



Department of Digital Business

Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)

Homepage: <https://journal.ilmudata.co.id/index.php/RIGGS>

Vol. 4 No. 2 (2025) pp: 833-842

P-ISSN: 2963-9298, e-ISSN: 2963-914X

Pengembangan Aplikasi *Augmented Reality* Berbasis Android Untuk Kesadaran Keadaan Darurat

Sari Noorlimayanti¹, Ira Windarti², Esti Setiyaningsih³, Subhan Syah Putra⁴

^{1,2,3,4} Universitas Gunadarma

sariny@staff.gunadarma.ac.id¹, irawindarti@staff.gunadarma.ac.id², esti@staff.gunadarma.ac.id³,
subhan@gmail.com⁴

Abstrak

Augmented Reality (AR) adalah teknologi yang mengintegrasikan elemen digital dengan dunia nyata untuk menciptakan pengalaman interaktif yang meningkatkan persepsi pengguna. Teknologi ini memiliki potensi besar dalam meningkatkan kesadaran dan penanganan situasi darurat, khususnya di lingkungan transportasi publik seperti MRT Jakarta. Dengan meningkatnya jumlah penumpang MRT Jakarta, aspek keamanan dan keselamatan menjadi sangat penting. Penulisan ini bertujuan mengembangkan aplikasi AR berbasis Android, yaitu MRT Jakarta Emergency Awareness, untuk membantu penumpang menghadapi situasi darurat dengan panduan visual yang intuitif dan real-time. Aplikasi ini dikembangkan menggunakan Unity 3D dan Vuforia Engine, dengan dukungan perangkat lunak seperti Canva dan Adobe Premiere untuk desain animasi. Uji coba menunjukkan aplikasi berjalan dengan baik pada berbagai perangkat Android dengan ukuran sebesar 196 MB dan kompatibilitas minimum Android 8.0 (Oreo).

Kata Kunci: Android, Augmented Reality, Unity, MRT Jakarta, Keselamatan Publik

1. Latar Belakang

Transportasi publik memainkan peranan penting dalam memenuhi kebutuhan mobilitas masyarakat perkotaan. Salah satu transportasi publik yang menjadi andalan di DKI Jakarta adalah MRT Jakarta. Berdasarkan data dari PT MRT Jakarta, jumlah penumpang MRT Jakarta terus mengalami peningkatan signifikan, mencapai 3.163.357 penumpang pada Januari 2024 (Ahmad Pratomo, 2024). Dengan meningkatnya jumlah pengguna, keamanan dan keselamatan menjadi aspek yang sangat krusial untuk diperhatikan.

Situasi darurat, seperti gangguan teknis, bencana alam, maupun ancaman keamanan, memerlukan respons yang cepat dan tepat. Namun, dalam banyak kasus, penumpang seringkali kesulitan mendapatkan informasi dan instruksi yang jelas untuk menangani keadaan darurat. Faktor seperti kepanikan dan kurangnya panduan visual yang mudah dipahami dapat memperburuk keadaan.

Untuk mengatasi masalah tersebut, MRT Jakarta telah dilengkapi dengan sistem keamanan yang mencakup berbagai fitur mitigasi darurat, seperti Alat Pemadam Api Ringan (APAR), jalur evakuasi yang aman, dan tombol darurat yang terhubung langsung dengan CSOT (*Customer Service On Train*). MRT Jakarta, atau Jakarta *Mass Rapid Transit*, merupakan sebuah sistem transportasi massal yang beroperasi di DKI Jakarta, Indonesia. Sistem ini dioperasikan oleh Pemerintah DKI Jakarta melalui Perseroan Terbatas (PT MRT Jakarta) yang didirikan pada 17 Juni 2008 dan pembangunan fase pertama pada tahun 2013, dengan tujuan utama untuk mengurangi kemacetan lalu lintas di Jakarta melalui pengembangan sistem transportasi cepat dan efisien. Sistem ini terdiri dari jalur rel yang menghubungkan beberapa titik strategis di DKI Jakarta (MRT Jakarta, 2020). Namun, penyampaian informasi darurat yang lebih interaktif dan intuitif melalui teknologi modern masih diperlukan untuk meningkatkan kesadaran dan kesiapan penumpang.

