

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi telekomunikasi berkembang dengan sangat pesat yang disebabkan oleh kebutuhan pelanggan akan layanan komunikasi dan informasi yang meningkat dari waktu ke waktu. Telah terjadi suatu peralihan kebutuhan pelanggan, yaitu dari kebutuhan layanan suara (telepon konvensional) ke kebutuhan layanan data. Sebagai jawaban atas tantangan peralihan kebutuhan tersebut, diciptakanlah suatu teknologi telekomunikasi yang dapat menyediakan layanan data berkecepatan tinggi yang dikenal sebagai *Long Term Evolution* (LTE).

LTE adalah teknologi komunikasi generasi keempat atau 4G yang diperkenalkan oleh *3rd Generation Partnership Project* (3GPP). LTE merupakan evolusi dari teknologi 2G dan 3G yang dikhususkan pada pengembangan teknologi layanan data dengan kecepatan yang sangat tinggi. Dengan *bandwidth* maksimum, LTE mampu memberikan kecepatan hingga 100 Mbps pada sisi *downlink* dan 50 Mbps pada sisi *uplink*. Sesuai *3GPP Release 11*, LTE dapat bekerja pada 44 pita frekuensi. Dari 44 pita frekuensi tersebut, beberapa frekuensi seperti 700 MHz, 1.800 MHz, 2.100 MHz, 2.300 MHz, dan 2.600 MHz merupakan frekuensi-frekuensi yang potensial untuk diimplementasikan di Indonesia.

Perencanaan jaringan menjadi sebuah tahapan yang sangat penting dalam teknologi komunikasi nirkabel. Saat suatu teknologi nirkabel diimplementasikan untuk masyarakat luas, akan selalu dilakukan perubahan parameter radio baik fisik maupun non-fisik sehingga didapatkan nilai optimum. Tahap optimasi tersebut menjadi beban yang cukup besar dalam suatu proyek telekomunikasi karena memerlukan waktu yang cukup lama dan biaya yang tinggi. Dengan perencanaan jaringan yang baik, dapat mengurangi tahap perubahan parameter optimasi dan biaya yang dikeluarkan.

Berdasarkan gagasan tentang pentingnya tahap perencanaan, dalam tugas akhir ini dilakukan suatu penelitian tentang perencanaan jaringan LTE dengan frekuensi 700 MHz di area Kota Semarang. Frekuensi 700 MHz saat ini ditempati oleh TV broadcast analog yang berada pada frekuensi 478-806 MHz. Namun sesuai dengan keputusan *International Telecommunication Union – Radiocommunication Sector* (ITU-R) dan himbauan harmonisasi frekuensi FDD dari *Asia Pasific Telecommunity* (APT), rentang frekuensi 698-806 MHz harus dialokasikan untuk jaringan LTE / WiMax di Indonesia. (Putra, 2014) Maka dari itu, frekuensi 700 MHz merupakan kandidat kuat untuk penggelaran jaringan LTE di Indonesia di masa mendatang.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menghitung radius sel, kapasitas sel, dan jumlah *eNodeB* yang dibutuhkan dengan perencanaan berdasarkan cakupan daerah dan perencanaan berdasarkan kapasitas?
2. Bagaimana menentukan koordinat penempatan *eNodeB* pada daerah penelitian?
3. Bagaimana menentukan nilai azimut dan kemiringan (*tilt*) antena pada setiap titik *eNodeB*?
4. Bagaimana menganalisis hasil prediksi RSRP, rasio C/N, dan *download throughput* serta simulasi beban jaringan?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Perencanaan dilakukan pada teknologi FDD (*Frequency Division Duplexing*) frekuensi 700 MHz dan lebar pita 20 MHz
2. Daerah penelitian pada perencanaan ini adalah Kota Semarang
3. Model propagasi yang digunakan adalah model propagasi *Okumura-Hata*
4. Penempatan *eNodeB* tidak terkait dengan lokasi *NodeB* atau BTS yang sudah ada dan tidak terikat dengan operator seluler manapun

5. Prediksi kualitas dan simulasi perencanaan dilakukan menggunakan perangkat lunak *Atoll*

1.4 Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan radius sel, kapasitas sel, dan jumlah *eNodeB* yang tepat untuk Kota Semarang sehingga dapat memenuhi kebutuhan baik dari sisi cakupan daerah maupun kapasitas layanan
2. Mendapatkan titik koordinat *eNodeB* yang dapat mencakup seluruh area penelitian
3. Mendapatkan nilai azimut dan kemiringan antena yang tepat agar hasil perencanaan optimal
4. Mendapatkan suatu hasil prediksi dan simulasi jaringan yang optimal

1.5 Metode Penelitian

Pada tugas akhir ini akan dilakukan dengan beberapa metode sebagai berikut :

1. Studi literatur
 - a. Mempelajari beberapa referensi mengenai perencanaan jaringan LTE berdasarkan cakupan daerah dan kapasitas system, perhitungan *link budget*, penggunaan model propagasi *Okumura-Hata*, model trafik pelanggan, kapasitas sel, dan cara penggunaan perangkat lunak *Atoll*
 - b. Diskusi dan konsultasi dengan dosen, mahasiswa, dan *RF Engineer*
2. Menentukan model perencanaan jaringan, pengumpulan data serta perumusan perhitungan
3. Simulasi hasil perencanaan sehingga didapatkan prediksi hasil perencanaan
4. Analisis hasil perencanaan. Proses analisis data yang didapatkan selama pengamatan terhadap simulasi yang telah dilakukan
5. Kesimpulan. Menarik sebuah kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan

1.6 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari tugas akhir ini adalah didapatkannya suatu *cell plan* yang baik sehingga dapat meminimalkan kegiatan optimasi saat jaringan sudah diimplementasikan. Penjelasan, langkah-langkah, simulasi, dan analisis yang disajikan diharapkan akan memudahkan pembaca khususnya bagi pemula atau mahasiswa dalam memahami kegiatan perencanaan jaringan LTE yang selanjutnya dapat diterapkan dalam dunia kerja telekomunikasi. Selain itu, tugas akhir ini dapat menjadi referensi dalam kegiatan belajar mengajar pada mata kuliah seperti Jaringan Telekomunikasi, Sistem Komunikasi Bergerak, dan sejenisnya baik dalam perkuliahan di kelas maupun praktikum.

1.7 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini ditulis dengan sistematika sebagai berikut:

1. Bab I Pendahuluan

Bab ini menjelaskan latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, metode penelitian, manfaat, dan sistematika penulisan laporan tugas akhir.

2. Bab II Landasan Teori

Bab ini menjelaskan konsep dan prinsip dasar terkait penelitian yang dilakukan.

3. Bab III Perencanaan

Bab ini menguraikan desain penerapan dasar teori sebagai pendekatan untuk mendapatkan solusi dari perencanaan yang dilakukan. Pada bab ini disajikan urutan penelitian dari tahap perencanaan awal hingga perencanaan terperinci.

4. Bab IV Hasil Perencanaan dan Analisis

Bab ini menyajikan data hasil data hasil prediksi dan simulasi dari perencanaan serta analisis terhadap hasil tersebut.

5. Bab V Penutup

Bab ini berisi kesimpulan dari perencanaan yang telah dilakukan dan juga berisi saran berdasarkan pengalaman, kesulitan, kesalahan, dan temuan baru yang belum diteliti dan berbagai kemungkinan untuk penelitian selanjutnya.