

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Di era informasi, penyebaran sebuah berita menjadi sangat cepat. Hubungan komunikasi semakin fleksibel dengan adanya mobilitas dari pengguna. Pengiriman data secara nirkabel menjadi pokok dari perkembangan era informasi. Pada sistem komunikasi nirkabel diperlukan sebuah antena untuk mendukung terciptanya sebuah komunikasi tanpa kabel. Perancangan antena yang baik dan benar serta penggunaan antena yang tepat, akan menjamin kerja dari sistem antena tersebut. Antena dirancang untuk mengubah sinyal listrik menjadi gelombang elektromagnetik kemudian memancarkannya ke ruang bebas.

Salah satu perkembangan antena adalah antena mikrostrip. Antena mikrostrip ini merupakan antena yang memanfaatkan prinsip kerja gelombang pemandu mikrostrip. Antena mikrostrip memiliki berbagai macam bentuk sesuai dengan kebutuhan pengguna, namun bentuk yang lebih sering digunakan adalah antena mikrostrip berbentuk segiempat dan lingkaran. Ukuran antena mikrostrip sangat kecil dibanding dengan jenis antena lainnya karena bentuknya yang hanya memiliki besaran milimeter. Dengan ukuran tersebut memudahkan antena ini dipasangkan pada aplikasi-aplikasi yang mementingkan gerak *aerodinamis* dari suatu struktur. [1]

Antena mikrostrip terdiri dari bagian *ground plane*, *substrate*, *patch*, dan *stripline*. Bagian *patch*, saluran transmisi dan *ground plane* dari antena mikrostrip memiliki sifat konduktor atau menghantarkan arus listrik. Ketiga komponen tersebut biasanya menggunakan bahan yang sama yaitu *copper* atau kawat tembaga. Sedangkan *substrate* memiliki sifat dielektrik. *Substrate* memiliki jenis yang berbeda-beda tergantung dari nilai konstanta dielektrik (ϵ_r). nilai tersebut akan mempengaruhi besar kecilnya *bandwidth* antena, frekuensi kerja dari antena, dan efisiensi dari sebuah antena. [2] Antena mikrostrip dianggap sangat cocok untuk perangkat telekomunikasi karena bentuk dan ukurannya yang kecil, selain itu dalam proses pembuatan antena mikrostrip termasuk antena yang mudah dibuat, mudah untuk diinstalasi, serta biaya pembuatannya yang sedikit. Namun antena mikrostrip memiliki kekurangan seperti *gain* yang dihasilkan cenderung rendah, *bandwidth* yang dihasilkan relatif sempit serta efisiensi antena yang rendah. Untuk memperlebar *bandwidth* pada antena mikrostrip dapat dilakukan upaya seperti meningkatkan ketebalan pada komponen *substrate*, menggunakan bahan dielektrik dengan konstanta yang rendah. Memotong *slot*, mengganti

bentuk dari antena mikrostrip. [3]

Komponen *substrate* dalam antena mikrostrip berfungsi sebagai media penyebrangan gelombang elektromagnetik. Terdapat jenis bahan *substrate* yang dapat ditemukan dari alam atau dibuat dengan bantuan tangan manusia. Masing-masing dari jenis *substrate* memiliki nilai kelistrikan yang berbeda-beda. Dengan keanekaragaman *substrate* yang ada memungkinkan untuk mengatur kemampuan meradiasi gelombang bebas dan memaksimalkan kinerja pada antena mikrostrip sesuai kebutuhan.

Dalam penelitian biasanya bahan *substrate* menggunakan *FR-4 Epoksi*. *FR-4 Epoksi* sering digunakan karena sifatnya yang murah dan mudah untuk didapatkan namun memiliki nilai rugi-rugi yang tinggi. Nilai rugi-rugi menyebabkan kemampuan meradiasi gelombang ruang bebas pada *substrate* menjadi bernilai kecil.

Berdasarkan permasalahan tersebut maka penulis mengambil penelitian mengenai antena mikrostrip yang menggunakan frekuensi kerja sebesar 920 MHz. Frekuensi ini biasanya digunakan pada aplikasi LoRa (*Long Range*). LoRa adalah jaringan pendukung dalam pengembangan IOT (*Internet of Things*). Di Indonesia LoRa menggunakan *bandwidth* sebesar 125 KHz. Dengan demikian peneliti mengambil judul yaitu **“Analisa Parameter Antena pada bahan *Substrate* berdasarkan Nilai Epsilon (Sifat Kelistrikan Bahan)”**

1.2 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang dari penelitian, dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mendesain antena mikrostrip berbentuk segiempat?
2. Bagaimana pengaruh perbedaan *substrate* FR-4 Epoxy, nitrogen, dan water terhadap parameter antena?

1.3 BATASAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang dari penelitian, dapat diidentifikasi batasan masalah pada penelitian ini meliputi:

1. Jenis antena yang digunakan adalah antena mikrostrip tunggal berbentuk persegi (*Rectangular*).
2. Perancangan antena menggunakan *software* CST STUDIO SUITE 2019.
3. Proses pencatutan antena menggunakan teknik pencatutan langsung (*direct coupling*).
4. Rentang frekuensi yang digunakan yaitu 915 MHz sampai 925 MHz.
5. Nilai maksimal dari *Return Loss* kurang dari -10 dB.

6. Nilai dari VSWR antara 1 dB sampai 2 dB.
7. Parameter yang diteliti adalah *gain*, *directivity*, dan *bandwidth*.
8. Pengujian berfokus pada penggantian *substrate* dengan nilai permitivitas 4,3 untuk *substrate* FR-4 Epoxy, permitivitas 1 untuk *substrate* nitrogen, dan permitivitas 78 untuk *substrate* water.

1.4 TUJUAN

Berdasarkan latar belakang dari penelitian, dapat diidentifikasi tujuan dari penelitian diatas adalah:

1. Mendesain antena mikrostrip berbentuk segiempat.
2. Menganalisa pengaruh perbedaan *substrate* FR-4 Epoxy, nitrogen, dan water terhadap parameter antena.

1.5 MANFAAT

Berdasarkan latar belakang dari penelitian, dapat diidentifikasi manfaat dari penelitian adalah sebagai acuan dalam pemilihan nilai epsilon pada bahan *substrate*.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Untuk mempermudah pembahasan mengenai penelitian, maka penelitian dibuat sebuah susunan sistematika sebagai berikut:

BAB 1: PENDAHULUAN

Pada pendahuluan membahas tentang latar belakang pembuatan penelitian, rumusan masalah dari penelitian, manfaat pembuatan penelitian dan tujuan dari pembuatan penelitian.

BAB 2: DASAR TEORI

Pada dasar teori membahas tentang kajian pustaka dan dasar yang bersangkutan dengan penelitian, yaitu Teori Maxwell, *Metamaterial*, Antena Mikrostrip, Teknik Pencatuan, Parameter Antena, Microsoft Excel 2016 dan CST STUDIO SUITE 2019.

BAB 3: METODE PENELITIAN

Pada metode penelitian membahas mengenai peralatan yang diperlukan dalam penelitian, proses dari penelitian meliputi : alat bahan yang digunakan dan alur penelitian.

BAB 4: HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini membahas mengenai hasil implementasi dan analisa perbandingan.

BAB 5: PENUTUP

Pada bagian ini membahas mengenai kesimpulan dan saran mengenai pengembangan penelitian ke depannya.