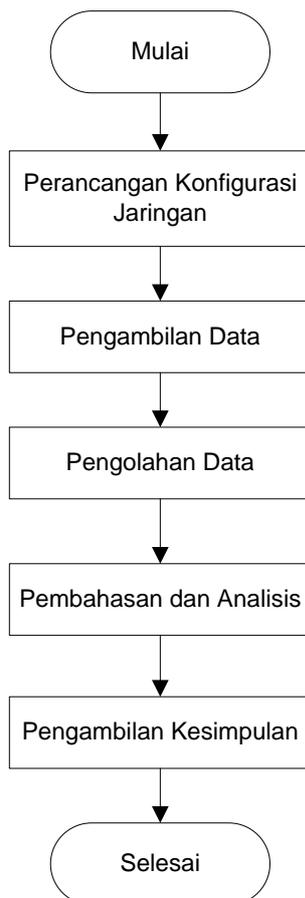


BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Umum

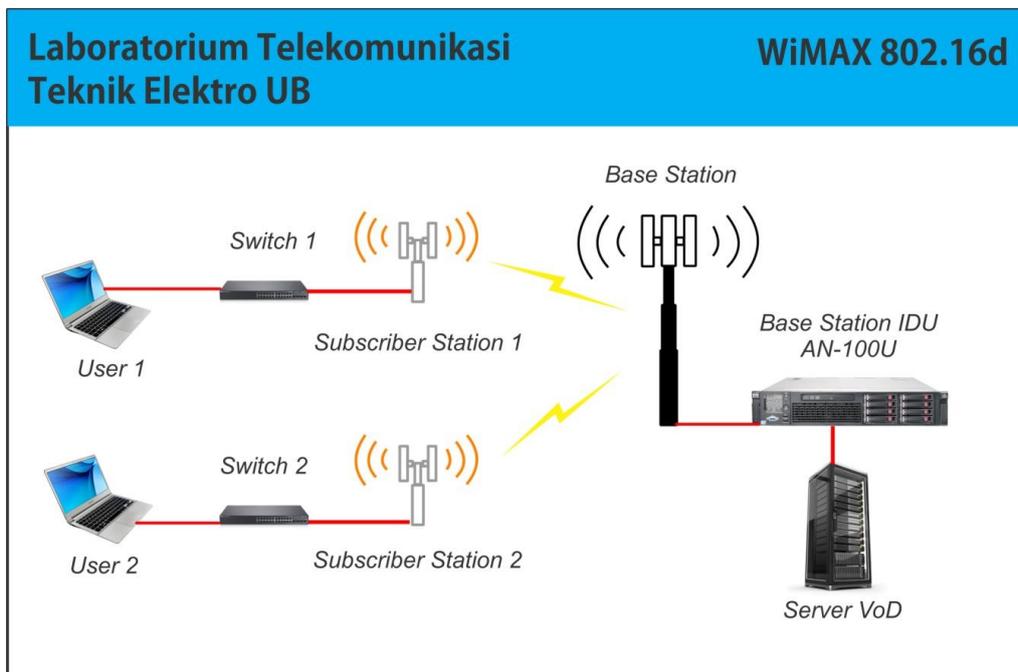
Skripsi ini disusun berdasarkan penelitian pada perancangan dan konfigurasi sistem jaringan WiMAX 802.16d, sehingga sistem perangkat dapat menampilkan performansi kerja yang sesuai dengan yang direncanakan serta beracuan pada rumusan masalah. Kemudian akan dilakukan studi literatur untuk mempelajari dan memahami konsep yang terkait dengan parameter *Quality Of Service* (QoS) layanan VoD melalui WiMAX. Selanjutnya akan dilakukan pengambilan & pengolahan data primer pada performansi jaringan sistem perangkat, dan analisis perhitungan data sekunder berdasarkan spesifikasi perangkat dan literatur-literatur pendukung. Langkah-langkah yang perlu dilakukan untuk merealisasikan dan mengevaluasi kinerja sistem yang dibuat seperti Gambar 3.1.



