

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi radar pada awalnya dikembangkan untuk mendeteksi target dilangit, maupun benda-benda diatas permukaan tanah atau dilaut. Radar itu sendiri pada prinsip dasarnya memiliki teknik yang sama, yaitu sama-sama mengirimkan gelombang elektromagnetik untuk kemudian dipancarkan (transmit) lalu diterima kembali oleh pembaca (receive). Namun seiring dengan perkembangan teknologi yang ada saat ini, muncul sebuah teknologi radar jarak pendek yang disebut dengan Ground Penetrating Radar (GPR), dimana pada sistem radar ini menggunakan prinsip-prinsip dasar yang sama seperti radar konvensional. Contoh penggunaan Ground Penetrating Radar (GPR) antara lain digunakan untuk mendeteksi kabel bawah tanah, pondasi bangunan, ranjau dan lain-lain.

Aplikasi penggunaan Ground Penetrating Radar (GPR) sebagai alat, sudah banyak di produksi oleh perusahaan dibidang geofisik untuk dikomersilkan. Salah satunya oleh perusahaan Geophysical Survey Systems, Inc. (GSSI). Alat Ground Penetrating Radar (GPR) pada perusahaan tersebut terdaftar dengan nomor model 51600S serta teregistrasi sebagai standar frekuensi kerja pada Federal Communication Commission (FCC) ID QF75100 yang menggunakan frekuensi 1.6 GHz sebagai standar penggunaan frekuensi pada Ground Penetrating Radar (GPR)[4].

Pada dasarnya alat Ground Penetrating Radar (GPR) ini melibatkan penggunaan pulsa sempit sebagai gelombang yang akan dipancarkan oleh antena pengirim. Pulsa sempit ini tentunya akan mempunyai lebar bidang frekuensi yang luas, karena besaran waktu dengan besaran frekuensi mempunyai hubungan yang berkebalikan atau dengan kata lain semakin sempit pulsa maka lebar bidang frekuensinya akan semakin besar. Disinilah diperlukan suatu antena yang dapat mempertahankan kestabilan pola radiasi untuk rentang frekuensi yang luas. Hal

tersebut merupakan salah satu yang melatarbelakangi ide penggunaan antena mikrostrip teknologi pita lebar (wideband) pada Ground Penetrating Radar (GPR)[25].

Dari pengamatan terhadap karakteristik alat Ground Penetrating Radar (GPR) dengan nomor model 51600S, didapat spesifikasi nilai parameter antena antara lain beroperasi pada frekuensi operasi 0.8-3.2 GHz, frekuensi resonansi 1.6 GHz, lalu untuk beamwidth pada media beton (concrete ; $\epsilon_r = 6$) sebesar 48° [23][24], dan gain display 6 dB. Gain display merupakan salah satu parameter pada alat Ground Penetrating Radar (GPR), yang menjadi indikasi gain yang mampu diberikan oleh antena penerima dan Low Noise Amplifier (LNA). Untuk gain display disini merupakan penguatan yang diberikan dari blok Low Noise Amplifier (LNA) setelah dari antena penerima. Sebagai asumsi apabila gain display bernilai 6 dB dan gain Low Noise Amplifier (LNA) bernilai 0, maka target yang perlu dicapai untuk nilai gain pada antena sebesar 6 dB.

Oleh sebab itu dalam penelitian ini akan dirancang sebuah design antena mikrostrip dengan menggunakan model bow-tie, yang diharapkan sesuai dengan karakteristik yang digunakan pada sistem Ground Penetrating Radar (GPR) model 51600S. Untuk antena ini akan menggunakan satu buah lapisan bahan dasar substrate atau planar dan dilakukan pembatasan pada sisi ground plane.

1.2 Tujuan Penulisan

Tujuan dari kegiatan penelitian tugas akhir adalah membuat perancangan untuk antena Ground Penetrating Radar (GPR) model 51600S, dengan menggunakan antena mikrostrip model bow-tie yang mampu beroperasi pada frekuensi resonansi 1.6 GHz untuk mendukung aplikasi pada sistem Ground Penetrating Radar (GPR).

1.3 Perumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penulisan skripsi ini adalah :

1. Bagaimana membentuk struktur antenna mikrostrip yang sesuai, untuk antenna Ground Penetrating Radar (GPR) model 51600S.
2. Bagaimana membuat perancangan antenna mikrostrip dengan model bow-tie melalui metode simulasi.
3. Bagaimana membentuk nilai-nilai untuk parameter antenna yang dihasilkan agar sesuai dengan karakteristik antenna pada Ground Penetrating Radar (GPR).

1.4 Batasan Pembahasan

Pembatasan masalah pada tugas akhir ini adalah pada pembuatan model antenna Ground Penetrating Radar (GPR) model 51600S, dengan menggunakan model antenna bow-tie mikrostrip melalui metode simulasi, menggunakan software Microwave Office Software (MWO). Untuk material substrate yang digunakan yaitu, jenis RT/Duroid 5880 dengan ketebalan 1.57 mm dan konstanta dielektrik 2.2. Rancangan untuk antenna ini akan dibentuk dengan karakteristik VSWR 1-2, return loss ≤ -10 dB, memiliki bandwidth ≥ 100 MHz (rentang frekuensi operasi dari alat acuan yang ada) dan frekuensi resonansi (fr) pada 1.6 GHz.

1.5 Metode Penulisan

Metode yang digunakan pada penulisan skripsi ini adalah :

a. Studi Kepustakaan

Metode ini dilakukan untuk mendasarkan penelitian pada bahan-bahan literatur dan jurnal-jurnal penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya.

b. Simulasi Perangkat Lunak

Menggunakan perangkat lunak Microwave Office Software (MWO) untuk mensimulasikan rancangan antenna, dan melihat parameter antenna berdasarkan hasil simulasi.

c. Perancangan Antena

Tahap ini dilakukan untuk perancangan antena melalui metode simulasi yang mencakup tahap-tahap perancangan desain antena.

1.6 Sistematika Penulisan

Pembahasan yang dilakukan pada skripsi ini meliputi lima bab, yaitu :

Bab I Pendahuluan

Bagian ini akan dibahas kerangka penelitian, meliputi latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penulisan, batasan masalah, metodologi penulisan, dan sistematika penulisan.

Bab II Antena Mikrostrip

Bagian ini memuat berbagai dasar teori yang mendukung dan mendasari penulisan skripsi ini yaitu, berisi tentang bahasan teori dasar mengenai parameter umum antena mikrostrip, konsep antena dipole, struktur bowtie dalam aplikasi Ground Penetrating Radar (GPR), elemen material, dan teknik pencatutan.

Bab III Perancangan Antena Bow-tie Mikrostrip pada Frekuensi 1.6 GHz Untuk Sistem Ground Penetrating Radar (GPR)

Bagian ini membahas perancangan antena mikrostrip, dan prosedur perancangan dengan menggunakan software serta melakukan pembacaan untuk hasil simulasinya.

Bab IV Analisa Parameter Hasil Perancangan Antena

Bagian ini menjelaskan tentang analisa parameter antena dari hasil simulasi yang sudah dilakukan, kemudian dilakukan pembacaan dan perbandingan dari hasil simulasi perangkat lunak dengan hasil perhitungan menggunakan persamaan.

Bab V Kesimpulan

Bagian ini berisi tentang kesimpulan dari keseluruhan penulisan skripsi.