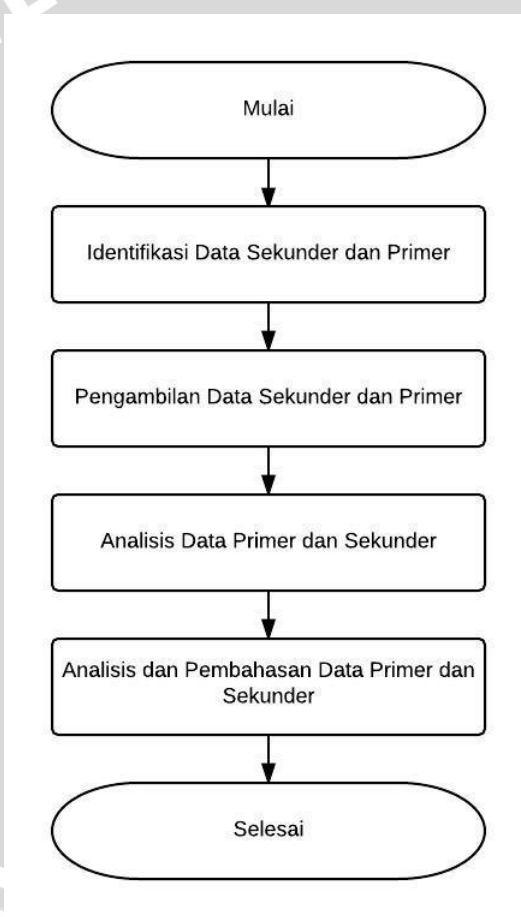


### BAB III

## METODE PENELITIAN

### 3.1 Umum

Penyusunan skripsi ini berdasarkan penelitian pada perancangan dan konfigurasi sistem jaringan WiMAX 802.16, sehingga sistem perangkat dapat menampilkan performansi kerja yang sesuai dengan yang direncanakan serta beracuan pada rumusan masalah. Adapun setelahnya dilakukan pengambilan & pengolahan data primer pada performansi jaringan sistem perangkat, dan analisis perhitungan data sekunder berdasarkan spesifikasi perangkat dan literatur-literatur pendukung. Gambar 3.1 menunjukkan metode penelitian yang akan dilaksanakan dalam penelitian ini.



Gambar 3.1 Diagram Alir Utama Metode Penelitian

(Sumber: Perancangan)

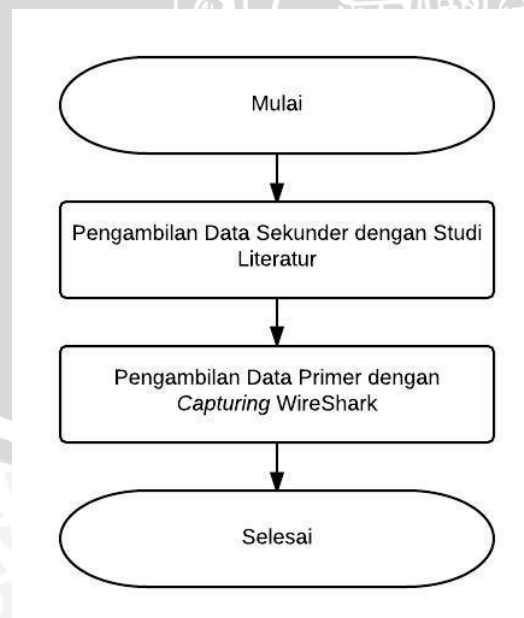
### 3.2 Identifikasi Data

Pengujian performansi layanan IPTV pada WiMAX 802.16d dengan memvariasikan jumlah *client* yang mengakses layanan tersebut dalam waktu yang bersamaan, serta memvariasikan jenis kelas layanan yang disediakan oleh WiMAX 802.16d yaitu Unsolicited Grant Service (UGS), Real-Time Service Polling (rtPS), dan Non-Real Time Service Polling (nrtPS), dan Best Effort (BE).

1. Pengambilan parameter *delay*, *throughput*, dan *packet loss*
2. Pemilihan Kelas layanan UGS, rtPS, nrtPS, dan BE

### 3.3 Pengambilan Data

Data-data yang diperlukan dalam kajian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data sekunder didapatkan dari studi literatur buku, jurnal ilmiah, dan forum-forum resmi yang membahas WiMAX 802.16d, sedangkan data primer didapatkan dari pengambilan data yang dilaksanakan secara praktik dari hasil pengukuran terhadap pengujian performansi layanan IPTV berdasarkan variasi kelas layanan pada WiMAX 802.16d. Gambar 3.2 menunjukkan skema pengambilan data yang akan dilakukan pada penelitian.



