BAB III

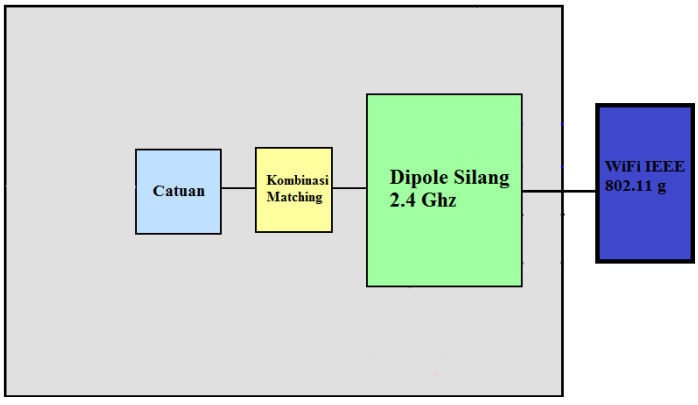
PERANCANGAN DAN SIMULASI

3.1 Pendahuluan

Untuk memudahkan perancangan dan realisasi antena dalam tugas akhir, dilakukan tahap-tahap agar realisasi antena terstruktur. Pertama dilakukan penentuan spesifikasi. Kedua adalah menentukan dimensi antena sesuai perhitungan. Ketiga mensimulasikan hasil perhitungan pada *software* CST *Microwave Studio Suite*. Keempat merealisasikan hasil simulasi, dan yang kelima adalah melakukan pengukuran antena yang telah direalisasikan.

3.2 Blok Diagram Perancangan Antena

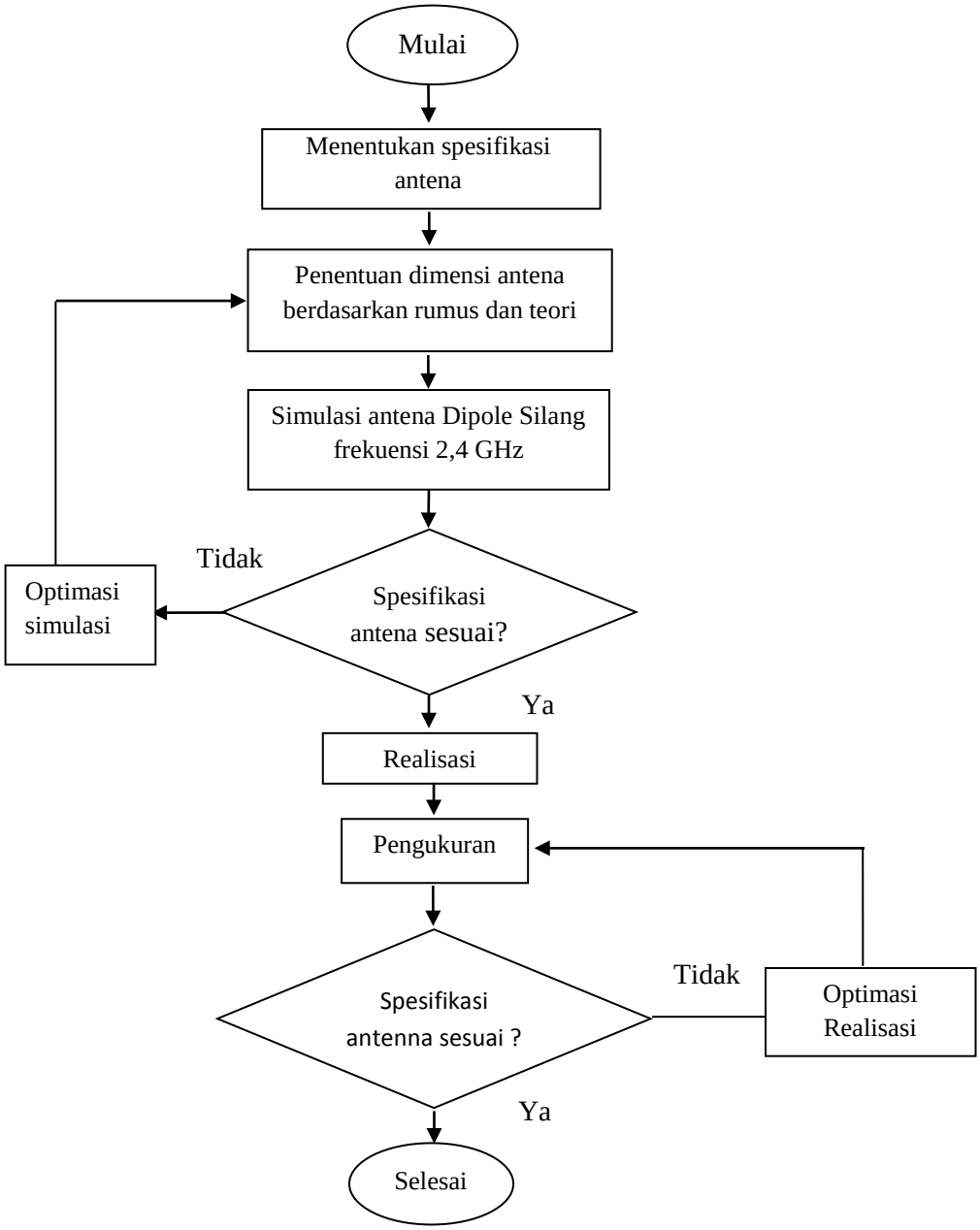
Pada bagian rencana perancangan ini disusun untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai integrasi antena dan *router* WiFi. Pada integrasi alat, dapat digunakan blok diagram sebagai berikut:



