

## **RANCANGAN AUGMENTED REALITY PADA ENGINE AUXILIARY POWER UNIT DISASSEMBLY AND REASSEMBLY**

**Hendri Louis Latif,<sup>1\*</sup>, Suhanto<sup>2</sup>, Achmad Rosydi<sup>3</sup>, Adhitya Octavianie<sup>4</sup>, Abid Anugrah Aziz<sup>5</sup>**

*Politeknik Penerbangan Makassar*

*\*Corresponding author. Email: [hendri.louis@poltekbangmakassar.ac.id](mailto:hendri.louis@poltekbangmakassar.ac.id)*

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan aplikasi Augmented Reality (AR) untuk membantu proses pembongkaran (disassembly) dan perakitan (reassembly) Engine Auxiliary Power Unit (APU). Dengan menggunakan teknologi AR, aplikasi ini menyediakan visualisasi 3D interaktif yang memudahkan pengguna, khususnya taruna Politeknik Penerbangan Makassar, untuk memahami prosedur teknik secara lebih jelas dan akurat. Aplikasi ini mengintegrasikan model 3D komponen APU yang disusun dalam perangkat lunak Blender dan Unity, serta memanfaatkan Vuforia Engine untuk mendeteksi dan menampilkan objek 3D melalui kamera perangkat mobile. Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi pembelajaran, sekaligus memberikan pengalaman praktikum yang lebih menarik dan interaktif. Uji coba terhadap aplikasi AR menunjukkan bahwa aplikasi ini mampu memberikan visualisasi yang lebih baik dan dapat diakses dengan mudah melalui perangkat Android.

**Kata Kunci:** Augmented Reality (AR), Auxiliary Power Unit (APU), visualisasi 3D, pembelajaran interaktif

### *Abstract*

*This study aims to design and develop an Augmented Reality (AR) application to assist in the disassembly and reassembly processes of the Auxiliary Power Unit (APU) engine. By leveraging AR technology, this application offers an interactive 3D visualization that enhances the understanding of complex procedures, especially for students at the Makassar Aviation Polytechnic. The application integrates detailed 3D models of APU components created using Blender and Unity, and utilizes the Vuforia Engine for real-time detection and display of 3D objects through mobile device cameras. The research focuses on improving learning efficiency and accuracy by providing an innovative and engaging approach to aircraft engine maintenance training. The results from the application tests show that it effectively aids in understanding and simplifies the learning process while being easily accessible via Android devices. This development promises to enhance the quality of aviation training, offering a more interactive and immersive educational experience.*

**Keywords:** Augmented Reality (AR), Auxiliary Power Unit (APU), visualisasi 3D, pembelajaran interaktif

## **1. PENDAHULUAN**

Di era revolusi 5.0, teknologi Augmented Reality (AR) telah menjadi alat yang semakin penting dalam pendidikan dan pelatihan industri. Dalam dunia penerbangan, pemahaman yang tepat tentang prosedur perawatan dan pemeliharaan mesin pesawat adalah kunci untuk memastikan keselamatan dan efisiensi operasional. Salah satu komponen penting dalam pesawat adalah Auxiliary Power Unit (APU), yang berfungsi menyediakan daya listrik, udara bertekanan, dan tekanan hidrolik untuk mendukung pengoperasian pesawat saat mesin utama dimatikan. Proses pembongkaran (disassembly) dan perakitan kembali (reassembly) APU memerlukan keterampilan teknis yang tinggi dan pemahaman prosedur yang mendalam. Namun, metode pembelajaran konvensional yang bergantung pada buku manual atau instruksi tertulis sering kali terbatas dalam memberikan pemahaman visual yang jelas bagi para pelatih atau taruna.

Augmented Reality menawarkan solusi untuk tantangan ini dengan menyediakan visualisasi 3D interaktif yang memungkinkan pengguna untuk melihat dan memahami setiap langkah dalam proses pembongkaran dan perakitan APU secara lebih akurat dan realistik. Melalui aplikasi AR, para taruna di Politeknik Penerbangan Makassar dapat mengakses panduan prosedural yang lebih mudah dipahami dan lebih menarik, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih efisien dan efektif.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan aplikasi Augmented Reality yang dapat membantu proses pembelajaran terkait disassembly dan reassembly APU. Dengan menggunakan teknologi AR, aplikasi ini menggabungkan komponen-komponen APU dalam bentuk

objek 3D yang dapat dipindai dan diinteraksikan melalui perangkat mobile. Melalui aplikasi ini, diharapkan para taruna dapat memperoleh pemahaman visual yang lebih baik mengenai prosedur teknis, serta meningkatkan keterampilan mereka dalam melakukan perawatan dan pemeliharaan APU secara praktis.