Teknologi *Augmented Reality (AR)* menawarkan solusi inovatif untuk menghadirkan informasi darurat secara visual, interaktif, dan real-time. Dengan kemampuan AR untuk mengintegrasikan elemen digital ke dunia nyata, informasi seperti panduan evakuasi dan penggunaan alat darurat dapat disajikan secara intuitif. Oleh karena itu, dikembangkan sebuah aplikasi berbasis Android bernama MRT Jakarta *Emergency Awareness* yang dirancang menggunakan Unity 3D dan Vuforia Engine. Aplikasi ini diharapkan dapat membantu penumpang memahami dan bersiap menghadapi situasi darurat dengan cara yang lebih efektif.

2. Metode Penelitian

Aplikasi MRT Jakarta *Emergency Awareness* dikembangkan menggunakan prinsip SDLC (*System Development Life Cycle*) yang terdiri dari beberapa tahap:

a) Tahap Identifikasi

Berikut adalah beberapa masalah yang diidentifikasi berdasarkan uraian dalam latar belakang:

- Penumpang sering kesulitan mendapatkan informasi dan instruksi yang jelas dan tepat waktu dalam situasi darurat.
- Kurangnya panduan yang mudah dipahami dapat membuat penumpang bingung dan meningkatkan risiko kepanikan.
- Komunikasi antara penumpang dan petugas MRT dapat terhambat akibat kerumunan dan suasana panik.

b) Tahap Analisis

Analisis dilakukan dengan mengumpulkan data dan informasi berdasarkan studi pustaka dengan menggunakan informasi sekunder dari berbagai sumber yang kredibel, termasuk dokumen publik MRT Jakarta, jurnal, *e-book*, *signage*, dan lainnya.

c) Tahap Perancangan

Meliputi pengembangan fungsi dan antarmuka aplikasi AR yang akan diimplementasikan. Pengembangan AR dilakukan dengan:

- Perancangan fungsi dan antarmuka yang akan diimplementasikan pada aplikasi AR, seperti *User Interface*, dan *Unified Modeling Language (UML)*.
- Pengembangan aplikasi AR menggunakan Unity3D versi 2022.3.33f1 dan Vuforia Engine versi 10.25.
- Menggunakan bahasa pemrograman C# sebagai pengembangan logika pada aplikasi AR.

d) Tahap Implementasi

Langkah ini melibatkan pengembangan aplikasi AR berdasarkan desain yang telah dirancang sebelumnya. Peralatan *hardware* dan *software* dalam pengembangan AR akan digunakan secara terintegrasi untuk memastikan konsistensi antara desain dan implementasi. Adapun spesifikasi *hardware* dan *software* yang digunakan dalam merancang aplikasi:

- Hardware
 - Laptop Lenovo Ideapad Gaming 3 15ARH05, Processor AMD Ryzen 5 4600H 3.0GHz 6c/12t, VGA NVIDIA GeForce 1650 Ti 4 GB, RAM 8GB Single, Windows 10 22H2.
 - Smartphone Redmi Note 10 Pro, Processor Qualcomm Snapdragon 732G, RAM 6 GB, ROM 128 GB, Android 11.
- Software
 - Unity 3D (versi 2022.3.33f1).
 - Vuforia Engine (versi 10.25).
 - Adobe Premiere Pro CC 2019 (versi 13.1.4).
 - Canva.

e) Tahap Uji Coba

Aplikasi diuji coba menggunakan metode *black-box testing* pada perangkat berbasis Android dengan minimal versi 8.0 (Oreo).

3. Hasil dan Diskusi

Melihat berbagai permasalahan yang dihadapi pengguna MRT Jakarta dalam menghadapi keadaan darurat, aplikasi MRT Jakarta *Emergency Awareness* dibuat untuk membantu pengguna MRT Jakarta memahami dan merespon menghadapi situasi darurat dengan cara yang praktis dan intuitif.

Aplikasi ini akan menampilkan informasi penting tentang cara menggunakan fasilitas darurat yang tersedia di dalam MRT Jakarta, seperti APAR, interkom darurat, tuas pintu darurat, tuas pintu kabin, dan rute evakuasi melalui *Marker Based Augmented Reality*.

