



Aplikasi Pengenalan Masjid Gedhe Kauman Berbasis *Mobile Augmented Reality*

Muhammad Fadhlorrohmana

aInformatika, Universitas Teknologi Yogyakarta, JL. Ring Road Utara, Jombor Lor, Sendangadi, Kec. Mlilai, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, mfadhlorrohman14@gmail.com

Submitted: 18-10-2023, Reviewed: 13-11-2023, Accepted 04-012-2023
<http://doi.org/10.22216/jsi.v9i2.2569>

Abstract

The Yogyakarta Grand Mosque, also known as Kagungan Dalem Masjid Gedhe Kauman, plays a crucial role in the history of the Yogyakarta Sultanate as a center of religious and Islamic history. Despite its high historical value, there are several challenges in understanding and recognizing the history and important objects within it. One of the obstacles is that the introduction of the mosque's history is still done manually, making it difficult for tourists to learn about the mosque's history and resulting in a decrease in tourist interest in understanding the history of Masjid Gedhe Kauman due to the limited information they receive. To address this issue, this research will design an augmented reality mosque recognition application using the spiral model method. This model is chosen because it is easy to develop and does not require a long time. The aim of this research is to build an Augmented Reality Introduction Application for Masjid Gedhe Kauman based on Android. This research produces an informative and interactive application that will enhance understanding of the history of Masjid Gedhe Kauman. The application can serve as a guide and enhance the experience for tourists to explore the historical heritage of Yogyakarta in depth.

Keywords: Augmented Reality, Masjid Gedhe Kauman.

Abstrak

Masjid Raya Yogyakarta atau lebih dikenal sebagai Kagungan Dalem Masjid Gedhe Kauman memiliki peran penting dalam sejarah Kesultanan Yogyakarta sebagai pusat keagamaan dan sejarah Islam. Meskipun memiliki nilai sejarah yang tinggi, ada beberapa kendala dalam memahami dan mengenali sejarah serta objek-objek penting di dalamnya, salah satu kendala yaitu pengenalan sejarah mengenai masjid masih dilakukan dengan manual, sehingga mempersulit wisatawan untuk mengenal sejarah masjid dan berdampak berkurangnya minat berkunjung wisatawan untuk mengenali sejarah masjid Gedhe Kauman karena keterbatasan informasi yang mereka dapatkan. Untuk mengatasi masalah tersebut, penelitian ini akan merancang aplikasi pengenalan masjid dengan augmented reality menggunakan metode *spiral model*, model ini digunakan karena mudah untuk dikembangkan dan tidak meluangkan waktu yang lama. Tujuan dari penelitian ini membangun aplikasi Augmented Reality Masjid Gedhe Kauman berbasis android. Penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi yang informatif dan interaktif, yang akan meningkatkan pemahaman terhadap sejarah Masjid Gedhe Kauman, aplikasi ini bisa dapat dijadikan panduan dan meningkatkan pengalaman bagi wisatawan untuk menjelajahi warisan bersejarah Yogyakarta secara mendalam.

Keywords: Augmented Reality, Masjid Gedhe Kauman.

1. Pendahuluan

Kota Yogyakarta mempunyai beragam destinasi wisata yang menarai untuk dikunjungi oleh wisatawan mulai dari wisata alam yang banyak terletak dibagian selatan wilayah Yogyakarta seperti pantai dan bukit, lalu wisata Gunung Merapi di utara kota, namun dibagian kota Jogja sendiri juga terdapat banyak tempat wisata yang tak kalah menarik untuk dikunjungi, salah satu tempat wisata yaitu Masjid Gedhe Kauman yang menarik wisatawan untuk menunaikan ibadah dan mengenali lebih dekat tentang sejarah. Masjid Gedhe Kauman dibangun pada tanggal “29 Mei 1773 M atau 6 Rabiul Awal 1187 H atas inisiatif Sri Sultan Hamengku Buwono I dan Kyai Faqih Ibrahim Diponegoro,” yang menjabat sebagai hulu Kraton

