

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Pertumbuhan teknologi semakin cepat. Hal ini dapat dirasakan diberbagai bidang, mulai dari sektor industri sampai ke hal-hal yang sering kita jumpai sehari-hari. Tidak terkecuali di bidang robot bawah air atau *underwater vehicle*. Salah satu jenis *underwater vehicle* adalah *autonomous underwater vehicle* (AUV). AUV merupakan sebuah robot yang bergerak di bawah air dengan sistem pendorong, dikontrol dan dikendalikan oleh sebuah sistem komputer *on board*, dapat bermanuver secara tiga dimensi [18].

AUV umumnya digunakan untuk tujuan-tujuan tertentu, sebagai contoh pada perusahaan minyak digunakan untuk melihat dan memetakan kondisi dasar laut sebelum memulai membangun infrastuktur bawah laut. Dalam dunia militer AUV digunakan sebagai alat pertahanan untuk menangkal serangan dari laut dan alat untuk identifikasi ranjau di bawah laut dan menonaktifkannya. Pada dunia pendidikan AUV digunakan untuk penelitian-penelitian yang terkait dengan dunia kelautan seperti observasi di bawah laut atau untuk pengambilan sampel.

Penggunaan teknologi *autonomous underwater vehicle* di Indonesia masih terbatas, sehingga masih perlu penelitian lebih lanjut lagi mengenai teknologi AUV ini baik dari segi untuk industri, kemiliteran, maupun pendidikan. Terlebih lagi dengan kondisi geografis Indonesia sendiri yang mempunyai total luas wilayah laut seluas 5,9 juta km² terdiri atas 3,2 juta km² perairan territorial dan 2,7 juta km² perairan Zona Ekonomi Eksklusif [1]. Namun, kurangnya perhatian pemerintah membuat potensi perairan menjadi tidak dapat dimanfaatkan secara maksimal. Jutaan liter minyak di bawah laut mampu ditemukan oleh perusahaan asing dengan perangkat eksplorasi canggih, sehingga menjadi hak miliknya. Ribuan spesies hayati laut masih menjadi misteri kekayaan laut Indonesia sedang menunggu untuk diteliti dan dimanfaatkan demi kesejahteraan masyarakat. Sudah menjadi kewajiban bagi setiap warga negara Indonesia untuk berusaha memanfaatkan kekayaan laut Indonesia dengan segala daya dan upaya [19].

Banyak faktor yang harus diperhatikan dalam merancang *autonomous underwater vehicle* ini sendiri seperti kestabilan untuk memperkecil resiko robot

terkena gangguan saat beroperasi di dalam air. Untuk itu diperlukan sistem kontrol otomatis yang dapat menjaga kestabilan AUV baik saat robot diam maupun bergerak di dalam air. Oleh karena itu, penulis mengembangkan *autonomous underwater vehicle* yang menggunakan sistem kontrol *fuzzy logic* untuk menjaga kestabilan dari AUV. Untuk itu diperlukan beberapa komponen seperti sensor *accelerometer* dan *gyroscope* untuk pengukuran sudut kemiringan *pitch* dan *yaw*. Kelebihan *fuzzy logic* antara lain *fuzzy logic* tidak membutuhkan biaya yang besar, *fuzzy logic* mencakup kondisi operasi yang lebih luas, *fuzzy logic* juga lebih mudah disesuaikan secara bahasa linguistik manusia, dan *fuzzy logic* memiliki toleransi terhadap data-data yang tidak tepat [2][3]. Beberapa penelitian tugas akhir sebelumnya yang berkaitan adalah Perancangan dan Implementasi Sistem Kendali Logika Fuzzy Untuk Mengatur Kestabilan *Hover* pada *Autonomous Quabrushlessopter*. Hasil pada penelitian tugas akhir tersebut adalah nilai *settling time* kestabilan *quabrushlessopter* sudut *pitch*, *roll*, dan *yaw* saat kondisi *quabrushlessopter* diam (statis) dengan kondisi *hover*, namun masih terdapat kekurangan yaitu hasil pengujian sudut *pitch* dan *roll* saat *hover* masih memiliki nilai error [4]. Penelitian kedua berjudul Kontrol Kedalaman Selam Robot Bawah Air Menggunakan Sensor Tekanan Hidrostatik dengan Metode Logika Fuzzy, menghasilkan pengaruh rentang error pada respon sistem kontrol kedalaman. Kekurangan penelitian tersebut adalah masih terdapat *overshoot* pada respon sistem [5]. Penelitian ketiga berjudul Kestabilan Sikap Kamera Berbasis Sensor IMU dengan Metode *Fuzzy Logic Control*, menghasilkan nilai *settling time* kestabilan kamera sudut *pitch* dan *roll* dengan mengubah *range membership function* dan nilai *output*. Kekurangan penelitian tersebut adalah masih terdapat *overshoot* pada respon sistem [6]. Penelitian-penelitian diatas menjadi referensi pada pengerjaan tugas akhir ini.