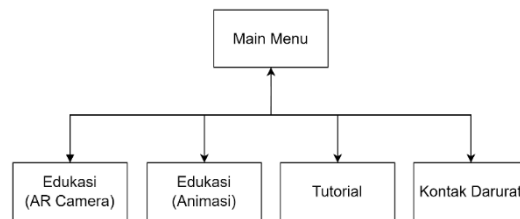
Aplikasi ini juga dirancang dengan menggunakan desain yang sederhana dan intuitif, serta memanfaatkan visualisasi yang menarik, seperti gambar dan animasi, untuk membantu pengguna memahami informasi dengan cepat. Selain itu, aplikasi ini juga dirancang agar mudah diakses dan digunakan oleh pengguna yang kurang familiar dengan teknologi, serta dapat berfungsi dalam kondisi tanpa jaringan internet.

Dalam perancangan aplikasi MRT Jakarta *Emergency Awareness*, perlu dilakukan perencanaan yang matang pada beberapa aspek, yaitu:

Perancangan Struktur Navigasi

Struktur navigasi merupakan skema yang menggambarkan hubungan antar halaman dalam sebuah aplikasi, berfungsi untuk mengarahkan pengguna dalam menjelajahi aplikasi.

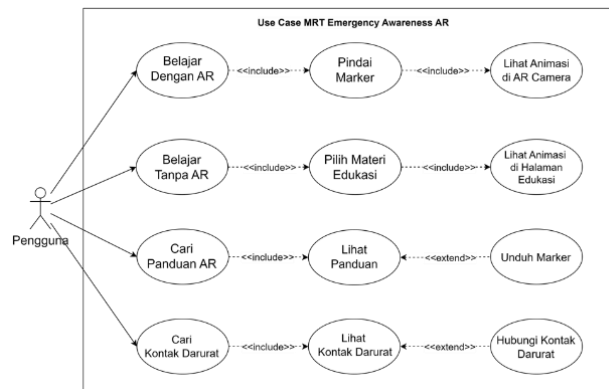
Aplikasi MRT Jakarta *Emergency Awareness* menerapkan satu struktur navigasi, yaitu menu pada halaman utama. Struktur navigasi tersebut menggunakan skema hierarki dengan halaman utama sebagai titik awal. Dari halaman utama, pengguna dapat mengakses empat halaman lainnya.



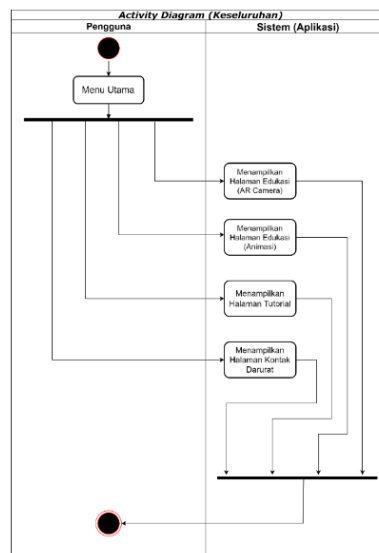
Gambar 1 - Struktur Navigasi pada Halaman Menu Utama

Pemodelan Aplikasi dengan UML

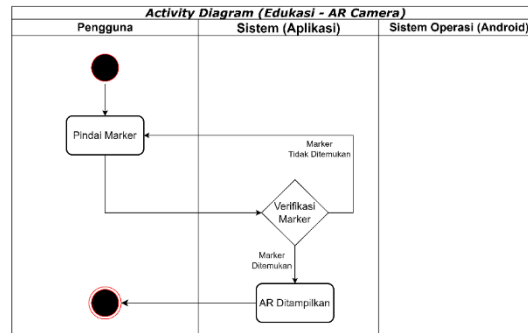
Pemodelan aplikasi MRT Jakarta *Emergency Awareness* dilakukan dengan menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) untuk menggambarkan interaksi pengguna, alur kerja, dan struktur data. Dua diagram UML yang digunakan adalah *Use Case Diagram* dan *Activity Diagram*.



