

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Telekomunikasi adalah salah satu bidang yang memiliki peranan penting pada abad ini. Dengan telekomunikasi orang saling bertukar informasi satu dengan yang lainnya. Salah satu bagian utama dalam sistem telekomunikasi radio adalah antenna. Elektromagnetik merupakan peran penting sebagai penerapan dalam perancangan suatu perangkat atau antenna. Salah satu penerapan teknologi elektromagnetik adalah dalam perancangan *Radio Detection and Ranging* (Radar). Radar merupakan salah satu alat yang menerapkan sistem komunikasi di dalamnya dan berfungsi untuk mendeteksi benda-benda di permukaan bumi, baik di udara maupun dalam tanah. Radar bekerja dengan cara memantulkan gelombang radio ke permukaan objek.[9][11][12]

Ground Penetrating Radar (GPR) merupakan salah satu metode geofisika yang memanfaatkan gelombang elektromagnetik, digunakan untuk mendeteksi kondisi bawah permukaan tanah. Aplikasi dari GPR memiliki beberapa kegunaan seperti deteksi utilitas, investigasi struktur tanah, arkeologi, pertambangan dan geoteknologi. Untuk pengiriman sinyal pulsa yang sempit dari sistem radar memiliki lebar bidang frekuensi yang besar. Jika sinyal pulsa semakin dipersempit, maka akan didapatkan lebar bidang frekuensi yang semakin besar. Dalam hal ini suatu GPR membutuhkan sebuah antenna yang dapat mengatasi permasalahan tersebut.[13][14][15]

Antena yang dibuat dalam penelitian ini adalah antenna *bow-tie* berstruktur *planar* dengan penerapan konsep dasar antenna *dipole*. Antenna *bow-tie* dipilih karena memiliki bandwidth dan impedansi lebar yang membuat antenna ini mampu bekerja pada *ultra wide band* (UWB) frekuensi dan sesuai dengan spesifikasi alat *Ground Penetrating Radar* dengan pemodelan nomor 52600S yang memiliki *gain display* ≥ 6 dB dan membutuhkan *bandwidth* ≥ 500 . Karena pada penelitian ini menggunakan pengukuran di frekuensi tinggi untuk alat gpr sebagai utilitas beton yaitu 2,6 GHz dengan menggunakan metode penambahan slot pada *patch*. Antenna *bowtie* memiliki lebar pita antara 17-40%. Oleh karena itu, frekuensi yang di ambil dalam penelitian ini adalah 2.6 GHz karena sesuai dengan standart frekuensi pada *Geophysical Survey Systems, Inc* (GSSI) untuk Aplikasi *Ground Penetrating Radar* sebagai utilitas beton.[6][7]

Dalam penelitian ini objek yang di teliti adalah untuk mengetahui utilitas beton. Beton sendiri memiliki nilai permitivitas relative yaitu $\epsilon_r = 6 - 12$ dengan kecepatan 55 -112 mm/ns.[6]. penelitian ini mengambil nilai permitivitas relative $\epsilon_r = 6$. [7]

Perancangan antenna ini dibuat dengan perbandingan antenna *bowtie* 1 pencatu dan 2 pencatu dengan tujuan untuk mengetahui nilai *return loss*, *vswr*, *bandwidth* dan *gain* yang sesuai untuk aplikasi *Ground Penetrating Radar*. Kemudian, untuk mendukung rancangan antenna menggunakan *software AWR* dan *Personal Computer Aided Antenna Design (PCAAD)* dalam perancangan antenna ini dilakukan simulasi terhadap parameter antenna yang sesuai untuk aplikasi *Ground Penetrating Radar*.

Pada penelitian sebelumnya [4] oleh Muhammad Darsono dan Alfin Hidayat, “Simulasi Rancangan Antena Planar *Bow-tie* untuk Aplikasi GPR” didesain sebuah antenna *bowtie* menggunakan struktur planar dan *slot* segitiga untuk aplikasi GPR menggunakan *substrate* RT DUROID 5880 dari hasil rancangan simulasi tersebut diperoleh nilai *return loss* sebesar -37,89 dB, *VSWR* 1,026, *bandwidth* 285 MHz dan *gain* 3,93 dB.

