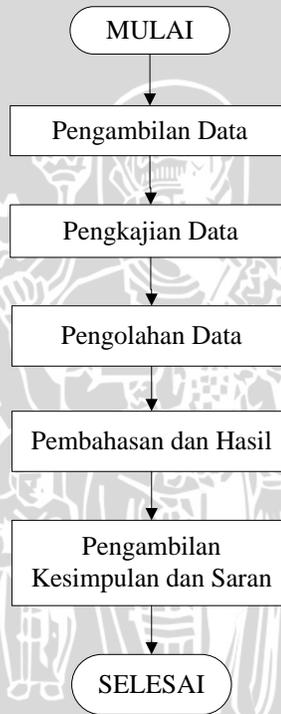


## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Umum

Metode penelitian adalah strategi umum yang dianut dalam pengumpulan dan analisis data yang diperlukan pada penelitian ini, guna menjawab persoalan yang dihadapi. (Furchan, 2004: 39). Langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian ini antara lain proses pengambilan data, pengkajian data, pengolahan data, pembahasan dan hasil serta pengambilan kesimpulan dan saran.



**Gambar 3.1.** Diagram alir penyusunan penelitian  
(Sumber : Perencanaan)

### 3.2 Pengambilan Data

Pengambilan data merupakan tahapan awal untuk menyelesaikan penelitian ini untuk mendapatkan data yang diperlukan. Terdapat dua macam data yaitu data primer dan data sekunder.

Data primer adalah data yang didapat dari proses pengukuran secara langsung di lapangan. Karena penelitian ini bersifat analisis, maka pada penelitian ini tidak menggunakan data primer melainkan menggunakan data sekunder saja.

Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari studi literatur yang bersumber dari jurnal, buku referensi, skripsi dan internet.

