yang disediakan sekaligus antisipasi cara mengatasi error apabila dari aplikasi tersebut tidak dapat merespon perintah dari user.

5. Terakhir adalah menu keluar (exit) yaitu menu untuk keluar dari aplikasi pada menu ini ketika user melakukan klik akan muncul teks bar dengan tulisan “apakah anda yakin ingin keluar” dari aplikasi dengan dua pilihan yaitu “iya” atau “tidak” ketika user melakukan klik pada tombol “iya” maka secara otomatis user akan keluar dari aplikasi VokaRoom dan menuju fitur beranda dari handphone user. Namun apabila user melakukan klik pada tombol “tidak” maka user akan diarahkan kembali ke aplikasi VokaRoom.

Berikut saya tampilkan skenario pelaksanaan Augmented Reality dalam Aplikasi VokaRoom Pada Fitur Kamera:

1. Membidik objek target (berupa Qr Code yang telah disebar ke masing masing gedung vokasi).
2. Kamera akan memindai Qr Code kode yang tertera (tracking).
3. Sistem melakukan pemrosesan data dan sinkronisasi kode.
4. Memunculkan informasi dari Qr Code yang di tracking.
5. Contoh: pengguna ingin melakukan tracking ke gedung K2, aksi yang harus dilakukan pengguna adalah melakukan Scan Qr Code yang terletak di samping pintu utama Gedung K2.
Output: muncul informasi yang diinginkan dari gedung tersebut dimulai dari K2 lantai 1 memiliki ruangan apa saja dan K2 lantai 2 memiliki ruangan apa saja dengan fungsi dari ruangan di Gedung tersebut.
6. Selesai.

B. Pengujian Aplikasi

Tahap pengujian dilakukan untuk memastikan sistem berfungsi sesuai spesifikasi, baik dari segi fungsionalitas maupun normalitas fitur, menggunakan metode Black Box Testing yang berfokus pada verifikasi fungsi setiap fitur tanpa melihat struktur internal kode. Test case dirancang untuk mencakup seluruh halaman dan fitur utama aplikasi, meliputi pengujian splash screen untuk memastikan proses loading dan transisi ke menu utama berjalan lancar, navigasi menu untuk memverifikasi setiap tombol mengarah ke halaman yang tepat, halaman guide book untuk memastikan konten dapat digulir dan tombol kembali berfungsi, dialog konfirmasi keluar aplikasi, serta pengujian AR Camera View sebagai bagian paling kompleks dari aplikasi.

Pengujian AR Camera View mencakup beberapa aspek kritis, yaitu kemampuan sistem mendeteksi dan mengenali QR Code pada setiap gedung (K1–K10), kecepatan respons sistem dalam menampilkan popup informasi setelah QR Code terdeteksi, akurasi informasi yang ditampilkan, serta responsivitas antarmuka dalam menangani interaksi pengguna seperti scroll dan tap.

Hasil pengujian selanjutnya dianalisis untuk mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan sistem; apabila ditemukan bug atau kekurangan signifikan, dilakukan iterasi perbaikan sebelum aplikasi dinyatakan siap untuk deployment. Dokumentasi hasil pengujian disusun secara lengkap, mencakup laporan test case dan hasil User Acceptance Testing (UAT) sebagai bukti kelayakan aplikasi.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Implementasi Aplikasi

Implementasi aplikasi VokaRoom telah berhasil dilakukan sesuai rancangan pada tahap sebelumnya, dengan memanfaatkan teknologi Augmented Reality (AR) untuk memudahkan navigasi kampus melalui pemindaian QR Code yang menampilkan informasi gedung Fakultas Vokasi secara interaktif.