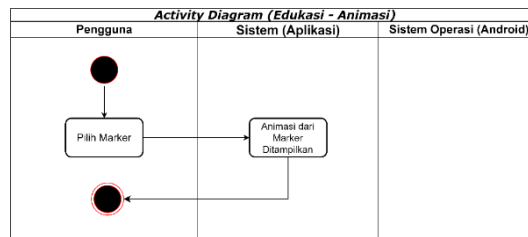
Gambar 2 - Use Case Diagram



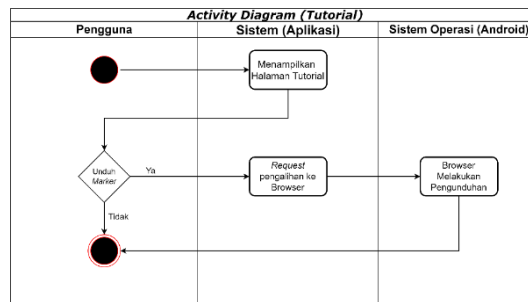
Gambar 3 - Activity Diagram Keseluruhan Aplikasi



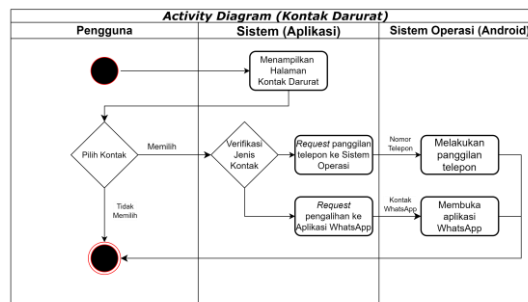
Gambar 4 - Activity Diagram Pada Fitur Edukasi – AR Camera



Gambar 5 - Activity Diagram Pada Fitur Edukasi – Animasi



Gambar 6 - Activity Diagram Pada Fitur Tutorial

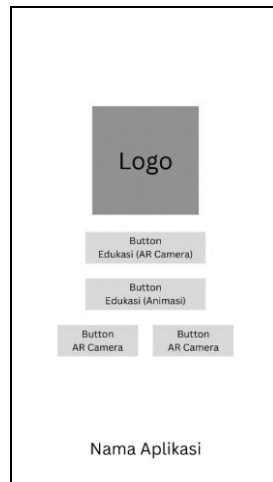


Gambar 7 - Activity Diagram pada fitur Kontak Darurat

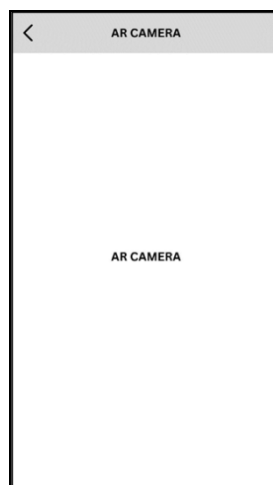
Perancangan Tampilan Aplikasi

Tahap perancangan merupakan proses untuk memvisualisasikan bagaimana sistem akan berjalan dan berinteraksi dengan pengguna. Tujuannya adalah untuk menghasilkan aplikasi yang mudah digunakan.

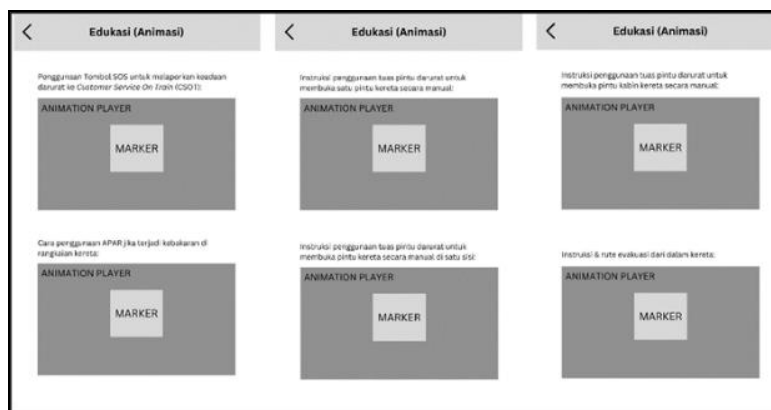
Dalam perancangan tampilan aplikasi MRT Jakarta *Emergency Awareness*, akan dibuat rancangan tampilan pada halaman-halaman menu dalam aplikasi, yaitu Menu Utama, Edukasi (*AR Camera*), Edukasi (*Animasi*), *Tutorial*, dan *Kontak Darurat*.



