

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Penggunaan layanan komunikasi dewasa ini menjadi kebutuhan yang penting bagi setiap konsumen. Untuk menyediakan layanan berkualitas memerlukan kehandalan akses jaringan disetiap tempat yang sangat penting untuk selalu dijaga. Kualitas layanan yang disediakan merupakan aspek penting untuk memberikan pengalaman konsumen dalam mengakses layanan. Dalam Tugas Akhir ini, dirancang jaringan *femto cell* yang dikhususkan di gerbong kereta api kereta api untuk teknologi LTE. Permasalahannya adalah pada kondisi tertentu, mengacu pada jaringan existing, performansi jaringan seluler pada saat user bergerak dengan kecepatan tinggi saat berada di atas kereta api, sangatlah tidak stabil. Penyebabnya adalah dengan adanya efek dopler dan tidak adanya perancangan jaringan seluler yang dikhususkan untuk pengguna jasa transportasi kereta api dan teknologi saat ini yang belum dapat mencapai data rate yang tinggi pada saat mobilitas user dalam kecepatan tinggi. Namun, pada teknologi LTE telah mendukung layanan transfer data kecepatan tinggi, sehingga pada Tugas Akhir ini menggunakan teknologi seluler berbasis LTE untuk merancang jaringan seluler di gerbong kereta api.

. Perencanaan jaringan LTE 1800 MHz di gerbong kereta api dengan kecepatan user mencapai 50km/jam – 100km/jam dilakukan berdasarkan metode konvensional yaitu *coverage* dan *capacity* dari segi *radio access*. Keunggulan frekuensi 1800 MHz adalah memiliki keseimbangan antara cakupan dan kapasitas yang jatuh di antara 2.6GHz dan 800MHz yang membuatnya menjadi frekuensi yang sangat ideal dan memiliki radius *coverage* yang kecil sehingga sehingga *capacity* suatu *cell* menjadi jaminan dari frekuensi ini. Spektrum 1800Mhz mampu memberikan kecepatan maksimal mengingat kapasitas yang dapat disediakan oleh operator di pita ini minimal 10Mhz sehingga secara teori dapat menghasilkan kecepatan hingga 129Mbps. Sedangkan jika di frekuensi 700Mhz operator hanya mampu mengalokasikan lebar pita 5Mhz saja dengan kecepatan maksimal 42Mbps yang sama saja dengan kecepatan 3G hanya berbeda latency yang dihasilkan saja. Kemudian dilakukan perencanaan berdasarkan *physical cell identity* (PCI).

PCI memiliki fungsi hampir sama seperti Scrambling code untuk arah downlink pada teknologi WCDMA. PCI merupakan salah satu parameter dengan nilai antara 0-503 yang digunakan untuk tiap transmitter untuk mengirimkan informasi ke tiap pengguna cell tertentu sehingga pengguna pada cell lain tidak menggunakan informasi pada cell tersebut karena kode yang diberikan berbeda. Dengan adanya PCI dapat mengurangi level interferensi yang ditunjukkan pada penurunan BLER karena interferensi berkurang maka nilai SINR akan naik.

PCI memiliki fungsi memberikan identitas pembeda sel untuk arah downlink, sehingga kemungkinan terjadinya interferensi antar sel bisa diminimalisir. Pada daerah sepanjang jalur kereta api Bandung - Gambir mempunyai nilai rata-rata BLER yang sama yaitu 0,01 tapi terjadi perluasan nilai BLER yang baik yaitu 0-0,05 dengan menggunakan PCI yaitu mencapai 385 km<sup>2</sup> jika dibandingkan tanpa menggunakan PCI seluas 384,9 km<sup>2</sup> serta terjadi peningkatan nilai rata-rata kanal PDSCH pada  $C/(I+N)$  untuk arah downlink yaitu mencapai 14,24 dB luas cakupan 106,81 km<sup>2</sup> dengan menggunakan PCI sedangkan tanpa PCI hanya bernilai 14,13 dB cakupan 105,29km<sup>2</sup> di sepanjang jalur kereta api<sup>[14]</sup>.

