

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam dunia penerbangan modern, berbagai instrumen di dalam kokpit digunakan untuk membantu pilot memahami kondisi pesawat saat terbang. Beberapa informasi penting yang disajikan melalui instrumen tersebut meliputi ketinggian, arah, kecepatan, serta pergerakan naik atau turun pesawat. *Altimeter* dan *vertical speed indicator* (VSI) adalah dua alat utama yang digunakan untuk mengetahui seberapa tinggi pesawat dari permukaan laut dan seberapa cepat pesawat bergerak ke atas atau ke bawah dalam satuan kaki per menit (ft/min) [1]. Dahulu, alat-alat ini bekerja secara analog dengan memanfaatkan tekanan udara. Namun, seiring berkembangnya teknologi, banyak sistem mulai beralih ke bentuk digital seperti *Electronic Flight Instrument System* (EFIS), yang mampu menampilkan informasi penerbangan melalui layar digital yang lebih mudah dibaca dan saling terhubung [2]. Meski begitu, pelatihan menggunakan simulator kokpit masih menghadapi tantangan dalam menampilkan data seperti ketinggian dan kecepatan vertikal secara digital berdasarkan tekanan udara buatan.

Salah satu cara yang bisa digunakan untuk mengatasi masalah ini adalah dengan memanfaatkan teknologi *Internet of Things* (IoT). Teknologi ini memungkinkan alat-alat seperti sensor tekanan dan pemroses data untuk saling terhubung dan bertukar informasi secara otomatis [3]. Dengan dukungan ini, sistem dapat mengumpulkan dan mengirimkan data ke tampilan visual, sehingga pengguna bisa memantau informasi seperti tekanan udara, ketinggian, dan kecepatan vertikal dengan lebih mudah. Tampilan data yang sederhana dalam bentuk angka dan grafik dua dimensi sudah cukup membantu, terutama dalam kegiatan pembelajaran atau pengujian alat. Meskipun tampilannya tidak persis seperti instrumen pesawat asli, pendekatan ini tetap bisa memberikan gambaran yang jelas tentang kondisi pesawat secara keseluruhan [4].

Melihat kebutuhan tersebut, Tugas Akhir ini bertujuan mengembangkan sistem pemantauan berbasis IoT yang dapat mengubah tekanan udara menjadi informasi digital, seperti ketinggian dan kecepatan vertikal, untuk keperluan pelatihan dan simulasi penerbangan. Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa sistem seperti ini dapat menjadi solusi yang praktis, mudah digunakan, dan tidak membutuhkan perangkat yang rumit. Oleh karena itu, sistem yang dikembangkan dalam tugas akhir ini dirancang untuk menyajikan informasi penting dalam bentuk digital yang mudah dimengerti dan bisa digunakan dalam pelatihan atau edukasi seputar sistem penerbangan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam Tugas Akhir ini adalah:

- Bagaimana mengembangkan sistem simulasi digitalisasi data analog dari instrumen *altimeter* dan *vertical speed indicator* untuk mendukung pengembangan simulator kokpit pesawat terbang?
- Bagaimana mengembangkan visualisasi sistem simulasi digital instrumen *altimeter* dan VSI analog berbasis *cloud*?

1.3 Tujuan

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

- Mengembangkan sistem simulasi yang dapat melakukan digitalisasi data analog dari instrumen *altimeter* dan *vertical speed indicator* (VSI), sehingga dapat digunakan untuk mendukung pengembangan simulator kokpit pesawat terbang.
- Merancang dan membangun visualisasi sistem simulasi digital *altimeter* dan VSI berbasis *cloud*, agar informasi ketinggian dan kecepatan vertikal dapat disajikan dalam bentuk antarmuka visual dua dimensi yang mudah dipantau dan informatif.

1.4 Batasan Masalah

Untuk menjaga fokus dan kejelasan cakupan proyek, Tugas Akhir ini memiliki batasan sebagai berikut:

- Sistem hanya berfokus pada digitalisasi data dari instrumen *altimeter* dan *vertical speed indicator* (VSI), tanpa mencakup instrumen penerbangan lainnya.
- Data tekanan udara diperoleh dari sensor tekanan yang membaca nilai tekanan pada sistem vakum tertutup.
- Sistem vakum digunakan sebagai media simulasi tekanan udara, dengan variasi tekanan yang ditentukan berdasarkan pengaturan manual dan kapasitas sistem tersebut.
- Antarmuka visualisasi data disajikan dalam bentuk dua dimensi melalui *dashboard* berbasis *cloud*, menampilkan elemen visual dua dimensi seperti angka digital dan indikator *gauge* untuk *altimeter* dan VSI.

- Proyek ini tidak menggunakan perangkat fisik berupa indikator jarum (analog) *altimeter* dan VSI, melainkan sepenuhnya berbasis visualisasi digital.
- Simulasi perhitungan ketinggian dan kecepatan vertikal dalam sistem ini menggunakan pendekatan matematis berdasarkan rumus atau persamaan standar yang telah tersedia, tanpa melalui proses kalibrasi langsung dengan instrumen penerbangan nyata.
- Sistem vakum yang digunakan dalam pengujian merupakan sistem sederhana dengan kapasitas terbatas skala lab.
- Pengujian dilakukan menggunakan Air Data Test Set berbasis embedded system untuk mensimulasikan tekanan statik sebagai representasi perubahan ketinggian dalam sistem.

1.5 Jadwal Pengerjaan

Tabel 1. 1 Jadwal Pengerjaan PA Periode 2025

No	Kegiatan	2025																								
		Februari					Maret					April					Mei					Juni				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	Identifikasi Masalah																									
2	Studi Literatur																									
3	Perancangan Sistem																									
4	Implementasi Perangkat Keras																									
5	Integrasi Perangkat Keras dan Perangkat Lunak																									
6	Pengujian dan Revisi																									
7	Dokumentasi dan Laporan																									