

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada era modern saat ini, sudah banyak teknologi yang berkembang pesat termasuk satelit. Satelit merupakan suatu benda langit yang mengorbit benda lain yang memiliki periode revolusi dan rotasi tertentu. Ada dua jenis satelit, yaitu satelit alami dan buatan. Untuk satelit alami ini adalah benda – benda yang berada di luar angkasa dan mengorbit planet atau benda – benda lain di angkasa. Sementara satelit buatan merupakan benda buatan manusia yang diluncurkan ke luar angkasa dengan tujuan tertentu. Saat ini, sudah banyak inovasi mengenai satelit, salah satunya yaitu satelit nano. Satelit nano memiliki massa yang relatif ringan, yaitu 1 – 10 kg dan satelit ini mengorbit pada LEO (*Low Earth Orbit*) dengan ketinggian antara 180 – 2000 km diatas permukaan bumi [1]. Satelit nano ini dirancang dari beberapa sub-sistem, diantaranya yaitu *Onboard Computer (OBC)*, *Payload System*, *Attitude Determination and Control System (ADCS)*, *Telemetry, Tracking, and Command (TTC)*, dan *Electrical Power System (EPS)*.

Sistem komunikasi satelit terjadi apabila terdapat sebuah komunikasi ataupun pengiriman data antara stasiun bumi dan juga stasiun angkasa. Sistem komunikasi satelit ini memiliki prinsip dasar sebagai sistem komunikasi radio dimana satelit memiliki fungsi sebagai *repeater*. Selain itu, sistem komunikasi satelit ini juga memiliki suatu gelombang radio yang telah termodulasi dan untuk pita frekuensi pada sistem komunikasi satelit nano ini biasanya menggunakan pita frekuensi VHF (*Very High Frequency*) dan UHF (*Ultra High Frequency*). Berdasarkan sebuah Lembaga di Indonesia yang Bernama ORARI (Organisasi Amatir Radio Indonesia) pada sistem komunikasi satelit amatir yang menggunakan pita frekuensi VHF memiliki rentang frekuensi yaitu 144 – 148 Mhz.

Sistem komunikasi satelit mempunyai peranan penting dalam kemajuan perkembangan dunia telekomunikasi pada saat ini. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Jilan Haidar Rahman yang membahas mengenai pentingnya satelit nano bagi perkembangan teknologi terutama di Indonesia yang nantinya dapat menyatukan konektivitas dalam jangkauan yang luas dan juga tidak diperlukannya kabel yang melintang sepanjang negara untuk menghubungkan konektivitasnya [2]. Pada penelitian lain yang dilakukan oleh Ning Wang, Change Ge, Barry Evans, Yogaratnam Rahulan, dan Michael Fitch yang membahas mengenai komunikasi satelit untuk 5G. Penelitian tersebut juga mengungkapkan bahwa komunikasi satelit memiliki cakupan konektivitas geografis yang luas tanpa menggunakan kabel, dan juga hal itu menjadikan solusi untuk cakupan pada daerah pedesaan yang terpencil [3].

Berdasarkan penelitian diatas, masalah yang sering dihadapi oleh suatu wilayah yang memiliki cakupan geografis sangat luas adalah konektivitas dalam hal komunikasi. Hal ini dikarenakan terbatasnya akses masuk ke dalam suatu daerah yang terpencil, sehingga konektivitas yang biasanya menggunakan kabel mengalami masalah. Terlebih lagi, biaya yang dibutuhkan untuk membangun jalur konektivitas menggunakan kabel relatif mahal. Oleh karena itu, dibutuhkan alternatif lain seperti menggunakan satelit nano untuk mengatasi permasalahan tersebut yang digunakan sebagai konektivitas dalam hal komunikasi.

Pada tugas akhir ini, penulis bermaksud untuk merancang sebuah sistem komunikasi untuk satelit nano dengan frekuensi 145 MHz (VHF). Adapun skema perancangan dari sistem komunikasi untuk satelit nano ini merupakan pengembangan dari penelitian tugas akhir yang dikerjakan oleh Saudara Fachrul Reiza Medina mengenai Purwarupa Modul TT&C [4] dengan frekuensi UHF sebagai komunikasi pada sub-sistem TTC.

## **1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian**

Berikut adalah tujuan dari penelitian tugas akhir ini :

1. Merancang dan merealisasikan sebuah purwarupa sistem komunikasi satelit nano dengan menggunakan modul RF4463PRO.
2. Melakukan pengiriman data pada sistem komunikasi satelit dengan menggunakan modul RF4463PRO.
3. Melakukan pengujian terhadap kinerja sistem komunikasi satelit dalam hal pengiriman data antara stasiun bumi dan stasiun angkasa.