Gambar 3.2 Diagram Alir Pengambilan Data

(Sumber: Perancangan)

### 3.3.1 Pengambilan Data Sekunder

Data sekunder yang digunakan adalah data yang didapatkan melalui referensi-referensi ilmiah seperti *data sheet* perangkat, forum-forum resmi WiMAX ataupun forum ITU-T & RFC, buku-buku literatur dan jurnal ilmiah internasional dan atau jurnal ilmiah nasional. Studi literatur yang dilakukan bertujuan untuk mengkaji hal-hal yang berhubungan dengan teori-teori yang mendukung dalam perencanaan dan perealisasi sistem perangkat. 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 berdasarkan kelas layanan
4. Parameter QoS yaitu *delay*, *throughput*, dan *packet loss*

### 3.3.2 Pengambilan Data Primer

Mengatur jenis kelas layanan yang tersedia pada perangkat WiMAX untuk mengetahui perbandingan dan menentukan jenis kelas layanan terbaik untuk aplikasi IPTV. Pengaturan kelas layanan berdasarkan standar WiMAX 802.16d yaitu Unsolicited Grant Service (UGS), Real-Time Service Polling (rtPS), dan Non-Real Time Service Polling (nrtPS), dan Best Effort (BE). Data Primer yang akan diambil dari penelitian ini adalah:

1. Data *delay*, *Throughput*, dan *packet loss* dari proses *capturing* WireShark
2. Pengambilan data masing-masing digunakan untuk beberapa kelas layanan yaitu: UGS, BE, rtPS, dan nrtPS.
3. Data diolah sehingga satuan parameter *delay* (ms), *throughput* (Bps), *packet loss* (%).

### 3.4 Analisi Data

Pada penelitian ini, variabel yang digunakan untuk mengetahui performansi IPTV pada WiMAX berdasarkan variasi kelas layanan UGS, rtPS, nrtPS, dan BE. Sedangkan untuk jumlah *user* di SS dibagi berdasarkan skenario pengambilan data yang sudah dipilih.

Proses *capturing* yang direkam oleh perangkat lunak WireShark akan menunjukkan parameter yang akan diamati yaitu *delay*, *troughput*, dan *packet loss*, proses *capturing* dilaksanakan sebanyak 10 kali masing-masing selama 60 detik untuk setiap jenis variasi yang diujicobakan.



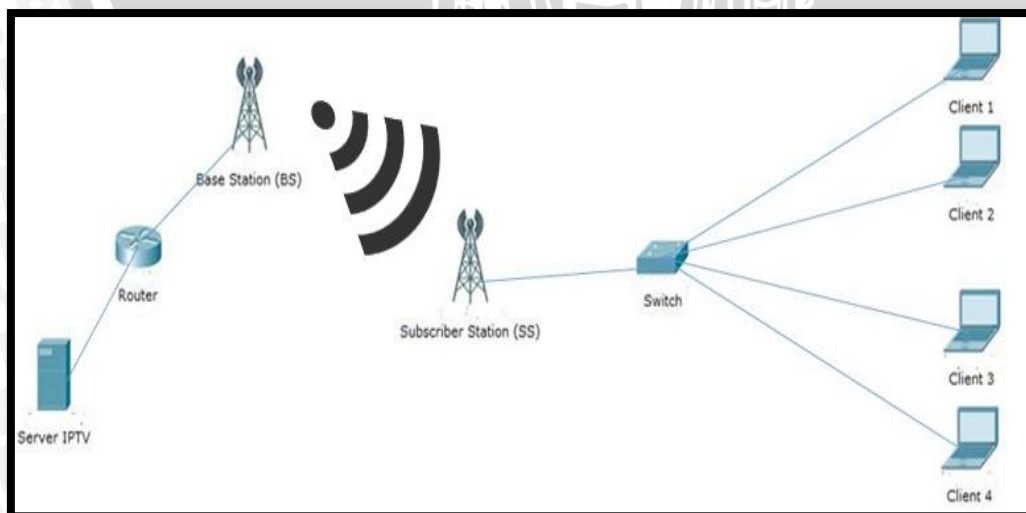
Metode analisis data yang dilakukan adalah menggunakan data primer dari hasil pengukuran menggunakan BS dan SS Redline AN-100U yang disimulasikan menggunakan Wireshark dan data sekunder yang disesuaikan dengan standar yang digunakan untuk kemudian dianalisis. Perhitungan dan analisis data yang dilakukan 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*, *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.

### 3.4.1 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*, *delay* dan *packet loss*.



Gambar 3.3 Konfigurasi IPTV pada WiMAX 802.16d

(Sumber: Perancangan)

Server IPTV yang berada di Laboratorium Komputasi dan Jaringan disambungkan dengan router dan *Base Station* (BS) yang ada di Laboratorium Telekomunikasi menggunakan kebal RJ-45, komunikasi dari *Base Station* (BS) menuju *Subscriber Station* (SS) melalui sambungan udara. Setelah mengkonfigurasi jaringan dari media transmisi, keempat user yang telah disediakan disambungkan dengan SS dengan kabel RJ-45 masing-masing sepanjang 1 meter melalui satu buah *switch*.

