

BAB I

PENDAHULUAN

Bab pendahuluan ini berisi tentang latar belakang yang memuat ide awal dari penelitian ini, persamaan masalah yang mengarahkan penelitian, tujuan yang ingin dicapai, manfaat penelitian, dan batasan masalah untuk menjelaskan ruang lingkup dari penelitian ini.

1.1. Latar Belakang

Robot merupakan perangkat keras otomatis yang dirancang untuk melakukan suatu pekerjaan sesuai dengan perintah yang telah diberikan. Dalam era perkembangan teknologi yang pesat, peran robot semakin populer serta dapat berdampak signifikan pada kehidupan manusia. *International Federation of Robotics* (IFR) mencatat pada tahun 2022 terdapat sekitar 3,9 juta unit robot untuk stok operasional robot industri di seluruh dunia (Muller dkk. 2023). Hal ini menandakan bahwa robot menjadi kebutuhan yang sangat vital di masa depan karena dapat membantu pekerjaan manusia secara fleksibel. Robot tidak hanya berkembang di dunia akademis atau industri saja, tetapi beberapa bidang telah mengaplikasikan kemajuan teknologi robot.

Robot cerdas membutuhkan kemampuan untuk berinteraksi dan bergerak secara mandiri. Robot yang terhubung dengan algoritma deteksi objek serta menggunakan bantuan kamera untuk pengenalan objek di depannya. Terdapat berbagai cara untuk menambah kecerdasan pada robot seperti menambahkan sistem kendali. Sistem kendali dapat membantu robot dalam meningkatkan efisiensi saat pengoperasian terutama saat sistem kendali dihubungkan dengan algoritma kecerdasan buatan (Lin P., dkk. 2017).

Robot cerdas yang dirancang dengan Mikrokontroler Arduino dan hemat biaya pada penelitian ini memiliki cara kerja mengenal objek yang ada di depannya dengan menggunakan kamera. Robot penghindar objek ini dijalankan dengan sistem operasi pada laptop. Robot ini dikendalikan oleh mikrokontroler yang telah ditanam pada robot. Robot membutuhkan kecepatan dalam menangkap dan merekam video secara *real-time* untuk menghindari objek menggunakan

kamerayang terpasang dengan laptop. Navigasi robot dibantu dengan motor DC roda dua dan sensor ultrasonik untuk menghindari rintangan.

Penelitian ini mengembangkan suatu robot beroda yang dapat menghindari objek dengan menggunakan metode YOLOv8-DeepSORT. Hal ini dapat diimplementasikan dengan cara memanfaatkan pemrosesan citra gambar yang kemudian akan dilakukan deteksi objek sehingga akan diketahui apakah terdapat objek di depan robot pada citra gambar yang dideteksi. Penelitian sebelumnya mengenai robot penghindar objek telah dilakukan oleh Mukhammad Adi Firmansyah pada tahun 2021 dengan judul “Robot Penghindar Objek Berbasis *Deep learning*”. Penelitian tersebut menggunakan *Deep learning* untuk mengoperasikan robot cerdas yang dihubungkan dengan Mikrokontroler Arduino serta kamera yang menangkap video secara *real-time*. Penelitian ini menggunakan tiga objek yaitu kursi, manusia, dan botol untuk data yang dilatih pada model. Penelitian ini berhasil membuat robot dapat mendeteksi objek yang ada di depannya dan kemudian berhenti (Firmansyah, M. Adi. 2022).

You Only Look Once (YOLO) adalah salah satu metode deteksi objek dengan tingkat akurasi yang tinggi. YOLO menggunakan jaringan Convolutional Neural Network (CNN) tunggal untuk klasifikasi objek dengan menggunakan kotak pembatas atau *bounding box*. YOLO langsung melatih gambar dan mengoptimalkan kinerja deteksinya. YOLO memulai prosesnya dengan menentukan lokasi dari setiap objek yang dideteksi pada gambar. Kemudian YOLO akan menggunakan jaringan saraf tunggal CNN tunggal pada keseluruhan gambar dan jaringan tersebut yang akan digunakan untuk membagi gambar menjadi wilayah dan dilakukan prediksi untuk setiap wilayah selanjutnya yang akan diklasifikasikan untuk bagian objek dan tidak. YOLO akan membagi citra menjadi wilayah berukuran $S \times S$. Penelitian mengenai deteksi objek menggunakan metode YOLOv8 telah dilakukan sebelumnya yaitu tentang deteksi spesies ikan asli Indonesia menggunakan YOLOv8 tahun 2023 menunjukkan akurasi deteksi tertinggi 92,3% (Hindarto, Djarot. 2023).

