

PENERAPAN AUGMENTED REALITY DENGAN METODE MARKER BASED TRACKING SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PISTON ENGINE LYCOMING IO-360-L2A DI UNIVERSITAS NURTANIO

Tiara Puji Astuti¹, Samsul Budiarto², Ariawan D. Rachmanto³
Program Studi Teknik Informatika Universitas Nurtanio Bandung
email: ¹tiarapujiastuti.if18@student.unnur.ac.id

ABSTRAK

Setiap orang memiliki gaya belajar yang berbeda dalam menangkap sebuah informasi baik melalui pendengaran, penglihatan dan panca indera lainnya. Untuk mendukung proses belajar mengajar maka dibutuhkan sebuah media pembelajaran yang dapat menyatukan berbagai gaya belajar supaya informasi ditangkap secara menyeluruh. Hal ini membutuhkan pengoptimalan media pembelajaran apalagi pembelajaran yang berhubungan dengan objek atau memvisualisasikan benda nyata. Teknologi yang dapat memvisualisasikan objek *piston engine* secara nyata dalam bentuk 3D, yaitu penerapan teknologi *augmented reality* (AR) dengan tujuan untuk membantu mahasiswa/i mengenal dan memahami *piston engine* serta menambahkan media pembelajaran baru berbasis teknologi. Objek penelitian dibangun berdasarkan konfigurasi umum dari pesawat baling-baling yang paling banyak diproduksi di dunia, yaitu *piston engine Lycoming IO-360-L2A*. Penelitian ini membangun aplikasi menggunakan metode *marker based-tracking* dimana sistem membutuhkan penanda (*marker*) untuk mengoperasikannya. Metode pengembangan sistem yang digunakan yaitu *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) dengan enam tahapan, meliputi *Concept, Design, Material Collecting, Assembly, Testing, dan Distribution*. Hasil penelitian berupa aplikasi *augmented reality* sebagai media pembelajaran yang dapat dioperasikan minimal dengan Android 9.0 *Pie*. Pengujian aplikasi menggunakan pengujian *alpha* menyatakan seluruh fungsi dapat dioperasikan dan pengujian *beta* menyatakan bahwa responden memberikan hasil penilaian sangat setuju dengan persentase 86.6% dalam menggunakan aplikasi sebagai alat bantu pendukung pembelajaran *piston engine*.

Kata Kunci: AR, Marker, Piston, Lycoming, MDLC

1. PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Media pembelajaran adalah sarana yang digunakan orang untuk menerima serta memahami sebuah informasi melalui pendengaran, penglihatan dan panca indera lainnya^[1]. Hal ini membuat berbagai orang memiliki gaya pembelajaran yang berbeda-beda. Untuk membantu perbedaan gaya belajar tersebut, maka para pendidik memerlukan sebuah media pembelajaran yang dapat membantu sistem belajar mengajar. Media pembelajaran berbasis teknologi saat ini berupa konferensi video secara online, mulai digunakan karena situasi pandemi yang mendorong perkembangan teknologi di bidang Pendidikan. Namun menurut Pradipta et al. (2019) menyatakan bahwa pembelajaran jarak

jauh membuat pelajar kurang memahami materi karena pengajar secara terus menerus memberikan teori tanpa adanya praktikum^[7].

Kondisi tersebut menuntut untuk adanya media pembelajaran yang mampu menggabungkan antara penjelasan secara teori dengan penggambaran objek nyata, baik dalam bentuk mesin maupun benda yang berkaitan langsung dengan praktikum. Karena pembelajaran tersebut membutuhkan media yang dapat menampilkan objek secara nyata dan interaktif supaya visualisasi objek dapat mudah dipahami. Untuk itu perkembangan sistem pembelajaran secara digital mendorong sistem Pendidikan dengan teknologi. Salah satu teknologi yang dapat menampilkan visualisasi secara nyata dalam bentuk virtual yaitu penerapan teknologi *augmented reality* (AR).

