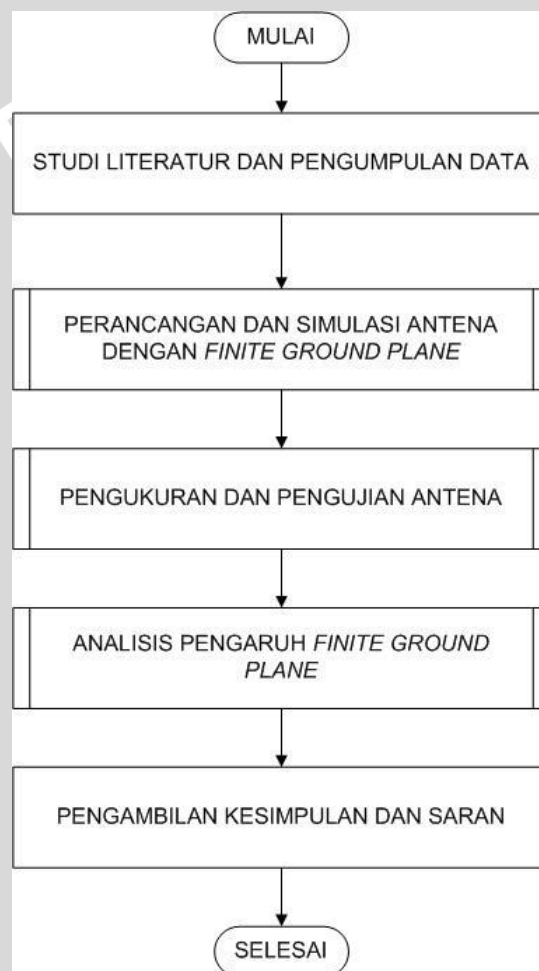


## BAB III METODOLOGI

Kajian yang dilakukan dalam skripsi ini adalah kegiatan yang bersifat analisis dan aplikatif, yaitu tentang pengaruh *finite ground plane* pada kinerja antenna mikrostrip segitiga sama sisi dengan *slot* persegi panjang pada frekuensi kerja 2.4 GHz melalui simulasi dan pengukuran hasil fabrikasi. Metodologi yang digunakan dalam penulisan skripsi ini adalah :



Gambar 3.1 Diagram Alir Metodologi

Sumber: Perencanaan

### 3.1 Studi Literatur

Melakukan kajian pustaka untuk memahami karakteristik, analisis dan desain antenna mikrostrip segitiga sama sisi dengan *slot* persegi panjang serta konsep *finite ground plane* pada antenna mikrostrip tersebut dengan frekuensi kerja 2.4 GHz.

### 3.2 Pengumpulan Data

Data-data yang digunakan dalam penyusunan skripsi ini adalah berupa data primer dan data sekunder.

#### a. Data primer

Data primer adalah data yang didapatkan dari simulasi hasil dan pengukuran secara praktik.

#### b. Data sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari studi literatur (buku, jurnal-jurnal, skripsi, dan internet). Data sekunder lain yang diperlukan dalam kajian ini adalah:

Spesifikasi dari dimensi substrat, yang meliputi :

1. Bahan substrat yang digunakan adalah Epoxy fiberglass – FR4.
2. Konstanta dielektrik relatif substrat Epoxy fiberglass – FR4.
3. Ketebalan lapisan dielektrik substrat Epoxy fiberglass – FR4.

Spesifikasi dari bahan pelapis substrat (konduktor), yang meliputi :

1. Konduktor yang digunakan adalah tembaga.
2. Konduktifitas tembaga.

### 3.3 Perancangan dan Simulasi dengan Menggunakan MoM Simulator serta Pembuatan Antena Mikrostrip Segitiga Sama Sisi dengan Slot Persegi Panjang dan Finite Ground Plane

Perancangan antena mikrostrip dilakukan secara matematis berdasarkan pada materi dan referensi yang diperoleh dari hasil studi literatur. Hasil rancangan kemudian disimulasikan menggunakan *software* perancangan untuk mengetahui parameter antena. Tahap perancangan dan simulasi antena ini penting untuk melihat kualifikasi dari hasil rancangan apakah sudah sesuai atau belum dengan yang direncanakan.

