

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara maritim dengan luas lautan sekitar 5,8 juta km² dan memiliki garis pantai sepanjang 81.000 km. Garis pantai ini produktif terpanjang kedua di dunia. Hal ini membuat potensi kekayaan laut Indonesia melimpah. Untuk mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya tersebut perlu didukung dengan tersedianya fasilitas berupa kapal atau bangunan apung lainnya dengan teknologi yang memadai. Untuk itu diperlukan inovasi teknologi perkapalan yang mampu bersaing dengan teknologi di negara-negara maju melalui teknologi digital yang berkembang saat ini (yaitu teknologi informasi, big data, kontrol, robotika, dan komunikasi visual). Teknologi ini membutuhkan inovasi dan temuan baru secara berkesinambungan agar produk yang dihasilkan memenuhi sesuai dengan kebutuhan laut Indonesia [1].

Autonomous surface vehicle (ASV) merupakan sebuah kapal tanpa awak yang mampu bergerak secara otomatis dari suatu titik ke titik lain tanpa adanya campur tangan manusia. Perilaku menghindari rintangan merupakan salah satu perilaku yang membawa kapal bergerak bebas tanpa bertabrakan. ASV mendeteksi jarak objek/rintangan terhadap robot menjadi inputan bagi kontroler untuk mengendalikan kemudi dan kecepatan kapal tanpa awak agar kapal tersebut dapat bergerak bebas dengan aman tanpa bertabrakan [2]. Keunggulan dari *Autonomous Surface Vehicle (ASV)* adalah untuk melakukan misi atau tugas secara otonom tanpa memerlukan campur tangan manusia secara langsung.

Proyek akhir ini di fokuskan untuk merancang perangkat keras untuk mengontrol Boat sebagai *Autonomous Surface Vehicle*, kapal ini menggunakan *Raspberry Pi* dan *Arduino Uno* sebagai sistem pengendali utama, serta dilengkapi dengan berbagai teknologi sensor dan aktuator untuk navigasi otomatis di atas permukaan air. ASV ini menggunakan kamera untuk deteksi warna di sekitarnya, Data yang diperoleh dari sensor ini menjadi input bagi mikrokontroler untuk mengatur kemudi dan kecepatan. Pengendali aktuator utamanya adalah *Electronic Speed Control (ESC)* dan motor *Brushless*, yang digunakan untuk melakukan manuver pada kapal. Salah satu aspek kunci dalam perancangan ini adalah memastikan kapal mampu menghindari rintangan dan bergerak bebas tanpa bertabrakan.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dari penulisan Proyek Akhir ini, sebagai berikut.

1. *RC Boat* ini gunakan untuk keperluan kompetisi yang diselenggarakan oleh Direktorat Pendidikan Tinggi (DIKTI).
2. Merancang hardware *Autonomous Surface Vehicle (ASV)* berbasis mikrokontroler untuk digunakan sebagai *RC Boat* yang dapat beroperasi secara otonom di permukaan air.
3. Menggunakan Raspberry Pi 3b dan Arduino Uno sebagai Mikrokontroler dari *Autonomous Surface Vehicle (ASV)*.
4. Implementasi sinyal PWM (*Pulse Width Modulation*) untuk mengatur kecepatan motor Brushless pada.
5. Memastikan seluruh komponen seperti *Electronic speed control*, motor *Brushless*, sensor, dan mikrokontroler dapat berfungsi secara efektif.

Manfaat dari penulisan Proyek Akhir ini, sebagai berikut.

1. Menghasilkan *Autonomous Surface Vehicle (ASV)* yang dapat beroperasi secara otonom di permukaan air.
2. Memanfaatkan Raspberry Pi 3b dan Arduino Uno sebagai platform mikrokontroler yang dapat diprogram ulang untuk ASV.
3. Mengimplementasikan sinyal PWM untuk mengatur kecepatan motor Brushless, meningkatkan kontrol dan efisiensi energi pada ASV.
4. Dapat menganalisis seluruh komponen seperti *Electronic Speed Control*, motor Brushless, sensor, dan mikrokontroler berfungsi secara efektif.