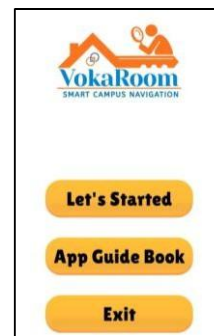
Gambar 3 Logo VokaRoom

Logo aplikasi menampilkan visualisasi sosok yang memegang kaca pembesar sambil mengamati sebuah gedung, melambangkan peran pengguna sebagai penjelajah kampus yang aktif mencari informasi di setiap gedung. Siluet atap bangunan yang menyatu dengan bentuk kunci berwarna oranye merepresentasikan Gedung Fakultas Vokasi sebagai objek utama navigasi, sekaligus menyimbolkan setiap ruangan sebagai "kunci" informasi yang dapat diakses pengguna. Warna biru pada teks "VokaRoom" dan tagline "Smart Campus Navigation" dipilih untuk menonjolkan kesan teknologi, kepercayaan, dan kecerdasan yang selaras dengan konsep aplikasi berbasis AR, sementara perpaduan warna oranye dan biru terinspirasi dari identitas warna Fakultas Vokasi Universitas Negeri Surabaya.

Secara keseluruhan, logo VokaRoom merepresentasikan semangat eksplorasi dan kemudahan akses informasi gedung kampus, selaras dengan tujuan aplikasi dalam menghadirkan pengalaman navigasi kampus yang cerdas dan informatif melalui teknologi AR berbasis pemindaian QR Code.

1) Implementasi Halaman Utama

Halaman utama merupakan tampilan awal aplikasi VokaRoom, menampilkan logo aplikasi secara terpusat sebagai identitas visual, disertai tiga menu utama di bawahnya. Tombol Let's Started berfungsi mengaktifkan kamera perangkat secara otomatis dan mengarahkan pengguna menuju halaman pemindaian QR Code, sehingga proses navigasi gedung kampus melalui teknologi Augmented Reality dapat segera dimulai. Menu Guide Book menyediakan panduan penggunaan aplikasi, membantu pengguna memahami alur pemindaian QR Code serta informasi yang tersedia pada setiap gedung, terutama bagi pengguna baru. Adapun tombol Exit berfungsi mengakhiri sesi penggunaan aplikasi secara langsung, sehingga pengguna dapat keluar dengan mudah tanpa langkah tambahan.



Gambar 4 Implementasi Hasil Halaman Utama

2) Implementasi Halaman Menu Let's Started

Halaman ini muncul setelah pengguna menekan tombol Let's Started pada halaman utama, di mana kamera perangkat langsung aktif menampilkan viewfinder yang siap digunakan untuk memindai QR Code.



Gambar 5 Hasil Implementasi Halaman Menu Let's Started

Bingkai penanda di tengah layar berfungsi memandu pengguna mengarahkan kamera ke QR Code pada gedung Fakultas Vokasi, dilengkapi tombol Kembali di bagian atas untuk membatalkan proses pemindaian serta logo VokaRoom di pojok kanan atas sebagai identitas aplikasi. Proses pemindaian berjalan secara otomatis begitu kamera mendeteksi QR Code yang valid, sehingga pengguna cukup mengarahkan kamera tanpa perlu menekan tombol tambahan.



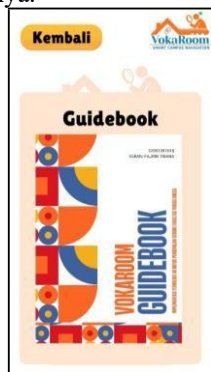
Gambar 6 Hasil Implementasi Hasil Scan Barcode

Setelah QR Code pada gedung Fakultas Vokasi berhasil dipindai, aplikasi VokaRoom secara otomatis menampilkan informasi nama dan detail gedung yang bersangkutan, sehingga pengguna dapat memperoleh informasi tanpa perlu bertanya kepada petugas maupun mencari secara manual. Fitur ini

menjadikan proses pencarian informasi gedung lebih efisien, cepat, dan dapat dilakukan secara mandiri. Halaman ini juga dilengkapi tombol Kembali di pojok kiri atas serta logo VokaRoom di bagian tengah atas sebagai identitas aplikasi, sehingga informasi gedung dapat diakses secara cepat, tepat, dan interaktif melalui teknologi Augmented Reality.

3) Implementasi Halaman App GuideBook

Halaman App Guidebook dapat diakses melalui tombol App Guide Book pada halaman utama, berfungsi sebagai panduan penggunaan aplikasi bagi pengguna baru yang belum memahami cara kerjanya.