Teknologi *augmented reality* adalah penggabungan teknologi antara dunia nyata dengan virtual yang menampilkan animasi 3D secara *real-time*^[2]. Teknologi *augmented reality* memerlukan kamera untuk mendeteksi pola dari penanda (*marker*) yang sudah ditentukan. Objek dapat ditampilkan ketika pola yang dilacak oleh kamera sesuai dengan penanda yang sudah ditentukan, kemudian objek dapat muncul dalam bentuk animasi 3D melalui layar *smartphone*. Metode yang mempergunakan penanda sebagai alat untuk melacak objek disebut *marker based-tracking*^[8]. Adapun penelitian terdahulu yang memanfaatkan teknologi sebagai media pembelajaran, seperti penelitian dari Sei Wie dan Aun Naa Suang (2019) dengan judul “*A Mobile Application of Augmented reality for Aircraft Maintenance of Fan Cowl Door Opening*” yang memanfaatkan teknologi *augmented reality* dengan metode *marker-based tracking* untuk tahapan prosedur pembukaan fan cowl door.

Penelitian yang akan dikerjakan membahas masalah penerapan teknologi *augmented reality* dengan objek *piston engine*, yang digunakan sebagai media pembelajaran untuk pengenalan dan pemahaman bentuk mesin kepada mahasiswa Fakultas Teknik Penerbangan di Universitas Nurtanio. Pemilihan objek *piston engine Lycoming IO-360-L2A* didasarkan pada konfigurasi umum dari pesawat *Cessna 172S*, sebagai pesawat terbang jenis baling-baling (*propeller*) yang paling banyak digunakan dan diproduksi di dunia^[4]. Sehubungan dengan permasalahan tersebut, maka penulis bermaksud untuk membuat penelitian tugas akhir dengan judul “**Penerapan Augmented Reality Dengan Metode Marker Based Tracking Sebagai Media Pembelajaran Piston Engine Lycoming IO-360-L2A Di Universitas Nurtanio**”.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalahnya, yaitu bagaimana merancang dan menerapkan aplikasi *augmented reality* menggunakan metode *marker based-tracking* sebagai media pembelajaran *piston engine Lycoming IO-360-L2A* di Universitas Nurtanio Bandung?

1.3 TUJUAN PENELITIAN

Terdapat beberapa tujuan supaya permasalahan diatas lebih terarah dan jelas, diantaranya:

- Mengoperasikan program dan melakukan pemeliharaan, seperti penyesuaian atau perubahan untuk adaptasi dengan situasi yang sebenarnya. Membangun aplikasi *augmented reality* yang digunakan sebagai media pengantar pembelajaran *piston engine Lycoming IO-360-L2A*.
- Mengimplementasikan aplikasi *augmented reality* sebagai media pembelajaran *piston engine Lycoming IO-360-L2A* di Fakultas Teknik, Universitas Nurtanio sebagai media pendukung pembelajaran.

2. LANDASAN TEORI

2.1 AUGMENTED REALITY

Augmented reality (AR) adalah sebuah teknologi yang menggabungkan antara informasi nyata dengan virtual yang ditampilkan dalam bentuk teks, suara, grafik dan animasi 3D^[5]. Informasi dapat ditampilkan melalui layar *smartphone* yang berisi objek 3D atau video disesuaikan dengan objek yang telah tersimpan pada sistem, kamera akan memindai marker yang sudah disiapkan.

2.2 METODE MARKER BASED-TRACKING

Marker adalah sebuah tools yang digunakan sebagai penanda khusus untuk dideteksi oleh kamera atau webcam dalam aplikasi *augmented reality*, jika pola marker sesuai maka objek 3D akan ditampilkan pada layar^[3]. Namun apabila kejadian yang terjadi sebaliknya maka objek tidak akan ditampilkan atau tidak ada objek apapun.

