

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Konsep dasar pesawat bisa terbang karena adanya gaya dorong (*thrust*) dari mesin penggerak (*engine*) yang menyebabkan pesawat memiliki kecepatan, dan kecepatan ini yang di terima sayap pesawat yang berbentuk *aerofoil* sehingga karena adanya gerak maju dan kecepatan, yang dihasilkan oleh gaya *thrust* pesawat dapat terangkat atau terbang. Pada pesawat terbang ada empat gaya yang dihasilkan yaitu gaya dorong (*thrust*), gaya hambat (*drag*), gaya angkat (*lift*), dan gaya berat (*weight*). Bagian pesawat terbang yang menghasilkan gaya *thrust* adalah *engine*, ada beberapa jenis *engine* sebagai penghasil *thrust* pesawat terbang antara lain *turbojet*, *turboprop*, *turbofan*, dan *turboshaft*.

Dari beberapa engine di atas *turbojet* merupakan *engine* yang masih banyak di gunakan pada pesawat terbang. Mesin *turbojet* umumnya digunakan pada pesawat-pesawat tempur yang membutuhkan kecepatan tinggi. Mesin *turbojet* memiliki beberapa komponen, komponen utama yaitu kompresor, ruang bakar (*combustion chamber*), turbin, dan *nozzle*. Prinsip dari *turbojet* adalah mempercepat massa udara dan hasil pembakaran ke satu arah, dan dari hukum gerak Newton ketiga mesin akan mengalami dorongan ke arah yang berlawanan.

Tahapan sistem kerja dari *turbojet* yaitu, udara luar dikompresi oleh kompresor hingga mencapai tekanan tinggi. Selanjutnya udara bertekanan tinggi tersebut masuk ke dalam ruang bakar (*combustion chamber*) untuk dicampurkan dengan bahan bakar. Pembakaran udara dan bahan bakar tersebut akan meningkatkan temperatur dan tekanan fluida kerja. Fluida bertekanan tinggi ini selanjutnya dilewatkan melalui turbin dan keluar pada *nozzle* dengan kecepatan sangat tinggi. Perbedaan kecepatan fluida masuk dan fluida keluar dari mesin menciptakan gaya dorong dari Hukum III Newton tentang Aksi dan Reaksi. Gaya dorong ini dimanfaatkan untuk bergerak dalam arah *horizontal* atau vertikal dan sebagian diubah oleh sayap pesawat menjadi gaya angkat (*thrust*).

Berdasarkan dari hasil wawancara dengan dosen pengampu mata kuliah Komponen Pesawat Terbang, terdapat suatu permasalahan mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami mekanisme kerja dan performa mesin turbojet engine. Pemahaman tentang performa mesin *engine turbojet*. Oleh karena itu perlu dibuatlah animasi yang menjelaskan tentang performa mesin dan mekanisme kerja *engine turbojet* dengan mengambil objek dari mesin SPEY Mk. 555-15 sehingga diharapkan dapat membantu dosen dalam menjelaskan materi tersebut.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Dari latar belakang yang telah dipaparkan di atas, maka didapatkan rumusan masalah yaitu :

1. Bagaimana performa mesin SPEY Mk. 555-15 pada *turbojet engine* pada pesawat terbang yang digambarkan dalam animasi tiga dimensi.
2. Bagaimana membuat animasi sebagai media pembelajaran untuk proses belajar dan mengajar mengenai performa dari mesin SPEY Mk. 555-15

### **1.3 Batasan Masalah**

Berdasarkan dari rumusan masalah diatas maka Laporan Tugas Akhir ini dibatasi oleh :

1. Animasi berbasis desktop dan dijalankan melalui *PC* dan *Laptop*.
2. Pemodelan *turbojet* menggunakan animasi 3D.
3. Animasi *turbojet* hanya menampilkan performa mesin pada mesin SPEY Mk. 555-15.
4. Data yang digunakan berupa asumsi pada saat pesawat terbang diketinggian 12 km atau 36000 ft dengan temperatur luar 216,7 K.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Sesuai dengan masalah yang telah disebutkan di atas, maka tujuan dari tugas akhir ini adalah :

1. Menciptakan sebuah animasi 3D performa mesin pada pesawat terbang berbasis *desktop* untuk membantu dosen ketika mengajar mata kuliah Komponen Pesawat Terbang.
2. Mengetahui bagaimana performa mesin SPEY Mk. 555-15 pada pesawat *turbojet*.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Sesuai dengan masalah dan tujuan tugas akhir yang telah disebutkan di atas, maka manfaat dari tugas akhir ini adalah: memberikan pemahaman informasi konsep kerja dan performa mesin pada *turbojet engine* dari mesin SPEY Mk. 555-15.

## 1.6 Metodologi Penelitian

### 1.6.1 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang dilakukan berupa:

#### 1. Metode Observasi

Bertujuan untuk mempelajari teori-teori dengan membaca beberapa buku dan literatur di perpustakaan dan internet yang berhubungan dengan permasalahan yang diambil. Data-data yang diperlukan adalah data-data mengenai mesin SPEY Mk. 555-15, performa mesin SPEY Mk. 555-15 pada *turbojet engine*, dan animasi tiga dimensi.

#### 2. Analisa Kebutuhan Sistem

Analisa yang dibutuhkan meliputi analisa kebutuhan perangkat lunak dan perangkat keras, analisa kebutuhan sistem, dan analisa kebutuhan proses.

#### 3. Perancangan

Pada perancangan sistem pada skripsi ini menggunakan pemodelan 3D seperti membuat animasi yang menggambarkan performa *turbojet* seperti dengan aslinya menggunakan *software* Blender dan *Unity*.

### 1.6.2 Metode Perancangan Dan Pembangunan Simulasi

Merancang arsitektur simulasi menggunakan *flowchart* dan perancangan *User Interface* untuk menentukan kebutuhan simulasi yang akan dibangun menggunakan *Unity* dan *Blender* pada pembuatan objeknya (*assets*).

### 1.6.3 Metode Pengujian

Pengujian yang dilakukan meliputi:

#### 1. Uji Fungsionalitas

Pengujian dengan menggunakan *black box testing*.

## 2. Uji Pakar

Pengujian dilakukan dengan cara memberikan kuisisioner kepada pakar dan memberikan hasil dari simulator yang telah dibuat. Untuk melihat kelayakan dan kekurangan pada simulator serta meminta saran untuk pengembangan selanjutnya pada tugas akhir Animasi Performa Mesin Spey Mk. 555-15 Pada *Turbojet Engine* berbasis 3 dimensi. Uji pakar diuji langsung oleh dua dosen dari Departemen Dirgantara yaitu :

1. Bapak Kris Hariyanto, S.T., M.T.

2. Ibu Dwi Hartini, S.T., M.T.