Implementasi YOLOv8-Deepsort Dan Esp32 Untuk Deteksi Objek Pada Robot Penghindar Rintangan ini diharapkan menjadi langkah dasar tentang algoritma kecerdasan buatan dapat dikombinasikan dengan perangkat keras

sederhana untuk menghasilkan sistem yang berguna. Hal ini membuka peluang bagi pengembangan robotika lainnya, seperti robot penyelamat, robot pembersih, dan robot asisten pribadi, yang memerlukan kemampuan dalam mendeteksi objek dan memerlukan kemampuan mandiri.

Dengan adanya penelitian ini, maka akan dilakukan penelitian yang berjudul “Implementasi YOLOv8-Deepsort Dan Esp32 Untuk Deteksi Objek Pada Robot Penghindar Rintangan” yang bertujuan untuk mengetahui cara robot menghindari rintangan dengan menghubungkan ESP32 dan deteksi objek berupa gambar menggunakan YOLOv8. Peneliti mengharapkan hasil Implementasi YOLOv8-Deepsort Dan Esp32 Untuk Deteksi Objek Pada Robot Penghindar Rintangan yang berupa prototipe awal ini dapat diolah dan dikembangkan lagi di penelitian lebih lanjut.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijabarkan, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini antara lain :

1. Bagaimana proses robot dalam menghindari rintangan menggunakan YOLOv8-DeepSORT?
2. Bagaimana hasil mAP, precision, dan recall model YOLOv8 dalam mendeteksi objek yang telah disiapkan?

1.3. Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah untuk menyelesaikan permasalahan masalah yang telah tertulis. Tujuan penelitian ini adalah :

1. Memahami implementasi robot dalam menghindari rintangan menggunakan YOLOv8-DeepSORT.
2. Mendapatkan hasil mAP, precision, dan recall model YOLOv8 untuk mendeteksi objek.

1.4. Manfaat

Penelitian ini dapat memberikan wawasan baru dalam bidang yang diteliti. Selain itu, hasil penelitian ini bisa digunakan sebagai dasar untuk penelitian lanjutan atau pengembangan produk. Manfaat penelitian ini antara lain :

1. Dapat mengetahui cara robot menghindari rintangan dengan baik.

2. Dapat mengetahui hasil *confidence* deteksi objek pada robot penghindar rintangan menggunakan algoritma YOLOv8.
3. Dapat dijadikan dasar untuk penelitian lebih lanjut mengenai deteksi objek.

1.5. Batasan Masalah

Pada penelitian ini, batasan masalah penting untuk memastikan penelitian tetap fokus dan terarah. Dengan adanya batasan, penelitian dapat dilakukan secara lebih mendalam pada aspek-aspek yang telah ditentukan. Batasan masalah yang dibahas adalah sebagai berikut :

1. Perancangan sistem menggunakan bahasa pemrograman Python dan Arduino.
2. Proses gambar hanya berfokus pada rintangan yang ada di hadapan robot.
3. Proses deteksi gambar menggunakan algoritma YOLOv8.
4. Data citra diambil dengan menggunakan kamera secara primer.
5. Model hanya mendeteksi tujuh kelas untuk menjadi contoh rintangan yaitu '*chair*', '*human*', '*bottle*', '*pot*', '*galoon*', '*bucket*' dan '*trash*'.
6. Penelitian ini menggunakan laptop sebagai *embedded computer*.
7. Bobot laptop yang diletakkan di atas robot maksimal 2kg.
8. Pengujian robot harus dilakukan di permukaan yang rata dan tidak licin.
9. Gerakan robot yang diimplementasikan pada penelitian ini sebagai contoh bagaimana robot dalam menghindari rintangan.
10. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hasil YOLOv8-DeepSORT dalam mendeteksi objek pada robot.
11. Robot penghindar rintangan yang digunakan pada penelitian ini hanya sebagai prototipe.