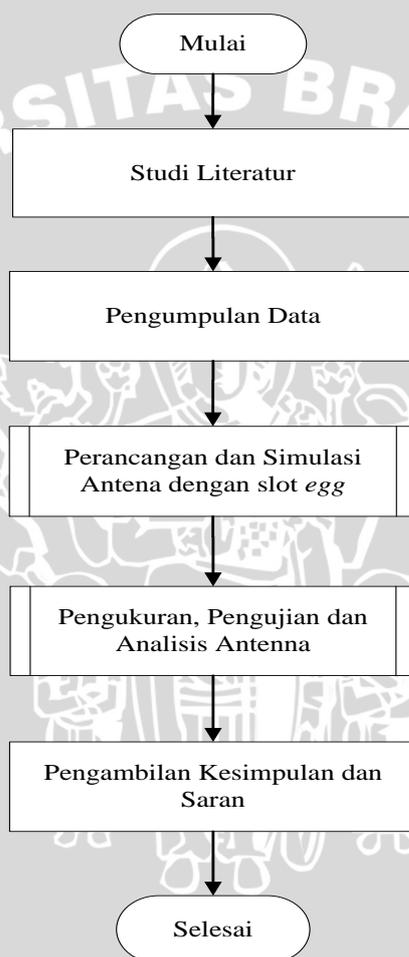


## BAB III METODOLOGI

Kajian yang dilakukan dalam skripsi ini adalah mengenai perencanaan dan pembuatan antena mikrostrip *circular patch* dengan dengan slot *egg* untuk mendapatkan antena yang bekerja pada *ultra wideband* dengan frekuensi kerja 2,4 GHz. Adapun metodologi yang digunakan dalam penyelesaian skripsi ini adalah sebagai berikut.



Gambar 3.1 Diagram Alir Metodologi

### 1.1 Studi Literatur

Melakukan kajian pustaka untuk memahami analisis dan desain antena mikrostrip *circular patch* dengan slot *egg* untuk menghasilkan *ultra wideband* pada frekuensi kerja 2,4 GHz beserta perancangan, pembuatan dan penerapannya di bidang telekomunikasi. Dalam pembahasan skripsi ini adalah penerapannya untuk aplikasi *Ultra Wideband Radio Frequency Identification (UWB-RFID) tag*.

### 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, dan internet). Data sekunder lain yang diperlukan dalam kajian ini adalah:

- Spesifikasi dari dimensi substrat, yang meliputi :
  - 1) Bahan substrat yang digunakan adalah *Phenolic White Paper* – FR 2.
  - 2) Konstanta dielektrik relatif substrat *Phenolic White Paper* – FR 2.
  - 3) Ketebalan lapisan dielektrik substrat *Phenolic White Paper* – FR 2.
- Spesifikasi dari bahan pelapis substrat (konduktor), yang meliputi :
  - 1) Konduktor yang digunakan adalah tembaga.
  - 2) Konduktifitas tembaga.

### 3.3 Perancangan dan Simulasi dengan Menggunakan Program Ansoft HFSS v.13

#### Antena Mikrostrip

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 *Phenolic White Paper* – FR 2

- Konstanta dielektrik ( $\epsilon_r$ ) = 4,5
- Ketebalan dielektrik ( $h$ ) = 0,0019 m = 1,9 mm
- *Loss tangen* ( $\tan \delta$ ) = 0,018

