

Implementasi Multimedia Augmented Reality Pada Pembelajaran Sistem Primary Control Surface Pesawat Cessna 150M

^{1*)} **Nurchayani Dewi Retnowati**

Institut Teknologi Dirgantara Adisutjipto, Jl.Janti Blok R Adisucipto Banguntapan Bantul, DI Yogyakarta, Indonesia
E-Mail: nurchayanidr@itda.ac.id

²⁾ **Galih Dwi Putra**

Institut Teknologi Dirgantara Adisutjipto, Jl.Janti Blok R Adisucipto Banguntapan Bantul, DI Yogyakarta, Indonesia
E-Mail: galihdp007@gmail.com

³⁾ **Anton Setiawan Honggowibowo**

Institut Teknologi Dirgantara Adisutjipto, Jl.Janti Blok R Adisucipto Banguntapan Bantul, DI Yogyakarta, Indonesia
E-Mail: anton_s_h@yahoo.com

⁴⁾ **Dwi Nugraheny**

Institut Teknologi Dirgantara Adisutjipto, Jl.Janti Blok R Adisucipto Banguntapan Bantul, DI Yogyakarta, Indonesia
E-Mail: dwinugraheny@itda.ac.id

ABSTRACT

Many learning media are used in education to teach students. These media typically include 2D and 3D images, music, video, animation, virtual reality, and augmented reality to engage and enhance student learning. This lesson explains the components of a Cessna 150M aircraft using Augmented Reality (AR) with student users. It is hoped that with this learning media, students will learn and understand the function of an aircraft's primary control surfaces. The method used is the Multimedia Development Life Cycle, which has six stages: concept, design, material collection, assembly, testing, and distribution, using AR (Marker-Based Augmented Reality). Based on testing results from the research, this learning media can be used on Android 10 and 11 smartphones and can provide information about aircraft components and is suitable for use.

Keywords: Augmented reality, learning media, aviation education, primary control surface, multimedia

PENDAHULUAN

Media pembelajaran mempunyai fungsi yang sangat penting dalam mendukung kegiatan belajar mengajar, memberikan kemudahan untuk pengajar dalam menyampaikan materi [1], dan membantu pemahaman siswa dan juga mahasiswa dalam menerima ilmu pengetahuan [2] sehingga dapat tercapai tujuan belajar [3] secara efektif dan efisien [4].

Augmented reality merupakan salah satu media pembelajaran yang interaktif [5] dan dapat menarik minat peserta didik. Pembelajaran menggunakan media AR telah banyak digunakan sebagai contoh pada pengenalan bangun ruang tiga dimensi [6], pengenalan tanaman daun herbal [7], pengenalan tokoh pahlawan dan tarian pada uang kertas rupiah [8], penjelasan pada materi penggolongan hewan [9], membantu dalam menjelaskan prosedur removal dan instalasi mesin pesawat Cessna 152 [10], pendidikan Teknik penerbangan [11], pengenalan pesawat udara [12], dan pengenalan komponen pesawat terbang [13].

Meskipun media pembelajaran berbasis Augmented Reality telah banyak dikembangkan pada berbagai bidang, penerapannya pada materi primary controlsurface pesawat Cessna 150M masih sangat terbatas. Materi ini memerlukan pemahaman mengenai letak, bentuk, dan mekanisme pergerakan komponen secara tiga dimensi, sedangkan proses pembelajaran umumnya masih mengandalkan penjelasan melalui gambar dua dimensi, buku ajar, atau presentasi sehingga mahasiswa mengalami kesulitan dalam memvisualisasikan hubungan antar komponen dan arah pergerakannya. Keterbatasan akses terhadap pesawat sebagai media praktik juga menyebabkan kesempatan mahasiswa untuk melakukan pengamatan secara langsung menjadi terbatas. Oleh karena itu diperlukan media pembelajaran berbasis Augmented Reality yang mampu memvisualisasikan komponen primary control surface secara interaktif sehingga dapat meningkatkan pemahaman terhadap materi tersebut.

METODE

Penelitian ini memiliki tujuan memberikan informasi yang lebih menarik dan efisien menggunakan media Augmented Reality dengan memanfaatkan fitur kamera smartphone Android. Dalam penelitian ini menggunakan metode yang bersifat procedural yaitu metode Multimedia Development Life Cycle, dimana memiliki 6 tahapan, yaitu concept, design, material collecting, assembly, testing dan distribution [14][15].

