

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Teknologi informasi berkembang seiring dengan perkembangan peradaban manusia di muka bumi. Pada masa awal peradaban manusia, informasi disampaikan melalui bahasa, baik dengan kata-kata maupun gerak tubuh. Selain itu, alat bunyi atau bunyi yang berbeda digunakan untuk menyampaikan pesan kepada pihak lain. Saat ini, teknologi informasi dengan penggunaan komputer memungkinkan manusia untuk berkomunikasi secara digital melalui suara dan gambar. (Bagaskoro, 2019)

Dengan kemajuan teknologi yang begitu pesat hingga saat ini telah banyak terciptanya berbagai bidang ilmu komputer, seperti yang disebutkan oleh (Munawar et al., 2023) menerangkan bahwa salah satu bidang ilmu komputer yang berhubungan dengan komunikasi visual adalah *computer vision* atau visi komputer. Visi komputer adalah bidang studi ilmu komputer dan kecerdasan buatan yang telah diperluas ke banyak bidang mulai dari merekam data mentah hingga mengekstraksi pola dari gambar dan menafsirkan informasi, salah satu implementasi dari *computer vision* yaitu *You Only Look Once* (YOLO).

You Only Look Once (YOLO) merupakan salah satu algoritma yang menerapkan *deep learning* dalam pemrosesan dan merupakan algoritma yang dikembangkan untuk mendeteksi suatu objek secara real time (Redmon et al., 2016). YOLO menggunakan pendekatan jaringan saraf tiruan (JST) untuk

mendeteksi objek dalam gambar, jaringan ini membagi citra menjadi wilayah dan memprediksi setiap kotak pembatas dan probabilitas untuk setiap wilayah. Kotak pembatas ini kemudian dibandingkan dengan setiap probabilitas yang diprediksi (Cahyono Putro & Awangga, 2020). YOLO sangat cocok digunakan oleh robot yang diharuskan mampu mendeteksi objek secara realtime, contohnya robot sepak bola beroda kontes robot Indonesia yang diadakan oleh Pusat Prestasi Nasional dan Kemendikbud.

Pusat Prestasi Nasional (Puspresnas) Balai Pengembangan Talenta Indonesia (BPTI) di bawah Kementerian Kebudayaan, Riset dan Teknologi RI melakukan berbagai kegiatan untuk meningkatkan jumlah mahasiswa berprestasi, guna mendorong semakin banyak mahasiswa berprestasi untuk mempersiapkan sumber daya manusia yang berprestasi di masa depan serta memiliki kemampuan berinovasi dan berkreasi sebelum era revolusi industri 5.0 salah satunya adalah dengan kegiatan Kontes Robot Indonesia (KRI) yang diadakan setiap tahunnya. KRI adalah kegiatan kompetisi tahunan mahasiswa dalam bidang rancang bangun dan rekayasa robotika yang diselenggarakan oleh BPTI Puspresnas Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Republik Indonesia. KRI tahun 2023 merupakan penyelenggaraan ke-21 sejak pertama kali diselenggarakan pada tahun 2003 dibawah Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan pada saat itu. (Kusumoputro et al., 2023)

Salah satu divisi dalam KRI adalah divisi Kontes Robot Indonesia Sepak Bola Indonesia Beroda (KRSBI-B) yang diselenggarakan berdasarkan aturan yang dilakukan di *RoboCup Middle Size League (MSL)* dengan menyesuaikan kondisi

di Indonesia (Kusumoputro et al., 2023). Universitas Dinamika Bangsa Jambi telah mengikuti KRI divisi KRSBI Beroda sejak tahun 2018 hingga saat ini sistem pendeteksian robot masih menggunakan sistem pendeteksian klasifikasi warna yang menyebabkan sulitnya mendeteksi objek secara akurat apabila terdapat 2 (dua) objek berbeda dengan warna yang sama maka robot akan mengklasifikasikan bahwa 2 (dua) objek tersebut sama. Hal ini tentu mempengaruhi performa dan akurasi robot dalam bermanuver dilapangan, selain sistem pendeteksian yang akurat diperlukan juga sebuah algoritma yang dapat membuat robot melakukan prediksi arah gerak bola agar robot dapat bergerak lebih cepat untuk mendapatkan bola dilapangan. Dengan mengimplementasikan algoritma YOLO dan algoritma *Kalman Filter* yang dapat membuat sebuah prediksi berdasarkan data pendeteksian yang diterima sebelumnya dapat meningkatkan performa sistem pendeteksian robot menjadi lebih baik. (Mirawati et al., 2013)

Kalman filter adalah sebuah algoritma pengolahan data dan estimasi yang digunakan untuk menghitung dan memperkirakan status atau keadaan sistem berdasarkan runtun waktu / *time series* sehingga algoritma ini dapat digunakan untuk membantu robot dalam bermanuver mengikuti prediksi arah pergerakan bola (Prakarsa et al., 2021).

