BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Roket merupakan wahana antariksa yang banyak digunakan untuk misi pertahanan suatu negara maupun untuk misi perdamaian. Selain itu roket juga difungsikan sebagai pembawa muatan satelit untuk diorbitkan demi kepentingan komunikasi. Ada juga yang disubut dengan roket uji muatan (RUM) yang digunakan untuk melakukan pengujian muatan layaknya roket yang digunakan dalam KOMURINDO. Muatan roket (payload) merupakan substansi yang dibawa didalam roket, bisa berupa parasut, telemetri (alat ukur tertentu dari jarak jauh), atau sensor meteorology (sonda).

Oleh karena itu mengingat pentingnya fungsi dari roket tersebut, tentu pergerakannya perlu untuk dapat di amanti dari *ground station* atau tempat pengamatan oleh operator. Untuk itu diperlukan sebuah piranti yang dapat melakukan *attitude monitoring* dan mengirimkan data tersebut secara *wireless* dengan sistem *half duplex*. Sekaligus dapat diimplementasikan ke dalam muatan roket itu sendiri. Sehingga berdasarkan data *attitude* yang diterima oleh operator, dapat dibentuk *trajectory* dari lintasan yang ditempuh oleh roket tersebut.

Untuk dapat melakukan hal-hal yang disebutkan diatas, terdapat beberapa piranti yang dapat digunakan untuk menentukan posisi dan arah pergerakan suatu benda. Seperti *Gyroscope* untuk mengukur kecepatan sudut dari suatu benda,

sensor percepatan untuk melakukan pengukuran percepatan linier dari suatu benda.

Untuk mendapat *trajectory* yang tepat, kordinat roket perlu dikonverikan terlebih dahulu terhadap kordinat peluncuran. Sistem yang digunakan adalah metoda *inertian navigation sistem* (INS) posisi dan arah pergerakan dari suatu benda akan dapat diketahui dengan mengalkulasikan dapat percepatan linier dan kecepatan sudut yang diterima dari waktu ke waktu.

1.2 Identifikasi Masalah

Dalam penelitian ini memiliki beberapa permasalahan yang perlu diselesaikan, agar mendapatkan hasil yang maksimal.

1. Ketidaksamaan antara koordinat roket dengan koordinat *HOME* yang mengakibatkan data percepatan yang didapatkan menjadi tidak valid.
2. Pengiriman data percepatan secara *wireless* dengan komunikasi *half* duplex pada sebuah roket dalam kondisi meluncur dengan kecepatan dan goncangan yang tinggi hingga mencapai ketinggian ± 600 meter sangat berpotensi terjadi data pengukuran yang cacat.
3. Aplikasi *ground station* yang hanya dapat menerima data *attitude monitoring* roket yang dikirim secara *real time* tanpa dapat menyajikannya langsung, kedalam grafik, 3D *trajectory*, dinamika roket dapat mempersulit untuk memonitoring pergerakan roket tersebut.

1.3 Rumusan Masalah

Untuk dapat mengatasi masalah-masalah yang timbul dalam penelitian ini, maka ada beberapa rumusan masalah yang diperlukan agar membantu dalam penyelesaian masalah.

1. Bagaimana membaca percepatan roket menggunakan sensor percepatan?
2. Bagaimana membaca kemiringan roket menggunakan gyroscope?
3. Bagaimana melakukan pengujian muatan roket (payload) *G-Shock*, *G-Force*, *vibrasi* dan uji tansmisi data sejauh $\pm$ 600 meter dengan menggunakan modul YS1020UB?
4. Bagaimana mengkonversikan koordinat roket ke koordinat peluncuran dengan sensor percepatan dan gyroscope menggunakan metode *inertial navigation sistem* (INS)?
5. Bagaimana menggambarkan *trajectory* roket dari data sensor percepatan dan *gyroscope*?
6. Bagaimana menggambarkan dinamika roket berdasarkan data yang didapat dari *gyroscope*?
7. Bagaimana mengatasi error yang timbul pada saat roket dalam keadaan diam?
8. Bagaimana membuat aplikasi *ground station* yang dapat menerima *attitude monitoring* secara *real time* serta dapat menyajikannya langsung dalam bentuk grafik, juga dapat menggambarkan *trajectory* roket dan dinamika roket. Sekaligus menyimpan data tersebut dalam format excel?

1.4 Tujuan

Tujuan yang diharapkan dalam "Implementasi Sensor Percepatan dan *Gyroscope* Untuk Menentukan *Trajectory* Roket KOMURINDO menggunakan INS Berbasis Mikrokontroler " terdapat beberapa point.