Tahapan MDLC Pada Pembuatan Aplikasi

Pada tahap concept, ada beberapa tahap yang perlu diperhatikan, yaitu: menentukan tujuan dari aplikasi yaitu memperkenalkan fungsi primary control surface pesawat Cessna 150 M, menentukan jenis AR yaitu Marker Based Augmented Reality dimana membutuhkan objek visual dan kamera untuk memindainya, aplikasi ini digunakan oleh user yang ingin belajar mengenai fungsi primary control surface pesawat Cessna 150 M, deskripsi aplikasi AR ini berjalan dan dioperasikan pada perangkat berbasis sistem Android.

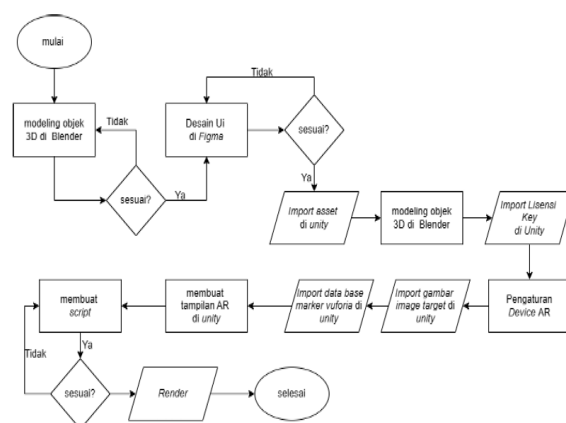
Tahap design, ditentukan spesifikasi aplikasi secara rinci dalam sebuah perancangan aplikasi yang dibuat alurnya pada sebuah flowchart. Kemudian di tahapan material collecting, merupakan tahap pengumpulan materi yang terkait penelitian atau data berupa informasi mengenai fungsi primary control surface pesawat Cessna 150 M yang didapatkan dari survei lokasi, wawancara langsung ke salah satu dosen program studi Teknik Dirgantara, serta mencari informasi dari internet, buku, jurnal terkait Augmented Reality.

Pada tahap Assembly, semua objek dan tampilan dibuat. Pembuatan aplikasi didasarkan pada flowchart alur pembuatan aplikasi. Semua objek atau material dibuat dan digabungkan menjadi satu aplikasi. Perangkat lunak yang digunakan adalah Blender, vuforia, dan unity 3D.

Di langkah pengujian atau testing ada pengujian fungsional aplikasi dan pengecekan ketepatan benda berdasarkan marker, karena hanya menggunakan satu marker berupa logo gambar pesawat di center dari marker tersebut. Kemudian dilanjutkan pada tahap distribution, aplikasi yang sudah selesai dan dinyatakan baik selanjutnya dapat digunakan sebagai media pembelajaran mengenai komponen pesawat terbang.

Alur Pembuatan Aplikasi

Pada Gambar 1 merupakan alur proses dalam pembuatan aplikasi. Pada proses pembuatan aplikasi dimulai dengan membuat modeling objek 3D dari tiga primary control surface pesawat Cessna 150 M menggunakan software Blender. Apabila modeling sudah sesuai maka langkah selanjutnya memasukkannya dalam unity sebagai Asset, jika belum sesuai maka akan kembali melakukan modeling kembali.



Gambar 1. Alur Pembuatan Aplikasi

Selanjutnya membuat desain user interface aplikasi menggunakan perangkat lunak interface aplikasi menggunakan perangkat lunak figma, apabila sudah sesuai langkah selanjutnya memasukan desain ke dalam unity sebagai Asset, jika belum sesuai maka akan dilakukan proses redesign. Setelah asset 3D dan desain UI dimasukkan ke unity, Selanjutnya menyiapkan marker logo di vuforia, pada proses ini merupakan proses memasukkan gambar logo ke dalam database vuforia dengan tujuan mendapatkan licency key dan tersimpan dalam database vuforia. Setelah mendapatkan licency keynya langkah selanjutnya import licency key tersebut dalam unity, kemudian proses menyiapkan device AR, untuk unity 2018 sudah dilengkapi dengan device AR tetapi untuk versi di bawah atau di atasnya perlu dilakukan import AR dan vuforianya.