### 3.5 Analisis dan Pembahasan

Data sekunder yang telah diperoleh melalui studi-studi literatur melalui spesifikasi perangkat, referensi jurnal ilmiah, buku dan forum-forum resmi WiMAX dibandingkan dengan data primer yang didapat pada pengujian dan pengamatan sistem yang dirancang.



Gambar 3.4 Diagram Alir Analisis dan Pembahasan

(Sumber: Perancangan)

Pengolahan data primer dilakukan dan sekunder dilakukan dengan cara studi literatur mengenai WiMAX, IPTV, dan sistem komunikasi data serta mempelajari buku petunjuk dari perangkat yang digunakan. Setelah melakukan pengukuran, hasil yang didapatkan dibandingkan dengan hasil dari proses perhitungan secara teoritis, kemudian melakukan pengamatan pada kedua hasil tersebut agar didapatkan karakteristik yang diinginkan untuk dapat diambil kesimpulan dari penelitian yang dilakukan.



### 3.5.1 Pengolahan Data

Data yang diolah pada kegiatan ini adalah data primer dan sekunder. Data primer yang didapatkan dari tahapan pengambilan data dan analisis data kemudian diolah menjadi data primer berisi beberapa parameter QoS (*throughput*, *delay end-to-end*, *packet loss*, dan jumlah paket) yang akan dibahas. Pada Wireshark terdapat *menu bar* “Telephony” dan “Statistics”. *Menu* “Telephony” berisi tentang protokol-protokol. Pada penelitian ini digunakan protokol RTP sehingga diolah aliran RTP-nya dan didapatkan parameter kinerja jaringannya.

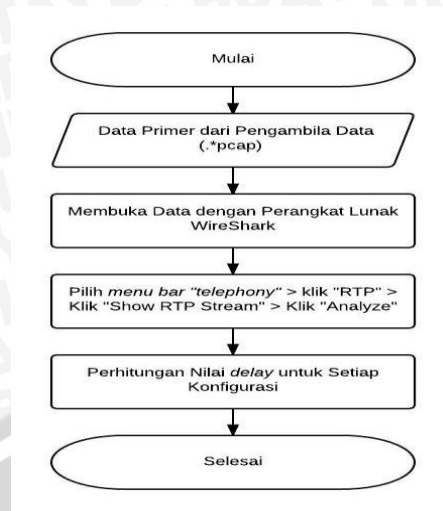
#### 3.5.1.1 Pengambilan Data Pada WireShark

Pengambilan data pengukuran digunakan dengan beberapa skenario, perangkat lunak *WireShark* diletakan pada salah satu dari empat *client* yang disediakan dan melakukan proses *capturing* selama 60 detik sebanyak 10 kali. Berikut merupakan skenario yang diberikan pada saat pengukuran *delay*, *throughput*, dan *packet loss* :

1. Pengambilan data 1 *client* mengakses IPTV dengan variasi kelas layanan rtPS, nrtPS, UGS, dan BE.
2. Pengambilan data 2 *client* sekaligus mengakses IPTV dengan variasi kelas layanan rtPS, nrtPS, UGS, dan BE
3. Pengambilan data 3 *client* sekaligus mengakses IPTV dengan variasi kelas layanan rtPS, nrtPS, UGS, dan BE
4. Pengambilan data 4 *client* sekaligus mengakses IPTV dengan variasi kelas layanan rtPS, nrtPS, UGS, dan BE

#### 3.5.1.2 Proses Capturing WireShark untuk Parameter Delay

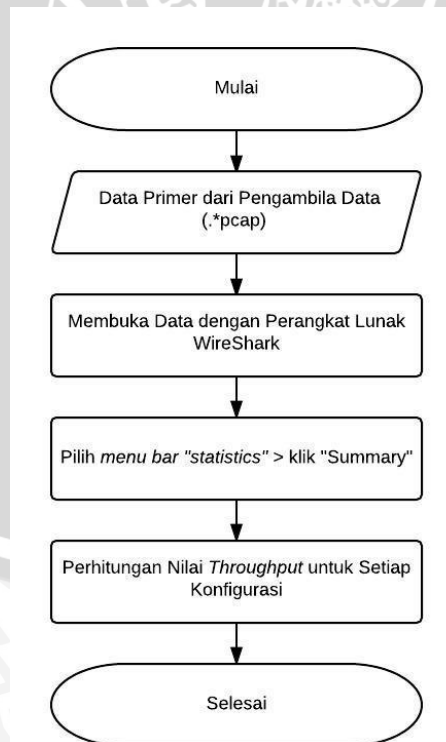
Untuk memperoleh nilai *Delay* pada penelitian ini menggunakan perangkat lunak yaitu Wireshark. Pada saat memulai capture data waktu yang digunakan untuk memperoleh data adalah 60 detik. Setelah proses capture selesai maka pilih *menu* “Statistic” dan terdapat pilihan Summary untuk menampilkan ringkasan percakapan atau komunikasi yang telah ditangkap. Gambar 3.5 menunjukkan langkah-langkah yang harus dilakukan untuk mendapatkan nilai *delay* dalam satuan *milisecon* (ms).



