

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Ilmu perkembangan pengetahuan dan teknologi akhir-akhir ini sangat pesat, salah satunya adalah dalam bidang pengukuran jarak. Penggunaan pengukur jarak dengan memanfaatkan gelombang ultrasonik merupakan contoh bagian dari sebagian kecil perwujudan teknologi tersebut.

Bagi para *engineer* khususnya yang bekerja dalam bidang kontur tanah, bentuk dasar tanah akan sangat penting dalam seiring bertambahnya waktu. Dasar sungai merupakan suatu lapisan tanah yang sering berubah. Lapisan paling atas dasar sungai adalah lapisan sedimen yang dinamis. Lapisan tersebut adalah yang sering terjadi perubahan ketinggian, seperti pendangkalan dan penurunan dasar sungai. Apabila terjadi pendangkalan maka yang terjadi adalah permukaan air dapat naik sehingga dapat mengakibatkan terjadinya banjir, dan apabila terjadi penurunan dasar sungai yang begitu pesat dapat berdampak negatif pada struktur jembatan. Pilar penopang jembatan apabila terjadi penurunan dasar sungai akan membuat pilar tersebut tidak memiliki pijakan yang mengakibatkan pilar jembatan dapat turun. Kondisi tersebut yang melatar belakangi diperlukannya alat untuk mengetahui kontur dasar sungai.

Untuk mengetahui perubahan kontur dasar sungai di laboratorium digunakan *point gauge*, yang sistem kerjanya manual. Dengan sistem manual, pengukuran kedalaman dasar sungai tidak bisa fleksibel. Oleh sebab itu diperlukan alat yang

bisa memperbaiki alat pengukuran manual tersebut. Salah satu cara mengetahui kedalaman dasar sungai adalah mengetahui berapa meter jarak antara dasar sungai dan alat.



Gambar 1.1 *Point Gauge*

Cara alat dalam mengetahui jarak adalah dengan menambahkan sensor pada alat tersebut. Tulisan ini memaparkan kemampuan alat dalam mengetahui jarak antara dasar sungai dengan alat. Perancangan alat memaparkan penggunaan sensor *HRXL-MaxSonar-WRC High Resolution Weather-Resistant Ultrasonic Range Finder* sebagai detektor jarak antara dasar sungai dan alat, untuk menjalankan sensor, alat ini menggunakan rangkaian mikrokontroler yang terdapat di dalam alat, untuk mengambil dan memberhentikan sensor dalam mengambil data, menggunakan *photo-interrupter*, kemudian untuk mengetahui posisi pengambilan data sensor dengan menggunakan dioda laser, dan untuk mengirim hasil data, alat ini menggunakan modul *bluetooth HC-05*.

1.2. PERUMUSAN MASALAH

Untuk mengetahui bentuk kontur dasar sungai, maka alat harus mampu mengetahui jarak antara alat dan dasar sungai. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penulis dapat mengambil perumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang dan membangun alat pengukur kontur elevasi dasar sungai dengan menggunakan sensor *HRXL-MaxSonar-WRC High Resolution Weather-Resistant Ultrasonic Range Finder* digunakan sebagai cara untuk mengetahui jarak antara dasar sungai dan alat.
2. Bagaimana menjalankan sensor melalui pembuatan program pada mikrokontroler sehingga dapat membuat sensor berkerja.
3. Bagaimana cara mengambil dan memberhentikan sensor dalam mengambil data.
4. Bagaimana cara menampilkan hasil yang diperoleh oleh sensor.
5. Bagaimana cara mengirim hasil data yang diperoleh oleh sensor ke PC/laptop pengguna.

1.3. BATASAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang dan perumusan masalah di atas maka penulis akan membatasi ruang lingkup permasalahan. Batasan masalah yang dimaksud diantaranya :

1. Alat hanya dapat mendeteksi jarak antara sensor dengan media yang ada di depan sensor dengan batas minimal 30 centimeter dan batas maksimal 5 meter.

2. Alat tidak dapat menyimpan hasil yang diperoleh oleh sensor.
3. Alat tidak dapat bergerak sendiri, melainkan harus digerakkan oleh manusia.
4. Alat hanya mampu mendeteksi kontur elevasi dasar sungai saat keadaan sungai kering.

