



Interaksi Manusia dan Komputer - B

Tugas: Usulan Antarmuka Pengalaman Aplikasi 3D

Nama: Delai Resgista Setyawan, Muhammad Fayyadh Rahinda
NRP: 5025221221, 5025221224

1. Definisi Masalah

Pelatihan evakuasi kebakaran merupakan elemen krusial dalam sistem keselamatan kerja, khususnya pada gedung-gedung bertingkat seperti perkantoran, institusi pendidikan, dan fasilitas umum lainnya. Sayangnya, pelatihan yang saat ini umum dilakukan masih bersifat konvensional, seperti melalui pemutaran video instruksional, pembagian brosur panduan keselamatan, maupun simulasi langsung dengan pendekatan tradisional. Metode tersebut memiliki berbagai keterbatasan, seperti kurangnya pengalaman langsung yang bersifat imersif, minimnya keterlibatan pengguna secara aktif, serta tidak adanya tekanan realistis yang menggambarkan situasi darurat sebenarnya. Hal ini menyebabkan banyak pengguna belum memahami dengan optimal prosedur evakuasi yang benar dalam kondisi darurat sesungguhnya.

Lebih jauh lagi, pelatihan evakuasi secara langsung di lingkungan nyata menimbulkan risiko keselamatan tersendiri, baik bagi peserta pelatihan maupun penyelenggara, serta memerlukan sumber daya logistik dan waktu yang tidak sedikit. Pengguna juga tidak mendapat umpan balik langsung mengenai keputusan dan tindakan yang mereka ambil selama pelatihan. Ketiadaan sistem evaluasi tersebut menyulitkan proses penilaian keberhasilan pelatihan secara objektif.

Untuk menjawab permasalahan tersebut, dibutuhkan pendekatan yang lebih inovatif, aman, dan efektif. Salah satu solusi yang dapat diusulkan adalah dengan mengembangkan aplikasi simulasi evakuasi kebakaran berbasis **Extended Reality (XR)**. Dengan menggunakan teknologi imersif seperti **Virtual Reality (VR)** dan **Leap Motion Controller**, pengguna dapat merasakan langsung pengalaman evakuasi dalam lingkungan virtual yang menyerupai kondisi nyata. Penggunaan simulasi ini memungkinkan adanya skenario berbeda—seperti jalur evakuasi terblokir, pintu terkunci, atau asap tebal—yang dapat menguji respons pengguna secara real-time. Selain itu, sistem ini juga dapat memberikan umpan balik otomatis terhadap tindakan pengguna selama proses evakuasi. Dengan demikian, simulasi berbasis XR diharapkan mampu meningkatkan pemahaman pengguna terhadap prosedur evakuasi, sekaligus memperkecil risiko pelatihan di dunia nyata dan meningkatkan efisiensi pembelajaran.

2. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari pengembangan aplikasi simulasi evakuasi kebakaran berbasis teknologi Extended Reality (XR) ini adalah untuk meningkatkan kesadaran serta pemahaman pengguna terhadap prosedur evakuasi kebakaran yang tepat dan sistematis. Dengan menghadirkan simulasi yang interaktif dan menyerupai kondisi nyata, pengguna diharapkan dapat merasakan pengalaman pelatihan yang lebih imersif namun tetap aman. Simulasi ini tidak hanya memungkinkan pengguna untuk mempelajari langkah-langkah evakuasi secara teori, tetapi juga mengaplikasikannya secara langsung dalam lingkungan virtual yang mendekati situasi darurat sesungguhnya. Melalui pengalaman tersebut, pengguna dapat memahami pentingnya bertindak cepat dan tepat dalam menghadapi kebakaran, serta melatih respons mereka terhadap tekanan dan gangguan yang muncul secara tiba-tiba.

Manfaat yang diharapkan dari implementasi aplikasi ini adalah meningkatnya kesiapan pengguna dalam menghadapi situasi darurat kebakaran. Pengguna akan lebih terbiasa dalam mengambil keputusan secara cepat dan akurat di bawah tekanan, serta memahami jalur dan prosedur evakuasi tanpa harus melalui pelatihan berisiko tinggi di lingkungan nyata. Selain itu, penggunaan simulasi ini dapat secara signifikan mengurangi kemungkinan terjadinya kecelakaan selama proses pelatihan, karena seluruh skenario dijalankan dalam lingkungan virtual yang aman dan terkontrol. Dengan demikian, aplikasi ini tidak hanya bermanfaat sebagai media pembelajaran yang efektif, tetapi juga sebagai strategi mitigasi risiko dalam pelatihan keselamatan kebakaran.

