

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 LATAR BELAKANG

Kemajuan teknologi membawa manusia kearah yang lebih mudah dalam melakukan komunikasi satu sama lain. Pada generasi yang telah ada, para pengguna menginginkan peningkatan kualitas jaringan dan peningkatan kecepatan transfer data pada jaringan yang memicu lahirnya generasi baru yakni 4G. 4G dapat diterapkan dengan menggunakan teknologi WIMAX dan *Long Term Evolution* (LTE). Namun pada teknologi LTE memiliki keunggulan yakni dapat melakukan transmisi *voice* dan juga *broadband* data sehingga membuat operator telekomunikasi lebih memilih teknologi LTE untuk diterapkan. Pada teknologi 4G LTE mampu melakukan *uplink* 50Mbps dan *downlink* hingga 100Mbps[1]. Jika dibandingkan dengan teknologi yang sebelumnya yakni 3G tentunya memiliki perbedaan yang sangat mencolok.

Untuk memastikan bahwa pelanggan mendapatkan layanan dan berada di dalam cakupan wilayah layanan, maka diperlukan eNodeB untuk mendistribusikan sinyal dengan perencanaan yang matang. Namun meskipun eNodeB sudah disebar dan direncanakan pada suatu wilayah tertentu, akan selalu ada area yang tidak mendapat cakupan layanan atau yang disebut dengan *blankspot*. Umumnya *blankspot* terjadi pada area *indoor* dari suatu bangunan. Tiap material yang terdapat pada bangunan memiliki nilai redaman masing-masing yang apabila semakin banyak redaman, maka kualitas atau *coverage area* yang dimiliki akan semakin buruk. Namun perlu diketahui bahwa *user* lebih banyak menggunakan layanan *voice* ataupun data didalam suatu bangunan (*indoor*). Untuk mengatasi masalah *blankspot* pada area *indoor*, maka diperlukan suatu perencanaan jaringan *indoor*. Perencanaan jaringan *indoor* dapat dilakukan pada berbagai macam bangunan seperti kampus, perkantoran, stasiun bawah tanah dan juga area sepanjang *tunnel* kereta bawah tanah.

Dengan melakukan perencanaan jaringan *indoor* maka akan ada penambahan eNodeB baru, sehingga *coverage* dari eNodeB tersebut dapat mencakup area *indoor*. Selain itu *indoor planning* juga dapat meningkatkan performa dari jaringan tersebut. Pada umumnya teknologi yang digunakan sebagai eNodeB didalam gedung adalah DAS (*Distributed Antenna System*) dan juga *Femtocell*. Namun pada kasus perencanaan jaringan pada area *subway tunnel* teknologi yang umum digunakan adalah DAS (*Distributed*

*Antenna System*)[2]. Pada sistem tersebut, antena akan diletakkan pada titik tertentu dengan perhitungan yang tepat agar *coverage* yang didapat mampu mencakup seluruh bangunan dan mampu memberikan performa yang optimal.

Penelitian sebelumnya sudah dilakukan pada penelitian[3],[4],[5]. Pada penelitian[3] dibahas mengenai Analisa Perancangan *Indoor Building Coverage* (IBC) Pada Jaringan LTE 1800 Mhz Dan 900 Mhz Di Kantor Telkom Banjarnegara, hasil dari penelitian tersebut adalah perencanaan jaringan indoor LTE pada frekuensi 1800MH dan 900MHz di kantor Telkom Banjarnegara dan perhitungan *link budget* perencanaan IBC serta lokasi penempatan *access point* yang sesuai untuk mendapatkan nilai *coverage* yang optimal. Pada penelitian[4] dibahas mengenai Analisa Kebutuhan *Overlapping Coverage* Pada Kasus *Handover* Pada LTE Akibat Pengaruh Kecepatan Pergerakan *User*. Hasil dari penelitian tersebut adalah berupa mekanisme *handover* yang tepat untuk dapat menjaga konektivitas antara pengguna dan jaringan LTE dengan mempertimbangkan *overlapping coverage*, parameter-parameter *Handover* seperti *Time to Trigger* (TTT), *Time Process* (TP), dan *handover margin*. Pada penelitian[5] dibahas mengenai Perancangan Jaringan *Long Term Evolution* frekuensi 700Mhz pada Jalur Kereta Api. Hasil penelitian tersebut berupa perancangan jaringan *macro-cell* LTE pada jalur kereta api Cirebon-Jakarta dengan melakukan simulasi pada *software simulator* Atoll dan LTE-Sim, perhitungan *linkbudget* berdasarkan *coverage* dan *capacity*, perhitungan *overlapping coverage*, dan perhitungan *delay handover*.

Pada Skripsi ini akan membuat perancangan jaringan 4G LTE pada *subway tunnel* MRT Jakarta dengan menggunakan bantuan perangkat lunak *Radiowave Propagation Simulation* (RPS) dan juga *Network Simulation 3* (NS3).

