

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia termasuk negara dengan kepulauan terbesar di dunia yang memiliki luas wilayah perairan mencapai 5,8 juta km² atau sama dengan $\frac{3}{4}$ dari luas wilayah Indonesia. Luas perairan Indonesia terdiri dari Zona Ekonomi Eksklusif (ZEE) 2,7 juta km², laut Nusantara 2,3 juta km² dan perairan territorial 0,8 juta km². Indonesia yang memiliki luas perairan tersebut perlu memiliki pengawasan serta penyelamatan di wilayah perairan untuk mengurangi angka kematian dari korban kecelakaan kapal[1]. Insiden seperti ini memerlukan tindakan yang cepat untuk melakukan penyelamatan. Oleh karena itu, diperlukan teknologi yang dapat membantu dalam penyelamatan pengawasan serta pencarian korban.

Image Recognition atau deteksi objek berbasis pengolahan citra menjadi salah satu solusi dalam menangani permasalahan tersebut. *Image Recognition* adalah proses pengenalan gambar dan video untuk mengidentifikasi dan mendeteksi suatu objek. Tujuan utamanya adalah untuk memungkinkan mesin atau komputer untuk mengenali objek, pola, wajah, teks, atau fitur lain dalam gambar dengan cara yang mirip seperti manusia. Salah satu algoritma yang digunakan untuk mendeteksi objek yaitu YOLO (*You Only Look Once*)[2]. Untuk mengintegrasikan data deteksi dengan sistem pemberitahuan atau peringatan dengan memiliki kemampuan transmisi data jarak jauh yaitu modul LoRa, modul tersebut memanfaatkan sinyal gelombang untuk mengirim dan menerima data dalam satu frekuensi kerja yang sama[3].

Pada penelitian sebelumnya Affandi R dan Hartono B (2023) menjelaskan pendeteksian orang atau keberadaan manusia untuk membantu pekerjaan manusia dalam pencarian korban bencana alam, menggunakan Algoritma YOLO dengan versi 5 yang diimplementasikan pada Quadcopter, menggunakan versi tersebut dalam pengujiannya berdasarkan jarak dari kamera ke objek dengan rentang jarak

1 m sampai 6 m memiliki rata-rata *confidence score* sebesar 91.2%, dimana nilai *confidence score* tersebut memberi nilai kelas spesifik untuk setiap kotak yang mengkodekan kemungkinan kelas yang muncul di kotak dan seberapa sesuainya kotak yang diprediksi dengan objek. Dalam penelitian ini mengadopsi model YOLO untuk pendeteksian objek (korban) di perairan. Pada penelitian kedua dilakukan oleh Taufik Hidayat (2018) mengenai perancangan sistem untuk pengawasan kapal nelayan skala kecil menggunakan modul komunikasi LoRa, dengan bantuan teknologi LoRa dapat mentransmisikan data titik koordinat GPS kapal untuk dapat dipantau secara *real-time* serta jarak jangkauan yang lebih luas dibandingkan dengan modul komunikasi serupa lainnya[4]. Dalam penelitian ini mengadopsi penggunaan teknologi LoRa untuk transmisi data jarak jauh, dimana kamera menangkap objek (korban) dan *receiver* menerima data untuk mengaktifkan buzzer dan dot matriks.

Berdasarkan studi literatur dan penelitian sebelumnya, pada penelitian ini bertujuan untuk pengembangan sistem patroli kapal tanpa awak atau *Unmanned Surface Vehicle* (USV) dengan judul “Implementasi Teknologi LoRa Untuk Sistem Patroli Pada *Unmanned Surface Vehicle* (USV) Menggunakan Pengolahan Citra Dengan Algoritma *You Only Look Once* (YOLO)”. Versi YOLO yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan versi 5 karena memiliki potensi besar untuk memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan metode deteksi lainnya. Algoritma *You Only Look Once* (YOLO) diterapkan untuk dapat mendeteksi korban (manusia) dari kecelakaan kapal yang berada di permukaan air, sedangkan LoRa digunakan untuk mentransmisikan data ke *receiver* (*ground control station*) untuk mengaktifkan buzzer dan memberikan informasi “terdeteksi” pada led *running text*. Peneliti memilih menggunakan algoritma YOLO dikarenakan dalam pembuatan model YOLO peneliti bisa menyesuaikan dataset yang dibuat untuk hasil deteksi yang akurat, keakuratan tersebut akan lebih akurat apabila foto atau gambar yang di-*input* lebih banyak dan sesuai dengan objek yang dideteksi. Namun untuk komunikasi jarak jauh, peneliti memilih LoRa dikarenakan LoRa mampu mentransmisikan data jarak jauh dengan mengandalkan pita frekuensi di 410.125MHz – 493.125MHz dan memiliki spesifikasi *range* komunikasi yang