1.4. LUARAN PENELITIAN

Luaran Penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Perangkat keras (*hardware*)

Perangkat keras berupa box kotak yang mampu menampung sensor dan rangkaian mikrokontroler. Parameter-parameter berupa jarak yang dihasilkan, di pantau oleh sensor *HRXL-MaxSonar-WRC High Resolution Weather-Resistant Ultrasonic Range Finder*, parameter titik media pengambilan data sensor menggunakan dioda laser kemudian parameter-parameter cara sensor mengambil data menggunakan *photo-interrupter*, parameter pengiriman data ke PC/laptop menggunakan modul *bluetooth HC-05*. Data dari sensor tersebut diolah oleh mikrokontroler dengan algoritma tertentu sehingga dapat diketahui dan ditampilkan hasil yang diperoleh oleh sensor.

2. Perangkat lunak (*software*)

Perangkat lunak atau *software* adalah suatu program yang diaplikasikan pada mikrokontroler (ATMega16) yang digunakan untuk mengolah data dari sensor dan mengendalikan sistem pengambilan data sensor.

1.5. TUJUAN

Tujuan penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Merancang bangun suatu sistem kendali alat pengukur kontur elevasi dasar sungai.
2. Mengaplikasikan sensor-sensor, seperti *HRXL-MaxSonar-WRC High Resolution Weather-Resistant Ultrasonic Range Finder, photo-interrupter* ke dalam suatu sistem kendali.
3. Mengetahui jarak antara alat dengan media kontur dasar sungai menggunakan sistem gelombang ultrasonik.

1.6. MANFAAT YANG DIPEROLEH

Berikut adalah manfaat yang diperoleh dari penelitian tugas akhir ini :

1. Manfaat Teknis

Membantu atau memudahkan kerja dalam pengukuran kontur elevasi dasar sungai.

2. Manfaat Bagi Penulis

Bagi penulis sendiri, sebagai bentuk terapan ilmu yang telah diperoleh pada saat perkuliahan, khususnya yang berkaitan dengan ilmu kontrol dan elektronika.

1.7. PELAKSANAAN PEKERJAAN

1. Tahap-tahap pekerjaan

Tahap-tahap pekerjaan yang dilakukan sebagai berikut :

- a. Perancangan konsep penelitian
 - b. Pengumpulan informasi pada objek penelitian
 - c. Analisa informasi terkait dengan kebutuhan rencana model rancangan alat yang akan didesain
 - d. Pembuatan rancangan desain alat :
 - 1) Desain rangkaian dalam bentuk diagram skematik.
 - 2) Desain *layout* PCB.
 - e. Pembuatan program tahap awal diuji menggunakan simulasi *software*
 - f. Pengumpulan alat dan bahan terkait dengan realisasi desain fisik alat
 - g. Pembuatan alat meliputi :
 - 1) Pembuatan PCB.
 - 2) Perangkaian komponen pada PCB.
 - 3) Menggabungkan seluruh bagian menjadi satu alat.
 - h. Pengujian per blok bagian
 - i. Perbaikan
 - j. Pengujian keseluruhan bagian
 - k. Perbaikan
 - l. Uji coba alat
2. Kronologis Pekerjaan

Berikut adalah garis besar kronologis pekerjaan.

a. Perancangan konsep penelitian meliputi studi awal penelitian, pengaturan jadwal, dan membuat *draft* kebutuhan-kebutuhan dalam penelitian.

b. Pengumpulan informasi pada objek penelitian

Pengumpulan informasi dan mendiskusikan pada dosen pembimbing, termasuk pencatatan masalah dan batasan-batasan penelitian.

c. Analisa informasi terkait dengan kebutuhan rencana model rancangan alat yang akan didesain

Memuat pemahaman lebih lanjut dan menganalisa hasil pengumpulan informasi sehingga alat yang akan didesain dapat meliputi kebutuhan dan permasalahan.

d. Pembuatan rancangan desain alat

Pembuatan rancangan desain alat menggunakan bantuan beberapa *software* pendukung serta informasi dan beberapa referensi dari buku-buku terkait dan *datasheet* dapat membantu desain rancangan karena produsen komponen telah mencantumkan catatan aplikasi (*application note*) sehingga saran-saran yang ada dapat langsung diaplikasikan dalam desain.

