

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Global Positioning System (GPS) ialah susunan yang digunakan untuk melihat letak posisi pemakai dipermukaan bumi yang dikirimkan secara langsung dengan menunjukkan letak posisi koordinat pemakai dari perangkat teknologi satelit. *GPS* juga membantu dalam tahapan pengantaran data serta informasi tentang letak posisi koordinat dipermukaan bumi tidak akan mengalami halangan khususnya halangan dari luar, seperti kondisi cuaca. Hal ini dikarenakan *GPS* memiliki desain yang tahan terhadap halangan tersebut. Pemanfaatan dan pemakaian *GPS* merupakan keperluan yang lumayan penting dalam penunjuk perjalanan atau navigasi serta titik lokasi koordinat dipermukaan bumi yang khususnya pada negara Indonesia.

Negara Indonesia merupakan negara yang begitu luas yaitu terdiri dari lima daratan yang begitu luas dan banyak pulau kecil dari sabang hingga merauke yang membuat keperluan informasi koordinat dipermukaan bumi secara tepat dan akurat sangat diperlukan. Data dan informasi oleh satelit luar angkasa dikirim melalui sinyal frekuensi yang bekerja pada beberapa frekuensi yakni *L1 band* 1575,42 MHz, *L2 band* 1227,60 MHz dan *L5 band* 1176,45 MHz. Seperti yang diketahui *L1 band* difungsikan untuk keperluan publik, *L2 band* difungsikan untuk keperluan militer dan *L5* adalah frekuensi terbaru untuk *GPS* modern[1]. Data *GPS* yang dikirim oleh satelit kepengguna melalui sinyal frekuensi radio di bermacam saluran frekuensi kerja tersebut itu akan terjaring oleh antena *receiver* atau penerima *GPS* yang berada diperangkat *user* pada bumi [2].

Dari definisi yang disampaikan *IEEE*, antena merupakan komponen dari sistem pemancar atau penerima yang tujuannya dibuat agar dapat menyalurkan atau menangkap gelombang elektromagnetik [3]. Antena digunakan dengan beberapa aplikasi yang diantaranya, komunikasi seluler yang melibatkan pesawat terbang, kapal laut, atau juga bisa kendaraan. Antena juga dapat digunakan untuk radio dan mobil. Antena populer pada situasi penyiaran dimana satu terminal pemancar dapat melayani penerima dalam jumlah takterbatas yang dapat bergerak. Selain itu aplikasi non siaran yang meliputi radio kota atau polisi, pemadam kebakaran, radio amatir, dan komunikasi pribadi nirkabel juga perlu memiliki antena.

Untuk pengideran jarak jauh dan aplikasi industri, pengideran jarak jauh baik aktif seperti radar dan yang pasif seperti radiometri masing masing menerima energi yang tersebar atau

emisi yang melekat pada objek. Pada metode penerimaan, antenna bertugas untuk mengumpulkan gelombang yang masuk dan mengarahkannya ketitik umpan umum tempat saluran transmisi terpasang. antenna sendiri dibagi menjadi empat tipe dasar. Diantaranya yaitu, antenna elektrik kecil yang digunakan untuk frekuensi *VHF* dan dibawahnya, antenna resonansi yang digunakan untuk frekuensi *HF* hingga frekuensi rendah, lalu antenna *broadband* yang digunakan untuk frekuensi *VHF* ke frekuensi menengah [4].

Antena ialah sesuatu sebuah bagian yang digunakan menyalurkan dan atau menangkap gelombang elektromagnetik secara tepat [5]. Yang di maksud sebagai pemancar yaitu proses pemindahan gelombang frekuensi atau elektromagnetik dari saluran transmisi keruang lepas. Sedang penerima dimaksudkan proses penerimaan gelombang frekuensi atau elektromagnetik dari ruang lepas. Dikarenakan antenna ini menjadi komponen mediator antara saluran transmisi dengan udara, maka sifat yang dimiliki pemancar sinyal antenna harus sesuai atau *match* dengan saluran pencatunya. Secara global pemancar sinyal atau antenna juga dibagi menjadi antenna isotropis yang dimana berarti sumber titik yang menyebarkan sinyal keseluruh penjuru dengan kekuatan yang sama. Tetapi antenna ini bukan untuk antenna nyata melainkan hanya untuk dasar memfabrikasi dan menilai struktur antenna yang lebih baik. Selain itu ada antenna *omnidirectional* atau pemancar sinyal yang menyebarkan energi ke segala penjuru dengan desain radiasi semacam bulatan oleh inti berdekatan. Antenna ini berada pada fakta serta dipakai menjadi perbandingan pada pemancar sinyal yang lebih rumit dan terakhir antenna *directional* atau pemancar sinyal yang menyebarkan energi ke penjuru khusus.

