

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Olahraga sepak bola dikenal sebagai yang paling populer di seluruh dunia. Negara-negara di Asia pun memiliki ketertarikan yang tinggi terhadap sepak bola. Menurut hasil survey Nielsen, Indonesia berada pada posisi ketiga yang masyarakatnya sangat tertarik dengan sepak bola. Yaitu 69% dibawah Vietnam 75% dan Uni Emirate Arab 70%[1].

Dengan begitu banyak penggemar sepak bola yang antusias, ada tekanan yang lebih besar pada wasit untuk memastikan bahwa pertandingan berlangsung dengan adil dan sesuai dengan aturan. Tingginya minat ini juga menciptakan tuntutan untuk memiliki wasit-wasit yang berkualitas dan dapat diandalkan yang dapat menjaga integritas permainan. Oleh karena itu, pemahaman yang mendalam tentang peran wasit dalam sepak bola, termasuk tugas-tugas dan tanggung jawab mereka, sangat penting untuk menjaga semangat kompetitif dalam olahraga ini dan memenuhi ekspektasi penggemar yang setia[1].

Bermain sepak bola menjunjung tinggi nilai sportivitas dengan peraturan-peraturan sepak bola. Dalam pertandingan ini, diperlukan adanya 4 wasit sebagai hakim dilapangan membantu para pemain bermain dengan sportif. Seorang wasit yang baik dan benar dalam pertandingan sepak bola memiliki tanggung jawab penting dalam menjaga kelancaran dan sportivitas permainan[2].

Tugas utamanya mencakup menerapkan aturan secara tepat dan adil, membuat keputusan berdasarkan fakta objektif, menjaga ketertiban di lapangan, mengambil keputusan cepat dan akurat, berkomunikasi secara efektif dengan

pemain dan ofisial, memprioritaskan keselamatan pemain, berkolaborasi dengan asisten wasit untuk pengambilan keputusan yang akurat, mengendalikan emosi, dan melakukan evaluasi diri untuk peningkatan kualitas pelayanan mereka. Melalui pelaksanaan tugas-tugas ini, seorang wasit berperan penting dalam menjaga integritas pertandingan serta memberikan pengalaman yang adil dan menyenangkan bagi semua pihak yang terlibat[3][4].

Namun keputusan-keputusan wasit seringkali tidak adil dan berat sebelah, terutama dalam pelanggaran *offside* yang seringkali banyak mengundang kontroversial. Salahsatu contohnya pada lanjutan BRI liga 1 Bali, yang diadakan pada Selasa 18 Januari 2022. Borneo FC vs Persib Bandung yang diselenggarakan di Stadion I Wayan Dipta yang dimenangkan oleh Persib Bandung dengan skor 1:0. Pada menit akhir seharusnya Persib dapat menaikan poin gol tetapi wasit memberikan keputusan *offside* maka gol tersebut dianulir. Alasan utama dari keputusan wasit tersebut adalah keterbatasan informasi dan sudut pandang penglihatan wasit[1].

Contoh kasus lainnya terjadi dalam laga antara Persebaya dan Persela di Stadion Maguwoharjo pada 21 Oktober 2021. Pada momen gol yang dicetak oleh Ivan Carlos di menit 34, terdapat perdebatan mengenai posisi *offside* Ivan. Meskipun terlihat bahwa bahunya sedikit unggul dari pemain lapangan terakhir Persebaya, wasit tetap mengesahkan gol tersebut. Kasus ini mencerminkan betapa pentingnya keputusan yang akurat dan konsisten dari wasit dalam situasi yang memiliki dampak besar pada hasil pertandingan, dan menjadi bagian dari perbincangan luas dalam komunitas sepak bola serta mendorong perdebatan

mengenai peran teknologi dalam membantu wasit mengambil keputusan yang lebih tepat[5].

Offside adalah salah satu aturan penting dalam sepak bola yang bertujuan untuk menjaga keseimbangan antara tim penyerang dan tim bertahan. Aturan ini menentukan bahwa seorang pemain penyerang tidak boleh berada lebih dekat ke gawang lawan daripada dua pemain lawan terakhir (biasanya bek dan kiper) pada saat bola diberikan kepadanya. Jika seorang pemain penyerang terjebak *offside*, maka wasit akan memberikan tendangan bebas tidak langsung kepada tim lawan. Aturan *offside* penting untuk dibahas karena dapat mempengaruhi jalannya pertandingan dan strategi yang digunakan oleh kedua tim.

Offside dalam sepak bola adalah aturan yang dirancang untuk mencegah pemain mengecoh pertahanan lawan dengan berada dalam posisi yang tidak sah ketika bola dimainkan kepadanya. Secara sederhana, seorang pemain dianggap berada dalam posisi *offside* jika ia berada lebih dekat ke garis gawang lawan dibandingkan dengan bola dan pemain terakhir dari tim lawan ketika bola itu dimainkan kepadanya. Offside penting untuk dibahas karena aturan ini berperan dalam menjaga keseimbangan dan fair play dalam permainan. Tanpa aturan *offside*, tim bisa dengan mudah memanfaatkan posisi pemain mereka yang berada terlalu dekat dengan gawang lawan, sehingga mengurangi kesempatan tim lawan untuk membela diri. Dengan demikian, aturan *offside* adalah salah satu elemen kunci dalam menjaga permainan sepak bola menjadi kompetitif, adil, dan menarik bagi semua pihak yang terlibat.