Kemudian untuk manfaat dari penelitian tugas akhir ini adalah terciptanya suatu purwarupa sistem komunikasi satelit nano yang nantinya dapat menjadi salah satu acuan riset mengenai sistem komunikasi satelit nano untuk kedepannya.

## **1.3 Rumusan Masalah**

Berikut adalah beberapa perumusan masalah dalam tugas akhir, yaitu :

1. Bagaimana skema perancangan dan alur kerja dari sistem komunikasi satelit nano?
2. Bagaimana cara mengimplementasikan alur pengiriman data pada sistem komunikasi satelit nano?
3. Bagaimana kinerja dari purwarupa sistem komunikasi satelit nano menggunakan modul RF4463PRO?

## **1.4 Batasan Masalah**

Untuk mendapatkan hasil yang optimal dalam penelitian tugas akhir ini, maka permasalahan yang ada dalam penelitian akan dibatasi pada :

1. Dimensi dari purwarupa modul TTC untuk satelit nano ini disesuaikan dengan standar dimensi cubesat 1U ( $10 \times 10 \times 10 \text{ cm}^3$ ).
2. Dalam pembuatan sistem komunikasi satelit nano ini, penulis menggunakan modul RF4463PRO yang nantinya akan dijadikan sebagai IC *Transceiver* selain itu, akan digunakan sebuah mikrokontroler yang nantinya akan berfungsi sebagai pemroses data yang ada pada sistem komunikasi satelit ini.
3. Pada penelitian tugas akhir ini lebih berfokus pada pengiriman data dalam sistem komunikasi satelit nano dengan menggunakan modul RF4463PRO tanpa menggunakan protokol dalam hal enkapsulasi maupun dekapsulasi data.
4. Penelitian tugas akhir ini menggunakan antena *monopole* yang sudah jadi, sehingga tidak membahas tentang antena secara menyeluruh.
5. Frekuensi yang digunakan untuk sistem komunikasi satelit nano ini terdapat pada rentang frekuensi VHF, yaitu 145 MHz.

### **1.5 Metode Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan penulis pada penyusunan tugas akhir ini adalah :

1. Studi Literatur

Pada tahap ini, penulis mempelajari berbagai materi dari beberapa referensi dan juga informasi yang berkaitan dengan topik tugas akhir dari penulis yaitu tentang sistem komunikasi satelit nano.

2. Perancangan dan Realisasi Sistem

Proses perancangan akan dimulai dengan mendesain purwarupa sistem komunikasi satelit nano terlebih dahulu yang nantinya akan disusun mulai dari bagian komponen yang diperlukan dalam pembuatan purwarupa ini sesuai dengan desain awal yang telah ditentukan. Kemudian selain pembuatan dari

sistem ini, akan dilakukan simulasi yang bertujuan untuk menganalisa dari sistem yang telah dibuat.

### 3. Pengujian Sistem

Pada tahap ini, setelah sistem selesai direalisasikan, maka sistem tersebut akan diuji mengenai pengiriman data yang dilakukan antara stasiun angkasa (*space station*) dan juga stasiun bumi (*ground station*).

### 4. Analisis

Pada tahap analisis ini akan dibuat berdasarkan hasil dari realisasi pembuatan sistem dan juga hasil dari pengujian sistem pada tahap sebelumnya.

## 1.6 Sistematika Penulisan

### 1. BAB I PENDAHULUAN

Pada Bab I ini menjelaskan mengenai latar belakang penelitian, tujuan dan manfaat, rumusan masalah, batasan masalah, metode penelitian, sistematika penulisan, dan jadwal pelaksanaan.

### 2. BAB II KONSEP DASAR

Pada Bab II ini menjelaskan mengenai konsep dan teori yang relevan dengan penelitian.

### 3. BAB III MODEL SISTEM DAN PERANCANGAN

Pada Bab III ini menjelaskan tentang diagram alir perancangan sistem, desain dan perangkat sistem, skema pengujian, dan konfigurasi modul RF4463PRO.

### 4. BAB IV HASIL DAN ANALISIS

Pada Bab IV ini menjelaskan mengenai realisasi modul sistem komunikasi satelit, pengukuran frekuensi dengan spectrum analyzer, uji pengiriman data, dan pengujian komunikasi antar modul dengan *range test*.

### 5. BAB V SIMPULAN DAN SARAN

Pada Bab V memaparkan tentang kesimpulan dari seluruh hasil pengujian serta saran untuk penelitian selanjutnya.