Kelayakan antenna dapat dinilai pada parameter yang digunakan antenna. Beberapa parameter antenna meliputi, direktivitas atau pengarahannya, efisiensi, impedansi antenna *return loss*, *voltage wave standing ratio* atau *VSWR*, *bandwidth*, *gain* antenna, *beamwidth*, polarisasi dan pola radiasi atau *radiation pattern* [6]. Tahapan terpenting yakni perancangan. Pada tahap perancangan dan pembuatan simulasi ditempuh dengan beberapa langkah awal yang meliputi pembuatan diagram blok dan pembuatan skema rangkaian serta pembuatan prototipe. Lalu dilanjutkan dengan perancangan antenna pada *CST Microwave Studio* secara manual atau pada *software CST Studio Suite*. Tujuan nya untuk memperoleh tampilan respon dan desain rangkaian yang tepat serta bekerja dengan baik dan sistematis.

Idealnya antenna mempunyai nilai reaktansi mendekati 0 tidak induktif ataupun kapasitif. Apabila nilai reaktansinya mendekati 0 antenna ideal akan bernilai resistif sehingga mencapai efisiensi yang ideal. Selain itu impedansi antenna yang baik yaitu bernilai 50 dan 75 ohm. Sedangkan untuk nilai *return loss*, antenna yang baik memiliki nilai ≤ 10 dB yang mana angka gelombang atau frekuensi yang dipantulkan lebih rendah dibandingkan dengan gelombang

frekuensi yang dikirim oleh saluran transmisi sehingga saluran jaringan transmisi padu dengan antenna. Direktivitas yang berarti pengarahan pemusatan energi serta besar pengarahan pola pancaran pada antenna, apabila direktivitasnya semakin tinggi maka lebar berkas pola radiasi akan semakin kecil dan antenna pun semakin terarah. Pola radiasi antenna ini merupakan diagram radiasi yang menunjukkan penyebaran kekuatan yang dipancarkan oleh antenna. Pola radiasi ini juga yang dapat menerangkan bagaimana pemancar sinyal meradiasi energi bebas atau juga bagaimana pemancar sinyal menerima sinyal melalui ruang bebas[4].

Antena yang mempunyai karakteristik yang cocok untuk *GPS*, salah satunya yakni antenna mikrostrip. Antena mikrostrip ini terkenal di masa kini. Hal ini disebabkan antenna ini memiliki model serta ukuran yang gampang dan mudah dirancang serta digabungkan. Antena mikrostrip mempunyai elemen peradiasi dengan beragam bentuk meliputi, segitiga (*triangle*), persegi (*square*) dan persegi panjang (*rectangular*) [7].

Salah satu yang digunakan dalam penyesuaian impedansi pada *patch* yaitu dengan metode *inset feed*. Metode ini juga menjadi salah satu metode pencatutan mikrostrip *line*. Tujuan dari digunakannya metode ini yakni untuk meninggalkan potongan (*inset*) kedalam *patch* agar dapat menyamakan impedansi jalan pada *patch* tanpa membutuhkan bagian penyesuaian tambahan. Hal inipun dapat diperoleh dengan melalui pengaturan posisi *inset* yang benar.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, bahwa antenna mikrostrip memiliki dimensi yang sederhana untuk dijadikan antenna *receiver GPS*. Antenna *receiver GPS* sendiri memiliki sistem kerja yang menerima sinyal dari satelit. Oleh karena itu peneliti tertarik untuk mengembangkan nilai nilai yang ada pada antenna mikrostrip untuk antenna *receiver GPS* yang dimana hal ini didukung oleh antenna mikrostrip yang bentuknya sederhana dengan dimensi yang lebih kecil sehingga akan lebih mudah dan efisien.

1.2. Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan diuraikan pada penelitian ini yakni:

- a. Bagaimana menyusun dan mefabrikasi antenna mikrostrip *patch rectangular* yang memiliki frekuensi kerja pada 1575 MHz ?
- b. Bagaimana pengukuran parameter antenna yang dilakukan dengan simulasi menggunakan *software CST Studio Suite* ?
- c. Bagaimana hasil pengukuran parameter antenna yang telah difabrikasi ?
- d. Bagaimana perbandingan pengukuran parameter antenna antara hasil simulasi menggunakan *software CST Studio Suite* dengan antenna yang telah difabrikasi ?

1.3. Tujuan dan Manfaat

1.3.1. Tujuan

Tujuan yang dicapai pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Untuk memfabrikasi sebuah antena mikrostrip dengan bentuk *patch rectangular* yang dapat bekerja pada frekuensi 1575 MHz.
- b. Mengetahui hasil pengukuran parameter antena dengan simulasi menggunakan *software CST Studio Suite*.
- c. Mengetahui hasil pengukuran parameter antena yang telah difabrikasi.
- d. Mengetahui perbandingan pengukuran parameter antena antara hasil simulasi menggunakan *software CST Studio Suite* dengan antena yang telah difabrikasi.