Langkah selanjutnya memasukkan image target ke dalam unity. Image target yang dimaksudkan di sini adalah gambar marker komponen pesawat yang sudah dimasukkan kedalam database vuforia. Selanjutnya import database vuforia marker komponen pesawat di unity agar marker yang sudah dimasukkan sebelumnya dapat terbaca. Proses import licency key, import image target dan import database merupakan proses penting dalam membuat AR jenis marker based dikarenakan marker yang dimasukkan harus sama dengan marker yang dimasukkan di vuforia apabila tidak sama maka tidak akan terbaca atau tidak dapat memindai objek oleh kamera, ketika melakukan proses scanning.

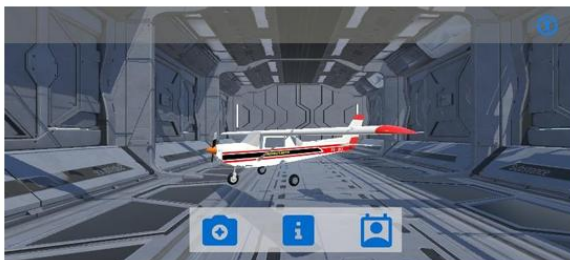
Selanjutnya membuat tampilan AR yaitu membuat tampilan UI agar user dapat menggunakan aplikasi tersebut dengan baik. Selanjutnya membuat ARnya berfungsi, yaitu memberikan script atau perintah untuk semua button dan asset pada aplikasi. Selanjutnya memasukan script tersebut pada tombol dan asset yang sudah disiapkan, selanjutnya menjalankan aplikasi tersebut, apabila belum sesuai maka kembali ke langkah sebelumnya yaitu memperbaiki script dan apabila sudah sesuai atau berjalan dengan baik maka melakukan proses terakhir yaitu proses render aplikasi dan selesai.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi augmented reality pada penelitian ini menjelaskan sebuah teknologi AR image target yang dimanfaatkan untuk mengenalkan fungsi primary control surface pesawat Cessna 150 M dan dapat digunakan menggunakan smartphone.

Pada gambar 2 merupakan tampilan awal menu aplikasi dan terdapat empat button menu yaitu menu scan AR, guide, profile, dan exit. Menu scan AR berfungsi menggerakkan menuju halaman scan AR Camera. Scan marker berguna memindai marker yang sudah dimasukkan ke dalam vuforia dan apabila belum ada marker maka ada pemberitahuan di pojok kanan atas object not found dan pemberitahuan ini akan berubah menjadi object found ketika AR Camera sudah berhasil mendeteksi marker untuk selanjutnya memunculkan objek pesawat dan halaman utama AR. Selain itu pada tampilan tersebut terdapat satu tombol untuk kembali ke halaman home.

Pada menu guide terdapat terdapat 4 petunjuk dasar untuk menggunakan aplikasi AR pesawat terbang, dan ada satu button close yang berfungsi untuk kembali ke halaman home, lalu ada menu profile yang berisi tentang tujuan dan manfaat dari aplikasi, dan menu exit yang berfungsi untuk mengarahkan keluar dari aplikasi.



Gambar 2. Menu Awal Aplikasi

Pada tampilan Gambar 3 ini terlihat objek 3D pesawat Cessna 150 M muncul bersamaan dengan sidebar menu daftar ke-3 primary control surface pesawat Cessna 150 M, terdapat tombol kembali yang berfungsi untuk kembali ke halaman home, terdapat tombol color untuk mengganti warna bagian primary control surface yang diinginkan.



Gambar 3. Tampilan Utama AR

Apabila salah satu sidebar menu ditekan maka akan muncul tombol detail yang berfungsi

untuk mengarahkan pengguna untuk melihat secara terpisah dari primary control surface lain yang ada di pesawat tersebut. Selain itu saat tombol color ditekan dapat memilih warna yang tersedia merah, biru, dan kuning dengan tujuan mengetahui letak primary control surface tersebut pada pesawat.

Pada gambar 4 menunjukkan tampilan posisi aileron pada pesawat ketika user memilih menu aileron yang ditandai dengan warna dan button detail akan muncul. Pengguna dapat menggunakan tombol color untuk mengubah warna aileron kemudian pilih tombol detail yang memiliki fungsi untuk ke halaman primary control surface yang menampilkan aileron.



