

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ground Penetrating Radar (GPR) merupakan sistem radar yang digunakan dalam deteksi objek yang terkubur di dalam tanah dengan kedalaman tertentu tanpa harus menggali tanah. Proses deteksi dilakukan dengan memancarkan suatu sinyal elektromagnetik. Impuls ini akan merambat di dalam tanah dan dipantulkan oleh objek. Posisi dan bentuk objek akan dapat diketahui dari sinyal pantul yang secara terus menerus dikirimkan oleh objek tersebut.

Seperti sistem radar pada umumnya, sistem GPR terdiri atas pengirim (*transmitter*) berupa antena yang terhubung langsung dengan generator sinyal, dan bagian penerima (*receiver*) berupa antena yang terhubung dengan unit pengolahan sinyal atau citra. Dalam menentukan tipe antena yang digunakan, sinyal yang ditransmisikan dan metode pengolahan sinyal pada sistem GPR tergantung pada beberapa hal, yaitu:

1. Jenis objek yang akan dideteksi
2. Kedalaman objek
3. Karakteristik tanah

Receiver pada sistem GPR selain menerima sinyal pantul dari objek yang dideteksi juga menerima hamburan sinyal lain yang dipantulkan oleh benda-benda disekitar objek yang dapat menimbulkan *efek masking* terhadap objek yang dideteksi. Oleh karena itu, diperlukan suatu pemrosesan sinyal hasil pantulan untuk direduksi pengaruh hamburan sinyal lain (*clutter*) sehingga sinyal pantulan yang diterima bebas dari interferensi. Tujuan utama dilakukan pemrosesan data terhadap sinyal yang diterima oleh *receiver* GPR adalah untuk menghasilkan citra kondisi dibawah permukaan tanah yang dapat dengan mudah dibaca dan diinterpretasikan oleh user. Pemrosesan sinyal sendiri terdiri dari beberapa tahap yaitu *A-Scan* yang meliputi perbaikan sinyal dan pendektasian objek satu dimensi, *B-Scan* untuk pemrosesan data dua dimensi dan *C-Scan* untuk pemrosesan data tiga dimensi.

Melihat peran penting pemrosesan sinyal pada sistem GPR, maka menjadi keharusan untuk setiap sistem GPR untuk menerapkan pemrosesan sinyal lebih lanjut terhadap data hasil survei GPR. Salah satu masalah dalam sistem GPR adalah bagaimana mengidentifikasi dan menginterpretasikan data hasil survei GPR dengan benar. Untuk mengatasi masalah tersebut diperlukan suatu metode pemrosesan data yang memungkinkan untuk dapat mengidentifikasi dan menginterpretasikan dengan benar. Untuk dapat mengidentifikasi dan menginterpretasikan objek bawah tanah dengan tepat yang diperlukan antara lain adalah deteksi dan penentuan jarak objek tersebut. Melalui pemrosesan citra B-Scan yang didapat dari hasil survey akan didapatkan informasi mengenai posisi objek bawah tanah dengan benar.

1.2 Tujuan

Tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah :

- Mengaplikasikan pemrosesan *B-Scan* pada sistem GPR sebagai pendeteksi objek bawah tanah.
- Mengolah citra B-Scan hasil survey yang sudah ada sehingga dapat diketahui posisi objek.
- Menentukan posisi objek bawah tanah dengan benar meliputi jarak horizontal dan kedalaman.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan diatas, maka masalah yang akan diteliti adalah :

- Bagaimana melakukan pemrosesan data hasil survei GPR citra dua dimensi sehingga mudah dalam mengidentifikasi dan menginterpretasikan objek.
- Bagaimana melakukan deteksi dan menentukan jarak objek pada citra *B-Scan* hasil survei GPR.
- Bagaimana melakukan analisa metode pengolahan pada citra *B-Scan* berdasarkan parameter yang digunakan.

1.4 Batasan Masalah

Batasan - batasan pembahasan Tugas Akhir ini dihubungkan dengan masalah yang diuraikan pada rumusan masalah diatas adalah :

- Media perambatan gelombang elektromagnetik adalah tanah *homogen* dengan nilai $\epsilon_r = 9$ sesuai *setting software Georadar*.
- Citra yang digunakan adalah citra hasil survey GPR yang telah ada menggunakan sistem *Georadar* berupa citra *B-Scan*.
- Menggunakan domain spasial pada citra B-scan pada proses pengolahannya dengan menggunakan MATLAB 7.1.4
- Tidak membahas subsistem perangkat GPR secara mendalam.
- Tidak melakukan analisis tentang pendeteksian jenis tanah.
- Tidak melakukan analisis tentang pengidentifikasian bentuk dan jenis objek.

1.5 Metode Penulisan

Metode yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini adalah :

- Studi literatur, merupakan tahap pendalaman materi, identifikasi permasalahan dan teori yang berkaitan dengan permasalahan dalam penelitian
- Pengumpulan data
Bertujuan untuk mendapatkan data B-Scan dari survei GPR yang sudah ada sebagai masukan dari sistem.
- Studi pengembangan aplikasi
Bertujuan untuk menentukan metodologi pengembangan sistem yang digunakan pada pengolahan data B-Scan.
- Implementasi program aplikasi
Bertujuan untuk melakukan implementasi metode pada program aplikasi sesuai dengan perancangan yang telah dilakukan.
- Analisis performansi
Bertujuan untuk melakukan analisa dari simulasi program aplikasi.
- Pengambilan kesimpulan
Bertujuan untuk menarik kesimpulan setelah melakukan percobaan.

1.6 Sistematika Penulisan

Secara umum sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, tujuan dan manfaat, perumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Bab ini membahas mengenai penjelasan secara umum tentang sistem GPR, pemrosesan citra *B-Scan* pada sistem GPR dan metode *predetection* pada domain spasial, serta beberapa operasi morfologi..

BAB III PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

Bab ini berisi proses pengolahan citra *B-Scan* meliputi pengambilan data, *preprocessing*, *alignment*, *predetection*, dan deteksi dan penentuan jarak objek pada citra *B-Scan*.

BAB IV ANALISA HASIL PERANCANGAN

Bab ini berisi tentang analisis terhadap metode pengolahan citra *B-Scan* pada sistem GPR.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari penelitian yang dilakukan.