I.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas pada tugas akhir ini antara lain :

1. Bagaimana merancang sistem kendali *fuzzy logic* untuk *autonomous underwater vehicle*?

2. Bagaimana respon sistem *autonomous underwater vehicle* ketika diberi gangguan?

I.3 Batasan Masalah

Pada tugas akhir yang akan dilakukan, permasalahan yang akan dibahas dibatasi dengan beberapa batasan diantaranya :

1. Kondisi air yang digunakan bersifat tenang.
2. Gangguan pada *autonomous underwater vehicle* dilakukan secara manual, dengan menempatkan AUV yang digantung di dalam air.
3. Gangguan berupa perubahan posisi secara dua sumbu (*pitch dan yaw*).
4. Pengaruh kondisi akuarium (tempat pengambilan data) terhadap robot diabaikan (Hukum Stokes).

I.4 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang dan membuat *autonomous underwater vehicle* dengan stabil dalam keadaan statis.
2. Merancang sistem kontrol logika fuzzy yang tepat sehingga mampu membuat robot tetap dalam keadaan stabil.

I.5 Metodologi

Metode penelitian yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah :

1. Studi Literatur
Studi literatur dilakukan dengan mempelajari pustaka-pustaka tentang sistem yang berkaitan dengan topik tugas akhir ini, baik berupa jurnal maupun buku.
2. Perancangan *Autonomous Underwater Vehicle*
Pada tahap ini dilakukan perancangan *autonomous underwater vehicle* sesuai hasil studi literatur yang telah didapatkan sebelumnya.
3. Pembuatan *Autonomous Underwater Vehicle*
Desain perancangan yang telah dibuat sebelumnya kemudian diimplementasikan menjadi *autonomous underwater vehicle* yang nyata.
4. Pembuatan Sistem Kendali *Fuzzy Logic*

Pada tahap ini dilakukan pembuatan sistem kendali *fuzzy logic* yang mencakup fuzzyfikasi, penalaran(*inference machine*), aturan dasar(*rule based*), dan defuzzyfikasi.

5. Percobaan dan Analisa

Dari beberapa percobaan didapatkan data yang akan dievaluasi dan dianalisa apakah sudah sesuai dengan harapan yang diinginkan.

6. Perbaikan

Pada tahap ini dilakukan perbaikan pada sistem yang berjalan tidak semestinya.

7. Penulisan Laporan

Berisi tentang hasil dari percobaan berupa data-data dan analisa berdasarkan percobaan yang telah dilakukan sebelumnya.

I.6 Sistematika Penulisan

Berikut ini adalah sistematika penulisan pada tugas akhir ini :

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisikan tentang latar belakang, tujuan, rumusan masalah, batasan masalah dan metode penelitian yang digunakan pada tugas akhir ini.

BAB II : DASAR TEORI

Bab ini akan menjelaskan mengenai teori-teori yang mendukung dan mendasari pengerjaan tugas akhir ini, yaitu teori dasar mengenai *autonomous underwater vehicle*, *fuzzy logic*, dan materi lain yang mendukung tugas akhir ini.

BAB III : PERANCANGAN SISTEM

Bab ini berisi pembahasan tentang langkah-langkah perancangan dan sistem kestabilan pada *autonomous underwater vehicle* dengan metode *fuzzy logic*.

BAB IV : PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab ini berisi pembahasan dari hasil pengujian dan analisis yang didapatkan dari data-data hasil percobaan.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan yang dapat diambil dari pengujian sistem dan analisis yang telah dibahas sebelumnya dan saran-saran yang dapat memperbaiki tugas akhir ini untuk penelitian selanjutnya.