Gambar 3.1 *Flowchart* utama penelitian

3.2 Konfigurasi Rancangan Jaringan *Testbed* WiMAX 802.16d

Konfigurasi rancangan disusun menurut sistem perangkat WiMAX 802.16d yang terdapat pada *manual book* Redline WiMAX 802.16d. Sesuai dengan *manual book*, konfigurasi jaringan disusun menggunakan perangkat *testbed Fixed WiMAX* yang terdiri dari RedMAX *Base Station* (BS) sebagai pemancar yang bekerja pada pita frekuensi 3,5 GHz dan RedMAX *Subscriber Station* sebagai penerima. *Bandwidth* kanal radio yang diatur pada RedMAX *Base Station* adalah 3,5 MHz. Pada penelitian ini, topologi konfigurasi jaringan yang digunakan adalah *Point to Multipoint*. Sehingga berdasarkan langkah-langkah tujuan penelitian untuk mendapatkan data-data parameter QoS yang diperlukan, konfigurasi jaringan dibuat seperti Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Konfigurasi jaringan WiMAX 802.16d untuk layanan *VoD*.

Sesuai dengan Gambar 3.2, susunan jaringan yang terletak pada Laboratorium Telekomunikasi Teknik Elektro UB terdiri dari beberapa komponen yaitu:

1. *Server VoD*, merupakan perangkat yang memiliki fungsi yaitu memberikan layanan kepada user untuk mengakses penyimpanan *file* video. Pada *server* terdapat *Traffic Generator* berfungsi sebagai pemberi beban trafik pada jaringan di sisi penerima yang terdiri dari sebuah laptop.
2. *Base station IDU AN-100U* berfungsi sebagai titik pusat jaringan yang menghubungkan seluruh *user* dalam jaringan tersebut ke *server*.
3. Antena *Base Station* yang berfungsi sebagai *transceiver* pada sisi pengirim.

4. *Subscriber Station* yang berfungsi sebagai perangkat *transceiver* pada sisi penerima.
5. *Switch* yang berfungsi sebagai penghubung *user* dan *Traffic Generator*.
6. *User* adalah perangkat yang terdiri dari dua buah laptop yang fungsinya adalah melakukan *download file* video dari *server*.

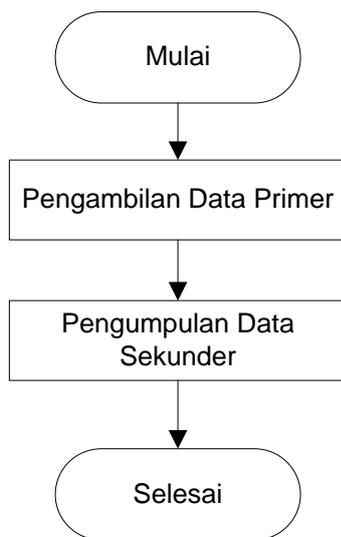
Jaringan yang diuji menggunakan dua buah *Subscriber Station*. Pada sisi penerima, *user* akan dihubungkan ke *switch* lalu dihubungkan lagi menuju masing-masing *Subscriber Station* dengan menggunakan kabel *Untwisted Pair (UTP)*. Sedangkan pada sisi pengirim, antenna *Base Station* akan dihubungkan ke *Base Station IDU AN-100U* dengan kabel koaksial. Kemudian *Server VoD* dan *Traffic Generator* dihubungkan dengan *Base Station IDU AN-100U* menggunakan kabel *Untwisted Pair (UTP)*. Komunikasi antara *Subscriber Station* dengan *Base Station* dihubungkan secara *wireless*.

3.3 Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan untuk mendapatkan data yang diperlukan dalam skripsi ini. Terdapat dua jenis data yang diperlukan yaitu :

- a. Data primer merupakan data yang didapat dari hasil pengujian dengan menggunakan perangkat *Testbed Fixed WiMAX 802.16d*. Data primer yang digunakan dalam pembahasan penelitian ini meliputi *Quality of Service* jenis *Scheduling* untuk layanan VoD pada jaringan WiMAX meliputi *Throughput*, *Packet Loss*, dan *Delay*.
- b. Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari studi literatur yang bersumber dari jurnal, buku referensi, skripsi dan internet. Adapun data sekunder yang digunakan dalam pembahasan skripsi ini antara lain Standar parameter VoD, Standar parameter WiMAX, Konsep penjadwalan *Service Class* WiMAX, dan Parameter QoS WiMAX.