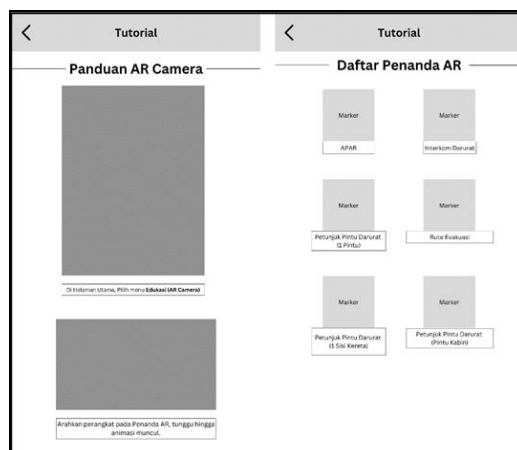
Gambar 8 - Rancangan Menu Utama



Gambar 9 - Rancangan Tampilan AR Camera



Gambar 10 - Rancangan Tampilan Halaman Edukasi (Animasi)



Gambar 11 - Rancangan Tampilan Halaman Tutorial



Gambar 12 - Rancangan Tampilan Halaman Kontak Darurat

Pengumpulan Data Marker

Data *marker* yang digunakan diperoleh dari dokumen publik MRT Jakarta (dapat diakses melalui: <https://jakartamrt.co.id/id/annual-report> dan <https://bit.ly/4e2V3A0>). *Marker* ini biasanya digunakan sebagai stiker di dalam kereta.

Tabel 1 - Marker Yang Digunakan

<i>Marker</i>	Deskripsi
Ilustrasi SOS	Menyajikan edukasi mengenai penggunaan interkom darurat, cara penggunaannya, serta sanksi bagi penyalahgunaan.
Ilustrasi APAR	Menyajikan edukasi mengenai tindakan yang harus dilakukan saat terjadi kebakaran di dalam kereta dan cara penggunaan APAR.
Petunjuk Membuka Pintu Kereta Secara Manual (untuk 1 Pintu)	Menyajikan edukasi mengenai cara mengakses tuas darurat untuk membuka satu pintu kereta secara manual.
Petunjuk Membuka Pintu Kereta Secara Manual (untuk 1 Sisi Pintu di 1 Rangkaian Kereta)	Menyajikan edukasi mengenai cara mengakses tuas darurat untuk membuka satu sisi pintu kereta secara manual.
Petunjuk Membuka Pintu Kabin Kereta	Menyajikan edukasi mengenai cara membuka pintu kabin dalam situasi darurat.
Rute Evakuasi	Menyajikan edukasi mengenai cara evakuasi dari kereta dengan baik, tertib, dan benar.



Gambar 13 - Marker yang Digunakan

Pembuatan Database marker pada Vuforia Engine

Vuforia Engine memerlukan *database* untuk menyimpan *target* gambar yang digunakan dalam mendeteksi dan melacak *marker*. *Database* ini memungkinkan pengelolaan data secara efisien, sehingga data dapat diakses, diambil, dan diperbarui dengan cepat.

Langkah-langkah dalam pembuatan *database marker*, yaitu sebagai berikut: 1) Membuka *website* Vuforia Engine dan *login*, 2) Dapatkan lisensi, 3) Buat *database marker*, 4) Tambahkan *marker* ke *database*, dan 5) Unduh *database*.

Pengumpulan Bahan Animasi dan Pembuatan Animasi

Sebelum pembuatan animasi, data animasi dikumpulkan terlebih dahulu. Data animasi dikumpulkan melalui langkah-langkah sebagai berikut: 1) Sumber Animasi, 2) Pengeditan, dan 3) Lisensi Animasi.

