BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu indikator majunya suatu negara adalah teknologi pada bidang roket dan antariksa, teknologi roket bermula pada abad ke-sembilan pada saat negara cina menemukan bubuk hitam berupa *gunpowder*, saat ini teknologi roket terbaru adalah roket SpaceX yang bekerja sama dengan National Aeronautics and Space Administration (NASA) Amerika, kemampuan roket SpaceX yakni mampu mendarat kembali setelah meluncurkan satelit ke luar angkasa. Hal ini menjadikan negara Amerika sangat disegani oleh negara lain.

Roket *Electric Ducted Fan* (EDF) merupakan inovasi baru dibidang roket yang dirancang oleh Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN) pada Kompetisi Kontes 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 konfesional berupa bahan bakar *Propellant*. Penggantian pendorong dengan menggunakan motor EDF ini mengakibatkan kecepatan roket menjadi sangat rendah sehingga roket bergerak sangat lambat dan sirip yang terdapat pada badan roket tidak mendapatkan cukup angin untuk dapat mempertahankan dan menstabilkan sudut elevasi dan mencegah gerakan berputar pada roket. Hal ini menimbulkan beberapa permasalahan seperti penurunan efisiensi pada gaya dorong roket dan juga perubahan trayektori dari jalur penerbangan roket.

Oleh sebab itu, perancangan sistem kontrol yang mampu menggantikan sirip permanen pada roket sebagai *stabilizer* pada sudut elevasi dan pencegah

gerakan berputar pada roket EDF, serta perancangan sistem monitoring sikap roket untuk dianalisa lebih lanjut menjadi suatu kajian dalam bidang keilmuan kontrol roket.

1.2 Identifikasi Masalah

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

1. Roket harus memiliki sistem yang dapat melawan gaya putar yang dihasilkan dari putaran motor EDF.
2. Roket harus memiliki sistem yang dapat mempertahankan sudut elevasi saat meluncur ke atas.
3. Roket harus memiliki sistem elektronik yang dapat membaca gerakan dari roket dengan akurat serta mampu diintergrasikan pada badan roket berdiameter 10cm.
4. Roket harus memiliki *Ground Control Station (GCS)* untuk memantau data dari sikap pergerakan roket saat meluncur untuk dianalisa selanjutnya.
5. Roket harus memiliki sistem transmisi data untuk dapat berkomunikasi dengan sistem GCS selama roket meluncur.

1.3 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana merancang mekanik dan algoritma untuk melawan gaya putar yang dihasilkan dari putaran motor EDF.

2. Bagaimana merancang mekanik dan algoritma untuk mempertahankan sudut elevasi roket saat meluncur keatas.
3. Bagaimana memilih komponen yang dapat membaca pergerakan roket dengan akurat, cepat, dan dapat diintegrasikan pada badan roket..
4. Bagaimana merancang sistem GCS yang dapat memantau data pergerakan dari roket dan merekamnya agar dapat dianalisa lebih lanjut.
5. Bagaimana merancang sistem transmisi data komunikasi roket dengan sistem GCS.

1.4 Tujuan

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

1. Merancang mekanik penggerak roket dengan menggunakan metode *jet vane* serta menggunakan pengontrol *(Propotional Integral Derivative)* PID pada sumbu *yaw*, agar dapat melawan gaya putar yang dihasilkan dari putaran motor EDF sehingga roket tidak ikut berputar.
2. Merancang mekanik penggerak roket dengan menggunakan metode *jet vane* serta menggunakan pengontrol PID pada sumbu *pitch* dan *roll*, agar roket mampu mempertahankan sudut elevasi yang sudah ditentukan *(setpoint)* pada kecepatan luncur rendah (15m/s).
3. Merancang papan PCB berukuran kurang dari dimensi *body tube* roket yang mampu membaca perubahan sudut pada seluruh gerakan roket EDF dengan

resolusi mencapai 1º, yang berfungsi sebagai masukan *feedback* pengontrol PID serta dikirimkan kepada GCS.

4. Merancang sistem GCS dengan Antarmuka yang mampu menampilkan data grafik, serta memiliki kemampuan untuk merekam data yang didapat dari sistem elektronik untuk proses analisa lebih lanjut.
5. Merancang sistem komunikasi roket dengan GCS secara nirkable pada kecepatan 57000bps pada jarak minimal 180m.

1.5 Batasan Masalah

Perancangan sistem akan memiliki batasan-batasan terhadap masalah yang ditemui, yakni:

1. Perancangan kontrol akan berfokus pada algoritma kontrol PID pada 3 sumbu gerakan roket.
2. Perancangan mekanik dan bentuk roket dianggap sudah tersedia.

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

1.6 Metode Penelitian

Metode penelitian yang akan digunakan dalam pembuatan sistem ini adalah.

1. Literatur

   Literatur adalah bahan bacaan yang digunakan dalam berbagai aktivitas baik secara intelektual maupun rekreasi. Literatur disini memiliki maksud untuk melakukan pengumpulan data acuan penelitian. Metode ini dilakukan dengan cara pengumpulan informasi pada buku-buku, jurnal, paper dan informasi lainnya baik dalam media cetak maupun elektronik.

2. Wawancara

Wawancara bertujuan untuk mencari jawaban terhadap hal-hal yang terjadi dilapangan dengan mengajukan beberapa pertanyaan yang menjadi konsen dari masalah. Metode ini akan dilakukan dengan cara mengajukan beberapa pertanyaan kepada beberapa pihak ahli dibidang roket.

3. Pemodelan Simulasi

Simulasi adalah 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.

3. Perancangan

Metode merupakan proses implementasi terhadap data yang telah didapatdari metode sebelumnya. Hasil dari metode perancangan adalah suatu produk yang mampu menyelesaikan permasalahan yang ada. Perancangan terdiri dari beberapa tahap yaitu pembuatan sketsa, pengumpulan bahan, pembuatan sistem modular dan integrasi.

6. Pengujian

Melakukan pengujian terhadap rancangan alat yang dibuat baik pada skala lab ataupun skala lapangan. Hasil dari metode pengujian adalah data-data yang akan digunakan untuk menganalisa kinerja sistem.

7. Evaluasi

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

8. 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, maksud dan 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