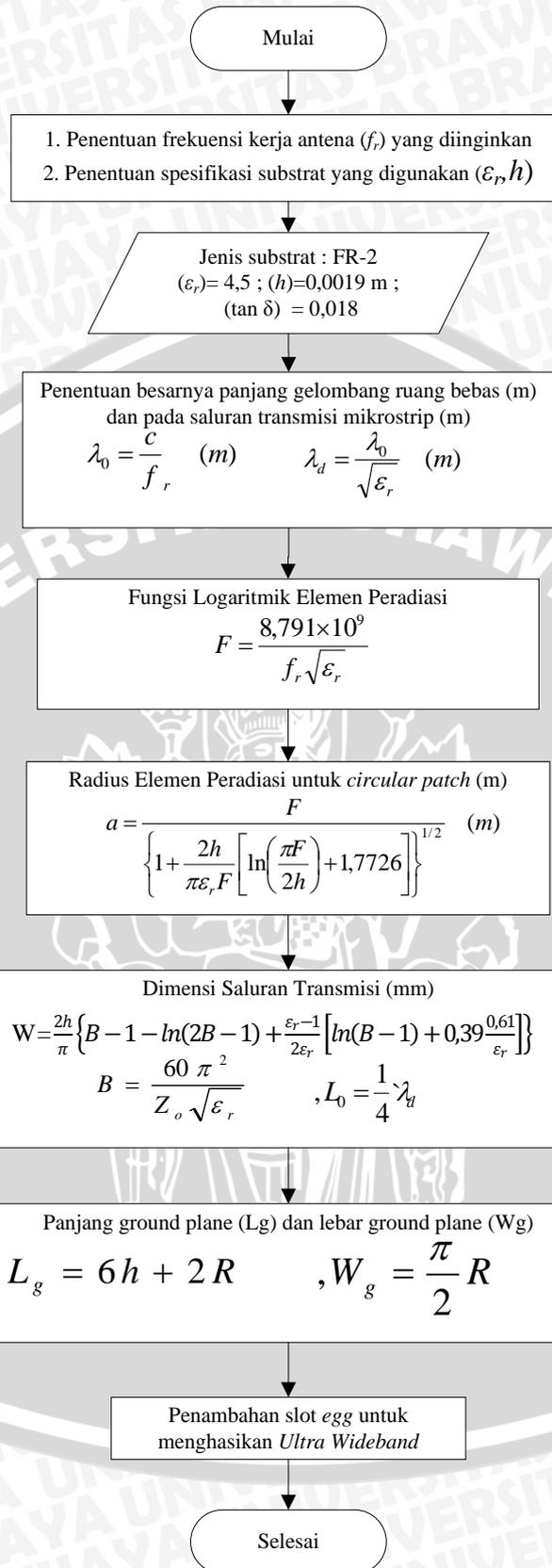
Bahan pelapis substrat (konduktor) tembaga:

- Ketebalan bahan konduktor ( $t$ ) = 0,00001 m = 0,01 mm
- Konduktifitas tembaga ( $\sigma$ ) =  $5,80 \times 10^7$  mho m<sup>-1</sup>

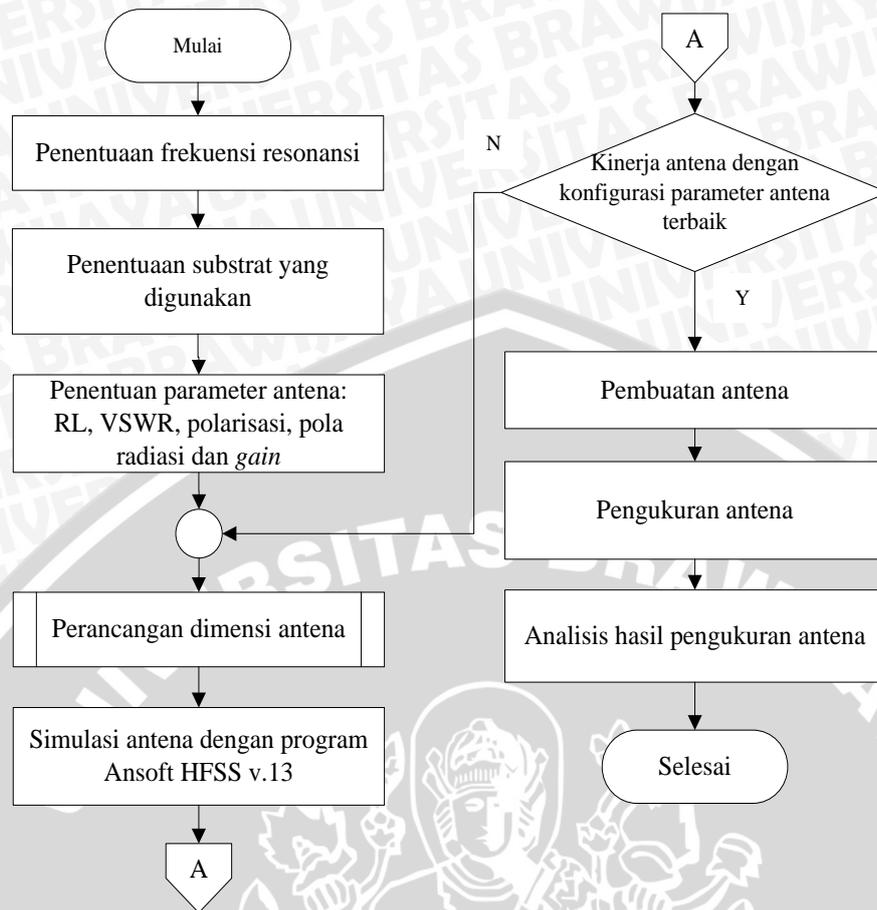
- Impedansi karakteristik saluran ( $Z_0$ ) =  $50 \Omega$