Masjid Raya Yogyakarta atau lebih dikenal sebagai Kagungan Dalem Masjid Gedhe Kauman memiliki peran penting dalam sejarah Kesultanan Yogyakarta sebagai pusat keagamaan dan sejarah Islam. Masjid Gedhe-Kauman masih berdiri tegak hingga saat ini dan masih aktif digunakan oleh umat Islam sebagai tempat ibadah maupun kegiatan-kegiatan religi. Hal tersebut menjadi saksi sejarah perkembangan Islam di Pulau Jawa pada era Kerajaan [1]. Meskipun memiliki nilai sejarah yang tinggi, ada beberapa kendala dalam memahami dan mengenali sejarah serta objek-objek penting di dalamnya, salah satu kendala yaitu pengenalan sejarah mengenai masjid masih dilakukan dengan manual atau bertanya ke pihak masjid maupun masyarakat sekitar yang belum tentu memahami sejarah masjid Gedhe Kauman, sehingga mempersulit wisatawan untuk mengenal sejarah masjid dan berdampak berkurangnya minat berkunjung wisatawan untuk mengenali sejarah masjid Gedhe Kauman, karena keterbatasan informasi yang mereka dapatkan. Daya tarik wisata atau tujuan perjalanan, pengembangan pariwisata dimungkinkan peningkatan jumlah pengunjung melalui, upaya meningkatkan kesadaran dan daya tarik, tanggung jawab seluruh lapisan masyarakat baik itu milik pemerintah, swasta atau tingkat individu [2]. Saat ini pengalaman Indonesia semakin berkembang, terutama berkaitan dengan pesatnya perkembangan di bidang teknologi informasi. Kita dapat dengan mudah belajar dan memperoleh pengetahuan yang kita butuhkan dari siapa saja, di mana saja, kapan saja, berkat penggunaan luas teknologi komunikasi dan informasi [3]. Dengan berkembangnya teknologi, peneliti menemukan solusi dari masalah yang terjadi, dengan menggunakan teknologi Augmented reality dapat membantu wisatawan untuk mengenal sejarah Masjid Gedhe Kauman sehingga menjadi lebih efisien. Augmented reality merujuk pada interaksi langsung dan tidak, antara lingkungan fisik dunia nyata dengan informasi yang dibuat komputer dan disajikan dalam bentuk virtual [4]. Augmented reality memiliki beberapa metode, salah satu metode yang akan digunakan yaitu Marker Based Tracking, cara kerja metode ini yaitu menggunakan marker sebagai pemicu untuk menampilkan objek 3 dimensi di smartphone pengguna. Gambar dari pola tertentu yang umum diketahui dipetakan ke penunjuk memori pola ARToolkit dan digunakan untuk membaca dan mengenali objek. Setelah terbaca oleh kamera, kamera menempatkan objek 3D tersebut pada marker [5].

Studi sebelumnya yang relevan dengan topik penelitian ini dengan judul, “Rancang Bangun Aplikasi Modul Pembelajaran Satwa untuk Anak Berbasis Mobile Augmented Reality” dalam penelitian ini digunakan augmented reality sebagai media pembelajaran anak untuk mengenalkan hewan-hewan, penelitian ini menghasilkan dua hal yaitu, buku dan aplikasi android, buku berfungsi sebagai informasi hewan maupun marker untuk memicu objek 3 dimensi dan aplikasi android sebagai sistem yang akan menampilkan objek 3 dimensi tersebut [6].

Berdasarkan masalah yang ditemukan, penelitian ini bertujuan membangun aplikasi Augmented Reality Pengenalan Masjid Gedhe Kauman berbasis android. Yang bertujuan untuk meningkatkan kesadaran dari masyarakat terhadap Masjid Gedhe Kauman, dan menarik lebih banyak wisatawan untuk mengunjungi masjid ini, dan menyediakan pendekatan inovatif dalam pengenalan sejarah. Penelitian ini akan melakukan suatu kerangka pengembangan yang mencakup Langkah-langkah desain, implementasi, dan pengujian aplikasi. Penelitian ini memiliki relevansi yang signifikan dalam pemahaman sejarah Masjid Gedhe Kauman serta menambah wawasan wisatawan disaat berkunjung ke kota Yogyakarta. Diharapkan aplikasi ini dapat memberikan kontribusi perkembangan dan pemanfaatan teknologi dimasa mendatang.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Augmented Reality