3. Aplikasi Sejenis

Berikut ini adalah beberapa contoh aplikasi simulasi kebakaran yang telah dikembangkan sebelumnya beserta kelebihan dan kekurangannya:

Aplikasi	Kelebihan	Kekurangan
Fire Drill VR	Menyediakan lingkungan 3D gedung kantor yang realistis	Navigasi kurang intuitif dan variasi skenario terbatas
VR Firefighter	Imersif dengan kontrol pemadaman api yang realistis	Fokus hanya pada petugas pemadam kebakaran, bukan pengguna umum
Evacuation Sim	Memberikan umpan balik real-time atas keputusan pengguna	Grafik kurang realistis dan tidak mendukung banyak perangkat

Meskipun ketiga aplikasi di atas menunjukkan kemajuan dalam pemanfaatan teknologi realitas virtual untuk keperluan pelatihan kebakaran, terdapat kekurangan yang cukup signifikan, khususnya dari sisi sasaran pengguna dan pengalaman pengguna (*user experience*). Aplikasi seperti *VR Firefighter* lebih difokuskan pada simulasi pemadaman kebakaran oleh profesional, sehingga kurang relevan bagi pengguna umum seperti penghuni gedung atau karyawan. Sementara itu, *Evacuation Sim* memiliki fitur interaktif berupa umpan balik atas tindakan pengguna, namun visualisasinya masih jauh dari realistis dan kompatibilitasnya terbatas pada beberapa perangkat saja.

Oleh karena itu, pengembangan aplikasi simulasi evakuasi berbasis XR ini diusulkan dengan fokus pada kebutuhan **pengguna non-profesional**, seperti penghuni gedung, pelajar, atau karyawan, agar mereka dapat memahami langkah-langkah evakuasi kebakaran dengan lebih baik. Aplikasi ini dirancang untuk menyajikan pengalaman yang **realistis, interaktif, dan mudah diakses** melalui perangkat XR yang umum digunakan, dengan skenario yang beragam dan evaluasi otomatis terhadap tindakan pengguna.

4. Teknologi yang Digunakan

Pengembangan aplikasi simulasi evakuasi kebakaran ini memanfaatkan berbagai teknologi terkini dalam bidang Extended Reality (XR), baik dari sisi perangkat keras (hardware) maupun perangkat lunak (software). Dari sisi perangkat, sistem ini menggunakan **Oculus Quest 2** sebagai headset Virtual Reality utama. Oculus Quest 2 dipilih karena memiliki kemampuan menjalankan aplikasi VR secara mandiri tanpa memerlukan koneksi kabel ke komputer, sehingga memberikan kebebasan gerak dan pengalaman yang lebih imersif bagi pengguna. Untuk mendukung interaksi yang lebih natural, digunakan juga **Leap Motion Controller**, sebuah sensor pelacak gerakan tangan yang memungkinkan pengguna berinteraksi langsung di dunia virtual tanpa perlu menggunakan perangkat pengendali tambahan (controller). Dengan Leap Motion, pengguna dapat melakukan berbagai gerakan seperti membuka pintu, menutup hidung, atau menunjuk arah dengan gerakan tangan alami.





5. Deskripsi Natural User Interface

Dalam pengembangan aplikasi simulasi evakuasi kebakaran berbasis XR ini, antarmuka pengguna dirancang menggunakan pendekatan **Natural User Interface (NUI)**, yaitu sistem interaksi yang memungkinkan pengguna berkomunikasi dengan sistem melalui gerakan tubuh secara alami tanpa perlu menggunakan alat bantu fisik tambahan. NUI ini diterapkan dengan memanfaatkan **Leap Motion Controller** dan **Oculus Quest 2**, yang bersama-sama memungkinkan sistem mendeteksi berbagai gerakan tubuh dan kepala pengguna secara real-time.

Melalui Leap Motion, beberapa gestur tangan dirancang untuk merepresentasikan tindakan tertentu dalam simulasi. Misalnya, gerakan **menunjuk ke arah pintu** akan diterjemahkan oleh sistem sebagai aksi membuka pintu evakuasi, sedangkan gerakan **menutup hidung** dengan tangan bertujuan untuk melindungi diri dari asap dan dikenali sistem sebagai tindakan preventif. Selain itu, pengguna dapat melakukan **gerakan lambaian tangan** untuk mensimulasikan permintaan bantuan atau sinyal keberadaan ketika terjebak dalam situasi darurat.

