

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1. 1. Latar Belakang Masalah

Indonesia merupakan sebuah negara kepulauan dengan dua pertiga luas lautan lebih besar daripada daratan. Banyak ancaman datang, seperti yang dilakukan negara tetangga yang melakukan *illegal fishing* ataupun klaim sepihak atas pulau terluar. Oleh karena itu, sudah selayaknya, Indonesia memiliki kekuatan dalam menjaga keamanan serta pertahanan yang memadai. Namun karena melihat kondisi seperti saat ini, TNI AL masih banyak membutuhkan kelengkapan armada berteknologi tinggi untuk lebih meningkatkan pertahanan nasional[1]

Dalam perkembangan teknologi kini, berkembang pula metode kendali tanpa awak. Untuk beroperasi di perairan, telah dikembangkan *unmanned surface vehicle* (USV) atau kendaraan yang beroperasi di permukaan air tanpa awak. USV yang sudah ada, merupakan kapal perang yang beroperasi secara individu, namun dalam strategi perang yang terdiri dari beberapa kapal perang, diperlukan sistem kendali yang diterapkan di beberapa USV untuk membentuk formasi yang menunjang strategi perang. Oleh karena itu perlu dirancang USV dengan algoritma kontrol formasi tersebut.

Pada penelitian ini, USV yang dirancang akan menggunakan metode *swarm robotics*. *Swarm robotics* merupakan sebuah metode yang digunakan dalam pengendalian koordinasi sistem multi-robot[2]. Multi-robot ini terdiri dari beberapa individu robot saling terintegrasi. Metode ini muncul, terinspirasi dari perilaku sosial kolektif dari kecerdasan kelompok hewan, seperti burung dan ikan. Perilaku sosial ini berupa tindakan suatu individu yang dapat mempengaruhi individu-individu lain dalam suatu kelompok atau pengorganisasian sendiri. *Swarm Robotics* menggunakan kontrol terdistribusi untuk mencapai perilaku yang terkoordinasi. Misalnya, dalam migrasi yang dilakukan sejumlah burung, mereka dengan sendirinya menempatkan diri membentuk formasi. Dengan metode tersebut formasi dari beberapa USV akan terbentuk.

## **1. 2. Tujuan dan Manfaat**

Berdasar latar belakang yang ada, maka tugas akhir ini memiliki tujuan dan manfaat sebagai berikut :

1. Pengimplementasian sistem komunikasi dengan *Radio Frequency* diantara tiga USV.
2. Pengimplementasian algoritma kontrol formasi pada USV.
3. USV yang dirancang dapat menjalankan formasi yang dikehendaki dengan metode *swarm robotics*.
4. Dapat menjadi prototipe sistem *swarm robotics* yang diharapkan dapat meningkatkan kekuatan pertahanan militer Indonesia.

## **1. 3. Rumusan Masalah**

Pada penelitian tugas akhir ini terdapat beberapa permasalahan yang muncul, yaitu :

1. Jenis komunikasi apa yang dapat digunakan untuk mengendalikan beberapa USV ?
2. Metode USV seperti apa yang cocok digunakan untuk mengendalikan 3 USV ?
3. Bagaimana cara mengintegrasikan antara komunikasi dengan metode untuk mengendalikan 3 USV ?

## **1. 4. Batasan Masalah**

Permasalahan yang muncul tersebut, di batasi oleh beberapa hal, yaitu :

1. Perancangan USV ini dikhususkan pada keadaan perairan yang tenang.
2. Jarak antar USV maksimal adalah 120 cm.
3. Ukuran dari prototipe USV ini memiliki perbandingan 3:1 dengan USV yang sebenarnya.
4. Menggunakan 3 buah robot kapal dengan 1 sebagai leader dan 2 lainnya sebagai follower.
5. Pada kapal leader mengirim data formasi ke follower.
6. Pada kapal follower menerima data formasi, mengidentifikasi kapal leader atau follower, menuju serta menjaga formasi.

7. Pengujian dilakukan dengan 3 macam formasi, dengan formasi awal adalah segitiga, lalu sejajar, dan yang terakhir baris.
8. Media komunikasi menggunakan modul NRF24L01.
9. Komunikasi yang digunakan 2 arah dari *leader* ke *follower* serta sebaliknya.
10. Parameter yang digunakan untuk menguji adalah jarak dan sudut masing-masing USV.
11. Mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino Uno R3.
12. Tidak membahas kendali laju USV.

### **1. 5. Metode Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan dalam penyelesaian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

#### 1. Studi literatur

Pada tahap ini dilakukan untuk mengetahui teori-teori dasar serta sebagai sarana pendukung untuk menganalisis masalah yang ada. Literatur tersebut antara lain *journal paper*, *conference international paper*, *textbook*.

#### 2. Perancangan sistem

Pada tahap ini dilakukan proses perancangan sistem, dimulai dari skema cara kerja sistem hingga sistem bekerja dengan optimal, serta pengiriman data antar objek.

#### 3. Implementasi alat

Pada tahap ini dilakukan realisasi alat sesuai dengan perancangan sistem yang sebelumnya telah dibuat.

#### 4. Pengujian

Pada tahap ini dilakukan pengujian kinerja alat yang telah dibuat. Pengujian ini akan diamati dengan beberapa parameter yang ditentukan terhadap beberapa kondisi.

#### 5. Penyimpulan hasil

Dilakukan untuk menarik kesimpulan dari hasil pengujian alat yang telah diamati dan dianalisis.

## **1. 6. Sistematika Penulisan**

Penulisan tugas akhir ini mengacu pada sistematika penulisan yang terdapat pada kamus besar Bahasa Indonesia. Sistematika penulisan yang digunakan tersebut adalah sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bagian ini berisi tentang permasalahan umum yang berkaitan dengan penelitian tugas akhir dengan memperhatikan rumusan masalah, batasan masalah, tujuan tugas akhir dan manfaatnya, serta sistematika pembahasan.

### **BAB II LANDASAN TEORI**

Pada bagian ini membahas tentang dasar – dasar teori yang akan melandasi permasalahan yang dibahas, serta penjelasan tentang cara kerja sistem dan masing-masing komponen yang ada pada sistem tersebut.

### **BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI**

Pada bagian ini berisi tentang pembahasan mengenai langkah – langkah perancangan sistem perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*).

### **BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS**

Pada bagian ini membahas tentang hasil pengujian dan analisa dari realisasi sistem yang dibuat pada berbagai macam kondisi yang berbeda.

### **BAB V PENUTUP**

Pada bagian ini berisi kesimpulan dari percobaan dan analisis yang telah dilakukan, serta saran yang digunakan untuk pengembangan sistem ini menjadi lebih baik lagi.