Augmented Reality adalah teknologi yang menggabungkan objek yang diciptakan oleh komputer, pada bentuk dua dimensi atau tiga dimensi, kedalam lingkungan nyata dan waktu yang nyata [7]. Augmented Reality memungkinkan interaksi antara manusia yang tidak dapat terjadi di dunia nyata [8]. Keunggulan teknologi *Augmented Reality* kemudahan dan hemat biaya dalam pengembangannya, serta nilai tambahan yang memungkinkan implementasinya di berbagai media dengan cakupan yang luas [9]. Hal ini memungkinkan untuk menerapkan augmented reality untuk sentuhan, penciuman, dan pendengaran juga, serta pada perangkat yang digunakan oleh sebagian besar orang seperti ponsel cerdas, menggunakan fitur kamera yang dijalankan di hampir semua ponsel cerdas [10]. Dengan komponen virtual yang meliputi dunia nyata, augmented reality (AR) memiliki banyak potensi untuk pembelajaran interaktif. Hal ini dapat digunakan untuk menyajikan konten instruksional yang menarik dan menarik [11].

2.2 Mobile

Mobile adalah perpindahan dari suatu tempat ke tempat yang lain atau program siap pakai yang melaksanakan fungsi tertentu yang dipasang pada perangkat *mobile* [12]. *Mobile* merupakan kata sifat yang berarti dapat bergerak atau dapat digerakkan secara bebas dan mudah [13]. Perangkat *mobile* merujuk pada sistem perangkat lunak atau perangkat keras yang memungkinkan pengguna untuk bergerak atau mobilitas dengan perangkat tersebut [14]. Aplikasi *mobile*, yang sering disebut sebagai aplikasi yang dapat diunduh, memiliki fungsi khusus yang meningkatkan kemampuan perangkat *mobile* tersebut [15]. Aplikasi *Mobile* adalah *software* yang diciptakan melalui proses pengembangan dengan bantuan program komputerisasi, kemudian diterapkan pada perangkat *mobile*, seperti ponsel, jam tangan. [16].

2.3 Masjid Gedhe Kauman

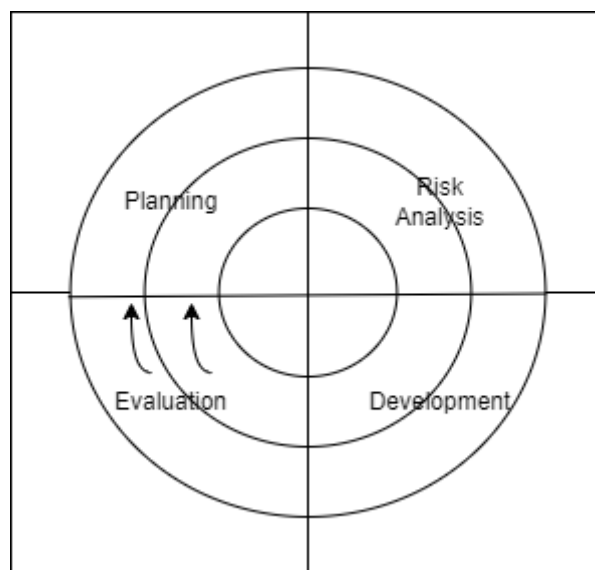
Masjid Gedhe Kauman adalah lambing dari keselarasan budaya unik Keraton Yogyakarta yang mengandung nilai-nilai sejarah dan keagamaan masyarakat [17]. Halaman Masjid Gedhe Kauman adalah area terbuka yang saat ini tidak hanya digunakan oleh warga Kota Yogyakarta, terutama warga kampung Kauman, tetapi juga oleh pengunjung, dan wisatawan [18]. Didirikannya masjid ini bertujuan untuk memajukan serta meningkatkan minat membaca, literasi informasi, dan sebagai pusat literatur peradaban islam [19]. Masjid Gedhe Kauman dibangun pada tanggal 29 Mei 1773 M atau 6 Rabiul Awal 1187 H atas inisiatif Sri Sultan Hamengku Buwono I dan Kyai Faqih Ibrahim Diponegoro, yang menjabat sebagai hulu Kraton [1]. Struktur bangunan Masjid Gedhe Kauman terdiri dari fondasi yang terbuat dari batu kali

dan marmer, empat soko guru yang menopang atap, kolom-kolom tambahan sebagai penyangga lapisan atap yang berlapis, dan konstruksi tumpangsari yang menghubungkan balok penghubung kolom dengan struktur atap tajuk yang terdiri dari tiga tingkat [20].