Bahan substrat yang digunakan adalah sebagai berikut :

Bahan Epoxy fiberglass – FR 4

Konstanta dielektrik ( $\epsilon_r$ ) = 4.6

Ketebalan dielektrik ( $h$ ) = 0.0016 m = 1.6 mm

Loss tangen ( $\tan \delta$ ) = 0.018

Bahan pelapis substrat (konduktor) tembaga dan *ground plane* :

Ketebalan bahan konduktor ( $t$ ) = 0.0001 m

Konduktifitas tembaga ( $\sigma$ ) =  $5.80 \times 10^7$  mho  $m^{-1}$

Impedansi karakteristik saluran ( $Z_0$ ) = 50  $\Omega$

Simulasi terhadap antenna mikrostrip antenna mikrostrip segitiga sama sisi dengan slot persegi panjang meliputi:

1. Mensimulasikan antenna mikrostrip segitiga sama sisi dengan slot persegi panjang dan *ground plane* berupa *infinite ground plane*.
2. Mensimulasikan antenna mikrostrip segitiga sama sisi dengan slot persegi panjang dan *ground plane* berupa *finite ground plane* dengan perubahan variabel sebagai berikut :

a. Ukuran *Finite Ground Plane*

Bentuk *ground plane* adalah persegi panjang dengan panjang ( $p$ ) atau lebar ( $l$ ) yang berubah pada arah tertentu berdasarkan  $\lambda_0$ . Variabel pengaruh ukuran dibagi menjadi 2, yaitu :

- Lebar tetap, panjang bertambah
- Panjang tetap, lebar bertambah

b. Luas *Finite Ground Plane*

Bentuk *ground plane* adalah persegi dengan sisi ( $s$ ) berubah berdasarkan  $\lambda_0$ .

c. Bentuk *Ground Plane*

Bentuk *ground plane* dibagi menjadi 2, yaitu :

