

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pertumbuhan teknologi seluler pada saat ini mengalami peningkatan yang sangat signifikan baik dari segi jumlah pelanggan maupun trafik layanannya sejak tahun 2010 [5]. Perkembangan teknologi seluler yang sangat pesat dipicu oleh tuntutan akan efisiensi spektrum yang semakin tinggi, kapasitas yang semakin besar, serta kemampuan untuk memberikan layanan *triple play* dengan *data rate* yang lebih tinggi. Pertumbuhan trafik saat ini pada jaringan operator seluler tidak diiringi dengan penambahan spektrum frekuensi yang malah semakin terbatas. Untuk mendukung permintaan pelanggan akan *data rate* yang tinggi serta guna menjaga *quality of service* (QoS) maupun *quality of experience* (QoE) pada pelanggan serta keterbatasan spektrum frekuensi maka operator seluler perlu meningkatkan sistem jaringan agar dapat melayani peningkatan trafik yang terjadi saat ini yaitu menggunakan teknologi 4G LTE. Badan Standarisasi 3GPP (3rd Generation Partnership Project) memperkenalkan teknologi *Long Term Evolution* (LTE) pada *release* 8, dengan mobilitas dan kecepatan yang tinggi untuk melayani kebutuhan pelanggan terutama dalam akses data dengan kecepatan tinggi. Teknologi LTE merupakan evolusi teknologi GSM yang mempunyai *data rate* hingga 100 Mbps untuk arah *downlink* dan 50 Mbps untuk arah *uplink*.

Penggunaan teknologi *Long Term Evolution* (LTE) yang mempunyai *high data rate* dan mobilitas yang tinggi sangat tepat diimplementasikan di Kota Jakarta. Sebagai kota metropolitan, masyarakat kota Jakarta memerlukan akses data dengan kecepatan tinggi. Oleh karena itu, diperlukan perencanaan jaringan LTE pada kota Jakarta khususnya wilayah yang memiliki trafik pengguna yang tinggi secara efisien sehingga akan didapatkan jumlah *site*. Setelah jumlah *site* di *plotting*, maka perlu di analisa QoS pada pelanggan guna memastikan bahwa seluruh pelanggan telah mendapatkan layanan yang berkualitas. Disisi lain terdapat masalah yang menjadi pusat perhatian operator seluler yaitu terdapat regulasi pemerintah daerah Jakarta mengenai pembatasan terhadap pembangunan

site. Maka dari itu perlu adanya alternatif lain agar beban trafik tetap stabil, performansi kapasitas jaringan meningkat dan seluruh pelanggan dalam operator seluler tetap mendapatkan layanan yang baik. Sehingga muncul alternatif yang dapat diimplementasikan untuk kasus berikut yaitu, pengalihan layanan data melewati jaringan WiFi yang biasa disebut dengan *traffic offloading*. IEEE 802.11ah merupakan WLAN dengan frekuensi kerja dibawah 1 GHz yang akan digunakan pada generasi kelima mendatang.

Pada Tugas Akhir ini, akan dirancang jaringan LTE dengan menggunakan metode *planning* berdasarkan kapasitas untuk wilayah di daerah Jakarta dengan jumlah pengguna trafik data seluler terbesar untuk mengantisipasi pertumbuhan pengguna seluler dalam lima tahun kedepan menggunakan *tools* Atoll. Setelah itu akan dilakukan tahap perencanaan selanjutnya dengan menggunakan metode *offloading* trafik menuju 802.11ah untuk beberapa kasus. Dengan menggunakan skema *offloading* diharapkan perencanaan jaringan LTE mampu mencapai kualitas jaringan yang semakin baik pada salah satu operator seluler di Indonesia dan dapat memenuhi kapasitas *user* yang semakin meningkat setiap tahunnya. Analisis dilakukan dengan mengamati parameter *throughput*.

1.2. Rumusan Masalah

Analisis perancangan LTE dilakukan pada jaringan yang telah disediakan oleh salah satu operator di Indonesia yaitu PT. Telkomsel daerah Jakarta dengan menggunakan metode perencanaan yaitu kapasitas *dimensioning* dengan memperhatikan skema *offloading*. Maka, rumusan masalah yang dilakukan pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana analisis perencanaan LTE untuk lima tahun kedepan berdasarkan kapasitas dengan memperhatikan jumlah pelanggan saat ini untuk wilayah yang memiliki trafik tertinggi di Kota Jakarta?
2. Bagaimana analisis perencanaan LTE dengan mempertimbangkan skema *offloading* trafik dengan Wifi 802.11ah?
3. Bagaimana analisis performa dengan memperhatikan pengaruh terhadap beberapa scenario dengan parameter QoS pelanggan dari sisi *throughput* dan *packet loss*?