3. Metodologi Penelitian

3.1 Model Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode pengembangan Spiral model. Spiral model merupakan perpaduan antara metode prototyping dengan waterfall, metode ini memiliki tahapan yang berulang. Melalui penggunaan kontrol dan elemen sistematis dari model sekuensial linier, model proses perangkat lunak evolusioner ini menyempurnakan karakteristik iteratif dari prototipe [21].



Gambar 1. Spiral Model

Tahapan-tahapan dalam prose spiral model pada gambar 1.

1. Planning
Menentukan tujuan utama, ruang lingkup aplikasi, dan menentukan perencanaan sumber daya yang dibutuhkan.
2. Risk analysis (Analisis risiko)
Mengidentifikasi risiko dalam mengembangkan aplikasi, dan merencanakan solusi untuk mengurangi risiko yang akan terjadi.
3. Development & Testing
Mengembangkan aplikasi dari hasil prototype sebelumnya, dan menguji fungsionalitas aplikasi setelah tahap pengembangan.
4. Evaluation
Evaluasi hasil percobaan dari pengguna terhadap aplikasi, apakah sudah sesuai ataupun ada *bug* pada aplikasi sehingga perlu dilakukan perubahan dan perbaikan pada aplikasi.

3.2 Teknik Mendapatkan Data

Dalam penelitian ini, penulis mengumpulkan dan mendapatkan data dengan tujuan melengkapi kebutuhan penelitian dengan beberapa metode berikut:

1. Studi Literatur

Studi literatur merupakan kegiatan mengumpulkan data yang berasal dari jurnal ilmiah dan buku dan dokumen-dokumen.

2. Observasi

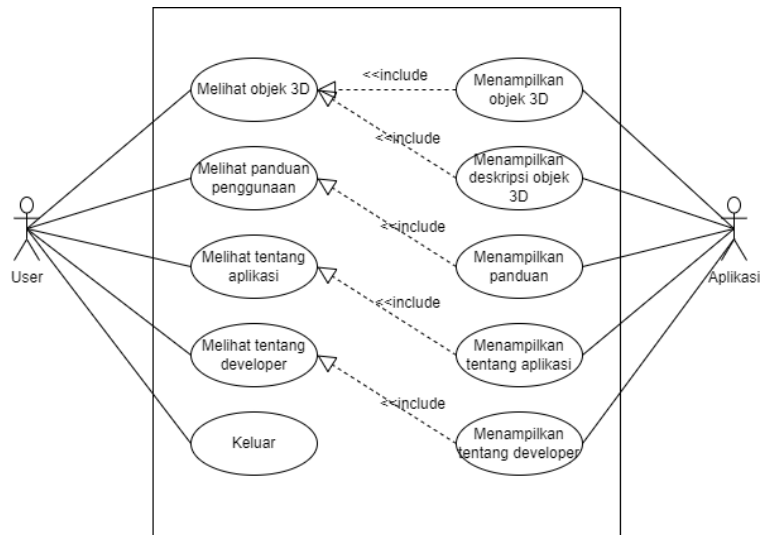
Observasi yang dilakukan penulis melalui pengamatan secara langsung di Masjid Gedhe Kauman Alun-alun Keraton, JL. Kauman, Ngupasan, Kec. Gondomanan, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta.

3.3 Perancangan Logik

Perancangan logik pada penelitian ini menggunakan *Unified Modeling Language (UML)*, terdapat tiga model diagram UML yaitu, *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Class Diagram*. Beberapa model diagram yang di gunakan dapat dilihat pada gambar berikut.

1. Use Case Diagram

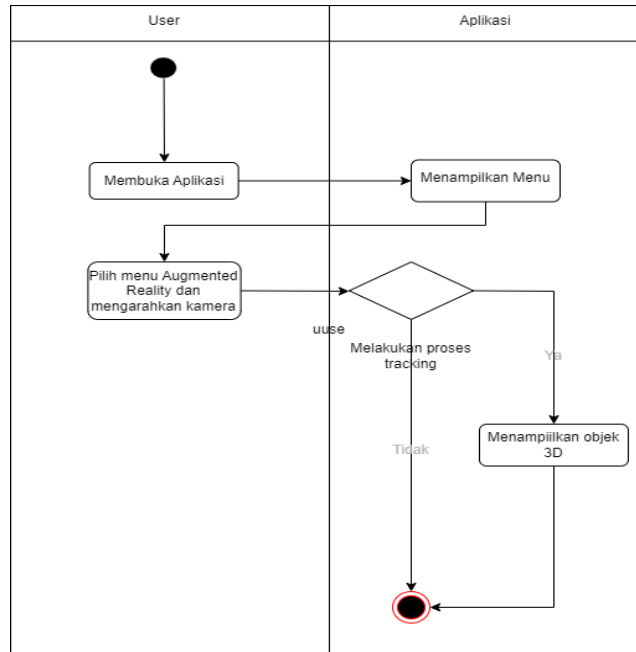
Use case diagram berisi hubungan *user* dengan aplikasi dan kegiatan-kegiatan yang bisa dilakukan pengguna saat menggunakan sistem aplikasi, berikut gambar *use case diagram*.



