

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan dunia robotika saat ini telah menjadi suatu hal yang menarik untuk dibicarakan. Penelitian dalam hal sistem navigasi robot juga sudah banyak dilakukan. Sistem navigasi robot merupakan sebuah sistem yang digunakan untuk mengendalikan pergerakan robot. Hasil dari keputusan sebuah navigasi robot diantaranya maju, mundur, belok kanan, belok kiri maupun berhenti. Untuk jenis robot otomatis, pergerakannya berdasarkan kondisi masukan sensor-sensor yang digunakan. Selain robot otomatis, ada juga robot yang navigasinya berdasarkan perintah-perintah yang dikirimkan secara komunikasi melalui *personal computer* (PC), *remote control* atau *joystick* yang dinamakan *teleoperated* (Adriansyah, 2008).

Secara umum, berdasarkan sistem pengendaliannya robot bawah air dibagi menjadi dua jenis yaitu: *Autonomous Underwater Vehicles* (AUV) dan *Remotely Operated Vehicles* (ROV) (Fossen, 2011). *Autonomous Underwater Vehicles* (AUV) adalah kendaraan bawah air yang mampu bergerak didalam air secara otomatis tanpa adanya kontrol langsung dari manusia (Eng et al., 2008) . Sedangkan, *Remotely Operated Vehicle* (ROV) adalah robot bawah air yang dioperasikan oleh seseorang di atas kapal melalui kabel yang membawa sinyal elektrik secara bolak balik antara operator dan wahana ini. Di dalam ROV biasanya terdapat *Charge Coupled Device* (CCD) dan lampu pencahayaan. Beberapa *instrument* dapat ditambahkan untuk menambahkan kemampuan ROV seperti *manipulator*, *water sampler*, dan *Conductivity, Temperature and Depth* (CTD) (Aras, Abdullah, Rashid, et al., 2013).

Dari kedua jenis kendaraan bawah laut tersebut pada dasarnya mempunyai tugas yang sama yaitu untuk melakukan misi atau kegiatan dibawah air tersebut. Akan tetapi satu dengan lainnya mempunyai kelebihan dan kekurangan dalam menjalankan misi bawah air tersebut. Untuk saat ini, pengembangan robot bawah air

1.2. Rumusan Masalah

lebih ditekankan pada *Remotely Operated Vehicle* (ROV) daripada *Autonomous Underwaters Vehicle* (AUV) dikarenakan ROV memiliki kelebihan untuk menjalankan tugas-tugas yang menuntut ketelitian dan keakuratan (Fossen, 2011).



Gambar 1.1 Cara Pengamatan di dalam Air
(a.) Penyelaman langsung oleh manusia (b.) Penyelaman oleh *Under Water Robot* Sumber : (Fossen, 2011)

Gambar 1.1(a) memperlihatkan pengamatan kondisi bawah laut yang dilakukan oleh manusia dengan cara menyelam secara langsung ke dalam laut. Cara ini mengandalkan keahlian penyelam dalam mengambil gambar/video beserta keadaan bawah laut lainnya. Jika keahlian dan kondisi fisik penyelam kurang optimal, maka keselamatan jiwa penyelam akan terancam dan hasil pengamatan di bawah air pun akan tidak sesuai harapan. Pada **Gambar 1.1(b)** pengamatan bawah laut yang dilakukan oleh robot air (ROV) yang dikontrol oleh operator dari permukaan atas air. Cara ini tidak membahayakan jiwa manusia, tetapi mengandalkan kemampuan operator dalam membuat dan mengoperasikan (ROV) Robot bawah air tersebut (Fossen, 2011).

Kurangnya informasi dan pengembangan mengenai ROV di Indonesia, maka penulis mencoba untuk membuat mini ROV. Pembuatan ROV ini lebih ditekankan pada aspek mekanis pergerakan posisi robot. Diharapkan melalui penelitian ini akan semakin bermunculan ide-ide dan inovasi untuk memperkaya kemampuan ROV sehingga dapat membantu kegiatan eksplorasi Sumber Daya Alam (SDA) laut Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam mengerjakan tugas ini, ada beberapa tahapan permasalahan yang harus diselesaikan, antara lain :

1.3. Batasan Masalah

A. Mekanik

1. Bagaimana membuat robot yang sederhana serta mampu mengapung, tenggelam dan melakukan pergerakan navigasi didalam air?
2. Bagaimana membuat sistem kedap air agar piranti elektronika yang berada di kerangka robot tidak rusak dikarenakan oleh air?
3. Bagaimana membuat keseimbangan yang baik ketika robot berada didalam air?

B. Hardware

1. Bagaimana mengintegrasikan Arduino UNO dengan *motor thruster* yang dikendalikan dengan *control joystick* agar dapat berfungsi sesuai navigasi yang diinginkan?
2. Bagaimana membuat rangkaian elektronika sesimpel mungkin, agar tidak membutuhkan ruangan besar sehingga memudahkan dalam penempatan?

C. Software

1. Membuat simulasi dinamika ROV dengan menggunakan *ToolBox* MATLAB/SIMULINK.
2. Bagaimana Membuat program arduino untuk mengendalikan *motor thruster* dengan *control wireless joystick* agar dapat berfungsi dengan navigasi yang diinginkan?

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini dilaksanakan sebagai langkah awal untuk membuat *Remotely Operated Vehicle* (ROV) yang dapat digunakan secara luas oleh masyarakat ilmiah. Oleh karena itu, perlu adanya batasan penelitian. Penelitian ini dibatasi dalam hal simulasi dinamika ROV, pembuatan mini ROV dan kinerja secara fisik dari mini ROV ini.