1. Dapat mengetahui percepatan roket.
2. Dapat mengetahui kemiringan roket.
3. Payload mampu melakukan pengiriman data *attitude monitoring* dari jarak jauh $\pm$ 600 meter dan tahan terhadap *G-Shock, G –Force,* dan *vibrasi* yang diterima.
4. Dengan mengkalkulasikan nilai dari pengukuran percepatan dan kemiringan roket menggunakan metode *Inertial Navigation System* yang ditanamkan pada mikrokontroler dapat diketahui posisi roket.
5. Dengan mengkalkulasi data posisi hasil dari perhitungan *metoda inertial navigation system* dapat dibentuk *trajectory* dari lintasan yang di tempuh oleh roket.
6. Dengan menggunakan data sudut *alpha, beta, gama* dapat digambarkan dinamika dari payload tersebut.
7. Dapat menekan error data dengan menggunakan *mechanical filtering window* dan *moving average*.
8. Dapat menampilkan data percepatan kedalam bentuk grafik, *trajectory* berdasarkan data percepatan dan sudut, dinamika roket berdasarkan data sudut secara *realtime*.

1.5 Batasan Masalah

Terdapat batasan masalah yang digunakan dalam "implementasi sensor percepatan dan gyroscope untuk menentukan *trajectory* roket KOMURINDO menggunakan inertial navigation system (INS) berbasis mikrokontroler" yang penting agar dapat tetap fokes pada bahasan yang dibahas.

1. Jarak transmisi data terbatas pada ketinggian ≈ 600 meter *line of sight*.
2. Komunikasi yang terjadi dilakukan secra *half duplex* menggunakan YS1020UB.
3. Aplikasi *software ground station* berbasis labVIEW.
4. Sensor yang digunakan yaitu: MMA7260 sebagai sensor percepatan, SD740 sebagai sensor kecepatan sudut.

1.6 Metode Penelitian

Dalam pelaksanaan penilitian ini, digunakan beberapa metode penelitian yang dapat membantu dalam pelaksanaannya.

1. Studi Literatur

   Melakukan studi literatur terhadap beberapa referensi yang berkaitan dengan tugas akhir yang dilakukan. Topik-topik yang akan dibahas meliputi: *inertial navigation system* (INS), basic stamp, *mechanical filtering windows*, integral trapezoidal, *moving average*, *gyroscope*. komunikasi serial, LabVIEW.

2. Pemilihan dan Pengadaan Komponen

   Melakukan pengamatan dan pemeriksaan mengenai ketersediaan dari berbagai komponen yang dibutuhkan serta biaya dari setiap komponen di pasaran.

3. Perancangan dan Pembuatan *Hardware*

   Pembuatan rangkaian sensor, *switch* serta *ground segment* yang kemudian akan dilanjutkan ke pembuatan PCB alat

4. Pengujian dan Analisa Sistem

   Pengujian *ground segment*, pengujian sensor percepatan, pengujian *gyroscope*, pengujian RF YS-1020UB. Setelah itu dilakukan pengujian secara keseluruhan sistem untuk memperoleh data yang dapat dianalisa serta mendapatkan data yang diinginkan. Sehingga dapat membuktikan bahwa modul yang dibuat dapat melakukan komunikasi jarak jauh tanpa ada data cacat dan juga kualitas data yang didapat merupakan data yang valid yang pada akhirnya dapat digunakan dalam pembentukan *trajectory* dan dinamika roket.

1.7 Sistematika penulisan

Pada penyusunan laporan tugas akhir ini terbagi menjadi beberapa bagian sub bab.

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini diuraikan mengenai latar belakang, identifikasi masalahan, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metode penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini memaparkan dan menjelaskan teori yang digunakan untuk penelitian tugas akhir, yaitu seperti : basic stamp, komunikasi serial, *inertial navigation system* (INS), sensor percepatan, *mechanical filtering windows*, integral trapezoidal, *moving average*, *gyroscope*, LabVIEW, radio frekuensi (RF), komunikasi *half duplex*.

BAB III PEMILIHAN KOMPONEN

Pada bab ini diuraikan alasan pemilihan komponen serta perbandingan dengan komponen-komponen sejenis untuk mengetahui keoptimalan antara alat yang dibuat dengan komponen yang digunakan. Selain itu juga terdapat perhitungan biaya pembuatan alat.

BAB IV PERANCANGAN ALAT

Pada bab ini diuraikan mengenai perancangan alat yang meliputi perancangan perangkat keras maupun perangkat lunak untuk membentuk sistem yang digunakan untuk mengetahui *trajectory* dan dinamika roket dari jarak jauh.

.BAB V PENGUJIAN DAN ANALISA

Pada bab ini berisi mengenai hasil pengujian dan analisa data yang dihasilkan oleh perangkat yang dibuat.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi mengenai kesimpulan dan saran dari penelitian tugas akhir yang telah dilakukan