

Pemanfaatan Teknologi *Virtual Reality* Sebagai Sarana Pembelajaran Untuk Pengenalan Modul *Platform Screen Door* (PSD) Pada Stasiun *Underground* MRT Jakarta

Oscar Empe Rampengan ¹, Teguh Arifianto ^{2,*}, Fathurrozi Winjaya ³

^{1,2,3} Teknologi Elektro Perkeretaapian, Politeknik Perkeretaapian Indonesia Madiun

Abstrak: Media teknologi seperti *smartphone android* dapat digunakan sebagai metode pembelajaran yang menarik dan efektif. Namun, materi yang membutuhkan keterampilan atau kreativitas lebih seperti cara kerja komponen *Platform Screen Door* (PSD) sering kali menemui kendala dalam pembelajaran. Penelitian ini mengusulkan penggunaan aplikasi berbasis *virtual reality* sebagai media alternatif untuk membantu pembelajaran pintu PSD di stasiun *underground* MRT Jakarta. Aplikasi ini menggunakan *software unity 3D* dan *blender*. Dalam proses pengujian, penulis menggunakan metode *black box testing* untuk memastikan setiap tombol dan fitur aplikasi berfungsi dengan baik. Pengujian ini melibatkan taruna, pendidik, dan tenaga kependidikan di Politeknik Perkeretaapian Indonesia Madiun. Dengan metode *black box testing*, hasil yang diperoleh adalah 100% berhasil dengan 30 kali uji coba. Hasil pengujian menunjukkan bahwa aplikasi ini mudah digunakan dan efektif dalam membantu taruna mempelajari modul perawatan, perbaikan, dan PSD dengan cara yang menarik. Dengan demikian, aplikasi berbasis *virtual reality* memiliki potensi besar untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran, terutama dalam konteks materi yang kompleks yang membutuhkan pemahaman yang mendalam.

Kata kunci: Teknologi, *Android*, *Platform Screen Door*, *Virtual Reality*, *Underground*

DOI: <https://doi.org/10.47134/sti.v1i4.3429>

*Correspondence: Teguh Arifianto

Email: teguh@ppi.ac.id

Received: 12-12-2024

Accepted: 19-01-2025

Published: 14-02-2025



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

Abstract: Technology media such as android smartphones can be used as an interesting and effective learning method. However, materials that require more skills or creativity, such as how the Platform Screen Door (PSD) components work, often encounter difficulties in learning. This study proposes the use of virtual reality-based applications as an alternative media to help learn PSD doors at the underground station MRT Jakarta. This application uses unity 3D and blender software. In the testing process, the author uses the black box testing method to ensure that each button and application feature functions properly. The testing involved cadets, educators, and education personnel at the Indonesian Railway Polytechnic Madiun. With the black box testing method, the results obtained were 100% successful with 30 trials. The test results show that this application is easy to use and effective in helping cadets learn maintenance, repairs, and PSD modules in an interesting way. Thus, virtual reality-based applications have great potential to increase learning effectiveness, especially in the context of complex material that requires in-depth understanding.

Keywords: Technology, *Android*, *Platform Screen Door*, *Virtual Reality*, *Underground*

Pendahuluan

Kemajuan teknologi saat ini membuat hampir seluruh negara berkembang untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia agar dapat bersaing di tingkat global. Oleh karena itu, teknologi menjadi komponen penting dalam mendorong kemajuan di berbagai bidang. Salah satu teknologi yang mengalami perkembangan signifikan adalah *smartphone* (Riadi et al., 2019). Teknologi *smartphone* tidak hanya dimanfaatkan sebagai alat komunikasi (Aminullah & Ali, 2020; Basit et al., 2022; Retalia et al., 2022), tetapi juga menjadi media pembelajaran yang efisien di kalangan pelajar (Daulay et al., 2020; Maknuni, 2020; Hafis & Meliasari, 2021; Simin, 2021; Arifianto et al., 2023) karena fleksibilitas dan aksesibilitasnya yang tinggi.

Seiring dengan kemajuan teknologi, *virtual reality* hadir sebagai media pembelajaran yang inovatif dan menarik. Teknologi ini telah diterapkan dalam berbagai bidang seperti merakit komputer (Musril, 2020; Sinduningrum et al., 2021), menginstalasi kabel UTP *cross* dan *straight* (Gusman & Huzein, 2022), animasi tiga dimensi (Tamara et al., 2022), mempelajari tata surya (Fitriya et al., 2022), hingga pelatihan dasar fotografi (Almira et al., 2022). Dengan kemampuan untuk mensimulasikan berbagai situasi, proses, atau kejadian dalam lingkungan virtual yang menyerupai kejadian dan situasi, *virtual reality* memberikan pengalaman belajar yang lebih mendalam (Sinambela et al., 2018; Sugiarso et al., 2024).

