

Samira: Simulator APAR *Mixed Reality*

1st Raka Pandu Aulia
School of Applied Science
Telkom University
Bandung, Indonesia

panduraka@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Dimas Prayuda
School of Applied Science
Telkom University
Bandung, Indonesia

dimasp@student.telkomuniversity.ac.id

3rd Fat'hah Noor Prawita
School of Applied Science
Telkom University
Bandung, Indonesia

fathah@telkomuniversity.ac.id

Abtrak—Pemanfaatan Alat Pemadam Api Ringan (APAR) merupakan penting dalam usaha penanganan kebakaran di tahap awal. Seiring dengan perkembangan teknologi, penggunaan Realitas Campuran (*Mixed Reality*) dalam pelatihan menawarkan solusi inovatif yang memberikan pengalaman belajar yang lebih mendalam dan efektif. Proyek akhir ini mengembangkan simulator penggunaan APAR berbasis *Mixed Reality*, yang dirancang untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan dalam menggunakan APAR di kalangan masyarakat. Simulator ini menyajikan skenario kebakaran virtual yang realistis, memungkinkan pengguna untuk berlatih menggunakan APAR dengan aman tanpa risiko. Proyek ini mencakup analisis kebutuhan pengguna, perencanaan pengembangan aplikasi, desain antarmuka pengguna, dan arsitektur sistem. Hasil pengujian aplikasi menunjukkan peningkatan signifikan dalam pemahaman dan keterampilan penggunaan *Mixed Reality* dalam pelatihan penggunaan APAR, menawarkan metode edukasi keselamatan kebakaran yang lebih efektif dan menarik.

Kata kunci—Alat Pemadam Api Ringan, kebakaran, *mixed reality*, simulator, teknologi

I. PENDAHULUAN

Kebakaran adalah suatu keluarnya api yang tak terkendali di tempat yang tidak diinginkan, baik besar maupun kecil. Kebakaran sering kali disebabkan oleh kelainan manusia, yang mengakibatkan kerugian berupa harta benda, tempat tinggal dan kerusakan lingkungan. Di Indonesia, kebakaran masih menjadi ancaman serius, seperti tercatat pada tahun 2022. Menurut data dari DISKOMINFO Kabupaten Bandung, terdapat 222 kejadian kebakaran di kabupaten Bandung[1]. Data dari Kemnaker RI mencatat 1.691 kejadian kebakaran, dengan 519 di antaranya terjadi di daerah perumahan[2]. Sedangkan Badan Pusat Statistik Kota Bogor melaporkan 81 kejadian kebakaran[3].

Kebakaran dapat terjadi karena beberapa faktor, seperti kelainan manusia dan kondisi cuaca yang panas atau kering. Oleh karena itu, penanganan awal yang efektif saat kebakaran belum meluas sangat penting. Salah satu perangkat penting untuk penanganan awal kebakaran adalah Alat Pemadam Api Ringan (APAR). APAR adalah alat pemadaman yang bisa dibawa dan digunakan oleh satu orang, dengan berat antara 0,5 kg sampai 16 kg. Penggunaannya dilakukan secara manual dengan cara menyapu dari titik terluar menuju titik terdalam api[4].

Namun, kesadaran masyarakat Indonesia terhadap pencegahan dan penanganan dini kebakaran masih kurang. Hal ini menunjukkan adanya kebutuhan mendesak akan edukasi dan pelatihan yang efektif dalam penggunaan APAR[5]. Kondisi ini menggaris bawahi pentingnya

pengembangan APAR yang terintegrasi dengan teknologi *Mixed Reality* (MR).

