

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem komunikasi selular generasi keempat (4G) , dituntut memiliki kemampuan untuk mengakomodasi berbagai layanan dengan data rate yang berbeda , seperti suara, gambar, data, dan video. Sistem *Multicarrier* CDMA merupakan kombinasi dari teknik modulasi *multicarrier* yang efisien (OFDM) dan teknik akses jamak yang handal (CDMA). Latar belakang diusulkannya sistem MC-DS-CDMA ialah untuk mengatasi *jamming* dan menghemat penggunaan *bandwidth*. Untuk sistem komunikasi seluler bergerak sistem MC-DS-CDMA ini dapat mengatasi *multipath fading*. Propagasi *multipath* merupakan gejala umum yang terjadi pada lingkungan indoor dan urban serta merupakan sumber kerusakan terbesar pada sistem komunikasi bergerak pita lebar. Propagasi *multipath* dapat menimbulkan *intercarrier-interference* (ICI) pada sistem DS-CDMA, serta *intersymbol-interference* (ISI) pada sistem dengan kecepatan data yang tinggi, terutama jika *delay spread* melebihi durasi simbol. Dalam komunikasi *fixed* satelit sistem ini dapat mengatasi *jamming*, ini terjadi karena sinyal informasi dapat disembunyikan dibawah sinyal *noise* sehingga akan tampak seperti sinyal noise saja. Sistem ini dapat menyembunyikan sinyal informasi kedalam sinyal *noise* karena adanya *spread spectrum* sehingga sinyal informasi akan dilebarkan dan amplitudonya akan semakin rendah bahkan bisa lebih rendah dari *noise*. System ini dapat juga menghemat *bandwidth* karena data sebelum ditransmisikan dilakukan serial to parallel sehingga dapat menghebat *bandwidth*, kebutuhan bandwidth akan berbanding terbalik dengan banyaknya *subcarrier*.

Satelit teledesik memiliki 288 satelit dengan *coverage global* pada orbit LEO yang mampu melayani user di bumi manapun dan waktu kapanpun juga. Selain itu, teledesik yang merupakan satelit LEO yang menggunakan *transponder* KA-band memiliki kapasitas yang besar.

Dalam pelayanannya satelit LEO tidak selamanya memberikan pelayanan yang baik, namun timbul masalah pada *path loss* dan *delay* yang terjadi pada sistem komunikasi satelit. Pada *Low Earth Orbit* (LEO) *satellite communication* umumnya kondisi *direct line of sight* harus tetap ada dan sinyal *line of sight* tersebut sangat dipengaruhi oleh *path loss*

dan *delay*. Untuk mengurangi *path loss* yang tinggi dan *delay* komunikasi yang besar, satelit LEO ditempatkan pada orbit yang dekat dengan bumi (< 2000 Km diatas permukaan bumi). Kedudukan satelit LEO tidak tetap pada satu titik diatas permukaan bumi namun akan mengalami pergerakan seiring dengan rotasi bumi. Pada kondisi ini *Doppler shift* satelit sangat berpengaruh pada *satellite communication* LEO.

1.2 Maksud dan Tujuan

Tujuan penyusunan tugas akhir ini adalah :

1. Membandingkan pengaruh modulasi yang terjadi dengan perbandingan teknik modulasi QPSK dan BPSK.
2. Membandingkan pengaruh jumlah *subcarrier* dalam sistem MC-DS-CDMA. Parameter *subcarrier* yang digunakan 4, 16, 32, 64, 128, 256, 512.
3. Membandingkan pengaruh faktor pembanding antara sinyal *line of sight* dengan *multipath* yang direpresentasikan dengan faktor K. Parameter faktor K yang digunakan 1, 4, 7, 15, 25, 26, 28, 30.
4. Menganalisa pengaruh *step size* MMSE *equalizer* pada MC-DS-CDMA. Parameter *step size* yang digunakan 0,1; 0,01; 0,001; 0,0001.
5. Menganalisa performansi sistem MC-DS-CDMA pada satelit LEO (*Low Earth Orbit*) menggunakan kanal AWGN dan *Rician* yang direpresentasikan dalam BER.

1.3 Perumusan Masalah

Masalah yang diteliti ialah performansi sistem komunikasi MC-DS-CDMA pada suatu *satellite* menggunakan kanal AWGN dan *Rician*, dengan pertimbangan masalah:

1. Bagaimana memodelkan sistem MC-DS-CDMA pada satelit LEO.
2. Bagaimana pengaruh modulasi QPSK dan BPSK.
3. Bagaimana pengaruh *subcarrier* = 4, 16, 32, 64, 128, 256, 512.
4. Bagaimana pengaruh faktor K = 1, 4, 7, 15, 25, 26, 28, 30 pada kanal *Rician*.
5. Bagaimana pengaruh *step size* = 0,1; 0,01; 0,001; 0,0001 pada MMSE *Equalizer*.
6. Melakukan simulasi sistem tersebut dan melakukan analisa dari hasil yang diperoleh.

1.4 Batasan Masalah

Dalam tugas akhir ini dilakukan pembatasan- pembatasan masalah, seperti :

1. Transmisi sinyal dilakukan pada transmisi *baseband*, dan sinkronisasi yang sempurna.
2. Perancangan tidak termasuk perancangan antena, *link budget* dll.
3. *Power control* dianggap ideal.
4. Pengaruh redaman hujan dianggap tidak ada.
5. Tidak membahas *handover* antar satelit.
6. Tidak membahas intermodulasi.
7. Digunakan pada satelit teledesic yang merupakan jenis satelit transparent.
8. *Receiver* diasumsikan dapat memprediksi kondisi kanal secara sempurna serta proses pengiriman informasi kanal tidak dibahas secara mendetail, dan *receiver* dapat mengirimkan informasi kanal *ke transmitter* tanpa terjadi *error (Feedback tanpa error)*.
9. Perancangan menggunakan sistem *single user* karena menggunakan stasiun bumi sebagai usernya.
10. Membahas *multiple access* (MC-DS-CDMA) pada satelit LEO pada arah Downlink.
11. Model akan disimulasikan dengan bahasa pemrograman Matlab 7.0.1.

1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini adalah :

1. *Studi Literatur*, dengan mempelajari literatur yang mendukung.
2. Pemodelan MC-DS-CDMA pada satelit LEO.
3. Analisa dari model
4. Analisa output berupa BER.
5. Penyusunan laporan tugas akhir dan kesimpulan akhir.

1.6 Sistematika Penulisan

1. BAB I : PENDAHULUAN

Merupakan gambaran umum dari penelitian yang berisi latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika pembahasan.

2. BAB II : DASAR TEORI

Membahas konsep dan teori dasar sistem *Multi-Carrier* DS-CDMA, kinerja satelit LEO, dan kanal transmisi.

3. BAB III : PEMODELAN SISTEM

Membahas tentang perancangan untuk mengukur kinerja sistem *Multi-Carrier* DS-CDMA yang diterapkan pada sistem komunikasi satellite LEO. Pada bab ini juga dibuat pemodelan sistem MC-DS-CDMA pada masing-masing blok di sisi pengirim dan penerima.

4. BAB IV : ANALISIS KINERJA SISTEM

Berisi hasil simulasi yang digambarkan dengan BER dan SNR serta analisa dari simulasi yang menunjukkan performansi satelit LEO yang menggunakan Multi-Carrier DS-CDMA.

5. BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Memuat kesimpulan dari hasil penelitian dan saran untuk pengembangan selanjutnya