

Visualisasi Gedung Kampus 1 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo Menggunakan Augmented Reality Sebagai Media Informasi

Cindy Taurusta¹, Afnizar Maulana Asiddiq¹, Suprianto¹, Hamzah Setiawan¹
Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

DOI: <https://10.47134/jtsi.v1i1.2146>

*Correspondensi: Cindy Taurusta

Email: cindytaurusta@umsida.ac.id

Published: 19 January 2024



Copyright: © 2024 by the authors. Submitted for open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Abstrak: Pembuatan aplikasi ini adalah sebagai media Promosi untuk meningkatkan jumlah mahasiswa baru dan memperkenalkan kampus saat PMB melakukan tour kampus. Visualisasi augmented reality (AR) gedung kampus 1 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo sebagai media Informasi dapat menggabungkan objek nyata dan virtual dalam bentuk 3D Gedung secara realtime. Penelitian ini Menggunakan Metode Marker Based Tracking untuk menghasilkan aplikasi yang dapat menampilkan Visual gedung secara 3D dan dapat melakukan scan marker dengan mengarahkan kamera smartphone ke brosur dari berbagai sudut diantaranya: atas, samping kiri dan kanan serta belakang

Kata Kunci: Augmented Reality, Informasi, Desain Visual, Unity, Cinema 4D

Abstract: The making of this application is as a promotional medium to increase the number of new students and introduce the campus when PMB conducts campus tours. Visualization of augmented reality (AR) campus 1 buildings at Muhammadiyah University of Sidoarjo as an information medium that can combine real and virtual objects in 3D buildings in real time. This study uses the Marker Based Tracking Method to produce applications that can display building visuals in 3D and can scan markers by pointing the smartphone camera at brochures from various angles including: top, left and right sides and back.

Keywords: Augmented Reality, Information, Design Visual, Unity, Cinema 4D

PENDAHULUAN

Informasi mempunyai fungsi yang sangat penting, terutama dalam suatu perusahaan dan organisasi yang berkembang, maka sistem informasinya juga mempunyai peranan yang semakin penting. dengan berkembangnya teknologi mobile semakin mudah untuk memberi dan mendapatkan suatu Informasi (Wahyudin & Rahayu, 2020). Pada era digital sekarang, promosi dalam penjualan barang ataupun jasa seperti Universitas tidak cukup hanya dengan melalui media konvensional/media cetak seperti booklet, banner, dan brosur. Media cetak hanya terbatas pada teks atau tulisan saja, meskipun terkadang ada juga dokument berupa gambar atau foto sebagai pendukung, oleh karna itu calon mahasiswa kurang dapat memahami isi dari media tersebut karena visualisasi yang ditampilkan cenderung terbatas (Fitrianto et al., 2022).

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo (UMSIDA) merupakan Perguruan Tinggi Muhammadiyah (PTM) yang secara konsisten menyelenggarakan Catur Dharma PTM sejak awal pendiriannya. Kehadiran UMSIDA diawali dengan berdirinya Sekolah Tinggi Ilmu Tarbiyah Muhammadiyah Sidoarjo (STIT-MS) di tahun 1984. Hingga saat ini

Statistik nilai pendaftaran mahasiswa baru dari tahun 2020-2022 mengalami penurunan yang relative tinggi. Pada tahun 2020 UMSIDA meraup sebanyak 2910 calon mahasiswa , akan tetapi mengalami penurunan di tahun 2021 sebanyak 2618 pendaftar calon mahasiswa baru. Pada tahun 2022 sekarang juga tidak mengalami kenaikan yang begitu tinggi dengan total pendaftar 2717 mahasiswa. sampai saat ini media informasi dari Universitas Muhammadiyah sidoarjo masih berbasis brousur dan website. Pada penelitian ini akan mengimplementasikan Augmented Reality dalam media informasi Gedung kampus 1 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo dan harapkan dapat meraup lebih mahasiswa baru di tahun-tahun berikutnya.

AR (Augmented Reality), adalah Kemajuan teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi ataupun tiga dimensi lalu menampilkan benda-benda tersebut ke dalam sebuah realtime / kehidupan nyata(Nugroho & Pramono, 2017). Kemajuan Teknologi ini sering di jumpai di berbagai macam Industri di Indonesia, terutama dalam bidang Manufaktur dan Sipil. Salah satu manfaat Augmented reality dalam bidang tersebut adalah memproyeksikan Prototype pengerjaan secara 2D ataupun 3D yang akan di kerjakan sehingga dapat mempermudah dan mempercepat pengerjaan proyek yang akan di lakukan. .

maka dari itu di butuhnya suatu library untuk menyimpan prototype Kerja tersebut. Hal ini menjadikan Augmented Reality sebagai alat yang cocok untuk mengamati dan berinteraksi dengan dunia nyata bagi pengguna. Informasi yang ditampilkan oleh benda maya membantu pengguna melaksanakan kegiatan-kegiatan dalam dunia nyata(Ahmad et al., 2022).