Setelah itu, pembuatan animasi dilakukan dengan menggunakan Canva untuk membuat animasi dan Adobe Premiere untuk mengolah animasi. Berikut langkah-langkah yang dilakukan: 1) Mengumpulkan aset animasi yang digunakan untuk membuat *scene*, 2) Membuat dan mengatur desain animasi, 3) Mengatur durasi dan transisi, 4) Meninjau dan menyimpan animasi, dan 5) Membuat proyek baru di Adobe Premiere untuk mengolah animasi yang telah dibuat sebelumnya.

Pembuatan Aplikasi AR

Pada tahap ini, proses pembuatan aplikasi AR dilakukan dengan menggunakan Unity dan Vuforia Engine. Berikut langkah-langkah yang dilakukan: 1) Buka Unity Hub, 2) Pilih Template, 3) Buat folder untuk mengorganisir file, 4) Buat *Script* untuk beberapa logika pemrograman, 5) Buat *Scene* untuk tampilan-tampilan aplikasi, 6) Koneksikan *Scene* edukasi (*AR Camera*) dengan Vuforia.

Pembuatan File APK

Langkah terakhir dalam pembuatan aplikasi MRT Jakarta *Emergency Awareness* yaitu membuat file APK agar aplikasi dapat digunakan pada perangkat android. Langkah – langkah dalam pembuatan file APK yaitu dengan cara pilih menu *File* → *Build Settings* kemudian pada *platform* pilih Android kemudian *Build*. Setelah berhasil menjadi *file* APK maka ukuran aplikasi akan terlihat, pada aplikasi ini ukuran file APK yaitu sebesar 196 MB.

Uji Coba Aplikasi

Tahap ini menunjukkan hasil pengujian aplikasi serta setiap fitur yang tersedia pada empat perangkat *smartphone* Android dengan spesifikasi yang berbeda.

Tabel 2 - Spesifikasi Perangkat Uji Coba

No	Perangkat	Spesifikasi
1.	Xiaomi Redmi Note 10 Pro	<ul style="list-style-type: none"> - Processor Octa-core (2x2.3 GHz Kryo 470 Gold & 6x1.8 GHz Kryo 470 Silver) - OS Android 13 - Camera 108 MP - 6 GB RAM
2.	Samsung Galaxy S10e	<ul style="list-style-type: none"> - Processor Octa-core (1x2.84 GHz Kryo 485 & 3x2.42 GHz Kryo 485 & 4x1.78 GHz Kryo 485) - OS Android 12 - Camera 12 MP - 6 GB RAM
3.	Xiaomi Redmi Note 13 Pro	<ul style="list-style-type: none"> - Processor Octa-core (4x2.40 GHz Cortex-A78 & 4x1.95 GHz Cortex-A55) - OS Android 13 - Camera 200 MP - 8 GB RAM
4.	Poco X6	<ul style="list-style-type: none"> - Processor Octa-core (4x2.40 GHz Cortex-A78 & 4x1.95 GHz Cortex-

No	Perangkat	Spesifikasi
		A55) - OS Android 14 - Camera 64 MP - 12 GB RAM

Perangkat tersebut dilakukan pengujian fungsional atau *Black-Box Testing*, yang berfokus pada mengevaluasi apakah fungsionalitas sesuai dengan harapan tanpa mempertimbangkan struktur internal aplikasi.

Hasil pengujian yang dilakukan pada aplikasi, semua fitur berfungsi sesuai dengan harapan dan tujuan yang telah ditetapkan. Seluruh tahap pengujian berhasil menunjukkan bahwa aplikasi beroperasi dengan baik tanpa ada masalah signifikan.