Gambar 3.1 Block Diagram Perancangan

3.3 Diagram Alir Perancangan Antena

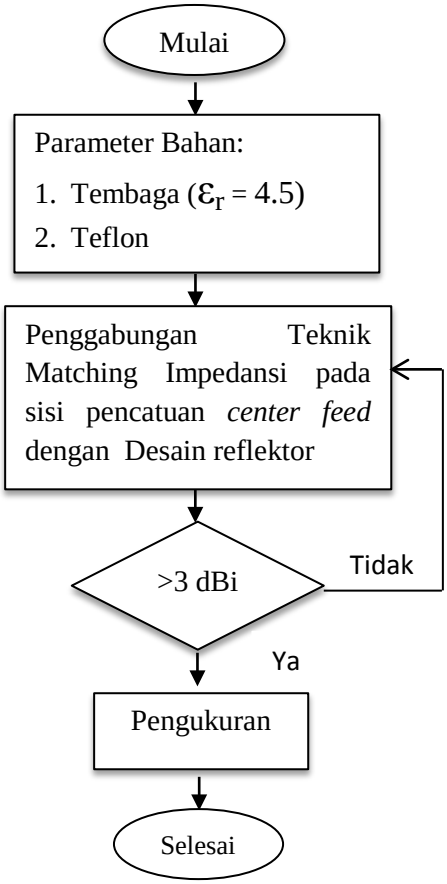
Pada bagian rencana perancangan ini disusun untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai proses pembuatan dan gambaran tentang alat yang akan dibuat. Dalam proses perancangan dan pembangunan, dapat digunakan alir pengerjaan dalam diagram alir perancangan dan pembangunan suatu alat sebagai berikut:



Gambar 3.2 Diagram Alir Perancangan

3.4 Diagram Alir Metoda Kombinasi Matching Impedansi Dan Sektorisasi

Pada bagian rencana perancangan ini disusun untuk memberikan gambaran yang jelas mengenai proses pembuatan dan gambaran tentang metoda yang dibuat. Dalam proses perancangan dan pembangunan, dapat digunakan alir pengerjaan dalam diagram alir perancangan dan pembangunan suatu metoda sebagai berikut:



Gambar 3.3 Diagram Alir Perancangan Metode Kombinasi matching impedansi dan sektorisasi

3.5 Perancangan Antena

Setelah dilakukan studi literatur dan memahami dasar teori dari antenna dipole silang yang akan direalisasikan maka tahap selanjutnya adalah tahap perancangan. Perancangan ini meliputi beberapa tahapan sebagai berikut:

3.5.1 Spesifikasi Antena

Adapun spesifikasi antena dipole silang ditentukan sebagai batasan masalah dari realisasi antenna. Spesifikasi yang dipilih adalah sebagai berikut:

- Frekuensi Kerja : 2.44 GHz
- VSWR : ≤ 2
- Input terminal : 50 Ω
- Pola radiasi : Bidirectional
- *Gain* : > 3 dBi

Dari poin diatas, mengenai pemilihan spesifikasi tentunya ada alasan-alasan pemilihan spesifikasi tersebut. Frekuensi kerja antena dipilih (2.40-2.48)GHz. Impedansi antena yang dirancang adalah 50Ω, karena saat pengukuran menggunakan konektor SMA yang memiliki nilai terminasi 50Ω.VSWR yang dipilih kurang dari (2) karena nilai VSWR yang diharapkan mendekati nilai satu. *Gain* yang diharapkan dari antena yang akan dirancang adalah diatas 3 dBi.

Bahan yang digunakan adalah tembaga berbentuk silinder dan untuk menghubungkan antena dipole silang menggunakan saluran 50Ω yang nantinya akan dihubungkan ke konektor jenis SMA yang memiliki nilai terminasi 50Ω untuk kondisi *match*. Adapun karakteristik dasar dari tembaga yang digunakan adalah:

- Permitivitas *relative* : 1
- Tebal silinder : Diameter dalam = 0 mm

  Diameter luar = 1 mm

3.5.2 Penentuan Dimensi Antena

Dalam perhitungan dimensi atau ukuran antena sangat dipengaruhi oleh frekuensi kerja. Dalam antena yang dirancang pada tugas akhir kali ini frekuensi kerja yang diinginkan yaitu pada frekuensi kerja 2.44 GHz. Semakin tinggi frekuensi maka dimensinya akan semakin kecil, begitu pula sebaliknya, semakin kecil frekuensi semakin besar dimensinya.

3.5.3 Menentukan panjang gelombang λ

- Panjang gelombang λ didapat dari persamaan (2.30) :

Untuk fc didapat dari : $(\frac{f2-f1}{2})$ + f1 = $(\frac{(2.48-2.4)GHz}{2})$ +2,4

= 2.44 GHz

Maka; $\lambda = \frac{3x10^8\ m/s}{2.44x10^9\ Hz}$

= 0.1229 m

= 12.29 cm

- Penentuan panjang dipole dengan persamaan (2.31) :

Maka ; L = 0.95 x 12.29 Faktor Tembaga (K) = 0.95

= 11.68 cm

Panjang ½ λ dipole = $\frac{11.68}{2}$ = 5.84 cm,

sehingga $\frac{1}{4}\lambda = \frac{5.84}{2} = 2.92$ cm

- Penentuan Gap dipole dengan persamaan (2.32) :