Vuforia merupakan Library Augmented Reality untuk perangkat seluler yang digunakan dalam membuat aplikasi Augmented Reality di Unity3D.. Vuforia memiliki keunggulan karena mendukung berbagai jenis target / marker 2D dan 3D (Sugianto, 2018). setelah marker terdeteksi, model gedung 3D akan muncul diatas marker seolah-olah model gedung tersebut nyata sehingga dapat membantu para mahasiswa untuk mengetahui gedung yang akan dicari (Putra, 2020), Dengan Vuforia SDK, menyederhanakan dan mempercepat proses pengembangan untuk membuat aplikasi augmented reality, karena library dan fungsi inti disediakan oleh Qualcomm. sehingga pengembang tinggal berinovasi dan mengembangkan aplikasi menggunakan SDK ini. Prinsip kerja Vuforia adalah menggunakan target (Rizal, 2020).

Unity Untuk membangun aplikasi Augmented Reality dengan menggunakan SDK Vuforia, penulis menggunakan aplikasi Unity3D. Unity3D merupakan aplikasi yang digunakan untuk mengembangkan game multi platform yang didesain untuk mudah digunakan [4]. Unity dapat di mengexport file menjadi Standalone (.exe), berbasis web, Android, iOS Iphone, XBOX, dan PS3. Walau bisa dipublish ke berbagai platform, namun Unity membutuhkan lisensi khusus untuk dapat dipublish ke platform tertentu. Untuk saat ini Unity sedang di kembangkan berbasis AR (Augment Reality)(Rachmanto & Noval, 2018). fitur Unity 3D Meliputi :

- a. Integrated development environment (IDE) atau fungsi pengembangan terintegrasi.
- b. Penyebaran hasil aplikasi pada berbagai platform.

c. Engine grafis menggunakan Direct3D (Windows), OpenGL (Mac, Windows), OpenGL ES (iOS), dan proprietary API (Wii).

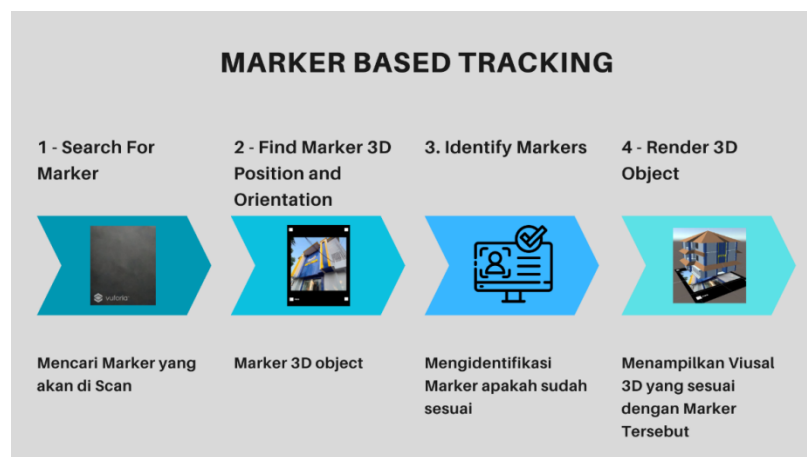
d. Game Scripting melalui Mono. Skrip didasarkan pada Mono dan implementasi open source dari NET Framework. pemrograman dapat menggunakan UnityScript (bahasa khusus dengan sintaks yang terinspirasi JavaScript), C# (Widnyana et al., 2015).

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan di atas, maka peneliti membahas dan mengkaji lebih dalam mengenai penelitian yang berkaitan dengan judul, “Visualisasi Gedung Kampus 1 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo Menggunakan Augmented Reality Sebagai Media Informasi”. Sehingga Mahasiswa / calon mahasiswa dapat melihat secara 3D gedung – gedung UMSIDA diantaranya Kantor Pusat, GKB 2, GKB 3, Lab. Kedokteran, dan Gedung PMB. Diharapkan implementasi ini dapat meraup lebih banyak pendaftaran mahasiswa baru sehingga bisa mengenal UMSIDA lebih jauh.

