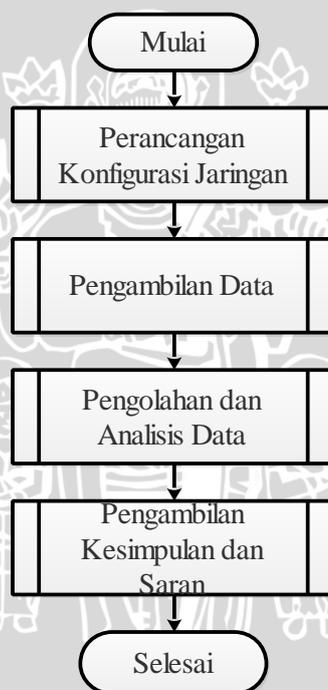


## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1 Umum

Penelitian yang dilakukan adalah penelitian yang bersifat eksperimen, yaitu menguji dan menelaah pengaruh kapasitas kanal terhadap *Quality of Service* (QoS) varian rTPS (*real Time Polling Service*) pada WiMAX IEEE 802.16d dilihat dari parameter *delay*, *throughput*, dan *packet loss*. Data menggunakan data primer dan data sekunder. Data primer didapatkan dari percobaan menggunakan alat Redline WiMAX AN-100U yang berada di Laboratorium Telekomunikasi, sedangkan data sekunder diperoleh dari jurnal dan penelitian yang sebelumnya dilakukan, internet, dan forum - forum resmi. Berikut merupakan diagram alir metode penelitian skripsi :



Gambar 3.1. Diagram Alir Penyusunan Penelitian

### 3.2 Skenario Pengambilan Data

Dalam pengambilan data akan dilihat bagaimana pengaruh kapasitas kanal terhadap QoS pada WiMAX yaitu rTPS dengan parameter *delay*, *throughput*, dan *packet loss*. Dengan menggunakan *client* atau *user* sebagai pengguna layanan *live streaming*. Layanan *live streaming* yang akan digunakan disini adalah layanan dari CCTV yang berada di gedung B dan gedung C Teknik Elektro Universitas Brawijaya.

Penelitian ini menggunakan dua skenario. Skenario satu terdapat 4 dan 16 *user* di SS yang meminta layanan *live streaming* dengan ukuran video 640 x 480p. WiMAX 802.16d ini bekerja di Frekuensi 3.55 GHz dan kapasitas kanal yang diubah berdasarkan jumlah permintaan dari SS. Tabel 3.1. adalah Tabel pembagian IP pada CCTV.

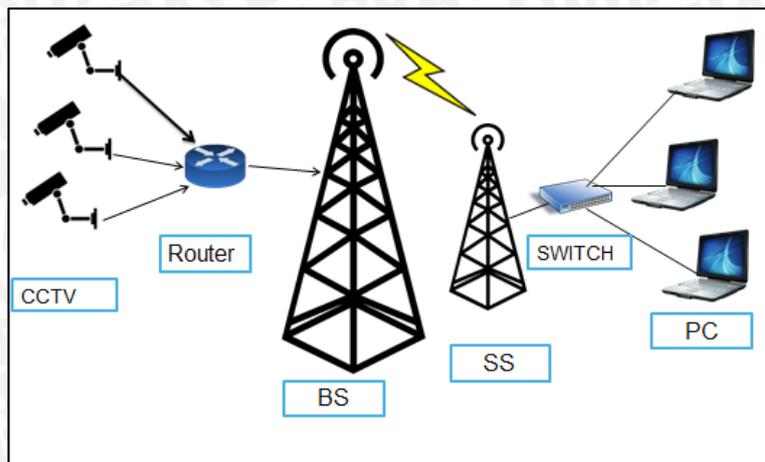
**Tabel 3.1.** Pembagian IP pada CCTV

IP	RUANG
172.20.3.51	Lt. 2 Gedung C TE-UB
172.20.3.53	Lt.1(Ruang Perpustakaan)
172.20.9.31	Lt. 1 Gedung B TE-UB
172.20.9.38	Lt. 2 Gedung B TE-UB

### 3.3 Perancangan Konfigurasi Jaringan

Perencanaan konfigurasi jaringan dimulai dengan mempelajari *manual book* dari perangkat yaitu Redline WiMAX IEEE 802.16d. Blok diagram sistem perangkat yang akan digunakan kemudian disusun sesuai dengan tujuan penelitian, yaitu untuk mendapatkan data seperti *delay*, *throughput*, dan *packet loss*.

