

Rancang Bangun Antena Mikrostrip untuk Sistem GSM 900 MHz

Muhammad Imam Setiawan ¹⁾, Jon endri ²⁾, Sarjana ³⁾

^{1),2),3)} Teknik Telekomunikasi DIV, Politeknik Negeri Sriwijaya
Jl. Srijaya Negara, Palembang
Email : imam.setiawan1154@gmail.com

Abstrak. Pada era teknologi sekarang ini, beragam jenis antena telah dikembangkan agar dapat menambah jangkauan pengiriman informasi. salah satunya adalah antena mikrostrip. antena mikrostrip ini memiliki banyak keunggulan sehingga sering digunakan dalam berbagai perangkat seluler. Semakin berkembangnya perangkat seluler membuat banyaknya penggunaan spektrum frekuensi untuk komunikasi seluler. Salah satu frekuensi yang banyak digunakan adalah frekuensi 900 MHz untuk sistem GSM. Paper ini menyajikan mengenai perancangan antena mikrostrip yang dapat digunakan dalam Sistem GSM. antena ini diharapkan dapat bekerja pada frekuensi GSM 900 Mhz serta mempunyai gain pola radiasi yang baik. Antena ini dibuat dengan bahan substrat epoxy dengan Konstanta dielektrik (ϵ_r)=4.4 dan ketebalan 1.6 mm serta menggunakan saluran pencatutan feed line. untuk menambah jangkauan pengiriman informasi. Beberapa parameter yang dapat dimonitor pada penelitian ini antara lain yaitu VSWR, Polarisasi, Return Loss dan Bandwidth

Kata kunci: Antena mikrostrip, GSM, Polarisasi, VSWR, Return Loss.

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Pada zaman sekarang ini, perkembangan dunia telekomunikasi telah mengalami kemajuan yang pesat dalam menyampaikan informasi . Jenis informasi yang dikirimkan semakin bervariasi dan semakin kompleks, mulai dari data, suara, maupun video. Perkembangan ini juga diikuti oleh peralatan yang digunakan dalam dunia telekomunikasi mulai dari pemancar, penerima, maupun antena yang digunakan. Dalam sistem telekomunikasi, antena memiliki peran penting dalam proses pengiriman dan penerimaan yang sempurna. Antena merupakan perangkat yang digunakan dalam melakukan proses pengiriman dan penerimaan dalam telekomunikasi. Seiring dengan perkembangan zaman, banyak antena yang telah dikembangkan untuk memenuhi syarat-syarat tersebut, salah satunya adalah antena Mikrostrip.

Antena mikrostrip adalah antena yang terdiri atas elemen radiasi (konduktor) yang sangat tipis yang diletakkan di bidang tanah (*ground plane*), dimana antara bidang dengan elemen radiasi (konduktor) dipisahkan oleh substrat dielektrik [1]. Antena mikrostrip merupakan salah satu antena yang paling populer saat ini. Hal ini disebabkan karena antena mikrostrip sangat cocok digunakan untuk perangkat telekomunikasi yang sekarang ini memperhatikan bentuk dan ukuran. Antena mikrostrip memiliki beberapa keuntungan, di antaranya mempunyai bentuk yang kompak, dimensi kecil, mudah untuk difabrikasi dan mudah dikoneksikan serta diintegrasikan dengan divais elektronik lain [2]. Antenna mikrostrip juga banyak digunakan untuk keperluan Perangkat komunikasi seluler dengan berbagai macam frekuensi. Salah satu frekuensi komunikasi seluler yang banyak digunakan adalah 900 MHz. Untuk menangkap sinyal ini, digunakan antena mikrostrip yang low profile sehingga dapat diaplikasikan pada perangkat-perangkat mini, misalnya handphone dan modem [3].