METODE

A. Marker Based Tracking

Marker based tracking merupakan metode AR yang menggunakan marker atau penanda untuk memunculkan objek virtual ke dalam lingkungan nyata. Secara default, marker menggunakan bingkai hitam dengan pola di tengah, namun saat dikembangkan, marker tidak harus hitam putih [10]. Mekanisme dari Marker Based Tracking ini mendeteksi posisi dan orientasi dengan titik (0,0,0) dan 3 sumbu yaitu X,Y,dan Z. Marker Based Tracking ini sudah lama dikembangkan untuk penggunaan Augmented Reality dari tahun 1980-an hingga pada awal 1990-an. Dengan menggunakan marker based tracking identifikasi pola untuk mengenal image target lebih mudah dan prosesnya yang lebih cepat (Mufida & Harun, 2018).



Gambar 1. Marker Based Tracking

B. Data

Data masukan merupakan data yang digunakan sebagai masukan awal dari sistem. Data yang digunakan dalam Visualisasi Gedung Kampus 1 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo menggunakan Augmented Reality Sebagai Media Informasi merupakan data yang berasal dari citra seluruh Gedung Kampus 1 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo yang dilakukan sebagai data masukan sistem.



Gambar 2. Kantor Pusat



Gambar 2. GKB 2



Gambar 3. GKB 3



Gambar 4. Laboratorium Kedokteran



Gambar 5. PMB

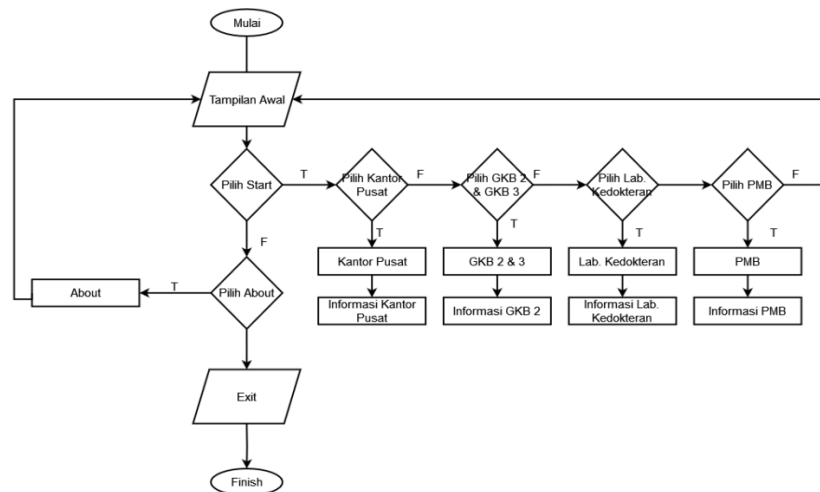
C. Desain Umum Sistem

Rancangan Sistem Visualisasi Gedung Kampus 1 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo dengan menggunakan Metode Augmented Reality sebagai Media Informasi dimulai dengan melakukan pengambilan data yaitu dengan mengumpulkan data mulai dari pengambilan citra pada setiap gedungnya dari setiap sisi untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Setelah data tersebut didapatkan maka data tersebut akan digunakan sebagai media untuk Visualisasi Gedung, mulai dari Gedung Lab. Kedokteran sampai dengan Gedung GKB 3 yang akan disesuaikan dengan kondisi yang ada.

Tahap selanjutnya ialah dengan menggunakan Augmented Reality sebagai media informasi, hal yang dibutuhkan ialah rancangan mulai dari tampilan awal sampai dengan cara mengoperasikannya. Augmented Reality tersebut akan diimplementasikan pada Gedung Kampus 1 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo yang nantinya akan bisa diakses melalui perangkat android. Sehingga nantinya dapat dilakukan pengujian aplikasi Augmented Reality Gedung Kampus 1 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

Pada Visualisasi Gedung Kampus 1 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo memiliki beberapa gedung yang berbeda tersebut diambil berdasarkan apa yang ada dilokasi dan diambil melalui berbagai sudut untuk dilakukan Visualisasi pada Augmented Reality dengan menggunakan Metode Marker Based Tracking sehingga diharapkan Visualisasi Gedung Kampus 1 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo memiliki model yang baik dan digunakan sebagai media informasi untuk masyarakat umum.