Untuk mendapatkan data pengukuran, digunakan perangkat Redline WiMAX IEEE 802.16d di Laboratorium Telekomunikasi serta beberapa PC laptop yang digunakan sebagai *User*. Gambar 3.2. merupakan gambar perancangan konfigurasi jaringan pada WiMAX yang akan digunakan pada penelitian ini. Dari gambar terdapat layanan CCTV. CCTV mempunyai IP dimasing-masing seperti pada Tabel 3.1. CCTV akan terhubung melalui router sehingga CCTV dapat diakses menggunakan IP yang sudah terbagi. Pada BS akan tersambung ke *cloud*, *cloud* disini berupa internet dengan menggunakan IP lokal. SS akan terhubung ke BS melalui transmisi udara. SS yang terhubung ke Laptop pengguna akan dihubungkan melalui kabel dengan dikonfigurasi terlebih dahulu di *switch*.



**Gambar 3.2.** Perancangan Konfigurasi Jaringan pada WiMAX

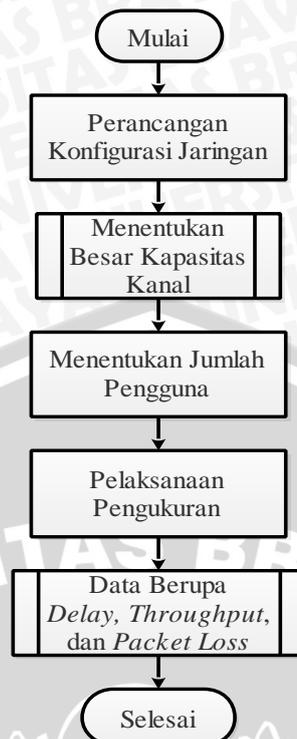
Pada BS menggunakan IP lokal yaitu 192.168.1.3, sedangkan untuk SS yang akan terhubung ke *client*/pengguna akan menggunakan empat IP. Tabel 3.2 merupakan pembagian IP di masing-masing PC pengguna.

**Tabel 3.2.** Alamat IP

IP	ALAMAT
192.168.1.1	Port
192.168.1.2	Default Getway
192.168.1.3	Base Station
192.168.1.10	PC 1
192.168.1.103	PC 2
192.168.1.106	PC 3
192.168.1.107	PC 4

### 3.4 Jenis dan Cara Pengambilan Data

Data-data yang diperlukan dalam kajian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Metode pengambilan data primer adalah sebagai berikut:



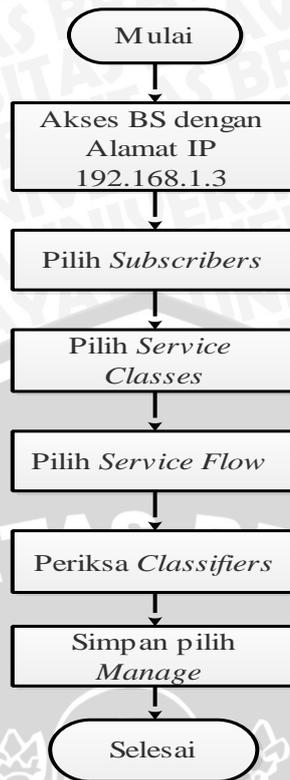
**Gambar 3.3.** Diagram Alir Pengambilan Data

Data sekunder yang digunakan dalam pembahasan penelitian ini antara lain sebagai berikut :

1. Konsep dasar WiMAX IEEE 806.12d (*Fixed WiMAX*)
2. Konsep dasar komunikasi data
3. Konsep dasar QoS
4. Parameter QoS yaitu *delay, throughput, dan packet loss*

#### 3.4.1 Menentukan Besar Kapasitas Kanal

Untuk mengatur jumlah kanal yang diinginkan maka BS harus diatur terlebih dahulu konfigurasinya. Gambar 3.4. merupakan langkah konfigurasi pada BS. *Base Station* disini mempunyai alamat IP yaitu 192.168.1.3. untuk membuka konfigurasi di BS maka harus memakai alamat tersebut. setelah terhubung maka yang muncul adalah *general information*. *General information* berisi status data ethernet dan sistem sudah aktif. Untuk mengatur jumlah kapasitas kanal maka langkah kedua adalah memilih *subscribers*. Fungsi *subscribers* adalah melihat banyak pelanggan yang dikonfigurasi pada *base station*. Langkah ketiga yaitu memilih *service classes*. *Service classes* berfungsi untuk untuk melihat, menambah, atau menghapus layanan. *Diservice classes* ini kapasitas kanal dapat diubah sesuai dengan permintaan dari pelanggan.