Gambar 3.5 Diagram Alir Pengolahan Data untuk Parameter *Delay*  
(Sumber: Perancangan)

### 3.5.1.3 Proses *Capturing WireShark* untuk Parameter *Throughput*

Pada menu "Statistics" terdapat pilihan *Summary* untuk menampilkan ringkasan percakapan atau komunikasi yang telah ditangkap. Pada kotak dialog *Summary* terdapat berbagai macam informasi, yakni *Time first packet into last packet*, *Avg Mbyte/sec* dan lain-lain.

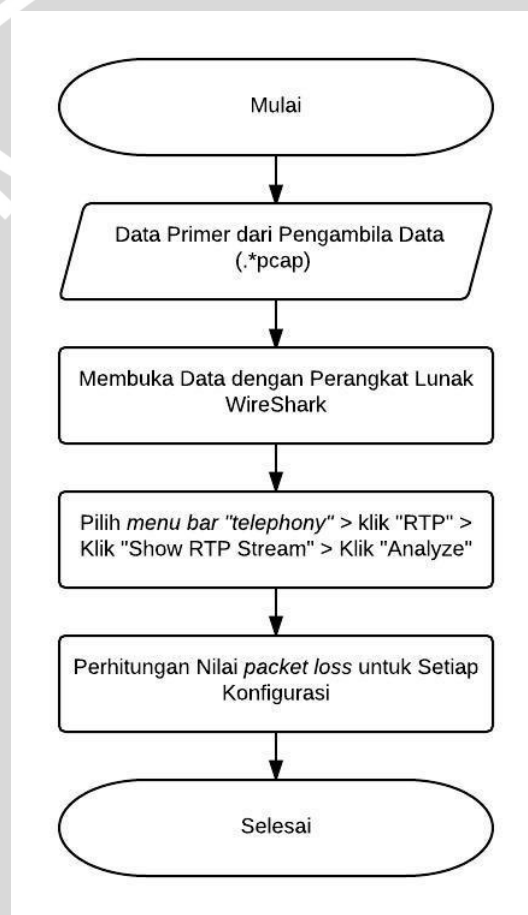


Gambar 3.6 Diagram Alir Pengolahan Data untuk Parameter *Throughput*  
(Sumber: Perancangan)

Perangkat lunak *WireShark* akan menampilkan nilai *throughput* dengan satuan *bit/sec* dan *byte/sec*. Gambar 3.6 menjelaskan tentang langkah-langkah yang harus dilakukan untuk mendapatkan nilai *throughput*.

### 3.5.1.4 Proses *Capturing WireShark* untuk Parameter *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), *delay* (ms) dan *Lost* (%) dan lain-lain. *Packet Loss* ditunjukkan oleh informasi *Loss* (%).



Gambar 3.7 Diagram Alir Pengolahan Data untuk Parameter *Packet Loss*

*Packet Loss* menunjukkan berapa jumlah paket yang hilang pada saat proses pentransmisian sampai selesai dalam satuan persen (%), gambar 3.7 menunjukkan langkah-langkah yang harus dilakukan pada perangkat lunak *WireShark* untuk mendapatkan nilai *packet loss* yaitu dengan membuka menu bar *telephony* sampai klik *show RTP Stream* sehingga didapatkan nilai *packet loss* dengan satuan persen (%).



### 3.5.2 Pengambilan Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan diambil berdasarkan pembahasan dan hasil dari hasil perhitungan kinerja jaringan sesuai dengan metode dan tinjauan pustaka yang digunakan serta mengacu pada rumusan masalah. Pembahasan yang telah dilakukan, antara lain:

1. Hasil pengukuran kualitas jaringan melalui Wireshark yang dilakukan oleh peneliti
2. Hasil pengukuran kualitas jaringan melalui perhitungan teoritis.
3. Hasil penentuan jenis kelas layanan yang paling baik digunakan bagi layanan IPTV pada WiMAX 892.16d berdasarkan parameter *delay*, *packet loss*, dan *throughput*.

Setelah kesimpulan diambil maka saran akan digunakan untuk memperbaiki penelitian dan skripsi ini untuk perbaikan dan pengembangan selanjutnya.