Gambar 7 Hasil Implementasi Halaman App GuideBook

Melalui halaman ini, pengguna dapat mempelajari langkah-langkah penggunaan fitur pemindaian QR Code secara mandiri sebelum memulai navigasi gedung kampus, sehingga meminimalisasi kebingungan maupun kesalahan penggunaan. Keberadaan fitur ini menjadikan aplikasi VokaRoom lebih ramah pengguna dan dapat dioperasikan secara independen tanpa memerlukan bantuan pihak lain.

4) Implementasi Halaman Exit

Halaman Exit merupakan halaman konfirmasi yang muncul ketika pengguna menekan tombol Exit pada halaman utama, menampilkan pesan "Apakah Anda Yakin Ingin Keluar dari VokaRoom?" beserta dua pilihan tombol, Ya dan Tidak.

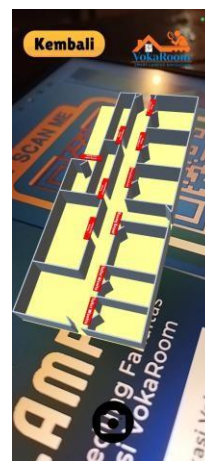


Gambar 8 Hasil Implementasi Halaman Exit

Fungsi dari kedua tombol tersebut yaitu Pilihan Ya akan menutup aplikasi sepenuhnya, sedangkan Tidak akan mengembalikan pengguna ke halaman utama untuk melanjutkan penggunaan aplikasi. Mekanisme ini berfungsi sebagai pengaman terhadap tindakan keluar yang tidak disengaja, sehingga pengalaman pengguna menjadi lebih nyaman dan terkendali.

5) Implementasi Augmented Reality

Implementasi Augmented Reality pada VokaRoom direalisasikan melalui Marker Based menggunakan Vuforia SDK yang diintegrasikan dengan Unity, di mana QR Code yang telah terdaftar dalam database Vuforia berfungsi sebagai marker pemicu tampilan konten AR secara real-time. Ketika kamera diarahkan ke QR Code, sistem Vuforia secara otomatis mendeteksi dan mencocokkan marker dengan database yang telah dikonfigurasi, kemudian menampilkan denah gedung dalam bentuk tiga dimensi tepat di atas marker yang terdeteksi.



Gambar 9 Hasil Implementasi Augmented Reality Gedung K9

Hasil implementasi pada Gedung K9 Lantai 1 Fakultas Vokasi menunjukkan denah 3D yang berhasil ditampilkan secara akurat di atas marker QR Code, dilengkapi label nama ruangan untuk memudahkan identifikasi tiap ruangan. Dengan fitur ini, pengguna tidak hanya memperoleh informasi gedung dalam bentuk teks, tetapi juga gambaran visual denah tiga dimensi melalui teknologi Augmented Reality.

B. Hasil Pengujian Aplikasi

Proses pengujian aplikasi dilakukan melalui 4 tahapan Tahap pertama adalah pengujian fungsionalitas menggunakan metode Black Box Testing untuk memverifikasi bahwa setiap fitur aplikasi berjalan sesuai dengan hasil yang diharapkan. Tahap kedua adalah Performance Testing yang mencakup pengujian stabilitas aplikasi. Tahap ketiga Adalah responsivitas dan sensitivitas pendeteksian QR Code dalam berbagai kondisi pencahayaan dan jarak, serta kompatibilitas aplikasi pada berbagai perangkat Android. Tahap keempat adalah User Acceptance Testing (UAT) yang melibatkan pengguna nyata untuk menilai apakah aplikasi VokaRoom telah memenuhi kebutuhan dan layak digunakan sebagai sarana navigasi informasi gedung di lingkungan Kampus.

1) Hasil Pengujian Blackbox

Pengujian Black Box pada aplikasi VokaRoom dilakukan untuk memverifikasi seluruh fungsionalitas aplikasi, mulai dari halaman utama, proses pemindaian QR Code, penampilan informasi gedung, halaman App Guidebook, hingga fungsi tombol Exit. Hasil pengujian dikategorikan menjadi status "Berhasil" apabila output sesuai harapan, dan "Tidak Berhasil"

apabila sebaliknya. Persentase keberhasilan dihitung dengan membagi jumlah test case yang berhasil dengan total test case yang diuji, kemudian dikalikan 100% [15], dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persentase Keberhasilan} = \frac{\text{Jumlah Test Case Berhasil}}{\text{Jumlah Seluruh Test Case}} \times 100\%$$

Berikut merupakan hasil pengujian sistem menggunakan metode Black Box Testing.

