

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Permintaan untuk suatu sistem global yang mendukung layanan multimedia interaktif seperti *teleconference* dan *wireless* Internet telah mendorong lahirnya teknologi *Broadband Wireless Access* (BWA) terbaru, WiMax IEEE 802.16. WiMax merupakan teknologi BWA yang dikembangkan untuk mengatasi keterbatasan jaringan *wireline* untuk memenuhi kebutuhan layanan *broadband* akses ke pelanggan..

Salah satu kelemahan dari WiMax IEEE 802.16e adalah keterbatasannya daya pancar antena *Subscriber Station* yang mengakibatkan adanya *asymmetric coverage* yaitu ketidakseimbangan jangkauan antara *uplink* dan *downlink* yang disebabkan karena daya pancar yang dihasilkan oleh *Subscriber Station* dengan BTS berbeda jauh, dimana daya pancar *Subscriber Station* jauh lebih kecil jika dibandingkan dengan BTS. Untuk mengatasi hal tersebut maka dilakukan *adaptive subcarrier* yang berguna untuk mengatur besarnya daya pancar pada *Subscriber Station* .

Pada sistem *wireless* masalah yang sangat mempengaruhi kualitas sinyal yang diterima adalah adanya pengaruh kanal *multipath*. *Multipath* ini dapat meredam daya yang diterima sehingga mempengaruhi kualitas sinyal di penerima. Untuk mengatasi hal ini, maka pada penelitian ini juga diterapkan sistem MIMO agar kualitas sinyal dapat menjadi lebih baik jika dibandingkan tanpa menggunakan teknik MIMO.

Penelitian ini akan difokuskan bagaimana menerapkan mekanisme *Uplink sub-channelization* dalam standar IEEE 802.16e pada sistem MIMO. Mekanisme subkanalisasi adaptif lebih ditujukan untuk mencari algoritma yang efektif dalam pemakaian jumlah *subcarrier*. Sedangkan MIMO yang digunakan disini adalah *Space Time Block Code*. Tujuan akhir dari penelitian ini adalah mampu menggabungkan kedua teknik tersebut dalam satu subsistem.

Diharapkan dari hasil penelitian ini akan memberikan solusi untuk perbaikan kinerja dan kualitas sinyal dengan menggunakan teknik subkanalisasi dalam sistem MIMO pada WiMax IEEE 802.16e.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini mempunyai tujuan antara lain:

- ❖ Dengan adanya teknik subkanalisasi adaptif dapat mengatasi adanya masalah *asymmetric coverage*
- ❖ Memberikan kualitas sinyal yang lebih baik dengan adanya penambahan sistem MIMO
- ❖ Membandingkan dan menganalisis :
 - Kinerja *fixed* subkanal pada SISO dan MIMO
 - Kinerja *fixed* modulasi pada SISO dan MIMO
 - Kinerja adaptif subkanal pada SISO dan MIMO
 - Kinerja adaptif modulasi pada SISO dan MIMO
 - Kinerja adaptif modulasi dan subkanal pada SISO dan MIMO

1.3 Rumusan Masalah

Masalah keterbatasan daya pancar *Subscriber Station* dan adanya faktor *multipath fading*, mempengaruhi kualitas sinyal yang diterima. Sehingga pada penelitian ini diharapkan memberikan solusi pada masalah tersebut diatas dengan cara menerapkan sistem subkanalisasi adaptif dan MIMO.

Adapun beberapa rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Pendefinisian model sistem sesuai standar WiMax IEEE 802.16e beserta parameter - parameter kerjanya.
2. Menentukan jenis algoritma yang sesuai untuk sistem subkanalisasi adaptif.
3. Bagaimana cara menggabungkan sistem adaptif subkanalisasi dan MIMO STBC.
4. Bagaimana performansi teknik subkanalisasi dan modulasi adaptif pada sistem SISO
5. Bagaimana performansi teknik subkanalisasi dan modulasi adaptif pada sistem MIMO
6. Bagaimana perbandingan antara sistem SISO dan MIMO yang menggunakan teknik subkanalisasi dan modulasi adaptif
7. Bagaimana menganalisis data hasil simulasi

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian menjadi terarah, maka parameter yang tidak menjadi objek penelitian diasumsikan ideal, tidak variatif dan mengikuti standar yang ada. Maka dari itu perlu dibuat batasan masalah, yaitu:

- a. Parameter sistem WiMax mengacu pada standart IEEE 802.16e 2004 khususnya *Wireless MAN-OFDM*

- b. Tidak terjadi kesalahan *feedback information* untuk proses *update* informasi *sub-channelization*.
- c. Kecepatan *user* rata-rata di dalam sel adalah 3, 30, 120, km/jam [24].
- d. *Single user*
- e. Tidak memperhitungkan efek *Multiple Access Interference* (MAI)
- f. MIMO yang digunakan adalah STBC.
- g. Kanal *multipath fading* terdistribusi Rayleigh, memiliki sifat *quasi static*, dimana koefisien kanal yang terdistribusi Rayleigh adalah tetap selama 1 *frame* kirim, dan berubah secara random untuk *frame* berikutnya

1.5 Hipotesis

Rumusan hipotesis awal Tesis ini antara lain:

- a. Dengan menerapkan teknik subkanalisasi adaptif mampu mengatasi masalah *power limited* pada *Subscriber Station*
- b. Dengan menerapkan MIMO STBC akan meningkatkan kualitas sinyal.
- c. Dengan menggabungkan teknik subkanalisasi adaptif dan MIMO mampu mengatasi *asymmetric coverage* dan mampu meningkatkan kualitas sinyal

1.6 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam Tesis ini antara lain :

- a. Studi Literatur

- Mempelajari berbagai referensi tentang BWA IEEE 802.16e, subkanalisasi adaptif, modulasi adaptif, sistem MIMO STBC, pengolahan sinyal, dan proses stokastik.
 - Diskusi dan konsultasi
- b. Simulasi/Metodologi Eksperimental
- Simulasi dilakukan untuk merepresentasikan kinerja sistem dalam bentuk grafik-grafik atau tabel sesuai dengan parameter – parameter.
- c. Analisis hasil Simulasi
- Menganalisis hasil simulasi dengan berbagai aspek peninjauan dan beberapa pendekatan.

1.7 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Menjelaskan tentang permasalahan dengan memperhatikan latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan, pembatasan masalah serta sistematika pembahasan.

BAB II DASAR TEORI

Menjelaskan konsep dasar WiMax IEEE 802.16e, sistem MIMO STBC, subknalisasi, OFDM, karakteristik kanal *multipath fading*, sistem modulasi.

BAB IIIPEMODELAN SIMULASI

Membahas proses desain dan pembuatan simulasi algoritma untuk menggabungkan teknik subkanalisasi adaptif pada sistem MIMO sesuai standar IEEE 802.16e.

BAB IV ANALISIS HASIL SIMULASI

Menganalisis kinerja sistem *Broadband Wireless Access* IEEE 802.16e dengan menerapkan mekanisme subkalisasi adaptif pada sistem MIMO. Parameter kinerja yang diukur adalah BER

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan dari hasil simulasi serta saran - saran yang dapat digunakan untuk penelitian berikutnya.