

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 ALAT YANG DIGUNAKAN

Penelitian ini dilakukan menggunakan satu pemodelan dalam menganalisis perbandingan dari kinerja *scheduler Maximum C/I (Channel/Interference)* dan *Proportional Fair*. Model simulasi yang diimplementasikan dalam penelitian ini menggunakan:

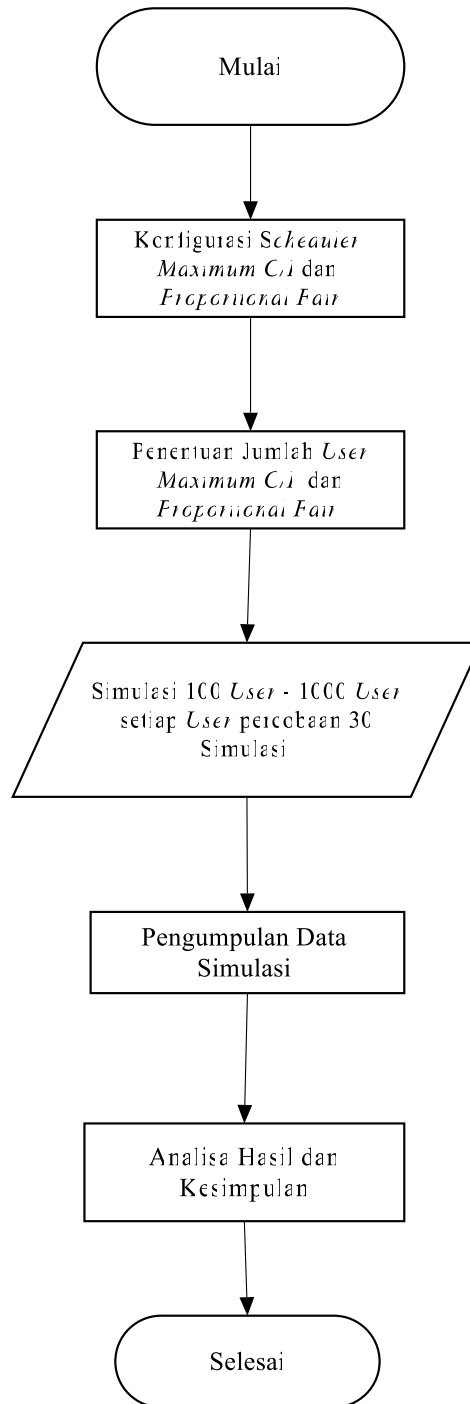
1. Software Atoll 3.3.0.
2. Laptop Asuss X541U dengan spesifikasi:
 - a. Prosesor : Intel CORE i3 – 6006U, 2.0 Ghz
 - b. RAM : 4 GB
 - c. HDD : 1 TB

3.2 ALUR PENELITIAN

Pada penelitian ini rancangan yang digunakan dengan 2 metode perancangan atau juga dua algoritma *scheduler* dengan memberikan nilai dari eNodeB dan jumlah UE yang ada pada LTE. Langkah pertama yang dilakukan adalah mengatur simulasi LTE pada Atoll. Selanjutnya model *scheduler* diatur menjadi *Maximum C/I* dan *Proportional Fair*. Kemudian mengamati kinerja dari kedua *scheduler* pada jaringan LTE tersebut berdasarkan QoS yang telah ditentukan terhadap jumlah *user* yang berbeda.

Untuk perancangan jaringan LTE, akan disimulasikan dengan jumlah *user* dari 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900 dan 1000 dengan jarak yang telah ditentukan. Berikut skenario yang akan diterapkan dalam melakukan pengujian menggunakan *software* Atoll.

Skenario ini menggunakan jumlah *user* yang bervariasi dengan menggunakan paket dengan jumlah *user* yaitu 100 *user* hingga 1000 *user*. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari perubahan *user* pada diversitas trafiknya dan juga untuk mengetahui pengaruh banyaknya UE dan perubahan *user* terhadap keadilan dari pembagian *radio resources* pada pembagian data ke setiap UE.