**Gambar 3.4.** Diagram Alir Mengatur Jumlah Kapasitas Kanal pada Redline WiMAX

Langkah keempat yaitu dengan memilih *service flow*. *Service flow* berfungsi untuk melihat, menambah, dan menghapus layanan. Di *service flow* memberikan pilihan untuk mengatur beberapa *uplink* dan *downlink* koneksi untuk setiap pelanggan. Di *service flow* juga dapat diberikan kategori tingkat layanan yang unik dan pengaturan QoS terpisah. Langkah kelima yaitu memilih menu *classifiers* untuk melihat, menambah dan menghapus pengklasifikasi alur pelayanan. Setiap alur pelayanan aktif harus memiliki minimal satu *classifier* aktif. Dan yang terakhir yaitu memilih menu *manage*. *Manage* berfungsi untuk menentukan apakah ada perubahan yang belum disimpan ke kelas layanan, arus jasa, atau pengklasifikasi.

### 3.5 Pengolahan dan Analisis Data

Pada penelitian ini, variabel yang digunakan untuk mengetahui pengaruh kapasitas kanal terhadap QoS rTPS adalah 64000 bps sampai 6 Mbps dengan ukuran video pada layanan yaitu 640 x 480p. Sedangkan untuk jumlah *user* di SS dibagi berdasarkan skenario pengambilan data yang sudah dipilih.

Metode analisis data yang dilakukan adalah menggunakan data primer dari hasil pengukuran menggunakan BS dan SS Redline AN-100U yang disimulasikan

menggunakan Wireshark dan data sekunder yang disesuaikan dengan standar yang digunakan untuk kemudian dianalisis. Perhitungan dan analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi tiga parameter sebagai berikut:

1. *Delay*
2. *Throughput*
3. *Packet Loss*

Berikut langkah–langkah analisis dan perhitungan untuk tiap parameter kinerja yang diinginkan. Analisis pengaruh kapasitas kanal terhadap *delay*, *throughput*, dan *packet loss*. *Delay* dapat ditentukan dengan melihat waktu transmisi total yang dibutuhkan oleh PC pengirim untuk mengirim data kepada PC penerima. *Throughput* adalah jumlah bit yang sukses dikirim dari *server* ke tempat tujuan dalam selang waktu pengamatan. Sedangkan *Packet loss* merupakan jumlah presentase paket yang hilang dari proses pengiriman *server* ke tempat tujuan. Berikut langkah untuk mencari nilai *delay*, *throughput*, dan *packet loss* menggunakan Wireshark.

### 3.5.1 Analisis Delay

Untuk memperoleh nilai *Delay* pada penelitian ini menggunakan perangkat lunak yaitu Wireshark. Gambar 3.5. merupakan diagram alir untuk mencari *delay*. Pada saat memulai capture data waktu yang digunakan untuk memperoleh data adalah 1 menit. Setelah proses capture selesai maka pilih menu “Statistic” dan terdapat pilihan Summary untuk menampilkan ringkasan percakapan atau komunikasi yang telah ditangkap.