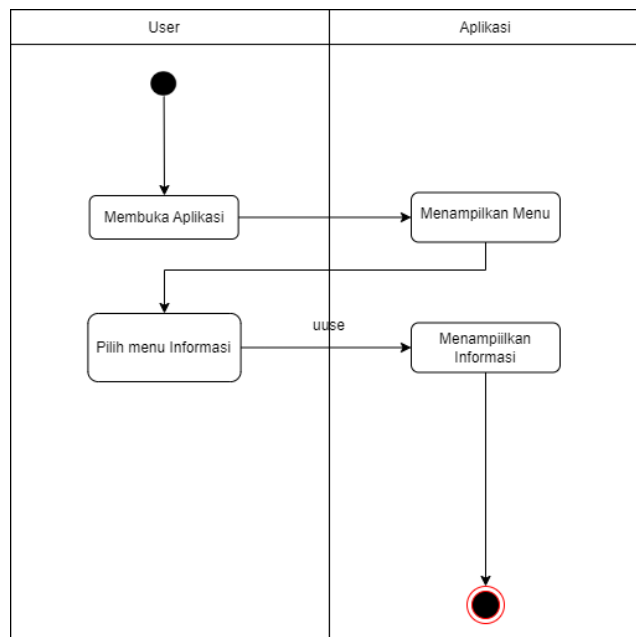
Gambar 2. Use Case Diagram

2. Activity Diagram

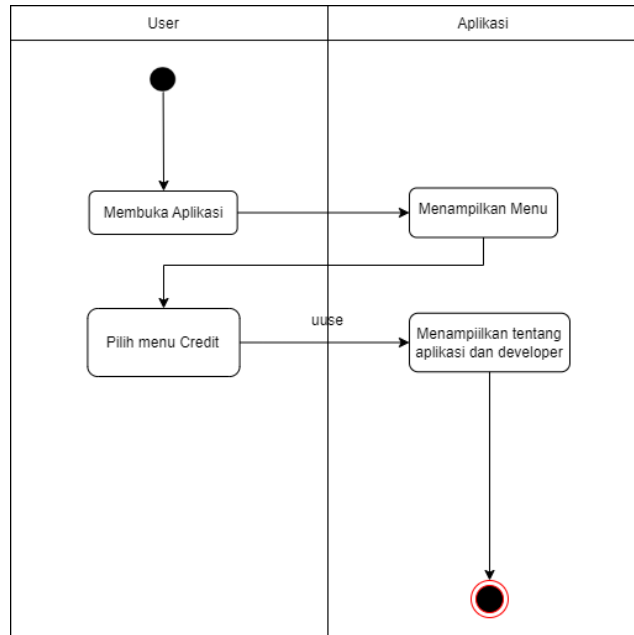
Activity diagram berisi urutan aktivitas pengguna dan proses yang dilakukan sistem, berikut gambar diagram *activity*.



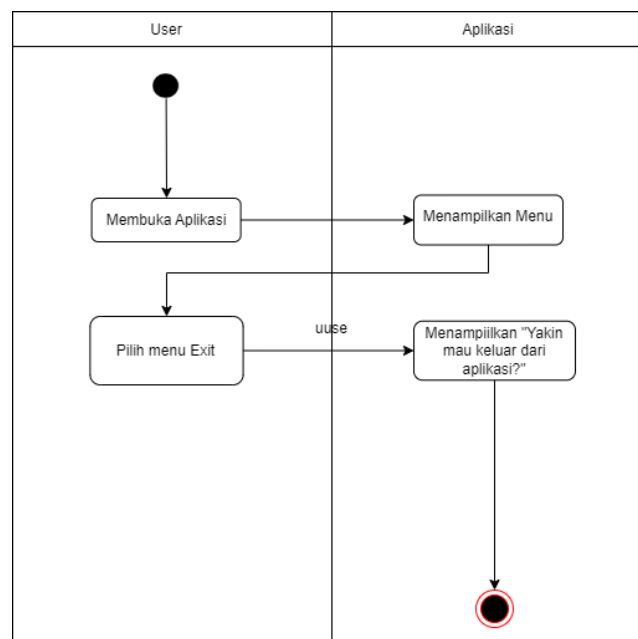
Gambar 3. Acticity Diagram Menu Augmented Reality



