

## Rancang Bangun Virtual AFL Sebagai Media Pembelajaran Jarak Jauh di Sekolah Vokasi Perhubungan

Revin Budi Harta<sup>1</sup>, Wilda Novi Astuti<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Akademi Penerbang Indonesia Banyuwangi, Jawa Timur, Indonesia

<sup>2</sup>Politeknik Penerbangan Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

Email: <sup>1</sup>revinbudiharta7@gmail.com, <sup>2</sup>noviastutiwilda@gmail.com

---

### Info Artikel

*Kata Kunci:*

*Virtual Tour, Airfield Lighting System, media pembelajaran*

*Keywords:*

*Virtual Tour, Airfield Lighting System, media learning*

---

### Abstrak

Airfield Lighting System (AFL) adalah alat bantu pendaratan visual yang terletak di sisi udara suatu bandar udara dan area tersebut merupakan area terbatas yang tidak dapat diakses secara bebas. Saat pandemi Covid-19 mengakibatkan transfer materi di beberapa mata kuliah tidak maksimal salah satunya pada mata kuliah AFL program studi Teknik Listrik Bandar Udara Politeknik Penerbangan Surabaya. Pembelajaran AFL yang biasanya dilakukan di Laboratorium AFL atau dengan mengunjungi bandara terdekat untuk memahami setiap jenis AFL mengalami kendala akibat pandemi Covid-19. Maka solusinya, diperlukan suatu media pembelajaran yang dapat membantu siswa dalam belajar secara optimal meskipun pada saat pandemi Covid-19. Salah satunya adalah membuat media pembelajaran yang menarik dan interaktif berbasis virtual tour yang dapat diakses dimana saja secara online dan dapat meningkatkan motivasi belajar taruna. Kemunculan teknologi Virtual Tour menjadi salah satu inovasi strategis di era revolusi 4.0 dimana Virtual Tour sendiri dapat menyampaikan informasi dengan lebih interaktif dan efektif bagi para tarunanya. Hasil dari penelitian ini adalah aspek media sebesar 4,3 (sangat layak), aspek materi sebesar 100% (valid) dan aspek usability sebesar 91,11% (sangat layak).

### Abstract

*The Airfield Lighting System (AFL) is a visual landing aid located on the airside of an airport, and the area is restricted and not freely accessible. During the Covid-19 pandemic, the transfer of materials in some courses, including the AFL course in the Airport Electrical Engineering program at Surabaya Aviation Polytechnic, was not optimal. The AFL learning process, which usually takes place in the AFL laboratory or by visiting the nearest airport to understand each type of AFL, faced obstacles due to the Covid-19 pandemic.*

---

---

*Therefore, a learning media is needed to help students learn optimally even during the Covid-19 pandemic. One solution is to create an attractive and interactive virtual tour-based learning media that can be accessed online from anywhere and can increase the motivation of the students. The emergence of Virtual Tour technology is one of the strategic innovations in the era of the 4.0 revolution, where Virtual Tour itself can deliver information more interactively and effectively to its users. The results of this study are the media aspect with a score of 4.3 (very feasible), the material aspect with a score of 100% (valid), and the usability aspect with a score of 91.11% (very feasible).*

© 2022 Author

---

□ Alamat korespondensi:  
Akademi Penerbang Indonesia Banyuwangi  
E-mail: [revinbudiharta7@gmail.com](mailto:revinbudiharta7@gmail.com)

## PENDAHULUAN

Wabah COVID-19 yang menyebar ke seluruh dunia telah memberikan pengaruh besar pada sistem pendidikan global (Desriva et al., 2020). Pembatasan fisik dan social distancing yang diberlakukan oleh pemerintah untuk memutus mata rantai penyebaran virus telah memaksa lembaga pendidikan untuk menerapkan pembelajaran jarak jauh untuk memenuhi kebutuhan belajar siswa (Cindrakasih, 2021). Meskipun sistem pembelajaran jarak jauh ini dapat memberikan keamanan dari paparan virus, namun pada kenyataannya, ini telah menimbulkan banyak masalah, terutama bagi siswa yang tidak memiliki akses teknologi yang memadai atau belum terbiasa dengan cara belajar yang berbeda (Ine Rahayu Purnamaningsih, 2021).

Lembaga pendidikan di Indonesia juga mengalami dampak yang sama, termasuk sekolah vokasi di bawah naungan perhubungan. Namun, pandemi COVID-19 telah memberikan dampak signifikan pada kemampuan lembaga untuk menyediakan pengalaman pembelajaran yang berkualitas bagi taruna.

Dalam situasi ini, sekolah vokasi harus mencari solusi untuk membantu taruna dalam belajar secara efektif. Salah satu solusi yang potensial adalah dengan memanfaatkan teknologi Virtual AFL sebagai media pembelajaran jarak jauh (Adisel, 2022). Virtual AFL adalah media pembelajaran berbasis teknologi yang dirancang untuk membantu taruna dalam belajar secara mandiri dan menarik (Susanto et al., 2020). Dengan menggunakan teknologi ini, taruna dapat belajar secara online dan mengakses materi pembelajaran kapan saja dan di mana saja, sehingga memungkinkan untuk belajar dengan lebih fleksibel (Sutiyo et al., 2022).