Teknologi *virtual reality* memungkinkan *user* untuk berinteraksi dengan lingkungan tiga dimensi yang diciptakan oleh komputer (Sihite et al., 2013). Teknologi ini sangat berguna untuk mensimulasikan aktivitas atau kondisi yang sulit diwujudkan secara langsung di dunia nyata. Agar memberikan pengalaman yang optimal, *virtual reality* memerlukan tampilan visual yang realistis dan grafis tiga dimensi yang sesuai dengan perspektif *user*. Selain itu, sistem *virtual reality* harus mampu merespons gerakan dan interaksi *user* secara akurat (Jamil, 2018).

Dalam bidang perkeretaapian, salah satu komponen penting yang membutuhkan pemahaman mendalam adalah *platform screen door*. Komponen ini merupakan pintu otomatis yang terpasang di peron stasiun untuk meningkatkan keselamatan penumpang. Namun, proses pembelajaran mengenai *platform screen door* sering menghadapi tantangan terutama dalam menyampaikan materi yang kompleks. Untuk mengatasi kendala tersebut, penelitian ini mengembangkan aplikasi berbasis *virtual reality* sebagai media pembelajaran interaktif untuk memahami modul *platform screen door* di Stasiun *Underground* MRT Jakarta. Teknologi *virtual reality* ini diharapkan dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran terkait perawatan, perbaikan, dan fungsi *platform screen door* dengan cara yang lebih menarik dan efisien.

Metode Penelitian

1. Tahapan pengembangan produk

Pembuatan aplikasi *virtual reality* untuk sistem PSD diawali dengan merancang objek dalam bentuk tiga dimensi menggunakan *software Blender 3D*. Proses ini terdiri dari empat tahapan utama. Tahap pertama adalah *modeling* yaitu merancang komponen-komponen PSD termasuk elemen perawatan dan perbaikan dalam bentuk model tiga dimensi yang rinci. Proses ini memastikan setiap detail komponen terlihat jelas dan

sesuai. Tahap kedua adalah *texturing*. Tahap *texturing* model tiga dimensi diberi material berupa tekstur yang mencakup warna, pola, dan atribut lain untuk menciptakan kesan realistis yang menyerupai kondisi aslinya.

Tahapan ketiga adalah *animating*. Tahap *animating* pada model tiga dimensi diberi gerakan animasi rotasi untuk mensimulasikan operasional komponen PSD. Animasi ini dirancang agar *user* dapat memahami fungsi dan mekanisme kerja PSD secara interaktif. Setelah proses *animating* selesai, dilakukan tahap keempat yaitu *exporting*. Tahap *exporting* yaitu mengonversi model tiga dimensi yang sudah dianimasikan ke format yang kompatibel dengan *software* lain menggunakan *plugin Fbx Converter*. Tahap ini penting untuk mempermudah integrasi model ke dalam tahap pengembangan aplikasi berikutnya.

Objek tiga dimensi yang telah selesai dibuat akan diolah lebih lanjut menggunakan *software Unity 3D*. Dalam tahap ini, model tiga dimensi diintegrasikan dengan berbagai elemen aplikasi lainnya seperti *user interface*, fitur navigasi, dan interaksi. Dengan proses konfigurasi ini, aplikasi *virtual reality* yang dihasilkan mampu menyajikan simulasi yang menarik, mendalam, dan efektif untuk membantu *user* memahami komponen dan mekanisme PSD secara menyeluruh.



Gambar 1. Tampilan objek (a) *rubber belt* dalam kondisi nyata dan (b) hasil representasi *virtual reality* dari objek *rubber belt*

