

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi komputer *vision* dalam beberapa tahun terakhir telah membuka peluang besar dalam berbagai sektor, termasuk sektor maritim. Salah satu aplikasi penting dalam sektor ini adalah deteksi dan klasifikasi jenis kapal yang berlayar di pelabuhan. Deteksi jenis kapal secara otomatis menjadi penting karena dapat meningkatkan efisiensi pengawasan, keamanan pelabuhan, serta membantu dalam pengelolaan lalu lintas kapal (Nugraha et al., 2024).

Pelabuhan Sri Bayintan Kijang merupakan salah satu pelabuhan strategis di Indonesia yang terletak di Jalan Sri Bayintan di Kelurahan Kijang Kota, Kecamatan Bintan Timur, Kabupaten Bintan. Di pelabuhan ini, terdapat lima jenis kapal utama yang beroperasi dan perlu dideteksi, yaitu kapal kargo, kapal penumpang, kapal nelayan, kapal pandu dan kapal tugboat. Kondisi lingkungan yang dinamis, ruang gerak yang terbatas, serta kehadiran berbagai jenis kapal dalam jarak yang relatif dekat memerlukan teknologi deteksi yang mampu memberikan hasil yang akurat dan cepat. Salah satu pendekatan yang telah terbukti efektif dalam melakukan deteksi objek secara *real-time* adalah menggunakan model deteksi berbasis *deep learning*, khususnya algoritma *You Only Look Once* (YOLO) (Pasongko et al., 2023).

Algoritma YOLO telah terbukti dapat diimplementasikan untuk melakukan pendeteksian dan pengawasan dalam berbagai bidang dengan memanfaatkan keunggulan algoritma ini yang dapat bekerja dengan *real-time* sehingga proses pendeteksian dan pengawasan dapat berjalan dengan lancar, seperti dalam penelitian (Illmawati & Hustinawati, 2022) yang melakukan deteksi nomor kendaraan di DKI Jakarta dengan menggunakan YOLOv5 dan menghasilkan bahwa algoritma ini mampu mendeteksi objek pada setiap video sebesar 92.38% dengan rata-rata nilai kepercayaan yang diperoleh adalah sebesar 75.55%. Sementara pada penelitian (Hayati et al., 2023) yang

mengimplementasikan algoritma YOLOv8 untuk menghitung jumlah kendaraan yang menghasilkan bahwa algoritma YOLOv8 mampu melakukan perhitungan terhadap jumlah kendaraan dengan evaluasi matrik *accuracy* 86%, *precision* 86%, *recall* 86%, dan *f1-score* 85%.

Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya, pemilihan YOLOv8 didasarkan pada keunggulan utama yang ditawarkan dibandingkan dengan versi sebelumnya dan algoritma deteksi lainnya. Pertama, YOLOv8 menggunakan arsitektur jaringan yang lebih canggih dan teroptimasi, yang memungkinkan deteksi lebih cepat dan akurasi yang tinggi. Kedua, model ini juga memiliki kemampuan untuk melakukan deteksi *multi-scale* dengan lebih efektif, yang penting untuk mendeteksi kapal-kapal dengan ukuran yang bervariasi di pelabuhan. Ketiga, YOLOv8 mengintegrasikan teknik-teknik terbaru dalam *deep learning*, seperti *anchor-free detection*, yang membantu mengurangi kesalahan deteksi dan meningkatkan kemampuan generalisasi model (Yanto et al., 2023).

Selain itu, potensi penerapan teknologi YOLOv8 pada industri maritim sangat luas, terutama dalam peningkatan keselamatan dan efisiensi operasional. Teknologi ini dapat diterapkan untuk mendeteksi keberadaan objek atau ancaman yang tidak diinginkan, seperti kapal yang masuk tanpa izin atau objek terapung yang dapat membahayakan jalur pelayaran. Pendeteksian otomatis ini akan sangat berguna dalam kondisi cuaca buruk atau visibilitas rendah yang menyebabkan pengawasan manual menjadi terbatas. Selain itu, YOLOv8 juga dapat membantu dalam pengelolaan kapal-kapal di pelabuhan, mengidentifikasi kapal yang parkir melebihi batas waktu, serta mendeteksi potensi pencemaran laut melalui pemantauan pergerakan kapal di area yang sensitif. Jadi, implementasi YOLOv8 menawarkan solusi yang komprehensif dan efisien untuk industri maritim dalam menghadapi tantangan pengawasan yang kompleks di perairan terbatas.