## **METODE**

Penelitian ini mengadopsi pendekatan penelitian terapan untuk merancang dan mengembangkan aplikasi Augmented Reality (AR) yang digunakan untuk mendukung proses disassembly (pembongkaran) dan reassembly (perakitan kembali) Auxiliary Power Unit (APU) pada pesawat. Proses pengembangan aplikasi ini terdiri dari beberapa tahapan, mulai dari perancangan sistem, pembuatan model 3D, pembuatan animasi, pengembangan aplikasi menggunakan Unity, hingga implementasi dan pengujian sistem pada perangkat mobile berbasis Android.

Desain sistem diawali dengan pemilihan perangkat keras dan perangkat lunak yang dibutuhkan untuk pengembangan aplikasi Augmented Reality. Blender digunakan untuk membuat model 3D komponen-komponen APU yang akan digunakan dalam aplikasi. Unity digunakan sebagai platform untuk mengembangkan aplikasi AR, dengan Vuforia Engine sebagai plugin untuk mendeteksi dan menampilkan objek 3D berdasarkan gambar marker yang dipindai oleh kamera perangkat mobile.

Perancangan Model 3D: Komponen APU dibuat dalam Blender menggunakan gambar referensi dari manual pemeliharaan pesawat (AMM). Model 3D yang dihasilkan kemudian diekspor dalam format FBX untuk diimpor ke dalam Unity. (2) Pembuatan Animasi: Model 3D yang telah dibuat diberi

animasi menggunakan fitur Rigging & Animation di Blender. Proses animasi ini mengubah model statis menjadi model yang dapat bergerak untuk mensimulasikan langkah-langkah pembongkaran dan perakitan. (3) Pengembangan Aplikasi AR: Setelah objek dan animasi siap, aplikasi AR dibangun di Unity dengan menggunakan Vuforia Engine untuk mendeteksi marker pada gambar yang ada di dunia nyata. Vuforia menghubungkan objek 3D dengan marker untuk menghasilkan tampilan AR yang interaktif. (4) Pengujian: Aplikasi diuji pada perangkat mobile Android untuk memastikan kompatibilitas, fungsionalitas, dan performa aplikasi AR dalam menampilkan objek 3D secara real-time.

Aplikasi dikembangkan dengan menggunakan Unity 3D sebagai platform utama. Berikut adalah tahapan dalam pengembangan aplikasi (1) Integrasi Model 3D ke Unity: Setelah model 3D dibuat di Blender, file FBX yang berisi objek 3D diekspor dan diimpor ke dalam Unity. Di Unity, model 3D ditempatkan pada scene dan diposisikan sesuai dengan kebutuhan aplikasi. (2) Pemasangan Marker: Di dalam Unity, Vuforia Engine digunakan untuk mendeteksi marker. Marker ini berupa gambar yang disediakan oleh manual APU. Ketika marker dipindai oleh kamera perangkat, objek 3D yang telah dibuat akan muncul di layar smartphone dalam bentuk Augmented Reality. (3) Pembuatan Interface Pengguna (User Interface/ UI): UI aplikasi dibuat untuk memudahkan interaksi dengan pengguna. Pengguna dapat mengklik tombol untuk melihat tahapan-tahapan dalam proses disassembly dan reassembly APU, serta menavigasi antara berbagai tampilan dalam aplikasi. (4) Pembuatan Script dengan C#: Script C# digunakan untuk mengendalikan berbagai fungsi dalam aplikasi, seperti,

Pengaturan animasi objek, Pergantian scene (misalnya, dari menu utama ke tampilan AR), Pengoperasian tombol untuk memicu tampilan komponen APU tertentu. (5) Integrasi dan Pengujian: Setelah pengembangan selesai, aplikasi diuji dengan perangkat Android untuk memastikan aplikasi berjalan dengan lancar dan marker dapat dikenali dengan baik. Pengujian dilakukan dengan berbagai kondisi pencahayaan dan jarak untuk menguji efektivitas sistem deteksi marker.