Gambar 4. Activity Diagram Menu Informasi



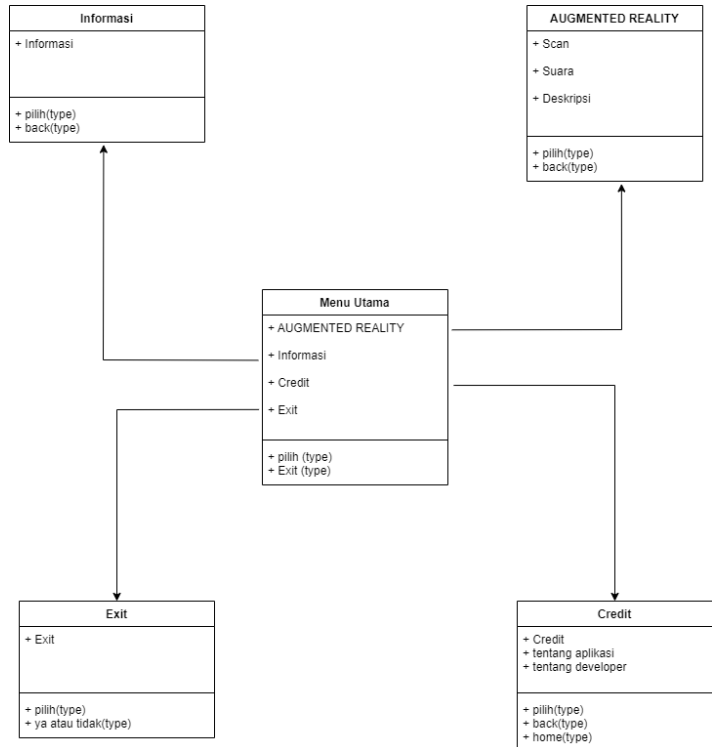
Gambar 5. Activity Diagram Menu Credit



Gambar 6. Activity Diagram Menu Exit

3. Class Diagram

Class diagram merupakan suatu pemodelan yang berfungsi sebagai membuat *logical models* dari sebuah sistem. *Class* diagram akan menunjukkan skema dari arsitektur serta hubungan dari masing-masing objek sistem yang dirancang, berikut gambar *class* diagram.



Gambar 7. Class Diagram

4. Hasil dan Pembahasan

Hasil dari perancangan sebelumnya menghasilkan suatu sistem yang dapat digunakan, berikut adalah implementasi dari rancangan yang sudah dibuat.



Gambar 8. Interface Menu

Pada tampilan menu utama terdapat empat menu yang terdiri dari. Menu *Augmented Reality*, menu Informasi, menu *Credit*, dan menu *Exit*.



Gambar 9. Interface AR

Tampilan menu *augmented reality* merupakan halaman *Scan* agar dapat menampilkan objek tiga dimensi, pada halaman ini terdapat deskripsi sejarah Masjid Gedhe Kauman dan tombol *play* suara.



Gambar 10. Interface Informasi

Tampilan menu informasi merupakan halaman panduan penggunaan aplikasi, di dalam halaman informasi terdapat panduan agar dapat menampilkan objek tiga dimensi, halaman informasi ini berguna bagi pengguna yang kesulitan menggunakan aplikasi.



Gambar 11. Interface Credit

Pada halaman *credit* terdapat dua halaman dengan isi yang berbeda, halaman pertama berisi profil singkat developer atau peneliti, halaman berikutnya berisi tentang aplikasi Masjid Gedhe Kauman atau yang bisa disebut dengan AR Kauman.

Dalam pembahasan, dilakukan pengujian terhadap aplikasi Masjid Gedhe Kauman, pengujian dilakukan agar bisa mengetahui kekurangan dari aplikasi dan memperbaiki jika ada *bug*. Aplikasi di uji menggunakan metode Black Box.