Mixed Reality (MR) adalah teknologi yang menggabungkan elemen-elemen dari dunia nyata dan dunia virtual, menciptakan lingkungan interaktif di mana objek nyata dan virtual dapat berinteraksi secara *real-time*. Teknologi ini memberikan pengalaman imersif yang menggabungkan aspek terbaik dari *Virtual Reality* (VR) dan *Augmented Reality* (AR). Dalam konteks pelatihan penggunaan APAR, MR memungkinkan pengguna untuk merasakan situasi kebakaran yang realistis tanpa risiko nyata. Pengguna dapat berinteraksi dengan lingkungan virtual yang realistis, mempraktikkan penggunaan APAR dalam berbagai skenario kebakaran, sehingga meningkatkan keterampilan dan kepercayaan diri mereka dalam menghadapi situasi kebakaran sesungguhnya.

Oleh sebab itu, dibuatlah proyek akhir yang berjudul Simulator Penggunaan APAR Berbasis *Mixed Reality*. Diharapkan bahwa proyek akhir ini akan menjadi langkah maju dalam upaya meningkatkan kesadaran, persiapan dan respons terhadap kebakaran. Selain itu, proyek ini juga memiliki potensi untuk mengurangi jumlah terjadinya kebakaran yang diakibatkan oleh kelalaian manusia. Proyek ini mencerminkan komitmen kita dalam menjaga keselamatan dan keamanan masyarakat, serta upaya untuk meningkatkan kesiapan dalam menghadapi situasi darurat seperti kebakaran. Semoga proyek ini berhasil dalam mencapai tujuannya dan memberikan manfaat yang besar pada masyarakat.

II. PENELITIAN TERKAIT

Mixed Reality (MR) merupakan teknologi yang menggabungkan dunia nyata dan virtual, menciptakan interaksi maksimal antara pengguna dan kedua lingkungan tersebut. MR meliputi perangkat lunak, perangkat keras, dan metodologi yang kompleks untuk mengembangkan aplikasi MR yang efektif [6].

Karakteristik MR meliputi tiga aspek utama: imersi, informasi, dan interaksi. Imersi merujuk pada proses dan interpretasi lingkungan pengguna secara *real-time*. Interaksi dalam MR dilakukan melalui mode komunikasi alami seperti gerakan, suara, dan tatapan. Informasi dalam MR melibatkan pendaftaran objek virtual dalam lingkungan pengguna, memungkinkan interaksi dengan objek nyata dan virtual [7].

Dalam MR, pengenalan dan pelacakan objek adalah penting untuk mengintegrasikan objek virtual ke dalam ruang nyata. Teknik pengenalan objek bisa statis atau dinamis, dan pelacakan dapat dilakukan melalui metode berbasis sensor, berbasis visi, atau *hybrid*. Setiap metode memiliki tantangan tersendiri dalam mengidentifikasi dan melacak objek secara akurat.

Mixed Reality (MR) dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan pelatihan dan pemahaman mengenai penggunaan APAR. Dengan menggunakan teknologi MR, pengguna dapat berlatih menggunakan APAR dalam simulasi yang realistis dan interaktif tanpa menghadapi risiko kebakaran yang nyata. MR memungkinkan penciptaan skenario kebakaran yang menyerupai kejadian sebenarnya, termasuk berbagai jenis kebakaran yang memerlukan penanganan khusus. Hal ini akan membantu pengguna memahami cara kerja APAR dengan lebih mendalam serta cara terbaik untuk menggunakannya dalam berbagai situasi darurat. Dengan demikian, MR tidak hanya meningkatkan aspek pendidikan dan pelatihan, tetapi juga meningkatkan kesiapan dan respons pengguna dalam menghadapi kebakaran yang sebenarnya.

Memahami penggunaan APAR adalah salah satu hal mendasar untuk mengetahui cara penggunaannya yang baik dan benar. APAR, atau Alat Pemadam Api Ringan adalah perangkat yang digunakan untuk memadamkan kebakaran kecil dan merupakan langkah pertama dalam penanganan kebakaran. APAR memiliki prosedur penggunaan yang baik dan benar. Berikut adalah penjelasan tata cara penggunaan APAR.