Gambar 4. Tampilan Salah Satu Komponen



Gambar 5. Tampilan Penjelasan Salah Satu Komponen

Pada gambar 5 merupakan halaman primary control surface yang menampilkan aileron. Pengguna dapat melihat gerakan objek secara lebih detail, selain itu terdapat penjelasan mengenai salah satu komponen, contohnya aileron secara garis besar. Pada halaman ini juga terdapat tombol close yang berfungsi kembali ke halaman Augmented Reality utama.

Pengujian Aplikasi

Pada pengujian fungsional, hasilnya dilakukan dengan melihat apakah aplikasi sudah berjalan dengan baik sesuai dengan perancangan termasuk fungsi tombol atau button ketika ditekan oleh pengguna. Menguji apakah input dan output sistem sesuai dengan yang diharapkan.

Pengujian ini dilakukan pada smartphone dengan operasi sistem android 11 yang sudah terinstal aplikasi augmented reality sistem primary control surface pesawat terbang. Pengujian yang dilakukan meliputi pengujian pada fungsi button Scan AR, menu Profile, menu Guide, menu Exit, menu aileron, menu elevator, dan menu pada tampilan rudder.

Hasil pengujian fungsional dari aplikasi media menggunakan augmented reality pada

pesawat terbang Cessna 150M dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Fungsional

Nama Button	Fungsi	Berjalan (Ya/Tidak)
Scan AR	Menampilkan Kamera untuk scanning marker pesawat	Ya
Profile	Menampilkan halaman profile dan tujuan manfaat aplikasi	Ya
Guide	Menampilkan cara menggunakan aplikasi	Ya
Exit	User keluar dari aplikasi	Ya
Aileron	Menunjukkan tampilan aileron	Ya
Elevator	Menunjukkan tampilan elevator	Ya
Rudder	Menunjukkan tampilan rudder	Ya
Color	Menganti warna	Ya
Detail	Menampilkan halaman primary control surface	Ya
Back	Kembali ke halaman sebelumnya	Ya

Pengujian perangkat dilakukan menggunakan smartphone yang dimiliki oleh user sendiri dengan spesifikasi yang berbeda. Pada tabel 2 merupakan hasil dari pengujian di beberapa perangkat yang dimiliki oleh user:

Tabel 2. Hasil Pengujian Pada Perangkat

Spesifikasi	Hasil Pengujian
CPU Octa-core, Ram 8/128, baterai 5000 mAh, resolusi 2400x1080, based on android 10, kamera utama 64 MP	Berjalan Baik
Chipset snapdragon 665, Ram 8/128 GB, baterai 5000 mAh, resolusi 2400x1080, based on android 10, kamera depan 16, kamera belakang 64.	Berjalan Baik
Chipset Snapdragon, Ram 8/128, baterai 4000 mAh, resolusi 2400x1080, based on android 11, kamera depan 44 MP, kamera belakang 64 MP	Berjalan Baik
Chipset MediaTek Helio G35, CPU 8 inti, RAM 4/64, baterai 4.890 mAh, resolusi 720x1600,	Berjalan Baik

based on android 11, kamera depan 8 MP, kamera belakang 13 MP.

Chipset MediaTek Dimensity 8100-Max, CPU Octa-core, Ram 12/256, baterai 4.500 mAh, resolusi 2412x1080, based android 11, kamera depan 32 MP, kamera belakang 50 MP

