BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Aplikasi balon atmosfer untuk keperluan pengamatan cuaca dan penelitian atmosfer sudah lama berkembang di Indonesia. Balon atmosfer merupakan sarana transportasi yang murah dan tepat guna bagi muatan (*payload*) sensor, aktuator dan telemetri dalam mendeteksi karakteristik atmosfer. Keunggulan dari balon atmosfer salah satunya yaitu mampu mengangkat muatan (*payload*) dengan berat lebih dari 1 kg dengan menyesuaikan volume gas yang diisikan ke balon.

Sedangkan kekurangan dari balon atmosfer yaitu sulit untuk dikendalikan pergerakannya, baik gerak horizontal maupun vertikal. Jika pergerakan vertikal balon dapat dikurangi, maka balon dapat diatur di ketinggian tertentu. Sehingga sangat berguna bagi pengukuran profil vertikal atmosfer maupun dalam penelitian aeronautik seperti UAV, *radiosonde* dan sebagainya.

Penelitian yang dilakukan oleh beberapa institusi luar negeri telah berhasil mengembangkan pengamatan atmosfer dengan menggunakan balon pada ketinggian tertentu. Beberapa sistem yang dikembangkan oleh institusi luar negeri di antaranya *zero-pressure helium ballon, superpressure helium ballon, infrared montgolfiere* dan lain-lain. Pada intinya sistem tersebut membuat suatu sistem penyeimbang antara gerak angkat dari gas helium/hidrogen balon dengan sistem pemberat (*ballast*), sehingga dihasilkan sebuah balon yang dapat diatur pada ketinggian tertentu.

Penelitian ini berguna untuk membantu peneliti di bidang pengamatan atmosfer dan antariksa. Alat ini juga diharapkan mampu mengurangi biaya penelitian di bidang pengamatan atmosfer. Karena pada umumnya pengamatan atmosfer menghabiskan satu balon atmosfer dan seperangkat muatan (*payload*) sensor untuk sekali pengamatan. Sedangkan bilamana menggunakan alat yang akan dirancang ini, diharapkan balon mampu diturunkan kembali ke daratan atau

dibiarkan mengambang di atmosfer. Sehingga balon atmosfer dan muatan (*payload*) sensor dapat digunakan kembali untuk pengamatan berikutnya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan tema penelitian mengenai pengontrolan ketinggian balon atmosfer, maka rumusan masalah untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perancangan mengenai bagaimana membentuk muatan (*payload*) untuk mengendalikan ketinggian balon.
2. Perancangan mengenai bagaimana membangun algoritma kontrol kantung udara yang berfungsi sebagai pemberat (*ballast*).
3. Perancangan mengenai bagaimana membangun sistem *telecommand* muatan (*payload*) pengontrol balon yang handal.
4. Perancangan mengenai bagaimana membangun GUI *(Graphical User Interface*) untuk memetakan posisi *payload*, mengendalikan dan mengatur ketinggian balon.

1.3 Maksud dan Tujuan

Penelitian ini bermaksud untuk merancang dan membangun sebuah sistem yang mampu mengendalikan pergerakan vertikal balon atmosfer di udara.

Sedangkan tujuan dari penelitian ini yaitu mengembangkan sistem kendali ketinggian balon atmosfer menggunakan algoritma kendali secara otomatis dan manual untuk aplikasi pengamatan dan penelitian profil atmosfer. Selain itu penelitian ini juga bermaksud untuk merancang dan membangun sebuah GUI yang berfungsi untuk memetakan posisi balon, mengendalikan dan mengatur ketinggian balon, juga merekam data penerbangan balonnya pada sebuah *worksheet*.

1.4 Batasan Masalah

Dalam perancangan ini terdapat beberapa batasan masalah untuk mempersempit ruang lingkup penelitian yang akan dilakukan penulis. Maka penulis membatasi masalah pada:

1. Perancangan sistem kendali ketinggian balon atmosfer yang hanya mengendalikan pergerakan vertikal balon, pergerakan horizontal balon diabaikan.

2. Perancangan mekanisme pemberat (*ballast*) dengan metode pompa keluar masuk udara di atmosfer ke sebuah kantung udara.

3. Perancangan sistem komunikasi kendali ketinggian balon atmosfer dengan radio yang memiliki frekuensi 433MHz.

4. Perancangan GUI (*Graphical User Interface*) kendali ketinggian balon atmosfer berupa aplikasi *destkop* yang menggunakan bahasa pemrograman Basic dan menampilkan data sensor, posisi, dan grafik ketinggian. Juga memberi perintah pada muatan untuk mengaktifkan sistem kendali pada muatan secara manual.

1.5 Metode Penelitian

Tahapan penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

   Studi pustaka yang berkaitan dengan sistem kendali ketinggian balon atmosfer dan perangkat lunak untuk membangun GUI (*Graphical User Interface*) sistem kendali, melalui buku, jurnal, artikel, skripsi, tesis dan berita, baik melalui internet maupun melalui media cetak.

2. Wawancara

   Wawancara dilakukan secara langsung dengan dinas maupun instansi yang terkait dengan bidang penerbangan dan antariksa sebagai referensi mengenai penelitian yang diusulkan. Dalam hal ini, instansi yang dirujuk adalah Lapan (Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional).

3. Pemilihan dan Pengadaan Komponen

   Pada tahap ini dilakukan pemilihan dan pengumpulan komponen pasif/aktif dan modul rangkaian pendukung berdasarkan biaya dan spesifikasi tiap-tiap komponen yang akan digunakan.

4. Pengujian Komponen

   Pengujian komponen dilakukan secara terpisah untuk memastikan seluruh komponen yang akan digunakan berfungsi dengan baik.

5. Perancangan Perangkat Lunak

   Perancangan ini terdiri dari perancangan program untuk mikrokontroler yang berfungsi mengolah data hasil pembacaan sensor dan perancangan program untuk GUI (*Graphical User Interface*) sistem kendali yang menampilkan berbagai parameter yang dikirim oleh muatan kendali dan memberi perintah kepada muatan kendali.

6. Perancangan Mekanik Muatan (*payload*) Kendali

   Perancangan ini berfungsi untuk membangun bentuk fisik muatan yang terdiri dari dudukan servo, katup, dudukan leher balon, dan *chassis* muatan beserta pengaitnya.

7. Perancangan Perangkat Keras Sistem Kendali

   Perancangan perangkat keras untuk menggabungkan seluruh komponen, sensor, motor pompa dan modul rangkaian sehingga membentuk sebuah rangkaian kendali ketinggian balon atmosfer.

8. Pengujian, Analisa dan Evaluasi

   - Uji sensor.
   - Uji aktuator, dalam hal ini berupa pompa udara.
   - Uji tambat muatan.
   - Analisa seluruh hasil pengujian.
   - Evaluasi hasil analisa.

9. Pembuatan Laporan

   Pembuatan laporan penelitian Tugas Akhir.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini diuraikan tentang latar belakang masalah, maksud dan tujuan, batasan masalah, metode penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II : TEORI PENUNJANG

Isi bab ini memaparkan teori penunjang atau dasar yang menjelaskan hal-hal yang berhubungan dengan judul Tugas Akhir.

BAB III : PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini menjelaskan blok diagram sistem kendali ketinggian balon, blok diagram perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak.

BAB IV : HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA

Pada bab ini membahas tentang hasil pengujian perangkat sensor dan aktuator yang digunakan pada sistem kendali dan respon sistem sebagai kendali balon.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan dari hasil penelitian Tugas Akhir yang telah dilakukan beserta saran untuk pengembangan penelitian berikutnya.