Tarik Pin pengunci pada tuas APAR. Arahkan corong atau ujung selang APAR ke dasar sumber api. Tekan tuas untuk mengeluarkan *powder* dari dalam APAR. Semprotkan dari sisi ke sisi secara beratur sampai api padam. Selain mengetahui cara penggunaan APAR, ada hal lain yang perlu diketahui dalam penggunaan APAR. Perhatikan arah angin (jika kebakaran berada di luar ruangan, dan usahakan searah dengan arah angin), karena untuk melakukan pemadaman dengan efektif ke pusat api. Perhatikan juga untuk mengetahui sumber kebakaran dan pakai jenis APAR yang sesuai dengan tipe kebakaran[9].

III. ANALISIS KEBUTUHAN DAN PERANCANGAN

Bagian ini menjelaskan analisis kebutuhan pengguna, serta kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak dalam pengembangan simulator SAMIRA.

A. Analisis Kebutuhan Pengguna

Informasi mengenai kebutuhan dan karakteristik pengguna diperoleh melalui metode survei. Survei dilakukan secara *online* di Cirebon dan Tangerang untuk mempermudah proses penggalian informasi karena lebih efektif dan mudah. Proses penggalian informasi pada tanggal 28 Januari 2024. Survei ini melibatkan dua mahasiswa dan dua pekerja kantoran. Berdasarkan informasi kebutuhan yang telah dikumpulkan, fitur-fitur yang dibutuhkan untuk aplikasi simulator ini perlu dibangun sesuai dengan kebutuhan pengguna sebagai berikut

Pada fitur “Tutorial Penggunaan APAR”, bertujuan agar mahasiswa dan pekerja kantoran dapat memahami cara penggunaan APAR dengan baik dan benar. Pengguna akan diberikan penjelasan secara tertulis dalam suatu papan virtual ketika simulator berjalan. Tutorial simulator ini tidak hanya melihat melalui papan virtual, tetapi juga memungkinkan pengguna langsung mempraktikkannya melalui *Oculus Quest 3* dengan bantuan papan virtual.

Untuk fitur beragam jenis APAR, setiap jenis kebakaran memiliki sifat yang berbeda-beda, seperti kebakaran pada bahan padat, cair, atau gas. Dengan adanya beragam jenis

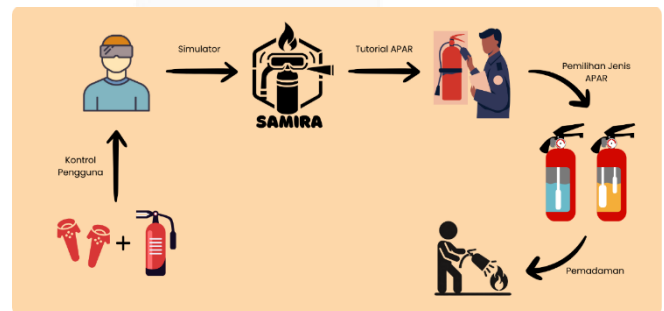
APAR, kita dapat memilih yang paling sesuai untuk menangani jenis kebakaran tertentu. Dengan berbagai jenis APAR, pelatihan penggunaan APAR juga dapat ditingkatkan. Pengguna dapat memahami perbedaan antara jenis APAR dan kapan harus menggunakan masing-masing jenisnya.

Fitur berbagai jenis kasus kebakaran, setiap kebakaran memiliki karakteristik yang berbeda, dari bahan yang terlibat seperti padat, cair, gas dan listrik. Variasi situasi membantu pengguna untuk memahami lebih mendalam tentang sifat dan karakteristik setiap jenis kebakaran serta solusi yang tepat. Dengan menghadapi berbagai jenis kasus kebakaran dalam pelatihan, peserta dapat mengembangkan keterampilan praktis dalam menggunakan berbagai jenis APAR yang sesuai dengan setiap situasi.