2.3 MEDIA PEMBELAJARAN

Menurut Prihatin dalam buku yang diciptakan Abdjul, T. dan Ntobuo, N. E., (2018) menjelaskan media pembelajaran adalah sarana yang diperlukan siswa untuk memahami serta menerima informasi baik melalui pendengaran maupun penglihatan yang berasal dari panca indera supaya hasil yang diperoleh berguna.

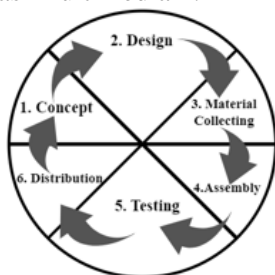
2.3 PISTON ENGINE

Piston engine atau mesin piston pesawat adalah mesin pembakaran yang berfungsi untuk mengubah suatu tekanan menjadi gerakan memutar (rotate). Piston berhubungan dengan crankshaft melalui connecting rod, nantinya hal ini dapat menyebabkan crankshaft bergerak^[9]. Pergerakan tersebut akan membuat sebuah propeller berputar. Penggunaan mesin piston biasanya digunakan oleh pesawat yang memiliki propeller (balong-balong).

2.4 MULTIMEDIA DEVELOPMENT

LIFE CYCLE

Untuk metode pengembangan sistem yang digunakan, yaitu *Multimedia Development Life Cycle*. Metode ini dipilih karena berhubungan dengan animasi, film maupun aplikasi multimedia^[6].



Gambar 1. Metode *Multimedia Development Life Cycle*

- a. Concept
Melakukan pengumpulan data untuk menentukan tujuan dan pengguna yang akan menggunakan aplikasi. Tahap ini akan menjelaskan aturan dasar pembuatan aplikasi
- b. Design
Membuat arsitektur program dimulai dengan merancang tampilan aplikasi, menggambarkan kebutuhan sistem hingga menguraikan alur proses aplikasi yang dibangun.
- c. Material Collecting
Mengumpulkan seluruh *material* atau bahan yang dibutuhkan sistem, berupa kebutuhan *hardware*, kebutuhan *software* dan keseluruhan asset yang telah dipersiapkan untuk disajikan dalam proyek tersebut.
- d. Assembly
Menggabungkan keseluruhan *material* kebutuhan yang akan dirangkai menjadi sebuah aplikasi.

- e. Testing
Melakukan pengujian hasil aplikasi yang telah dibangun dalam sebuah proyek untuk memastikan bahwa sistem yang dibuat telah sesuai tujuan dan kebutuhan, serta untuk melihat apakah aplikasi terdapat masalah atau tidak.
- f. Distribution
Melakukan penyebaran aplikasi kepada pengguna yang telah dikemas ke dalam satu *package* untuk mempermudah pendistribusiannya.

3. ANALISA DAN PERANCANGAN

3.1 ANALISI KEBUTUHAN SISTEM

Analisis kebutuhan sistem digunakan untuk menguraikan seluruh keperluan dalam membangun aplikasi. Kebutuhan yang dibutuhkan terdiri dari kebutuhan fungsional dan kebutuhan non-fungsional

3.1.1 Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional mencakup berbagai kebutuhan yang berhubungan dengan fungsi-fungsi yang tersedia di dalam aplikasi

Tabel 1. Kebutuhan Fungsional

No	Kebutuhan Fungsional	Deskripsi
1	2	3
[REQ -1]	Aplikasi dapat mengakses kamera untuk mendeteksi <i>marker</i> yang sudah disediakan	Sistem mampu menampilkan scene kamera pemindai sesuai komponen <i>piston engine</i> yang tersedia.
[REQ -2]	Aplikasi dapat menampilkan halaman pemutaran video untuk mengetahui cara kerja <i>piston engine Lycoming IO-360-L2A</i>	Sistem mampu menampilkan halaman pemutaran video mengenai cara kerja piston di dalam <i>engine Lycoming IO-360-L2A</i> .
[REQ -3]	Aplikasi dapat menyajikan halaman yang berisi tata cara atau panduan menggunakan aplikasi	Sistem mampu menampilkan halaman petunjuk penggunaan aplikasi

3.1.2 Kebutuhan Non-Fungsional

Kebutuhan non-fungsional merupakan kumpulan berbagai alat yang dibutuhkan dalam membangun aplikasi, terdiri dari kebutuhan perangkat keras (*hardware*) dan kebutuhan (*software*).

