

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Air mengendalikan hampir seluruh proses fisik, kimia, dan biologi yang terjadi di dalam tanah [1]. Informasi tentang kadar air tanah penting untuk berbagai bidang seperti survei lingkungan, pertanian, sipil, pertambangan dan tanah. Metode untuk menentukan kadar air dalam tanah dibagi menjadi metode langsung dan tidak langsung. Gravimetri sering digunakan sebagai metode langsung untuk menentukan kadar air tanah secara akurat. Pengukuran secara langsung adalah berupa pemisahan air dari matrik tanah dan pengukuran langsung dari jumlah air yang dipisahkan tersebut. Pemisahan air dari matrik tanah dapat dicapai melalui: (1) pemanasan; (2) ekstraksi dan penggantian oleh larutan; atau (3) reaksi kimia. Jumlah air yang dipisahkan ditentukan dengan : (1) mengukur perubahan massa atau berat setelah pemanasan dan (2) pengukuran kuantitatif dari hasil reaksi. Pemisahan air dengan pemanasan biasa disebut dengan metode gravimetri [1].

Metode gravimetri adalah metode yang paling sederhana secara konseptual dalam menentukan kadar air tanah. Pada prinsipnya mencakup pengukuran kehilangan air dengan menimbang sampel tanah sebelum dan sesudah dikeringkan pada suhu 105-110 °C dalam oven. Hasilnya dinyatakan dalam persentase terdapat berat kering, berat basah atau terhadap volume. Masing- masing dari persentase berat ini dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut : (1) % H₂O berat kering = (berat tanah kering oven) x 100%, (2) % H₂O berat basah = (berat basah tanah) X 100%, (3) % H₂O Volume = H₂O berat kering X BD (Bulk Density) [1]. Metode gravimetri mempunyai kelemahan tidak efisien untuk pengamatan luas. Metode gravimetri tentu saja akan membutuhkan banyak waktu dan biaya. *Remote Sensing Methods* untuk memperkirakan karakteristik tanah telah menjadi metode pilihan untuk memetakan kondisi tanah di area yang luas. *Remote*

Sensing Methods seperti *Ground Penetrating Radar* (GPR) telah dipelajari untuk memetakan karakteristik tanah [2].

GPR adalah metode untuk mendeteksi benda yang terkubur di bawah permukaan tanah dengan memanfaatkan gelombang elektromagnetik. GPR dipelajari sebagai metode untuk memetakan ketebalan dan kadar air tanah terutama pada lapisan atas. Beberapa studi di bidang GPR telah dilakukan untuk mempelajari efek kondisi tanah pada hasil deteksi [2].

Pada penelitian sebelumnya [3] dan [4] telah dilakukan simulasi dan eksperimental mengenai kadar air dalam tanah dengan menggunakan VNA namun hanya berfokus pada satu jenis tanah. Pada penelitian ini akan mengembangkan sebuah studi pemodelan eksperimental metode ekstraksi untuk informasi kadar air tanah berbasis sistem GPR dengan menggunakan *Vector Network Analyzer* (VNA) terhadap tiga jenis tanah yang kemudian divalidasi berdasarkan metode gravimetri. Kadar air di lapisan tanah atas menjadi fokus dari metode yang diusulkan. Informasi tentang kadar air tanah dapat berguna dalam berbagai bidang, seperti pertanian, teknik sipil, dan survei di bawah permukaan tanah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode yang diusulkan berguna untuk mengekstraksi informasi tentang kadar air dalam tanah.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada Tugas Akhir ini yaitu :

1. Pendeteksian kadar air pada tanah menggunakan GPR.
2. Mendapatkan tingkat akurasi kadar air pada tanah yang telah dideteksi.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah untuk mendeteksi kandungan air pada tanah berbasis GPR menggunakan *Vector Network Analyzer* (VNA) dan menganalisis hasil pengukuran yang didapatkan dengan metode pembandingan gravimetri .

Adapun manfaat yang diharapkan dalam Tugas Akhir ini adalah dapat memberikan informasi mengenai estimasi kandungan air dalam tanah menggunakan GPR.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu :

1. Pengukuran berbasis sistem *Ground Penetrating Radar* (GPR) dengan menggunakan *Vector Network Analyzer* (VNA).
2. Metode pembandingan yang digunakan ialah metode gravimetri.
3. Pendeteksian menggunakan beberapa sampel tanah yang berbeda.

1.5 Metode Penelitian

Beberapa langkah penelitian yang dilakukan untuk mendapatkan hasil akhir yang diharapkan sesuai dengan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Identifikasi Masalah Penelitian

Pada tahap ini identifikasi permasalahan yang ada menggunakan studi literatur. Literatur yang digunakan berasal dari hasil penelitian-penelitian yang sudah ada baik paper jurnal maupun paper conference internasional serta text book yang berkaitan dengan topik yang dibahas.

2. Perancangan dan implementasi

Pada tahap ini dilakukan perancangan model eksperimen secara perangkat keras dan tanah yang akan diuji.

3. Simulasi Sistem

Melakukan simulasi untuk estimasi kandungan air dari metode yang digunakan.

4. Pengujian dan Analisis

Melakukan pengujian pada tanah dan melakukan analisis hasil keluaran simulasi yang telah didapatkan dan dibandingkan dengan hasil dari metode gravimetri.

5. Penyusunan Buku Tugas Akhir

Pada tahap ini disusun buku yang berisikan konsep dasar, tahap perancangan sistem ground penetrating radar (GPR).