

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu sistem komunikasi yang handal, mampu mencakup daerah yang cukup jauh dari segi geografis, adalah menggunakan sistem komunikasi satelit. Fungsi umum dari satelit adalah sebagai *repeater*. Selain itu satelit juga mempunyai fungsi sebagai pemantau keamanan wilayah yang cukup luas secara geografis, dengan kemampuannya tersebut, satelit menjadi teknologi yang cukup diperhitungkan.

Dalam perkembangannya terdapat beberapa *orbit* satelit yang umum digunakan yaitu LEO dan GEO. Pemilihan *orbit* satelit didasari pada beberapa hal, antara lain adalah daerah *coverage* liputan, total waktu kontak yang diinginkan antara satelit dan stasiun bumi, hubungan orbit dengan misi, umur operasi satelit dan biaya dari total peluncuran^[2]. Berdasarkan pemilihan orbit tersebut, maka untuk misi pemantauan serta pertimbangan *loss* yang cukup tinggi dari link satelit GEO, maka satelit LEO menjadi kandidat teknologi satelit untuk saat ini.

Satelit juga dibedakan menurut beratnya, satelit yang beredar di orbit GEO pada umumnya masuk ke golongan satelit besar dengan effort yang cukup besar juga untuk peluncuran 1 buah satelit, sedangkan satelit dengan berat kurang dari 10 Kg masuk kedalam satelit nano atau sering disebut nanosatelit. Banyak keuntungan pemakaian nanosatelit ini, diantaranya dari sisi biaya, dana untuk meluncurkan satelit cukup terjangkau dibandingkan satelit-satelit besar lainnya, nanosatelit berada di orbit LEO yang cukup dekat dengan bumi sehingga *loss* propagasi akibat jarak bisa diminimalisir, selain itu nanosatelit juga dipakai untuk satelit pencari atau pemantau kondisi wilayah suatu Negara. Nanosatelit yang berukuran kecil ini, tentunya tidak lepas dari hal yang serba terbatas, hal yang paling urgent dalam komunikasi satelit adalah daya, sedangkan bentuk satelit yang kecil membuat daya dari nanosatelit cukup terbatas.

Berdasarkan beberapa hal yang disebut sebelumnya, nanosatelit merupakan satelit yang berorbit di LEO mempunyai keterbatasan power namun menuntut adanya *high data rate* informasi untuk keperluan transmisi data, tantangan yang muncul dari hal tersebut ialah cara mengoptimalkan kinerja sistem yang serba terbatas tersebut pada kanal propagasi orbit LEO, dimana orbit LEO ini selain menguntungkan di jarak yang dekat, namun karena posisinya yang

dekat dengan bumi membuat kecepatan satelit menjadi lebih cepat dari rotasi bumi itu sendiri, sehingga satelit akan mengelilingi bumi lebih dari 1 kali, hal tersebut membuat pengiriman data informasi dari satelit ke stasiun bumi tidak senyaman komunikasi *point to point* pada satelit GEO pada umumnya. Berdasarkan hal tersebut, maka butuh ada nya sebuah format pentransmisi data yang dapat mengirimkan data informasi dengan optimal di kondisi satelit yang terus bergerak mengelilingi bumi, dari kondisi satelit yang baru terbit sampai tenggelam, optimal dalam pengiriman data untuk seluruh waktu kontak dengan stasiun bumi. Pergerakan satelit yang sangat cepat tersebut juga menimbulkan effect Doppler yang juga menyebabkan error saat proses transmisi berlangsung, sehingga untuk mengoptimalkan kualitas dan kuantitas informasi diperlukan suatu format modulasi dengan penambahan teknik *Forward Error Correction* (FEC) supaya mampu menekan kuantitas *bit error rate* (BER) sebagai akibat pengiriman data yang besar dan cepat. Salah satu jenis dari *Forward Error Correction* adalah *Turbo code*. Keunggulan *turbo code* adalah penggunaan *power* yang minimum pada setiap modulasi sehingga memungkinkan pengiriman sinyal dengan level daya yang sangat rendah^[13].

