

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Pesatnya perkembangan teknologi di bidang pelayaran, mendorong dikembangkannya sistem navigasi yang bertujuan mengakomodasi lalu lintas pelayaran dan keselamatan penumpangnya. Dinamika gerak kapal termasuk faktor yang mempengaruhi sistem navigasi pelayaran. Pada dinamika kapal terdapat enam macam gerakan yang dialami kapal pada saat berada di lautan. Antara lain yaw, heave, surge, sway, roll, dan pitch.

Dinamika gerak kapal tersebut perlu didukung dengan sistem kendali yang mampu menstabilkan gerak kapal. Saat ini perkembangan sistem kendali yang kompleks mulai diterapkan contohnya sistem kendali dengan navigasi yang dibantu dengan sistem *Dynamic Position*. Sistem tersebut bekerja untuk mempertahankan posisi sebuah kapal, termasuk didalamnya titik koordinat dan orientasi arah yang secara otomatis bertahan. Dengan aktuator mesin pendorong untuk tetap mempertahankan posisi pada titik yang telah ditentukan.

Maka dari beberapa studi dan permasalahan tersebut penulis akan melakukan penelitian mengenai sistem navigasi dan kendali posisi yang diimplementasikan pada kapal tanpa awak atau USV (*Unmanned Surface Vehicle*). USV dikendalikan pada permukaan air tanpa awak dengan kendali *wireless* [1]. Hal ini membutuhkan komunikasi antara *ground segment* (operator) dan *plant* (USV). USV membutuhkan perangkat navigasi seperti GPS (*Global Positioning System*) dan *compass* yang berguna untuk memantau gerak dan posisi dari USV.

Pada tugas akhir ini dikembangkan sistem kendali posisi menggunakan metode PID. Kendali posisi PID ini akan mengatur posisi *longitude* dan *latitude* kapal, dengan *output* sinyal PWM (*Pulse width Modulation*) untuk aktuator. Hasil yang diperoleh adalah *prototype* USV menggunakan sistem navigasi GPS dengan teknik *waypoint*. *Waypoint* memungkinkan kita untuk menentukan titik koordinat lintasan yang akan dilalui oleh USV tersebut [2].

1.2. Tujuan dan Manfaat

Tujuan yang ingin dicapai dalam pengerjaan tugas akhir ini adalah:

- a. Merancang sebuah *prototype* kapal tanpa awak yang mampu bergerak menuju koordinat setpoint (latitude, longitude) .
- b. Merancang sebuah sistem kendali pada motor penggerak agar tercapai posisi kapal yang ditentukan meskipun terjadi gangguan dari luar dengan menggunakan metode PID
- c. Memantau orientasi arah dan posisi dari kapal yang dikendalikan untuk mendapatkan data aktual yang dapat diproses selanjutnya
- d. Memudahkan pengaturan posisi dan arah kapal dibanding dengan kapal konvensional

1.3. Rumusan Masalah

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

- a. Bagaimana memproses komunikasi yang terbentuk antara komputer operator dengan mikrokontroler yang berada di USV?
- b. Bagaimana analisis hasil perbandingan pembacaan antara koordinat yang ditentukan diawal dengan pembacaan koordinat yang dilalui oleh USV yang menggunakan kontrol kendali PID?
- c. Bagaimana cara merancang dan menerapkan PID *controller* pada sistem kendali posisi gerak kapal?
- d. Bagaimana cara akuisisi, indentifikasi data yang didapat untuk melakukan manipulasi posisi dan arah kapal agar mencapai kestabilan dinamika gerak?

1.4. Batasan Masalah

Dalam pengerjaan Tugas Akhir ini diberikan beberapa batasan masalah :

- a. Mikrokontroller yang digunakan adalah mikrokontroller ATmega2560 yang terintegrasi dalam modul Arduino Mega.
- b. Pengiriman data menggunakan transmitter 3DR radio telemetry 433 MHz
- c. Design pengujian menggunakan *prototype* dengan ukuran 60cm x 30cm

- d. Pengendalian memiliki batas jangkauan jarak 50m
- e. Pengontrolan hanya dilakukan pada sistem penggerak dan sistem navigasi
- f. Metode sistem kendali yang digunakan adalah PID *Controller* dan akan bekerja sesuai *setpoint* awal.
- g. Menggunakan sistem GPS dengan modul NEO-6M yang menggunakan *library* bawaan

1.5. Metode Penelitian

- a. Studi Pustaka dan Literatur.

Melakukan pencarian sumber kajian dan literatur berupa jurnal, tugas akhir mahasiswa sebelumnya yang meneliti tentang sistem kendali maupun paper yang telah terpublikasi.

- b. Studi Lapangan

Melakukan diskusi dengan pembimbing tugas akhir dan komunitas hobi RC boat yang memberikan masukan ide.

- c. Perancangan sistem

Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan perangkat lunak maupun perangkat keras untuk dapat membangun sistem USV. Serta cara pengintegrasian perangkat lunak dan perangkat keras.

- d. Pengujian sistem

Menguji sistem yang telah diimplementasikan dan menganalisis hasil performansi dan kestabilan kapal.

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.