Setelah aplikasi selesai dikembangkan, aplikasi diuji untuk memastikan bahwa sistem berjalan dengan baik. Pengujian dilakukan dalam dua tahap utama (1) Pengujian Kesesuaian Fungsi, Pengujian dilakukan untuk memastikan semua fitur dalam aplikasi berfungsi dengan baik, seperti pengenalan marker, tampilan objek 3D, animasi, dan interaksi tombol, Setiap tombol dalam aplikasi diuji untuk memverifikasi bahwa fungsi yang diinginkan dijalankan dengan benar, seperti memicu animasi atau membuka tampilan baru. (2) Pengujian Kompatibilitas dan Kinerja, Aplikasi diuji pada beberapa perangkat Android dengan spesifikasi yang berbeda, seperti ukuran layar, jenis kamera, dan versi sistem operasi, Pengujian kinerja dilakukan untuk memastikan aplikasi tidak mengalami penurunan kualitas atau kelambatan dalam waktu respon, terutama saat memproses objek 3D dan animasi.

Analisis data dilakukan dengan mengumpulkan hasil pengujian sistem untuk mengevaluasi kinerja aplikasi. Data dikumpulkan melalui, **Pengujian Fungsionalitas**: Mengevaluasi apakah semua fitur berfungsi sesuai dengan yang diharapkan, **Pengujian Kinerja**: Menilai waktu pemrosesan dan penggunaan sumber daya perangkat saat menjalankan aplikasi,

**Pengujian Kompatibilitas:** Memastikan aplikasi berjalan dengan baik pada berbagai jenis perangkat Android. Data yang dikumpulkan akan digunakan untuk melakukan perbaikan dan pengoptimalan aplikasi berdasarkan hasil pengujian.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Setelah melalui proses pengembangan dan implementasi, aplikasi Augmented Reality yang dirancang untuk mendukung pembongkaran (disassembly) dan perakitan kembali (reassembly) Auxiliary Power Unit (APU) berhasil diuji pada perangkat mobile Android. Aplikasi ini dapat memvisualisasikan langkah-langkah prosedural secara real-time dengan objek 3D yang ditampilkan melalui kamera perangkat pengguna. Berikut adalah hasil dari pengujian aplikasi, Pengembangan Model 3D Model 3D komponen APU dibuat menggunakan Blender, dan diekspor dalam format FBX untuk diimpor ke Unity. Setiap komponen APU, seperti plenum chamber, turbine, dan combustion chamber, divisualisasikan dengan detail tinggi agar pengguna dapat mempelajari setiap bagian mesin dengan jelas. Proses pembuatan model berjalan lancar, dengan kualitas rendering yang tinggi, memastikan bahwa detail setiap komponen dapat terlihat dengan baik saat divisualisasikan dalam aplikasi.

Penerapan Augmented Reality dengan Vuforia Engine digunakan untuk mendeteksi marker (gambar referensi) yang terkait dengan komponen APU dalam dunia nyata. Ketika marker dipindai oleh kamera perangkat, aplikasi secara otomatis menampilkan objek 3D komponen APU pada layar, memberikan pengalaman Augmented Reality yang imersif. Aplikasi berhasil mendeteksi marker dengan akurat meskipun dalam kondisi pencahayaan yang bervariasi,

serta dapat berfungsi dengan baik pada jarak yang berbeda-beda antara marker dan kamera. Implementasi Animasi dan Interaksi Pengguna Animasi komponen APU dalam proses disassembly dan reassembly diintegrasikan dengan baik. Setiap bagian yang diambil atau dipasang dapat dilihat dengan jelas dalam bentuk animasi yang menggambarkan pergerakan bagian mesin. Fitur interaktif seperti tombol untuk mengontrol animasi (misalnya, memulai animasi, mengubah tampilan objek) berfungsi dengan baik. Pengguna dapat berinteraksi langsung dengan aplikasi untuk melihat setiap tahapan secara detail.