Implementasi YOLOv8 pada perangkat keras dengan spesifikasi terbatas seperti Raspberry Pi 4B dikarenakan kemampuan komputasi yang cukup kuat dengan konsumsi daya yang rendah. Raspberry Pi 4B dipilih karena merupakan perangkat *mini-PC* yang terjangkau dan portabel, serta memiliki kapasitas pemrosesan yang cukup untuk menjalankan model *deep learning* sederhana

hingga menengah. Selain itu, penggunaan Raspberry Pi 4B memungkinkan sistem deteksi jenis kapal ini untuk diterapkan secara langsung di lapangan tanpa memerlukan infrastruktur komputasi yang besar dan mahal (Parwati et al., 2022).

Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan YOLOv8 pada Raspberry Pi 4B guna mendeteksi jenis kapal di pelabuhan Sri Bayintan Kijang. Fokus utama dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kinerja sistem yang dirancang dalam hal akurasi deteksi dan kecepatan pemrosesan, serta menganalisis potensi penggunaan teknologi ini dalam situasi nyata di lapangan. Dengan mengintegrasikan teknologi deteksi berbasis *deep learning* pada perangkat komputasi portabel, diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam upaya peningkatan keamanan dan efisiensi pengawasan maritim di perairan terbatas.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana performa kinerja YOLOv8 yang pada Raspberry Pi 4B dalam melakukan deteksi kapal di pelabuhan Sri Bayintan Kijang?”

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang menjadi batasan fokus bahasan di dalam penelitian “Implementasi YOLOv8 pada Raspberry Pi 4B dalam Deteksi Jenis Kapal (Studi Kasus Pelabuhan Sri Bayintan Kijang)” adalah sebagai berikut:

1. Pengujian deteksi kapal pada penelitian ini dibatasi hanya di Kawasan perairan Pelabuhan Sri Bayintan Kijang.
2. Fokus deteksi akan dibatasi pada jenis kapal tertentu seperti kapal penumpang, kapal kargo, kapal pandu, kapal tugboat dan kapal nelayan, Bukan semua jenis kapal.
3. Pengujian sistem deteksi akan dilakukan pada kondisi siang hari dengan pencahayaan alami yang cukup, tidak termasuk kondisi malam hari atau cuaca ekstrim.

4. Penelitian ini akan menggunakan Raspberry Pi 4B sebagai *platform* utama dan kamera *webcam* yang terhubung untuk pengambilan gambar.
5. Hanya akan digunakan versi standar YOLOv8 tanpa modifikasi atau penyesuaian tambahan yang signifikan.
6. Semua pemrosesan data dan deteksi akan dilakukan secara local pada Raspberry Pi 4B tanpa bantuan eksternal atau *cloud computing*.
7. Evaluasi kinerja sistem akan di batasi pada akurasi deteksi dan kecepatan pemrosesan, tanpa mempertimbangkan efisiensi energi atau biaya.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari dilakukan penelitian ini adalah “Mengimplementasikan YOLOv8 pada Raspberry Pi 4B dalam melakukan deteksi kapal secara akurat dan efisien di pelabuhan Sri Bayintan Kijang, serta menganalisis performa kinerja sistem yang dihasilkan.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diekspektasikan dapat memberikan beberapa manfaat dan kontribusi terhadap pembaca dan pengetahuan, yaitu:

1. Untuk pembaca, hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan baru mengenai teknologi dan klasifikasi objek menggunakan algoritma YOLOv8 yang diimplementasikan pada Raspberry Pi 4B.
2. Untuk peneliti, hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi dalam mengembangkan solusi dalam memecahkan masalah terkait klasifikasi jenis kapal.
3. Untuk masyarakat, implementasi teknologi deteksi kapal laut yang lebih efisien dan akurat dapat membantu meningkatkan keamanan di perairan, termasuk dalam upaya penanggulangan kegiatan ilegal dan pengawasan lingkungan.

1.6 Sistematika Penulisan

Struktur penulisan tugas akhir ini terdiri dari beberapa tahap yang dibagi ke dalam beberapa bab, sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bagian ini, penulis menguraikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II KAJIAN LITERATUR

Pada bagian ini, penulis menguraikan penelitian-penelitian yang relevan dengan judul skripsi yang diangkat, serta teori-teori yang digunakan dalam topik penelitian dengan metode yang serupa.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bagian ini, penulis menguraikan alur penelitian yang dilakukan, serta membahas fokus dan rentang waktu penelitian, teknik pengumpulan data, instrumen penelitian yang digunakan, kerangka penelitian, dan analisis serta perancangan aplikasi.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini, penulis memaparkan hasil pengujian dan pembahasan dari penelitian yang dilakukan, serta menjelaskan secara rinci alasan di balik hasil yang diperoleh.

BAB V PENUTUP

Pada bagian ini, penulis menyampaikan kesimpulan dan saran berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, serta mengemukakan hal-hal yang dapat dilakukan untuk mengembangkan penelitian dengan topik serupa di masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

Daftar pustaka berisi sumber-sumber yang digunakan oleh peneliti dalam menyusun penulisan.