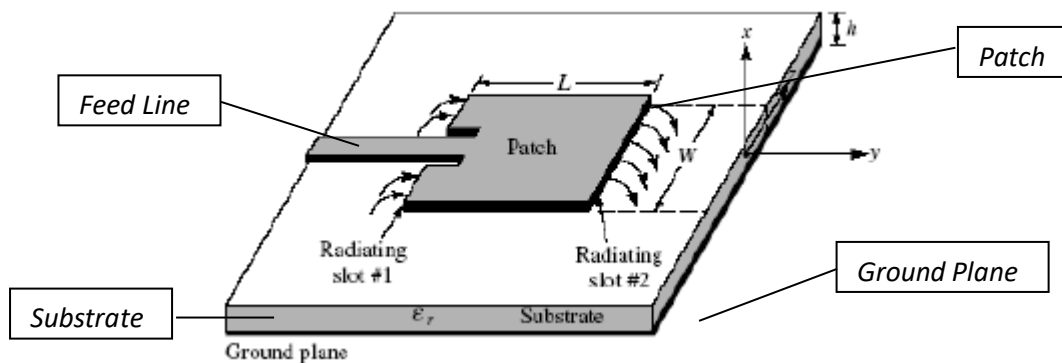
Adapun tujuan penulisan penelitian ini adalah merancang dan menganalisis antena mikrostrip yang bekerja pada frekuensi 900 MHz untuk dapat digunakan pada sistem GSM serta Merancang antena mikrostrip dengan parameter-parameter antena yang diinginkan. kemudian batasan dalam penulisan ini yaitu pada rancangan element-element antenna serta hasil pengukuran dari antenna tersebut. Karena antenna mikrostrip ini memiliki banyak keunggulan, maka antenna ini digunakan dalam banyak penelitian, baik itu sebagai antena penerima frekuensi GSM, wifi, GPS dan lain-lain. Salah satu jurnal penelitian yang menggunakan antena mikrostrip yaitu dengan judul “Rancang bangun Antena Mikrostrip Untuk Sistem GSM 900 MHz” Metode yang digunakan adalah antena mikrostrip *rectangular patch* dengan teknik pencatutan *microstrip feed line* yang digunakan untuk menangkap

frekuensi GSM 900 MHz. Dan untuk hasil yang didapatkan dari parameter-parameter antenna tersebut cukup bagus dengan nilai *gain* yang besar.

1.2. Tinjauan Pustaka

Antena Mikrostrip

Antena mikrostrip (*microstrip antenna*) atau yang dikenal juga sebagai antena *patch* merupakan antena yang terbuat dari PCB dan terdiri atas beberapa lempengan-lempengan yang berbeda-beda fungsinya pada setiap lempengan. Lempengan-lempengan ini terdiri dari lempengan konduktor tipis (*patch*) yang dipisahkan oleh lempengan berbahan isolator (*substrate*) sebelum akhirnya terdapat lempengan *ground* (*ground plane*) dibawahnya. Dimana lempengan konduktor yang berada diatas (*patch*) berfungsi sebagai elemen peradiasi yang akan beresonansi sesuai dengan frekuensi kerjanya [4].



Gambar 1. Struktur Antena Mikrostrip

Untuk menentukan lebar path adalah sebagai berikut [5]:

$$Wp = \frac{c}{2f_0 \sqrt{\frac{(\epsilon_r + 1)}{2}}} \dots \dots \dots (1)$$

Dimana :

- C = kecepatan cahaya (3×10^8) (m/s)
- f_0 = frekuensi kerja antena (GHz)
- ϵ_r = konstanta dielektrik substrat

Untuk menentukan panjang path adalah sebagai berikut [5] :

$$L_p = L_{eff} - 2\Delta L \dots \dots \dots (2)$$

Dimana L_{eff} dan ΔL dapat dicari dari persamaan (3) dan (4) :

$$L_{eff} = \frac{c}{2f_0 \sqrt{\epsilon_{reff}}} \dots \dots \dots (3)$$

$$\Delta L = 0,412 h \frac{(\epsilon_{reff} + 0,3) (\frac{Wp}{h} + 0,264)}{(\epsilon_{reff} - 0,258) (\frac{Wp}{h} + 0,8)} \dots \dots \dots (4)$$

