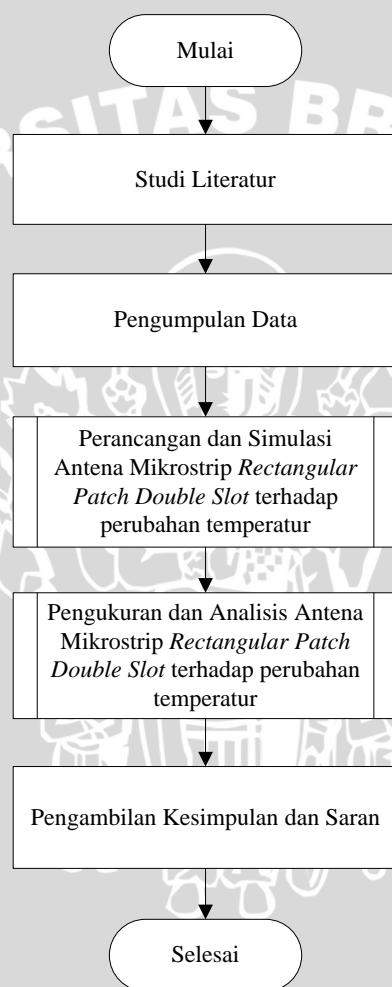


BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Kajian yang dilakukan dalam skripsi ini adalah mengenai perancangan dan pembuatan antenna mikrostrip *rectangular patch double slot* untuk frekuensi kerja 2,4 GHz serta pengukuran kinerja antenna tersebut terhadap perubahan temperatur. Adapun metodologi yang digunakan dalam penyelesaian skripsi ini adalah sebagai berikut.



Gambar 3.1 Diagram alir metodologi

3.1 Studi Literatur

Melakukan kajian pustaka untuk memahami perancangan dan pembuatan antenna mikrostrip *rectangular patch double slot* pada frekuensi kerja 2,4 GHz serta analisis kinerja antenna tersebut terhadap perubahan temperatur.

3.2 Pengumpulan Data

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

a. Data Primer

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

b. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data-data yang diperoleh dari studi literatur (buku, jurnal, atau internet). Data sekunder lain yang diperlukan dalam kajian ini antara lain:

- Spesifikasi dari dimensi substrat, yang meliputi:
 - ✓ Bahan substrat yang digunakan adalah Epoxy fiberglass – FR4
 - ✓ Konstanta dielektrik relatif substrat Epoxy fiberglass – FR4
 - ✓ Ketebalan lapisan dielektrik substrat Epoxy fiberglass – FR4
- Spesifikasi dari bahan konduktor yang meliputi:
 - ✓ Konduktor yang digunakan adalah tembaga
 - ✓ Konduktifitas tembaga

3.3 Perancangan Dimensi dan Simulasi Antena Mikrostrip *Rectangular Patch Double Slot* Menggunakan Program CST 2014

Perancangan dimensi antena mikrostrip dilakukan secara matematis berdasarkan pada materi dan referensi yang diperoleh dari hasil studi literatur. Hasil perancangan tersebut kemudian disimulasikan untuk mengetahui kinerja antena. Tahap ini sangat penting untuk melihat kualifikasi dari hasil rancangan apakah sudah sesuai atau belum dengan yang direncanakan. Bahan substrat yang digunakan adalah sebagai berikut:

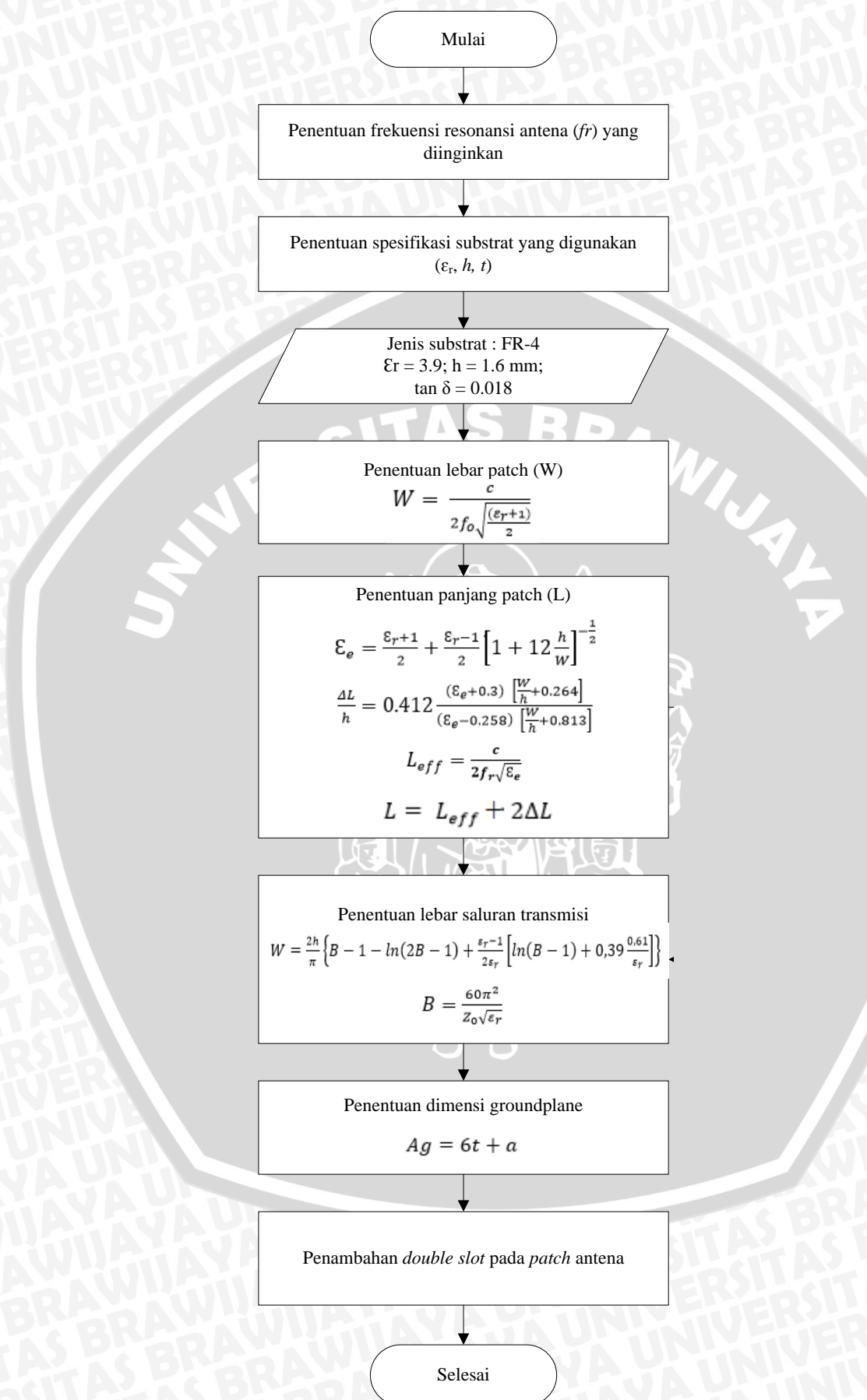
a. Bahan Epoxy fiberglass – FR4

- Konstanta dielektrik (ϵ_r) = 3.9
- Ketebalan dielektrik (h) = 1,6 mm
- Loss tangen ($\tan \delta$) = 0,018

b. Bahan konduktor tembaga:

- Ketebalan bahan konduktor (t) = 0,1 mm
- Konduktivitas tembaga (σ) = $5,8 \times 10^7$ mho m^{-1}