Simulasi terhadap antena mikrostrip *circular patch* dengan slot *egg* ini meliputi:

1. Mensimulasikan antena mikrostrip *circular patch* dengan slot *egg* pada *ground plane* berdasarkan dimensi perhitungan yang kemudian akan dioptimasi untuk mendapatkan hasil yang terbaik.
2. Mensimulasikan antena mikrostrip *circular patch* dengan slot *egg* pada *ground plane* dengan penambahan stub pada *ground plane* dengan perubahan variabel sebagai berikut:
  - a. Variasi dimensi stub pada *ground plane* antena mikrostrip  
Bentuk Stub adalah persegi panjang dengan panjang ( $L_s$ ) dan lebar stub ( $W_s$ ). Variabel pengaruh dimensi dibagi menjadi 2, yaitu:
    - Lebar tetap, panjang berkurang dan bertambah
    - Panjang tetap, lebar berkurang dan bertambah
  - b. Variasi letak stub pada *ground plane* antena mikrostrip  
Stub terletak pada koordinat tengah vertikal radius lingkaran pada slot *egg*. Variabel pengaruh letak stub ditentukan dengan menaikkan letak stub ke atas maupun ke bawah.



Gambar 3.2 Diagram Alir Perhitungan Dimensi Antena Mikrostrip



Gambar 3.3 Diagram Alir Perancangan dan Pembuatan Antena

### 3.4 Pengujian

Pengujian dilakukan melalui pengukuran terhadap beberapa parameter antenna pada frekuensi kerjanya seperti *bandwidth*, *gain*, polarisasi dan pola radiasi. Pengukuran terhadap antenna yang sudah difabrikasi ini bertujuan untuk mengetahui kinerja antenna yang sebenarnya, menganalisis pengaruh dan aplikasi dari slot *egg* pada *ground plane* antenna mikrostrip *circular patch* serta penambahan stub pada *ground plane*. Pengukuran antenna meliputi:

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

Dari hasil pengukuran impedansi dan *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 *Circular Patch*)
- 4) Kabel koaksial RG-58A/U
- 5) Konektor N *Female*

### 3.4.2 Pengukuran *Gain* Antena

Pada pengukuran *gain* antena ini, akan diperoleh parameter-parameter yaitu daya antena referensi (Pref), daya antena yang diuji (PRx), dan *gain* antena yang diuji (G) kemudian dari parameter tersebut dapat dihitung *gain* antena 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 antena standar *dipole sleeve  $\lambda/2$*
- 4) Antena uji (Antena Mikrostrip *Circular Patch*)
- 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 *Circular Patch*)
- 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 antenna 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 antenna standar *dipole sleeve  $\lambda/2$*
- 4) Antena uji (Antena Mikrostrip *Circular Patch*)
- 5) Kabel koaksial RG-58A/U
- 6) Konektor tipe N *Female*
- 7) Dua buah tiang penyangga dengan skala sudut putar

### 3.4.5 Analisis

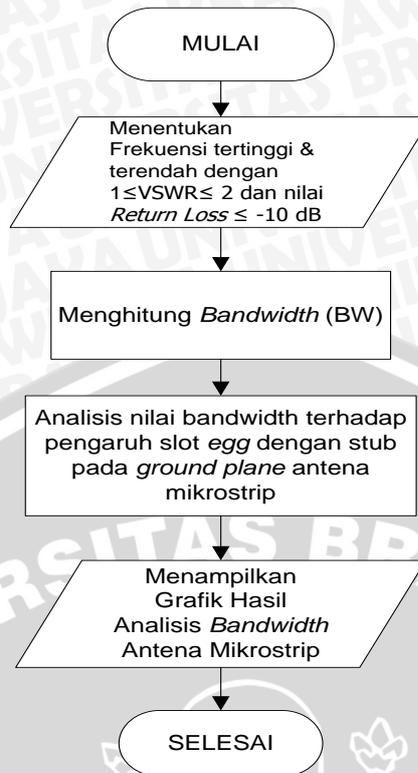
Analisis data hasil simulasi yang telah dilakukan untuk mengetahui pengaruh slot *egg* dengan penambahan stub pada *ground plane* terhadap kinerja antenna mikrostrip pada frekuensi kerja 2,4 GHz. Teknik pengolahan data dilakukan dengan cara tabulasi, pengamatan hasil simulasi dan mengubah variabel-variabel yang telah ditentukan sebelumnya.