Namun, untuk memastikan efektivitas dan efisiensi Virtual AFL dalam membantu taruna belajar di kampus, diperlukan penelitian yang mendalam tentang rancang bangun Virtual AFL sebagai media pembelajaran jarak jauh di sekolah vokasi perhubungan. Penelitian ini akan membantu sekolah vokasi dalam merancang dan mengimplementasikan Virtual AFL yang sesuai dengan kebutuhan taruna dan memenuhi standar pendidikan yang telah ditetapkan. Selain itu, penelitian ini juga akan membantu dalam mengevaluasi efektivitas dan efisiensi media pembelajaran Virtual AFL dalam membantu taruna belajar, sehingga membantu pihak kampus dalam memastikan bahwa taruna dapat mencapai tujuan belajar dengan lebih efektif. Oleh karena itu, penelitian tentang Rancang Bangun Virtual AFL sebagai Media Pembelajaran Jarak Jauh di sekolah vokasi perhubungan sangat relevan dan

penting untuk membantu lembaga pendidikan ini dalam mengatasi tantangan selama pandemi COVID-19 dengan pembelajaran jarak jauh.

## METODE

### 1. Desain Aplikasi

Penulis mencoba membuat suatu aplikasi web yang dapat diakses melalui smartphone atau PC. Pada penelitian ini menggunakan bandar udara Internasional I Gusti Ngurah Rai sebagai acuan dalam perancangan aplikasi web ini. Desain tampilan pada aplikasi ini dibuat sesuai dengan halaman dan fitur-fitur yang ada di dalam halaman yang akan dibuat. Pada aplikasi web ini terdapat 5 halaman. Halaman-halaman tersebut yaitu Halaman Utama, Daftar Fitur, Daftar Lokasi, Informasi AFL, Intro Popup. Berikut adalah gambar flowchart cara kerja aplikasi web Virtual AFL :

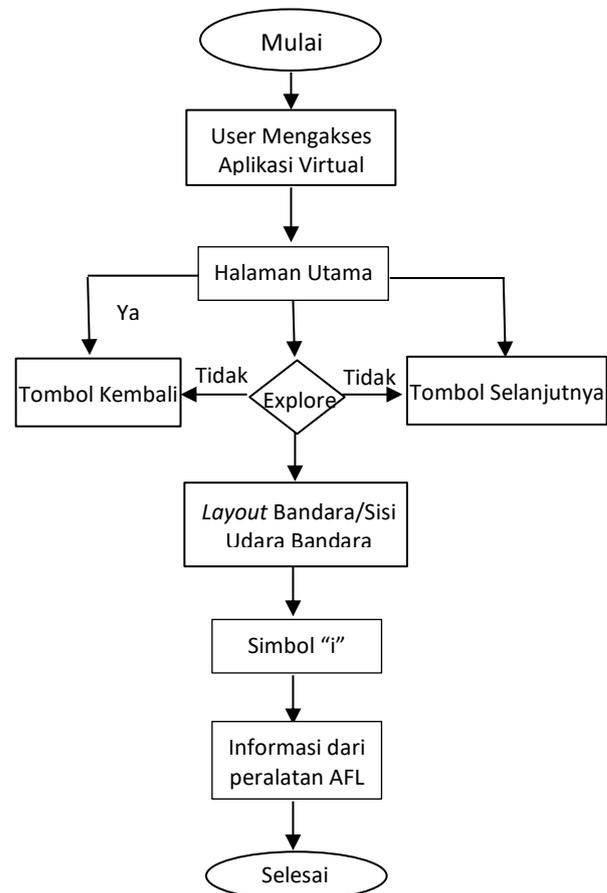


Diagram 1. Flowchart Cara Kerja Aplikasi

### 2. Cara Kerja Website

- User mengakses aplikasi web melalui url <https://bit.ly/virtualafl>
- Halaman utama atau home akan tampil setelah url diakses, kemudian user dapat

memilih item yang ada pada halaman utama sesuai dengan kebutuhan dan status *user*.

- c. Pada halaman utama *user* dapat memilih item yang ada mulai dari tombol *popup audio*, tombol daftar lokasi, tombol daftar fitur, dan tombol lokasi *AFL*.
- d. *User* dapat menjelajah dan belajar dengan bebas sesuai dengan materi dan item yang ada pada aplikasi.

### 3. Komponen Alat

Mewujudkan konsep rancangan maka dibutuhkan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Adapun perangkat keras yang digunakan untuk merancang alat yaitu *smartphone*, laptop/PC. Sedangkan perangkat lunak diantaranya *AutoCad*, *sketchUp*, *twinmotion*, dan *lapentor*.