c. Impedansi karakteristik saluran (Z_0) = 50 Ω

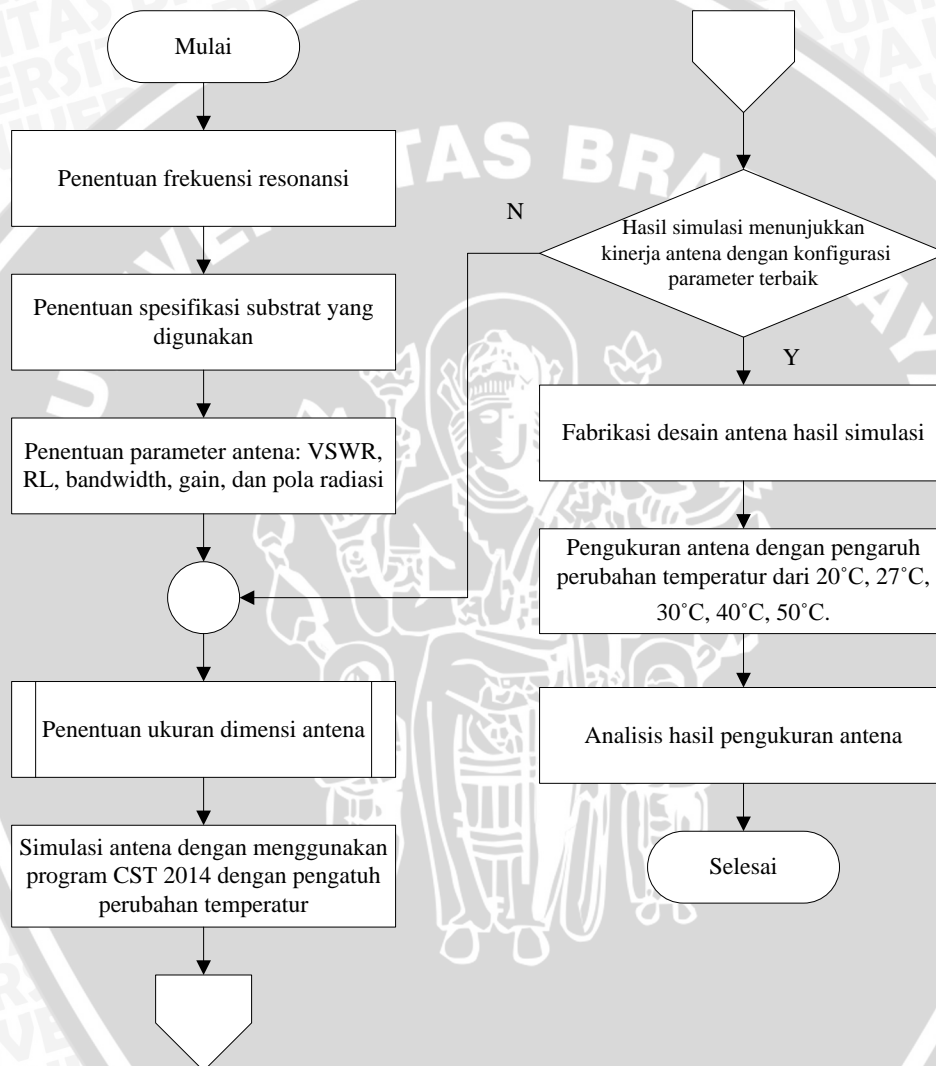


Gambar 3.2 Diagram alir perhitungan dimensi antenna mikrostrip



Simulasi antenna mikrostrip *rectangular patch double slot* ini meliputi:

1. Mensimulasikan antenna mikrostrip *rectangular patch double slot* berdasarkan dimensi perhitungan yang didapat dari studi literatur yang kemudian akan dioptimasi untuk mendapatkan hasil kinerja antenna terbaik.
2. Mensimulasikan antenna mikrostrip *rectangular patch double slot* dengan pengaruh perubahan temperatur dari 20°C, 27°C, 30°C, 40°C, 50°C.



Gambar 3.3 Diagram alir perancangan dan pembuatan antenna

3.4 Pengukuran Antena Mikrostrip *Rectangular Patch Double Slot*

Pengukuran parameter antenna pada frekuensi resonansi meliputi *VSWR*, *return loss*, *bandwidth*, *gain* dan pola radiasi. Pengukuran antenna yang telah difabrikasi ini bertujuan untuk mengetahui kinerja antenna sebenarnya terhadap perubahan temperatur. Pengukuran antenna meliputi:



3.4.1 Pengukuran Frekuensi Resonansi melalui *Return Loss*

Dengan mencari hasil pengukuran *return loss* terbaik dapat ditentukan nilai frekuensi resonansi dimana antenna tersebut dapat bekerja secara optimal. Alat-alat yang digunakan dalam pengukuran ini yaitu:

1. *Spectrum Analyzer GSP-827 2,7 GHz Gw INSTEK*
2. *Directional Coupler*
3. Antena uji (Antena Mikrostrip *Rectangular Patch Double Slot*)
4. Kabel koaksial RG-58A/U
5. Konektor N *Female*
6. *Box Heater*
7. *Hair dryer*
8. Termometer

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

Dari hasil pengukuran *return loss* dapat dihitung nilai VSWR dan koefisien pantul antenna. Setelah didapat nilai VSWR, selanjutnya dapat diketahui rentang frekuensi dari antenna sehingga besar *bandwidth* dapat diketahui. Berikut spesifikasi alat-alat yang digunakan dalam pengukuran ini:

1. *Spectrum Analyzer GSP-827 2,7 GHz Gw INSTEK*
2. *Directional Coupler*
3. Antena uji (Antena Mikrostrip *Rectangular Patch Double Slot*)
4. Kabel koaksial RG-58A/U
5. Konektor N *Female*
6. *Box Heater*
7. *Hair dryer*
8. Termometer

3.4.3 Pengukuran *Gain* Antena

Pada pengukuran *gain* antenna, akan didapat parameter-parameter seperti daya referensi (P_{Ref}) dan daya antenna yang diuji (P_U) kemudian dari parameter tersebut dapat dihitung *gain* antenna yang diuji (G_U). Adapun spesifikasi alat yang digunakan dalam pengukuran gain adalah:

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 *Rectangular Patch Double Slot*)
5. Kabel koaksial RG-58A/U
6. Konektor tipe N *Female*
7. Dua buah tiang penyangga
8. *Box Heater*
9. *Hair dryer*
10. Termometer

3.4.4 Pengukuran Pola Radiasi

Berdasarkan hasil pengukuran pola radiasi yang dilakukan, maka didapat nilai daya yang diradiasikan oleh antena uji. Pola radiasi yang diperoleh yaitu pola radiasi horizontal dan pola radiasi vertikal. Berikut alat-alat yang digunakan dalam pengukuran pola radiasi:

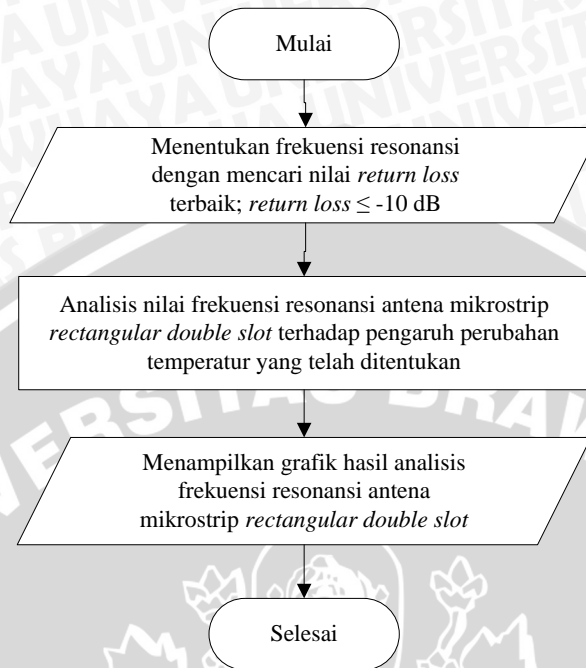
1. *Signal Generator FR M13 200 kHz - 3 GHz Aeroflex.*
2. *Spectrum Analyzer GSP-827 2,7 GHz Gw INSTEK*
3. Satu buah antena standar *dipole sleeve $\lambda/2$*
4. Antena uji (Antena Mikrostrip *Rectangular Patch Double Slot*)
5. Kabel koaksial RG-58A/U
6. Konektor tipe N *Female*
7. Dua buah tiang penyangga dengan skala sudut putar
8. *Box Heater*
9. *Hair dryer*
10. Termometer

3.6 Analisis

Analisis data hasil simulasi dan pengukuran yang telah dilakukan untuk mengetahui kinerja antena mikrostrip *rectangular patch double slot* pada frekuensi 2,4 GHz terhadap perubahan temperatur. Teknik pengolahan data dilakukan dengan cara tabulasi serta pengamatan hasil simulasi dan pengukuran parameter antena yang dilakukan pada setiap perubahan temperatur untuk mengetahui perbedaan kinerjanya. Perubahan temperatur yang diberikan mulai pada suhu 20°C, 27°C, 30°C, 40°C, 50°C.