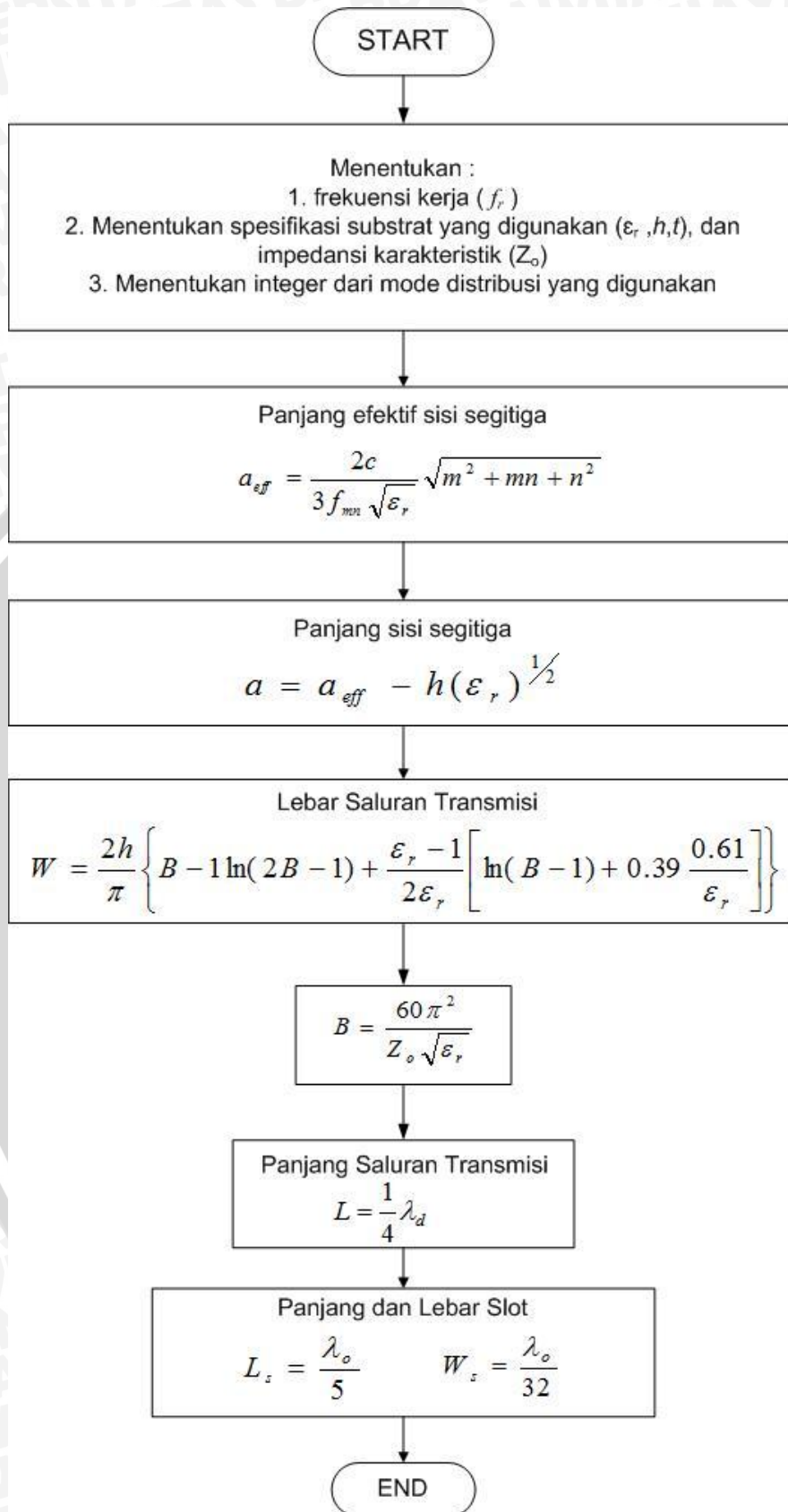
- Lingkaran

Bentuk *ground plane* adalah lingkaran dengan luas yang sama dengan *ground plane* persegi pada poin b.

- Bentuk yang sama dan menyerupai elemen peradiasi.