1) Desain rangkaian dalam bentuk diagram skematik.

Desain rangkaian menggunakan *software* PROTEUS ISIS.

2) Desain *layout* PCB.

Desain *layout* PCB menggunakan *software* PROTEUS ARES.

- e. Pembuatan program tahap awal diuji menggunakan simulasi *software*
Pembuatan program menggunakan *software* Code Vision AVR (CVAVR) dan disimulasikan dalam *software* PROTEUS ISIS, sehingga hasilnya dapat di lihat tanpa harus merakit komponen yang sebenarnya.
- f. Pengumpulan alat dan bahan terkait dengan desain alat
Setelah desain *hardware* selesai maka kebutuhan alat dan bahan komponen dapat segera diketahui. Semua alat dan bahan yang diperlukan dikumpulkan terlebih dahulu sehingga dapat memudahkan perakitan alat.
- g. Pembuatan alat meliputi :
- 1) Pembuatan PCB
Teknik pembuatan PCB yang digunakan adalah teknik *transfer paper* dengan cara mencetak *layout* jalur rangkaian pada kertas *art papper* dengan media *printer lasser*, kemudian kertas ditempel pada PCB dan dipanaskan sehingga jalur rangkaian yang terdapat pada kertas berpindah pada PCB. Selanjutnya PCB dilarut dengan laruta *veryclorit*. Hal itu dilakukan karena teknik ini dianggap penulis yang paling mudah dan murah tanpa harus mengurangi kualitas.

2) Perangkaian komponen pada PCB

Setelah PCB tercetak dilanjutkan dengan perangkaian komponen. Agar memudahkan penelusuran masalah jika terjadi kesalahan maka komponen dirangkai per blok.

3) Menggabungkan seluruh bagian menjadi satu alat

Setelah semua komponen telah terhubung maka dilakukan adalah menggabungkan blok per blok dari rangkaian menjadi satu alat.

h. Pengujian rangkaian per blok dan evaluasi

Pengujian dilakukan per blok pada rangkaian, sehingga kesalahan dapat diminimalkan dan jika terjadi kesalahan dapat segera diketahui. Pada pengujian per blok ini mikrokontroler sudah di masukan program yang telah dirancang sebelumnya. Evaluasi dilakukan pada semua blok setelah pengujian untuk menentukan apakah rangkaian telah bekerja dengan baik.

i. Perbaikan dan penyempurnaan

Apabila rangkaian tersebut tidak bekerja dengan baik maka tindakan perbaikan akan segera dilakukan.

j. Pengujian kesekuruh bagian dan evaluasi

Tahap selanjutnya adalah pengujian setelah semua bagian *hardware* dan *software* digabungkan. Evaluasi dilakukan kepada keseluruhan rangkaian apakah rangkaian telah bekerja dengan baik atau tidak.

k. Perbaikan

Perbaikan dilakukan apabila dalam pengujian sebelumnya rangkaian belum bekerja dengan baik. Perbaikan dilakukan meliputi bagian *software* maupun *hardware*.

l. Uji coba dan kesimpulan

Tahap ini merupakan akhir dari penelitian. Hal ini dilakukan agar kekurangan dan kelebihan sistem secara keseluruhan dapat diketahui.

1.8. SISTEMATIKA PENULISAN LAPORAN

Laporan Tugas Akhir ini dibagi menjadi lima bab, sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Dalam bab ini memuat penjelasan tentang latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, luaran penelitian, tujuan, manfaat yang diperoleh, pelaksanaan pekerjaan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Terdiri dari tiga bagian, yaitu paparan tentang karya-karya yang berkaitan, dasar-dasar teoritis, dan spesifikasi garis besar dari alat yang akan dirancang dan di buat dalam tugas akhir ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Berisi tentang penjelasan mengenai pelaksanaan skematik pembuatan alat baik perangkat keras maupun perangkat lunak, meliputi : Alat dan bahan, lakah kerja, dan teknik pengambilan data.

BAB IV PENELITIAN DAN ANALISIS

Dalam bab ini menjelaskan tentang hasil akhir dari keseluruhan alat baik *hardware* maupun *software* kemudian penulis melakukan analisis data dari hasil dan diskripsi dari hasil uji coba alat.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran yang memuat perbaikan dan pengembangan alat serta penutup.