Maka ; $G = (1 - 0.95)x12.76\ cm$

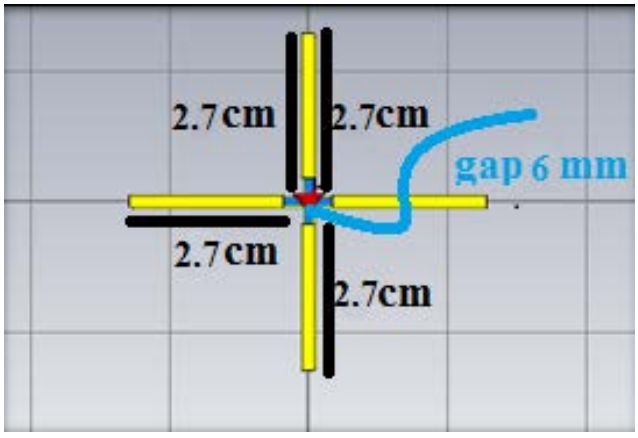
$= 0.638\ cm$

3.5.4 Simulasi Antena dengan Software CST

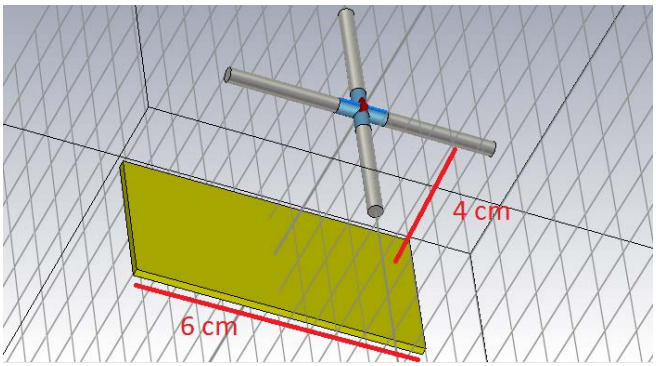
Setelah melakukan perhitungan dimensi antena dipole $\frac{1}{2}$ λ dan melakukan optimasi sebagai langkah untuk mendapatkan hasil yang sesuai didapatkan:

- L dipole $\frac{1}{2}$ λ = 5.4 cm
- Gap = 6 mm
- Jarak ground plane = 4 cm
- Reflektor antena = 6 cm

Simulasi antena dipole silang ini menggunakan CST *studio suite*.



Gambar 3.4 Simulasi antena dipole silang tampak atas



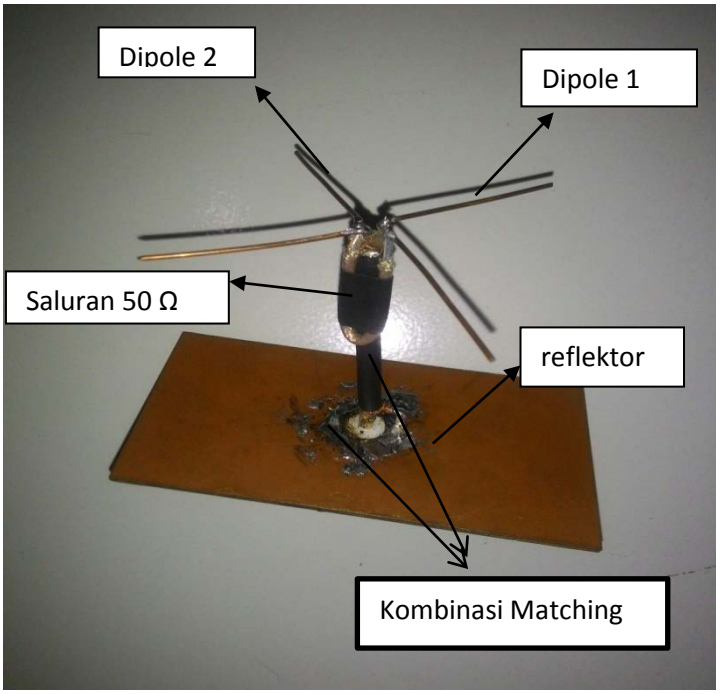
Gambar 3.5 Simulasi antena dipole silang tampak samping

Pada gambar 3.5 jarak antena terhadap *reflector* adalah 4 cm dengan panjang *reflector* adalah 6 cm.

3.6 Perancangan dan Prototype

Setelah melakukan simulasi yang hasilnya sesuai dengan spesifikasi awal selanjutnya hasil simulasi akan dijadikan sebagai *prototype* antena dipole silang. Pada dasarnya ukuran antena dipole silang yang disumulasikan harus sama dengan antena dipole silang yang akan direalisasikan harapannya agar antena yang direalisasikan memiliki hasil yang sama dengan antena yang disimulasikan sebelumnya.

Secara garis besar antena dipole silang yang direalisasikan terdiri dari 5 bagian yaitu antena dipole 1, antena dipole 2, reflektor antena,dan saluran 50 Ω sepanjang ¼ λ dan konektor SMA Female 50 Ω yang nantinya dihubungkan kepada saluran transmisi berimpedansi sama yaitu 50 Ω.



Gambar 3.6 Prototype antena dipole silang tampak *perspactive*