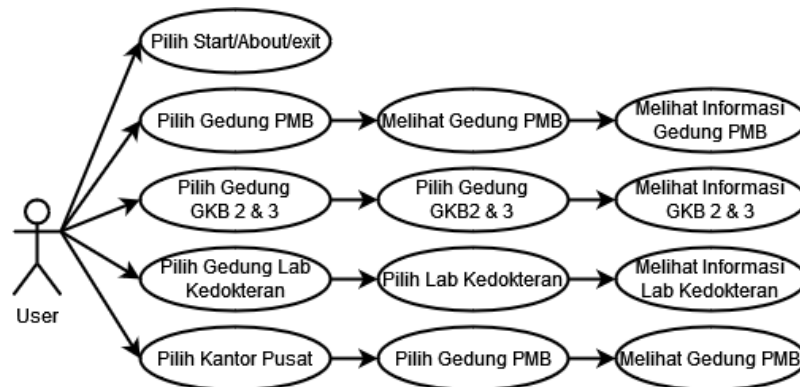
Flowchart adalah bagan atau simbol tertentu yang menggambarkan urutan proses secara mendetail serta hubungan antara suatu proses dengan proses lainnya dalam suatu program (Simanjuntak et al., 2019).



Gambar 6. Diagram Alur Rancangan Perangkat Lunak Secara Umum

D. Use Case Diagram

Pada Pada *Use Case Diagram* mendeskripsikan interaksi antara user terhadap aplikasi Visualisasi Gedung Kampus 1 Muhammadiyah Sidoarjo dengan menggunakan Augmented Reality dengan Metode Marker Based Tracking yang nantinya akan dibuat.



Gambar 7. Use Case Diagram

Pada gambar diatas tersebut menunjukkan cara mengoperasikan aplikasi Visualisasi Gedung Kampus 1 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo tersebut dijalankan, langkah pertama yang dilakukan pada aplikasi tersebut ialah memilih menu start terlebih dahulu setelah pemilihan selesai, langkah selanjutnya memilih Visualisasi Gedung mana yang nantinya akan dilihat. Terdapat beberapa Gedung yang ada pada aplikasi tersebut. Mulai dari Gedung PMB, Gedung Lab. Kedokteran, Gedung GKB 2, Gedung GKB 3, dan juga Kantor Pusat. Cara penggunaannya yaitu dengan memilih salah satu gedung yang terdapat pada aplikasi kemudian bisa dilakukan scanning dengan mengarahkan perangkat ke arah sesuai dengan gedung yang ingin dipilih. Dengan begitu perangkat melakukan scanning pada gedung dan akan menunjukkan Visualisasi gedung tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tampilan Utama Aplikasi

Pada tampilan utama aplikasi yaitu melalui tombol Start akan terdapat beberapa pilihan Visualisasi Gedung Kampus 1 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. Adapun

pilihan tersebut mulai dari Gedung PMB, Lab. Kedokteran, Gedung GKB 2, Gedung GKB 3 dan juga Kantor Pusat.

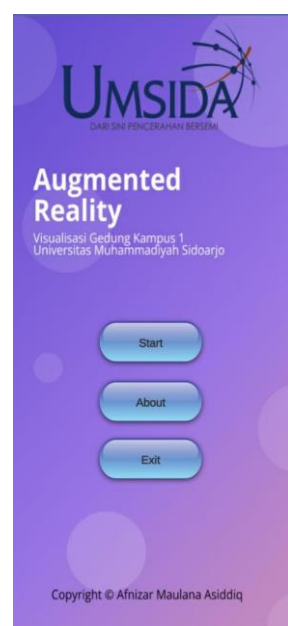


Gambar 8. Tampilan Utama Aplikasi

Hal tersebut digunakan juga sebagai bentuk media informasi terhadap masyarakat khususnya bagi calon mahasiswa baru untuk mengetahui Visualisasi Gedung pada Kampus 1 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo tersebut.

B. Tampilan Awal Aplikasi

Tampilan Awal Aplikasi pada Visualisasi Gedung Kampus 1 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo yang dilakukan Visualisasi dengan menggunakan Metode Marker Based Tracking. Pada desain tampilan awal tersebut terdapat button Start, Exit dan About yang memiliki fungsi masing-masing.



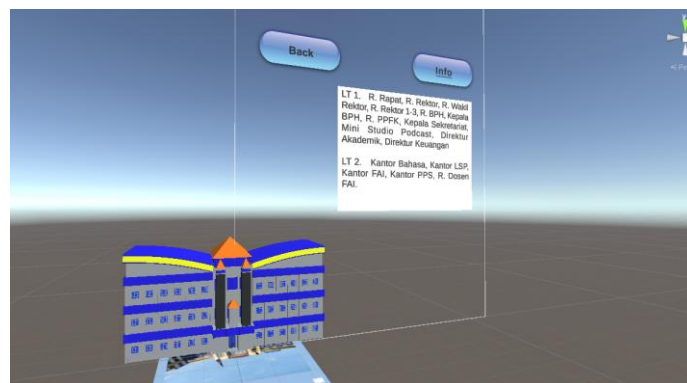
Gambar 9. Tampilan Awal Aplikasi

C. Tampilan Proses Scanning

Langkah selanjutnya yaitu melakukan pemilihan Gedung mana yang akan dilakukan Visualisasi sesuai dengan yang terdapat pada pilihan aplikasi tersebut.