Tabel 1 Hasil Pengujian Blackbox

No.	Halaman Pengujian	Hasil / Keterangan
1.	Halaman Utama	Berhasil (Valid)
2.	Halaman App GuideBook	Berhasil (Valid)
3.	Halaman Exit	Berhasil (Valid)

Pengujian Black Box Testing yang dilakukan terhadap 10 test case yang dikerucutkan dalam 3 tabel menunjukkan hasil yang sesuai dengan yang diharapkan, dengan rincian 10 test case berhasil dan 0 test case tidak berhasil. Adapun perhitungan persentase keberhasilan pengujian adalah sebagai berikut:

$$\text{Persentase Keberhasilan} = \frac{10}{10} \times 100\% = 100\%$$

Berdasarkan hasil tersebut, aplikasi VokaRoom memperoleh persentase keberhasilan pengujian sebesar 100%. Hal ini menunjukkan bahwa seluruh fungsionalitas aplikasi VokaRoom, mulai dari halaman utama, proses pemindaian QR Code, penampilan informasi gedung, halaman App Guidebook, hingga fungsi tombol Exit, telah berjalan dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditetapkan.

2) Hasil Pengujian Performance Testing

Performance Testing dilakukan untuk mengukur stabilitas, responsivitas, dan kompatibilitas aplikasi VokaRoom dalam kondisi penggunaan nyata, mencakup tiga aspek utama, yaitu stabilitas aplikasi selama penggunaan berlangsung, responsivitas sistem dalam mendeteksi QR Code, serta kompatibilitas aplikasi pada berbagai perangkat Android. Berikut merupakan tampilan data hasil pengujian yang telah dilakukan.

Tabel 2 Hasil Pengujian Performance Testing

No.	Nama Pengujian	Hasil / Keterangan
1.	Pengujian Stabilitas Aplikasi	Berhasil berjalan secara stabil tanpa gangguan pada seluruh skenario pengujian mulai dari durasi 5 menit hingga 20 menit, baik dalam kondisi penggunaan normal maupun penggunaan intensif dengan pemindaian QR Code secara berulang (Valid).

No.	Nama Pengujian	Hasil / Keterangan
2.	Pengujian Kompabilitas Perangkat	Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan pada 8 perangkat Android dengan spesifikasi berbeda, seluruh perangkat berhasil menjalankan aplikasi VokaRoom dengan normal (Valid).

3) Hasil Pengujian Responsivitas dan Sensitivitas Pendeteksian Marker

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan aplikasi VokaRoom dalam mendeteksi marker pada berbagai kondisi jarak, intensitas cahaya, dan sudut kamera, guna mengetahui batasan teknis aplikasi sebagai acuan penggunaan optimal di lapangan. Pengukuran intensitas cahaya dilakukan secara manual berdasarkan kondisi pencahayaan sekitar, sedangkan pengukuran jarak dan sudut dilakukan secara manual menggunakan alat ukur. Hasil pengujian responsivitas dan sensitivitas Adalah sebagai berikut.

Tabel 3 Hasil Pengujian Responsivitas dan Sensitivitas Pendeteksian Marker

No.	Nama Pengujian	Hasil / Keterangan
1.	Pengujian Jarak	Aplikasi mampu mendeteksi marker pada seluruh variasi jarak yang diuji mulai dari jarak 5 cm hingga 200 cm dengan status berhasil. Namun terdapat perbedaan kualitas yang dihasilkan. Jarak optimal dalam mendeteksi marker adalah pada rentang 15 cm hingga 50 cm (Valid).
2.	Pengujian Intensitas Cahaya	Aplikasi mampu mendeteksi marker pada sebagian besar kondisi pencahayaan yang diuji. Aplikasi berfungsi secara optimal pada pencahayaan yang cukup. Direkomendasikan digunakan pada pencahayaan normal hingga terang agar proses pendeteksian marker dapat berjalan dengan cepat (Valid).
3	Pengujian Sudut	Aplikasi berhasil mendeteksi marker secara akurat pada seluruh variasi sudut yang diuji. Aplikasi memiliki toleransi deteksi yang baik terhadap berbagai variasi sudut pandang kamera, baik dari arah vertikal maupun horizontal, sehingga memperoleh informasi gedung secara akurat tanpa harus memindai marker secara tegak lurus dari depan (Valid).

