

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pendeteksian objek atau ketebalan lapisan di bawah permukaan tanah, khususnya pada perkerasan kaku saat ini dibutuhkan pada bidang sipil. Perkerasan kaku merupakan susunan konstruksi perkerasan dimana beton digunakan sebagai lapisan atas yang terletak di atas tanah dasar dan pondasi bawah [1]. Lapisan yang menyusun perkerasan kaku adalah beton, pondasi bawah, dan tanah, dimana lapisan-lapisan tersebut memiliki karakteristik yang berbeda.

Sistem *Ground Penetrating Radar* (GPR) merupakan metode geofisika dengan menggunakan gelombang elektromagnetik yang digunakan untuk pendeteksian objek yang terkubur di bawah tanah [2]. GPR dapat meningkatkan efisiensi dalam pendeteksian objek, karena dengan GPR penggalian tanah tidak perlu dilakukan sehingga bentuk dari tanah tersebut tidak rusak [3]. GPR dalam bidang sipil biasa diaplikasikan untuk deteksi kabel listrik, kabel dalam bidang telekomunikasi, melakukan survei terhadap trotoar jalan, eksplorasi minyak [2].

Sistem GPR akan bekerja jika terdapat dua medium berbeda yang terkena pantulan gelombang elektromagnetik. Tingkat kelembaban dan kerapatan medium akan berpengaruh pada kecepatan rambat gelombang [2]. Semakin kering dan rapat suatu medium, maka semakin cepat pula kecepatan gelombang yang merambat [2]. Bahan dengan dielektrik yang tinggi juga akan memperlambat kecepatan gelombang dan tidak akan menembus dengan jarak yang jauh [2].

Kajian teoritis dan eksperimental laboratorium diperlukan untuk menentukan kemampuan sistem GPR yang terkait dengan kebutuhan deteksi lapisan beton. Penelitian tugas akhir ini mengacu pada kebutuhan inspeksi ketebalan beton pada struktur pengerasan jalan. Tebal lapisan beton pada pengeras jalan berkisar antara 20-30 cm, karakteristik konstanta dielektrik beton berkisar antara 5-10 [2]. Pengujian pada Tugas Akhir dilakukan permodelan GPR menggunakan VNA dengan antenna vivaldi frekuensi 1-10 GHz yang dimodelkan dengan operasi *bistatic*.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Berapa frekuensi kerja yang dapat digunakan dalam pengujian sistem GPR pada beton jalan.
2. Bagaimana skema pengukuran ketebalan beton yang baik.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan

Tujuan penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Melakukan pengujian sistem GPR dengan berbagai frekuensi kerja.
2. Melakukan pengujian skema pengukuran beton.

Manfaat

Manfaat penelitian tugas akhir ini adalah agar dapat mengetahui spesifikasi suatu GPR untuk deteksi ketebalan beton.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Sistem GPR dimodelkan dengan VNA dan frekuensi observasi mengacu pada rentang frekuensi VNA.
2. Beton pengerasan dimodelkan dengan beton ukuran tertentu serta material yang digunakan untuk campuran sesuai dengan yang digunakan oleh Dinas Pekerjaan Umum.
3. Pengolahan sinyal radar menggunakan MATLAB.

1.5 Metode Penelitian

Tahap-tahap yang dilakukan pada penelitian ini adalah:

1. Studi literatur
Pada tahap ini yang dilakukan adalah mengumpulkan dan mempelajari sistem GPR untuk pengukuran ketebalan beton.
2. Menentukan konsep atau *setup* eksperimen
Pada tahap ini yang dilakukan adalah mengkategorikan spesifikasi yang akan diuji.

3. Melakukan eksperimen
Pada tahap ini yang dilakukan adalah melakukan pengujian ketebalan beton dengan sistem GPR.
4. Melakukan pengumpulan data
Pada tahap ini yang dilakukan adalah mengumpulkan data S_{21} hasil pengukuran dengan menggunakan VNA.
5. Melakukan pengolahan data
Pada tahap ini yang dilakukan adalah mengolah data dengan menggunakan MATLAB.
6. Analisis data
Pada tahap ini yang dilakukan adalah melakukan analisis terhadap data yang sudah diolah melalui MATLAB.
7. Menyusun draf tugas akhir
Pada tahap ini yang dilakukan adalah melakukan penyusunan draf tugas akhir.