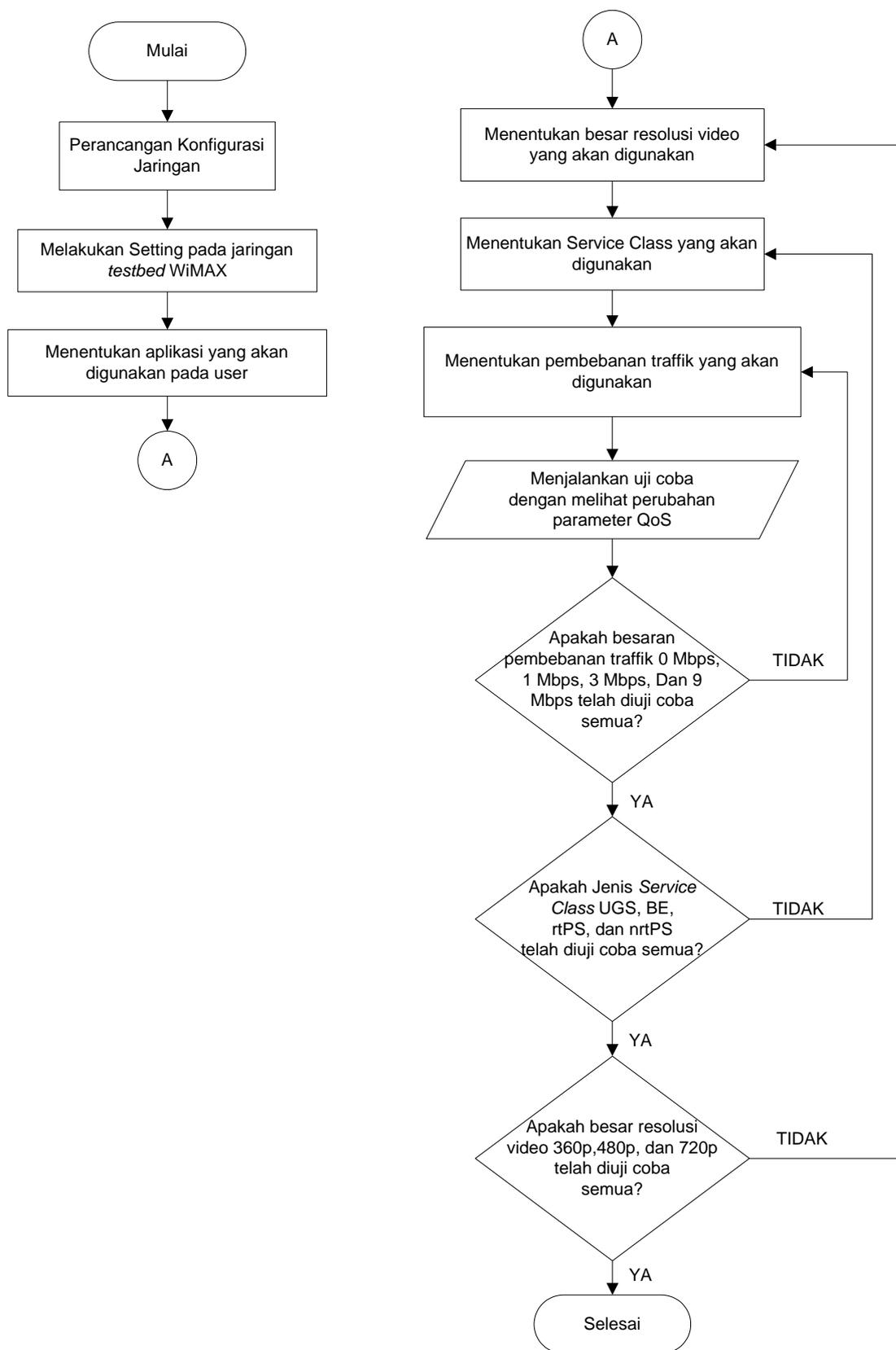
Alur pengambilan data dimulai dengan data primer lalu dilanjutkan dengan data sekunder seperti pada Gambar 3.3. Hasil dari kedua jenis data akan dibandingkan kemudian dilakukan pembahasan dan penyimpulan sesuai dengan metode analisis yang digunakan.