4) Hasil Pengujian User Acceptance Testing (UAT)

User Acceptance Testing (UAT) dilakukan secara langsung oleh pengguna akhir untuk memperoleh bukti bahwa aplikasi VokaRoom telah berjalan sesuai kebutuhan dan harapan pengguna sebelum diluncurkan secara resmi. Pengujian ini melibatkan 51 responden yang mencoba aplikasi secara langsung, dengan pengumpulan data menggunakan kuesioner Google Form berskala Likert 1–5. Setiap jawaban responden akan dikonversi ke dalam bentuk skor berdasarkan bobot penilaian. Skor tersebut kemudian diolah menggunakan perhitungan nilai rata-rata (mean) untuk mengetahui kecenderungan penilaian responden terhadap aplikasi VokaRoom.



Gambar 11 Hasil Kuisisioner VokaRoom

Berdasarkan pengujian yang dilakukan, perhitungan persentase penerimaan pengguna mendapatkan hasil dari 51 responden, sebanyak 31 responden (60,8%) memberikan nilai tertinggi yaitu 5, sebanyak 12 responden (23,5%) memberikan nilai 4, dan sebanyak 8 responden (15,7%) memberikan nilai 3, sementara tidak ada responden yang memberikan nilai 1 maupun 2. Aplikasi VokaRoom memperoleh persentase penerimaan pengguna sebesar 89% sehingga termasuk dalam kategori Sangat Baik. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi VokaRoom telah diterima dengan baik oleh pengguna dan dinilai mampu membantu dalam memperoleh informasi gedung kampus secara mudah, cepat, dan interaktif melalui teknologi Augmented Reality berbasis pemindaian QR Code.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Penelitian ini memberikan informasi bahwa tantangan utama pengunjung Fakultas Vokasi UNESA dalam mencari informasi gedung meliputi minimnya papan petunjuk, kesulitan mengenali fungsi ruangan, serta keterbatasan informasi digital. Untuk menjawab tantangan tersebut, dikembangkan aplikasi VokaRoom yang menerapkan metode Marker Based Augmented Reality dengan QR Code sebagai marker, diimplementasikan melalui Vuforia SDK yang terintegrasi dengan Unity, sehingga mampu menampilkan informasi gedung dan fungsi ruangan secara real-time dalam bentuk visualisasi AR tanpa memerlukan koneksi internet.

Hasil pengujian Black Box Testing menunjukkan seluruh fungsionalitas aplikasi mulai dari halaman utama, pemindaian QR Code, penampilan informasi gedung, App Guidebook, hingga tombol Exit—berjalan sesuai harapan dengan persentase keberhasilan 100%. Aplikasi juga terbukti stabil selama penggunaan intensif hingga 20 menit, kompatibel pada perangkat Android versi 10 hingga 15, serta memperoleh tingkat penerimaan pengguna sebesar 89% (kategori Sangat Baik) berdasarkan User Acceptance Testing.

VokaRoom merupakan aplikasi yang unggul dalam menyajikan informasi gedung secara cepat dan interaktif tanpa koneksi internet serta mudah dioperasikan tanpa keahlian teknis khusus. Namun, penelitian ini masih terbatas pada cakupan QR Code yang baru mencakup gedung Fakultas Vokasi, serta ketergantungan pada kondisi pencahayaan yang memadai agar proses pemindaian berjalan optimal.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, beberapa saran dapat menjadi pertimbangan pengembangan aplikasi VokaRoom selanjutnya. Konten informasi pada setiap QR Code perlu diperluas agar lebih komprehensif dalam menjelaskan fasilitas dan fungsi ruangan, disertai perluasan cakupan pemasangan QR Code ke seluruh area strategis kampus agar manfaat aplikasi dapat dirasakan secara lebih menyeluruh. Pengembangan lebih lanjut juga diharapkan dapat mengintegrasikan fitur navigasi berbasis peta kampus untuk memandu pengguna secara langsung menuju lokasi tujuan, serta meningkatkan kemampuan pendeteksian QR Code pada kondisi pencahayaan rendah agar aplikasi dapat berjalan optimal di berbagai kondisi lingkungan