3.2 PERANCANGAN SISTEM

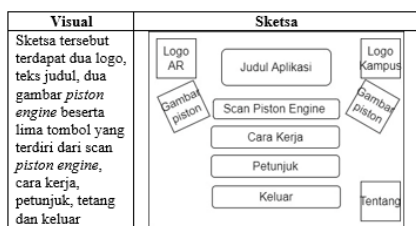
Perancangan sistem untuk membangun aplikasi pada penelitian ini menerapkan metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC).

3.2.1 Konsep

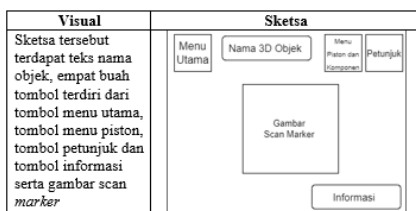
Tahapan ini menentukan bahwa aplikasi akan dibangun dengan teknologi *augmented reality* yang dapat menggambarkan objek *piston engine* untuk media pembelajaran. Tujuan pembuatan aplikasi sebagai alat pendukung pembelajaran dalam mengenal objek, dimana model 3D akan dilengkapi materi beserta beberapa fitur tambahan supaya pengguna dapat berinteraksi dengan model 3D. Pembuatan aplikasi ini ditujukan kepada para mahasiswa/i di Fakultas Teknik, Universitas Nurtanio serta umumnya seluruh akademisi yang mempelajari *piston engine*.

3.2.2 Perancangan

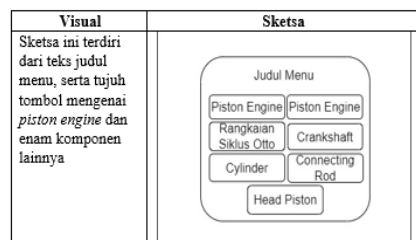
Perancangan dilakukan dengan mendeskripsikan tampilan aplikasi terdapat pada *Storyboard* sedangkan untuk alur penggunaan aplikasi dijabarkan dalam bentuk *Flowchart*.



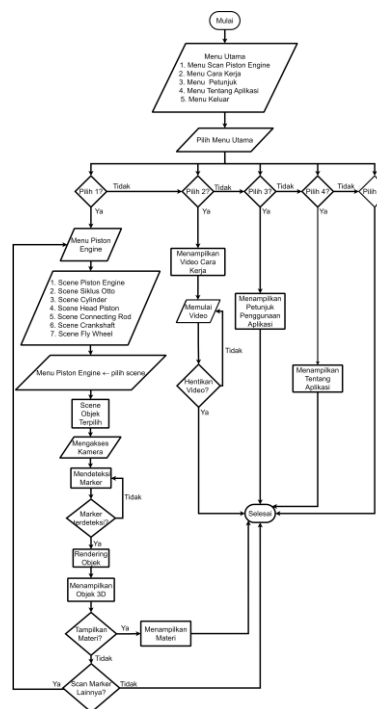
Gambar 2. Tampilan *Storyboard* Menu Utama



Gambar 3. Tampilan *Storyboard* Scan Piston Engine



Gambar 4. Tampilan *Storyboard* Menu Piston Engine



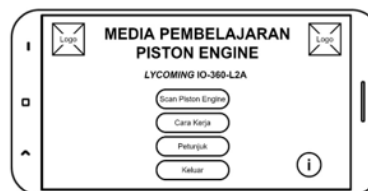
Gambar 5. *Flowchart* Aplikasi yang Dibangun

