

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Sebagai negara kepulauan atau *archipelagic state* terbesar di dunia, Bangsa Indonesia memiliki keyakinan bahwa kepulauan yang menyusun negara ini terhubung melalui perairan yang mengelilinginya. Artinya, terdapat keberagaman bentuk muka bumi di Indonesia diakibatkan oleh adanya perbedaan ketinggian antara daratan dan lautan yang ada. Selanjutnya, secara geologis Indonesia berada di wilayah yang terlewati oleh dua jalur pegunungan muda. Menyebabkan terdapat banyaknya gunung api di dataran Indonesia. Keberagaman bentuk muka bumi ini dapat diketahui dengan penggambaran melalui pemetaan peta umum maupun peta khusus seperti peta topografi. Penggambaran keberagaman bentuk muka bumi di sekitar sangatlah diperlukan untuk menghimpun berbagai informasi, salah satunya ketinggian suatu wilayah.

Peta topografi atau biasa juga disebut peta kontur merupakan salah satu jenis peta khusus yang ada. Peta topografi merupakan peta yang dapat menampilkan keragaman bentuk permukaan bumi melalui beberapa kumpulan data. Kumpulan data yang diperlukan untuk membentuk sebuah peta topografi diantaranya adalah ketinggian suatu permukaan, barimetri kedalaman sebuah perairan, atau informasi meteorologi yang dapat diidentifikasi. Kumpulan data yang didapatkan akan dipetakan dan disajikan dalam bentuk garis kontur yang masing-masing merepresentasikan *contour value* dari sebuah objek permukaan bumi yang nyata [1]. Garis kontur yang disajikan dalam sebuah peta topografi dapat digunakan sebagai penanda ketinggian suatu wilayah atau kedalaman suatu perairan. Informasi ini tentunya dapat digunakan sebagai gambaran sebelum penelitian lebih lanjut seperti pembangunan, penggalian, serta pengendalian bencana pada sebuah wilayah dilakukan.

Dengan adanya perkembangan teknologi, pemetaan digital menjadi sesuatu yang umum dilakukan yang dapat digunakan dalam kegiatan pengumpulan data untuk membentuk sebuah peta topografi. Salah satu metode

pemetaan digital yang dapat digunakan adalah metode ultrasonik. Metode ultrasonik merupakan salah satu metode tidak merusak (*non-destructive test*) yang umum dan banyak digunakan untuk pemetaan digital. Keterbatasan jarak pandang dan adanya objek penghalang menjadi salah satu alasan mengapa metode ini umum digunakan untuk menghindari adanya kecelakaan yang tidak diinginkan. Dengan memanfaatkan karakteristik gelombang ultrasonik pada sebuah sensor ultrasonik, akan didapatkan kumpulan data hasil pengukuran atau penginderaan. Kumpulan data yang didapat akan dikompilasikan menjadi sebuah bentuk gambar yang menggambarkan bentuk permukaan bumi seperti perbedaan ketinggian atau kontur [2].

Rachmita Hasni.H dan rekan pada tahun 2018 telah melakukan penelitian pemetaan berbasis ultrasonik dengan sampel uji berupa miniatur kontur yang dibuatnya. Penelitian tersebut memanfaatkan jenis sensor ultrasonik jarak jauh SRF-05 dengan sampel uji dibagi menjadi tiga area yaitu, area tanpa benda, area dengan dua benda, dan area heterogen. Sampel uji yang digunakan berupa miniatur kontur yang dibentuk dari kardus menyerupai sebuah kontur [3]. Selain itu, Akhmad Nur Wahid Setya Budi serta rekan pada tahun 2013 juga melakukan penelitian pemetaan kontur tanah pada tahap *open hole* menggunakan sensor SRF-04 dan serangkaian mikrokontroler. Penelitian tersebut dilakukan pada sebuah *plant* buatan yang dibentuk menyerupai sumur yang terdiri dari tanah dengan lubang berbentuk setengah lingkaran dengan permukaan yang tidak rata [4].

Selanjutnya pada 2021, Thresia Margaretha juga telah melakukan penelitian pemetaan lapisan subur tanah berbasis ultrasonik. Menggunakan jenis tanah lembang dan laterit sebagai sampel uji, dilakukan penelitian dengan wadah akrilik enam segmen berukuran $18 \times 12 \times 50$ cm dengan array ukuran 6×4 . Tanah lembang dan laterit disusun dengan ketinggian berbeda di setiap segmen pada wadah, sehingga terbentuk perbedaan ketinggian atau kontur dalam satu wadah akrilik. Penelitian berbasis ultrasonik yang dilakukan adalah dengan mengukur ketinggian atau kedalaman setiap lapisan tanah dengan bantuan data kecepatan dan waktu tempuh rambat gelombang ultrasonik yang dipancarkan [5].