### 4. Tahap Pembuatan

Proses pengembangan aplikasi Virtual AFL dimulai dengan pembuatan aset-aset yang diperlukan dalam aplikasi, termasuk objek tiga dimensi AFL. Berikut beberapa proses pembuatan aset-aset dalam aplikasi Virtual AFL Berbasis *Virtual Tour* antara lain:

- a. Pembuatan Layout Bandara  
Langkah awal pembuatan aplikasi Virtual AFL adalah membuat desain sisi udara bandara beserta letak dari posisi AFL dalam bentuk 2D menggunakan *software AutoCAD* sebagai dasar atau awal dari pembuatan animasi 3D.
- b. Pembuatan Animasi 3D  
Langkah selanjutnya dalam pembuatan aplikasi Virtual AFL adalah membuat model objek 3D mulai dari pemandangan, permukaan, hingga peralatan-peralatan AFL yang terdapat dalam aplikasi Virtual AFL. Objek 3D dibuat sedemikian rupa menggunakan *software Sketchup* sehingga menyerupai bentuk asli dari objek aslinya.
- c. Proses merender atau mengubah objek 3D  
Tahapan langkah ini menggunakan *software twinmotion* yang berfungsi untuk mengubah atau merender onjek 3D yang awalnya merupakan visual grafik standar ke visual grafik realistis. Proses ini digunakan supaya objek 3D yang sudah dibuat sebelumnya lebih nyata.
- d. Memberikan titik hotspot pada animasi 3D  
Langkah selanjutnya adalah memberikan titik spot pada animasi 3D menggunakan *software lapentor* yang

digunakan dengan cara mengupload hasil animasi 3D yang sudah dibuat pada *software twinmotion*, selanjutnya membuat beberapa titik lokasi di dalam aplikasi virtual tour serta menambahkan *fitur/plugin* untuk membuat aplikasi *virtual tour* lebih menarik.

- e. Mempublish hasil *virtual tour* ke dalam bentuk website  
Tahap terakhir pada pembuatan aplikasi AFL adalah mempublish hasil dari virtual tour ke dalam bentuk website sehingga dapat digunakan oleh pengguna.

### 5. Teknik Pengujian

Pengujian aplikasi web virtual AFL ini dilakukan menggunakan uji kelayakan aplikasi dan uji kualitas aplikasi. Uji kelayakan aplikasi terdiri dari proses uji materi dan uji media menggunakan kuisioner dan *checklist* kepada empat ahli, dua di antaranya adalah ahli media dan dua lainnya adalah ahli materi. Lalu menggunakan uji kualitas aplikasi untuk menguji aspek *functional suitability* dan *compatibility*. Untuk pengujian *usability* menggunakan *USE Questionnaire* sebanyak 30 kuisioner kepada 10 taruna program studi TLB Politeknik Penerbangan Surabaya.

Aspek media diuji dengan menggunakan kuesioner skala Likert yang diberikan kepada ahli media. Interval pada skala Likert menunjukkan urutan nilai dari yang terendah yaitu STS (Sangat Tidak Setuju) dengan nilai 1, TS (Tidak Setuju) bernilai 2, CS (Cukup Setuju) bernilai 3, S (Setuju) dengan nilai 4 dan nilai tertinggi yaitu SS (Sangat Setuju) dengan nilai 5.

Tabel 1. Kisi-kisi Instrumen Validasi Ahli Media

Aspek	Indikator	Kisi Soal
Rekayasa Aplikasi	Pengembangan dan penggunaan media harus dilakukan secara efektif dan efisien	Aplikasi berfungsi dengan baik atau lancar
	Reliability	Aplikasi dapat digunakan tanpa mengalami gangguan atau error
		Aplikasi tidak mempengaruhi kinerja aplikasi lain yang sedang berjalan
Kemudahan Pengelolaan		Aplikasi dapat dijalankan secara mandiri tanpa memerlukan aplikasi pendukung tertentu (launcher)
		Kemudahan dalam mengelola program

	Usability	Kemudahan dalam penggunaan atau operasional	
		Mudah digunakan atau dioperasikan	
	Maintainability	Aplikasi mudah untuk dikelola atau dikelolanya mudah	
		Menggunakan algoritma yang sederhana atau tidak kompleks	
	Kompatibilitas	Aplikasi dapat berjalan pada berbagai perangkat (device) yang berbeda	
	Reusable	Konten dalam aplikasi dapat digunakan kembali atau di-manfaatkan ulang	
	Konten Multimedia	Audio	Penggunaan efek suara (sound effect) yang tepat atau sesuai
			Penggunaan efek suara (sound effect) yang tidak mengganggu atau mengacaukan
			Penggunaan efek suara (sound effect) yang menarik atau memikat
		Visual	Pemilihan warna yang sesuai atau tepat
Tulisan dapat dibaca dengan jelas atau dengan mudah			
Tampilan menarik atau atraktif			
Komunikatif		Pengguna dapat berinteraksi dengan aplikasi	
		Penggunaan bahasa yang komunikatif atau mudah dipahami	
Kreatif dalam ide		Kreatif dalam mengekspresikan ide dan gagasan	
Animasi		Penggunaan animasi yang menarik atau atraktif	
	Penggunaan animasi yang tidak mengganggu atau tidak mengacaukan		
Gambar	Kejelasan gambar		

Sedangkan untuk instrumen penelitian pengujian aspek materi menggunakan kuisioner

skala Guttman yang sudah divalidasi dan diujikan kepada dua ahli materi. Skala ini dipakai untuk jawaban yang bersifat jelas dan konsisten (Ya-Tidak). Berikut kisi-kisi instrumen validasi ahli materi:

Tabel 2. Kisi-kisi Instrumen Validasi Ahli Materi

No	Penjelasan	Indikator	No. Instrumen
1	Tentang <i>Airfield Lighting System (AFL)</i>	Kesesuaian Materi	1
2	<i>Approach Lighting System</i>	Kesesuaian Materi	2
3	<i>Sequence Flashing Light (SQFL)</i>	Kesesuaian Materi	3
4	<i>Precision Approach Path Indicator (PAPI)</i>	Kesesuaian Materi	4
5	<i>Runway Threshold Identification Light (RTIL)</i>	Kesesuaian Materi	5
6	<i>Runway Edge Light</i>	Kesesuaian Materi	6
7	<i>Runway Threshold Light / Runway End Light</i>	Kesesuaian Materi	7
8	<i>Taxiway Edge Light</i>	Kesesuaian Materi	8
9	<i>Runway Guard Light</i>	Kesesuaian Materi	9
10	<i>Rotating Beacon</i>	Kesesuaian Materi	10
11	<i>Wind Direction Indicator</i>	Kesesuaian Materi	11
12	<i>Obstruction Light</i>	Kesesuaian Materi	12
13	<i>Taxiway Guidance Sign</i>	Kesesuaian Materi	13
14	<i>Aircraft Docking Guidance System (ADGS)</i>	Kesesuaian Materi	14
15	<i>Constant Current Regulator (CCR)</i>	Kesesuaian Materi	15
16	<i>Apron Floodlight</i>	Kesesuaian Materi	16

Data hasil pengujian media diperoleh dari angket yang diubah atau dikonversikan ke skala Likert dengan cara menghitung rata-rata jawaban responden yang kemudian hasilnya dikonversikan kembali ke dalam pernyataan predikat sesuai dengan kriteria Interpretasi Rerata Likert.

Tabel 3. Interpretasi Rerata Likert

Rerata Jawaban	Klasifikasi Penilaian
> 4,2 – 5,0	Sangat Layak
> 3,6 – 4,2	Layak
> 2,6 – 3,6	Cukup Layak
> 1,8 – 2,6	Tidak Layak
1,0 – 1,8	Sangat Tidak Layak

Analisis data hasil pengujian materi dilakukan dengan menggunakan angket berbasis skala Guttman yang terdiri dari dua opsi jawaban, yaitu berhasil dengan nilai 1 dan gagal dengan nilai 0. Sedangkan untuk pengujian *usability* memakai angket dengan skala Likert yang dilakukan dengan metode perhitungan rata-rata jawaban didasarkan pada skor setiap jawaban yang diisi oleh responden pada Use Questionnaire. Hasil keempat pengujian tersebut kemudian dikonversi ke dalam bentuk skala persentase buat mengenali tingkatan kualitas. Perhitungan persentase dilakukan dengan rumus berikut:

$$\text{Presentase} = \frac{\text{Skor yang didapatkan} \times 100\%}{\text{skor maksimal}}$$

Setelah mendapatkan hasil perhitungan persentase, data dikonversi ke dalam pernyataan predikat sesuai dengan kriteria Interpretasi Persentase Likert.

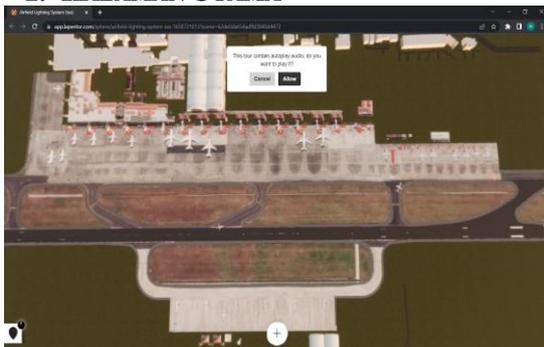
Tabel 4. Interpretasi Persentase Likert

Hasil Persentase	Kriteria Kelayakan
0% - 20%	Sangat Tidak Layak
21% - 40%	Tidak Layak
41% - 60%	Cukup Layak
61% - 80%	Layak
81% - 100%	Sangat Layak

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini merupakan hasil tampilan dari website yang telah dirancang :

### 1. HALAMAN UTAMA



Gambar 1. Halaman Utama

Halaman pertama yang tampil saat url <https://bit.ly/virtualafl> di akses adalah halaman utama atau home. Pada halaman utama terdapat beberapa item yaitu tombol popup audio, tombol daftar lokasi, tombol daftar fitur, dan tombol lokasi AFL.

### 2. Halaman Daftar Lokasi

Halaman ini dirancang sebagai halaman yang menampilkan daftar lokasi peralatan AFL

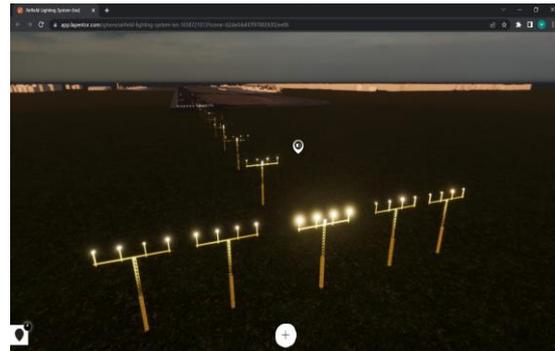
yang dapat langsung dikunjungi. Halaman daftar lokasi berisi tombol lokasi dari setiap peralatan AFL, tombol daftar fitur, serta tombol lokasi AFL.



