

3.1 Persiapan

3.1.1 Desain

Dalam hal persiapan merealisasikan antenna mikrostrip dengan polarisasi sirkuler dibutuhkan perancangan dimensi-dimensi yang mumpuni dan akurat agar menghasilkan *output* yang dibutuhkan secara optimal. Selain itu pada tahap simulasi pun dibutuhkan pengujian ukuran-ukuran dimensi yang cukup teliti agar frekuensi, *return loss*, *gain*, dan polarisasi yang sesuai dengan yang diinginkan (*match*).

Pada tahap ini dibutuhkan perhitungan panjang (L), lebar (W), posisi pencatu (y_0), lebar pencatu (W_0), dan ukuran celah (*slot*) tipis di bagian tengah antenna. Proses persiapan/perancangan antenna dapat dilihat melalui beberapa perhitungan di bawah.

Untuk merancang lebar sebuah antenna maka haruslah menggunakan persamaan (2-6):

$$W = \frac{3 \times 10^8}{2(924 \times 10^6)} \sqrt{\frac{2}{4.3 + 1}} = 9.97 \text{ cm}$$

$$W = 99.7 \text{ mm}$$

Selanjutnya pada tahap untuk menentukan panjang, maka menggunakan persamaan *fringing effect*, yaitu persamaan (2-3), (2-5), dan (2-8):

$$\epsilon_{\text{reff}} = \frac{4.3 + 1}{2} + \frac{4.3 - 1}{2} \left(1 + \frac{12(1.6)}{99.7} \right)^{-\frac{1}{2}}$$

$$\epsilon_{\text{reff}} = 4.16$$

$$\frac{\Delta L}{1.6} = 0.412 \frac{(4.16 + 0.3) \left(\frac{99.7}{1.6} + 0.264 \right)}{(4.16 - 0.258) \left(\frac{99.7}{1.6} + 0.8 \right)} = 0.466 \text{ mm}$$

$$\Delta L = 0.747 \text{ mm} = 0.0747 \text{ cm}$$

$$L = \frac{3 \times 10^8}{2(924) \sqrt{\epsilon_{\text{eff}}}} - 2(0.0747)$$

$$L = 7.809 \text{ cm} = 78.09 \text{ mm}$$

Lalu untuk menghitung letak titik pencatu tentukan terlebih dahulu konduktansinya dengan menggunakan persamaan (2-9):

$$\lambda_o = \frac{c}{fr} = \frac{3 \times 10^8}{924 \times 10^6} = 0.32467 \text{ m}$$

$$\lambda_o = 32.467 \text{ mm}$$

$$G_1 = \frac{1}{90} \left(\frac{99.7}{32.467} \right)^2$$

$$G_1 = 1.047 \times 10^{-3} \text{ siemens}$$

Setelah itu variabel G_1 tersebut berguna untuk menentukan resistansi masukan (R_{in}) ketika $y = 0$ menggunakan persamaan (2-11):

$$R_{in}(y = 0) = \frac{1}{2(1.047 \times 10^{-3})}$$

$$R_{in} = 477.55 \text{ ohm}$$

Hasil dari resistansi masukan tersebut digunakan sebagai variabel untuk menentukan letak titik pencatu dengan impedansi saluran 50 ohm menggunakan persamaan (2-12):

$$50 = 477.55 \cos^2 \left(\frac{\pi}{7.809} y_o \right) = 3.087 \text{ cm}$$

$$y_o = 30.87 \text{ mm}$$

Setelah letak titik pencatu diketahui, maka dibutuhkan perhitungan untuk menentukan lebar pencatu, menggunakan persamaan (2-14) dan (2-13a) karena pada saat menggunakan (2-13b) hasil dari W/h masih kurang dari 2, atau didapatkan 1.94, maka perhitungannya menjadi:

$$A = \frac{50}{60} \sqrt{\frac{4.3 + 1}{2}} + \sqrt{\frac{4.3 - 1}{2}} \left(0.23 + \frac{0.11}{4.3} \right)$$

$$A = 1.68$$

$$\frac{W_o}{1.6} = \frac{8e^{1.68}}{e^{2(1.68)} - 2} = 1.602$$

$$W_o = 2.563 \text{ mm}$$

Untuk menghasilkan polarisasi sirkuler maka bagian tengah antena diberi celah tipis (*thin slot*) dan adapun persamaan yang digunakan adalah persamaan (2-16) dan (2-17):