Dimana ϵ_{reff} dapat dicari dari persamaan (5) :

$$\epsilon_{reff} = \frac{\epsilon_r + 1}{2} + \frac{\epsilon_r - 1}{2} \left[1 + 12 \frac{h}{W_p} \right]^{-\frac{1}{2}} \dots\dots\dots (5)$$

Untuk mencari lebar saluran pencatu adalah sebagai berikut :

$$W = \frac{2h}{\pi} \left[B - 1 - \ln(2B - 1) + \frac{\epsilon_r - 1}{2\epsilon_r} \{ \ln(B - 1) \} + 0,39 - \frac{0,61}{\epsilon_r} \right] \dots (6)$$

Dengan B diperoleh dari persamaan (7) :

$$B = \frac{60\pi^2}{Z_0 \sqrt{\epsilon_r}} \dots\dots\dots (7)$$

Untuk mencari panjang saluran pencatu adalah :

$$L_f = \frac{\lambda_g}{4} \dots\dots\dots (8)$$

Dimana untuk λ_g dapat dicari melalui persamaan (9) :

$$\lambda_g = \frac{\lambda_0}{\sqrt{\epsilon_{reff}}} \dots\dots\dots (9)$$

2. Pembahasan

2.1. Perancangan Antena

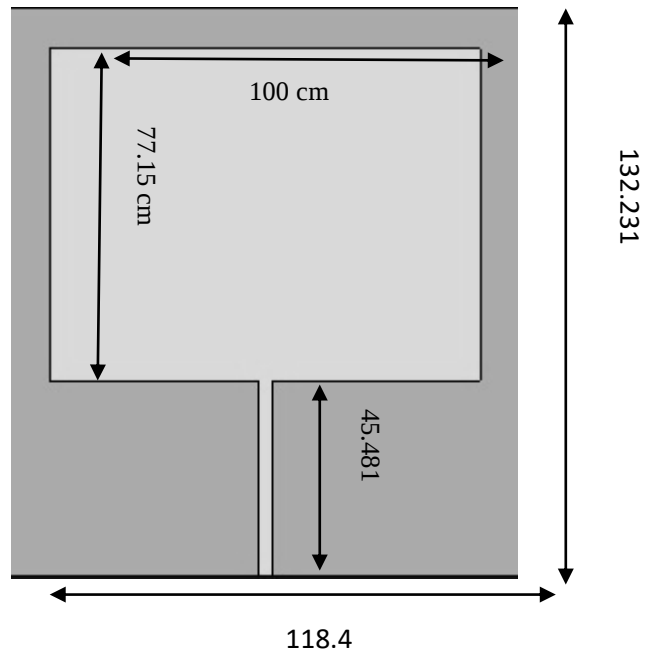
Untuk mencari dimensi antena microstrip (W dan L), harus diketahui terlebih dahulu parameter bahan yang digunakan yaitu tebal dielektrik (h), konstanta dielektrik (ϵ_r), tebal konduktor (h) dan rugi – rugi bahan.

a. Pengumpulan Data

- Frekuensi kerja (f_0) = 900 Mhz
- Dielectric constant (ϵ_r) = 4,4
- Ketebalan substrat (hs) = 1,6 mm
- VSWR <2
- Bandwidth >20 MHz
- Return Loss < -10 dB
- Substrate FR4 (Epoxy)