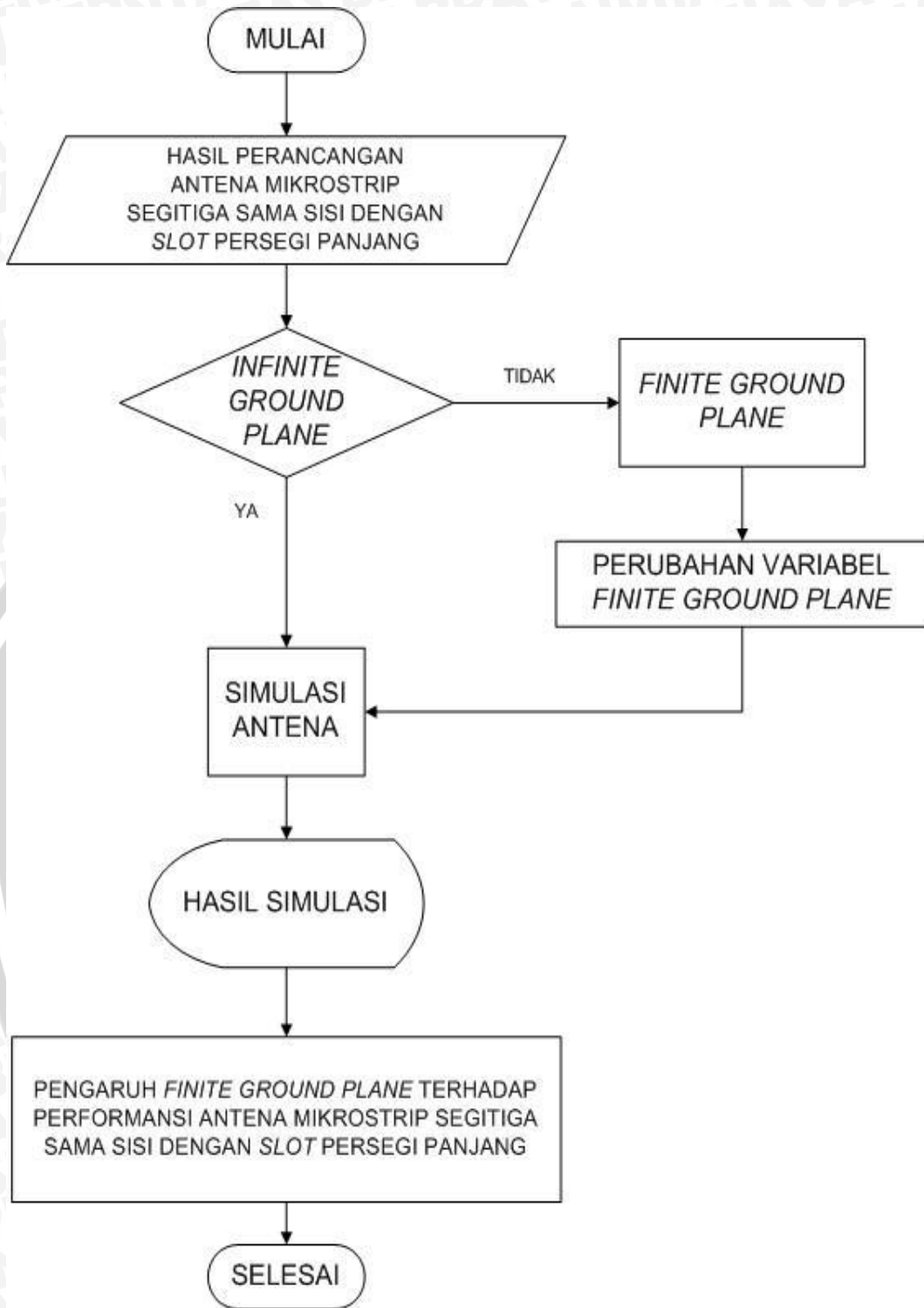
d. Peletakan Antena pada *Ground Plane*

Bentuk dan dimensi *ground plane* yang digunakan adalah sama dengan pada konfigurasi yang memiliki hasil terbaik dari poin a dan b, namun dilakukan modifikasi peletakan antena pada *ground plane*.



**Gambar 3.2** Diagram Alir Perhitungan Dimensi Antena Mikrostrip

Sumber: Perencanaan



**Gambar 3.3** Diagram Alir Simulasi Pengaruh *Finite Ground Plane* terhadap Antena Mikrostrip Segitiga Sama Sisi dengan *Slot* Persegi Panjang

Sumber: Perencanaan



Gambar 3.4 Diagram Alir Perencanaan dan Pembuatan Antena Mikrostrip

Sumber: Perencanaan

### 3.4 Pengujian

Pengujian dilakukan melalui pengukuran terhadap parameter antenna berupa *bandwidth*, *gain*, polarisasi dan pola radiasi pada frekuensi kerjanya. Pengukuran terhadap antenna yang sudah difabrikasi ini bertujuan untuk mengetahui kinerja antenna yang sebenarnya, menganalisis pengaruh dan aplikasi dari penggunaan *finite ground plane* pada antenna mikrostrip segitiga sama sisi dengan *slot* persegi panjang. Pengukuran antenna meliputi beberapa hal antara lain:

#### 3.4.1 Pengukuran *Bandwidth* melalui *Return Loss*, Koefisien Pantul dan Perhitungan VSWR

Dari hasil pengukuran *return loss* dapat dihitung nilai VSWR dan koefisien pantul antenna. Dari perhitungan VSWR nantinya dapat diketahui rentang frekuensi dari antenna sehingga *bandwidth* antenna dapat diketahui. Dalam pengukuran ini alat-alat yang digunakan mempunyai spesifikasi yaitu :

1. *Spectrum Analyzer GSP-827 2,7 GHz Gw INSTEK*
2. *Directional Coupler*
3. Antena uji (antena mikrostrip segitiga sama sisi dengan *slot* persegi panjang)
4. Kabel koaksial RG-58A/U
5. Konektor N *Female*

#### 3.4.2 Pengukuran *Gain* Antena

Pada pengukuran *gain* antenna ini, akan diperoleh parameter-parameter yaitu daya antenna referensi (Pref), daya antenna yang diuji (PRX), dan *gain* antenna yang diuji (G) kemudian dari parameter tersebut dapat dihitung *gain* antenna uji.