3.2.3 Pengumpulan Bahan

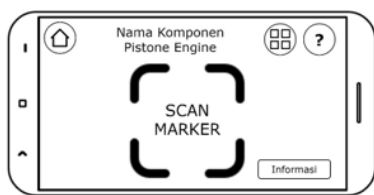
Tahapan pengumpulan bahan akan disesuaikan dengan kebutuhan yang telah ditetapkan dalam tahap konsep. Untuk itu pengumpulan diawali dengan membuat berbagai asset yang dibutuhkan tampilan *user interface* berupa gambar-gambar, kemudian kebutuhan utama yang terdiri dari model 3D, marker, video cara kerja *piston* dan audio yang mendukung penjelasan materi *piston engine*.

3.3 PERANCANGAN ANTAR MUKA

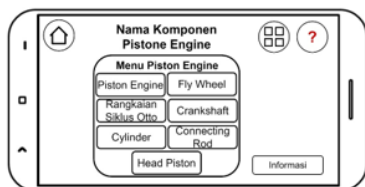
Perancangan dibutuhkan sebagai gambaran penyusunan material yang telah dikumpulkan pada tahap pengumpulan bahan agar menjadi acuan untuk membangun tampilan *user interface* yang sesuai dengan konsep.



Gambar 6. Rancangan Antarmuka Menu Utama



Gambar 7. Rancangan Antarmuka *Scan Piston Engine*

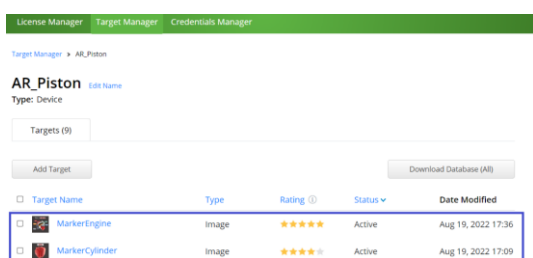


Gambar 8. Rancangan Antarmuka *Pop-up Menu Piston Engine*

4. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

4.1 PEMBUATAN APLIKASI

Tahapan pembuatan aplikasi digunakan untuk menggabungkan seluruh material yang dibentuk sesuai dengan tahap perancangan supaya menghasilkan media pembelajaran *piston engine Lycoming IO-360-L2A* yang sesuai konsep pembuatan. Aplikasi ini dibangun pada *smartphone* dengan sistem operasi berbasis Android. Supaya pengguna dapat menggunakan aplikasi ini dimana pun dan kapanpun. Adapun tahan awal pembuatan aplikasi dengan membuat marker menggunakan aplikasi *Adobe Photoshop CS6*. Setelah pembuatannya, maka marker dapat disimpan di dalam database *Vuforia Engine 10.7*.



Seluruh material akan dimasukkan ke dalam *software Unity* untuk disusun menjadi sebuah aplikasi pembelajaran piston engine. Penyusunan tampilan user interface akan disesuaikan dengan tahap perancangan. Setelah penyusunan selesai, maka aplikasi akan di *build* dengan hasil akhir berupa folder dengan format *.apk* yang dapat di install pada *smartphone* dengan minimum Android 9.0 *Pie*.

4.2 BATASAN IMPLEMENTASI

Terdapat beberapa batasan yang diterapkan media pembelajaran *piston engine*, diantaranya:

- Aplikasi pada dioperasikan pada sistem operasi minimum versi Android 9.0 *Pie*.
- Materi mengenai kegunaan komponen bersifat tetap.
- Model 3D yang dibuat berupa piston engine *Lycoming IO-360-L2A* berserta enam kompone, yaitu *piston, cranckshaft, connecting rod, cylinder, fly wheel* dan gabungan komponen yang membentuk siklus otto.

4.3 TESTING

Tahapan testing dilakukan untuk menguji seluruh fungsi yang telah dibangun dalam aplikasi media pembelajaran *piston engine*. Tahap ini terdiri dari testing antarmuka dan testing objek piston engine. Hal ini diperlukan untuk memastikan apakah fungsi dapat dioperasikan atau tidak.