2. Tahap Pembuatan Aplikasi

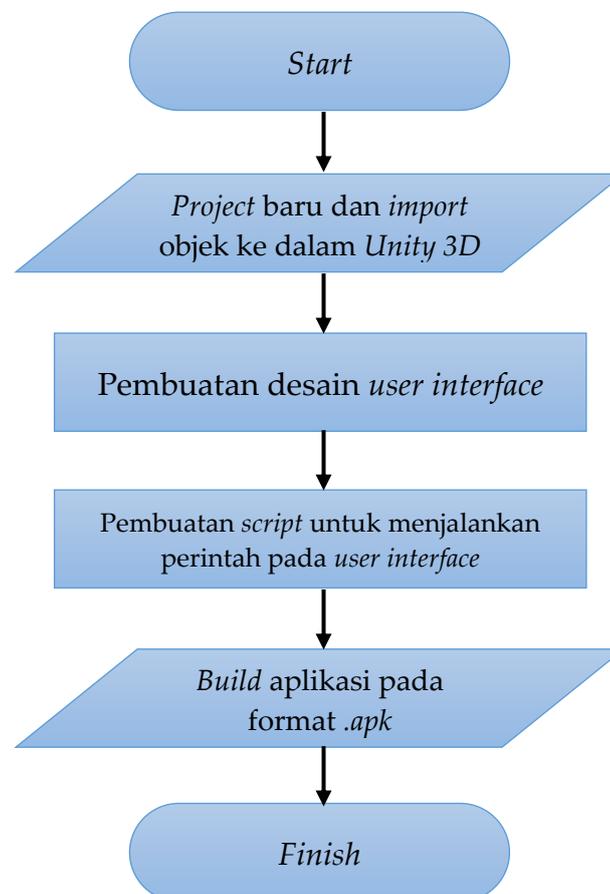
Pengembangan aplikasi *virtual reality* diawali dengan mengunduh dan menginstal *software Unity 3D* sesuai dengan petunjuk yang tersedia. Setelah instalasi selesai, *user* perlu menjalankan *Unity 3D* untuk memulai pembuatan proyek baru. Proses ini mencakup klik opsi "*New*", pemberian nama proyek, pemilihan lokasi penyimpanan, dan pengaturan awal dengan menekan tombol "*Create Project*." Setelah proyek berhasil dibuat, *interface* utama *Unity 3D* akan ditampilkan sebagai ruang kerja utama. Pada tahap ini, *user* harus memastikan bahwa file pendukung SDK *android* telah diunduh dan diintegrasikan agar pengembangan aplikasi dapat berjalan pada *platform android*.

Langkah berikutnya adalah memasukkan objek tiga dimensi ke dalam *Unity*. Objek dengan format *.fbx* diimpor ke dalam folder "*Assets*" dengan menggunakan fitur "*Import New Assets*" melalui klik kanan atau cukup menyeret file langsung ke folder tersebut. Setelah objek tiga dimensi berhasil diimpor, *user* dapat menambahkan tekstur untuk

memberikan detail visual. Proses ini dimulai dengan memasukkan file tekstur ke folder "Assets", membuat material baru melalui menu "Create Material", dan memasukkan tekstur ke kotak *albedo* pada menu pengaturan material. Material tersebut kemudian diterapkan pada objek tiga dimensi dengan menyeretnya ke model yang sesuai sehingga tekstur secara otomatis muncul pada objek tersebut.

Tahapan berikutnya adalah merancang *user interface* yang menjadi elemen kunci dalam aplikasi *virtual reality*. Proses ini meliputi pembuatan menu utama, tombol (*button*), dan label untuk menyediakan *user interface* yang interaktif bagi *user*. Agar tombol dapat berfungsi, diperlukan *script* yang memungkinkan setiap tombol menjalankan perintah tertentu. *Unity 3D* digunakan untuk membangun desain *user interface* ini menawarkan berbagai fitur untuk menciptakan antarmuka yang menarik dan fungsional. Setiap elemen dirancang dengan mempertimbangkan kemudahan penggunaan dan kenyamanan navigasi sehingga meningkatkan pengalaman *user* secara keseluruhan.

Tahap terakhir adalah konfigurasi pengaturan proyek dan desain *user interface*. Setelah elemen-elemen *user interface* dirancang dan pengaturan proyek selesai, aplikasi *virtual reality* siap dikompilasi ke format *.apk*. Proses ini dilakukan melalui fitur "build" pada *Unity 3D* menghasilkan file aplikasi yang dapat diinstal pada perangkat *android*. Format *.apk* ini memungkinkan aplikasi *virtual reality* untuk digunakan langsung pada perangkat seluler, memberikan pengalaman interaktif, dan realistis bagi *user*.



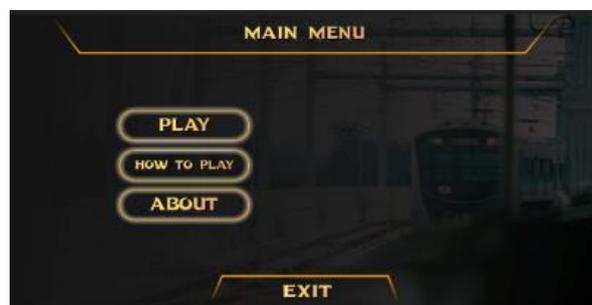
Gambar 2. Flowchart pembuatan aplikasi

Hasil dan Pembahasan

1. Tampilan Aplikasi *Virtual Reality*

Aplikasi pengenalan komponen menggunakan *virtual reality* dibuat dengan *user interface* yang sederhana dan mudah digunakan sehingga mempermudah *user* dalam mengakses berbagai fitur yang tersedia. Salah satu komponen utama dalam desain ini adalah menu utama. Menu utama berfungsi sebagai pintu masuk ke seluruh bagian aplikasi. Menu ini dirancang dengan tata letak yang terorganisir dan jelas sehingga *user* dapat memahami navigasi aplikasi tanpa adanya kesulitan. Di dalam menu utama, terdapat berbagai opsi seperti informasi mengenai aplikasi, pilihan objek yang ingin ditampilkan, dan pengaturan tambahan. Desainnya tidak hanya berfokus pada keindahan visual, tetapi juga pada fungsi yang mendukung kenyamanan *user*.

