

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 LATAR BELAKANG

Tren perkembangan teknologi komunikasi semakin berkembang dengan semakin banyaknya aplikasi yang membutuhkan *data rate* yang tinggi. Untuk itu terus dikembangkan sistem komunikasi yang dapat menyediakan *data rate* tinggi dan ini dimulai dengan penggunaan sistem FDMA, TDMA, GSM, CDMA, 3G dan 4G yang sedang berkembang sampai sekarang. Hingga di temukanya teknologi terbaru yang bernama LTE (*Long Terms Evolution*) oleh *GPP Partners*. LTE menjanjikan kecepatan *data rate* sebesar 50 Mbps untuk upload dan 100 Mbps untuk download. Dengan *data rate* yang tinggi maka power yang ditransmisikan oleh pengguna juga tinggi, hal ini dapat mempengaruhi kecepatan *data rate* bagi pengguna itu sendiri maupun bagi pengguna yang lain. Salah satu fasilitas yang ditawarkan oleh LTE adalah teknik *Power Control* yang berfungsi untuk mengontrol power yang dipancarkan oleh pengguna menuju *base station*.

*Power Control* merupakan salah satu faktor penting untuk mengontrol besar power yang akan ditransmisikan pengguna menuju *base station*. Pada penelitian ini penulis akan menggunakan metode *Open Loop Power Control* yang dilakukan dengan tanpa adanya *feedback* antara pengguna dan *base station* dengan mengatur faktor kompensasi *pathloss*, teknik ini biasa disebut dengan *Fractional Power Control* (FPC). Penggunaan nilai faktor kompensasi akan mempengaruhi besarnya power yang akan dipancarkan oleh pengguna menuju *base station*, hal ini akan berdampak pada kecepatan *data rate* pengguna.

Skema baku penggunaan fasilitas *power control* telah ditentukan melalui standar 3GPP<sup>[1]</sup>. *Power control* terdiri dari dua macam yaitu *Open Loop Power Control* dan *Closed Loop Power Control*. Pada Tugas Akhir sebelumnya<sup>[10]</sup> telah dibahas tentang *Closed Loop Power Control* dan menunjukkan bahwa penggunaan skema *power control* terbukti dapat meningkatkan performa sistem

dengan menggunakan faktor kompensasi secara penuh. Dengan demikian penulis tertarik untuk mengambil tema kinerja *Fractional Power Control* untuk menentukan besarnya faktor kompensasi yang optimal dalam sistem tersebut.

Parameter yang akan diukur dalam penelitian ini adalah *Signal-to-Noise Interference Ratio* (SINR) dan *data rate*. Skema frekuensi reuse yang akan digunakan pada tugas akhir ini menggunakan *Fractional Frequency Reuse* (FFR). Dalam sistem FFR diharapkan performansi pengguna yang berada pada wilayah *cell edge* dapat terjaga kualitasnya. Pengguna ditempatkan secara random dan berada di tempat.

### 1.2. PERUMUSAN MASALAH

Pada tugas akhir ini rumusan masalah meliputi :

1. Bagaimana pengaruh faktor kompensasi terhadap performansi power yang ditransmisikan oleh pengguna.
2. Bagaimana pengaruh sistem apabila digunakan faktor kompensasi secara penuh
3. Bagaimana pengaruh sistem apabila tidak digunakan faktor kompensasi.
4. Bagaimana pengaruh sistem apabila digunakan FPC
5. Membandingkan performansi antara penggunaan faktor kompensasi secara penuh, tanpa faktor kompensasi dan menggunakan FPC

### 1.3. TUJUAN

Tujuan yang hendak dicapai pada tugas akhir ini adalah :

1. Mengetahui dan menganalisa pengaruh faktor kompensasi terhadap power yang dipancarkan oleh pengguna
2. Mengetahui dan menganalisa hasil simulasi sistem menggunakan faktor kompensasi secara penuh, tanpa faktor kompensasi, dan FPC.