1.3. Batasan Masalah

Agar dalam pengerjaan tugas akhir ini diperoleh hasil yang optimal, maka masalah akan dibatasi sebagai berikut :

1. Perencanaan LTE pada tugas akhir ini menggunakan perencanaan untuk lima tahun kedepan berdasarkan kapasitas dengan memperhatikan jumlah pelanggan saat ini untuk wilayah yang memiliki trafik yang sangat padat di kota Jakarta.
2. Layanan yang mengalami *offloading* hanya layanan data saja.
3. Perencanaan hanya untuk *Uu Interface* atau *radio interface* antara *User Equipment* dan *eNodeB*.
4. Perencanaan berdasarkan *existing LTE network* pada operator Telkomsel yang bekerja dengan frekuensi 1800 MHz.
5. Perencanaan LTE dengan mempertimbangkan skenario *offloading* ke WLAN 802.11ah.
6. Simulasi perencanaan LTE menggunakan software Atoll 3.2.
7. Simulasi metode *offloading* dan performa QoS menggunakan *software Network Simulator 3*.
8. Parameter acuan hasil yang digunakan adalah *throughput* dan *packet loss*.

1.4. Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Menganalisa perancangan jaringan LTE berdasarkan kapasitas dan kondisi aktual *data traffic* pada *existing network*.
2. Mendapatkan jumlah *site* dan atau *cell* yang optimal pada studi kasus daerah kota Jakarta berdasarkan perencanaan kapasitas.
3. Menganalisa perancangan jaringan LTE dengan mempertimbangkan skenario *offloading* trafik data menuju 802.11ah.
4. Menganalisa parameter QoS *user* berdasarkan perancangan jaringan LTE dengan mempertimbangkan skema *offloading*.

1.5. Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Studi literatur akan digunakan untuk mendapatkan kajian secara teoritis, mengetahui metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dalam penelitian ini. Selain itu juga dilakukan studi terhadap penelitian – penelitian yang telah ada sebelumnya yang dapat dijadikan sebagai pertimbangan dan acuan bagi penelitian yang akan dilakukan.

2. Studi Lapangan

Studi lapangan dilakukan untuk mengamati objek yang akan diteliti. Dari hasil pengamatan dilapangan akan diketahui proses alur perencanaan suatu jaringan LTE. Dari studi lapangan diharapkan dapat diperoleh gambaran tentang pendekatan yang sesuai untuk pelaksanaan penelitian.

3. Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data yang diambil di PT. Telekomunikasi Seluler (Telkomsel) Indonesia mulai periode 6 bulan terakhir yang dibutuhkan untuk menunjang penelitian ini.

4. Pengolahan Data

Data-data yang telah terkumpul tersebut, kemudian diolah baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Data akan digunakan untuk perencanaan jaringan LTE pada software Atoll.

5. Analisa

Tahap ini bertujuan untuk menganalisa hasil pengolahan data yang telah dilakukan dengan menggunakan bantuan software Network Simulator 3 (NS3).

6. Diskusi

Diskusi dengan dosen pembimbing, RNP Engineer, serta pihak-pihak yang dapat memberi solusi dan atau pemecahan masalah yang dihadapi guna mendapatkan rekomendasi.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

- **BAB I – PENDAHULUAN**

Pada bab ini membahas latar belakang pembuatan Tugas Akhir, Tujuan Penulisan, Batasan Masalah, Metodologi Penelitian dan Sistem Penulisan Tugas Akhir.

- **BAB II – DASAR TEORI**

Pada bab ini dijelaskan mengenai konsep-konsep dasar yang bersangkutan dengan Tugas Akhir ini yaitu standar LTE, IEEE 802.11ah, Konsep Offload antara LTE dan WiFi, Perencanaan LTE Berdasarkan Kapasitas dan Parameter Performansi Pada Jaringan.

- **BAB III – PERENCANAAN DAN MODEL JARINGAN**

Pada bab ini memaparkan tentang hasil perencanaan berdasarkan kapasitas, perancangan sistem dan model jaringan.

- **BAB IV – ANALISIS HASIL**

Pada bab ini berisi mengenai data-data yang diperoleh dari hasil simulasi menggunakan software Network Simulator 3 dan kemudian dianalisa untuk melihat bagaimana kinerja sistem yang telah dibuat.

- **BAB V – KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini memaparkan kesimpulan yang dapat ditarik dari hasil analisa dan simulasi penelitian Tugas Akhir ini dan saran untuk penelitian selanjutnya.