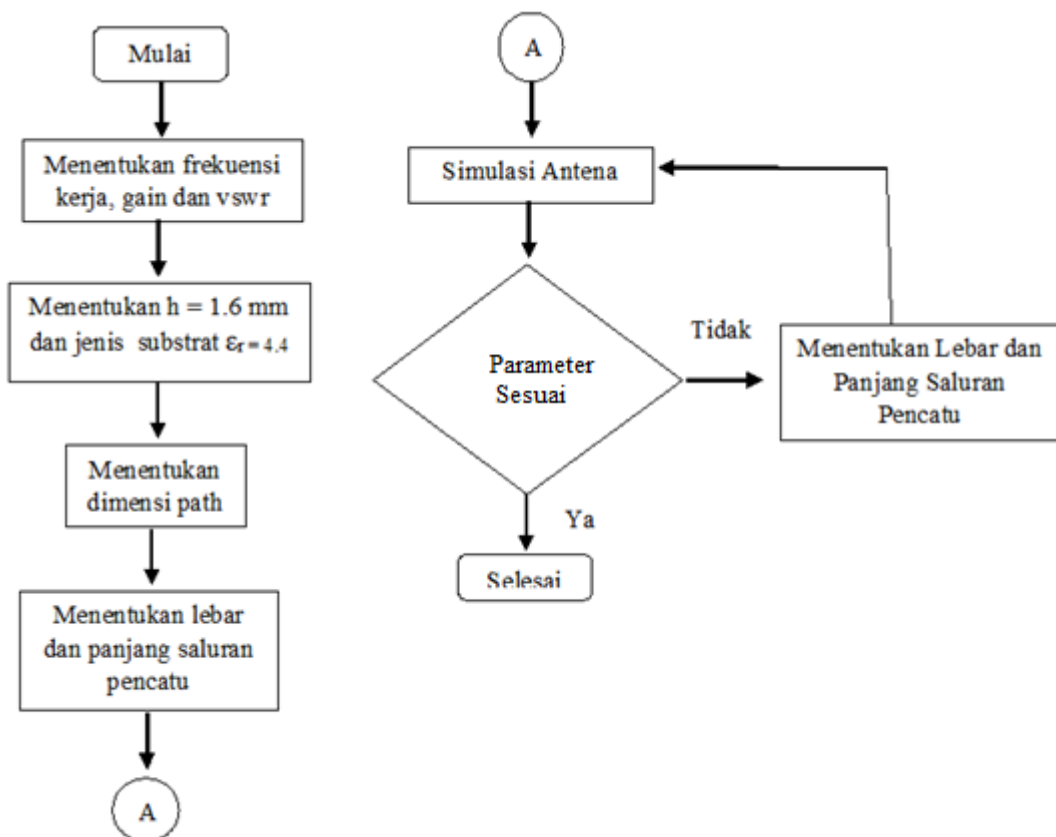
b. Elemen-Element Antena

Perancangan awal dari dimensi antena digunakan perhitungan pada antena mikrostrip dengan patch berbentuk persegi panjang. Lebar dan panjang patch dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan (1) hingga (9) kemudian dengan menggunakan bantuan software *CST Studio Suite*. Saluran pencatu yang digunakan pada perancangan mempunyai impedansi masukan sebesar 50 Ω . Panjang saluran pencatu dapat diubah untuk memperoleh nilai yang optimal, yaitu nilai VSWR ≤ 2 , sehingga didapat rancangan antena mikrostrip elemen tunggal seperti yang ditunjukkan pada Gambar berikut :