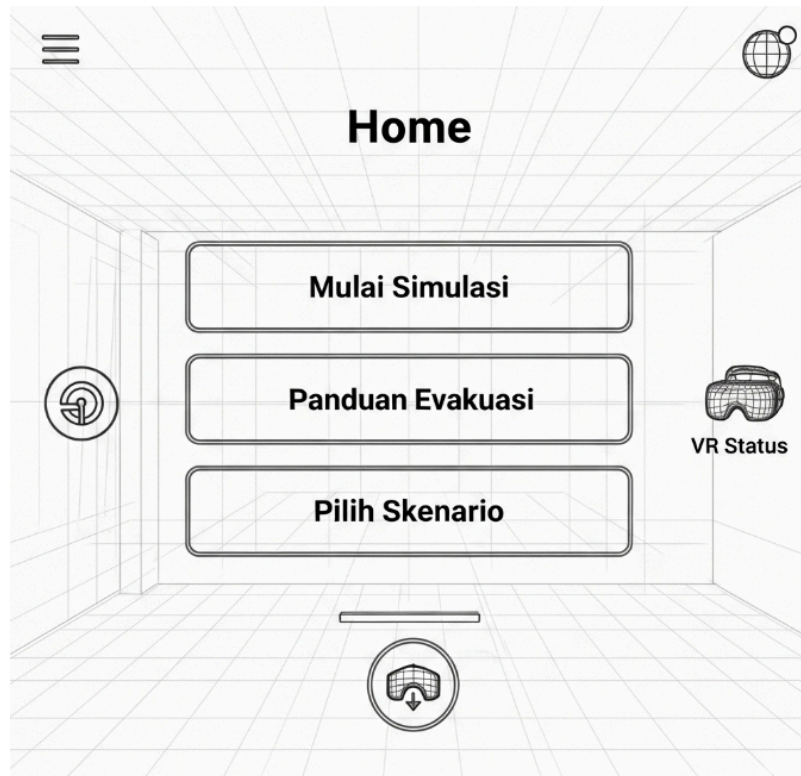
Sementara itu, Oculus Quest 2 menangkap pergerakan kepala pengguna sebagai bagian dari interaksi utama. Gerakan **menoleh ke kanan atau kiri** digunakan untuk mengamati lingkungan sekitar dan mencari jalur evakuasi yang aman. Gerakan **menunduk** secara alami akan dikenali sebagai aksi berjongkok, yang relevan ketika pengguna harus menghindari kepulan asap panas yang mengarah ke bagian atas ruangan.

Pendekatan NUI ini tidak hanya meningkatkan kedalaman pengalaman pengguna dalam simulasi, tetapi juga membantu mempercepat pemahaman dan respons pengguna terhadap skenario evakuasi, karena gerakan yang dilakukan bersifat intuitif dan menyerupai tindakan nyata dalam kehidupan sehari-hari.

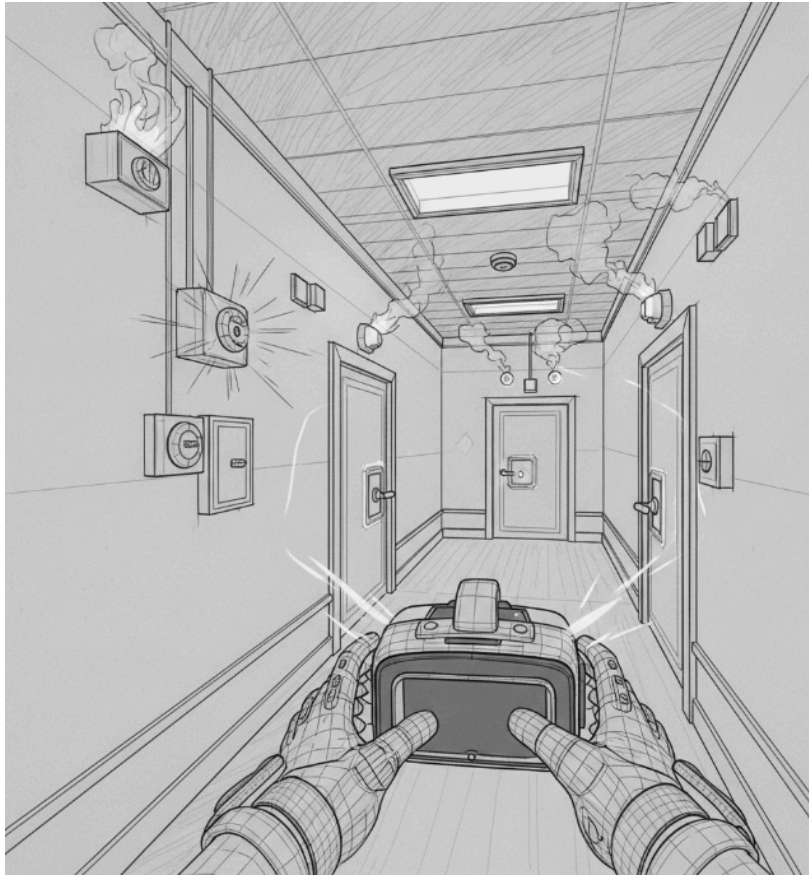
6. Prototipe Interaktif

Anda dapat menambahkan ilustrasi berupa gambar terkait antarmuka pengalaman pengguna yang dikembangkan. Antarmuka untuk masing-masing *scene* yang ditampilkan baik berupa gambar sketsa maupun gambar ilustrasi 2 dimensi. Anda dapat menambahkan deskripsi dari masing-masing gambar.