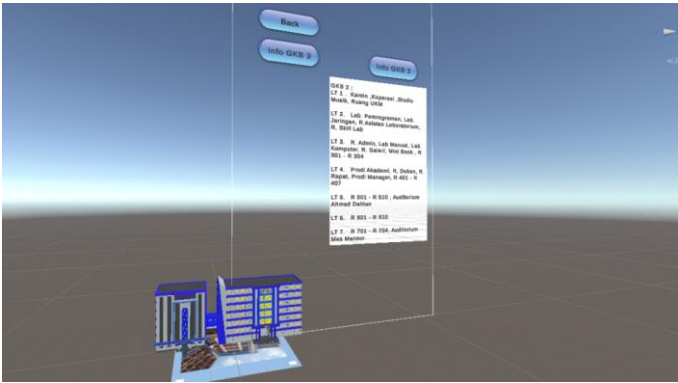
Gambar 10. Scan Marker Kantor Pusat



Gambar 11. Tampilan Scanning Kantor Pusat



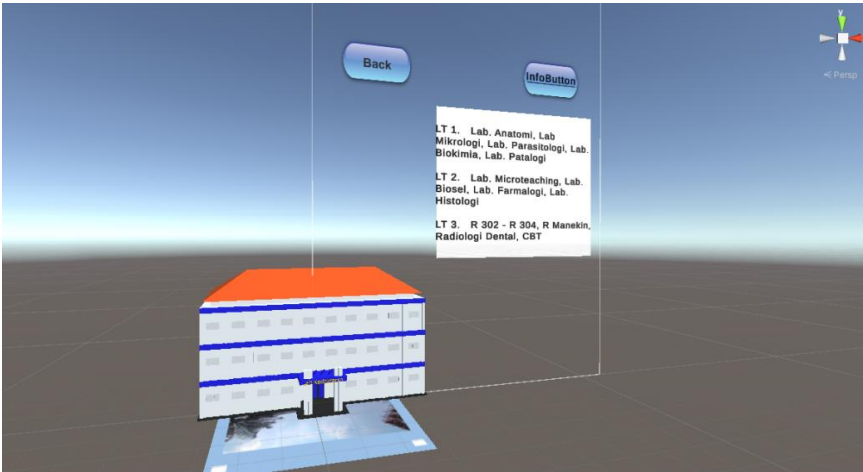
Gambar 12. Scan Marker GKB 2 dan 3



Gambar 13. Tampilan Scanning GKB 2 dan 3



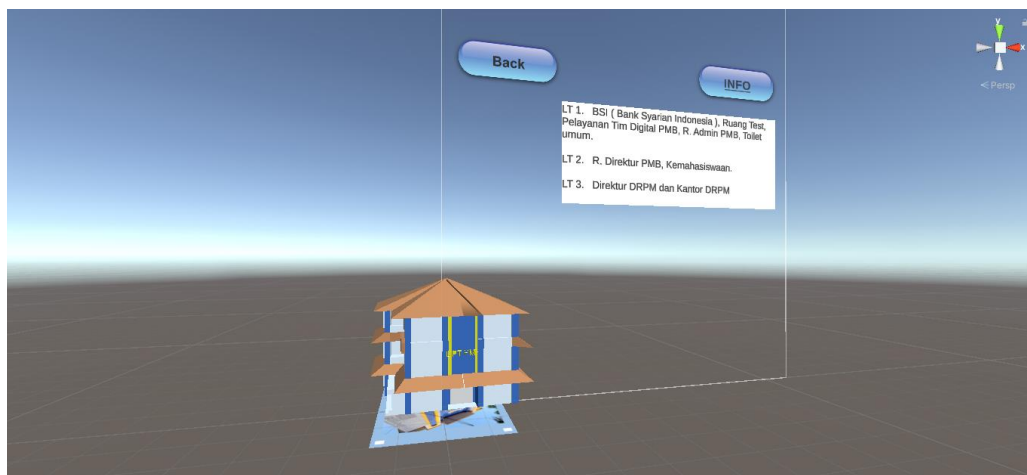
Gambar 14. Scan Marker Lab Kedokteran



Gambar 15. Tampilan Scanning Lab Kedokteran



Gambar 16. Scan Marker PMB



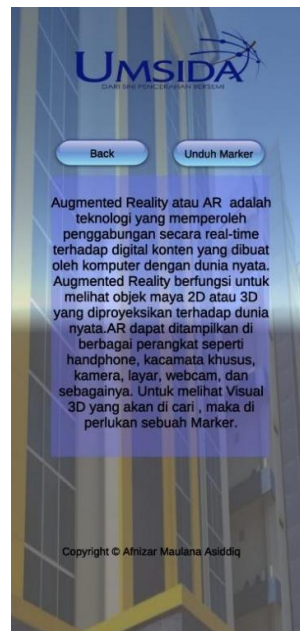
Gambar 17. Tampilan Scanning PMB

Pada gambar diatas merupakan tampilan proses scanning pada gedung yang terdapat pada Kampus 1 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. Hal tersebut dilakukan untuk melakukan Visualisasi dengan cara mengarahkan kamera yang terdapat pada perangkat ke suatu citra yang sudah dijadikan sebagai objek untuk melakukan proses scanning sehingga output yang dikeluarkan sesuai dengan yang diharapkan yaitu Gedung Kampus 1 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

Dengan hal ini diharapkan memberikan hasil yang maksimal pada Visualisasi Gedung Kampus 1 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo dengan menggunakan Metode Marker Based Tracking pada Augmented Reality, Sehingga informasi yang terdapat pada aplikasi tersebut dapat tersampaikan sesuai dengan yang diharapkan.

D. Tampilan Menu About

Pada tampilan About aplikasi akan Menampilkan Tampilan berikut :



Gambar 17. Tampilan About

E. Pengujian

Pada tahapan ini pengujian dilakukan dengan menggunakan metode Black Box yang berfokus dalam spesifikasi fungsional untuk mengamati input dan output dari perangkat tersebut. Blackbox berperan penting sebagai pengujian perangkat lunak dan memvalidasi fungsi keseluruhan sistem apakah telah berjalan dengan baik atau belum (Parlika et al., 2020).