Secara khusus batasan penelitiannya adalah:

1. Simulasi dinamika dalam daya apung dan posisi respon ROV menggunakan SIMULINK/MATLAB.
2. *Frame* rangka yang digunakan ROV menggunakan pipa PVC dan dilengkapi dengan *box* untuk penempatan piranti sistem elektronika ROV.
3. Uji coba dilakukan di kolam renang dengan maksimum kedalaman 1,7 meter.

1.4. Tujuan Penelitian

4. Kinerja yang diukur adalah sistem kekedapan air mini ROV, sistem kendali mini ROV, daya apung mini ROV, pergerakan mini ROV.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah

1. Dapat membuat simulasi dinamika ROV dengan *software Toolbox* MATLAB/SIMULINK.
2. Dapat membuat mini ROV dan menguji kinerjanya di dalam air.

1.5 Metode Pengumpulan Data

1.5.1 Studi Literatur

Tahap ini merupakan tahap persiapan dalam menyelesaikan proyek tugas akhir, dimana bertujuan untuk memperoleh teori-teori penunjang yang melandasi pemecahan masalah di lapangan, baik itu bersumber dari referensi, buku diktat, *website*, ataupun jurnal ilmiah.

1.5.2 Simulasi Modelling Dinamika ROV

Tahap ini merupakan tahap pembuatan simulasi dinamika ROV, yaitu dengan menggunakan *software Toolbox* MATLAB/SIMULINK.

1.5.3 Perancangan Sistem

Tahap ini penulis merancang suatu sistem (baik *hardware* maupun *software*) yang dalam pembuatannya dilakukan pada tahap berikutnya.

1.5.4 Perancangan *Hardware* dan *Software*

Pada tahap ini dilakukan :

1. Pembuatan simulasi dinamika ROV dengan MATLAB/SIMULINK *Toolbox*
2. Pembuatan Desain ROV dengan *software* AUTOCAD
3. Pembuatan rangka *frame* ROV
4. Pembuatan mekanik mini ROV
5. Pembuatan (Arduino) *interface* dengan *joystick* .
6. Pembuatan *driver motor*.

1.6. Sistematika Penulisan

7. Pembuatan navigasi kontrol arah.
8. Pembuatan program kontrol pada ROV.

1.5.5 Pengujian Analisis Sistem

Dalam tahap ini, dilakukan berbagai macam pengujian diantaranya yaitu menguji keseimbangan ROV didalam air, menguji sistem kedap air pada mini ROV, menguji kesesuaian gerakan kemudi mini ROV dengan perintah yang diberikan, dan menguji pergerakan mini ROV dengan menggunakan sensor jarak. Analisis sistem dilakukan setelah uji coba pengujian, apakah sistem bekerja baik atau belum.

1.5.6 Perbaikan Perangkat Keras dan Perangkat Lunak

Tahap ini dilakukan untuk penyempurnaan mini ROV, bila ada sistem yang belum bisa bekerja optimal sebelum pembuatan laporan.

1.5.7 Pembuatan Laporan Akhir

Pembuatan laporan akhir dilaksanakan setelah semua langkah-langkah terselesaikan sehingga hasil yang diperoleh dari pembuatan alat dapat dijelaskan secara rinci sesuai dengan data-data yang diperoleh.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Menguraikan tentang latar belakang, tujuan, permasalahan, batasan masalah, metodologi, dan sistematika pembahasan masalah yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir ini.

BAB II TEORI PENUNJANG

Berisi teori tentang pembahasan secara garis besar ROV, pemodelan ROV, sistem mikrokontroler (Arduino UNO), *motor driver* l298N, *motor thruster*, sensor jarak, sistem rakit rangka ROV, penjelasan secara fisika metode prinsip kerja *underwater robot*, dan *software-software* pendukung.

BAB III METODE PENELITIAN

Membahas secara garis besar tentang perencanaan dan pembuatan sistem ROV yang

akan dibangun diantaranya adalah simulasi pemodelan pergerakan ROV menggunakan *Simulink Toolbox* MATLAB, perancangan mekanik dan sistem perangkat keras (*hardware*). Pada bagian perangkat keras akan membahas tentang pembuatan sistem minimum mikrokontroller 328P, rangkaian *drive motor*, pembuatan *motor thruster* dan rangkaian kontrol. Untuk perangkat lunak akan dijelaskan tentang pembuatan program kontrol pada robot.

BAB IV SIMULASI DINAMIKA ROV

Membahas simulasi dan analisis dinamika ROV dengan *Toolbox* MATLAB/SIMULINK.

BAB V RANCANG BANGUN MINI ROV

Membahas secara detail bagaimana cara membuat/rancang bangun mini ROV, baik itu dalam pembuatan sistem *hardware* maupun *software*.

BAB VI HASIL DAN ANALISA

Membahas secara detail hasil dari rancangan pembuatan bodi mini ROV, Pengujian *Hardware*, pengujian *software*, pengujian mini ROV didalam air, dan data-data pendukung lainnya.

BAB VII Kesimpulan

Berisi tentang kesimpulan dan saran yang berdasarkan analisa hasil data yang diperoleh.

DAFTAR PUSTAKA

Pada bagian ini berisi tentang referensi-referensi yang telah dipakai oleh penulis sebagai acuan dan penunjang serta parameter yang mendukung penyelesaian tugas akhir ini, baik secara praktis maupun teoritis.