

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kapal adalah kendaraan pengangkut penumpang, barang di laut dan sungai sama seperti halnya sampan dan perahu yang lebih kecil. Pada dinamika kapal terdapat enam macam gerakan yang dialami kapal pada saat berada di lautan. Antara lain *yaw*, *heave*, *surge*, *sway*, *roll*, dan *pitch*. Sistem kontrol dari gerakan kapal tersebut harus mempunyai spesifikasi mampu menstabilkan dinamika kapal. Kapal dapat bergerak oleng karena pengaruh luar yang bekerja pada kapal.

Simulasi gerak kapal banyak digunakan dalam industri galangan kapal. Simulasi gerak kapal menghasilkan data dengan kondisi laut yang berbeda beda sehingga menghasilkan analisa gerak kapal dan sitem kontrolnya. Tugas dari gerak kapal adalah membuat gerak kapal mengikuti arah kapal atau jalur yang telah ditentukan. Merancang *tracking control autopilot* masih merupakan tantangan pada bidang sistem kontrol kapal, sebab laut memiliki karakteristik yang berbeda dengan daratan sehingga membutuhkan *autopilot* yang cukup baik.

Dari ke enam macam gerakan pada kapal diatas pada tugas akhir ini membahas sudut arah gerak kapal yang diarahkan pada sudut yang telah ditentukan, sudut ditentukan melalui sebuah laptop pengendali yang berada diruang operator kapal. hal ini bertujuan agar kapal dapat bergerak secara *autonomous* di saat berada pada rute yang bersifat konstan. Di saat kapal mengalami gangguan dari luar yang mengakibatkan kapal berubah haluan dari sudut awal maka kapal dapat secara otomatis mengembalikan ke sudut semula. Sistem kontrol yang baik harus mempunyai ketahanan terhadap gangguan dan mempunyai respon yang cepat dan akurat terhadap sudut gerak kapal yang diinginkan. Untuk mengatasi hal ini, diterapkan mikrokontroller arduino untuk mengatur besar sudut arah gerak kapal menggunakan metode *fuzzy logic* kontroler. Metode *fuzzy* banyak digunakan dalam aplikasi pada sistem kontrol karena memiliki teori yang menirukan logika penalaran manusia.

Hasil yang diperoleh dari tugas akhir ini adalah sebuah *prototipe* kapal yang mampu bergerak sesuai sudut yang diinginkan serta mampu mempertahankan arah gerak sudut tersebut meskipun terjadi berbagai macam gangguan dari luar.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Tujuan yang ingin dicapai dalam pengerjaan tugas akhir ini adalah:

1. Merancang sebuah *prototype* kapal yang dapat bergerak sesuai besar sudut arah gerak kapal yang telah ditentukan dengan mikrokontroler arduino menggunakan metode *fuzzy logic*.
2. Merancang sebuah sistem kontrol yang dapat mengembalikan besar sudut arah gerak pada kapal meskipun terjadi gangguan dari luar menggunakan mikrokontroler dengan metode *fuzzy logic*.
3. Merancang GUI di Laptop operator untuk memberikan arah sudut gerak dan menampilkan besar sudut arah gerak pada kapal.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan deskripsi latar belakang dan penelitian terkait, maka dapat dirumuskan beberapa masalah di tugas akhir ini yaitu :

1. Bagaimana mengidentifikasi besar sudut kapal yang dapat diperoleh dari sensor kompas digital yang terdapat di mikrokontroler?
2. Bagaimana mengidentifikasi antara kompas digital, motor servo dan arduino agar berjalan sesuai besar sudut yang telah ditentukan?
3. Bagaimana mengembalikan arah kapal disaat terjadi gangguan dari luar yang menyebabkan kapal tidak sesuai arah awal?
4. Bagaimana mengontrol motor servo sesuai dengan sudut arah gerak kapal yang diinginkan meskipun terjadi gangguan dari luar?
5. Bagaimana cara merancang dan menerapkan *fuzzy logic controller* pada sistem kontrol arah gerak kapal?
6. Bagaimana menyambungkan komputer operator dan mikrokontroler yang berada di kapal?

