

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Dalam perkembangan teknologi informasi dan telekomunikasi, teknologi wireless mengalami perkembangan yang sangat cepat khususnya pada sistem komunikasi seluler mulai dari *Global System for Mobile Communications (GSM)*, *Wideband Code Division Multiple Access (WCDMA)*, dan *High Speed Downlink Packet Access (HSPA)*. Pertumbuhan pelanggan baru yang semakin tinggi dan kebutuhan akses data yang semakin besar dan cepat seakan memaksa operator di Indonesia untuk mengimplementasikan teknologi seluler yang dapat menjawab permasalahan tersebut.

Long Term Evolution atau sering disebut dengan LTE merupakan generasi ke empat pada teknik komunikasi seluler yang memiliki kelebihan *transfer rate* lebih tinggi dan *latency* yang lebih rendah dikarenakan adanya penyerderhanaan arsitektur pada jaringan-nya. Penerapan LTE seakan menjadi solusi bagi konsumen terhadap kebutuhan informasi yang semakin besar dengan mobilitasnya yang semakin tinggi. Pada daerah perkotaan sangat sering ditemui masalah *User Equipment (UE)* tidak bisa terhubung ke *Enhanced Node B (eNB)*. Meskipun UE mendapat sinyal terima yang bagus akan tetapi hal ini tidak bisa menjamin UE dapat melakukan komunikasi. Dikarenakan untuk dapat berkomunikasi dengan UE lain pada sistem seluler, UE juga harus mendapatkan sebuah *resource block*.

Dalam sebuah *resource block* memuat *downlink physical resource* yang terdiri dari *reference signal*, *L1/L2 control signalling*, *primary SCH*, *PBCH* dan *PDSCH (Physical Downlink Shared Channel)*. *PDSCH* merupakan sebuah *channel* pada layer fisik yang digunakan untuk membawa data utama yang dialokasikan untuk pengguna secara dinamis. Nantinya apabila UE sudah mendapat pembagian alokasi *resource block*, maka UE dapat mengakses ke *network* LTE dan bisa melakukan komunikasi dengan UE lain seperti menelpon atau bertukar informasi seperti pesan, gambar ataupun video. Pada sistem komunikasi seluler sebuah eNB

harus mempunyai sifat *multiple access* artinya satu sumber daya eNB ini harus bisa di akses oleh *multiple user*. Oleh karena itu, maka dilakukanlah proses pembagian *resource block* pada setiap user yang akan mengakses eNB tersebut. Akan tetapi sebuah eNB mempunyai batasan kapasitas sebuah *resource block*. Keterbatasan alokasi RB pada sebuah eNB dapat menimbulkan masalah apabila di suatu saat banyak user baru yang meminta untuk dilayani oleh suatu eNB maka yang akan terjadi adalah pembagian alokasi RB pada setiap UE akan semakin sedikit, hal ini akan menyebabkan rendahnya *throughput* yang didapatkan oleh UE, terutama UE yang berada di *cell edge*. Selain itu efek lain yang ditimbulkan ialah eNB menjadi *congested* yang menyebabkan beberapa UE tidak dapat dilayani. Banyaknya UE yang mendapatkan alokasi *throughput* yang rendah pada eNB *congested* menyebabkan penurunan *Quality of Service* penyedia layanan. Maka dari itu dilakukanlah mekanisme *mobility load balancing (MLB)* untuk menekan tingginya rasion UE yang mendapat *throughput* rendah. Tujuannya dilakukannya mekanisme *mobility load balancing* yaitu untuk menyeimbangkan beban trafik pada eNB agar dapat berjalan optimal. Dengan begitu UE yang mendapatkan *throughput* rendah pada eNB yang *congested* dipaksa untuk *handover* ke eNB tetangga yang tidak *congested* dengan merubah suatu parameter *handover* pada eNB. *Handover* merupakan proses dimana suatu UE berpindah layanan dari eNB sumber ke eNB target.