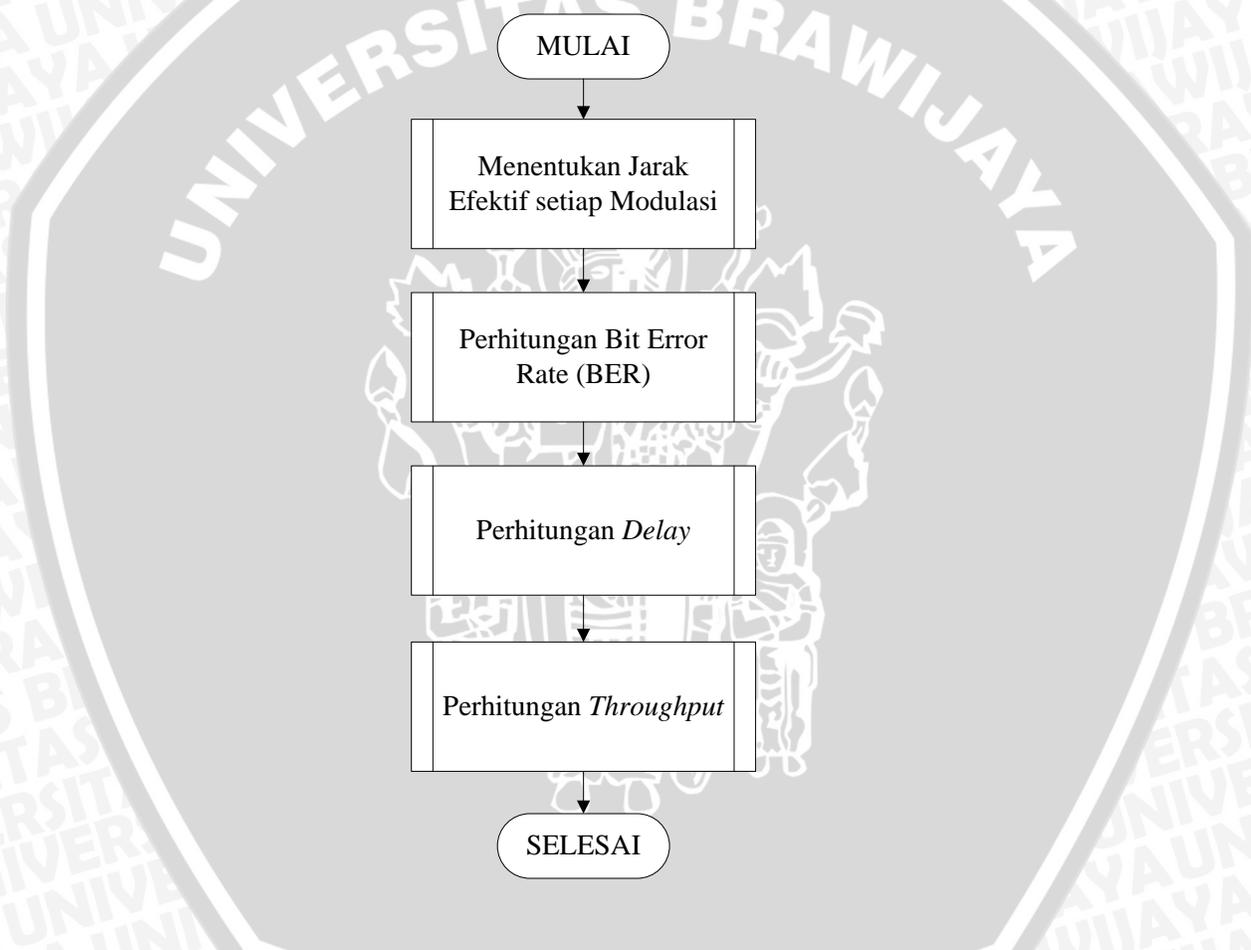
### 3.3 Pengkajian data

Pengkajian data adalah proses untuk memilih data sekunder yang akan digunakan. Data sekunder yang telah didapat untuk penelitian ini antara lain sebagai berikut:

1. Spesifikasi *mobile* WiMAX berdasarkan rekomendasi yang dikeluarkan secara internasional melalui IEEE, meliputi parameter sebagai berikut:
  - a. Teknik modulasi yang digunakan adalah teknik modulasi pada *mobile* WiMAX adalah BPSK, QPSK, 16 QAM dan 64 QAM.
  - b. Teknik pentransmisiannya menggunakan teknologi *Orthogonal Frequency Division Multiple Access* (OFDMA)
  - c. *Bandwidth mobile* WiMAX yang digunakan adalah 10 MHz.
  - d. *Mobile* WiMAX dapat digunakan dalam kondisi NLOS.
2. Spesifikasi *video conference* berdasarkan standar rekomendasi yang dikeluarkan oleh *International Telecommunication Union* (ITU), meliputi parameter sebagai berikut:
  - a. Aplikasi *video conference* menggunakan CODEC H.264 untuk *video* dan CODEC G.711 untuk *audio*.
  - b. *Delay* CODEC yang dibutuhkan adalah 150 ms untuk *video* dan 0.75 ms untuk *audio*.
  - c. Probabilitas *packet loss video conference* adalah  $10^{-4}$
  - d. *Frame rate video conference* adalah 30 fps.

### 3.4 Pengolahan data

Metode pengolahan data yang digunakan dalam pembahasan penelitian ini meliputi perhitungan perfomansi teknik modulasi untuk layanan *video conference* pada jaringan *mobile* WiMAX meliputi *Bit Error Rate* (BER), *throughput* dan *delay*. Pengolahan data dilakukan dengan mengumpulkan beberapa nilai parameter dari data sekunder kemudian digunakan untuk analisis berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan sebelumnya. Perhitungan perfomansi yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi:

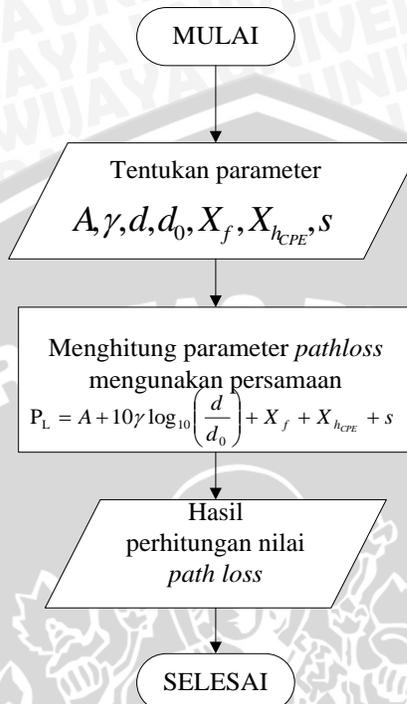


**Gambar 3.2.** Diagram alir Perhitungan Performansi Teknik Modulasi pada *Mobile* WiMAX

(Sumber : Perencanaan)

### 3.4.1 Menentukan jarak efektif setiap modulasi

a. Menentukan *pathloss* sistem, dilakukan dengan cara:



Gambar. 3.3 Diagram alir perhitungan *pathloss* sistem.