Selain menu utama, aplikasi ini menyertakan halaman informasi dan halaman awal untuk membantu *user* memahami dan menggunakan aplikasi dengan lebih baik. Halaman informasi berisi penjelasan ringkas mengenai aplikasi, tujuan, dan cara kerja fitur-fiturnya sehingga memberikan pemahaman yang lebih baik terutama bagi *user* pemula. Sementara itu, halaman awal menawarkan opsi bagi *user* untuk memilih objek yang akan ditampilkan secara langsung. Halaman ini dirancang dengan *interface* interaktif yang mempermudah *user* dalam menjelajahi dan mempelajari berbagai komponen yang tersedia.



Gambar 3. Tampilan *main menu*

Pada desain menu utama akan menampilkan judul aplikasi yang dibangun dan tersedia 4 *button* yaitu *Play*, *How to Play*, *About*, dan *Exit*. *Play* digunakan untuk menuju ke halaman pilihan objek tiga dimensi yang ingin ditampilkan. *How to play* digunakan untuk memberikan informasi petunjuk bagi *user*. *About* digunakan untuk menampilkan tentang pembuat aplikasi. *Exit* digunakan untuk keluar dari aplikasi.

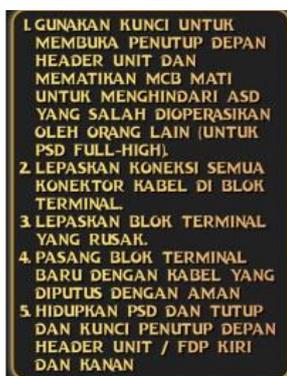
Salah satu komponen *platform screen door* stasiun *underground* yaitu *terminal blok*. Penggantian komponen pada *terminal blok* harus dilakukan melalui langkah dan prosedur yang terstruktur untuk menjamin keamanan dan ketelitian dalam pekerjaan. Langkah pertama adalah membuka penutup depan *header unit* menggunakan kunci khusus yang telah disediakan. Setelah penutup terbuka, teknisi harus segera mematikan *miniature circuit breaker* pada unit tersebut. Hal ini dilakukan untuk mencegah kemungkinan salah pengoperasian *automatic sliding door* oleh pihak lain selama proses penggantian berlangsung. Tindakan ini sangat krusial, terutama pada sistem *platform screen door full height* yang memiliki kompleksitas lebih tinggi guna memastikan keselamatan kerja dan menghindari potensi kerusakan tambahan.



Gambar 4. Tampilan objek (a) *terminal blok* dalam kondisi nyata dan (b) hasil representasi *virtual reality* dari objek *terminal blok*

Setelah *miniature circuit breaker* dimatikan, proses selanjutnya adalah memutuskan koneksi semua kabel yang terhubung dengan blok terminal yang rusak. Tahap ini memerlukan kehati-hatian ekstra agar kabel tidak mengalami kerusakan seperti putus atau terkelupas. *Terminal blok* yang bermasalah kemudian dilepas secara menyeluruh dari sistem. Dalam proses ini, setiap kabel yang dilepas harus diberi tanda yang jelas untuk menghindari kesalahan saat proses pemasangan ulang. Persiapan ini penting untuk memudahkan pemasangan komponen baru sekaligus memastikan sistem dapat kembali berfungsi dengan optimal setelah perbaikan selesai dilakukan.

Langkah terakhir dalam proses ini adalah memasang *terminal blok* baru pada sistem. Kabel-kabel yang sebelumnya dilepas disambungkan kembali ke terminal baru sesuai dengan posisi dan urutannya secara hati-hati. Setelah semua koneksi selesai, teknisi dapat menyalakan kembali sistem *platform screen door* untuk memastikan fungsinya berjalan normal. Jika tidak ada masalah yang ditemukan, penutup depan *header unit* atau *front door panel* di kedua sisi dapat ditutup dan dikunci dengan rapat. Penguncian yang baik tidak hanya melindungi sistem dari gangguan eksternal tetapi juga menjaga tampilan unit tetap rapi.