Ketiga penelitian sebelumnya dilakukan dengan sampel uji yang berbeda jenis. Oleh karenanya, pada penelitian tugas akhir ini akan dilakukan

pengembangan dari penelitian telah dilakukan sebelumnya. Penelitian ini merupakan penelitian lanjutan yang dilakukan untuk penelitian yang telah dilakukan oleh Thresia Margaretha pada 2021 [5]. Pengembangan yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah pengembangan terhadap sampel uji. Penulis akan melakukan penelitian pemetaan kontur tanah dengan menggunakan metode *ultrasonic testing* pada sampel uji yang telah dibuat. Sampel uji yang dibuat berupa miniatur kontur tanah, terdiri dari satu jenis tanah yaitu tanah lembang yang disusun dalam wadah akrilik tanpa segmen dengan array pengukuran yang diperluas menjadi array 15×15 . Sampel uji tanah yang akan digunakan akan dikombinasikan dengan objek penghalang guna mendapatkan perbedaan ketebalan tanah atau kontur sehingga dapat diindera oleh sensor ultrasonik. Sensor yang akan digunakan bertipe AT 200 yang telah dirangkai bersama T1 *development kit*. Hasil penginderaan yang didapatkan akan dikompilasikan sedemikian rupa sehingga hasil akhir yang diharapkan dari penelitian ini berupa gambaran kontur secara tiga dimensi (3D) yang menunjukkan kontur dari sampel uji tanah yang digunakan.

1.2 Rumusan Masalah

Pembahasan dalam penelitian ini adalah bagaimana metode *ultrasonic testing* digunakan untuk melakukan pemetaan kontur tanah pada sampel uji dengan mengukur ketebalannya?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk melakukan pemetaan kontur tanah pada sampel uji dengan mengukur ketebalannya menggunakan metode *ultrasonic testing*.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang diterapkan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Tanah yang digunakan berjenis lembang;
2. Tanah yang digunakan dalam penelitian ini bersifat homogen;
3. Wadah yang digunakan sebagai sampel uji berbahan akrilik dengan ukuran

$p \times l \times t$ adalah $24 \times 24 \times 50$ cm;

4. Objek penghalang yang akan digunakan adalah batu bata yang disusun dengan berbagai ketinggian yang berbeda.

1.5 Metode Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan dengan metode sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Metode studi pustaka merupakan metode untuk penelitian yang dilakukan dengan menelaah karya tertulis (*literature review*) yang memuat hasil penelitian. Data-data pendukung untuk penelitian yang akan dilakukan juga dapat diperoleh dari sumber pustaka yang dijadikan rujukan. Dalam penelitian ini studi pustaka digunakan untuk menuliskan teori-teori penunjang.

2. Perancangan Sistem

Perancangan sistem yang akan dilakukan dalam penelitian ini meliputi kegiatan persiapan sampel uji dan persiapan alat ukur. Sampel uji berupa tanah dan beberapa objek penghalang akan diletakkan dalam wadah berbahan akrilik. Selanjutnya, akan dipersiapkan pula alat ukur yang akan digunakan berupa *function generator*, sensor ultrasonik, dan osiloskop.

3. Pengambilan Data dan Analisis Hasil

Metode pengambilan data yang akan digunakan adalah pengukuran. Data akan diperoleh melalui kegiatan pengukuran beberapa parameter yang dibutuhkan menggunakan alat tertentu. Kemudian hasil pengukuran yang didapatkan akan dianalisis agar didapatkan sebuah kesimpulan dari penelitian yang dilakukan.

4. Penyimpulan Hasil

Penyimpulan hasil akan dilakukan untuk menarik kesimpulan dari kegiatan pengambilan data dan analisis yang telah dilakukan sebelumnya.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. **BAB I PENDAHULUAN**

Bagian ini membahas permasalahan umum dan latar belakang yang berkaitan dengan penelitian ini didukung dengan rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, metode penelitian yang digunakan, dan sistematika penulisan.

2. **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Bagian ini berisi teori-teori yang mendasari permasalahan yang akan dibahas, penjelasan tentang sampel uji, dan penjelasan tentang setiap komponen yang digunakan serta cara kerjanya.

3. **BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN**

Bagian ini membahas tentang tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini, termasuk di dalamnya diagram alir dan diagram sistem penelitian.

4. **BAB 4 PENGUKURAN DAN ANALISIS HASIL**

Bagian ini membahas tentang kegiatan eksperimen yang dilakukan, hasil eksperimen yang telah dilakukan, dan analisis hasil eksperimen yang telah didapat dalam penelitian ini.

5. **BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

Bagian ini berisi kesimpulan dari eksperimen yang dilakukan serta analisis hasil yang telah didapatkan sebelumnya. Dilanjutkan dengan saran yang diberikan guna pengembangan untuk penelitian berikutnya di masa mendatang.