Gambar 3.3 Alur Pengambilan data.

3.3.1 Skenario Pengambilan Data Primer

Dalam pengambilan data akan menganalisis bagaimana pengaruh variasi *Scheduling* terhadap QoS pada WiMAX terhadap parameter *delay*, *throughput* dan *packet loss* untuk layanan VoD. Penelitian ini menggunakan satu skenario pada pengambilan data primer dan data sekunder. Flowchart skenario pengambilan data primer dapat dilihat pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Alur Pengambilan Data Primer.

Pada Gambar 3.4 ditunjukkan *flowchart* pengambilan data primer dengan tahapan sebagai berikut :

1. Melakukan konfigurasi jaringan sesuai dengan Gambar 3.2.
2. Melakukan pengaturan (*setting*) jaringan *testbed* WiMAX berupa pengaturan pada frekuensi yang digunakan untuk komunikasi antara *Subscriber Station* dengan *Base Station* yaitu 3,5 MHz, jumlah *subscriber* yang digunakan, jumlah *user* yang akan terhubung, dan *bandwidth* yang digunakan pada standar VoD yaitu 9 Mbps.
3. Setelah pengaturan jaringan sudah selesai maka akan dilakukan penentuan sekaligus pengaturan aplikasi yang digunakan pada *user* dan *server*. Aplikasi yang digunakan pada *user* yaitu *Wireshark*, *Traffic Generator* dan *Unreal Media Player*. Pada sisi *server*, aplikasi yang digunakan sama namun *Unreal media player* diganti dengan *Unreal media server*.
4. Menentukan jenis *Scheduling* yang akan digunakan pada sisi *Base Station* yaitu UGS, BE, rtPS, dan nrtPS.
5. Menentukan pemberian variasi beban trafik sebesar 0 Mbps, 1 Mbps, 3 Mbps, dan 9 Mbps dengan menggunakan aplikasi *Traffic Generator* pada sisi *user*.
6. *User* akan menjalankan pengujian dengan melakukan pengambilan data parameter QoS jaringan yaitu *delay*, *throughput* dan *packet loss*. Pengujian dilakukan dengan cara melakukan *download file* video dari *server* menuju *user* selama 60 detik.
7. Pengujian dinyatakan selesai apabila masing-masing *Scheduling* yang digunakan telah diuji dengan seluruh kondisi beban trafik yang telah ditentukan.
8. Skenario berlaku untuk pengujian menggunakan topologi *point to multipoint*.

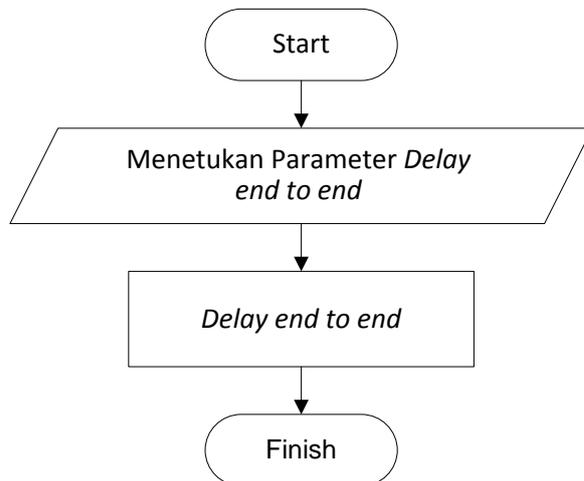
3.3.2 Skenario Pengambilan Data Sekunder