Gambar 5. Visualisasi prosedur perbaikan *terminal blok*

2. Hasil Pengujian

Pengujian aplikasi untuk perawatan komponen *platform screen door* dilakukan dengan metode *black box testing* yang dirancang untuk menilai fungsi dari setiap tombol pada aplikasi. Metode ini menitikberatkan pada pengujian interaksi antara *input* dan

output (Cholifah et al., 2018). Setiap tombol diuji secara menyeluruh untuk memastikan bahwa semua fungsi bekerja sesuai rencana. Tujuan utama dari pengujian ini adalah untuk memastikan bahwa tombol-tombol tersebut memberikan respons yang sesuai seperti membuka halaman, menampilkan data, atau menjalankan perintah tertentu dengan benar.

Hasil dari proses pengujian ini menjadi indikator utama dalam menilai kualitas dan keandalan aplikasi sebagai alat bantu perawatan komponen *platform screen door*. Jika ditemukan tombol yang tidak berfungsi sebagaimana mestinya atau memberikan hasil yang tidak sesuai, langkah analisis lebih lanjut dilakukan untuk mengidentifikasi penyebabnya. Setelah penyebab masalah ditemukan, perbaikan akan dilakukan hingga aplikasi dapat berjalan sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan. Dengan metode *black box testing* ini, penulis dapat memastikan bahwa aplikasi mampu berfungsi secara optimal, memberikan hasil yang akurat, dan siap digunakan oleh teknisi dalam mendukung proses perawatan secara efisien dan efektif.

Tabel 1. Pengujian pada *main menu*

No	Pengujian	Test Case	Hasil yang Diharapkan	Hasil
1	Pengujian menu <i>Play</i>	<i>button</i> Klik <i>button Play</i>	Tampil halaman objek tiga dimensi	Berhasil
2	Pengujian menu <i>How to Play</i>	<i>button</i> Klik <i>button How to Play</i>	Tampil halaman tentang petunjuk penggunaan aplikasi	Berhasil
3	Pengujian menu <i>About</i>	<i>button</i> Klik <i>button About</i>	Tampil halaman data diri pembuat aplikasi	Berhasil
4	Pengujian menu <i>Exit</i>	<i>button</i> Klik <i>button Exit</i>	Dapat langsung keluar dari aplikasi	Berhasil

Pada menu utama aplikasi, terdapat sejumlah tombol yang dirancang khusus untuk mempermudah navigasi *user*. Setiap tombol memiliki peran tertentu dalam membuka halaman menu sesuai dengan fungsinya. Saat tombol ditekan, aplikasi secara otomatis mengarahkan *user* ke halaman terkait yang menampilkan fitur sesuai dengan tombol yang dipilih. Dengan pengaturan ini, *user* dapat menjelajahi aplikasi dengan mudah dan tanpa kebingungan, menciptakan pengalaman navigasi yang lebih sederhana dan efisien.

Halaman menu yang terbuka melalui tombol-tombol tersebut merupakan bagian dari *scene* yang dirancang dalam aplikasi. *Scene* ini berfungsi sebagai fitur utama yang dikembangkan sesuai dengan logika program yang telah ditentukan. Ketika *user* memilih sebuah tombol, *scene* yang relevan akan aktif dan menampilkan elemen visual serta fungsi yang mendukung kebutuhan *user*. Sistem ini memastikan setiap tombol berperan sebagai penghubung langsung ke *scene* tertentu yang menyediakan informasi spesifik.

Tabel 2. Pengujian pada menu *play*

No	Pengujian	Test Case	Hasil yang Diharapkan	Hasil
1	Komponen <i>terminal blok</i>	Klik <i>button</i> komponen <i>terminal blok</i> , objek tiga	Objek tiga dimensi komponen <i>terminal blok</i> muncul	Berhasil

No	Pengujian	Test Case	Hasil yang Diharapkan	Hasil
2	Komponen <i>junction box</i>	dimensi akan muncul Klik <i>button junction box</i> , objek tiga dimensi akan muncul	Objek tiga dimensi komponen <i>junction box</i> muncul	Berhasil
3	Komponen <i>DCU</i>	Klik <i>button DCU</i> , objek tiga dimensi akan muncul	Objek tiga dimensi komponen <i>DCU</i> muncul	Berhasil
4	Komponen <i>DOI</i>	Klik <i>button DOI</i> , objek tiga dimensi akan muncul	Objek tiga dimensi komponen <i>DOI</i> muncul	Berhasil
5	Komponen <i>motor assembly</i>	Klik <i>button motor assembly</i> , objek tiga dimensi akan muncul	Objek tiga dimensi komponen <i>motor assembly</i> muncul	Berhasil
6	Komponen <i>roller assembly</i>	Klik <i>button roller assembly</i> , objek tiga dimensi akan muncul	Objek tiga dimensi komponen <i>roller assembly</i> muncul	Berhasil
7	Komponen <i>rubber belt</i>	Klik <i>button rubber belt</i> , objek tiga dimensi akan muncul	Objek tiga dimensi komponen <i>rubber belt</i> muncul	Berhasil
8	Komponen <i>ILCP</i>	Klik <i>button ILCP</i> , objek tiga dimensi akan muncul	Objek tiga dimensi komponen <i>ILCP</i> muncul	Berhasil