Adapun spesifikasi alat yang digunakan dalam pengukuran *gain* yaitu :

1. *Signal Generator FR M13 200 kHz - 3 GHz Aeroflex.*
2. *Spectrum Analyzer GSP-827 2,7 GHz Gw INSTEK*
3. Dua buah antenna standar *dipole sleeve  $\lambda/2$*
4. Antena uji (antena mikrostrip segitiga sama sisi dengan *slot* persegi panjang)
5. Kabel koaksial RG-58A/U
6. Konektor tipe N *Female*
7. Dua Buah Tiang penyangga

### 3.4.3 Pengukuran Polarisasi

Berdasarkan hasil pengukuran polarisasi yang dilakukan, maka diperoleh nilai daya yang diterima oleh antena uji. Nilai daya yang diterima kemudian dinormalisasi, sehingga data hasil pengukuran dapat diubah ke dalam bentuk diagram polar agar dapat diketahui polarisasi antenanya. Alat-alat yang digunakan dalam pengukuran polarisasi antara lain :

1. *Signal Generator FR M13 200 kHz - 3 GHz Aeroflex.*
2. *Spectrum Analyzer GSP-827 2,7 GHz Gw INSTEK*
3. Satu buah antena standar *dipole sleeve  $\lambda/2$*
4. Antena uji (antena mikrostrip segitiga sama sisi dengan *slot* persegi panjang)
5. Kabel koaksial RG-58A/U
6. Konektor tipe N *Female*
7. Dua buah tiang penyangga dengan skala sudut putar

### 3.4.4 Pengukuran Pola Radiasi

Berdasarkan hasil pengukuran pola radiasi yang dilakukan, maka diperoleh nilai daya yang diradiasikan oleh antena uji. Pola radiasi yang diperoleh yaitu Pola Radiasi Horizontal dan Pola Radiasi Vertikal. Adapun alat-alat yang digunakan dalam mengukur yaitu :

1. *Signal Generator FR M13 200 kHz - 3 GHz Aeroflex.*
2. *Spectrum Analyzer GSP-827 2,7 GHz Gw INSTEK*
3. Satu buah antena standar *dipole sleeve  $\lambda/2$*
4. Antena uji (antena mikrostrip segitiga sama sisi dengan *slot* persegi panjang)
5. Kabel koaksial RG-58A/U
6. Konektor tipe N *Female*
7. Dua buah tiang penyangga dengan skala sudut putar

### 3.5 Analisis Pengaruh *Finite Ground Plane* terhadap Performansi Antena Mikrostrip Segitiga Sama Sisi dengan *Slot* Persegi Panjang

Analisis data hasil simulasi yang telah dilakukan untuk mengetahui pengaruh *finite ground plane* terhadap kinerja antena mikrostrip antena mikrostrip segitiga sama sisi dengan *slot* persegi panjang pada frekuensi kerja 2.4 GHz. Teknik pengolahan data dengan cara tabulasi, pengamatan karakteristik hasil simulasi, dan perumusan pengaruh *finite ground plane* dengan mengubah variabel-variabel pada *ground plane*. Hasil



analisis adalah didapatkan pengaruh *finite ground plane* terhadap kinerja antenna mikrostrip segitiga sama sisi dengan *slot* persegi panjang setelah dilakukan simulasi berulang kali. Jangkauan frekuensi yang dipakai dalam pengukuran adalah 2.3 GHz sampai dengan 2.5 GHz.

