

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemanfaatan teknologi dalam bidang olahraga semakin berkembang pesat, termasuk dalam olahraga futsal yang memiliki intensitas tinggi dan pergerakan pemain yang sangat dinamis. Salah satu statistik kunci dalam evaluasi taktik futsal adalah penguasaan bola (*ball possession*), yang menjadi indikator dominasi sebuah tim dalam mengatur ritme permainan. Seiring dengan meningkatnya kebutuhan akan data objektif dalam olahraga, teknologi kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) mulai diterapkan untuk menyajikan statistik pertandingan secara lebih cepat dan terukur.

Tetapi hingga saat ini, proses ekstraksi statistik penguasaan bola futsal pada tingkat amatir maupun semi-profesional masih banyak dilakukan secara manual. Biasanya analisis dilakukan dengan menonton ulang rekaman video pertandingan dan mencatat durasi penguasaan bola secara manual menggunakan *stopwatch* (Fadhlan dkk., 2021). Cara ini memakan waktu yang lama dan juga sangat rentan terhadap kesalahan manusia. Pergerakan bola yang cepat antar pemain yang sulit dilihat oleh mata manusia mengakibatkan data statistik yang dihasilkan menjadi tidak akurat dan tidak konsisten (Pratama, 2024).

Berdasarkan permasalahan, ditawarkan solusi dengan pendekatan Computer Vision sebagai alat bantu analisis pasca-pertandingan. Penelitian akan menggunakan algoritma YOLO (You Only Look Once) untuk mendeteksi pemain dan bola pada setiap frame video dengan tingkat akurasi yang tinggi (Redmon dkk., 2016). Meskipun begitu, deteksi objek saja tidak cukup untuk mencatat durasi penguasaan bola. Oleh karena itu, algoritma Multi-Object Tracking dari ByteTrack juga akan digunakan untuk melacak dan menjaga identitas pemain secara stabil meskipun terjadinya oklusi objek pada lapangan yang sempit (Pratama, 2024).

Penelitian ini akan mengembangkan sebuah pipeline pemrosesan video yang mengimplementasikan dan juga membandingkan dua model deteksi objek, yaitu YOLOv8 dan YOLOv11. Saat ini, YOLOv8 merupakan model yang telah banyak digunakan dan diteliti diberbagai studi deteksi dan pelacakan olahraga. Disisi lain,

YOLOv11 hadir sebagai model dengan performa yang lebih baik dan unggul dalam berbagai deteksi (Thu & Huy, 2025). Perbandingan secara langsung ini diperlukan secara akademis untuk membuktikan model mana yang lebih tangguh dalam menangani data rekaman pertandingan futsal. Penelitian akan difokuskan untuk mengevaluasi perbandingan model dan mengimplementasikan model pada pipeline penguasaan bola. Perbandingan ini akan membuktikan model mana yang memberikan tingkat akurasi deteksi terbaik.

Berdasarkan uraian permasalahan dan solusi yang ditawarkan di atas, penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan teknologi tersebut ke dalam sebuah proyek akhir dengan judul: “Implementasi Model *Object Detection* YOLO untuk Menghitung *Ball Possession* pada Futsal.”

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

- 1) Bagaimana mengimplementasikan model deteksi objek YOLOv8 dan YOLOv11 dengan algoritma pelacakan ByteTrack untuk mendeteksi pemain dan bola dalam pertandingan futsal?
- 2) Bagaimana menghitung penguasaan bola menggunakan data yang diperoleh dari deteksi objek tersebut?
- 3) Bagaimana perbandingan performa model YOLOv8 dan YOLOv11 dalam mendeteksi pemain dan bola?

1.3 Batasan Masalah

Agar ruang lingkup penelitian tidak terlalu luas, batasan masalah yang diterapkan adalah sebagai berikut:

- 1) Penelitian ini murni berfokus pada pengembangan model dan *pipeline* pemrosesan video
- 2) Penentuan penguasaan bola didasarkan pada kedekatan jarak antara koordinat *bounding box* bola dan pemain terdekat di dalam frame video.
- 3) Evaluasi perbandingan model hanya difokuskan pada YOLOv8 dan YOLOv11 dengan menggunakan *hyperparameter* dan *dataset* latih yang sama.

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Tujuan

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk:

- 1) Mengimplementasikan dan membandingkan performa YOLOv8 dan YOLOv11 dengan algoritma ByteTrack untuk mendeteksi dan melacak pemain beserta bola dalam pertandingan futsal.
- 2) Menghasilkan data penguasaan bola dari hasil deteksi untuk mendukung analisis dan strategi permainan.
- 3) Mengevaluasi dan menganalisis performa model YOLOv8 dan YOLOv11 dalam mendeteksi pemain serta fungsionalitas dalam menghasilkan data penguasaan bola.

1.4.2 Manfaat

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

- 1) Membantu pelatih dan analis tim futsal untuk mengukur tingkat dominasi permainan melalui data estimasi persentase penguasaan bola.
- 2) Memudahkan pelatih dan analis dalam membuat keputusan strategi dengan menggunakan data yang lebih akurat, bukan hanya berdasarkan pengamatan biasa.
- 3) Memberikan alternatif solusi teknologi berbasis *Computer Vision* untuk mengekstraksi statistik pertandingan futsal secara komputasional tanpa perlu melakukan pencatatan waktu secara manual.