1.2 Rumusan Masalah

Analisis pada Tugas Akhir ini dirumuskan pada hal-hal berikut:

1. Bagaimana mensimulasikan penggunaan teknik pengkodean kanal *turbo code* dan modulasi pada sistem komunikasi nanosatelit
2. Bagaimana memodelkan kanal AWGN dan kanal satelit LEO pada sistem komunikasi nanosatelit
3. Bagaimana menentukan parameter-parameter simulasi *Turbo code* pada sistem komunikasi nanosatelit.
4. Bagaimana menentukan *optimum bit rate* yang dapat ditransmisikan dengan menggunakan parameter-parameter *turbo code* serta pada kondisi kanal nanosatelit

1.3 Batasan Masalah

Agar dalam pengerjaan Tugas Akhir ini didapat hasil yang optimal maka diperlukan pembatasan masalah sebagai berikut :

- Pembahasan sistem hanya dilakukan pada *layer* fisik OSI
- Tidak melakukan modulasi adaptif dan pengkodean
- Sistem yang dianalisis adalah sistem *single user* lebih khususnya dari satelit ke stasiun bumi
- Pengkodean kanal yang digunakan hanya pengkodean kanal *Turbo code*

- Kanal transmisi yang digunakan adalah kanal AWGN dan *fading rician*
- Modulasi yang digunakan adalah Modulasi BPSK dan QPSK.
- Teknik pengkodean kanal yang digunakan adalah *Turbo code* dengan *code rate* $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ dan $\frac{2}{3}$.
- Unjuk kerja sistem yang diamati adalah BER arah downlink
- Handover antar satelit tidak diperhitungkan
- Satellite yang digunakan adalah satelit IiNUSAT-01
- Studi kasus dilakukan di wilayah bandung, pada kisaran $K=7$ (sub urban)
- Model sistem disimulasikan dengan perangkat lunak MATLAB R2007a.

1.4 Tujuan Penelitian

Tugas Akhir ini mempunyai tujuan sebagai berikut:

1. Membuat model sistem dan simulasi nanosatelit yang menerapkan kode turbo sebagai teknik pengkodean kanalnya.
2. Analisis pengaruh penggunaan pengkodean kanal *Turbo code* pada sistem komunikasi nanosatelit
3. Analisis pengaruh penggunaan modulasi BPSK dan QPSK pada pengkodean Turbo code serta mengetahui pengaruhnya terhadap BER dan jumlah maksimum bit rate yang dapat disalurkan.
4. Analisis pengaruh variasi code rate pada pergeseran satellite dari terbit sampai tenggelam terhadap pengiriman data downlink serta mengetahui pengaruhnya terhadap BER dan jumlah maksimum bit rate yang dapat disalurkan.
5. Dapat menganalisa posisi satelit, code rate serta modulasi yang paling optimal didalam mentranmisikan data pada nanosatelit dilihat dari sisi downlink

1.5 Metodologi Penelitian

Pelaksanaan tugas akhir ini meliputi beberapa tahapan sebagai berikut:

- Studi literatur untuk mengetahui teknik-teknik pengkodean kanal dimana pengkajian lebih dalam yang difokuskan pada teknik pengkodean turbo dan juga modulasi yang digunakan pada system komunikasi satelit. Sumber dipelajari banyak didapatkan dari buku, internet, dan jurnal-jurnal.
- Proses perancangan dan simulasi hasil kajian dan studi literatur dengan menggunakan Matlab R2007a.

- Analisis hasil simulasi untuk menentukan rekomendasi kriteria dari kinerja kode turbo, modulasi serta posisi satelit yang dapat menghasilkan bit rate optimum.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan Tugas Akhir ini akan dibagi beberapa bagian sebagai berikut :

Bab I Pendahuluan

Pada bab ini dijelaskan mengenai latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan pembahasan, metodologi penyelesaian masalah dan sistematika penulisan.

Bab II Landasan Teori

Bab ini berisi tentang dasar-dasar teori mengenai konsep dasar sistem komunikasi satelit nano, kanal transmisi, penjelasan tentang *turbo code*, *interleaver* serta modulasi.

Bab III Perancangan Sistem

Bab ini berisi tentang pemodelan sistem komunikasi satelit nano dengan penerapan teknik pengkodean *turbo code* beserta beberapa parameternya dan alur simulasi dari sistem tersebut.

Bab IV Analisis Hasil Simulasi Sistem

Bab ini berisi tentang analisis terhadap hasil simulasi kinerja sistem serta penerapan teknik pengkodean turbo dan beberapa macam modulasi pada system komunikasi satelit nano.

Bab V Kesimpulan Dan Saran

Bab ini berisi tentang kesimpulan akhir dan saran pengembangan Tugas Akhir berikutnya.