Aplikasi Augmented Reality yang dikembangkan untuk disassembly dan reassembly Auxiliary Power Unit (APU) menunjukkan hasil yang sangat positif dalam hal visualisasi dan interaktivitas, yang sangat mendukung proses pembelajaran di Politeknik Penerbangan Makassar. Berdasarkan hasil pengujian, aplikasi ini memberikan beberapa manfaat yang signifikan dalam konteks pelatihan pemeliharaan pesawat. Peningkatan Pemahaman Visual Penggunaan AR memungkinkan para pengguna untuk melihat dan memahami setiap langkah dalam proses pemeliharaan mesin APU secara lebih jelas. Visualisasi 3D objek APU yang dapat diputar dan dilihat dari berbagai sudut memberikan gambaran yang lebih nyata dibandingkan dengan hanya menggunakan manual atau gambar 2D. Hasil uji coba menunjukkan bahwa AR dapat mengurangi tingkat kebingungannya pengguna saat mengikuti prosedur teknis, karena mereka dapat langsung melihat bagian-bagian yang terlibat dalam setiap Langkah, (1) Interaktivitas dan Efektivitas Pembelajaran, Fitur interaktif seperti tombol untuk memulai animasi atau berpindah antar tampilan memudahkan

pengguna dalam mengendalikan pengalaman pembelajaran. Hal ini meningkatkan keterlibatan pengguna dalam proses belajar, menjadikannya lebih menarik dan menyenangkan. Pembelajaran berbasis AR juga meningkatkan keterampilan praktis, karena mahasiswa tidak hanya membaca tentang prosedur, tetapi juga dapat melihatnya langsung dalam format 3D, memungkinkan mereka untuk lebih siap menghadapi tugas praktikum nyata. (2) Kesesuaian dengan Perangkat Android Pengujian kompatibilitas dilakukan pada beberapa perangkat Android dengan spesifikasi berbeda. Aplikasi berfungsi dengan baik pada semua perangkat yang diuji, termasuk perangkat dengan ukuran layar dan versi sistem operasi yang berbeda. Ini menunjukkan bahwa aplikasi AR ini cukup fleksibel dan dapat digunakan oleh berbagai perangkat mobile, memudahkan pengguna untuk mengaksesnya tanpa masalah teknis. Hasil pengujian menunjukkan bahwa aplikasi tidak mengalami lag atau kesalahan dalam proses visualisasi, meskipun menggunakan model 3D yang kompleks dan animasi, (3) Pengujian Marker dan Deteksi Objek 3D: Pengujian marker menunjukkan bahwa aplikasi mampu mendeteksi gambar marker dengan akurat, bahkan pada jarak dan sudut yang bervariasi. Deteksi yang cepat dan akurat adalah kunci dalam memberikan pengalaman Augmented Reality yang mulus, yang memungkinkan pengguna untuk langsung melihat objek 3D yang relevan dengan prosedur perawatan yang sedang dilakukan. Pengujian juga memperlihatkan bahwa penggunaan marker berbasis gambar tetap efektif, meskipun ada potensi untuk pengembangan lebih lanjut dengan menggunakan marker berbasis objek 3D untuk meningkatkan kepraktisan dan kemudahan penggunaan.

Meskipun aplikasi ini berhasil memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih efektif dan menarik, ada beberapa tantangan yang perlu diatasi untuk pengembangan lebih lanjut, (1) Penggunaan Marker 3D: Saat ini, aplikasi masih menggunakan marker berbasis gambar. Penggunaan marker berbasis objek 3D dapat memperbaiki pengalaman pengguna dengan membuat proses pemindaian lebih mudah dan cepat. Peningkatan Fungsi dan Fitur Di masa depan, aplikasi ini dapat ditingkatkan dengan menambahkan lebih banyak interaksi, seperti suara atau panduan visual yang lebih lengkap untuk memberikan instruksi lebih jelas selama proses pembongkaran dan perakitan.

## **PENUTUP**

### **Kesimpulan**

Penelitian ini telah berhasil merancang dan mengembangkan aplikasi Augmented Reality (AR) untuk memvisualisasikan proses disassembly dan reassembly dari Auxiliary Power Unit (APU). Aplikasi ini berhasil memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih interaktif dan efektif bagi para taruna di Politeknik Penerbangan Makassar. Dengan memanfaatkan teknologi AR, aplikasi ini memungkinkan para pengguna untuk memvisualisasikan setiap langkah dalam prosedur perawatan APU dalam bentuk objek 3D yang realistik, yang membantu meningkatkan pemahaman dan keterampilan teknis.