a. Sketsa



Ilustrasi menampilkan seorang pengguna berdiri mengenakan **headset VR Oculus Quest 2** di dalam ruangan dengan pencahayaan minimal. Di hadapannya tampak **tiga tombol virtual** yang melayang: “Mulai Simulasi”, “Panduan Evakuasi”, dan “Pilih Skenario”. Tombol-tombol tersebut memiliki desain futuristik dengan efek cahaya lembut. Pengguna terlihat mengulurkan tangan ke arah tombol, menggunakan **gerakan tangan alami** (tanpa controller) yang dideteksi oleh **Leap Motion**. Ilustrasi menggambarkan awal pengalaman interaktif, dengan fokus pada kemudahan navigasi dan kesan modern dari antarmuka.



Gambar menunjukkan pengguna yang masih mengenakan headset VR dan sedang **berinteraksi dalam simulasi lorong gedung** yang mulai dipenuhi asap. Di dalam simulasi, tampak **pintu-pintu interaktif**, **lampu darurat menyala merah**, serta **asap** yang perlahan memenuhi ruangan. Pengguna berada dalam posisi setengah membungkuk, **menutupi hidung dengan satu tangan**, dan tangan lainnya mengarah ke pintu keluar. Ilustrasi ini memperlihatkan **respons alami pengguna terhadap bahaya**, sekaligus menggambarkan realisme yang dibangun oleh simulasi untuk melatih pengambilan keputusan di bawah tekanan.

Status Status

☒ Correct Incorect

☐ ☐

☐ ☐

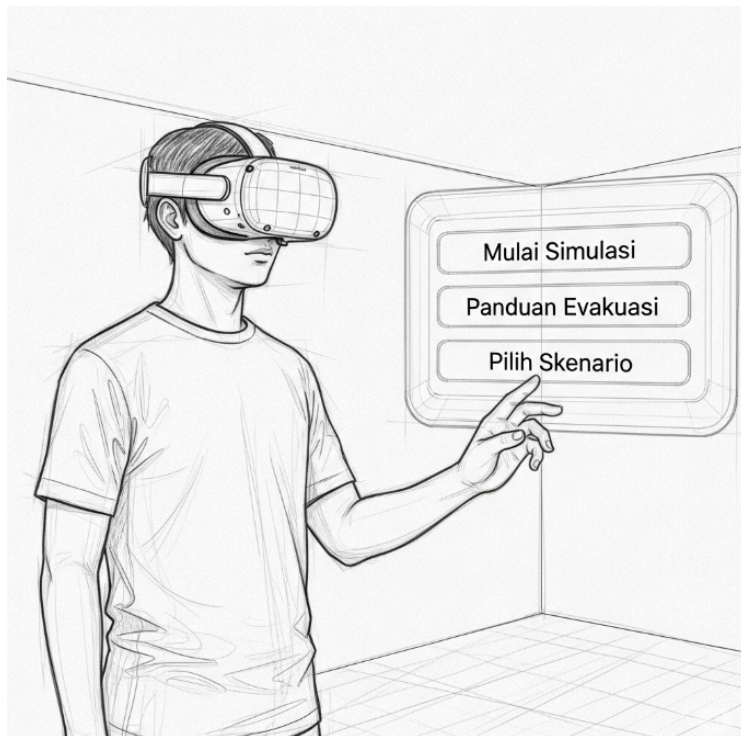
Summary Score

Feedback Score
Summarry (222:10)

Coba Lagi Lihat Panduan

Ilustrasi menggambarkan pengguna berdiri dalam posisi tenang setelah menyelesaikan simulasi. Di hadapannya terlihat **panel virtual transparan** berisi **umpan balik (feedback)** dari simulasi, termasuk **daftar tindakan benar/salah, skor performa**, serta dua tombol: “Coba Lagi” dan “Lihat Panduan”. Pengguna tampak fokus, dengan satu tangan diarahkan ke layar seolah sedang menavigasi hasil. Lingkungan sekitar terlihat lebih terang dan bersih dibanding scene sebelumnya, menunjukkan transisi dari situasi darurat ke proses refleksi dan pembelajaran.

b. Ilustrasi





Link Figma :

<https://www.figma.com/design/vl6hRflzdF2ZWBAG1V0UM2/Untitled?node-id=0-1&t=40638XEpCQ32vnaN-1>