(Sumber : Perancangan, 2013)

dengan:

A = *free space loss* di  $d_0$

$\lambda$  = panjang gelombang

$d_0$  = 100 m (jarak referensi)

$\gamma$  = *path loss exponent*

a,b,c = konstanta yang menunjukkan kategori *terrain*

$h_b$  = tinggi base station (m)

d = jarak antara *base station* dan *subscriber station* (m)

$X_f$  = faktor koreksi frekuensi

$X_{hCPE}$  = factor koreksi tinggi antenna penerima

s = peubah acak yang terdistribusi secara lognormal sebagai representasi *shadowing* oleh pohon atau bangunan yang harganya antara 8,2 dB-10,6 dB tergantung tipe *terrain*.

b. Menentukan *Receive Signal Level* (RSL), dilakukan dengan cara:



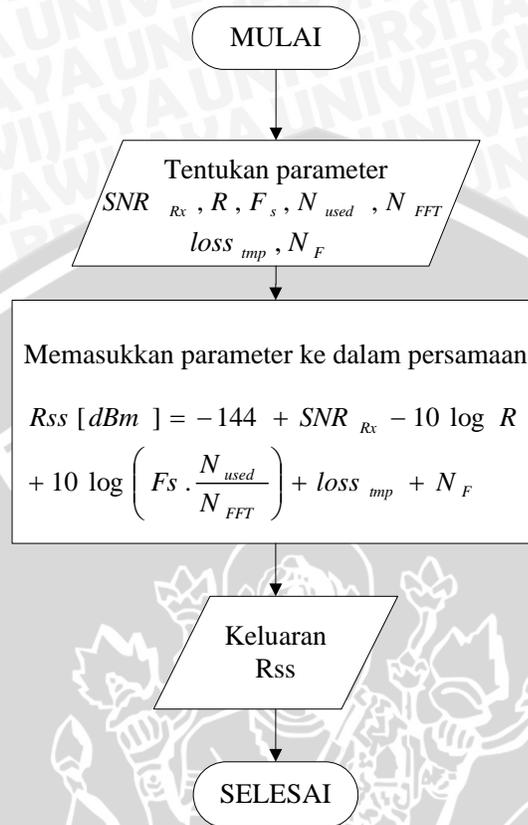
**Gambar 3.4.** Diagram alir perhitungan RSL

(Sumber : Perancangan, 2013)

dengan:

- $EIRP$  = *Effective Isotropic Radiated Power* (dBm)
- $L_{propagasi}$  = rugi-rugi gelombang saat berpropagasi (dB)
- $Gr_x$  = penguatan antena penerima (dB)
- $Lr_x$  = rugi-rugi saluran penerima (dB)

c. Menentukan *Receiver Sensitivity* (Rss), dilakukan dengan cara:

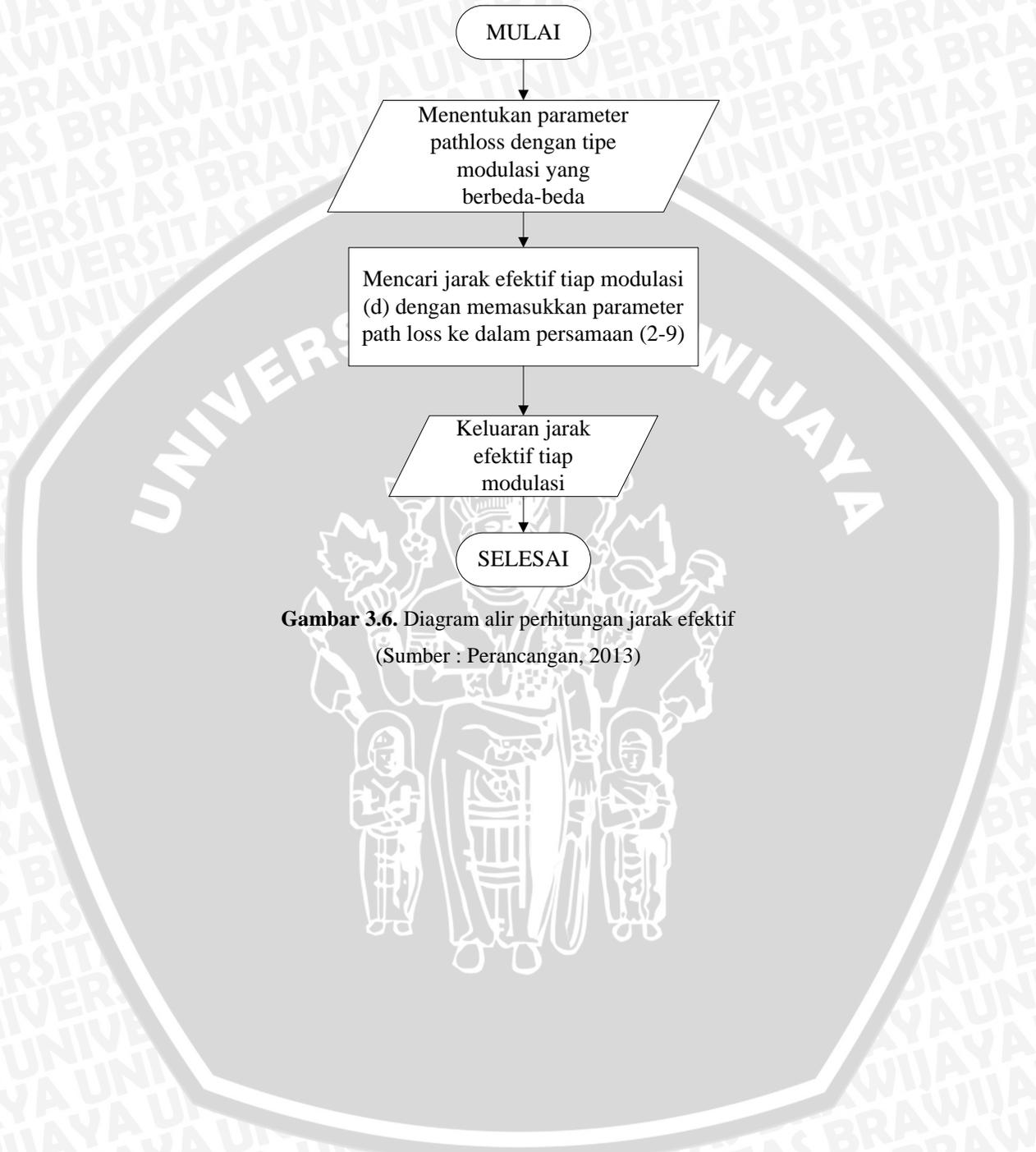


Gambar 3.5. Diagram alir perhitungan Rss  
(Sumber : Perancangan, 2013)

dengan:

- Rss = receiver sensitivity
- SNR<sub>RX</sub> = signal-to-noise ratio threshold penerima
- R = faktor repetisi
- F<sub>s</sub> = frekuensi *sampling*
- N<sub>used</sub> = jumlah *subcarrier* aktif
- N<sub>FFT</sub> = jumlah FFT
- loss<sub>tmp</sub> = rugi-rugi implementasi
- N<sub>F</sub> = noise figure