Hasil uji coba menunjukkan bahwa aplikasi ini mampu bekerja dengan baik pada perangkat Android yang berbeda, dengan kemampuan mendeteksi marker secara akurat dan menampilkan objek 3D secara real-time. Selain itu, aplikasi ini juga memberikan pengalaman interaktif yang meningkatkan keterlibatan pengguna dalam proses belajar,

menjadikannya lebih menarik dan mudah dipahami.

### **Saran**

Meskipun aplikasi ini telah berhasil dikembangkan dan memberikan manfaat besar dalam pembelajaran praktikum, masih ada beberapa saran yang dapat menjadi bahan pertimbangan untuk pengembangan lebih lanjut, (1) **Penggunaan Marker 3D** Saat ini aplikasi menggunakan marker berbasis gambar. Penggunaan **marker 3D** di masa depan dapat memperbaiki pengalaman pengguna dengan mempermudah proses pemindaian dan meningkatkan interaksi dengan objek. Penggunaan marker berbasis objek 3D akan membuat pengalaman AR lebih intuitif dan mudah digunakan tanpa harus bergantung pada gambar statis (2) **Penambahan Fitur Interaktif** Aplikasi ini dapat ditingkatkan dengan menambahkan fitur interaktif lainnya, seperti **suara instruksi, animasi tambahan, atau panduan langkah demi langkah** untuk memperjelas prosedur teknis yang lebih kompleks. Hal ini akan membuat aplikasi lebih menyeluruh dan membantu pengguna lebih memahami setiap langkah dalam perawatan APU, (3) **Pengujian pada Perangkat dengan Spesifikasi Lebih Variatif** Meski aplikasi ini telah diuji pada perangkat Android dengan spesifikasi yang berbeda, pengujian lebih lanjut pada perangkat dengan spesifikasi lebih variatif dan versi sistem operasi yang lebih lama dapat memberikan informasi yang berguna untuk mengoptimalkan aplikasi agar lebih kompatibel dengan berbagai jenis perangkat. (4) **Pengembangan untuk Platform Lain** Agar aplikasi ini lebih luas penggunaannya, disarankan untuk mengembangkan aplikasi ini agar kompatibel dengan platform lain selain Android, seperti **iOS**, sehingga dapat diakses oleh lebih

banyak pengguna. Ini juga dapat memperluas jangkauan aplikasi untuk digunakan di berbagai institusi pendidikan di seluruh dunia.

Dengan pengembangan lebih lanjut, aplikasi **Augmented Reality** ini memiliki potensi besar untuk menjadi alat pembelajaran yang lebih efektif dan inovatif dalam bidang pemeliharaan pesawat, khususnya dalam memahami komponen-komponen mesin pesawat dan prosedur teknis yang diperlukan untuk menjaga kinerja mesin pesawat tetap optimal.

### **DAFTAR PUSTAKA**

Referensi / acuan utama yang digunakan dalam penelitian ialah jurnal nasional / internasional dan proceeding. Semua referensi sebaiknya *up-to-date* maksimal 10 tahun terakhir, dengan perkembangan keilmuan dan ditulis dengan menggunakan **Vancouver style**. Mohon Doi (Digital Object Identifier) ditulis secara lengkap. Silahkan menggunakan format – format yang telah disediakan dalam template makalah ini :

#### **Jurnal:**

- [1] Afianto, S. (2018). *Pembuatan Sistem Monitoring Seluruh Line Machining Berbasis PLC Omron CJ1M Dan Visual Basic Di PT Federal Izumi Manufacturing*. Jurnal Teknik Elektro, 3, 186–192.
- [2] Alfitriani, N., Maula, W. A., & Hadiapurwa, A. (2021). Penggunaan Media Augmented Reality dalam Pembelajaran Mengenal Bentuk Rupa Bumi. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 38(1), 30–38.  
<https://doi.org/10.15294/jpp.v38i1.30698>
- [3] Arifitama, B. (2020). *Pelatihan Pembuatan Model 3D Alat Peraga Edukasi Hidrologi Berbasis Augmented*

