BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi penerbangan dan antariksa merupakan salah satu teknologi unggulan bagi negara-negara maju, terutama berupa teknologi roket, negara yang mampu menguasai teknologi ini akan disegani oleh negara di seluruh dunia, nehingga teknologi ini bisa dijadikan ukuran majunya suatu negara. Indonesia sebagai negara kepulauan dan sekaligus negara maritim yang besar dan luas sudah sepatutnya memiliki kemandirian dalam penguasaan teknologi roket.

Salah satu teknologi yang sedang berkembang di Indonesia adalah wahana roket, salah satu wahana yang dipakai di berbagai bidang seperti militer, telekomunikasi untuk peluncuran satelit dan pertahanan yang juga menunjukan kekuatan sebuah negara. Adapun jenis dan macam-macam roket diantaranya roket tipe peluru kendali yang arahnya dapat di kendalikan dan terbang secara otomatis juga mempunyai kecepatan tinggi yang biasanya mengunakan bahan bakar *propellant* untuk militer dan roket luar angkasa seperti roket peluncur satelit dan roket pembawa manusia menuju ruang luar angkasa untuk melakukan eksplorasi ke planet lain.

Roket *Electric Ducted Fan* (EDF) merupakan inovasi baru dibidang roket yang dirancang oleh Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN) pada Kompetisi Muatan Roket dan Roket Indonesia (KOMURINDO). Teknologi roket ini menggunakan motor elektrik *Brushless Direct Current* (BLDC) dengan baling-baling berjenis *Ducted Fan* sebagai pengganti tenaga pendorong roket konvensional berupa bahan bakar *propellant*.

Penggantian pendorong dengan menggunakan motor EDF ini mengakibatkan berat dan kecepatan roket menjadi sangat rendah, berat yang ditentukan pada *rule book* KOMURINDO 2017 tidak boleh melebihi 2200 gram, dikarenakan kecepatannya yang rendah sirip yang terdapat pada badan roket tidak mendapatkan cukup angin untuk dapat mempertahankan sudut *roll*, *pitch* dan *yaw* terhadap navigasi roket dari gangguan angin dan reaksi dari putaran motor EDF. Pada *rule book* KOMURINDO 2017 juga dijelaskan peserta harus menyediakan sendiri sistem monitoring yang biasa disebut *Ground Control Station* (GCS), GCS adalah perangkat lunak untuk memantau sikap roket secara realtime yang dilengkapi dengan perangkat radio *transmitter* dan *receiver* untuk berkomunikasi secara nirkabel *(wireless)* antara roket dengan GCS, melalui GCS ini pula peserta dapat memberi *command* untuk mengendalikan dan meluncurkan roket, Serta dapat digunakan untuk analisa lebih lanjut yaitu menjadi suatu kajian dalam bidang keilmuan kontrol roket jika ada masalah pada sikap atau misi dari roket.

Hal ini menimbulkan beberapa permasalahan seperti menyebabkan roket dapat dengan mudah terbawa angin. Bergerak sangat lambat karena penurunan efisiensi pada gaya dorong roket dan juga perubahan trayektori roket dari sasaran terbang yang sudah diatur pada *flight plan*.

Penulis ditantang untuk merancang wahana dan sistem kontrol roket EDF, yang mampu meluncur sesuai dengan lintasan tertentu dan sanggup mempertahankan kedudukan dan sikap roket terhadap lintasan secara otomatis dengan kecepatan relatif rendah yaitu dibawah 25 m/s. Pada kesempatan ini penulis melakukan perancangan sebuah roket yang diameter tabung dalamnya tidak lebih dari 85 mm agar masa roket menjadi tidak terlalu berat dan mampu meluncur secara

horizontal dengan sasaran sejauh 200 m dan bidang sasaran selebar 15 m dengan tinggi 25 m.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah yang timbul sebagai berikut.

1. Diperlukan wahana roket yang dapat meluncur secara horizontal.
2. Diperlukan sistem yang dapat mengendalikan sikap roket.
3. Diperlukan sistem elektronik yang dapat diintegrasikan pada *body* berdiameter 85 mm.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah tersebut, maka masalah yang timbul dapat dirumuskan sebagai berikut.