1.3 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari Proyek Akhir ini, sebagai berikut.

1. Bagaimana merancang hardware *Autonomous Surface Vehicle (ASV)* berbasis mikrokontroler untuk operasi otonom di permukaan air?
2. Komponen apa saja yang dibutuhkan dalam percangan *Autonomous Surface Vehicle (ASV)*?
3. Bagaimana cara implementasi sinyal PWM (*Pulse Width Modulation*) untuk mengontrol kecepatan motor Brushless pada ASV?

4. Bagaimana menguji dan memastikan bahwa seluruh komponen (*Electronic Speed Control*, motor *Brushless*, kamera, dan mikrokontroler) dapat berfungsi?

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari Proyek Akhir ini, sebagai berikut.

1. Pengembangan ASV berfokus pada operasi *autonomous* di permukaan air, tanpa mempertimbangkan operasi di bawah air.
2. Menggunakan *Raspberry Pi 3b* dan Arduino Uno sebagai mikrokontroler utama.
3. Menggunakan *Electronic Speed Control*, Motor *Brushless* sebagai aktuator.
4. Menggunakan sinyal PWM digunakan untuk mengatur kecepatan motor *Brushless*, tanpa memasukkan penggunaan PWM untuk fungsi lainnya.
5. Pengujian dilakukan di kolam, tanpa melibatkan pengujian di lingkungan laut terbuka.

1.5 Metodologi

Adapun metodologi pada penelitian Proyek Akhir ini, sebagai berikut.

1. Studi Literatur
Mengumpulkan informasi terkini tentang teknologi terkait *microcontroller* dan sistem *Autonomous Surface Vehicle (ASV)*. Mempelajari metode dan teknologi terkini dalam pengembangan perangkat keras dan perangkat lunak untuk kendaraan otonom di permukaan air.
2. Identifikasi Kebutuhan
Menyusun daftar kebutuhan alat dan bahan secara rinci, termasuk spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak.
3. Desain Sistem Mikrokontroler dan Sensor
Memilih dan mendesain sistem mikrokontroler yang sesuai dengan kebutuhan ASV dan menentukan jenis sensor yang akan digunakan, serta merancang integrasi ke dalam sistem.
4. Pembuatan Prototipe
Membangun prototipe kapal *autonomous* dengan menggunakan komponen seperti mikrokontroler, *Thruster*, kamera dan sensor kompas.
5. Pengujian dan Validasi

Melakukan uji coba simulasi untuk menguji fungsi kendali otonom *RC Boat* di berbagai kondisi simulasi dan melakukan uji coba di lapangan atau perairan terbuka untuk memvalidasi kinerja sistem secara praktis.

6. Analisis Hasil

Menganalisis hasil uji coba untuk menilai sejauh mana tujuan dan manfaat yang telah ditetapkan telah tercapai.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan Proyek Akhir terdiri atas lima bab, dengan keterangan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Pada bab ini membahas tentang teori pendukung pengerjaan Proyek Akhir, seperti *Autonomous surface vehicle*, *Raspberry pi 3b*, *Arduino UNO*, *Electronic speed control (ESC)*, *Baterai Li-ion*, *Motor Brushless M060 Deepwater Thruster*, *Kamera* dan *Pulse width modulation*.

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini membahas tentang deskripsi Proyek Akhir, alur pengerjaan Proyek Akhir, identifikasi data, perancangan perangkat keras, perancangan perangkat lunak serta perancangan mekanik.

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada bab ini membahas tentang pengujian dan analisis perencanaan.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini membahas tentang kesimpulan dari pengerjaan Proyek Akhir dan saran untuk pembaca yang akan mengambil penelitian dengan topik yang sama.