Data sekunder yang digunakan adalah data yang didapatkan melalui referensi-referensi ilmiah seperti *data sheet* perangkat, forum-forum resmi WiMAX ataupun forum ITU-T dan 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. Adapun teori-teori yang dikaji sebagai berikut :

1. Mempelajari konsep dasar, konfigurasi jaringan dan spesifikasi WiMAX berdasarkan IEEE 802.16d, meliputi parameter-parameter sebagai berikut.
 - a. Teknik Modulasi yang digunakan adalah 64 QAM
 - b. *Frekuensi* sistem adalah 3,5 GHz

- c. *Bandwidth* kanal menggunakan 3,5 MHz
- d. *Scheduling* sistem menggunakan *Unsolicited Grant Service* (UGS)
- e. Nilai parameter yang akan dianalisis meliputi *delay end to end*, *throughput*, dan *packet loss*.

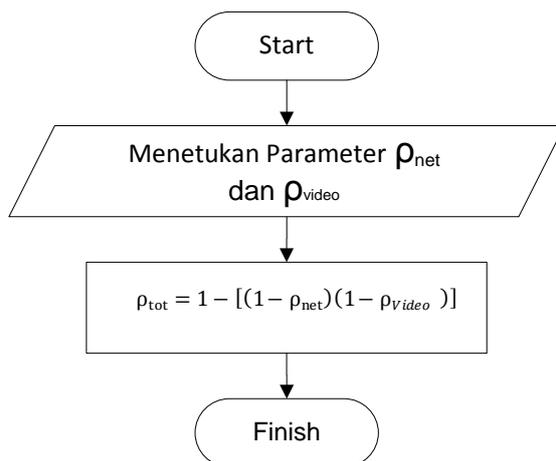
- *Delay End to End*



Gambar 3.5 Pehitungan *delay end to end*

Pada Gambar 3.5 merupakan proses perhitungan secara teoritis yang merupakan perjumlahan dari *delay* proses yaitu *delay* enkapsulasi dan *delay* dekapsulasi, *delay* transmisi, *delay* propagasi, dan *delay* antrian.

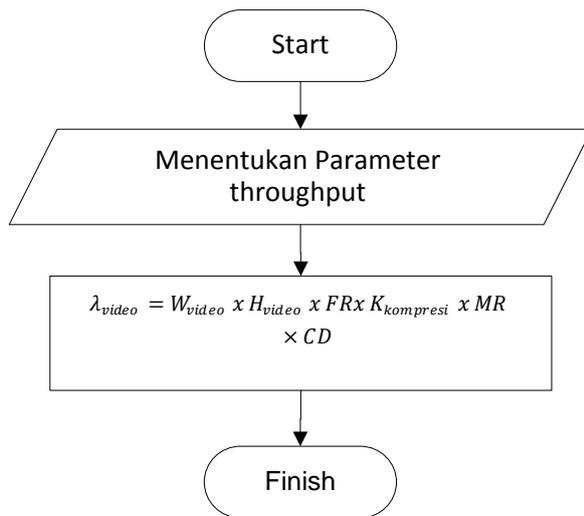
- Probabilitas *Packet loss*



Gambar 3.6 Perhitungan Probabilitas *Packet Loss*

Pada Gambar 3.6 merupakan proses perhitungan secara teoritis dari *packet loss* yang ditentukan dari probabilitas *packet loss* pada jaringan WiMAXserta pada *transport layer* UDP dan *network layer*.

- *Throughput*



Gambar 3.7 Perhitungan *Throughput*

Pada Gambar 3.7 merupakan proses dari perhitungan secara teoritis dari *throughput* untuk mengetahui banyaknya jumlah data yang diterima dalam keadaan baik dari sumber data ke penerima.