Pengujian aplikasi menggunakan *black box* dengan tujuan untuk menguji setiap fungsi tombol yang tersedia, apakah tombol tersebut berfungsi dengan sesuai dan menghasilkan *output* yang diinginkan. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 1 berikut.

Table 1. Hasil Pengujian Black Box

Skenario	Tindakan	Fungsi	Output diharapkan	Hasil
Menu Augmented Reality	Klik menu Augmented reality	Membuka objek Masjid Gedhe Kauman	Dapat menampilkan objek 3D Masjid Gedhe Kauman	Berhasil

Menu Informasi	Klik menu Informasi	Membuka informasi penggunaan aplikasi	Dapat menampilkan informasi penggunaan aplikasi	Berhasil
Menu Credit developer	Klik menu Credit developer	Membuka profil developer	Dapat menampilkan tentang developer	Berhasil
Menu Credit aplikasi	Klik menu Credit aplikasi	Membuka profiil aplikasi	Dapat menampilkan tentang aplikasi	Berhasil
Menu Exit	Klik menu Exit	Keluar dari aplikasi	Dapat keluar dari aplikasi	Berhasil
Tombol kembali	Klik tombol kembali	Kembali ke halaman menu	Kembali ke halaman menu	Berhasil
Tombol home	Klik tombol home	Kembali ke halaman menu	Kembali ke halaman menu	Berhasil
Tombol click	Klik tombol click	Membuka deskripsi penjelasan	Dapat membuka deskripsi penjelasan	Berhasil
Tombol centang	Klik tombol centang	Keluar dari aplikasi	Keluar dari aplikasi	Berhasil
Tombol silang	Klik tombol silang	Kembali ke halaman menu	Ke halaman menu	Berhasil

5. Simpulan

Setelah berhasil melaksanakan penelitian dan membangun aplikasi Pengenalan Masjid Gedhe Kauman Berbasis *Mobile Augmented Reality* serta melakukan pengujian black box pada aplikasi tersebut, dapat disimpulkan bahwa aplikasi AR Masjid Gedhe Kauman dapat berperan sebagai sarana untuk mengedukasi wisatawan dan masyarakat sekitar tentang sejarah dan budaya Indonesia, terutama Daerah Istimewa Yogyakarta.

Untuk penelitian berikutnya, mungkin akan bermanfaat untuk memperdalam potensi penggunaan teknologi *augmented reality* dalam pendidikan dan pariwisata, serta menambahkan lebih banyak interaksi dengan objek-objek tiga dimensi.

6. Daftar Rujukan

- [1] I. Rahmadillah and A. T. Laksono, "Semiotika pada Masjid Gedhe Kauman Yogyakarta dalam Sejarah Seni Rupa Islam," *Journal of CONTEMPORARY INDONESIAN ART*, vol. 9, no. 1, pp. 75–88, 2023.
- [2] W. Hadi and H. Widyaningsih, "Implementasi Penerapan Sapta Pesona Wisata Terhadap Kunjungan Wisatawan di Desa Sambirejo Kecamatan Prambanan Kabupaten Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta," *Jurnal Pariwisata Dan Budaya*, vol. 11, no. 2, pp. 127–136, 2020.
- [3] Asmawi, Syafei, and M. Yamin, "Pendidikan Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi."
- [4] A. Wiharto and C. Budihartanti, "Aplikasi Mobile Augmented Reality sebagai Media Pembelajaran Pengenalan Hardware Komputer Berbasis Android," *PROSISKO*, vol. 4, no. 2, pp. 17–24, 2017.
- [5] A. Syahputra, S. Andryana, and A. Gunaryati, "Aplikasi Augmented Reality (AR) dengan Metode Marker Based sebagai Media Pengenalan Hewan Darat pada Anak Usia Dini menggunakan Algoritma Fast Corner Detection (FCD)," *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. 5, no. 1, 2021, doi: 10.35870/jti.
- [6] K. Fathoni, Y. Setiowati, and R. Muhammad, "Rancang Bangun Aplikasi Modul Pembelajaran Satwa untuk Anak Berbasis Mobile Augmented Reality," *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, vol. 4, no. 1, p. 32, Jan. 2020, doi: 10.30865/mib.v4i1.1797.
- [7] J. Dwi Gotama, Y. Fernando, and D. Pasha, "Pengenalan Gedung Universitas Teknokrat Indonesia Berbasis Augmented Reality," *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak (JATIKA)*, vol. 2, no. 1, pp. 28–38, 2021, [Online]. Available: <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/informatika>
- [8] D. Nuryadin, I. S. Alam, and W. S. Pamungkas, "Penerapan Augmented Reality (Sub Judul: Augmented Reality)," 2019.
- [9] S. Dadi Riskiono, T. Susanto, and Kristianto, "Rancangan Media Pembelajaran Hewan Purbakala Menggunakan Augmented Reality," Bandar Lampung, 2020.
- [10] S. Dwi and Y. Kusuma, "PERANCANGAN APLIKASI AUGMENTED REALITY PEMBELAJARAN TATA SURYA DENGAN MENGGUNAKAN MARKER BASED TRACKING," *UNIVERSITAS PAMULANG*, vol. 33, no. 1, 2018.
- [11] L. Indahsari and Sumirat, "Implementasi Teknologi Augmented Reality dalam Pembelajaran Interaktif Implementation of Augmented Reality Technology in Interactive Learning: A Comprehensive Journal Article." [Online]. Available: <https://journals.ldpb.org/index.php/cognoscere>