REFERENSI

- [1] Ngozi, U. M. (2025). Design and Implementation of Web-Based Digital Campus Navigation and Orientation System for New Student. <https://doi.org/10.47001/IRJIET/2025.902007>
- [2] Arifitama, B., Syahputra, A., Bayu, K., & Bintoro, Y. (2022). Analisis Perbandingan Efektifitas Metode Marker dan Markerless Tracking pada Objek Augmented Reality. In *Jurnal Integrasi* (Vol. 14, Number 1).
- [3] Jasim Alsabbagh, K., & Abdulaziz Alkaabi, A. (2021). University Campus Indoor Navigation for Android Devices using Augmented Reality and A* Search Algorithm (UCIN).
- [4] Azuma, R. T. (1997). A Survey of Augmented Reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355–385. <https://doi.org/10.1162/pres.1997.6.4.355>
- [5] Rehman, U., & Cao, S. (2017). Augmented-Reality-Based Indoor Navigation: A Comparative Analysis of Handheld Devices Versus Google Glass. *IEEE Transactions on Human-Machine Systems*, 47(1), 140–151. <https://doi.org/10.1109/THMS.2016.2620106>
- [6] Lu, F., Zhou, H., Guo, L., Chen, J., & Pei, L. (2021). An arcove-based augmented reality campus navigation system. *Applied Sciences* (Switzerland), 11(16). <https://doi.org/10.3390/app11167515>
- [7] Taketomi, T., Uchiyama, H., & Ikeda, S. (2017). Visual SLAM algorithms: A survey from 2010 to 2016. In *IPSN Transactions on Computer Vision and Applications* (Vol. 9). Springer. <https://doi.org/10.1186/s41074-017-0027-2>
- [8] An, J., Cheng, X., Wang, Q., & Chen, H. (2019). Implementation of attractions roaming system based on Unity 3D. *Journal of Physics: Conference Series*, 1237(4). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1237/4/042049>
- [9] Putra, B. S. C., Senapartha, I. K. D., Wang, J. C., Nendya, M. B., Pandapotan, D. D., Tjahjono, F. N., & Santoso, H. B. (2025). Adaptive AR Navigation: Real-Time Mapping for Indoor Environment Using Node Placement and Marker Localization. *Information* (Switzerland), 16(6). <https://doi.org/10.3390/info16060478>

- [10] Azuma, R. T. (1997). A Survey of Augmented Reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355–385. <https://doi.org/10.1162/pres.1997.6.4.355>
- [11] Billinghurst, M., Clark, A., & Lee, G. (2015). A survey of augmented reality. *Foundations and Trends in Human-Computer Interaction*, 8(2-3), 73–272. <https://doi.org/10.1561/11000000049>
- [12] Kato, H., & Billinghurst, M. (1999). Marker tracking and HMD calibration for a video-based augmented reality conferencing system. *Proceedings 2nd IEEE and ACM International Workshop on Augmented Reality (IWAR '99)*, 85–94. <https://doi.org/10.1109/IWAR.1999.803809>
- [13] Gehred, A. P. (2020). Canva. *Journal of the Medical Library Association*, 108(2). <https://doi.org/10.5195/jmla.2020.940>
- [14] Ilah Armilah, Dedy Miswar, & Mona Adha, M. (2024). Utilization of CANVA as a Learning Media for Social Studies. *International Journal of Educational and Life Sciences*, 2(4), 283–291. <https://doi.org/10.59890/ijels.v2i4.1691>
- [15] Sari Dewi, F. K., Adithama, S. P., & Suhardi, A. T. (2023). Pengujian Aplikasi Doctor to Doctor Menggunakan Metode Black Box Testing. *KONSTELASI: Konvergensi Teknologi dan Sistem Informasi*, 3(1), 61-72.