Gambar 2. Halaman Daftar Lokasi

### 3. Halaman Lokasi AFL

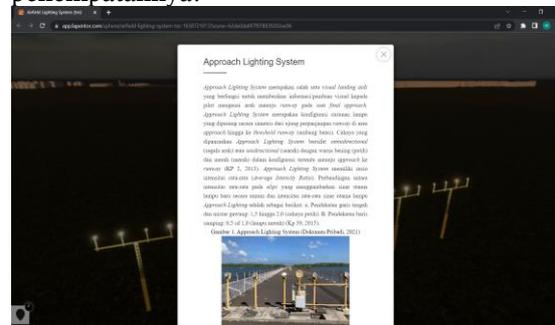
Halaman lokasi *AFL* ini merupakan halaman yang menampilkan halaman *virtual tour* dari lokasi yang telah dipilih. Halaman ini berisi beberapa tombol yaitu tombol informasi *AFL*, tombol daftar lokasi serta tombol daftar fitur.



Gambar 3. Halaman Lokasi AFL

### 4. Halaman Informasi AFL

Pada halaman ini menampilkan halaman informasi AFL yang berisi tentang pengertian dari setiap peralatan AFL serta konfigurasi penempatannya.

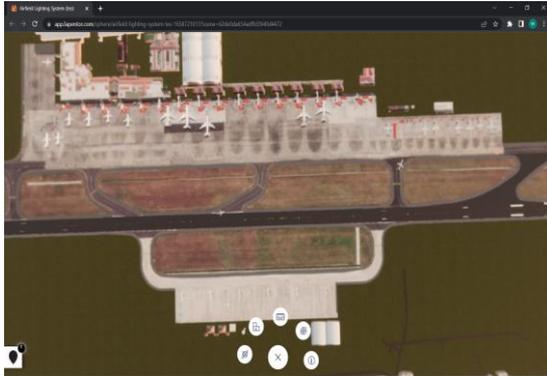


Gambar 4. Halaman Informasi AFL

### 5. Halaman Daftar Fitur

Pada halaman ini akan tampil beberapa fitur yang terdapat pada aplikasi *virtual AFL*, berikut fitur yang akan ditampilkan yaitu tombol *little*

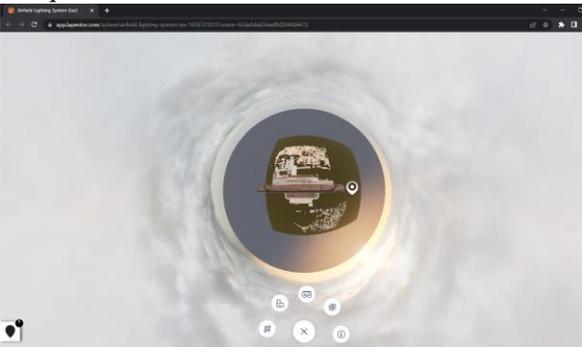
planet, tombol *toggle floorplan*, tombol *webvr*, tombol *toggle gyroscope*, tombol *intro popup*, tombol daftar lokasi, tombol lokasi AFL.



Gambar 5. Halaman Daftar Fitur

### 6. Halaman *Little Planet*

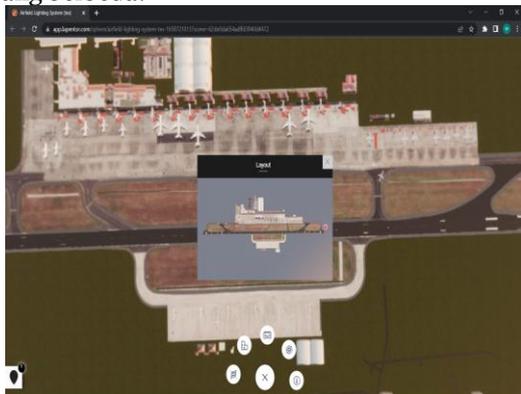
Halaman ini merupakan halaman yang menampilkan halaman *virtual tour* dalam bentuk *little planet*.



Gambar 6. Halaman *Little Planet*

### 7. Halaman *Toggle Floorplan*

Halaman *Toggle Floorplan* ini menampilkan *Popup Toggle Floorplan* untuk mengetahui titik lokasi taruna dan memudahkan navigasi ke lokasi yang berbeda.

