

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Satelit banyak dimanfaatkan untuk komunikasi jarak jauh, khususnya bagi daerah yang tidak terjangkau oleh komunikasi kabel serat optik. Selain dimanfaatkan untuk komunikasi, satelit juga ditujukan mengorbit untuk alasan tertentu. Memantau permukaan bumi, memantau cuaca, navigasi adalah sedikit dari banyak alasan mengapa satelit mengorbit[1]. Namun biaya pembuatan satelit dapat dikatakan cukup mahal. Belum lagi biaya untuk mengantarkannya sampai orbitnya. Oleh karena itu munculah satelit nano, satelit dengan ukuran kubus 10cm x 10cm x 10cm atau biasa disebut dengan ukuran 1U. Dengan ukuran nano, biaya untuk pembuatannya tidak sebesar satelit dengan ukuran normal, tetapi fungsi payload dari satelit nano tidak sebaik dari satelit dengan ukuran normal. Dalam pengiriman satelit nano ke orbitnya, satelit harus dalam keadaan compact[2]. Dan juga untuk memantau satelit nano yang telah mengorbit dibutuhkan stasiun bumi.

Stasiun bumi merupakan bagian dari komunikasi satelit. Stasiun bumi tersusun dari beberapa komponen yang digunakan untuk kebutuhan uplink dan downlink pada komunikasi satelit. Komponen - komponen tersebut meliputi antenna yang digunakan untuk proses penerimaan dan pentransmisi gelombang radio, tracking rotator yang menjaga pointing antenna dengan satelit, serta transceiver yang berfungsi sebagai pemodulasi dan demodulasi, mengkonversi dan dekonversi, dan proses lainnya[3]. Stasiun bumi juga dibedakan menjadi beberapa jenis, salah satunya stasiun bumi TTC (*Telemetry, Tracking, and Command*). Untuk pembangunan stasiun bumi diperlukan biaya yang cukup besar. Salah satu solusinya adalah menggunakan teknologi SDR. SDR adalah singkatan dari software defined radio, yang mempunyai definisi segala perangkat keras radio seperti filter, mixer, modem dialih fungsikan ke perangkat lunak[4]. Terdapat beberapa lunak yang mendukung pengimplementasian SDR, antara lain, GNU Radio, SDRSharp, Simulink, dll.

Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan simulasi dan perancangan SDR untuk stasiun bumi satelit nano dengan modul USRP[5]. Pada penelitian tersebut menggunakan perangkat lunak GNU Radio, dan dalam flowgraph pada GNU Radio terdapat framing data oleh packet

encoder default. Lalu pada penelitian yang lainnya telah dilakukan perancangan stasiun bumi dengan USRP dan framing data menurut standar CCSDS [6].

Maka pada tugas akhir ini dirancang dan dilakukan simulasi serta pengujian perangkat SDR untuk stasiun bumi khususnya pada satelit nano. Proses simulasi dan perancangan dilakukan pada perangkat lunak GNU Radio, dan selama pengujian dengan perangkat SDR digunakan perangkat SDR bertipe HackRF.

## 1.2 Penelitian Terkait

Penelitian sebelumnya yang terkait dengan penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Bachelor Thesis berjudul “*Design and Implementation of Satellite Ground Station using Software Defined Radio*” oleh Sri Yulianti, Telecommunication Engineering Departement, Bandung Institute of Technology (ITB)
- b. Master Thesis berjudul “*Design of ground station receiver for Kongsberg Satellite Services based on Software Defined Radio*” oleh André Løfaldli, Department of Electronics and Telecommunications, Norwegian University of Science and Technology
- c. Master Thesis berjudul “*Software Defined Radio (SDR) for Deep Space Communication*” oleh Omair Sarwar, Department of Computer Science, Electrical and Space Engineering, Luleå University of Technology.
- d. Diploma Thesis berjudul “*Software Defined S-Band Ground Station Tranceiver for Satellite Communication*” oleh Alexandra Martínez Torío, Institute of Telecommunications, E389 Departement of Electrical Engineering, Vienna University of Technology.

## 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan deskripsi latar belakang dan penelitian terkait, maka dapat dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang konfigurasi SDR pada *GNURadio* yang sesuai dengan modul komunikasi nano satelit Nanocom AX100?
2. Bagaimana hasil simulasi SDR pada *GNURadio*?

3. Bagaimana kinerja perangkat SDR yang telah terkonfigurasi oleh *GNURadio* pada sesama perangkat SDR?
4. Bagaimana hasil data yang ditransmisikan dan diterima oleh perangkat SDR yang telah terkonfigurasi oleh *GNURadio* sesuai spesifikasi modul komunikasi nano satelit Nanocom AX100?

#### **1.4 Batasan Masalah**

Agar dalam pengerjaan Tugas Akhir ini didapatkan hasil yang optimal, maka masalah akan dibatasi membahas sebagai berikut :

1. Perangkat SDR yang digunakan pada tugas akhir ini adalah HackRF
2. Simulasi dilakukan menggunakan software *GNURadio*
3. Analisa dilakukan saat perangkat SDR dapat mengirim dan menerima data dari atau ke perangkat SDR yang telah disesuaikan spesifikasinya.
4. Spesifikasi sistem berdasarkan modul komunikasi yang digunakan NanoCom AX100

#### **1.5 Tujuan dan Manfaat Penelitian**

Tujuan dari tugas akhir ini adalah mendapatkan konfigurasi untuk stasiun bumi yang sesuai dengan modul komunikasi nano satelit Nanocom AX100, dan mengimplementasikan konfigurasi tersebut pada perangkat SDR.

Manfaat penelitian ini adalah menghasilkan suatu konfigurasi pada perangkat SDR yang sesuai dengan stasiun bumi nano satelit.

#### **1.6 Metodologi Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah :

- a. Studi literatur
  - Pencarian referensi yang layak dan berhubungan dengan konfigurasi SDR untuk stasiun bumi serta pembahasan teknis tentang materi tersebut.
  - Pendalaman materi, mempelajari dan memahami materi yang berhubungan dengan tugas akhir.
- b. Perancangan

Konfigurasi yang dirancang sesuai dengan spesifikasi modul komunikasi nano satelit Nanocom AX100

c. Simulasi

Konfigurasi yang telah dirancang diimplementasikan menggunakan software *GNURadio*, dan dilakukan simulasi perancangan pada software *GNURadio*

d. Konsultasi

Konsultasi dengan dosen pembimbing tentang teori-teori dasar mengenai perancangan dan simulasi yang akan dikerjakan.

e. Pengujian Kerja Sistem

Konfigurasi yang telah disimulasikan, diujikan pada perangkat keras SDR dan modul komunikasi nano satelit Nanocom AX100