No	Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1.	Membuka Aplikasi	Menampilkan menu utama aplikasi	Menampilkan menu utama aplikasi	Berhasil
2.	Pilih tombol menu Edukasi (<i>AR Camera</i>)	Menampilkan halaman menu Edukasi (<i>AR Camera</i>)	Menampilkan halaman menu Edukasi (<i>AR Camera</i>)	Berhasil
3.	Pilih tombol menu Edukasi (Animasi)	Menampilkan halaman menu Edukasi (Animasi)	Menampilkan halaman menu Edukasi (Animasi)	Berhasil
4.	Pilih tombol menu Tutorial	Menampilkan halaman menu Tutorial	Menampilkan halaman menu Tutorial	Berhasil
5.	Pilih tombol menu Kontak Darurat	Menampilkan halaman menu Kontak Darurat	Menampilkan halaman menu Kontak Darurat	Berhasil
6.	Mengarahkan kamera AR ke stiker (<i>marker</i>)	Menampilkan video animasi sesuai dengan stiker (<i>marker</i>) yang dipindai	Video Animasi tampil dengan tepat dan relevan sesuai dengan stiker (<i>marker</i>) yang dipindai	Berhasil
7.	Memutar video animasi sesuai <i>marker</i> yang dipilih	Menampilkan video animasi sesuai dengan <i>marker</i> yang dipilih	Video Animasi tampil dengan tepat dan relevan sesuai dengan <i>marker</i> yang dipilih	Berhasil
8.	Menjeda video animasi yang sedang diputar	Video animasi yang sedang diputar dapat dijeda	Video animasi yang sedang diputar berhasil dijeda	Berhasil
9.	Melakukan panggilan darurat	Aplikasi membuka layar panggilan dengan menampilkan nomor darurat yang dipilih	Aplikasi membuka layar panggilan dengan menampilkan nomor darurat yang sudah dipilih	Berhasil
10.	Pilih tombol kembali	Kembali menampilkan menu utama aplikasi	Menampilkan menu utama aplikasi	Berhasil

Uji Coba Pengguna

Tahap selanjutnya adalah melakukan uji coba pengguna. Uji coba pengguna merupakan langkah krusial untuk memastikan bahwa aplikasi MRT Jakarta Emergency Awareness memenuhi kebutuhan pengguna dan untuk mengevaluasi tingkat kepuasan pengguna terhadap aplikasi tersebut. Pengujian ini dilakukan oleh 20 responden dengan mengisi survei melalui Google Form yang dapat diakses melalui tautan berikut: <https://forms.gle/fL9pRdXqefa8zfEh6>.

Berikut adalah penjelasan mengenai skala survei kepuasan pengguna untuk aplikasi MRT Jakarta Emergency Awareness, dengan skala 1 hingga 5:

Tabel 3 Skala Survei Kepuasan Pengguna

Skala	Keterangan
1	Sangat Tidak Memuaskan
2	Tidak Memuaskan
3	Cukup
4	Baik
5	Sangat Baik

Pengujian menggunakan metode *User Acceptance Testing* dilakukan dengan mengumpulkan data mengenai tingkat kepuasan pengguna yang dilanjutkan dengan memproses data dengan menghitung skor Likert menggunakan rumus $S = T \times Pn$. Di sini, T adalah jumlah responden yang memilih jawaban tertentu, dan Pn adalah bobot nilai pada skala Likert. Berikut ini adalah perhitungan skor Likert.

Tabel 4 Tabel Skor Likert

Keterangan	Total Skor
Sangat Tidak Memuaskan	3
Tidak Memuaskan	24
Cukup	66
Baik	304
Sangat Baik	435

$$\begin{aligned}
 Y &= \text{Skor tertinggi likert} \times \text{jumlah responden} \times \text{banyak pertanyaan} \\
 &= 5 \times 20 \times 10 \\
 &= \mathbf{1000}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Indeks\%} &= (\text{Total Skor} / Y) \times 100 \\
 &= ((3 + 24 + 66 + 304 + 435) / 1000) \times 100 \\
 &= \mathbf{83.2\%}
 \end{aligned}$$