Di menu *play*, *user* dapat memulai aplikasi untuk memasuki mode interaktif yang menampilkan objek tiga dimensi dari komponen *platform screen door*. Begitu aplikasi dimulai, objek tiga dimensi ini akan muncul di layar yang menggambarkan berbagai elemen dalam sistem *platform screen door*. *User* dapat berinteraksi dengan objek-objek ini dengan menggunakan marker yang memungkinkan mereka untuk mengarahkannya ke komponen yang ingin dipelajari lebih lanjut. Proses ini memungkinkan *user* untuk mempelajari bentuk dan struktur komponen *platform screen door* secara visual dengan cara yang lebih menarik dan mudah dipahami.

Setelah marker diarahkan ke komponen yang diinginkan, objek tiga dimensi terkait akan muncul disertai dengan informasi tambahan mengenai komponen tersebut. Informasi ini mencakup deskripsi komponen serta langkah-langkah perbaikan yang perlu dilakukan. Dengan demikian, aplikasi memberikan panduan yang jelas mengenai cara memperbaiki komponen PSD yang dilengkapi dengan penjelasan mendalam

tentang fungsinya. Fitur ini memungkinkan aplikasi tidak hanya memberikan gambaran visual tentang komponen tetapi juga menyajikan instruksi teknis yang bermanfaat sehingga membantu *user* untuk mempelajari proses perbaikan secara lebih efektif dan interaktif.

Scene yang berkaitan dengan komponen *terminal blok* dirancang untuk memberikan informasi yang lengkap dan interaktif tentang objek tiga dimensi, pengertian, dan prosedur perbaikan yang diperlukan. Di dalam *scene* ini, *user* dapat melihat objek tiga dimensi dari komponen *terminal blok* secara rinci yang dapat memahami dengan lebih jelas bentuk, struktur, dan fungsi setiap bagian komponen. Selain itu, *scene* ini juga menyajikan penjelasan mengenai apa itu komponen terminal blok, memberikan pemahaman tentang peran dan fungsinya dalam keseluruhan sistem. Selain itu, *scene* ini juga mencakup instruksi perbaikan yang sesuai dengan perintah yang diberikan dengan menyediakan langkah-langkah perbaikan atau penggantian komponen yang rusak secara terperinci.

Tabel 3. Pengujian pada *scene* komponen *terminal blok*

No	Pengujian	Test Case	Hasil yang Diharapkan	Hasil
1	Tombol Dokumen	Klik tombol dokumen akan muncul tata cara perbaikan komponen <i>terminal blok</i>	<i>Scene</i> menampilkan tata cara perbaikan	Berhasil
2	Tombol Putar 360°	Klik tombol putar 360° maka objek tiga dimensi akan berputar	Objek tiga dimensi dapat berputar 360°	Berhasil
3	Tombol Kembali	Klik tombol kembali maka akan kembali ke menu utama	Dapat kembali ke menu utama	Berhasil

Scene pada komponen *roller assembly* dirancang untuk memberikan pengetahuan yang komprehensif mengenai objek tiga dimensi, pengertian, dan prosedur perbaikan komponen tersebut. Dalam *scene* ini, *user* dapat mengamati objek tiga dimensi dari komponen *roller assembly* secara mendetail yang membantu mereka memahami bentuk, struktur, dan fungsi dari komponen tersebut dalam konteks sistem yang lebih besar. Selain menyajikan tampilan objek tiga dimensi, *scene* ini juga menyediakan penjelasan rinci tentang pengertian komponen *roller assembly*, dan peranannya dalam proses mekanis secara keseluruhan. Selain itu, *scene* ini dilengkapi dengan petunjuk perbaikan yang sesuai dengan instruksi yang diberikan, memberikan panduan langkah demi langkah yang sistematis untuk memperbaiki atau mengganti komponen *roller assembly* yang rusak.