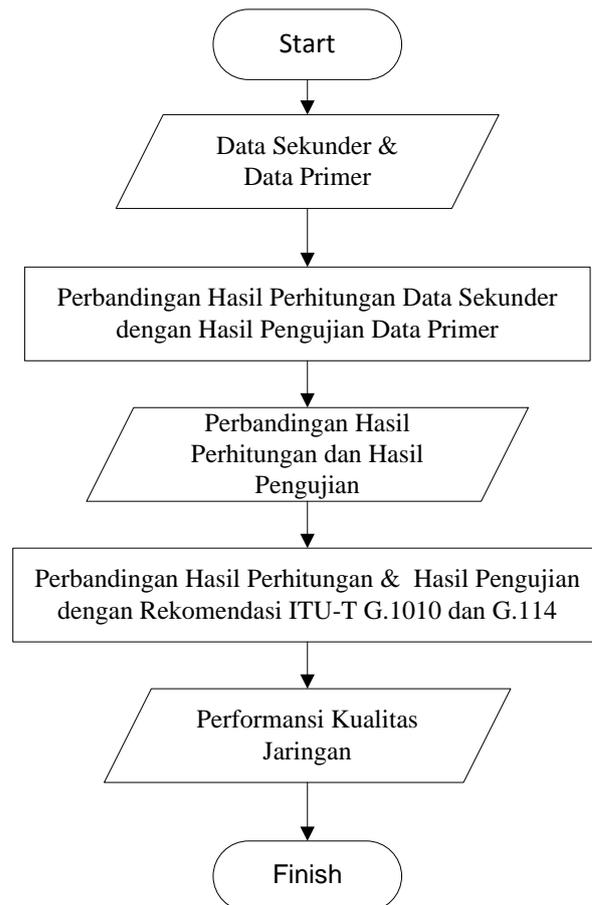
2. Mempelajari konsep dasar, konfigurasi layanan dan parameter-paramater IPTV, antara lain:
 - a. Menggunakan jenis *codec video* jenis H.264/AVC-MPEG-4 dan *codec audio* jenis AAC.
 - b. Jumlah *payload* maksimum untuk *payload video* sebesar 1142 byte dan *payload audio* sebesar 420 byte. Dengan *frame rate* sebesar 40 ms.
3. Mempelajari dasar teori dan standar spesifikasi peralatan yang akan dipakai diantaranya:
 - a. *Manual Book Redline Base Station (AN-100U) & Subscriber Station (SU-O)*
 - b. Perangkat *Switching (Switch)*
 - c. *Wireshark (Analyzer)*

3.4 Pengolahan Data

Data yang diolah pada penelitian ini adalah data primer. Data primer yang didapatkan dari tahapan pengambilan data kemudian diolah menggunakan aplikasi *Wireshark* menjadi data primer berisi beberapa parameter kinerja. Parameter kinerja jaringan yang akan diolah yaitu *throughput*, *delay*, dan *packet loss*.

3.5 Pembahasan dan Analisis

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. Kedua data tersebut dibandingkan dan dianalisis dengan melihat pada standar rekomendasi ITU-T G.114 dan ITU-T G.1010. Adapun *flowchart* langkah-langkah yang dilakukan ditunjukkan pada Gambar 3.8.



Gambar 3.8 Pembahasan dan hasil.

Berdasarkan *Flowchart* Gambar 3.8 proses pembahasan data yaitu,

1. Data yang diambil berupa data primer dengan pengamatan secara langsung, dan data sekunder berupa perhitungan secara teoritis
2. Membandingkan data primer dan data sekunder yang berupa performansi jaringan *Testbed* WiMAX berdasarkan kualitas jaringan yaitu *Delay*, *Packet Loss* dan *Throughput*.
3. Membandingkan Hasil Pengamatan dan perhitungan dengan rekomendasi ITU-T G.1010 dan ITU-T G.114.

3.6 Pengambilan Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan diambil berdasarkan jawaban rumusan masalah pada hasil analisis dari perhitungan performansi jaringan dengan literatur-literatur yang sesuai dan pengamatan dengan aplikasi perangkat lunak *Wireshark*. Setelah kesimpulan diambil, sehingga saran digunakan untuk memperbaiki dan pengembangan penelitian selanjutnya.