## 1.2 RUMUSAN MASALAH

Adapun rumusan masalah yang perlu dikaji yaitu sebagai berikut :

1. Bagaimana menentukan kebutuhan jaringan *Distributed Antenna System* LTE di sepanjang area *MRT Tunnel*?
2. Bagaimana perancangan simulasi jaringan *Distributed Antenna System* dengan menggunakan software RPS?
3. Bagaimana pengaruh *user mobility* terhadap performa jaringan yang telah dirancang?

### 1.3 TUJUAN DAN MANFAAT

#### 1. Tujuan Penulisan

Tujuan dari penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut :

- a. Membuat perencanaan *coverage* untuk jaringan *Distributed Antenna System* pada area *MRT Tunnel*.
- b. Membuat simulasi jaringan *Distributed Antenna System* pada area *MRT Tunnel*.
- c. Menganalisa pengaruh *user mobility* terhadap performa jaringan *Distributed Antenna System* yang telah dirancang.

#### 2. Manfaat Penulisan

Manfaat dari penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut :

- a. Mengetahui kebutuhan *coverage* untuk jaringan *Distributed Antenna System* pada area *MRT Tunnel*.
- b. Mengetahui hasil simulasi dari perancangan jaringan *Distributed Antenna System* pada area *MRT Tunnel*.
- c. Mengetahui pengaruh *mobility* terhadap performa jaringan *Distributed Antenna System* yang telah dirancang.

### 1.4 BATASAN MASALAH

Adapun batasan masalah dalam skripsi ini antara lain sebagai berikut:

1. Perangkat lunak yang digunakan sebagai media simulasi perencanaan jaringan 4G LTE menggunakan aplikasi *Radiowave Propagation Simulator (RPS)* dan *Network Simulator 3 (NS3)*.
2. Perencanaan dilakukan sepanjang *tunnel* stasiun senayan hingga stasiun bundaran HI.
3. Frekuensi yang digunakan adalah 1800MHz.
4. Jumlah eNodeB yang digunakan adalah 2 buah eNodeB.
5. *User* yang diamati adalah *user* yang berada di dalam kereta.
6. Perhitungan *linkbudget* yang dilakukan adalah perhitungan berdasarkan *coverage* atau cakupan

### 1.5 KAITAN JUDUL DENGAN TELEKOMUNIKASI

Menurut Undang-Undang Telekomunikasi Nomor 36 Tahun 1999, arti dari Telekomunikasi yaitu suatu pemancaran, pengiriman, dan atau penerimaan dari setiap informasi dalam bentuk tanda-tanda, isyarat, tulisan, gambar, suara, dan bunyi melalui system kawat, *optic*, radio, atau sistem elektromagnetik lainnya, maka terdapat keterkaitannya antara judul skripsi

dengan bidang telekomunikasi. Pada skripsi ini penulis mengambil judul “**PERANCANGAN *DISTRIBUTED ANTENNA SYSTEM (DAS) 4G LONG TERM EVOLUTION (LTE) 1800MHz* PADA AREA *SUBWAY TUNNEL MASS RAPID TRANSIT* DI JAKARTA**”. Hubungannya dengan telekomunikasi terutama pada sistem komunikasi seluler adalah membuat suatu perancangan atau perencanaan jaringan *indoor* 4G LTE pada area *subway tunnel* MRT agar *user* yang berada didalam gerbong kereta pada saat melintasi *tunnel* dapat menerima sinyal dan sesuai dengan parameter QOS meskipun dalam keadaan bergerak dengan kecepatan tinggi dan berada didalam bangunan bawah tanah.

## 1.6 METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan pada penulisan skripsi ini antara lain:

### 1. Instrument Penelitian

Pada proses pembuatan skripsi ini menggunakan sebuah laptop yang telah ter-*install software Radiowave Propagation Simulator (RPS)* dan *Network Simulator 3 (NS3)* yang digunakan sebagai media perancangan jaringan DAS 4G LTE pada area *subway tunnel* MRT Jakarta.

### 2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam skripsi ini adalah metode simulasi perancangan jaringan *indoor*. Dengan membuat rancangan simulasi jaringan *indoor* dengan software *Radiowave Propagation Simulator (RPS)* dan *Network Simulator 3 (NS3)*.

### 3. Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan dua jenis pengumpulan data, yakni meliputi data untuk persiapan perancangan dan data hasil perancangan atau penelitian.

#### a. Data Persiapan Perancangan

Data persiapan perancangan merupakan data yang diperlukan sebelum melakukan perancangan jaringan LTE *indoor* pada area *tunnel* yakni data lokasi atau bangunan yang akan dianalisa dan dijadikan subyek perencanaan jaringan, data berdasarkan BTS *indoor* yang akan digunakan, data gerbong kereta api yang akan digunakan sebagai media *user* untuk bergerak, data rata-rata kecepatan dan kecepatan maksimum kereta pada saat bergerak,

serta data dari partisi bahan material pada *tunnel* dan kereta yang dianalisa.

b. Data Hasil Perancangan

Data hasil perancangan merupakan data yang terkait dengan hasil rancangan jaringan berupa perhitungan dari *link budget*, *coverage area* dari Antena, dan jumlah Antena pada DAS yang dibutuhkan dalam perancangan.