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penulisan ilmiah mengenai Pengembangan Aplikasi *Augmented Reality* Berbasis Android Untuk Kesadaran Keadaan Darurat di MRT Jakarta, dapat ditarik kesimpulan bahwa aplikasi MRT Jakarta *Emergency Awareness* berhasil dikembangkan dan berjalan dengan baik di *platform* Android. Aplikasi ini telah diuji pada berbagai perangkat android dan terbukti berjalan dengan baik, memiliki ukuran aplikasi sebesar 196 MB, dan hanya kompatibel dengan Android 8.0 (Oreo) ke atas. Dengan teknologi AR, pengguna dapat merasakan pengalaman interaktif dan visual yang lebih menarik dibandingkan dengan informasi yang hanya disampaikan secara teks. Hasil uji coba kepuasan pengguna mencapai 83%, dan aplikasi ini terbukti dapat meningkatkan pengetahuan dan kemampuan pengguna dalam menghadapi situasi darurat di MRT Jakarta. Berdasarkan kesimpulan, adapun pertimbangan saran yang dapat penulis sampaikan untuk meningkatkan aplikasi MRT Jakarta *Emergency Awareness* di pengembangan yang akan mendatang, penulis menyarankan agar menambahkan lebih banyak materi edukasi untuk memberikan informasi yang lebih lengkap dan akurat mengenai situasi darurat di MRT Jakarta. Penggunaan model 3D untuk materi edukasi juga disarankan, agar kualitas visual dan interaktivitas aplikasi dapat ditingkatkan. Selain itu, pengembangan aplikasi untuk sistem operasi lain dan optimasi ukuran aplikasi agar lebih kecil perlu dipertimbangkan, sehingga instalasi pada perangkat dengan spesifikasi rendah dapat dilakukan dengan lebih mudah.

Referensi

- Abdillah, M. T., dkk. (2023). Implementasi black box testing dan usability testing pada website sekolah MI Miftahul Ulum Warugunung Surabaya. *Jurnal Ilmu Komputer dan Desain Komunikasi Visual*, 8(1), 2541–4585.
- Adrianik, I. C. (2022). Pengembangan portofolio digital melalui media Canva dan YouTube pada pembelajaran siswa kelas V SDN Bulukerto 01 Batu tahun pelajaran 2022/2023. *Jurnal Pendidikan Taman Widya Humaniora*, 2(04), 1970–1994.
- Alfian, A. J., Muhammad, E., & Akbar, A. M. (2023). Pengembangan gim edukasi pembelajaran IQRA-1 dan Tajwid menggunakan augmented reality. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 7(1), 267–277.
- Anjelina, F., Mary, T., & Irsyadunas. (2023). Pengembangan media pembelajaran berbasis Android pada mata pelajaran administrasi sistem jaringan di SMKN 7 Sijunjung. *Jurnal Universitas Labuhanbatu*, 11(2), 93–105.
- Irfan, M., Siregar, H., & Handoko, J. T. (2023). Pengembangan dan integrasi aplikasi prediksi jumlah gagal produksi PC menggunakan metode triple exponential smoothing pada sistem aplikasi produksi di PT Tera Data Indonusa, Tbk. *Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, 80–96.
- Lesmana, M. A., Astuti, I. F., & Septiarini, A. (2021). Penerapan augmented reality sebagai media pengenalan pesawat udara berbasis Android. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 16(2), 71–79.
- MRT Jakarta. (2020). Sejarah | MRT Jakarta. Diakses dari <https://jakartamrt.co.id/id/sejarah> [Akses: 13 Juli 2024].

- Raharjo, B. (2022). Pemrograman Bahasa C#. Semarang: Yayasan Prima Agus Teknik.
- Santoso, J. T. (2021). Augmented reality (AR). Semarang: Yayasan Prima Agus Teknik.
- Suharni, et al. (2022). Implementasi website sistem informasi pariwisata Jimbaran menggunakan metode SDLC (System Development Life Cycle). *Jurnal Rekayasa Informasi*, 11(1), 24–35.
- Sumartini, Harahap, K. S., & Sthevany. (2020). Kajian pengendalian mutu produk tuna loin precooked frozen menggunakan metode skala Likert di perusahaan pembekuan tuna X. *Jurnal Aurelia*, 2(1), 29–38.
- Utari, D. R., et al. (2022). *Menjaga Laju Ratangga: Membangun Budaya, Mewujudkan Layanan Berkelas Dunia*. Jakarta: PT. MRT Jakarta (PERSERODA).
- Wibowo, M. C. (2022). Membuat video game dengan 3D Unity. Semarang: Yayasan Prima Agus Teknik.
- Zaini, M. S. (2021). Pengembangan media pembelajaran multimedia interaktif berbasis Adobe Premiere Pro pada kompetensi dasar mengelola kegiatan humas kelas XI administrasi perkantoran di SMK Negeri 2 Buduran Sidoarjo. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran*, 9(2), 349–361.