

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Autonomous Underwater Vehicles (AUV) adalah teknologi banyak digunakan dalam eksplorasi dan pemantauan lingkungan laut. AUV dirancang untuk beroperasi secara mandiri tanpa perlu intervensi manusia secara langsung, memungkinkan mereka untuk menavigasi dan mengumpulkan data di lingkungan bawah laut yang sulit dijangkau oleh manusia. Teknologi ini penting untuk berbagai aplikasi, termasuk penelitian kelautan, eksplorasi minyak dan gas bawah laut, serta pemantauan perubahan iklim.

Permasalahan utama dalam pengembangan AUV adalah menghadapi tantangan lingkungan bawah laut yang keras, seperti arus laut yang kuat, tekanan air yang tinggi, dan visibilitas yang rendah. Kondisi ini menuntut pengembangan sistem kendali yang canggih dan adaptif, yang dapat mengoptimalkan performa AUV dalam menghadapi berbagai kondisi tersebut. Penggunaan metode *inverse kinematics* diharapkan dapat meningkatkan akurasi dan efisiensi pergerakan AUV di bawah air.

Penelitian sebelumnya telah membuktikan keefektifan penggunaan sensor dan algoritma kendali canggih dalam meningkatkan kinerja AUV. Sebagai contoh, penggunaan sensor *Inertial Measurement Unit* (IMU) dan sensor tekanan telah terbukti mampu meningkatkan stabilitas dan presisi navigasi AUV. Penelitian oleh Vasques dan Figueiredo (2021) menunjukkan bahwa integrasi teknologi ini memungkinkan AUV untuk beroperasi dengan lebih efektif dalam lingkungan bawah air yang dinamis [1].

Pengembangan dari penelitian sebelumnya fokus pada peningkatan kemampuan manuver dan pengumpulan data AUV. Hal ini dilakukan melalui integrasi sensor terbaru dan pengembangan algoritma kendali yang lebih efisien. Selain itu, AUV juga dilengkapi dengan manipulator untuk memungkinkan interaksi langsung dengan objek di bawah air.

Dengan adanya solusi ini, diharapkan AUV dapat berfungsi sebagai alat multi-fungsi yang tidak hanya mampu melakukan eksplorasi dan pemantauan

lingkungan laut, tetapi juga berperan dalam operasi penyelamatan dan mitigasi bencana bawah laut. Dimasa yang akan datang pengembangan AUV yang lebih canggih dan adaptif akan terus dilakukan untuk memenuhi kebutuhan yang semakin kompleks dalam penelitian dan eksplorasi laut [2].

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka dapat menarik kesimpulan sebagai berikut.

1. Bagaimana cara menguji daya tahan terhadap korosi dan tekanan tinggi ?
2. Bagaimana mengimplementasikan algoritma *inverse kinematics* untuk kontrol gerakan AUV?
3. Jelaskan implementasi *Inverse Kinematic* dalam

1.3 Tujuan Dan Manfaat

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijelaskan, maka dihasilkan tujuan penelitian sebagai berikut

1. Robot dapat bertahan di air tanpa kebocoran.
2. Membuat sistem kendali ketika di dalam air.

1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan pada perjalanan sebelumnya, sehingga mendapatkan batasan masalah dalam penelitian yaitu:

1. Desain memperhitungkan perlindungan terhadap korosi untuk material yang digunakan.
2. Pengembangan sistem kontrol yang responsif terhadap perubahan arah dan kecepatan gerakan robot.
3. Sistem *stabilizer* dan kontrol kedalaman diuji dalam lingkungan air statis tanpa perubahan tekanan yang drastis.

1.5 Metode Penelitian

Tahapan-tahapan yang akan direncanakan untuk memperoleh hasil penelitian yang optimal dari segi *software*, *hardware*, dan proses operasi meliputi berikut.

1.5.1 Studi literatur

Pada tahap ini, dilakukan proses pengumpulan landasan gagasan yang mendukung penulisan tugas akhir. Landasan gagasan ini dapat diperoleh dari berbagai sumber seperti, prosiding seminar, dan artikel-artikel yang tersedia di internet.

1. Perancangan perangkat keras

Perancangan sistem pada tugas akhir ini terbagi menjadi dua bagian utama. Pertama, perancangan perangkat keras yang meliputi pembuatan mekanisme wahana AUV menggunakan mesin pencetak 3D yang didukung oleh perangkat lunak *freecad*. AUV ini dilengkapi dengan 5 baling-baling yang digerakkan oleh 5 motor *brushed* untuk mengontrol gerakannya. Dua propeller arah horizontal untuk menggerakkan robot bergerak maju/mundur, sedangkan tiga propeller arah vertikal menggerakkan robot naik/turun.

2. Perancangan perangkat lunak

Prosedur interpretasi sinyal dari remote kontrol, penggunaan sensor akselerometer dan sensor giroskop, implementasi program kesetabilan dan algoritma gerakan robot berdasarkan transformasi sinyal remote kontrol, sinkronisasi sudut inklinasi robot menggunakan *pwm* untuk mengatur kecepatan rotasi motor, dan algoritma pergerakan robot sesuai dengan sinyal remote kontrol.

3. Perancangan pengujian sistem

Pemastian keandalan dari sistem yang sudah dirancang, baik dari aspek *software* maupun *hardware*. Uji coba dilaksanakan dalam beberapa langkah yang meliputi uji coba algoritma remote kontrol, pengendalian uji sensor-sensor yang digunakan, serta pengujian pengaturan kecepatan putaran motor dc, dan pengujian keseluruhan sistem untuk robot di bawah air.

4. Analisis

Kemudian dianalisis untuk menentukan ciri-ciri dari perangkat lunak dan perangkat keras yang dikembangkan. dari sistem belum sesuai dengan yang diinginkan, oleh karena itu, perlu dilakukan perancangan kembali sistem dan mengujinya ulang, untuk memastikan kinerjanya sesuai dengan yang diharapkan.

5. Penyusunan laporan tugas akhir

Proses penyusunan laporan tugas akhir merupakan langkah terakhir dalam proses penyelesaian penelitian akhir ini. Laporan penelitian akhir mencakup semua hal yang terkait dengan tugas akhir yang telah dilakukan, seperti bagian bab awal, landasan konsep, desain sistem, uji coba, dan kesimpulan.

1.6 Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Selama pelaksanaan penelitian dibutuhkan jadwal rencana kegiatan agar kegiatan penelitian ini bisa berjalan sesuai yang ada pada jadwal. Pelaksanaan penelitian dilakukan sekurangnya dalam waktu 6 bulan. Tabel 1.1 menampilkan jadwal pelaksanaan penelitian sebagai berikut.

Tabel 1.1 Jadwal pelaksanaan

NO	NAMA KEGIATAN	BULAN					
		I	II	III	IV	V	VI
1.	Mencari referensi jurnal, buku, dan data						
2.	Penyusunan proposal						
3.	Pembuatan perancangan sistem						
4.	Melakukan pengujian dan analisis pada sistem perangkat keras						
5.	Pengujian perancangan sistem						
6.	Pengambilan analisis data						
7.	Penyusunan laporan skripsi						