- [12] M. Siregar and I. Permana, "Rancang Bangun Aplikasi Berbasis Mobile untuk Navigasi ke Alamat Pelanggan TV Berbayar (Studi Kasus: Indovision Cabang Pekanbaru)," *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Informasi*, vol. 2, no. 1, pp. 82–94, 2016, [Online]. Available: www.hostinger.co.id
- [13] M. Syani and N. Werstantia, "Perancangan Aplikasi Pemesanan Catering Berbasis Mobile Android," *Jurnal Ilmiah Ilmu dan Teknologi Rekayasa*, vol. 1, no. 2, pp. 86–95, 2018.
- [14] Munawaroh, A. Priambodho, D. B. Muharto, F. C. Ramadhani, L. Rahmadila, and A. Saifudin, "Rekayasa Perangkat Lunak Kalkulator Berbasis Mobile Guna Memudahkan Berhitung," *Jurnal Teknologi Informasi dan Aplikasi*, vol. 5, no. 4, pp. 261–267, 2022, doi: 10.32493/jtsi.v5i4.21254.
- [15] R. Muzawi, Y. Efendi, and W. Agustin, "Sistem Pengendalian Lampu Berbasis Web dan Mobile," *SATIN - Sains dan Teknologi Informasi*, vol. 4, no. 1, pp. 29–35, Jun. 2018, doi: 10.33372/stn.v4i1.292.
- [16] I. Gunawan, L. Hernando, and W. Putra, "Aplikasi Absensi Mobile Berbasis Mapping Koordinat Lokasi (Studi Kasus : Lorus Celluler)," *Jurnal Sains dan Informatika*, vol. 8, no. 1, pp. 55–60, Apr. 2022, doi: 10.22216/jsi.v8i1.893.
- [17] A. Mubarak, "Peran Masjid dalam Pemberdayaan Masyarakat Berbasis Pariwisata di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta," Yogyakarta, 2021.
- [18] W. Saputra and Rahmayanti, "Latar Belakang Penilaian Pengguna Terhadap Kualitas Ruang Terbuka Publik Pelataran Masjid Gedhe Kauman Yogyakarta," *Jurnal Linears*, vol. 6, no. 1, pp. 37–47, Jul. 2023, doi: 10.26618/j-linears.v6i1.10524.
- [19] K. Nizomi, "Analisis Implementasi Seleksi Bahan Pustaka di Perpustakaan Masjid Gedhe Kauman Yogyakarta," *Journal of Information and Library Studies*, vol. 2, no. 2, pp. 153–170, 2019.
- [20] E. Setyawati, "Keragaman Struktur Bangunan Masjid Islam Jawa (Studi Kasus: Bangunan Masjid Gedhe Keraton Yogyakarta)," 2016. [Online]. Available: <http://akucintanusantaraku.blogspot.co.id/2014/02/filosofi-dan-seputar-rumah-adat-jawa.html>
- [21] H. Aspriyono, "Rancang Bangun Aplikasi Penilaian Kinerja Pegawai Yayasan Pusdiklat PAL Indonesia Surabaya Menggunakan Spiral Model," Benkulu, 2019. [Online]. Available: <http://www.jurnal.umb.ac.id/index.php/JTIS>