Tabel 1. Tabel Pengujian

Pengujian	Test case	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
Saat Klik button Start	Klik Button Start	Tampilan Menu Kantor pusat, GKB 2, GKB 3, Lab. Kedokteran, PMB	Sesuai
Saat Klik Button Kantor Pusat	Klik Kantor Pusat	Tampilan Scanner AR Kantor Pusat	Sesuai
Saat Klik Button GKB 2 & GKB 3	Klik GKB 2 & GKB 3	Tampilan Scanner AR Gedung GKB 2 & GKB 3	Sesuai
Saat Klik Button	Klik Lab .	Tampilan Scanner	Sesuai

Lab. Kedokteran	Kedokteran	AR Lab. Kedokteran	
Saat Klik Button PMB	Klik PMB	Tampilan Scanner AR PMB	Sesuai
Saat Klik Button About	Klik Button About	Tampilan Menu About Aplikasi Pemodelelan Gedung Kampus 1 UMSIDA	Sesuai
Saat klik button Exit	klik Button Exit	Keluar Aplikasi	Sesuai

perangkat Pengujian kompatibilitas dilakukan pada beberapa perangkat android dengan versi yang berbeda dimulai dari versi android 9 hingga 11.0 dan mendapatkan hasil bahwa aplikasi dapat berjalan dengan stabil. Tabel hasil pengujian kompatibilitas ditampilkan pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Perangkat Android

No	Nama	Versi	RA	Resolusi	Hasil
.	Perangkat	Android	M	Kamera Belakang	
1	OPPO A92	Android 11	6GB	48MP + 8MP + 2MP	Aplikasi Berjalan Stabil
2	Samsung Tab S6 Lite	Android 10	4GB	8MP	Aplikasi Berjalan Stabil
3	Xiaomi Redmi 9C	Android 9	4GB	13MP + 2MP + 2MP	Aplikasi Berjalan Stabil

Pengujian kelayakan menggunakan dasar kategori kelayakan sebagai poin penilaian. Skor jawaban menjadi patokan penilaian dimulai dari skor 1 yang setara dengan "Sangat Tidak Layak" hingga skor 5 yang setara dengan "Sangat Layak". Kategori kelayakan ditampilkan pada tabel 6.