Gambar 1. Rancangan Antena

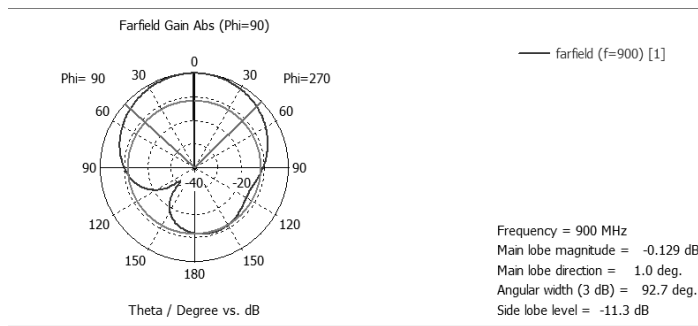
2.2. Flowchart



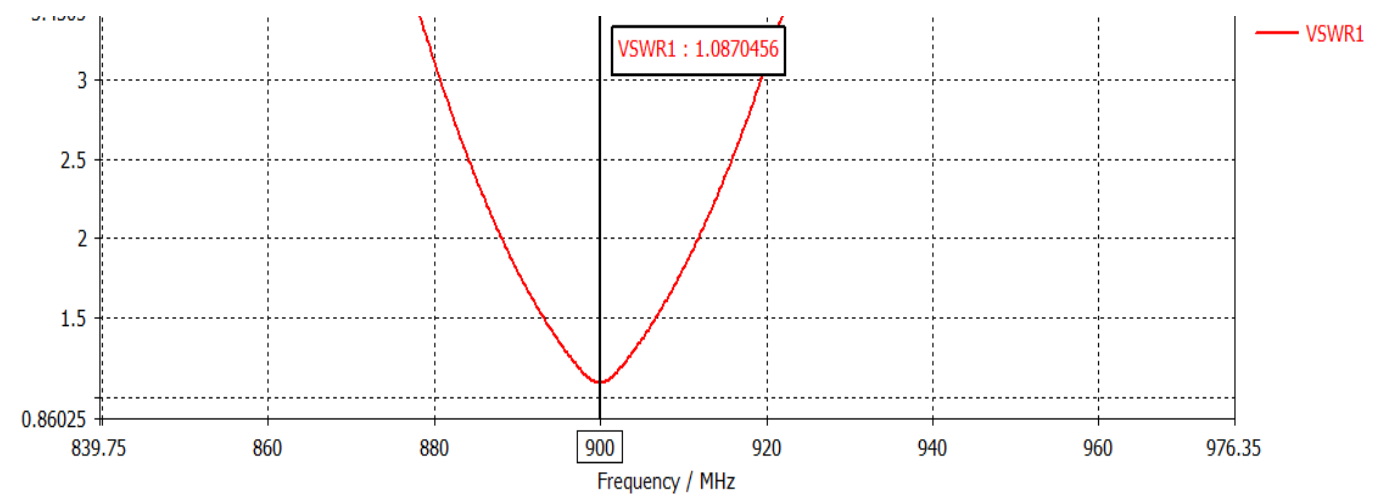
Gambar 2. Flowchart

2.3. Hasil Simulasi

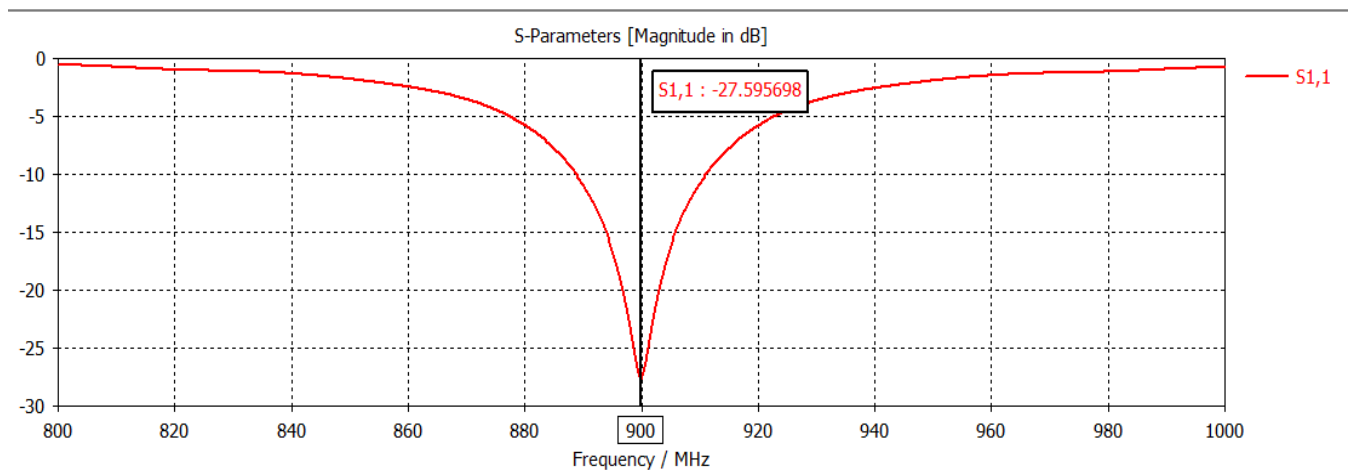
- Polarisasi



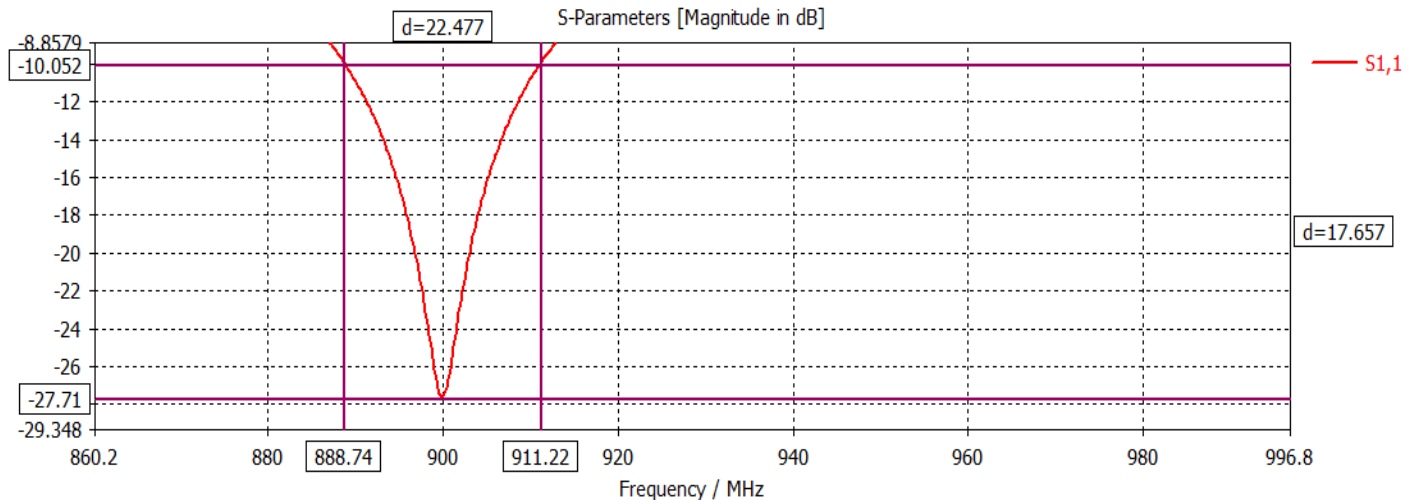
- VSWR



- Return Loss



- Bandwidth



2.4 Kesimpulan

1. Dari hasil dan analisa didapatkan bahwa *Return Loss* adalah - 27.596 dB, nilai ini sudah termasuk kriteria yang baik.
2. Antena bekerja efektif pada frekuensi 888.74 MHz hingga 911.22 MHz. Maka nilai bandwidth dari antena tersebut 22.48 MHz.
3. memiliki polarisasi mendekati circular karena bentuknya seolah-olah menyerupai lingkaran.
4. Nilai VSWR yang baik diperoleh dari hasil pengukuran pada Frekuensi 900MHz adalah 1.087 hal tersebut sudah termasuk kriteria yang baik. Berdasarkan

Daftar Pustaka

- [1] C. A. Balanis, *Antenna Theory*, vol. 3rd. 2005.
- [2] F. Y. Zulkifli, E. T. Rahardjo, M. Asvial, and D. Hartanto, "Pengembangan Antena Mikrostrip Susun Dua Elemen Dengan Penerapan Defected Ground Structure," vol. 12, no. 2, pp. 80–85, 2008.
- [3] A. Khabzli, "Rancang Bangun Antena Mikrostrip 900 MHz," pp. 1–6, 2011.
- [4] G. H. Z. Untuk, A. Wireless, E. Yovita, D. Utami, F. D. Setiaji, and D. Pebrianto, "Rancang Bangun Antena Mikrostrip Persegi Panjang 2 , 4," no. 3, 2017.
- [5] F. Saleh, "Rancang Bangun Antena Mikrostrip Metode Phase Array Peradiasi Rectangular 4 Element Patch Frekuensi 900 MHz," *Skripsi, Fak. Tek. Univ. Jember*, p. 47, 2014.