dapat ditempuh hingga ± 5 kilometer. Peneliti juga menambahkan aplikasi berbasis web yang digunakan sebagai antarmuka grafis, dalam aplikasi tersebut menampilkan video hasil deteksi dan data log yang berisikan keterangan waktu, nilai *confidence* dalam pendeteksian, dan jumlah objek yang terdeteksi secara *real-time*.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka rumusan masalah yang didapatkan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem deteksi objek yang dapat mengenali korban manusia yang tenggelam dengan menggunakan algoritma YOLOv5s.
2. Bagaimana Ebyte LoRa E220-400T22D dapat diprogram untuk dapat mengirim dan menerima data jarak jauh.
3. Bagaimana buzzer dan dot matriks pada *receiver* dapat aktif ketika kamera *webcam* menangkap *object* yang terdeteksi.
4. Bagaimana merancang antarmuka grafis berbasis web yang mampu menampilkan video deteksi dan data log berisikan informasi waktu, nilai *confidence* yang dideteksi, dan jumlah yang dideteksi.

1.3 Tujuan Tugas Akhir

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

1. Merancang sistem yang dapat mengolah citra dari kamera *webcam* menggunakan algoritma YOLOv5s agar dapat mendeteksi korban yang tenggelam.
2. Memprogram Ebyte LoRa E220-400T22D agar dapat saling terkoneksi untuk mengirim dan menerima data jarak jauh.
3. Menerima data yang dikirim dari *transmitter* dengan menggunakan Ebyte LoRa E220-400T22D yang telah terprogram ke *receiver* untuk mengaktifkan buzzer sebagai peringatan dan display dot matriks menampilkan teks "TERDETEKSI".

4. Merancang antarmuka grafis (*Graphical User Interface*) untuk dapat menampilkan video dan informasi secara *real-time* dalam satu tampilan.

1.4 Manfaat Tugas Akhir

Manfaat dari penelitian tugas akhir yang dilakukan adalah:

1. Sebagai sarana penyusun untuk menerapkan ilmu yang diterima selama menempuh pembelajaran di bangku kuliah.
2. Membantu pengembangan pada patroli di wilayah perairan dengan memanfaatkan teknologi terkini yaitu kapal tanpa awak atau *Unmanned Surface Vehicle (USV)* dan pengimplementasian deteksi *object* menggunakan algoritma YOLOv5s.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki beberapa batasan masalah agar tidak menyimpang dari tujuan semula, yaitu:

1. Sistem hanya fokus untuk mendeteksi objek manusia (korban tenggelam) dengan menggunakan Algoritma YOLOv5s.
2. Pengujian sistem deteksi objek dilakukan di kondisi cahaya yang normal dan perairan tenang seperti di kolam, tetapi tidak mencakup pengujian pada kondisi perairan yang ekstrem seperti hujan deras, ombak besar, atau kabut tebal.
3. Kamera *webcam* yang digunakan tidak memiliki fitur *night vision* sehingga tidak mendukung dalam menangkap citra di kondisi gelap.
4. Komunikasi data menggunakan modul LoRa e220-400T22D menyesuaikan batas radius maksimal yang tertera pada spesifikasi modul.
5. Sistem aplikasi web dirancang untuk berjalan pada perangkat komputer lokal (laptop) dengan konektivitas lokal, bukan untuk penggunaan berbasis cloud.

1.6 Sistematika Laporan Tugas Akhir

Kerangka penulisan penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman dengan membuat ringkasan susunan kerangka dari penelitian Tugas Akhir ini. Berikut adalah 5 Bab kerangka penulisan penelitian:

1. BAB I PENDAHULUAN

Pada bab I berisi tentang latar belakang penelitian, rumusan permasalahan, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah penelitian, dan sistematika penulisan

2. BAB II DASAR TEORI

Bab II berisi tentang tinjauan pustaka dan teori pendukung yang memiliki relevansi mengenai teori-teori untuk komponen maupun *tools* yang digunakan dalam pembuatan Tugas Akhir.

3. BAB III METODE PENELITIAN

Bab III membahas tentang kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak yang diperlukan serta merancang alur kerja untuk di implementasikan pada bab selanjutnya.

4. BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA

Bab IV berisi tentang proses pengerjaan serta hasil pengujian yang diperoleh dari sistem pengimplementasian yang sesuai dengan alur kerja.

5. BAB V PENUTUP

Bab V berisikan Kesimpulan yang didapatkan dari implementasi sistem dan saran untuk pengembangan selanjutnya.

6. DAFTAR PUSTAKA

Daftar pustaka memuat referensii penulisan serta sumber yang dikutip oleh penulis.

7. LAMPIRAN

Lampiran berisikan hal-hal sisipan dan keterangan dalam pembuatan Tugas Akhir.