3. Menganalisa nilai SINR dan *data rate* yang dihasilkan sistem dengan menggunakan faktor kompensasi secara penuh, tanpa faktor kompensasi, dan FPC.
4. Mengetahui nilai faktor kompensasi yang optimal dalam sistem

#### 1.4. BATASAN MASALAH

Pada tugas akhir ini terdapat beberapa batasan masalah, antara lain :

1. Jaringan yang digunakan adalah LTE arah *uplink*
2. Skema frekuensi reuse yang digunakan adalah *Fractional Frequency Reuse* (FFR) dengan spesifikasi radius *cell centre* 300 m dan radius *cell edge* 300-1000 m
3. Jumlah *cell* yang akan digunakan 19 *cell*
4. Frekuensi carrier yang digunakan adalah 2,6 Ghz dengan bandwidth 15 Mhz
5. Alokasi bandwidth yang digunakan :
  - Untuk *cell center* : 5 Mhz
  - Untuk *cell edge* : 3 Mhz
6. Masing-masing *user* dialokasikan satu *resource block*
7. Pada *cell* pengamatan berjumlah 10 *user* dan pada *cell* tetangga masing-masing 10 *user*
8. Pengguna ditempatkan secara acak dan menetap ditempat
9. Antena yang digunakan SISO
10. Modulasi yang digunakan adalah modulasi QPSK dengan jaminan BER sebesar  $10^{-3}$
11. *Pathloss* yang digunakan adalah *Pathloss SUI*
12. Nilai faktor kompensasi yang digunakan 0 sampai 1
13. Hanya fokus pada skema *Open Loop Power Control*
14. Menitikberatkan terhadap perfomansi SINR dan *data rate*

## 1.5 METODOLOGI PENULISAN

Metode-metode penelitian yang akan dilakukan dalam menyelesaikan tugas akhir ini antara lain :

### 1. Studi literatur

Pencarian dan pengumpulan literatur-literatur dan kajian-kajian yang berkaitan dengan masalah yang ada pada tugas akhir ini, baik berupa buku referensi, jurnal, arikel,internet, dan sumber-sumber lain yang berhubungan dengan *Fractional Power Control* untuk sistem transmisi LTE *uplink*. Diharapkan dengan semakin banyaknya sumber-sumber kajian, semakin mempermudah analisa terhadap masalah yang dibahas pada tugas akhir ini.

### 2. Analisa masalah

Melakukan analisa beberapa permasalahan yang menjadi titik berat pada tugas akhir ini, berdasarkan sumber-sumber yang ada.

### 3. Desain sistem

Mendesain rancangan-rancangan serta melakukan prediksi terhadap perancangan berdasarkan komponen-komponen yang ada, dan kemudian merealisasikannya dalam suatu simulasi.

### 4. Uji coba sistem dan evaluasi

Sesudah tahap mendesain dan realisasi sistem, selanjutnya aialah melakukan uji coba terhadap sistem hasil perancangan lalu kemudian membandingkannya dengan persyaratan hasil yang sudah ada.

## 1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Susunan peyusunan tugas akhir ini meliputi :

BAB I : PENDAHULUAN

Berisi latar belakang permasalahan, tujuan, rumusan masalah, batasan masalah, serta metodologi penulisan

## BAB II : DASAR TEORI

Menjelaskan tentang konsep LTE, *Fractional Power Control* dan *Fractional Frequency Reuse*.

## BAB III : PEMODELAN DAN SIMULASI

Berisikan perancangan melalui simulasi dengan menggunakan software Matlab 2012b

## BAB IV : PENGUKURAN DAN ANALISIS

Berisikan pengukuran kualitas jaringan pada end user berupa PSD, pengukuran SINR dan *data rate* pada *base station* berikut analisa dan komentar hasil pengukuran.

## BAB V : PENUTUP

Berisi kesimpulan akhir mengenai hasil simulasi dan analisa yang diperoleh serta saran dan harapan untuk pengembangan selanjutnya.