Untuk memodelkan interaksi dari elemen jaringan yang melakukan *load balancing* maka diperlukan suatu skenario sehingga dapat dicapai suatu keputusan yang rasional untuk dilakukannya *MLB*, teknik yang digunakan adalah skenario *pareto efficiency*. [1] Mengacu pada jurnal “*LTE Load Balancing Dengan Skenario Game Theory*”. [2] Pada jurnal tersebut membahas mengenai metode penyeimbangan trafik secara merata agar didapatkan penurunan presentase *drop call* pada eNB *congested*. Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, penulis mengambil sebuah topik skripsi berjudul “***Mobility Load Balancing pada E-UTRAN menggunakan skenario pareto efficiency***” dimana setiap tindakan yang dilakukan dalam rangka *MLB* didasarkan terhadap nilai ketidak seimbangan *traffic load* dan rendahnya *throughput* yang didapat oleh *user* pada eNB *congested*. Efek dari *MLB* yang diinginkan adalah mengurangi kelebihan beban trafik pada

eNodeB *congested* sehingga didapatkan peningkatan pareto (*pareto improvement*) pada *throughput* user yang *servicing* di eNodeB *congested* dan user yang di *handover* ke eNodeB *neighbors*. Akan tetapi sebagai efek diterapkannya MLB, *throughput* pada eNB *neighbor* menjadi lebih buruk (*worse off*) sehingga akan didapatkan kondisi efisiensi pareto berupa *throughput* yang dihasilkan pada tiap eNB menjadi lebih seimbang.[3]

1.2 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan uraian diatas terdapat masalah yang perlu dikaji lebih lanjut yaitu:

1. Bagaimana mensimulasikan *Mobility Load Balancing* trafik pada eNB?
2. Bagaimana memilih eNB tujuan?
3. Bagaimana memilih UE yang akan dipindah?

1.3 TUJUAN PENULISAN

Adapun beberapa tujuan dari pengambilan judul ini adalah seperti berikut :

1. Meningkatkan kualitas layanan pada eNB *congested*.
2. Menyeimbangkan trafik *downlink* pada eNB *congested* dan eNB *neighbor*.
3. Mengoptimalkan *resource block* yang ada pada suatu eNB.
4. Meningkatkan kualitas *throughput downlink* pada UE yang di *handover*.

1.4 BATASAN MASALAH

Untuk menghindari sejumlah permasalahan yang terlalu kompleks dalam penulisan skripsi ini, oleh karena itu penulis akan membatasi ruang lingkup pembahasannya sebagai berikut :

1. UE yang di *handoff* hanya berada pada *cell edge*.
2. Frekuensi LTE yang digunakan pada program simulasi *ns-3* berada di 1800 Mhz.
3. Parameter yang dibahas hanya parameter *downlink* pada *RAN*.
4. Tidak membahas parameter *uplink* pada *RAN*.

5. Perancangan simulasi menggunakan software *ns-3*.
6. Bahasa pemrograman yang dipakai adalah C++.
7. *Bandwidth* yang digunakan adalah 20 Mhz.
8. Simulasi *load balancing* menggunakan skenario *paretto efficiency*.
9. Simulasi *handover* pada Skenario *Load Balancing* hanya menggunakan *Intercell handover*
10. Skenario *Load Balancing* menggunakan 3 eNB.
11. Hanya membahas perangkat jaringan di bagian E-UTRAN
12. *Handover* dilakukan hanya berdasarkan parameter RSRP yang didapat UE.

1.5 MANFAAT PENULISAN

Manfaat yang diperoleh dari penulisan skripsi ini :

1. Dapat dijadikan sebagai referensi apabila ingin mengembangkan metode *load balancing* pada LTE.
2. Dapat digunakan sebagai modul pembelajaran bagi rekan mahasiswa terutama yang tertarik pada bidang distribusi trafik.
3. Dengan menerapkan konsep *load balancing* dengan skenario *paretto efficiency* diharapkan terjadi penyeimbangan trafik pada eNB atau perangkat *wireless* lainnya.
4. Mengetahui proses terjadinya *load balancing* pada UE sebagai penerima layanan dan eNB sebagai penyedia layanan.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Penelitian ini terbagi menjadi beberapa bab. Bab 1 ini membahas mengenai latar belakang masalah, tujuan penulisan, batasan masalah, serta sistematika penulisan. Bab 2 menjabarkan tentang gambaran teori yang menjelaskan mengenai Arsitektur LTE, *mobility load balancing*, dan *channeling* pada LTE. Bab 3 akan dibahas tentang perancangan arsitektur RAN, dan simulasi skema *load balancing* menggunakan software ns3. Bab 4 memuat tentang hasil data yang diperoleh dari hasil simulasi skema *load balancing* pada LTE

menggunakan software ns-3 untuk kemudian di analisa. Bab 5 Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran dari analisa yang telah dilakukan.