Gambar 9. Halaman Menu Utama



Gambar 10. Halaman *Scan Piston Engine*



Gambar 11. Halaman Menu *Piston Engine*



Gambar 12. Komponen *Piston Engine*

4.4 DISTRIBUTION

Tahap ini menentukan tempat penyimpanan aplikasi yang akan disalurkan atau didistribusikan kepada seluruh pengguna berdasarkan tahap konsep. Aplikasi media pembelajaran *piston engine* memiliki format .apk beserta marker yang akan disimpan dalam dalam satu file kompresi. Pendistribusian dilakukan dengan mengirimkan aplikasi melalui media sosial dan penyebaran tautan menggunakan *Google Drive*.

4.5 PENGUJIAN

Pengujian terhadap aplikasi media pembelajaran *piston engine* dilakukan menggunakan dua pengujian, yaitu pengujian *alpha* dengan menggunakan metode *blackbox* dan pengujian *beta* berupa pembagian kuesioner kepada para pengguna yang dibutuhkan untuk mengetahui tingkat ketertarikan dan kegunaan aplikasi sebagai media pembelajaran di Fakultas Teknik, Universitas Nurtanio.

4.5.1 Pengujian Alpha

Rencana pengujian *alpha* dilakukan berupa pengujian terhadap seluruh fungsi, untuk memverifikasi apakah sistem telah sesuai dengan rancangan atau tidak.

Tabel 2. Rencana Pengujian *Alpha*

Requi - rement	Kasus/ Diuji	Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	2	3	4	5
[REQ - 1]	Menu	Memilih tombol scan piston engine untuk mengakses kamera pemindaian	Menampilkan scene kamera pemindai sesuai komponen piston engine yang tersedia	Berhasil
[REQ - 2]		Memilih tombol pemutar video cara kerja	Menampilkan pemutaran video pada menu cara kerja	Berhasil
[REQ - 3]		Memilih tombol petunjuk	Menampilkan halaman petunjuk penggunaan aplikasi	Berhasil
[REQ - 4]		Memilih tombol tentang yang bersimbol i	Menampilkan halaman tentang aplikasi	Berhasil
[REQ - 5]		Memilih tombol keluar	Menampilkan halaman yang berisi pertanyaan untuk memilih keluar aplikasi atau tetap menggunakan aplikasi	Berhasil

4.5.1 Pengujian Beta

Pengujian *beta* dilakukan dengan membagikan sebuah kuesioner untuk diberikan tanggapan atau penilaian terhadap aplikasi media pembelajaran piston engine. Pengguna yang akan mengisikan kuesionernya terdiri dari 2 responder instruktur lab dan 18 responden mahasiswa.

Tabel 3. Hasil Pengujian *Beta*

No	Parameter Pertanyaan	Skor Aktual	Skor Ideal	Persentase Skor	Kriteria
1.	Tampilan menu utama	88	100	88%	Sangat Setuju
2.	Pemindaian marker untuk menampilkan 3D	85	100	85%	Sangat Setuju
3.	Penggambaran visualisasi objek 3D	88	100	88%	Sangat Setuju
4.	Pemahaman materi	86	100	86%	Sangat Setuju
5.	Aplikasi dapat membantu sistem pembelajaran	91	100	91%	Sangat Setuju
6.	Ketertarikan pengguna menggunakan aplikasi pembelajaran	82	100	82%	Sangat Setuju
7.	Penggunaan aplikasi	83	100	83%	Sangat Setuju
8.	Berfungsinya seluruh tombol dalam aplikasi	84	100	84%	Sangat Setuju
9.	Video dapat menambahkan pemahaman mengenai proses kerja engine	89	100	89%	Sangat Setuju
10.	Pengguna menyukai media pembelajaran baru	90	100	90%	Sangat Setuju
Total		866	1000	86.6%	Sangat Setuju