Gambar 3.1 Diagram alir proses pengerjaan Skripsi

Proses pengerjaan skripsi ini dapat dilihat pada gambar 3.1, dimana untuk mendapatkan hasil yang baik membutuhkan beberapa proses. Berikut penjelasan singkat dari flowchart:

- Langkah pertama dalam Skenario satu, yang dilakukan dalam skripsi ini adalah merancang simulasi pada *software Atoll 3.3.0*,
- Kemudian menentukan jumlah cell yang akan digunakan pada simulasi. Setelah itu mengkonfigurasi *schedule Max C/I* dan *Proportional Fair* dengan pembagian *resource block* dalam transmisi ke user.
- Setelah mengkonfigurasi *schedule Max C/I* dan *Proportional Fair* lanjut untuk menentukan jumlah *user* yang akan disimulasikan dimana *user* yang akan disimulasikan berbeda-beda dari 100 *user*, 200 *user*, 300 *user*, 400 *user*, 500 *user*, 600 *user*, 700 *user*, 800 *user*, 900 *user* dan 1000 *user*.
- Jika pada proses input *user* berhasil tidak ada kesalahan maka diketahuilah hasil dari *throughput* dan *user connected* setelah diketahui maka data akan dikumpulkan dan dilakukan perbandingan data *Max C/I* dan *Proportional Fair* dari *user* 100 sampai *user* 1000.

Scheduler	Diversity Support (DL)	Diversity Support (UL)	Number of co-scheduled MU-MIMO users (DL)	Number of co-scheduled MU-MIMO users (UL)	Traffic Load (DL) (%)	Traffic Load (UL) (%)	UL Noise Rise (dB)	Max Traffic Load (DL) (%)	Max Traffic Load (UL) (%)	Cell-e Traf Rat (DL)
Max C/I	Transmit Div	Receive Dive	2	2	100	100	0	100	100	
Max C/I	Transmit Div	Receive Dive	2	2	100	100	0	100	100	
Max C/I	Transmit Div	Receive Dive	2	2	100	100	0	100	100	
Max C/I	Transmit Div	Receive Dive	2	2	100	100	0	100	100	
Max C/I	Transmit Div	Receive Dive	2	2	100	100	0	100	100	
Max C/I	Transmit Div	Receive Dive	2	2	100	100	0	100	100	
Max C/I	Transmit Div	Receive Dive	2	2	100	100	0	100	100	
Max C/I	Transmit Div	Receive Dive	2	2	100	100	0	100	100	
Max C/I	Transmit Div	Receive Dive	2	2	100	100	0	100	100	
Max C/I	Transmit Div	Receive Dive	2	2	100	100	0	100	100	
Max C/I	Transmit Div	Receive Dive	2	2	100	100	0	100	100	
Max C/I	Transmit Div	Receive Dive	2	2	100	100	0	100	100	
Max C/I	Transmit Div	Receive Dive	2	2	100	100	0	100	100	
Max C/I	Transmit Div	Receive Dive	2	2	100	100	0	100	100	
Max C/I	Transmit Div	Receive Dive	2	2	100	100	0	100	100	
Max C/I	Transmit Div	Receive Dive	2	2	100	100	0	100	100	
Max C/I	Transmit Div	Receive Dive	2	2	100	100	0	100	100	
Max C/I	Transmit Div	Receive Dive	2	2	100	100	0	100	100	
Max C/I	Transmit Div	Receive Dive	2	2	100	100	0	100	100	
Max C/I	Transmit Div	Receive Dive	2	2	100	100	0	100	100	
Max C/I	Transmit Div	Receive Dive	2	2	100	100	0	100	100	