$$c = \frac{99.7}{2.72}$$

$$c = 36.65 \text{ mm}$$

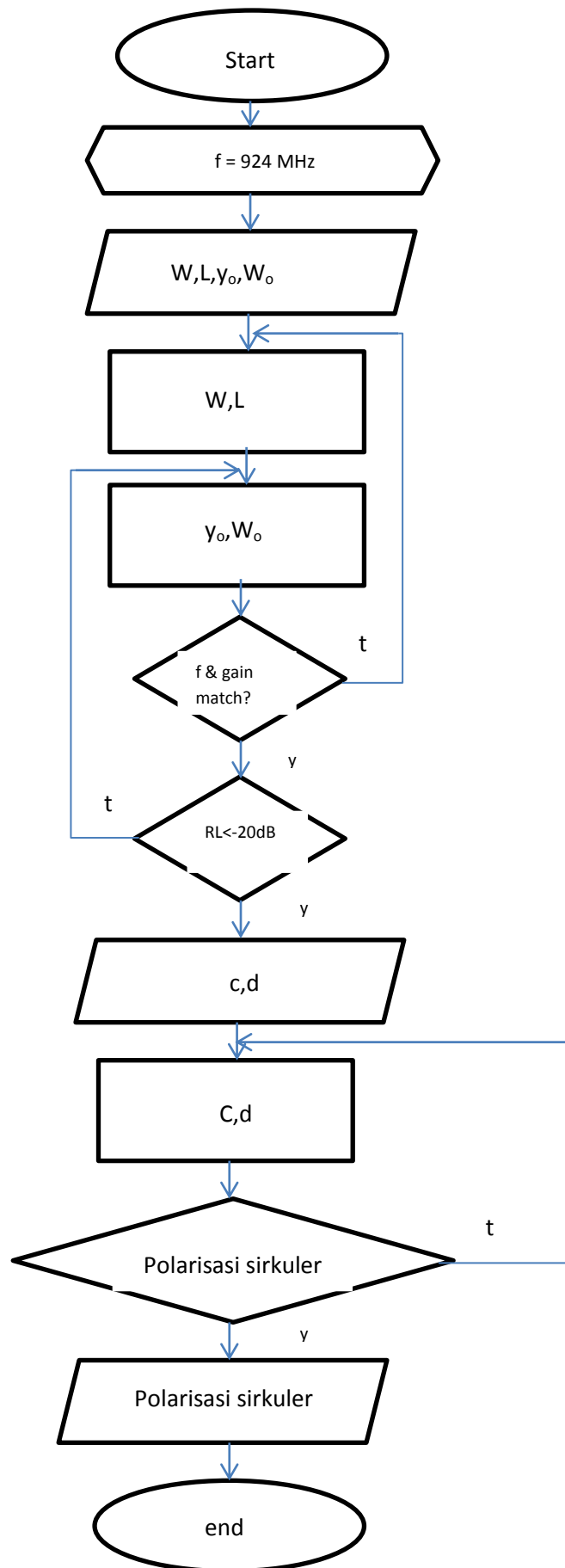
$$d = \frac{36.65}{10}$$

$$d = 3.665 \text{ mm}$$

Setelah dimensi-dimensi yang diperlukan dalam perancangan dihitung, barulah diterapkan pada simulasi software dan karena hasil dari perhitungan yang sudah didapat langsung menghasilkan keluaran (*output*) yang optimal maka dibutuhkan optimasi ukuran-ukuran agar frekuensi kerja, *return loss*, *gain* dan polarisasi sirkuler yang diinginkan sesuai (*match*) spesifikasi tercapai.

3.1.2 Diagram Alir Simulasi Software

Agar cara yang disampaikan dapat dipahami secara sistematis maka digunakanlah algoritma menggunakan diagram alir pada **Gambar 3.1:**



Gambar 3.1 Diagram alir

Penjelasan diagram alir pada **Gambar 3.1** dapat diuraikan di bawah ini:

1. Pertama frekuensi kerja sebesar 924 MHz haruslah diinisialisasi.
2. Input dari ukuran-ukuran antena untuk membuat antena mikrostrip.
3. Ukuran/dimensi tersebut selanjutnya diproses untuk melihat keluarannya (*output*).
4. Namun karena keluaran yang didapat belum tentu match maka diberikan gambar keputusan, apakah antena sudah bekerja pada frekuensi 924 dan *gain*-nya sudah baik atau belum, dan jika belum maka kembali ke simbol proses W,L untuk dilakukan proses optimasi.
5. Jika hasil pada langkah 4 sudah baik (*match*) selanjutnya dilihat apakah *return loss*-nya sudah bernilai kurang atau sama dengan dari -20 dB atau belum, jika belum maka kembali ke proses optimasi ukuran pencatuan.
6. Lalu setelah frekuensi kerja, *return loss*, dan *gain* sudah match maka inputkan ukuran celah (*slot*), c dan d.
7. Setelah itu proses antena kembali setelah celah dibuat.
8. Simbol keputusan kembali dibuat untuk menentukan apakah polarisasi sudah sirkuler atau belum, jika belum maka kembali ke proses c dan d untuk mengoptimalkan ukuran yang cocok agar polarisasi sirkuler.
9. Jika sudah maka antena sudah berpolirasi sirkuler dan parameter-parameter lainnya sudah *match*.