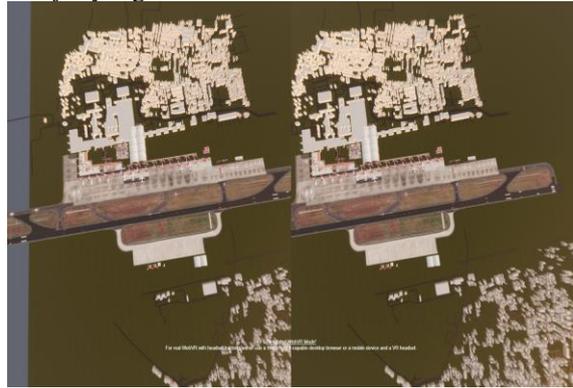


Gambar 7. Halaman *Toggle Floorplan*

### 8. Halaman *Webvr* dan *Toggle Gyroscope*

Pada halaman ini menampilkan halaman dengan mode *virtual reality* dan mode *gyroscope* serta dapat digunakan pada VR headset untuk

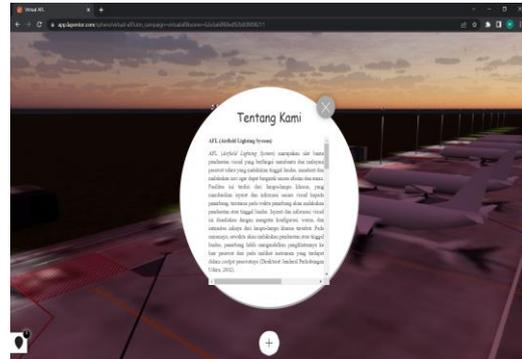
mendapatkan pengalaman menjelajah dan belajar yang lebih maksimal.



Gambar 8. Halaman *Webvr* dan *Toggle Gyroscope*

### 9. Halaman *Intro Popup*

Halaman ini menampilkan halaman informasi tentang pengertian AFL dan aplikasi "*Virtual AFL*".



Gambar 9. Halaman *Intro Popup*

## PEMBAHASAN

Tabel 5. Kurikulum Silabus Mata Kuliah AFL

KOMPETENSI DASAR	POKOK BAHASAN	KETERANGAN
Mampu menjelaskan Karakteristik dan kategori <i>airfield lighting system</i>	Karakteristik dan kategori <i>airfield lighting system</i>	Pada alat ini taruna dapat menjelaskan secara rinci mengenai karakteristik dan kategori <i>airfield lighting system</i>
Mampu menjelaskan sinyal ( <i>sign</i> ) dan indikator <i>ALS</i>	sinyal ( <i>sign</i> ) dan indikator <i>ALS</i>	Pada alat ini taruna dapat menjelaskan secara rinci mengenai sinyal ( <i>sign</i> ) dan indikator <i>ALS</i>

KOMPETENSI DASAR	POKOK BAHASAN	KETERANGAN
Mampu menjelaskan <i>Marking dan marker</i> (marka dan rambu)	<i>Marking dan marker</i> (marka dan rambu)	Pada alat ini taruna dapat menjelaskan secara rinci mengenai <i>marking dan marker</i> (marka dan rambu)
Mampu menjelaskan Peralatan <i>Airfield Lighting System</i>	Peralatan <i>Airfield Lighting System</i>	Pada alat ini taruna dapat menjelaskan secara rinci mengenai peralatan <i>Airfield Lighting System</i>
Mampu menjelaskan konfigurasi <i>ALS</i>	konfigurasi <i>ALS</i>	Pada alat ini taruna dapat menjelaskan secara rinci mengenai konfigurasi <i>ALS</i>
Mampu menjelaskan tata cara penempatan dan pemasangan peralatan <i>ALS</i>	Instalasi peralatan <i>ALS</i>	Pada alat ini taruna dapat menjelaskan secara rinci mengenai tata cara penempatan dan pemasangan peralatan <i>ALS</i>
Mampu menjelaskan dan melaksanakan prosedur <i>Ground check</i> peralatan <i>ALS</i> di area bandar udara	<i>Ground check</i> peralatan <i>ALS</i>	Pada alat ini taruna belum dapat menjelaskan dan melaksanakan prosedur <i>Ground check</i> peralatan <i>ALS</i> di area bandar udara
Mampu melakukan <i>Setting</i> peralatan <i>ALS</i> pada <i>airside</i>	<i>Setting</i> peralatan <i>ALS</i>	Pada alat ini taruna belum dapat melakukan <i>Setting</i> peralatan <i>ALS</i> pada <i>airside</i>
Mampu menjelaskan Prosedur <i>survey</i> dan melakukan prosedur pengambil data pada <i>airside</i>	Prosedur <i>survey</i> pengambil data	Pada alat ini taruna belum dapat menjelaskan prosedur <i>survey</i> dan melakukan prosedur pengambil data pada <i>airside</i>
Mampu menjelaskan analisis hasil <i>survey</i> pada daerah yang <i>airside</i>	Analisis hasil <i>survey</i>	Pada alat ini taruna belum dapat menjelaskan analisis hasil <i>survey</i> pada daerah yang <i>airside</i>

## Pengujian Fungsional

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah setiap fitur dan materi yang terdapat pada aplikasi Virtual AFL ini dapat berfungsi secara baik untuk keseluruhannya.