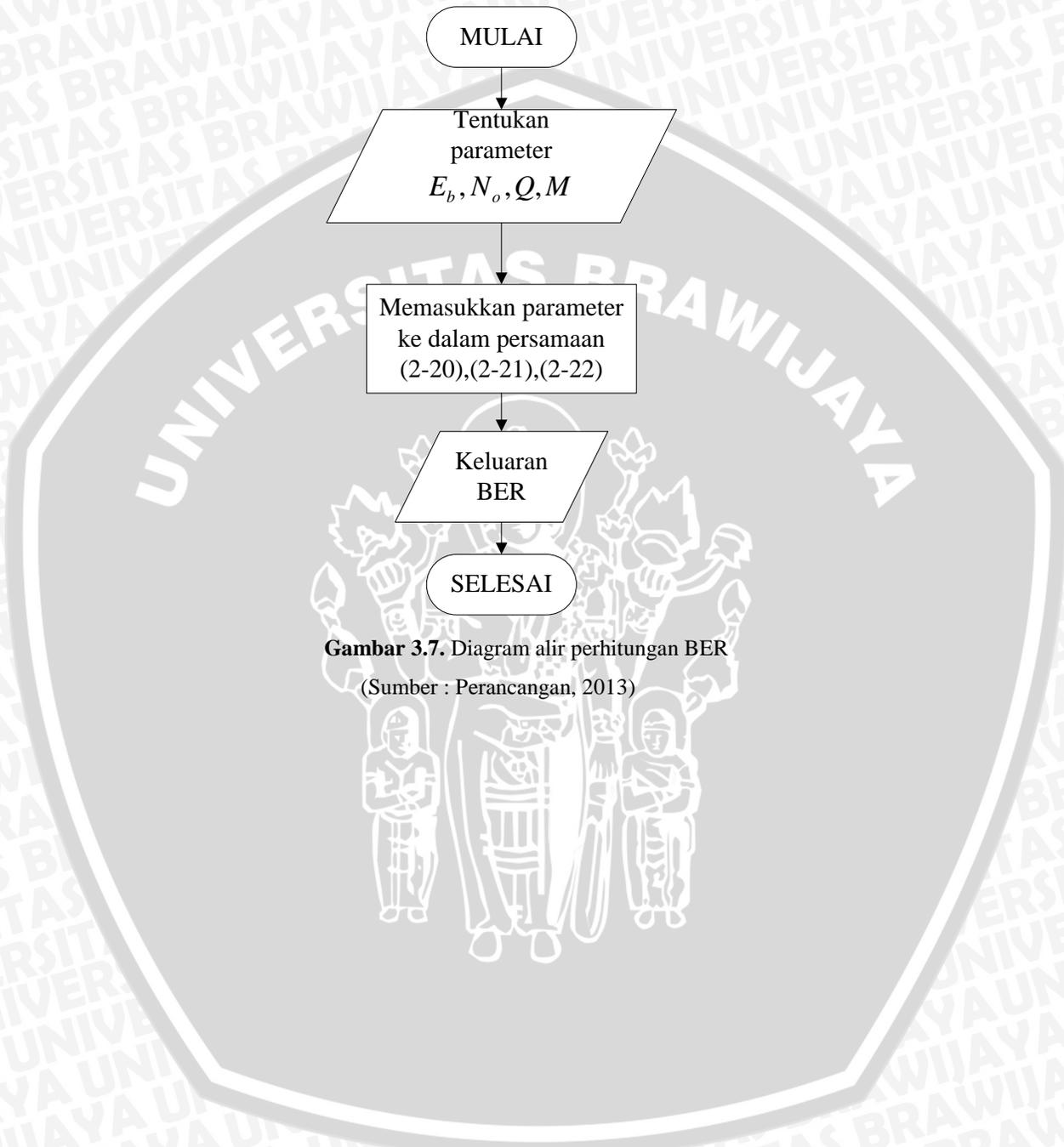
d. Menentukan jarak efektif setiap modulasi dapat dilakukan dengan cara:



**Gambar 3.6.** Diagram alir perhitungan jarak efektif  
(Sumber : Perancangan, 2013)

### 3.4.2 Perhitungan *Bit Error Rate* (BER)

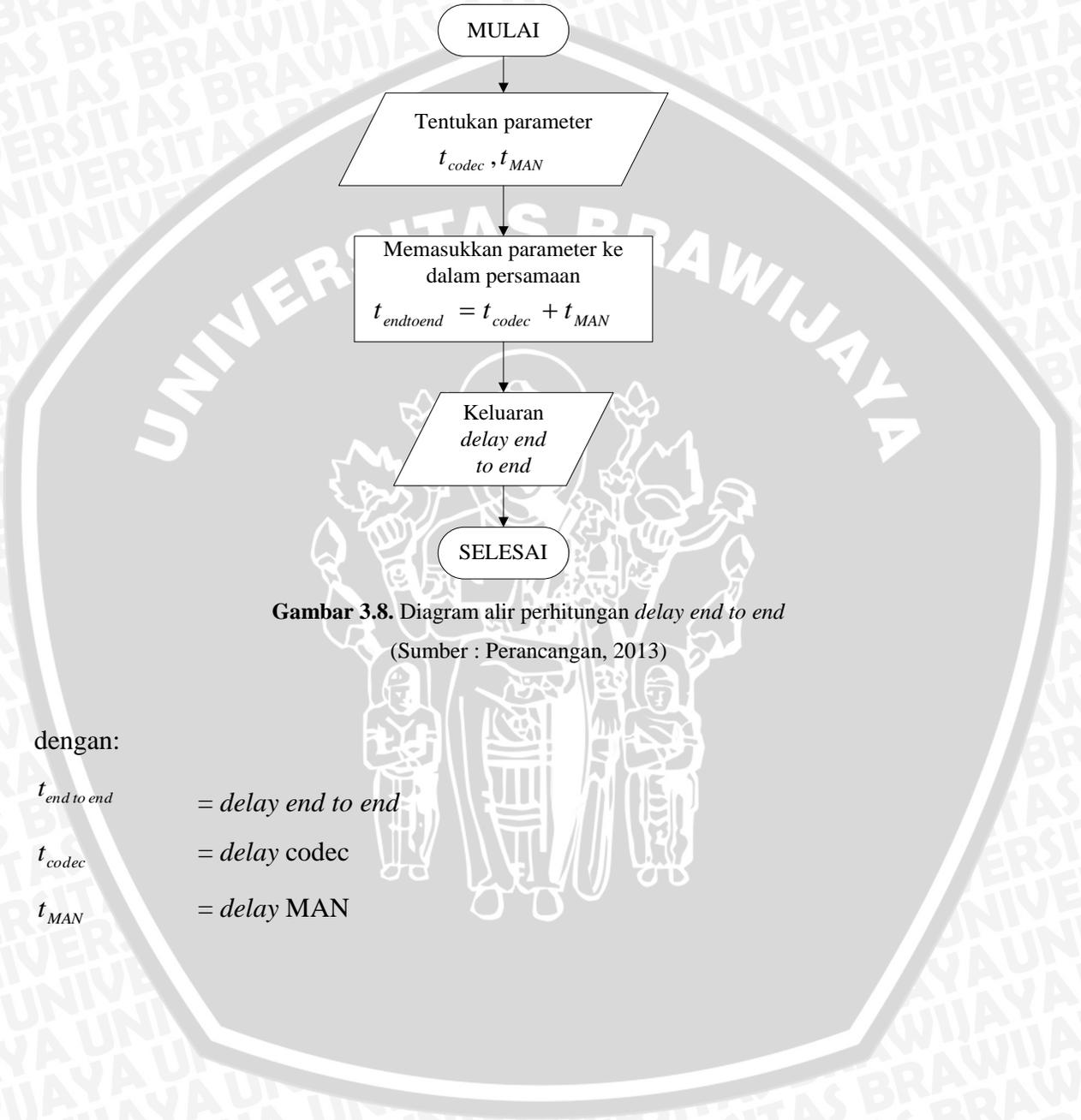
Untuk menentukan *Bit Error Rate* (BER), dapat dilakukan dengan cara:



Gambar 3.7. Diagram alir perhitungan BER  
(Sumber : Perancangan, 2013)

### 3.4.3 Perhitungan *Delay end to end*

Untuk menentukan *delay end to end* pada sistem, dapat dilakukan dengan cara:



Gambar 3.8. Diagram alir perhitungan *delay end to end*  
(Sumber : Perancangan, 2013)

dengan:

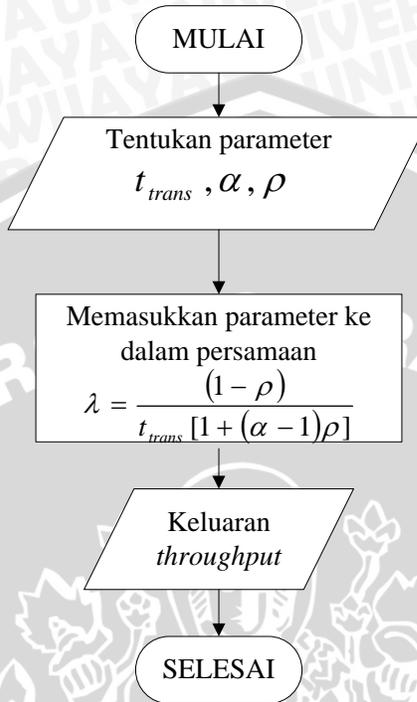
$t_{end\ to\ end}$  = *delay end to end*

$t_{codec}$  = *delay codec*

$t_{MAN}$  = *delay MAN*

### 3.4.4 Perhitungan *Throughput*

Untuk menghitung *throughput* sistem, dapat dilakukan dengan cara:



Gambar 3.9. Diagram alir perhitungan *throughput*  
(Sumber : Perancangan, 2013)

dengan :

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

### 3.5 Pembahasan dan Hasil

Pembahasan dan hasil pada penelitian ini merupakan metode yang digunakan untuk memperoleh hasil analisis dari proses pengolahan data yang telah dilakukan sebelumnya. Pembahasan yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Analisis secara matematis yaitu mengumpulkan nilai dari parameter data-data sekunder dengan kesesuaian terhadap standar yang digunakan untuk kemudian dianalisis berdasarkan pembahasan yang telah diuraikan

menggunakan software matlab 7. Analisis perhitungan yang dilakukan meliputi: *Bit Error Rate* (BER), *throughput* dan *delay*.