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa: (1) pembelajaran khususnya pada materi primary control surface dapat digunakan media berbasis augmented reality, (2) perangkat media pembelajaran bisa menggunakan smartphone sehingga dapat mendukung kemudahan dan kecepatan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. K. Kotimah, "Meningkatkan pendidikan sains menjelajahi dampak video animasi Powtoon dalam instruksi IPA," *Katera J. Sains dan Teknol.*, vol. 1, no. 1, pp. 5–12, 2024, doi: <https://doi.org/10.69688/katera.v1i1.26>.
- [2] U. Daniyati, A., Saputri, I. B., Wijaya, R., Septiyani, S. A., & Setiawan, "Konsep dasar media pembelajaran," *J. Student Res.*, vol. 1, no. 1, pp. 282–294, 2023, doi: <https://doi.org/10.55606/jsr.v1i1.993>.
- [3] A. A. Faqih, A. R., & Widya, "Implementasi aplikasi e-ticket pada Bumdes Desa Sumbermulyo Kec. Jogoroto Kab. Jombang sebagai solusi digitalisasi pengelolaan tiket," *J. Sist. Informasi, Tek. Inform. Dan Teknol. Pendidik.*, vol. 2, no. 2, pp. 49–54, 2023, doi: <https://doi.org/10.55338/justikpen.v2i2.30>.
- [4] S. Mariyati, D., Cholifah, P. S., & Sukamti, "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Aplikasi Android Tema Organ Gerak Hewan dan Manusia untuk Kelas V Sekolah Dasar," *J. Pembelajaran, Bimbingan, Dan Pengelolaan Pendidik.*, vol. 1, no. 12, pp. 991–1002, 2022, doi: <https://doi.org/10.17977/um065v1i122021p991-1002>.
- [5] D. Waliyuddin, D. S., & Sulisworo, "High Order Thinking Skills and Digital Literacy Skills Instrument Test," *Ideguru J. Karya Ilm. Guru*, vol. 7, no. 1, pp. 47–52, 2022, doi: <https://doi.org/10.51169/ideguru.v7i1.310>.
- [6] M. Sari, I. P., Batubara, I. H., & Basri, "Pengenalan bangun ruang menggunakan augmented reality sebagai media pembelajaran," *Hello World J. Ilmu*

- Komput.*, vol. 1, no. 4, pp. 209–215, 2023, doi: <https://doi.org/10.56211/helloworld.v1i4.142>.
- [7] H. Latifah, A., Tresnawati, D., & Sanjaya, "Media pembelajaran menggunakan teknologi augmented reality untuk tanaman daun herbal," *J. Algoritma*, vol. 19, no. 2, pp. 515–526, 2022, [Online]. Available: <https://sttgarut.ac.id/jurnal/index.php/algoritma/article/view/1138>
- [8] P. W. Eldayanti, P. E., Feoh, G., & Rahayu, "Implementasi Augmented Reality Pengenalan Tokoh Pahlawan dan Tarian pada Uang Kertas Rupiah," *MEANS (Media Inf. Anal. dan Sist.*, vol. 9, no. 2, 2024, [Online]. Available: https://ejournal.ust.ac.id/index.php/Jurnal_Means/article/view/3994
- [9] B. Wibowo, V. R., Eka Putri, K., & Amirul Mukmin, "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality pada Materi Penggolongan Hewan Kelas V Sekolah Dasar," *PTK J. Tindakan Kelas*, vol. 3, no. 1, pp. 58–69, 2022, doi: <https://doi.org/10.53624/ptk.v3i1.119>.
- [10] F. Nurdin, M. A., Latif, H. L., & Sabur, "Penerapan Augmented Reality Pada Procedure Removal dan Installation Engine Pesawat Cessna 152," *JAMETS J. Aircr. Maint. Eng. Aviat. Technol.*, vol. 2, no. 2, pp. 90–101, 2023, doi: <https://doi.org/10.46509/jamets.v2i2.467>.
- [11] A. Nurfikri, A., & Firmanda, "FlighTech Immersion VR App With Hand Tracking Integration for Aircraft Component Exploration," *J. Appl. Multimed. Netw.*, vol. 9, no. 2, 2025, doi: <https://doi.org/10.30871/jamn.v9i2.10428>.
- [12] A. Lesmana, M. A., Astuti, I. F., & Septiarini, "Penerapan augmented reality sebagai media pengenalan pesawat udara berbasis Android. Informatika Mulawarman," *J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 16, no. 2, p. 71, 2021, doi: <http://dx.doi.org/10.30872/jim.v16i2.3744>.
- [13] D. R. A. Permana, "Implementasi Augmented Reality Pada Aplikasi Pengenalan Komponen Pesawat Terbang," *JATISI*, vol. 8, no. 3, pp. 1651–1662, 2021, doi: <https://doi.org/https://doi.org/10.35957/jatisi.v8i3.1020>.
- [14] C. I. R. Kumala, F. N., Ghufroon, A., Astuti, P. P., Crismonika, M., Hudha, M. N., & Nita, "MDLC model for developing multimedia e-learning on energy concept for primary school students," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1869, no. 1, p. 012068, 2021, doi: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1869/1/012068/>.
- [15] A. Shafiq, S., Mashkooor, A., Mayr-Dorn, C., & Egyed, "A Literature Review of Using Machine Learning in Software Development Life Cycle Stages," *IEEE Access*, vol. 9, pp. 140896–140920, 2021, doi: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3119746>.