### a. Pengujian kelayakan aplikasi

#### 1. Validasi Ahli Media

validasi tersebut dilakukan oleh dua orang ahli media yang juga merupakan dosen di program studi teknik informatika (Lady Silk Moonlight, S. Kom, MT dan Rifdian I.S, ST, MM, MT) yang menguji terkait aspek rekayasa aplikasi serta komunikasi visual. Berikut tabel hasil data dari penilaian ahli media:

Tabel 6. Data Hasil Penilaian dari Ahli dalam Aspek Rekayasa Aplikasi

No	Indikator	Jumlah Skor	Rerata	Klasifikasi Penilaian
1	Efektif dan efisien	10	5	Sangat Layak
2	<i>Reliability</i>	20	5	Sangat Layak
3	Kemudahan pengelolaan	18	4,5	Sangat Layak
4	<i>Usability</i>	18	4,5	Sangat Layak
5	<i>Maintainability</i>	20	5	Sangat Layak
6	Kompatibilitas	10	5	Sangat Layak
7	<i>Reusable</i>	8	4	Sangat Layak
Jumlah Skor		104	4,71	Sangat Layak

Tabel 7. Data Hasil Penilaian dari Ahli dalam Aspek Komunikasi Visual

No	Indikator	Jumlah Skor	Rerata	Klasifikasi Penilaian
1	Audio	24	4	Sangat Layak
2	Visual	22	3,6	Layak
3	Komunikatif	14	3,5	Cukup Layak
4	Kreatif dalam ide	10	5	Sangat Layak
5	Animasi	18	4,5	Sangat Layak
6	Gambar	6	3	Cukup Layak
Jumlah Skor		94	3,9	Layak

Jika aspek rekayasa aplikasi serta aspek komunikasi visual disatukan, maka didapatkan hasil yaitu:

Tabel 8. Data Hasil Penilaian pada Semua Aspek Media

No	Indikator	Jumlah Skor	Rerata	Klasifikasi Penilaian
1	Rekayasa aplikasi	104	4,71	Sangat Layak
2	Komunikasi Visual	94	3,9	Layak
Jumlah Skor		198	4,3	Sangat Layak

Berdasarkan hasil validasi, dapat disimpulkan bahwa dari segi teknik pembuatan aplikasi, nilai penilaian rata-rata mencapai 4,71, sehingga aplikasi tersebut termasuk dalam kategori "Sangat Layak". Dari sisi visualisasi komunikasi, data penilaian rata-rata mencapai 3,9, sehingga aplikasi tersebut termasuk dalam kategori "Layak". Secara keseluruhan, nilai aplikasi "Virtual AFL" adalah 4,3, sehingga termasuk dalam kategori "Sangat Layak". Dengan demikian, aplikasi ini sangat direkomendasikan untuk digunakan sebagai media pembelajaran jarak jauh yang dinilai dari sisi media.

## 2. Validasi Ahli Materi

Dua orang dosen dari program studi teknik listrik bandara melakukan validasi sebagai ahli materi (Dr. Kustori, ST, MM dan Sunaryo, ST) menggunakan angket yang berkaitan dengan peralatan AFL. Berikut tabel dari data hasil penilaian ahli materi:

Tabel 9. Hasil Penilaian Ahli Materi

No	Penjelasan	Skor yang diperoleh		Total
		Ahli 1	Ahli 2	
1	Tentang <i>Airfield Lighting System (AFL)</i>	1	1	2
2	<i>Approach Lighting System</i>	1	1	2
3	<i>Sequence Flashing Light (SQFL)</i>	1	1	2
4	<i>Precision Approach Path Indicator (PAPI)</i>	1	1	2
5	<i>Runway Threshold Identification Light (RTIL)</i>	1	1	2
6	<i>Runway Edge Light</i>	1	1	2
7	<i>Runway Threshold Light / Runway End Light</i>	1	1	2
8	<i>Taxiway Edge Light</i>	1	1	2
9	<i>Runway Guard Light</i>	1	1	2
10	<i>Rotating Beacon</i>	1	1	2

11	<i>Wind Direction Indicator</i>	1	1	2
12	<i>Obstruction Light</i>	1	1	2
13	<i>Taxiway Guidance Sign</i>	1	1	2
14	<i>Aircraft Docking Guidance System (ADGS)</i>	1	1	2
15	<i>Constant Current Regulator (CCR)</i>	1	1	2
16	<i>Apron Floodlight</i>	1	1	2
Total		16	16	32

Persentase hasil penilaian ahli materi dihitung dari rumus sebagai berikut, dengan menggunakan total skor penilaian:

$$\text{Presentase} = \frac{\text{Skor yang didapatkan} \times 100\%}{\text{skor maksimal}}$$

$$\frac{32 \times 100\%}{32}$$

$$= 100\%$$

Berdasarkan hasil penilaian dari dua orang dosen dari program studi TLB sebagai ahli materi, dapat disimpulkan yaitu didapatkan total hasil penilaian sebesar 32 dengan nilai persentase sebesar 100%. Maka materi dalam aplikasi "Virtual AFL" termasuk ke dalam katagori "Valid" sehingga sangat layak untuk digunakan.