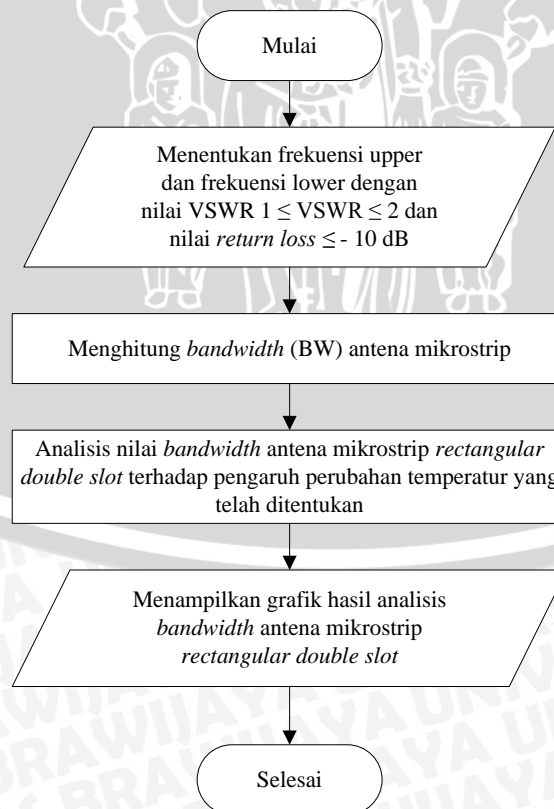
Analisis difokuskan pada parameter antenna mikrostrip *rectangular patch double slot* yang meliputi:

1. Frekuensi resonansi



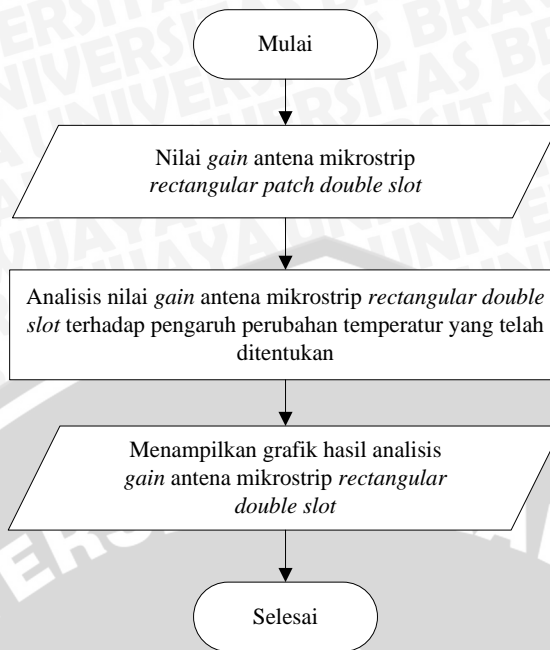
Gambar 3.4 Diagram alir analisa frekuensi resonansi antenna mikrostrip *rectangular patch double slot*

2. Bandwidth



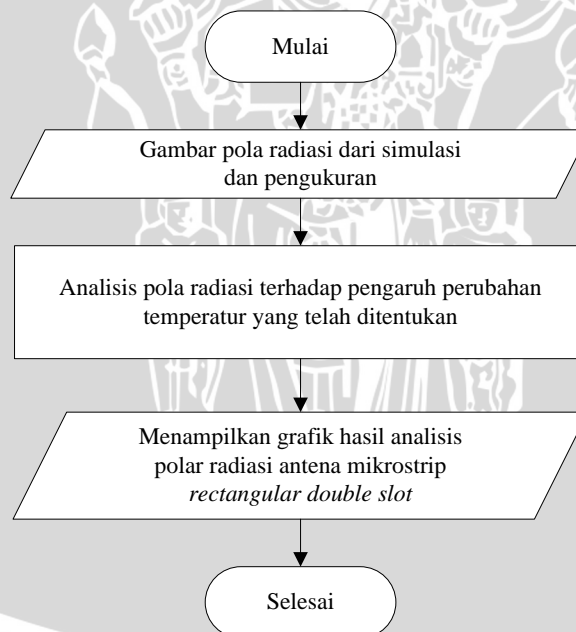
Gambar 3.5 Diagram alir analisa bandwidth antenna mikrostrip *rectangular patch double slot*

3. Gain



Gambar 3.6 Diagram alir analisa gain antena mikrostrip *rectangular patch double slot*

4. Pola radiasi



Gambar 3.7 Diagram alir analisa pola radiasi antena mikrostrip *rectangular patch double slot*

3.7 Pengambilan Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan ditulis berdasarkan hasil analisis dari simulasi dan pengukuran antena yang dilakukan terhadap perubahan temperatur. Pada bagian ini dijelaskan secara singkat tentang hasil yang didapat beserta saran untuk pengembangan selanjutnya.