B. Perancangan Aplikasi

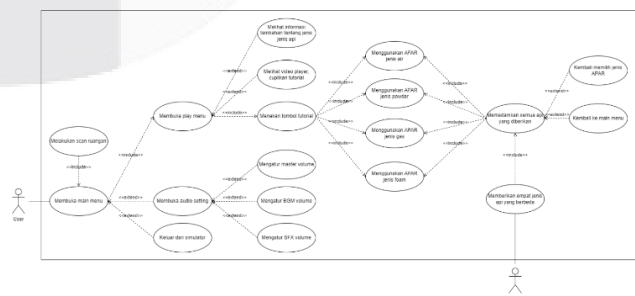
Aplikasi simulator yang diberi nama SAMIRA dan memiliki satu bagian yaitu aplikasi untuk user seperti terlihat pada gambar 1. Arsitektur Aplikasi.

Pada pengguna diwajibkan menggunakan *Oculus Quest 3* untuk memulai simulator APAR. Dalam aplikasi ini, pengguna harus mengikuti tutorial yang telah disediakan oleh simulator. Setelah menyelesaikan tutorial, pengguna akan diberikan satu skenario kasus kebakaran dan diharuskan memilih jenis APAR (Alat Pemadam Api Ringan) yang sesuai dengan skenario tersebut. Selanjutnya, pengguna harus memadamkan api menggunakan APAR yang dipilih. Kontrol pengguna dilakukan dengan menggunakan perangkat *Oculus Quest 3* dan alat pemadam api virtual.



GAMBAR 1 ARSITEKTUR APLIKASI

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan pengguna, fitur-fitur dalam aplikasi dapat disajikan dalam *use case* diagram, dapat dilihat pada Gambar 2. Terdapat satu aktor yang terlibat, yaitu mahasiswa atau pekerja kantoran berperan sebagai pengguna aplikasi.



GAMBAR 2 USE CASE DIAGRAM

Pada Use Case Diagram menggambarkan alur interaksi pengguna dalam aplikasi simulator SAMIRA. Dimulai

dengan melakukan pemindaian ruangan yang wajib dilakukan oleh pengguna untuk mengenali lingkungan tempat simulasi berlangsung, pengguna kemudian dapat membuka menu utama. Dari menu utama, pengguna dapat mengakses *play menu* untuk memulai simulasi, termasuk tutorial yang mencakup pemutar video dan informasi tambahan tentang jenis-jenis api. Setelah memahami cara penggunaan, pengguna ditugaskan untuk memadamkan empat jenis api yang berbeda menggunakan berbagai jenis APAR seperti ari, *powder*, gas dan *foam*, dengan opsi untuk kembali memilih jenis APAR yang sesuai. Selain itu, pengguna dapat mengantur pengaturan audio, termasuk volume utama, BGM, dan efek suara (SFX). Setelah menyelesaikan tugas pepadaman, pengguna dapat kembali ke menu utama atau keluar dari simulator.

C. Kebutuhan Pengembangan Aplikasi

Untuk mengimplementasikan aplikasi sesuai dengan desain yang sudah dirancang, diperlukan beberapa komponen perangkat keras dan perangkat lunak.

TABEL I.
KEBUTUHAN *HARDWARE* DAN *SOFTWARE*

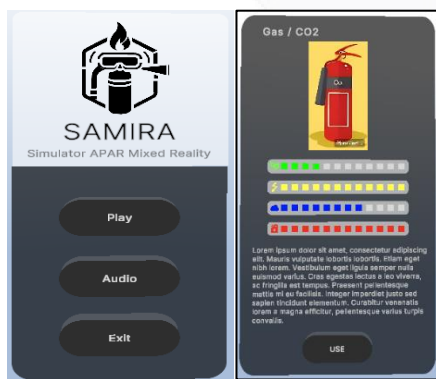
<i>Hardware</i>	<i>Software</i>
Laptop HP OMEN 16: AMD Ryzen 5000 series 7 dan RAM 16GB Oculus Quest 3 Print 3D penyangga <i>controller</i> 3D Desain penyangga <i>controller</i> Alat Peadam Api Ringan/APAR	Unity 2023.3.5f1 Visual Studio Code Blender Figma Trello Clip Studio Paint Motion Array subscription Sidequest

IV. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bagian ini menjelaskan implementasi aplikasi, serta pengujian fungsionalitas dan pengujian kepada pengguna.