Dengan memperhatikan aspek *throughput*, Best serving, RSL, Delay Spread dan Level Signal serta intensitas user di dalam kereta api sehingga didapatkan rancangan *femto cell* yang sesuai untuk *supporting data rate* bagi penumpang di kereta api. Diharapkan setelah adanya perancangan ini, berbagai konten maupun aplikasi berbasis paket data pada era LTE, dapat diakses dengan baik oleh user saat bergerak dengan kecepatan tinggi dengan menggunakan alat transportasi kereta api.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

1. merancang sebuah jaringan dengan sistem seluler *femtocell* dalam gerbong kereta api menggunakan PCI
2. Mendapatkan jumlah antena atau akses point yang optimal berdasarkan capacity dan *coverage*.
3. Menjamin konektivitas dan kualitas setiap gerbong kereta api

### 1.3 Rumusan Masalah

Perencanaan ini dilakukan dengan implementasi 2 metode planning yaitu *coverage* dan *capacity*. Maka dirumuskan analisis yang dibahas dalam tugas akhir ini:

1. Analisis perancangan LTE by capacity dengan memperhatikan jumlah pelanggan
2. Analisis perancangan LTE by converage dengan memperhatikan link budget
3. Analisis perencanaan pada frekuensi 1800 MHz pada gerbong kereta api
4. Menjamin kualitas layanan

### 1.4 Batasan Masalah

Untuk mendapat hasil yang diinginkan dalam tugas akhir ini dilakukan batasan masalah, antara lain :

1. Perancangan *femto cell* dimodelkan pada gerbong kereta api.
2. Perancangan memperhatikan trafik layanan dan intensitas penumpang di dalam kereta api terutama jenis kereta api executive dan bisnis.
3. Perancangan dilakukan pada frekuensi kerja 1800 MHz dengan menggunakan *bandwidth* 20 MHz.
4. Perancangan berfokus pada gerbong kereta api tanpa memperhatikan jaringan bachaul..
5. Simulasi *coverage* menggunakan software RPS.
6. Penomoran PCI dilakukan dengan cara manual dan dijelaskan secara teoritis.
7. Parameter analisa yang digunakan adalah RSL,SIR, *Delay spread*, *Throughput*, *Best Serving*.

### 1.5 Tahapan Penelitian

Metode yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini menggunakan metode studi literatur, historis, dan deskriptif.

Identifikasi masalah

Pada penyusunan tugas akhir ini, hal yang pertama dilakukan adalah mengidentifikasi masalah. Hal ini juga dilakukan untuk menentukan langkah selanjutnya yang dilakukan.

Permasalahan yang diidentifikasi adalah sistem seluler *femtocell* yang digunakan di gerbong kereta api.

Menentukan tujuan dan manfaat

Setelah masalah diidentifikasi dengan jelas, maka dapat dirumuskan tujuan dan manfaat dari penyusunan tugas akhir agar penelitian yang dilakukan memiliki nilai yang jelas. Studi literatur

Pada tahap ini dilakukan pencarian informasi dan pengumpulan data mengenai sistem seluler femtocell yang diterapkan pada gerbong kereta api terbang melalui berbagai sumber seperti buku, jurnal, artikel di website dan lain lain. Adapun daftar media kepustakaan yang dimanfaatkan tercantum dalam daftar pustaka.

Perancangan sistem

Pada tahap ini, dilakukan untuk merancang sistem yang dapat menghasilkan solusi dari masalah yang ada. Sistem dirancang berdasarkan informasi dan data yang telah didapat.

Analisa dan evaluasi

Setelah melakukan perancangan dilakukan analisa sistem yang telah dirancang melalui software dan dilakukan evaluasi dengan memperbaiki kesalahan yang telah dibuat.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Secara keseluruhan Tugas Akhir ini dibagi menjadi lima bab bahasan, ditambah dengan lampiran dan daftar istilah yang diperlukan. Penjelasan masing-masing bab adalah sebagai berikut :

### **BAB I : PENDAHULUAN**

Berisi latar belakang, tujuan dan manfaat penelitian, perumusan masalah dan pembatasan masalah, metode penelitian yang dilakukan dan sistematika penulisan.

### **BAB II : DASAR TEORI**

Berisi teori dasar mengenai sistem seluler *femtocell* yang digunakan dalam gerbong kereta api dan teori lain yang mendukung sistem femtocell

### **BAB III : PERANCANGAN SISTEM**

Berisi tahap perancangan sistem seluler *femtocell*. Dimulai dengan mengetahui teknologi yang digunakan dan menentukan parameter kualitas yang akan digunakan.

#### **BAB IV:ANALISIS DAN SIMULASI PERANCANGAN**

Bab ini berisi analisis dan simulasi dari hasil perancangan yang telah diperhitungkan pada bab-bab sebelumnya.

#### **BAB V:KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisikan kesimpulan dari analisis yang telah dilakukan, serta rekomendasi atau saran untuk perbaikan dan pengembangan lebih lanjut.