

BAB I

PENDAHULUAN

1. 1. Latar Belakang

Perkembangan dunia telekomunikasi seakan tak terhindarkan dengan maraknya para pengguna seluler yang dari tahun ke tahun semakin meningkat. Sehingga hal ini menyebabkan semakin padatnya trafik jaringan komunikasi terutama komunikasi *indoor*. Kepadatan trafik jaringan komunikasi dapat menyebabkan berkurangnya kapasitas dan cakupan pelayanan operator terhadap para pengguna seluler. Untuk mengatasi hal tersebut diperlukan suatu teknologi baru untuk membantu meningkatkan kapasitas dan cakupan pelayanan dari operator kepada pengguna seluler, terutama pengguna seluler *indoor*. Adapun teknologi baru tersebut adalah femtocell yang dapat membantu meningkatkan kapasitas dan cakupan pelayanan dari operator untuk pengguna seluler *indoor*.

Femtocell adalah salah satu teknologi mikro BTS (*Base Tranceiver Station*) yang menggunakan level daya rendah, menggunakan frekuensi resmi seperti yang digunakan jaringan seluler, dikoneksikan dengan *backhaul* jaringan internet, digunakan untuk memperluas cakupan dan meningkatkan kapasitas, dan pemasangannya secara auto-konfigurasi. Mengapa auto-konfigurasi? Karena operator tidak mungkin memantau, melakukan pemasangan dan memelihara perangkat di lapangan yang jumlahnya akan banyak. Dasar teknologi ini lahir adalah karena semakin maraknya para pengguna seluler yang berkomunikasi di tempat yang sulit terjangkau oleh sinyal dari BTS, salah satunya adalah di dalam gedung bertingkat atau di tempat yang terhalang oleh tembok/dinding. Inilah yang membuat kekuatan sinyal dari para pengguna seluler mengalami gangguan, sehingga sinyal yang mereka terima dari BTS semakin melemah. Sehingga, teknologi femtocell adalah salah satu teknologi yang sangat efisien dan ekonomis dalam menjaga kepuasan dan kelancaran komunikasi pelanggan. Pada umumnya teknologi femtocell diterapkan di dalam jaringan seperti GSM, CDMA, LTE. Femtocell menggunakan 3 metode akses dalam pemasangannya, yaitu : *closed access*, *open access* dan *hybrid access*.

Pada tugas akhir ini akan dibahas kapasitas kanal *downlink* pada ketiga metode akses femtocell dengan menggunakan OFDMA Femtocell. Tentunya hal ini akan dipengaruhi oleh penambahan jumlah *user*, kecepatan *user*, dan jarak *user* terhadap FAP. Pada penelitian kapasitas *uplink* femtocell menunjukkan bahwa dengan adanya penambahan jumlah *user*, kapasitas *closed access* mengalami penurunan sebesar 8.3% bila menggunakan *open access*. Sedangkan dengan adanya variasi kecepatan *user* mengakibatkan kapasitas *closed access*

mengalami penurunan sebesar 45.88% bila menggunakan *open access* dan dengan adanya variasi jarak *user* terhadap FAP mengakibatkan kapasitas *closed access* lebih besar 99.6% dibandingkan *open access*.

1. 2. Tujuan Penelitian

Tujuan tugas akhir ini antara lain adalah :

1. Melakukan analisis kapasitas metode akses *closed*, *open* dan *hybrid* akses.
2. Melakukan analisis pengaruh penambahan jumlah *user femto* terhadap kapasitas.
3. Melakukan analisis pengaruh perubahan kecepatan *user femto* terhadap kapasitas.
4. Melakukan analisis pengaruh jarak *user femto dengan FAP* terhadap kapasitas.

1. 3. Rumusan Masalah

Dalam Tugas akhir ini membahas beberapa permasalahan antara lain :

1. Bagaimana pendefinisian model sistem OFDMA Femtocell.
2. Bagaimana prinsip kerja sistem OFDMA Femtocell.
3. Bagaimana pendefinisian model metode akses pada sistem OFDMA Femtocell.
4. Bagaimana pendefinisian model sistem OFDMA Femtocell dengan adanya penambahan jumlah *user femto* sesuai metode aksesnya.
5. Bagaimana pendefinisian model sistem OFDMA Femtocell dengan adanya perubahan kecepatan *user femto* sesuai metode aksesnya.
6. Bagaimana pendefinisian model sistem OFDMA Femtocell dengan adanya perubahan jarak *user femto* terhadap FAP sesuai metode aksesnya.

1. 4. Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah :

1. Analisis kapasitas dilakukan pada arah *downlink*.
2. *User* menggunakan layanan uniform(*voice* 12 kbps).
3. Pemodelan kanal pada penelitian ini dibatasi pada kanal *Multipath fading* terdistribusi *Rayleigh* serta kanal AWGN.
4. *Bandwidth* transmisi yang digunakan adalah 10 MHz.
5. Menggunakan *convolutional encoder* dengan *coding rate* $\frac{1}{2}$ dan *constraint length* $K=8$.

6. Menggunakan *interleaver* dengan matriks 8x8.
7. *Mapper* yang digunakan dalam simulasi yaitu 16-QAM.
8. Jumlah user yang diteliti adalah 1, 2, 3, 4, dan 5 *user*.
9. Kecepatan *user* yang diteliti dalam km/jam adalah 3, 5, 7, dan 10.
10. Simulasi tugas akhir ini menggunakan *software* MATLAB R2009a.
11. Parameter performansi sistem yang digunakan adalah BER dan EbNo.
12. Simulasi tugas akhir ini diasumsikan *user* berada di dalam ruangan.
13. Simulasi tugas akhir ini tidak membahas teknik *power control*.
14. Tidak membahas masalah *scheduling*.
15. Hanya membahas jaringan femtocell.
16. *User* yang diamati adalah *user femto*.

1. 5. Metodologi Penelitian

Dalam tugas akhir ini digunakan metode simulasi menggunakan *software* Matlab R2009a untuk merancang dan menganalisis kapasitas kanal pada OFDMA Femtocell.

1. 6. Sistematika Penulisan

Pembahasan tugas akhir ini disusun dalam lima bab sebagai berikut :

Bab I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi uraian mengenai latar belakang pembuatan tugas akhir, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulisan, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab II : DASAR TEORI

Bab ini membahas tentang teori-teori pendukung dan dasar penulisan tugas akhir ini, yakni konsep dasar LTE, konsep dasar femtocell, konsep dasar OFDMA secara umum, serta penjelasan kanal AWGN dan *Rayleigh Fading* pada komunikasi *wireless*.

Bab III : PEMODELAN SISTEM DAN SIMULASI

Bab ini membahas tentang pemodelan dan simulasi pada sistem OFDMA Femtocell. Serta membahas pemodelan dan simulasi sistem OFDMA menggunakan *software* Matlab R2009a.

Bab IV : ANALISIS HASIL SIMULASI

Bab ini berisi tentang data-data hasil simulasi yang kemudian dilakukan analisa untuk melihat unjuk kerja sistem yang telah dibuat.

Bab V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini membahas kesimpulan serta saran yang dapat ditarik dari keseluruhan tugas akhir ini dan kemungkinan pengembangan topik yang bersangkutan.