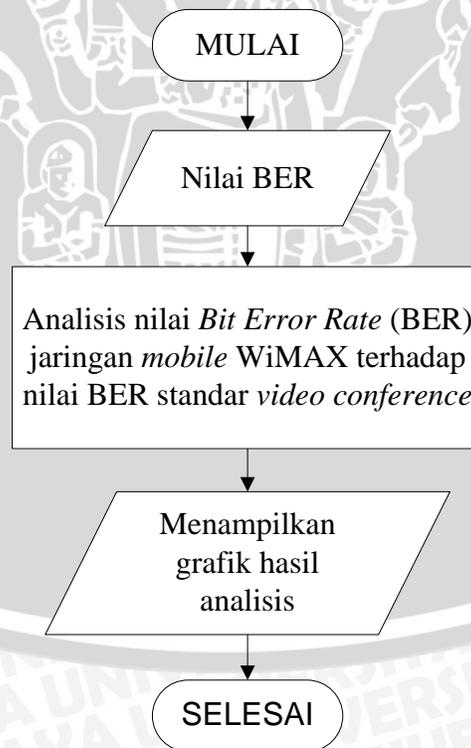
2. Analisis grafis yaitu melakukan simulasi hasil perhitungan ke dalam bentuk grafis sehingga diketahui karakteristik sistem yang diterapkan.

Langkah-langkah analisis teknik modulasi pada jaringan *mobile* WiMAX untuk layanan *video conference* adalah sebagai berikut:

1. Analisis *Bit Error Rate* (BER) sistem

Langkah-langkah analisis *Bit Error Rate* (BER) sistem adalah sebagai berikut:

- a. Mendapatkan nilai *Bit Error Rate* (BER) pada jaringan *mobile* WiMAX dengan modulasi yang berbeda-beda.
- b. Menganalisis nilai *Bit Error Rate* (BER) jaringan *mobile* WiMAX terhadap nilai BER standar *video conference*.
- c. Mensimulasikan ke dalam bentuk grafis.



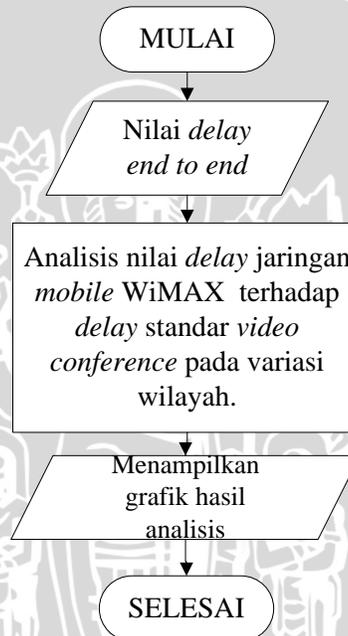
**Gambar 3.10.** Diagram Alir Proses Analisis *Bit Error Rate* (BER) Sistem

(Sumber: Perencanaan)

## 2. Analisis *delay end to end* sistem

Langkah-langkah analisis *delay end to end* sistem adalah sebagai berikut:

- Mendapatkan nilai *delay end to end* untuk layanan *video conference* pada jaringan *mobile* WiMAX dengan menggunakan modulasi yang berbeda-beda.
- Menganalisis nilai *delay* jaringan *mobile* WiMAX terhadap *delay* standar *video conference* pada variasi wilayah.
- Mensimulasikan ke dalam bentuk grafis.