Pengaruh dari perubahan variabel terhadap kinerja antenna mikrostrip *circular patch* dengan slot *egg* pada *ground plane* yang dianalisis adalah sebagai berikut:

- Pengaruh slot *egg* pada *ground plane* antenna mikrostrip
- Pengaruh dimensi stub pada *ground plane* antenna mikrostrip
- Pengaruh letak stub pada *ground plane* antenna mikrostrip dengan variabel perubahannya telah dijelaskan sebelumnya.

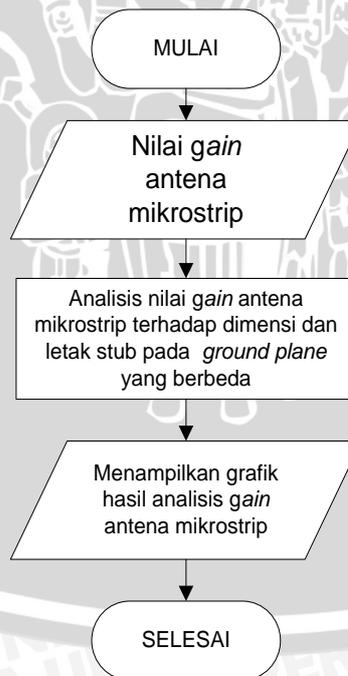
Analisis yang dilakukan difokuskan pada parameter antenna mikrostrip yang meliputi:

1. *Bandwidth*



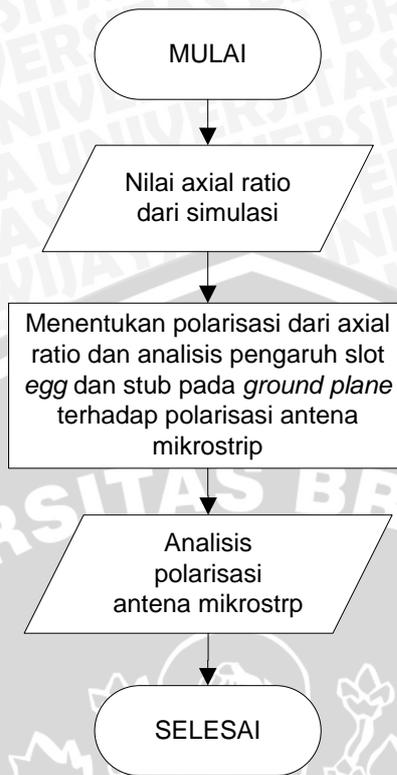
Gambar 3.4 Diagram Alir Analisa *Bandwidth* Antena Mikrostrip  
 Sumber: Perancangan

2. *Gain*



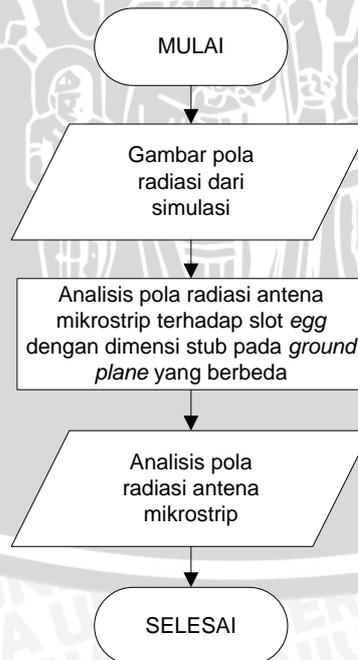
Gambar 3.5 Diagram Alir Analisa *Gain* Antena Mikrostrip  
 Sumber: Perancangan

3. Polarisasi



Gambar 3.6 Diagram Alir Analisa Polarisasi Antena Mikrostrip  
Sumber: Perancangan

4. Pola radiasi



Gambar 3.7 Diagram Alir Analisa Pola Radiasi Antena Mikrostrip  
Sumber: Perancangan



### 3.6 Pengambilan Kesimpulan 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.