A. Implementasi Aplikasi

SAMIRA memiliki satu alur kerja yang terstruktur dengan baik. Oleh karena itu, seluruh kegiatan atau fungsi dapat dijalankan dalam satu *scene* yang sama. Pada setiap elemen diatur dengan rapi dalam hierarki proyek *unity*, memastikan bahwa alur kerja tetap efisien dan mudah dimengerti. Penggunaan OOP dalam proyek ini memungkinkan pengelompokan fungsionalitas terkait dengan pemisahan tanggung jawab yang jelas antar komponen.



GAMBAR 3
APLIKASI HASIL IMPLEMENTASI

Pada aplikasi hasil implementasi tidak ada perubahan yang signifikan. Semua fitur maupun fungsionalitas tetap sama dengan rancangan awal sebelum mengimplementasikan ke

aplikasi. Sebagai contoh, pada main menu terdapat perbedaan warna latar belakang dan warna tombol. pada *APAR Selection*, terdapat sedikit perubahan yaitu perubahan warna latar belakang, penambahan tombol untuk memilih apar, penambahan jenis api yang dapat dipadamkan, perubahan warna tipe api.

Selain itu, terdapat perubahan bentuk tombol yang lebih bulat dan desain yang lebih modern, serta penggunaan warna latar belakang yang lebih lembut dan kalem dibandingkan sebelumnya. Dalam mengimplementasikan proyek ini, kami menghadapi beberapa kendala karena teknologi *Mixed Reality* belum pernah diajarkan dalam mata kuliah sebelumnya, sehingga kami harus mempelajari lebih lanjut cara memanfaatkan teknologi baru tersebut. Selain itu, perubahan UI dan penyiapan aset yang dibutuhkan memerlukan waktu yang cukup banyak.

B. Pengujian Aplikasi

Pengujian aplikasi dilakukan menggunakan *console* yang disediakan oleh unity engine. Dalam setiap metode atau mekanik pada sebuah *script*, perlu ditambahkan '*debug.log*' dengan isi pesan sesuai dengan pengaktifan mekanik yang ingin diuji. Melalui pengujian langsung menggunakan *console*, dapat diperoleh hasil yang menunjukkan apakah mekanik atau *script* yang dibuat sudah sesuai dan tidak mengalami *error* atau kesalahan.

Setelah uji fungsionalitas menghasilkan hasil yang valid, pengujian dilanjutkan dengan pengujian kepada pengguna. Pengujian ini dilakukan menggunakan metode usability test. Proses pengujian diawali dengan pembuatan kuesioner di Google Form, yang kemudian disebarkan kepada responden. Setelah itu, hasil kuesioner dihitung menggunakan skala Likert. Tahap terakhir adalah interpretasi hasil perhitungan tersebut.

Pengujian dilakukan dengan melibatkan 27 responden yang terdiri dari 74,1% Mahasiswa dan 25,9% Karyawan. Setiap responden dipastikan mencoba simulator atau melihat video demo sebelum mengisi kuesioner, karena pengujian dilakukan secara langsung dan melalui aplikasi Google Meet. Berdasarkan hasil perhitungan, sebanyak 77,2% responden cukup setuju bahwa simulator SAMIRA telah berhasil menerapkan efektivitas dalam fitur-fiturnya.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan simulasi SAMIRA yang telah dibuat dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa aplikasi SAMIRA merupakan simulator APAR berbasis *Mixed Reality* yang dapat membantu dalam membiasakan dan memberikan wawasan mengenai cara penggunaan APAR serta informasi lainnya yang bermanfaat, termasuk informasi tentang jenis APAR dan jenis-jenis kebakaran. Aplikasi ini efektif dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan pengguna dalam menghadapi situasi kebakaran.