1.3.2. Manfaat

Manfaat yang diperoleh pada analisis ini yakni meliputi:

- a. Untuk penulis, analisis ini diharapkan bisa sebagai penilaian agar menguji keterampilan penulis dan diharapkan bisa mengimplementasikan ranah ilmu dan ide serta rekayasa yang sudah diperoleh pada saat pembelajaran.
- b. Untuk masyarakat serta mahasiswa, analisis ini diharapkan berguna agar meningkatkan pemahaman serta dapat menjadi tolok ukur pada pengembangan analisis yang sama di waktu yang akan datang.
- c. Untuk lembaga, analisis ini bisa dipakai menjadi referensi saintifik agar pengembangan analisis yang berkaitan pada tema teknologi telekomunikasi dan informasi dalam hal ini adalah antena.

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah digunakan agar dapat memastikan penelitian dilakukan sesuai dengan tujuan dan tidak menyimpang dari permasalahan. Batasan masalah dalam penelitian ini meliputi:

- a. Perancangan desain dan simulasi antena menggunakan *software CST Studio Suite*.
- b. Frekuensi kerja antena adalah 1575 MHz.
- c. Parameter antena yang akan diukur adalah *VSWR*, *Gain*, *Return loss* (S11 parameter), Pola radiasi, dan *Bandwidth*.

1.5. Metode Penelitian

Beberapa tahapan perlu dilakukan dengan baik dan benar untuk mencapai tujuan yang dikehendaki. Tahapan metodologi penelitian ini meliputi:

a. Tahap persiapan

Tahap ini adalah tahap awal dalam menyusun skripsi. Tahapan ini meliputi beberapa kegiatan yakni studi pustaka dari berbagai sumber, penentuan judul skripsi, menentukan kebutuhan data, membuat proposal skripsi dan membuat perencanaan jadwal kegiatan yang bertujuan agar tidak terjadi pekerjaan berulang dan menjadi lebih optimal,

b. Tahap Perancangan dan Simulasi

Setelah proposal skripsi disetujui untuk menjadi topik penelitian maka selanjutnya yakni tahap perancangan dan simulasi. Dalam tahap ini melakukan perancangan desain berdasarkan gambar pada tahap sebelumnya dan melakukan simulasi hingga mendapat hasil parameter yang sesuai.

c. Tahap Fabrikasi dan Pengukuran

Tahap ini yakni melakukan fabrikasi pada antena yang telah dirancang dan disimulasikan pada tahap selanjutnya. Lalu dilakukan pengukuran antena yang sudah difabrikasikan.

d. Analisis Data dan Pengolahan Data

Dalam tahap ini melakukan analisa dari data yang didapat dari hasil simulasi dan hasil fabrikasi lalu diolah hingga mendapat kesimpulan dari penelitian yang dilakukan.

e. Evaluasi dan Penulisan Laporan

Ditahap ini dilakukan evaluasi dalam perolehan data dari hasil analisa. Setelah tujuan penelitian tercapai maka dilanjutkan langkah selanjutnya ketahap penulisan laporan.

1.6. Sistematika Penulisan

Dibawah ini merupakan gambaran ringkas mengenai isi skripsi yang meliputi beberapa bab diantaranya yaitu:

a. Bab I Pendahuluan

Bab pertama ini terdiri atas latar belakang pembuatan dari skripsi, tujuan, manfaat penelitian rumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

b. Bab II Teori Penunjang

Pada bab kedua berisikan uraian hasil dari penelitian sebelumnya sebagai penunjang penelitian ini, landasan teori yang bersumber dari buku, e-book serta sumber lainnya yang berkaitan dengan penelitian ini.

c. Bab III Perancangan Sistem

Pada bab ketiga berisikan pembahasan perancangan dan desain antena yang akan direalisasikan disertai dengan perhitungan matematis untuk desain awal antena, diagram alur (flowchart) dari rancangan antena, simulasi dengan software dan optimasi antena

d. Bab IV Hasil Penelitian dan Analisa

Didalam bab keempat berisi mengenai realisasi dan pengujian dari fabrikasi rancangan antena yang sudah dibuat. Kemudian hasil data pengukuran dianalisa untuk diperoleh kesimpulan dari desain yang dirancang

e. Bab V Penutup

Pada bab terakhir atau bab lima, terdapat kesimpulan yang dihasilkan dari penelitian dan uji coba sistem yang dibuat, selain itu juga terdapat saran dari peneliti untuk dapat mengembangkan dan menyempurnakan penelitian oleh peneliti selanjutnya.