## b. Pengujian Kualitas Aplikasi

Pengujian dilakukan dengan menggunakan kuisisioner dari Arnold M. Lund yang sudah distandardkan, yaitu USE Questionnaire. Kuisisioner ini terdiri dari 30 pertanyaan dan menggunakan skala Likert. Sepuluh taruna dari program studi Teknik Listrik Bandara Politeknik Penerbangan Surabaya diberikan angket untuk diisi. Berikut adalah tabel hasil pengujian mengenai aspek kualitas aplikasi:

Tabel 10. Hasil Pengujian Kualitas Aplikasi

Responden	Pertanyaan																													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
3	5	5	5	4	5	5	4	4	5	5	4	4	5	5	5	4	4	5	4	5	3	3	4	5	4	5	3	4	5	
4	5	4	4	5	4	5	5	5	5	4	5	4	5	5	3	4	4	5	3	3	4	5	5	5	3	5	5	5		
5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	4	
6	5	5	4	5	5	4	4	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	5	5	
7	5	4	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
8	4	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	
9	4	4	4	4	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
10	4	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	
Total	46	46	47	42	47	48	44	44	49	48	47	46	45	47	45	42	45	45	47	41	45	44	45	47	48	44	46	44	46	
Rata-rata	4,6	4,6	4,7	4,2	4,7	4,8	4,4	4,4	4,9	4,8	4,7	4,6	4,5	4,7	4,5	4,2	4,5	4,5	4,7	4,1	4,5	4,4	4,5	4,7	4,8	4,4	4,6	4,4	4,6	
Rata-rata Total	4,5																													
Persentase	91,13%																													
Kategori	Sangat Layak																													

Skor total pengujian kualitas aplikasi yaitu 1367. Skor maksimum dapat dicapai jika semua responden memberikan jawaban "Sangat Setuju" akan mendapatkan konversi sebesar 5, maka dapat diketahui bahwa skor maksimal yaitu 1500

(Hasil penghitungan skor maksimum diperoleh dari perkalian antara jumlah responden, jumlah skor, dan skor tertinggi jawaban. Dalam hal ini, skor maksimum adalah 1500, dengan rumus:  $10 \times 30 \times 5 = 1500$ ). Berikut hasil perhitungan hasil pengujian kualitas aplikasi yang dilakukan:

Persentase kualitas aplikasi

$$= \frac{\text{Skor yang didapatkan} \times 100\%}{\text{skor maksimal}}$$

$$= \frac{1367}{1500} \times 100\% = 91,11\%$$

Berdasarkan perhitungan persentase aspek kualitas aplikasi didapatkan persentase sebesar 91,11%. Persentase tersebut menunjukkan bahwa aplikasi ini masuk ke dalam klasifikasi nilai "Sangat Layak" dari segi *usability* (kegunaan).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang didapatkan dari proses perancangan aplikasi virtual AFL ini dapat disimpulkan bahwa Aplikasi *web* ini dirancang menggunakan *software lapentor* yang memudahkan penulis dalam membuat aplikasi tanpa harus memasukan coding dalam proses pembuatannya yang menghasilkan media *virtual tour / virtual reality* sehingga seolah-olah taruna sedang berada pada laboratorium AFL atau suatu bandara yang sesungguhnya. Uji kelayakan aplikasi "Virtual AFL" dalam penilaian oleh ahli media, nilai rata-rata yang diperoleh adalah 4,07, sehingga termasuk dalam kategori "Layak". Sementara itu, dalam penilaian oleh ahli materi, diperoleh persentase sebesar 100%, sehingga termasuk dalam kategori "Valid".

Secara keseluruhan, aplikasi "Virtual AFL" dapat dijadikan sebagai alternatif media pembelajaran yang efektif dan menarik dalam mengajarkan tentang peralatan AFL, terutama dalam situasi pembelajaran jarak jauh seperti yang terjadi saat ini.

## REFERENSI

Adisel. (2022). Learning Management System. *Journal of Administration and Educational Management*, 5(1), 299–306. <https://doi.org/10.31539/alignment.v5i2.4878>

Cindrakasih, R. (2021). Dampak Covid-19 Terhadap Sosial Budaya Dan Gaya Hidup Masyarakat. *Jurnal Public Relations (J-PR)*, 2, 87–97. <http://jurnal.bsi.ac.id/index.php/jpr/article/view/385>

Desriva, N., Utari, M. D., & Padri, A. Al. (2020).

Efektivitas Metode Pembelajaran Daring Terhadap Motivasi Belajar Mahasiswa Saat Pandemi Covid 19 Di Kota Pekanbaru. *Ensiklopedia of Journal*, 2(5), 126–130.

Ine Rahayu Purnamaningsih, M. (2021). Manajemen Pendidikan Karakter Melalui Apel Online Untuk Memotivasi Belajar Siswa Pada Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 7(1), 1–7. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6481946>

Susanto, P. C., Reza Fauzi Jaya Sakti, & Prima Widiyanto. (2020). Alat Bantu Pendaratan Visual Di Airport Untuk Mendukung Keselamatan Pesawat. *Alat Bantu Pendaratan Visual Di Airport Untuk Mendukung Keselamatan Pesawat*, 17(1), 35–44.

Sutiyo, S., Yosa Nugraha, M. P., Meidy Anes, A., & Ramdhani, S. (2022). Analisis Kebutuhan Taruna terhadap Pengembangan Bahan Ajar Digital Pada Mata Kuliah Familiarisasi Pesawat Berbasis Platform Learning Management System Politeknik Penerbangan Palembang. *Airman: Jurnal Teknik Dan Keselamatan Transportasi*, 5(2), 40–45. <https://doi.org/10.46509/ajtk.v5i2.257>