Gambar 3.2 Scheduler Maximum C/I

Scheduler	Diversity Support (DL)	Diversity Support (UL)	Number of co-scheduled MU-MIMO users (DL)	Number of co-scheduled MU-MIMO users (UL)	Traffic Load (DL) (%)	Traffic Load (UL) (%)	UL Noise Rise (dB)	Max Traffic Load (DL) (%)	Max Traffic Load (UL) (%)	Cell-e Traf Rat (DL)
Proportional Fair	Transmit Div	Receive Dive	2	2	100	100	0	100	100	
Proportional Fair	Transmit Div	Receive Dive	2	2	100	100	0	100	100	
Proportional Fair	Transmit Div	Receive Dive	2	2	100	100	0	100	100	
Proportional Fair	Transmit Div	Receive Dive	2	2	100	100	0	100	100	
Proportional Fair	Transmit Div	Receive Dive	2	2	100	100	0	100	100	
Proportional Fair	Transmit Div	Receive Dive	2	2	100	100	0	100	100	
Proportional Fair	Transmit Div	Receive Dive	2	2	100	100	0	100	100	
Proportional Fair	Transmit Div	Receive Dive	2	2	100	100	0	100	100	
Proportional Fair	Transmit Div	Receive Dive	2	2	100	100	0	100	100	
Proportional Fair	Transmit Div	Receive Dive	2	2	100	100	0	100	100	
Proportional Fair	Transmit Div	Receive Dive	2	2	100	100	0	100	100	
Proportional Fair	Transmit Div	Receive Dive	2	2	100	100	0	100	100	
Proportional Fair	Transmit Div	Receive Dive	2	2	100	100	0	100	100	
Proportional Fair	Transmit Div	Receive Dive	2	2	100	100	0	100	100	
Proportional Fair	Transmit Div	Receive Dive	2	2	100	100	0	100	100	
Proportional Fair	Transmit Div	Receive Dive	2	2	100	100	0	100	100	
Proportional Fair	Transmit Div	Receive Dive	2	2	100	100	0	100	100	
Proportional Fair	Transmit Div	Receive Dive	2	2	100	100	0	100	100	
Proportional Fair	Transmit Div	Receive Dive	2	2	100	100	0	100	100	
Proportional Fair	Transmit Div	Receive Dive	2	2	100	100	0	100	100	
Proportional Fair	Transmit Div	Receive Dive	2	2	100	100	0	100	100	

Gambar 3.3 Scheduler Proportional Fair

- Langkah yang akan dilakukan adalah penentuan distribusi trafik layanan yang akan disimulasikan menggunakan *schedule Max C/I* dan

Proportional Fair. Seperti sebelumnya yaitu mengkonfigurasi *schedule Max C/I* dan *Proportional Fair*, lalu menentukan distribusi trafik yang akan digunakan. Layanan QoS yang digunakan adalah Video Phone, Streaming Media, dan VoIP.

6. Setelah disimulasikan maka akan diketahui perbedaan dari *schedule Max C/I* dan *Proportional Fair*, baik dalam *throughput* dan *user connected*-nya.
7. Jika berhasil maka akan dilakukan pengambilan data dan dilakukan perbandingan data dari kedua *schedule*.

3.3 PARAMETER ANALISIS

Pada skenario simulasi packet scheduling ini performa yang dihitung berdasarkan analisis parameter berikut ini :

1. *Throughput* dan *User Connected*

Throughput adalah jumlah paket data yang sampai ke tujuan dalam waktu satuan waktu per detik selama simulasi dijalankan. *Throughput* merupakan parameter yang dapat dikatakan penting dalam pengukuran perfomansi jaringan, dimana semakin tinggi nilai *throughput*, maka perfomansi dari jaringan akan semakin baik.

Dimana nilai *throughput* dipengaruhi oleh durasi per layanan, perbandingan data *transmission* per sesi dan *block error rate*. Jumlah user yang digunakan untuk menentukan nilai *throughput* -nya berbeda-beda dari 100 user, 200 user, 300 user, 400 user, 500 user, 600 user, 700 user, 800 user, 900 user, dan 1000 user. Dari hasil yang didapat akan diketahui pelanggan yang aktif melakukan proses *downlink,uplink* serta yang tidak aktif melakukan aktivitas tapi terhubung. *Throughput* akan semakin meningkat sesuai kebutuhan pelanggan apabila user semakin tinggi.

2. *Fairness* (Keadilan)

Menurut Raj Jain[3], *fairness* dapat dipresentasikan dalam bentuk indeks. Dimana *fairness index* suatu sistem adalah :

$$Fairness Index (FI) = \frac{(\sum x_j)^2}{n \sum x_j^2} \dots\dots\dots(3.1)$$

Keterangan :

- X_j menyatakan *throughput* yang terukur dinormalisasi terhadap *throughput* optimal.

$$X_j = \frac{T_j}{O_j} \dots\dots\dots (3.2)$$

Dengan;

- T_j merupakan *throughput user-j* yang terukur.
- O_j merupakan *throughput* optimal dari system.
- n adalah banyaknya nilai *throughput* yang terukur.

Fairness indeks juga memiliki batas nilai antara 0-1 atau antara 0-100%, yang artinya semakin besar nilai indeks *fairness* –nya atau mendekati 100% maka semakin *fair system* tersebut. Semakin tinggi indeks yang dimilikinya maka semakin adil (*fair*) pula system tersebut. Dengan adanya persamaan Raj Jain ini, maka dapat ditentukan seberapa adil-kah suatu teknik penjadwalan trafik dengan memanfaatkan parameter *throughput* yang telah terukur dengan masing-masing dari *user*-nya.