1. Bagaimana merancang mekanik untuk mempertahankan sudut horizontal.
2. Bagamana merancang sistem dan algoritma untuk mengendalikan sikap roket.
3. Bagaimana memilih komponen dan sistem elektronik yang dapat diintegrasikan pada roket.

1.4 Tujuan

Untuk dapat menyelesaikan masalah-masalah yang ada pada bagian rumusan masalah diatas, maka penelitian tentang roket EDF ini memiliki beberapa tujuan utama, yakni sebagai berikut.

1. Roket dapat mempertahankan sudut horizontal dengan baik.
2. Roket dapat dikendalikan secara *autonomous* dan meluncur tepat sasaran.
3. Komponen dan sistem elektronik dapat diintegrasikan kedalam *body* roket tersusun dengan rapih.

1.5 Batasan Masalah

Perancangan sistem akan memiliki batasan-batasan terhadap masalah yang ditemui, yaitu sebagai berikut.

1. Berat pada roket tidak boleh melebihi dari 2200 gram.
2. Roket minimal mempunyai tinggi 100 cm dan maksimal 120 cm.
3. Lebar dari sisi terluar sirip ke sisi terluar sirip yg berseberangan (memotong sumbu tubuh roket) tidak lebih dari setengah tinggi roket
4. Perancangan *Ground Control Station* dianggap sudah tersedia.

Berdasarkan pemaparan diatas, diharapkan batasan yang telah diberikan dapat meningkatkan efisiensi dalam penelitian.

1.6 Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan untuk penelitian ini memiliki tahapan-tahapan sebagai berikut.

1. Studi Literatur

   Mencari formula dan referensi dengan cara membaca dari sumber-sumber yang diperlukan pada perancangan Roket. Metode ini dilakukan dengan cara pengumpulan informasi pada buku-buku, jurnal, paper dan informasi lainnya baik dalam media cetak maupun elektronik.

2. Metode Observasi

   Pengamatan dengan cara melihat macam-macam Guided Roket yang sudah ada di media cetak maupun elektronik.

3. Pemodelan Simulasi

   Suatu proses peniruan dari sesuatu yang nyata beserta keadaan sekelilingnya (*state of affairs*). Proses simulasi ini juga berguna untuk mengurangi tingkat

kegagalan yang akan terjadi pada proses pengujian. Proses simulasi akan menggunakan *software* Rocksim.

4. Perancangan

   Mengaplikasikan teori yang didapat dalam perancangan sistem untuk perangkat keras dan mekanik. Hasil dari metode perancangan adalah suatu produk yang mampu menyelesaikan permasalahan yang ada.

5. Pengujian

   Melakukan pengujian terhadap rancangan alat yang dibuat baik pada uji darat ataupun uji terbang. Hasil dari metode pengujian adalah data-data yang akan digunakan untuk menganalisa kinerja sistem.

6. Evaluasi

   Melakukan analisa terhadap data-data yang telah didapat pada metode pengujian untuk menghasilkan suatu kesimpulan tentang tolak ukur keberhasilan perancangan sistem.

7. Simpulan

   Membuat suatu laporan dari hasil penelitian tugas akhir yang telah dibuat.

1.7 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini tersusun atas beberapa bab pembahasan. Sistematika pembahasan tersebut adalah sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan

Mencakup latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II Teori Penunjang

Mengemukakan dan menjelaskan tinjauan pustaka tentang topik yang akan dibahas berdasarkan studi literatur dan percobaan yang dilakukan.

BAB III Perancangan Sistem

Mengemukakan tentang perancangan alat yang dibuat untuk tugas akhir ini, meliputi garis besar sistem, perancangan perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan, sehingga menjadi suatu alat yang dapat bekerja dengan baik.

BAB IV Hasil Pengujian dan Analisa

Berisi tentang pengujian-pengujian serta analisa perangkat kerasdan perangkat lunak, analisa kelayakan perancangan dan pengintegrasian sistem secara keseluruhan.

BAB V Kesimpulan dan Saran

Berisi simpulan berdasarkan penelitian dan saran yang digunakan untuk pengembangan sistem yang telah dirancang.