Tabel 4. Pengujian pada *scene* komponen *roller assembly*

No	Pengujian	Test Case	Hasil yang Diharapkan	Hasil
1	Tombol Dokumen	Klik tombol dokumen akan muncul tata cara perbaikan komponen <i>roller assembly</i>	<i>Scene</i> menampilkan tata cara perbaikan	Berhasil
2	Tombol Putar 360°	Klik tombol putar 360° maka objek tiga dimensi akan berputar	Objek tiga dimensi dapat berputar 360°	Berhasil
3	Tombol Kembali	Klik tombol kembali maka akan kembali ke menu utama	Dapat kembali ke menu utama	Berhasil

Simpulan

Berdasarkan penelitian tentang aplikasi berbasis *virtual reality* untuk mendukung perawatan dan perbaikan komponen *platform screen door*, dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini berhasil dikembangkan dan dapat berfungsi dengan baik di perangkat *android*. Materi dalam aplikasi telah disesuaikan dengan panduan manual yang ada dan desain aplikasi dibuat menggunakan *storyboard* untuk mempermudah proses pengembangan dan pemahaman. Pengujian aplikasi dilakukan dengan metode *black box testing* untuk mengevaluasi kinerjanya dan hasilnya menunjukkan aplikasi berjalan dengan lancar serta mampu menampilkan objek tiga dimensi komponen *platform screen door* serta memberikan informasi yang jelas mengenai pengertian dan pengenalan komponen *platform screen door*. Selain itu, pengujian juga mengungkapkan bahwa aplikasi *virtual reality* pengenalan komponen *platform screen door* dapat meningkatkan daya tarik dan pemahaman pembelajaran mengenai komponen *platform screen door*. Hal ini didorong oleh *user* animasi tiga dimensi yang memperkenalkan berbagai komponen *platform screen door* secara interaktif sehingga memudahkan pengguna untuk lebih mengenal dan memahami elemen-elemen tersebut. Aplikasi ini dapat menjadi alternatif efektif dalam media pembelajaran untuk mengenal berbagai komponen *platform screen door*. Aplikasi ini tidak hanya mudah dipelajari tetapi juga memberikan informasi tambahan yang bermanfaat tentang komponen *platform screen door* kepada *user*.

Daftar Pustaka

- Almira, H. G., Azwardi, A., & Mustaziri, M. (2022). Penggunaan Teknologi *Virtual Reality* Pada Media Pembelajaran Mata Kuliah Fotografi Dasar. *Jurnal Laporan Akhir Teknik Komputer*, 1(2), 30-40. <https://jurnal.polsri.ac.id/index.php/JLATAK/article/view/4617>.
- Aminullah, M. & Ali, M. (2020). Konsep Pengembangan Diri Dalam Menghadapi Perkembangan Teknologi Komunikasi Era 4.0. *KOMUNIKE: Jurnal Komunikasi Penyiaran Islam*, 12(1), 1-23. <https://journal.uinmataram.ac.id/index.php/komunike/article/view/2243>.