Hasil pengujian beta yang telah dilakukan kepada beberapa responden memberikan penilaian kepada pertanyaan-pertanyaan dalam kuesioner dengan hasil persentase skor bernilai 86.6% yang berarti bahwa responden memberikan kriteria sangat setuju terhadap aplikasi pembelajaran *piston engine* sebagai media pendukung pembelajaran.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan dan pengujian didapatkan kesimpulan, seperti:

- Aplikasi media pembelajaran *piston engine Lycoming IO-360-L2A* dengan teknologi *augmented reality* berhasil dioperasikan menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle (MDLC)*.
- Aplikasi berhasil diimplementasikan kepada pengguna berdasarkan pengujian *alpha* dengan metode *blackbox* dan pengujian *beta* berupa memberikan kuesioner kepada 20 responden dengan hasil total persentase sebesar 86.6% yang menunjukkan bahwa responden merasa tertarik menggunakan aplikasi sebagai media pendukung pembelajaran.

5.2 SARAN

Berdasarkan analisis dan kesimpulan maka terdapat beberapa saran, diantaranya:

- a. Diperlukan pelatihan (*training*) agar pengguna lebih mengenal dan terbiasa menggunakan aplikasi media pembelajaran *piston engine Lycoming IO-360-L2A*.
- b. Penelitian selanjutnya aplikasi dapat dikembangkan menggunakan sistem operasi lain pada *smartphone*, seperti iOS.
- c. Untuk kedepannya dapat ditingkatkan dengan menampilkan keseluruhan komponen yang tersedia di dalam engine.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdjul, T., & Ntobuo, E. (2019) : Penerapan Media Pembelajaran Virtual Laboratory Berbasis Phet terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Gelombang. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online (JPFT)*, 7(3), 26–31. <http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/EPFT/article/view/14383/10912>
- [2] Azuma, R. T. (n.d.-b) :. *A Survey of Augmented Reality. Teleoperators and Virtual Environment*, 6(4), 355–385. <https://doi.org/10.1561/1100000049>
- [3] Dwi, S., & Kusuma, Y. (2018) : Perancangan Aplikasi Augmented Reality Pembelajaran Tata Surya dengan Menggunakan *Marker Based Tracking*. *Jurnal Informatika*, 3(1), 33–38.
- [4] FAA. (2010) : *Pilot's Operating Handbook And FAA Approved Airplane Flight Manual SKYHAWK SP*. CEESNA AIRCRAFR COMPANY WICHITA, KANSAS, USA.
- [5] Mustaqim, I., & Kurniawan, N. (2017) : Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Augmented Reality*. *Jurnal Edukasi Elektro*, 1(1), 36–48.
- [6] Mustika. (2018) : Rancang Bangun Aplikasi Sumsel Museum Berbasis Mobile Menggunakan Metode Pengembangan *Multimedia Development Life Cycle (MDLC)*. *Jurnal Mikrotik*, 8(1), 1–14.
- [7] Rachmanto, A. D., & Noval, M. S. (2018) : Implementasi Augmented Realiry Sebagai Media Pengenalan Promosi Universitas Nurtanio Bandung Menggunakan UNITY 3D. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, IX(1), 29–37.
- [8] Syahrin, A., Apriyani, M. E., & Prasetyaningsih, S. (2016) : Analisis Dan Implementasi *Metode Marker Based Tracking* Pada *Augmented Reality* Pembelajaran Buah-Buahan. *Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika*, 5(1), 11–18.
- [9] Syaikhudin, A., & Cahyo, B. D. (2018) : Rancangan Bentuk 3D Piston Engine Lycoming O-360 Sebagai Penunjang Pembelajaran. *Prosiding SNITP ...*
- [10] Yong, S. W., & Sung, A. N. (2019) : A Mobile Application of Augmented Reality for Aircraft Maintenance of Fan Cowl Door Opening. *International Journal of Computer Network and Information Security*, 11(6), 38–44. <https://doi.org/10.5815/ijcnis.2019.06.05>