Tabel 6. Kategori kelayakan

Skor Jawaban	Persentase	Informasi
1	0 – 20 %	Sangat Tidak Layak (STL)
2	21 – 40 %	Tidak Layak (TL)
3	41 – 60 %	Cukup Layak (CL)
4	61 – 80 %	Layak (L)
5	81 – 100 %	Sangat Layak (SL)

Pengujian kelayakan menggunakan metode kuesioner dengan pertanyaan terkait tampilan aplikasi, fungsional aplikasi, dan pemanfaatan aplikasi. Kuesioner diberikan kepada 20 responden yang terdiri dari 7 laki-laki dan 13 perempuan dengan rentang usia 18 hingga 30 tahun. Setelah dilakukan pengujian kelayakan menggunakan metode kuesioner didapatkan hasil yang disajikan pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil kuesioner pengujian kelayakan

No	Pertanyaan	SL	L	CL	TL	STL
1	Aplikasi memiliki tampilan yang menarik	7	8	4	0	0
2	Keterbacaan tulisan pada aplikasi yang jelas	9	10	0	0	0
3	Perintah atau bantuan yang jelas	14	5	0	0	0
4	Waktu perpindahan antara modul yang cepat	9	8	2	0	0
5	Semua tombol berfungsi dan tidak membingungkan	11	7	1	0	0
6	Tampilan objek tiga dimensi yang jelas	11	7	1	0	0
7	Penggunaan <i>marker</i> menghasilkan objek tiga dimensi yang stabil	9	8	2	0	0
8	Sudut keterbacaan <i>marker</i> yang bagus	10	7	2	0	0
9	Pergerakan objek tiga dimensi sesuai kamera dan <i>marker</i>	9	8	2	0	0
10	Aplikasi cocok dalam membantu kegiatan promosi	10	8	1	0	0
Total		99	76	15	0	0

A. Pembahasan

Dari hasil kuesioner pengujian kelayakan, perlu dilakukan perhitungan untuk mendapatkan persentase kelayakan. Skor maksimal disimbolkan dengan huruf X yang didasarkan skor tertinggi pada skala Likert, yaitu Sangat Layak dengan poin skor 5 dan dikalikan dengan jumlah pertanyaan atau bisa dituliskan dengan $X = 5 \times 10 = 50$. Skor harapan disimbolkan dengan huruf Y yang didasarkan skor maksimal dikalikan dengan jumlah responden atau bisa dituliskan dengan $Y = 50 \times 20 = 1,000$. Rumus penilaian responden untuk aplikasi Visualisasi Gedung Kampus 1 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo Menggunakan *Augmented Reality* Sebagai Media informasi didasarkan pada data yang diperoleh pada tabel 7. Dengan menggunakan 20 responden dan 10 pertanyaan

digunakan rumus untuk mencari nilai frekuensi dari setiap pertanyaan (1) sebagai berikut (Pranatawijaya & Priskila, 2019)

$$f = Tn \times Pn \quad (1)$$

f = Total nilai frekuensi masing-masing pertanyaan

Tn = Total responden

Pn = Pemilihan skor skala likert

Selanjutnya, untuk mendapatkan hasil persentase kelayakan aplikasi Visualisasi Gedung Kampus 1 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo Menggunakan *Augmented Reality* Sebagai Media informasi, dapat dirumuskan dengan menggunakan nilai total frekuensi tiap pertanyaan dan skor harapan (2) dengan (Kharismajati et al., 2021).

$$P = \left(\frac{f}{Y} \times 100\% \right) \quad (2)$$

P = Persentase kelayakan

f = Total nilai frekuensi masing-masing pertanyaan

Y = Skor harapan

Setelah dijelaskan menggunakan rumus (1) dan (2), maka dapat diterapkan dengan menggunakan data responden pada tabel 7 sebagai berikut :

$$f = (99 \times 5) + (76 \times 4) + (15 \times 3) + (0 \times 2) + (0 \times 1)$$

$$f = 495 + 304 + 45 + 0 + 0 = 844$$

$$P = \left(\frac{844}{1000} \times 100\% \right) = 84,4\%$$

$$\text{Persentase kelayakan} = 84.4\%$$

Total nilai frekuensi setiap soal mendapat skor 844 atau persentase kelayakan adalah 84,4%, Total skor tersebut termasuk dalam kategori Sangat Layak yang berarti aplikasi dianggap berhasil dan berfungsi dengan baik.

SIMPULAN

Hasil dari Pengujian Perangkat Android, aplikasi Augmented Reality mendapat nilai baik dikalangan masyarakat untuk mempermudah mendapatkan informasi di Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. Dengan membuat suatu aplikasi android yang menggunakan metode Marker Based Tracking yang dapat menampilkan 3D model Gedung Kampus 1 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo yang mampu memuat model secara runtime. Aplikasi ini dibangun dengan kompatibilitas versi android mulai dari 9.0 (marsmallow) dan versi yang terbaru yaitu android 11 dengan minimum kamera mulai dari 8MP –13 MP. Pengujian kamera mendapatkan hasil terbaik antara jarak 10 –55 cm, dan dinyatakan tidak berhasil pada jarak 60 cm. Aplikasi ini sudah dapat digunakan di kalangan masyarakat dan tidak membutuhkan jaringan internet untuk memakai aplikasi ini. Pengujian lain yang dilakukan oleh penulis dengan menggunakan 3 perangkat smartphone yang berbeda, menandakan semua fitur yang ada didalam aplikasi berfungsi dengan baik. Dengan