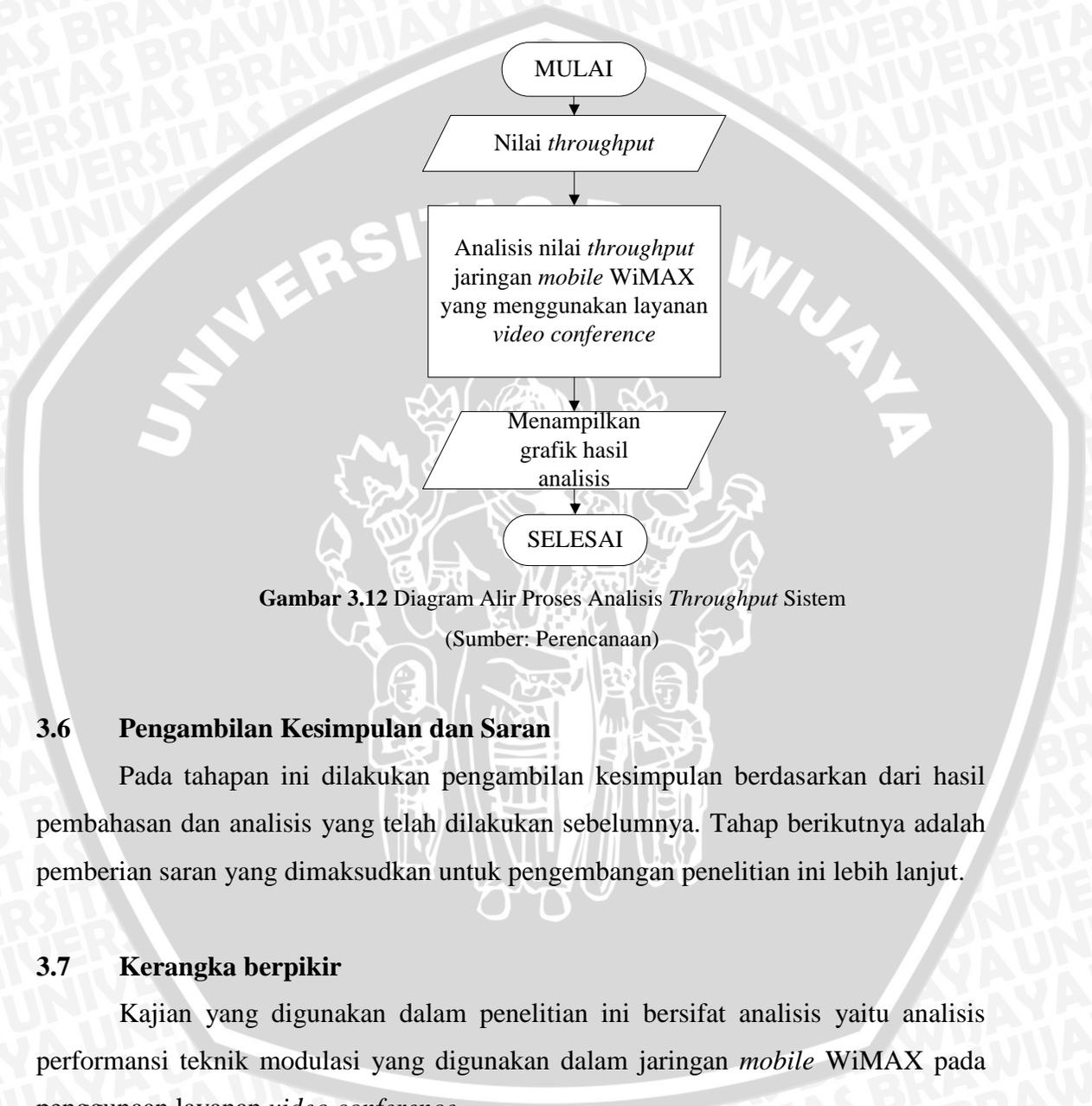
**Gambar 3.11.** Diagram Alir Proses Analisis *Delay* Sistem  
(Sumber: Perencanaan)

## 3. Analisis *throughput* sistem

Langkah-langkah analisis *throughput* sistem adalah sebagai berikut:

- Mendapatkan nilai *throughput* untuk layanan *video conference* pada jaringan *mobile* WiMAX dengan menggunakan modulasi yang berbeda-beda.

- b. Menganalisis nilai throughput jaringan *mobile* WiMAX yang menggunakan layanan *video conference*.
- c. Mensimulasikan ke dalam bentuk grafis.



Gambar 3.12 Diagram Alir Proses Analisis *Throughput* Sistem  
(Sumber: Perencanaan)

### 3.6 Pengambilan Kesimpulan dan Saran

Pada tahapan ini dilakukan pengambilan kesimpulan berdasarkan dari hasil pembahasan dan analisis yang telah dilakukan sebelumnya. Tahap berikutnya adalah pemberian saran yang dimaksudkan untuk pengembangan penelitian ini lebih lanjut.

### 3.7 Kerangka berpikir

Kajian yang digunakan dalam penelitian ini bersifat analisis yaitu analisis performansi teknik modulasi yang digunakan dalam jaringan *mobile* WiMAX pada penggunaan layanan *video conference*.