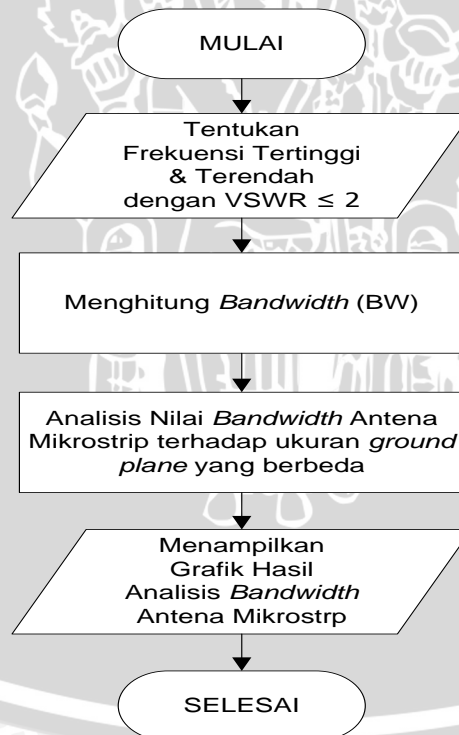
Pengaruh dan variabel *finite ground plane* terhadap kinerja antenna mikrostrip segitiga sama sisi dengan *slot* persegi panjang yang dianalisis adalah sebagai berikut :

1. Pengaruh ukuran *finite ground plane*
2. Pengaruh luas *finite ground plane*
3. Pengaruh bentuk *finite ground plane*
4. Pengaruh peletakan antenna pada *ground plane*

yang variabel-variabel perubahannya telah dijelaskan sebelumnya.

Analisis yang dilakukan difokuskan kepada parameter antenna mikrostrip segitiga sama sisi dengan *slot* persegi panjang meliputi :

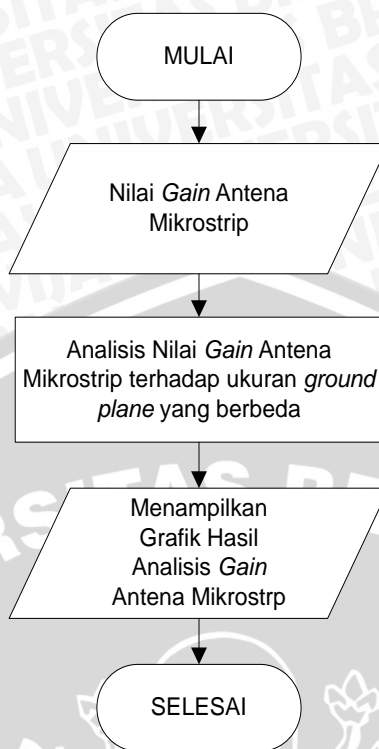
1. *Bandwidth*



**Gambar 3.5** Diagram Alir Analisa *Bandwidth* Antena Mikrostrip

Sumber: Perancangan

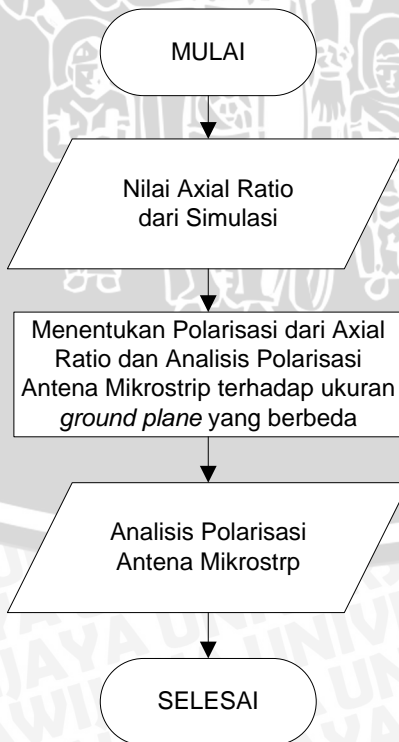
2. Gain



Gambar 3.6 Diagram Alir Analisa Gain Antena Mikrostrip

Sumber: Perancangan

3. Polarisasi



Gambar 3.7 Diagram Alir Analisa Polarisasi Antena Mikrostrip

Sumber: Perancangan

#### 4. Pola radiasi



**Gambar 3.8** Diagram Alir Analisa Pola Radiasi Antena Mikrostrip

Sumber: Perancangan

#### 3.6 Pengambilan Kesimpulan, Dokumentasi, dan Saran

Pengambilan kesimpulan ditulis berdasarkan hasil analisis dari simulasi dan pengujian antenna yang dilakukan. Pada bagian ini dijelaskan secara singkat tentang hasil yang telah dicapai beserta saran untuk pengembangan selanjutnya.