demikian, semoga pengembangan aplikasi berikutnya mampu menambahkan fitur baru seiring perkembangan teknologi Augmented Reality.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, I., Samsugi, S., & Irawan, Y. (2022). Penerapan Augmented Reality Pada Anatomi Tubuh Manusia Untuk Mendukung Pembelajaran Titik Titik Bekam Pengobatan Alternatif. *Jurnal Teknoinfo*, 16(1), 46. <https://doi.org/10.33365/jti.v16i1.1521>
- Fitrianto, Y., Susatyo, J. D., & Wahyudi, W. (2022). *Augmented Reality dan Virtual Reality sebagai Media Promosi Sekolah Berbasis Android*. 10(1), 29–40. <https://doi.org/10.32832/kreatif.v10i1.7087>
- Kharismajati, G., Umar, R., & Sunardi, S. (2021). Promotion of Purbalingga Tourism Object Using Augmented Reality Location Based Service & Virtual Reality 360° Based on Android. *JUITA: Jurnal Informatika*, 9(2), 229–237. <https://doi.org/10.30595/juita.v9i2.9857>
- Mufida, M. K., & Harun, M. (2018). Aplikasi Pengenalan Hewan Lindung Menggunakan Augmented Reality Dengan Metode Marker Based Tracking. *Journal of Digital Education, Communication, and Arts (Deca)*, 1(1), 34–43. <https://doi.org/10.30871/deca.v1i1.595>
- Nugroho, A., & Pramono, B. A. (2017). Aplikasi Mobile Augmented Reality Berbasis Vuforia Dan Unity Pada Pengenalan Objek 3D Dengan Studi Kasus Gedung M Universitas Semarang. *Jurnal Transformatika*, 14(2), 86. <https://doi.org/10.26623/transformatika.v14i2.442>
- Parlika, R., Nisaa, T. A., Ningrum, S. M., & Haque, B. A. (2020). Studi Literatur Kekurangan dan Kelebihan Pengujian Black Box. *Teknomatika*, 10(02), 131–140.
- Pranatawijaya, V. H., & Priskila, R. (2019). *Pengembangan Aplikasi Kuesioner Survey Berbasis Web Menggunakan Skala Likert dan Guttman*. 5(November), 128–137. <https://doi.org/10.34128/jsi.v5i2.185>
- Putra, P. B. A. A. (2020). Implementasi Augmented Reality Pada Media Promosi Penjualan Rumah. *Jurnal Teknologi Informasi: Jurnal Keilmuan Dan Aplikasi Bidang Teknik Informatika*, 14(2), 142–149. <https://doi.org/10.47111/jti.v14i2.1163>
- Rachmanto, A. D., & Noval, M. S. (2018). Implementasi Augmented Reality Sebagai Media Pengenalan Promosi Universitas Nurtanio Bandung Menggunakan Unity 3D. *FIKI | Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 9(1), 29–37.
- Rizal, E. (2020). Rancang Bangun Aplikasi Augmented Reality Untuk Deteksi Pengenalan Tanaman Obat Berbasis Android. *IKRA-ITH Informatika*, 4(1), 35–45.

- Simanjuntak, N. J., Suryadi, S., & Silaen, G. J. . (2019). Sistem Pengarsipan Surat Bagian Organisasi Dan Tatalaksana Pada Kantor Bupati Labuhanbatu Berbasis Web. *Jurnal Informatika*, 5(3), 26–36. <https://doi.org/10.36987/informatika.v5i3.733>
- Sugianto, C. A. (2018). Aplikasi Edukasi Tata Surya Menggunakan Augmented Reality Berbasis Mobile. *Informatics Research and Development*, 31–39.
- Wahyudin, Y., & Rahayu, D. N. (2020). Analisis Metode Pengembangan Sistem Informasi Berbasis Website: A Literatur Review. *Jurnal Interkom: Jurnal Publikasi Ilmiah Bidang Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 15(3), 26–40. <https://doi.org/10.35969/interkom.v15i3.74>
- Widnyana, I. M., Sunarya, I. M. G., & Wirawan, I. M. A. (2015). *Pengembangan Aplikasi Augmented Reality Book Pengenalan Kamera Foto Sebagai Penunjang Pembelajaran Fotografi Studi Kasus Kelas Xii- Multimedia Smk Negeri 1 Mas Ubud*. 4, 1–7.