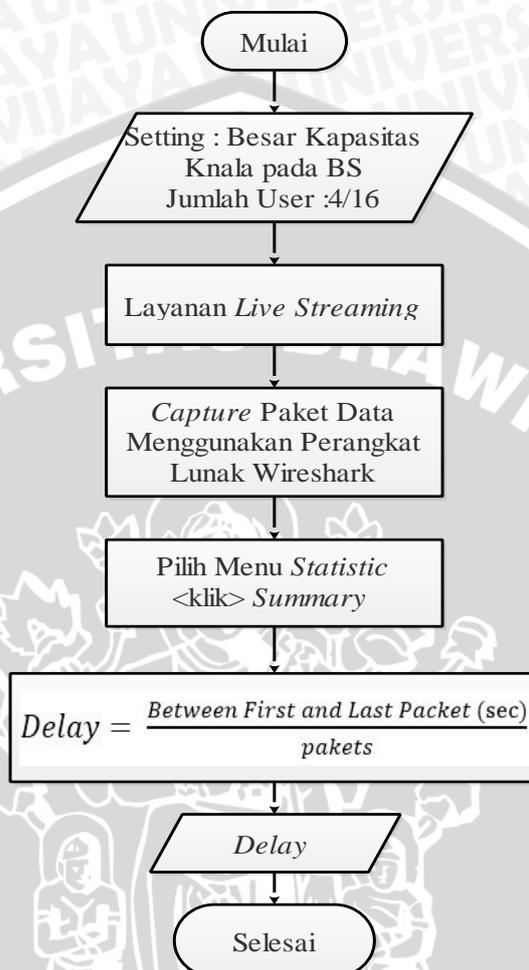
### 3.5.2 Analisis Throughput

Pada menu “Statistics” terdapat pilihan *Summary* untuk menampilkan ringkasan percakapan atau komunikasi yang telah ditangkap. Diagram alir perhitungan throughput dapat dilihat pada Gambar 3.6 Pada kotak dialog *Summary* terdapat berbagai macam informasi, yakni *Time first packet into last packet*, *Avg Mbit/sec* dan lain-lain. *Throughput* ditunjukkan oleh *Avg Mbit/sec*.

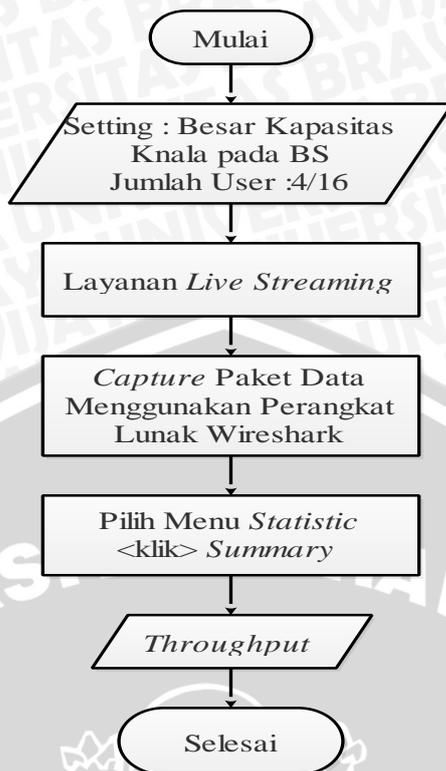
### 3.5.3 Analisis Packet Loss

Pada *menu bar* terdapat pilihan *Telephony* dan didalamnya terdapat beberapa pilihan LTE, MTP3, RTP, RTSP dll. Untuk *packet loss* ditunjukkan dengan pilihan RTP. Pada kotak dialog *RTP analysis* terdapat berbagai macam informasi, yakni jumlah

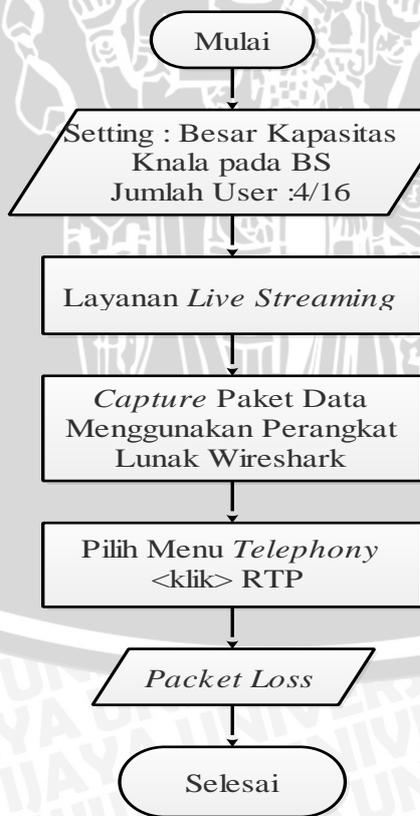
paket yang diterima atau kirim, *delta* (ms), *jitter* (ms) dan *Lost* (%) dan lain-lain. *Packet Loss* ditunjukkan oleh informasi *Loss* (ms). Diagram analisis perhitungan *packet loss* dapat dilihat pada Gambar 3.7.