Pengujian yang melibatkan 27 responden menunjukkan bahwa 77,2% responden memberikan tanggapan positif dan setuju bahwa SAMIRA efektif dalam membantu pengguna memahami penggunaan APAR dan jenis-jenis kebakaran. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem ini diterima dengan baik oleh pengguna dan memiliki potensi untuk digunakan secara luas.

Namun, meskipun SAMIRA telah berhasil mencapai tujuan, efek realitas yang diharapkan belum sepenuhnya terealisasi. Salah satu kendala yang dihadapi adalah belum

adanya simulasi api yang bisa muncul pada bidang vertikal atau objek selain lantai. Oleh karena itu, pengembangan lebih lanjut diperlukan untuk meningkatkan aspek realitas dari simulasi ini, supaya dapat memberikan pengalaman yang lebih komprehensif dan mendekati kondisi nyata.

[Online]. Available: <https://learn.microsoft.com/id-id/windows/mixed-reality/mrtrk-unity/mrtrk3-overview/>.

REFERENCES

- [1] “Ekonomi | Portal Satu Data Kab. Bandung.” Accessed: Dec. 27, 2023. [Online]. Available: <https://satudata.bandungkab.go.id/dataset/jumlah-kejadian-kebakaran>
- [2] “Beranda TemanK3.” Accessed: Dec. 27, 2023. [Online]. Available: https://temank3.kemnaker.go.id/page/detail_news/47/a533cdb952f0b94b1428ccb0bfc81754.
- [3] “Badan Pusat Statistik Kota Bogor.” Accessed: Dec. 27, 2023. [Online]. Available: <https://bogorkota.bps.go.id/indicator/27/225/1/jumlah-kejadian-pemadaman-kebakaran-menurut-kecamatan-di-kota-bogor.html>.
- [4] damkar, “Pengantar APAR (Alat Pemadam Api Ringan),” damkar. Accessed: Dec. 27, 2023. [Online]. Available: <https://damkar.bandaacehkota.go.id/2021/03/25/pengantar-apar-alat-pemadam-api-ringan/>.
- [5] A. Purwanto, “Training Penanggulangan Kebakaran dengan Penggunaan Alat Pemadam Api Ringan (APAR) dan Hydrant,” vol. 3, pp. 5–10, Oct. 2023.
- [6] S. Rokhsaritalemi, A. Sadeghi-Niaraki, and S.-M. Choi, “A Review on Mixed Reality: Current Trends, Challenges and Prospects,” *Applied Sciences*, vol. 10, no. 2, Art. no. 2, Jan. 2020, doi: 10.3390/app10020636.
- [7] R. Monterubbianesi *et al.*, “Augmented, Virtual and Mixed Reality in Dentistry: A Narrative Review on the Existing Platforms and Future Challenges,” *Applied Sciences*, vol. 12, no. 2, Art. no. 2, Jan. 2022, doi: 10.3390/app12020877.
- [8] “Meet Meta Quest 3, Our Mixed Reality Headset Starting at \$499.99,” Meta. Accessed: Dec. 27, 2023. [Online]. Available: <https://about.fb.com/news/2023/09/meet-meta-quest-3-mixed-reality-headset/>.
- [9] R. H. Prima, “Tata Cara Penggunaan APAR,” RSUD Husada Prima. Accessed: Dec. 27, 2023. [Online]. Available: [//rsudhusadaprima.jatimprov.go.id/index.php/konten/berita_detail/tata-cara-penggunaan-apar](https://rsudhusadaprima.jatimprov.go.id/index.php/konten/berita_detail/tata-cara-penggunaan-apar).
- [10] R. I. Putra, “Rancang bangun aplikasi pembelajaran bangun ruang untuk kelas v sd menggunakan unity engine dengan metode game development life cycle studi kasus : sd al-zahra Tangerang Selatan,” bachelorThesis, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, 2021. Accessed: Dec. 27, 2023. [Online]. Available: <https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/58171>.
- [11] marlenaklein-msft, “Dokumentasi Pengembang *Mixed Reality Toolkit 3 - MRTK3*.” Accessed: Dec. 27, 2023.