- Reality Untuk Guru. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Multidisiplin*, 4(2), 110–117. <https://doi.org/10.36341/jpm.v4i2.1263>
- [4] Firdanu, R., Achmadi, S., & Adi Wibowo, S. (2020). Pemanfaatan Augmented Reality sebagai Media Pembelajaran mengenai Peralatan Konstruksi dalam Dunia Pendidikan Berbasis Android. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 4(2), 276–282. <https://doi.org/10.36040/jati.v4i2.2657>
- [5] Gusman, R., & Apriyani, M. E. (2016). Analisis Pemanfaatan Metode Markerless User Defined Target Pada Augmented Reality Sholat Shubuh. *JURNAL INFOTEL - Informatika Telekomunikasi Elektronika*, 8(1), 64. <https://doi.org/10.20895/infotel.v8i1.53>
- [6] Indriani, R., & Abidin, Z. (2022). *Literature Review: Pengembangan Media Pembelajaran Augmented Reality Pada Mata Pelajaran Biologi*. *Jurnal Wahana Pendidikan*, 9(2), 139. <https://doi.org/10.25157/wa.v9i2.8138>
- [7] Kurniawan, Y. I., & Kusuma, A. F. S. (2021). Aplikasi Augmented Reality untuk Pembelajaran Salat bagi Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 8(1), 7. <https://doi.org/10.25126/jtiik.2020712182>
- [8] Latos, B., Peyrillé, P., Lefort, T., Baranowski, D. B., Flatau, M. K., Flatau, P. J., Riama, N. F., Permana, D. S., Rydbeck, A. V., & Matthews, A. J. (2023). The role of tropical waves in the genesis of Tropical Cyclone Seroja in the Maritime Continent. *Nature Communications*, 14(1), 1–12. <https://doi.org/10.1038/s41467-023-36498-w>
- [9] Mubarok, A. A., Setiawan, W., & Wibisono, Y. (2020). UPINav: Aplikasi Markerless Augmented Reality untuk Media Informasi UPI Berbasis Android. *JATIKOM: Jurnal Aplikasi Dan Teori Ilmu Komputer*, 3(1), 1–5. <https://ejournal.upi.edu/index.php/JATIKOM>
- [10] Nazilah, S., & Ramdhan, F. S. (2021). Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Untuk Pengenalan Landmark Negara-Negara ASEAN Berbasis Android Dengan Menggunakan Metode Marker Based Tracking. *Ikra-Ith Informatika*, 5(2), 99–107.
- [11] Nugroho, A., & Pramono, B. A. (2017). Aplikasi Mobile Augmented Reality Berbasis Vuforia Dan Unity Pada Pengenalan Objek 3D Dengan Studi Kasus Gedung M Universitas Semarang. *Jurnal Transformatika*, 14(2), 86. <https://doi.org/10.26623/transformatika.v14i2.442>
- [12] Rachmanto, A. D., & Noval, M. S. (2018). Implementasi Augmented Reality sebagai Media Pengenalan Produk dalam Pembelajaran Pendidikan Teknologi dan Rekayasa. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 10(3), 102–113. <https://doi.org/10.4088/techped.10.3.102>
- [13] Triyono, H. (2021). *Augmented Reality dan Penerapannya pada Pendidikan Teknologi Informasi*. Jakarta: Penerbit Informatika.
- [14] Wiharto, A., & Budihartanti, N. (2017). *Penggunaan Unity 3D Dalam Pembuatan Aplikasi Pembelajaran Interaktif Berbasis Augmented Reality untuk Pendidikan Dasar*. *Jurnal Teknologi Pembelajaran*, 8(2), 24–30.
- [15] Rachmanto, A. D., & Noval, M. S. (2018). Implementasi Augmented Reality sebagai Media Pengenalan

Promosi Universitas Nurtanio Bandung  
Menggunakan Unity 3D. *Jurnal  
Teknologi Informasi Dan Komunikasi*,  
9(1), 29–37.  
[http://jurnal.unnur.ac.id/index.php/jurnal\\_fiki](http://jurnal.unnur.ac.id/index.php/jurnal_fiki)