**Gambar 3.5.** Diagram Alir Analisis Pengaruh Kapasitas Kanal Terhadap *Delay*



Gambar 3.6. Diagram Alir Analisis Pengaruh Kapasitas Kanal Terhadap *Throughput*

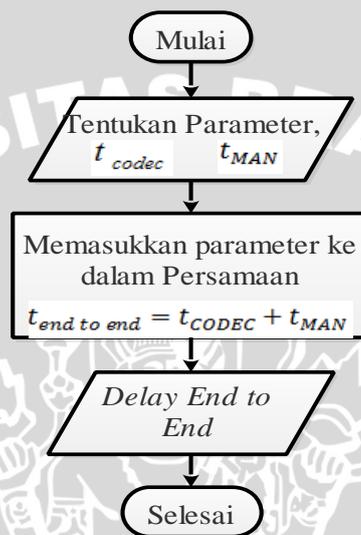


Gambar 3.7. Diagram Alir Analisis Pengaruh Kapasitas Kanal Terhadap *Packet loss*

Pada tahap selanjutnya, analisis perhitungan *delay end-to-end*, *throughput*, dan probabilitas *packet loss* akan dihitung berdasarkan rumus untuk standar WiMAX IEEE 802.16d. berikut merupakan diagram alir analisis perhitungan *delay end to end*, *throughput*, dan probabilitas *packet loss*.

### 3.5.4 Analisis Perhitungan Delay End to End

Untuk menghitung *delay end to end* pada sistem, dapat dilakukan seperti pada gambar diagram alir 3.8.



**Gambar 3.8.** Diagram Alir Perhitungan *Delay End to End*

Dengan ;

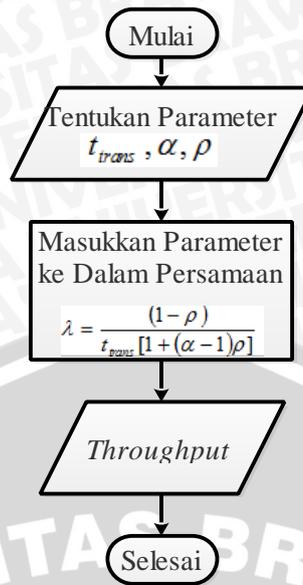
$$t_{end\ to\ end} = delay\ end\ to\ end$$

$$t_{codec} = delay\ codec$$

$$t_{MAN} = t_{proses} + t_{prop} + t_{trans} + t_w$$

### 3.5.5 Analisis Perhitungan Throughput

Untuk menghitung *Throughput* pada sistem dapat dilakukan seperti pada gambar diagram alir 3.9.



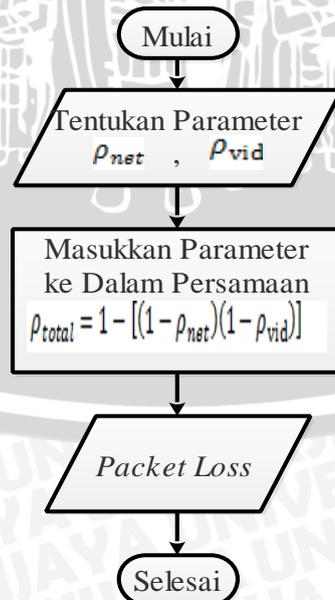
**Gambar 3.9.** Diagram Alir Perhitungan *Throughput*

dengan :

- $\lambda$  = *throughput* (paket/s)
- $\rho$  = probabilitas paket loss yang diterima
- $\alpha$  = konstanta propagasi

### 3.5.6 Analisis Perhitungan Probabilitas *Packet Loss*

Untuk menghitung nilai Probabilitas *packet loss* pada sistem dapat dilakukan seperti pada gambar diagram alir 3.10.



**Gambar 3.10.** Diagram Perhitungan Probabilitas *Packet Loss*

### 3.6 Kerangka dan Solusi Masalah

Kesimpulan merupakan ringkasan akhir dari jawaban rumusan masalah. Penarikan kesimpulan dilakukan setelah dilakukan analisis data. Setelah kesimpulan didapat maka saran digunakan untuk memperbaiki kekurangan yang terdapat di penelitian ini.

