

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang terus maju telah mendorong terciptanya berbagai perangkat yang berfungsi untuk mendukung aktivitas manusia salah satu contohnya dalam bidang telekomunikasi. Elektromagnetik merupakan salah satu teknologi utama yang banyak diterapkan dalam perancangan suatu perangkat. Salah satu penerapan teknologi elektromagnetik adalah dalam perancangan teknologi *Radio Detection and Ranging* (Radar). Radar merupakan salah satu alat yang menerapkan sistem komunikasi di dalamnya. Radar berfungsi untuk mendeteksi benda-benda yang jaraknya jauh dari jangkauan pandangan manusia. Radar bekerja dengan menerapkan prinsip pemantulan gelombang elektromagnetik.

Salah satu implementasi radar yang banyak digunakan saat ini adalah *Ground Penetrating Radar* (GPR). GPR merupakan salah satu jenis radar yang digunakan di bawah permukaan tanah tanpa harus melakukan penggalian tanah. Prinsip kerja GPR adalah dengan memancarkan gelombang elektromagnetik ke dalam tanah. Jika gelombang tadi mengenai objek, maka gelombang tersebut akan mengalami pantulan dan akan diterima oleh antena penerima yang selanjutnya akan melalui proses pengolahan sinyal atau citra. Selain menerima sinyal yang dipantulkan oleh objek yang dideteksi, alat ini juga menerima hamburan sinyal dari benda-benda di sekitar objek atau biasa disebut dengan clutter.

Sistem GPR terdiri dari pengirim (*transmitter*) yang merupakan antena yang terhubung ke generator pulsa, bagian penerima yang terhubung ke unit pengolahan data (*data processing*), dan *display* sebagai tampilan keluarannya.

Antena digunakan sebagai salah satu komponen utama dalam perancangan GPR. Antena merupakan suatu komponen dalam perangkat telekomunikasi yang mampu memancarkan dan/atau menerima gelombang elektromagnetik. Dalam sistem komunikasi tanpa kabel, antena merupakan salah satu komponen yang paling kritis karena antena yang baik akan meningkatkan performansi dari keseluruhan system. Peran antena dalam aplikasi GPR sangatlah penting dalam menentukan performansi sistem. Antena GPR pada

umumnya dioperasikan dekat dengan tanah sehingga antenna yang dirancang harus dapat mengirimkan medan elektromagnetik melalui *interface* antenna tanah secara aktif.

Dalam aplikasinya untuk sistem GPR, *Vivaldi antenna* akan dirancang secara *array*. Antena *array* merupakan antenna yang terdiri dari beberapa elemen yang saling berhubungan dan diatur dalam struktur yang teratur untuk menjadi satu *antenna*. Pada umumnya, antenna yang tersusun secara *array* merupakan antenna yang identik. Beberapa tujuan utama dalam perancangan antenna *array* antara lain untuk meningkatkan daya radiasi, meningkatkan *gain* dan direktifitas antenna, memungkinkan antenna untuk bekerja pada *bandwidth* yang lebar, juga memungkinkan diterapkannya *diversity*. Suatu antenna *array* menghasilkan pola radiasi yang memiliki karakteristik tertentu yang diinginkan.

Pada penelitian sebelumnya [1] dengan judul “Perancangan Antena Vivaldi Array Untuk Aplikasi Ground Penetrating Radar Ultra Wideband (GPR-UWB)” didesain sebuah antenna antipodal vivaldi menggunakan metode array untuk aplikasi GPR-UWB dari hasil rancangan simulasi tersebut diperoleh nilai nilai return loss sebesar -33.142 dB pada rentang frekuensi kerja 1.7326 sampai 2.9103 GHz dan frekuensi tengah pada 2.473 GHz dan gain sebesar 10.9 dBi. Dan pada rentang frekuensi 1.98 sampai 2.77 GHz dan frekuensi tengah pada 2.46 GHz dengan nilai return loss sebesar -38.8579 dB dan gain sebesar 16 dB.

Dalam penelitian ini dibuat perancangan antenna vivaldi untuk aplikasi GPR menggunakan metode *array* dan bekerja pada frekuensi 3 GHz. Diharapkan pada penelitian ini antenna yang dibuat dapat bekerja dengan baik dari sebelumnya.

1.2 Rumusan Masalah

Perumusan masalah yang dibahas dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana desain dari *Vivaldi array antenna* yang sesuai dengan spesifikasi GPR yang diharapkan?
2. Bagaimana merancang antenna Vivaldi array yang sesuai dengan aplikasi GPR?
3. Bagaimana hasil pengukuran dari antenna yang dibuat?

1.3 Batasan Masalah

Pembahasan dalam penelitian ini akan dibatasi dalam hal-hal sebagai berikut :

1. Jenis antenna yang digunakan adalah antenna vivaldi
2. Antena yang direalisasikan menggunakan material FR4 EPOXY

3. Proses analisis hanya dilakukan pada antena yang telah dirancang dan direalisasikan
4. Parameter yang digunakan untuk menjadi acuan dalam penelitian ini adalah *return loss*, *Voltage Standing Wave Ratio (VSWR)*, *bandwidth*, *gain* dan pola radiasi.

1.4 Tujuan Proyek Akhir

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang, mensimulasikan, *Vivaldi array* antena yang sesuai dengan parameter-parameter yang telah ditentukan dan mengoptimasi nilai *gain*.

1.5 Manfaat Proyek Akhir

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah merancang *Vivaldi array antenna* yang sesuai dengan aplikasi GPR.

1.6 Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa metode yang kemudian dirangkum dalam suatu bentuk sistematis penulisan berupa metodologi penelitian. Berikut penjabarannya :

1. Metode kepustakaan

Yaitu metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara membaca buku-buku literatur ataupun dari sumber-sumber lain yang berhubungan dengan pembatasan proyek akhir ini.

2. Metode Wawancara

Yaitu metode dengan cara mengajukan beberapa pertanyaan secara langsung kepada pembimbing yang bersangkutan ataupun pengajar.

3. Metode Perencanaan

Yaitu metode dengan cara membuat perencanaan terhadap antena yang ingin dibuat dengan menggunakan software *AWR Design Environment*.

4. Metode Pembuatan dan Percobaan

Yaitu metode dengan cara melakukan pembuatan antena sesuai dengan perancangan yang telah dibuat sebelumnya kemudian dilakukan pengujian dari antena yang telah dibuat.

5. Pengolahan dan analisa data

Yaitu metode pengolahan data yang di dapat dari hasil pengujian antena dan juga dilakukan analisa dari data tersebut. setelah semua dilakukan maka tahap selanjutnya yakni melakukan penulisan laporan proyek akhir.

Vivi Ninda Utami, 2020

***PENINGKATAN GAIN ANTENNA VIVALDI DENGAN METODE ARRAY 2X1 ELEMEN UNTUK
APLIKASI GROUND PENETRATING RADAR (GPR)***

ITTelkom Jakarta | repository.ittelkom-jkt.ac.id | e-library.ittelkom-jkt.ac.id