1.4 Batasan Masalah

Dalam pengerjaan Tugas Akhir ini diberikan beberapa batasan masalah :

1. Mikrokontroler yang digunakan adalah mikrokontroler ATmega328p yang terintegrasi dalam modul Arduino UNO.
2. Sensor kompas yang digunakan adalah kompas digital.
3. Pengiriman data menggunakan rctimer 433 MHz.

4. Menggunakan Microsoft Visual Studio sebagai HMI di operator kapal dan hanya untuk komputer yang bersistem operasi Windows 7 dan 8.
5. Metode sistem kontrol yang digunakan adalah *fuzzy logic*.
6. Pengontrolan hanya dilakukan pada sistem sudut arah gerak atau gerak kiri kanan kapal saja.
7. Pengujian menggunakan prototipe sistem.
8. Tempat pengujian alat dilakukan di kolam renang Telkom University.
9. Alat bekerja jika dapat mengikuti arah gerak sesuai dengan *setpoint* awal.

1.5 Metodologi Penelitian

Metode metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- a. Studi Pustaka dan Literatur.
Melakukan pencarian sumber kajian dan literatur berupa jurnal, tugas akhir mahasiswa sebelumnya yang meneliti tentang sistem kontrol maupun paper yang telah terpublikasi.
- b. Studi Lapangan
Melakukan diskusi dengan pembimbing Tugas Akhir dan dosen lain yang memberikan masukan ide.
- c. Analisis Kebutuhan Sistem
Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan perangkat lunak maupun perangkat keras untuk dapat membangun sistem kontrol sudut arah gerak kapal.
- d. Perancangan Sistem
Pada tahap ini akan dilakukan perancangan sistem dan pembuatan *prototipe* kapal yaitu perancangan sistem kontrol sudut arah gerak kapal.
- e. Implementasi
Sistem yang telah dirancang sebelumnya diimplementasikan secara nyata dimulai dari integrasi perangkat keras hingga pembangunan perangkat lunak sistem kontrol sudut arah gerak kapal.
- f. Testing dan Analisis
Menguji sistem yang telah diimplementasikan dan menganalisis hasil performansi dan kestabilan kapal

1. Testing sistem, melakukan pengujian terhadap kapal di sebuah kolam renang.
 2. Analisis hasil, melakukan analisa apakah sistem kontrol pada kapal telah berjalan sesuai dengan hasil yang diharapkan.
- g. Penyusunan laporan Tugas Akhir
- Pada tahap ini, dilakukan penyusunan laporan akhir dan pengumpulan dokumentasi yang diperlukan, format laporan mengikuti kaidah penulisan yang benar dan yang sesuai dengan ketentuan-ketentuan yang telah ditetapkan oleh institusi.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada buku ini adalah:

- BAB I Pendahuluan: Berisi latar belakang tugas akhir, tujuan dan manfaat tugas akhir, rumusan masalah dalam tugas akhir, batasan masalah dari tugas akhir, metode penelitian dan sistematika penulisan buku tugas akhir,
- BAB II Dasar Teori: berisi teori teori penunjang yang dapat menunjang pembaca memahami materi materi yang berkaitan dengan tugas akhir,
- BAB III Perancangan: berisi penjelasan tentang pembuatan perangkat keras dan perangkat lunak, termasuk didalamnya diagram blok sistem dan *flowchart* sistem,
- BAB IV Pengukuran Eksperimental dan Analisis: berisi tentang hasil uji alat dan analisis terhadap data data yang didapat dari studi literatur atau hasil pengujian lainnya, dan
- BAB V Kesimpulan dan Saran: berisi kesimpulan kesimpulan yang dapat diambil dari Bab IV serta saran saran yang dapat digunakan untuk pengembangan selanjutnya.