1.2 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang tersebut dapat diperoleh rumusan masalah diantaranya:

1. Bagaimana membuat *dataset* untuk keperluan *training model* YOLO ?
2. Bagaimana mengukur tingkat akurasi sistem pendeteksian objek pada robot sepak bola beroda dengan menggunakan algoritma YOLO?
3. Bagaimana membuat sistem pendeteksian objek pada robot sepak bola beroda dapat melakukan prediksi arah gerak bola menggunakan algoritma *Kalman Filter*?

1.3 BATASAN MASALAH

Agar penelitian tidak menyimpang dari tujuan dan sasaran yang akan dicapai, diperlukan beberapa batasan masalah yaitu:

1. Algoritma yang digunakan yaitu You Only Look Once (YOLO) dan algoritma *Kalman Filter*.
2. Objek yang akan dideteksi yaitu objek bola futsal berwarna *orange*.
3. Dataset menggunakan model yang telah di training dari sampel objek bola yang telah di kumpulkan yaitu sebanyak 280 sampel gambar dan dibagi dengan perbandingan 80:20 (80% data *train* yang berjumlah 224 sampel dan 20% data *validation* yang berjumlah 56 sampel).
4. Pengujian dilakukan hanya sebatas sistem pendeteksian saja dan tidak mencakup sistem navigasi robot.

1.4 TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari penelitian yang dilakukan penulis antara lain:

1. Untuk mengoptimalkan performa sistem pendeteksian objek pada robot sepak bola beroda.
2. Untuk mengukur tingkat akurasi sistem pendeteksian objek pada robot sepak bola beroda.
3. Untuk membuat sebuah sistem pendeteksian objek yang dapat memberikan prediksi berdasarkan arah pergerakan bola.

1.5 MANFAAT PENELITIAN

Beberapa manfaat dari penelitian ini antara lain:

1. Mengetahui performa dan tingkat akurasi sistem pendeteksian objek pada robot sepak bola beroda.
2. Mengetahui kekurangan dan kelebihan dari algoritma YOLO dan algoritma *Kalman Filter* dalam mendeteksi dan memprediksi objek pada robot sepak bola beroda.
3. Hasil penelitian ini bisa digunakan sebagai referensi dalam pengembangan sistem pendeteksian objek (*object detection*).
4. Hasil penelitian ini juga bisa dijadikan referensi bagi peneliti lain yang ingin menggunakan algoritma YOLO dan *Kalman Filter* didalam penelitiannya.
5. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai perbandingan performa sistem pendeteksian pada robot sepak bola beroda.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika penulisan menggambarkan secara umum tentang apa yang dibahas, terdiri dari enam bab yaitu sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan latar belakang masalah, bagaimana masalah dirumuskan, definisi masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini akan menjelaskan landasan teori yang digunakan untuk mendukung artikel ini yang diuraikan dari buku dan jurnal serta sumber-sumber yang relevan untuk membahas permasalahan yang akan diteliti dalam penelitian ini seperti teori-teori tentang *computer vision*, *image processing*, *object detection*, algoritma YOLO dan algoritma *Kalman Filter*.

BAB III : METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan alur terkait penelitian, mulai dari kerangka penelitian, serta bahan dan alat yang digunakan.

BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan tentang hasil dari penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti mulai dari tahapan analisis sistem pendeteksian yang telah digunakan pada robot sepak bola beroda yang selanjutnya hasil analisis tersebut digunakan untuk

mengembangkan sistem pendeteksian dengan menggunakan algoritma YOLO dan algoritma *Kalman Filter*.

BAB V : PENUTUP

Bab ini merupakan bab terakhir dari laporan penelitian, termasuk kesimpulan dan saran arah penelitian yang akan datang dari hasil penelitian yang telah dilakukan.