- Arifianto, T., Sunaryo, S., Sunardi, S., Nopriyanto, W., Prihandini, T. F., Abyan, N. J., & Moonligh, L. S. (2023). Aplikasi Perhitungan Resistansi Resistor Menggunakan *Augmented Reality*. *Jurnal Ilmiah Intech : Information Technology Journal of UMUS*, 5(2), 130-142. <https://jurnal.umus.ac.id/index.php/intech/article/view/130-142>.
- Basit, A., Purwanto, E., Kristian, A., Pratiwi, D. I., Krismira., Mardiana, I., & Saputri, G. W. (2022). Teknologi Komunikasi *Smartphone* Pada Interaksi Sosial. *Lontar: Jurnal Ilmu Komunikasi*, 10(1), 1-10. <https://ejournal.lppmunsera.org/index.php/LONTAR/article/view/3254>.
- Cholifah, W. N., Yulianingsih, Y., & Sagita, S. M. (2018). Pengujian *Black Box Testing* pada Aplikasi *Action & Strategy* Berbasis Android dengan Teknologi *Phonegap*. *STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi)*, 3(2), 206-210. <https://journal.lppmunindra.ac.id/index.php/STRING/article/view/3048>.
- Daulay, R. S., Pulungan, H., Noviana, A., & Hurhaliza, S. (2020). Manfaat Teknologi *Smartphone* Di Kalangan Pelajar Sebagai Akses Pembelajaran Di Masa Pandemi Corona-19. *Al-Ulum: Jurnal Pendidikan Islam*, 1(1), 29-43. <https://ejournalilmiah.com/index.php/Al-Ulum/article/view/7>.
- Fitriya, Y., Satiantoro, A. F. R. N., Sari, N., & Pratama, M. D. (2022). Media Pembelajaran Tata Surya Berbasis *Virtual Reality* Sebagai Inovasi Teknologi Era Society 5.0. *EDUTECH : Jurnal Inovasi Pendidikan Berbantuan Teknologi*, 2(3), 234-242. <https://jurnalp4i.com/index.php/edutech/article/view/1472>.
- Gusman, T. & Huzein, M. U. (2022). Teknologi *Virtual Reality* Pada Media Pembelajaran Proses Pemasangan Kabel UTP *Cross* dan *Straight*. *JITSI : Jurnal Ilmiah Teknologi Sistem Informasi*, 3(2), 54-58. <https://jurnal-itsi.org/index.php/jitsi/article/view/65>.
- Hafis, M. & Meliasari, R. (2021). Analisis Penggunaan Aplikasi Pada *Smartphone* Sebagai Media Pembelajaran. *JiIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 4(8), 740-747. <http://jiip.stkipyapisdompu.ac.id/jiip/index.php/JiIP/article/view/339>.
- Jamil, M. (2018). Pemanfaatan Teknologi *Virtual Reality* (VR) di Perpustakaan. *Buletin Perpustakaan Universitas Islam Indonesia*, 1(1), 99-113. <https://journal.uui.ac.id/Buletin-Perpustakaan/article/view/11503>.
- Maknuni, J. (2020). Pengaruh Media Belajar *Smartphone* Terhadap Belajar Siswa Di Era Pandemi Covid-19. *Indonesian Educational Administration and Leadership Journal (IDEAL)*, 2(2), 94-106. <https://online-journal.unja.ac.id/IDEAL/article/view/10465>.
- Musril, H. A., Jasmienti, J., & Hurrahman, M. (2020). Implementasi Teknologi *Virtual Reality* Pada Media Pembelajaran Perakitan Komputer. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika: JANAPATI*, 9(1), 83-95. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/janapati/article/view/23215>.
- Retalia, R., Soesilo, T. D., & Irawan, S. (2022). Pengaruh Penggunaan *Smartphone* Terhadap Interaksi Sosial Remaja. *Scholaria: Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 12(2), 139-149. <https://ejournal.uksw.edu/scholaria/article/view/4665>.
- Riadi, I., Sunardi, S., & Sahiruddin, S., (2019). Analisis Forensik *Recovery* pada *Smartphone Android* Menggunakan Metode *National Institute Of Justice* (NIJ). *Jurnal Rekayasa*

- Teknologi Informasi (JURTI)*, 3(1), 87-95. <https://e-journals.unmul.ac.id/index.php/INF/article/view/2292>.
- Sihite, B., Samopa, F., & Sani, N. A., (2013). Pembuatan Aplikasi 3D *Viewer Mobile* dengan Menggunakan Teknologi *Virtual Reality* (Studi Kasus: Perobekan Bendera Belanda di Hotel Majapahit). *JURNAL TEKNIK POMITS*, 2(2), A-397-A-400. <https://ejournal.its.ac.id/index.php/teknik/article/view/4662>.
- Simin, S. (2021). *Smartphone*, Generasi Alpha, dan Pembelajaran Matematika: Suatu Kajian Literatur. *Prosiding Seminar Nasional Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi : Kampus Merdeka Meningkatkan Kecerdasan Sumberdaya Manusia Melalui Interdisipliner Ilmu Pengetahuan dan Teknologi : Pontianak, 24 Agustus 2021*.
- Sinambela, M. B. W., Soepriyanto, Y., & Adi. (2018). Taman Peninggalan Sejarah Berbasis *Virtual Reality*. *JKTP: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 1(1), 7-12. <https://journal2.um.ac.id/index.php/jktp/article/view/2816>.
- Sinduningrum, E., Hilda, A. M., & Kamayani, M. (2021). Praktik Pemanfaatan Teknologi *Virtual Reality* Berbasis *Mobile* Untuk Media Pembelajaran Merakit Personal Komputer. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 6(2), 482-490. <http://ppm.ejournal.id/index.php/pengabdian/article/view/694>.
- Sugiarso, B. A. ., Narasiang, B. S. ., Pranajaya, S. A. ., Gunawan, T. ., Fayola, A. D. ., Marzuki, M., & Arifianto, T. (2024). Penerapan Teknologi *Augmented Reality* Dalam Menyajikan Materi Pembelajaran Untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran (JRPP)*, 7(2), 4999–5004. <https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jrpp/article/view/27550>.
- Tamara, E. U., Saputra, H., & Sutrisman, A. (2022). Implementasi Teknologi *Virtual Reality* Pada Media Pembelajaran Animasi 3D. *Jurnal Laporan Akhir Teknik Komputer*, 1(3), 1-10. <https://jurnal.polsri.ac.id/index.php/JLATAK/article/view/4625>.