Berdasarkan hal tersebut penelitian ini merancang antenna *bowtie* dengan menggunakan *substrate* FR4 EPOXY untuk aplikasi GPR dan penulis mengambil judul “Perancangan Antena *Bow-tie* untuk Aplikasi *Ground Penetrating Radar* pada Frekuensi 2.6 GHz”.Diharapkan pada penelitian ini antenna yang dibuat dapat bekerja dengan baik dari sebelumnya.

1.2 Rumusan Masalah

Penelitian ini merupakan penelitian kerja dari antena *bowtie* untuk pengaplikasian *Ground Penetrating Radar* (GPR). Oleh karena itu menghasilkan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang antena mikrostrip *bowtie* untuk aplikasi *Ground Penetrating Radar*?
2. Bagaimana antena *bowtie* memperoleh hasil parameter meliputi *return loss*, *vswr*, *bandwidth* dan *gain* untuk aplikasi *Ground Penetrating Radar* (GPR) pada frekuensi 2.6 GHz?
3. Menganalisa parameter – parameter *bowtie* antenna yang dibuat sesuai GPR meliputi *return loss*, *VSWR*, *bandwidth* dan *gain*.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian tugas ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang antena mikrostrip *bowtie* yang dapat bekerja pada aplikasi GPR pada frekuensi 2.6 GHz.
2. Mensimulasikan dan mengetahui hasil *return loss*, *vswr*, *bandwidth* dan *gain* untuk aplikasi *Ground Penetrating Radar*.
3. Menganalisa dari hasil nilai parameter antena *bowtie* yang diterapkan sesuai spesifikasi untuk pengaplikasian GPR.

1.4 Batasan Masalah

Dalam proyek akhir ini ini terdapat batasan – batasan, antara lain :

1. Penelitian berfokus pada perancangan *bowtie* antena untuk aplikasi GPR pada frekuensi 2.6 GHz.
2. Perancangan dan pembuatan antena *bowtie* dengan menggunakan substrate *FR 4 EPOXY* untuk pengaplikasian GPR dan mengetahui hasil parameter meliputi *return loss* < -20 dB, *vswr* 1 – 2, *bandwidth* yang lebar ≥ 500 MHz dan nilai *gain* > 4 dB.
3. Menganalisa antena *bowtie* pada software *awr* bahwa *gain* dan *bandwidth* sesuai di terapkan untuk pengaplikasian GPR.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian tugas ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi kontribusi akademi dan berpotensi untuk pengembangan ilmu di bidang antena mikrostrip selanjutnya.
2. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi keilmuan berupa kegunaan *bowtie* antenna pada GPR sebagai pendeteksi pada bidang geofisika.

1.6 Metodologi Penelitian

Pada pembuatan penelitian tugas ini, penulis melakukan metodologi penelitian dengan menggunakan metode sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Metode ini dilakukan dengan membaca beberapa referensi buku dari berbagai sumber yang terdapat di perpustakaan kampus atau perpustakaan lain dan membaca beberapa jurnal Nasional maupun Internasional yang berhubungan dengan permasalahan yang akan dibahas serta mencari data dari berbagai situs internet yang diharapkan dapat mendukung perancangan tugas ini.

2. Pembuatan dan implementasi

Metode ini dilakukan untuk merancang *bowtie* antenna untuk aplikasi GPR. Berdasarkan dari hasil studi literatur dan data yang telah ditentukan untuk pembuatan antena.

3. Uji Coba Alat dan Pengukuran

Pada tahap ini merupakan uji coba alat dan mengukur dengan parameter – parameter yang telah ditentukan.

4. Analisa

Pada tahap ini dilakukan analisa dari hasil perancangan, hasil uji coba dan hasil pengukuran pada alat tersebut.

1.7 Sistematika Penulisan

Secara umum sistematika penulisan tugas ini terdiri dari bab-bab dengan metode penyampaian sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang masalah, tujuan, manfaat, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Berisi teori-teori yang mendukung tugas ini, yaitu tentang konsep *bowtie* antena, rumus antena *bowtie* , parameter - parameter antena serta teknik pembuatan *bowtie* antena

BAB III PERANCANGAN ANTENA DAN SIMULASI

Membahas masalah perancangan antena dan cara kerjanya.

BAB IV OPTIMASI DAN ANALISA

Pada bab ini membahas hasil dari pengukuran antena berdasarkan spesifikasi parameter – parameter yang telah ditentukan.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisi kesimpulan dan saran-saran yang mendukung untuk kesempurnaan tugas ini.