Deteksi *offside* dalam sepak bola penting untuk menghindari keputusan wasit yang salah. Beberapa teknik pemrosesan gambar dan pengenalan objek telah dikembangkan untuk mendukung pengenalan halaman otomatis. Salah satu teknologi yang sering digunakan adalah *You Only Look Once* (YOLO), suatu pendekatan pendeteksian objek berdasarkan *deep learning*[2] .

Penggunaan teknologi pendeteksian objek *You Only Look Once* (YOLO) dalam konteks sepak bola memiliki implikasi signifikan dalam meningkatkan akurasi dan efisiensi dalam mengidentifikasi situasi *offside* dan elemen-elemen penting lainnya dalam permainan. YOLO, sebagai pendekatan berbasis *deep learning*, memiliki kemampuan untuk secara cepat dan tepat mengenali objek dalam citra dan video dengan waktu respons yang rendah.

Dalam kasus, YOLO dapat membantu wasit dalam mengidentifikasi posisi pemain yang berkaitan dengan garis pertahanan lawan dengan lebih cepat dan akurat, mengurangi risiko keputusan yang kontroversial. Dengan kemampuan deteksi objek secara real-time, YOLO juga berpotensi mendukung wasit dalam mengambil keputusan yang lebih adil dan konsisten, serta mengurangi keraguan dalam penilaian situasi krusial seperti *offside*.

Berdasarkan pemaparan latar belakang masalah di atas, penulis berkeinginan untuk mengetahui bagaimana mengintegrasikan deteksi objek YOLO dengan analisis posisi pemain dan bola untuk mendeteksi *offside*. Penelitian ini berjudul **PENGEMBANGAN SISTEM DETEKSI OFFSIDE BERBASIS METODE YOLO DALAM VIDEO PERTANDINGAN SEPAK BOLA.**

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya, maka dapat dirumuskan menjadi beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana mengintegrasikan deteksi objek YOLO dengan analisis posisi pemain dan bola untuk mendeteksi *offside*?

1.3. Maksud dan Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka maksud dan tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Mengintegrasikan deteksi objek YOLO dengan analisis posisi pemain dan bola untuk mendeteksi *offside*.

1.4. Manfaat Penelitian

Diharapkan bahwa hasil dari penelitian ini akan memberikan manfaat seperti berikut:

1.4.1. Manfaat Teoretis

Penelitian ini memberikan kontribusi berupa penelitian pada pengembangan teknologi pengolahan citra dan deteksi objek dalam domain olahraga serta dapat menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya. Penelitian ini diharapkan menambah kajian terhadap sistem deteksi baik secara umum menggunakan pengolahan citra maupun secara khusus yang menggunakan algoritma YOLO.

1.4.2. Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat membantu menyediakan metode otomatis untuk mendeteksi *offside* dalam pertandingan sepak bola. Kemudian, penelitian ini dapat bermanfaat bagi lembaga Universitas Sangga Buana YPKP untuk

dikembangkan di hari kemudian yang kedepannya dapat memunculkan penelitian yang lebih terarah.

1.5. Batasan Masalah

Ada beberapa batasan masalah yang menjadi bagian dari penelitian ini, yaitu:

- a. Penelitian hanya akan fokus pada deteksi *offside* dalam permainan sepak bola.
- b. Deteksi pemain dan bola akan menggunakan teknologi YOLO untuk deteksi objek.
- c. Analisis posisi pemain dan bola akan mempertimbangkan posisi relatif terhadap garis *offside*.
- d. Penelitian akan fokus pada implementasi model YOLO untuk penentuan pelanggaran *offside*.

1.6. Metode Pengembangan Sistem

Metode yang akan digunakan dalam pengembangan sistem adalah metode kuantitatif dan eksperimen. Pengembangan sistem dilakukan dengan melakukan eksperimen dan analisis mendalam terhadap deteksi objek YOLO dan analisis posisi pemain serta bola untuk mengembangkan sistem deteksi *offside*.

1.6.1. Metode kuantitatif

Metode kuantitatif adalah suatu pendekatan penelitian yang berfokus pada pengumpulan dan analisis data berupa angka atau data kuantitatif. Dalam konteks penelitian ini, metode kuantitatif digunakan untuk mengukur dan mengumpulkan data yang dapat diukur secara numerik terkait dengan deteksi objek YOLO, analisis

posisi pemain, dan situasi *offside* dalam permainan sepak bola. Berikut adalah beberapa poin penting terkait metode kuantitatif dalam penelitian ini:

- a. Pengumpulan Data Kuantitatif: Penulis akan mengumpulkan data berupa hasil deteksi objek dari model YOLO, seperti posisi pemain dan bola dalam setiap frame video. Data ini akan dianalisis dalam bentuk angka, seperti koordinat piksel, tingkat keyakinan (*confidence level*), dan atribut numerik lainnya.
- b. Pengolahan Data: Data yang terkumpul akan diolah dan dianalisis menggunakan alat statistik dan teknik analisis data. Ini termasuk perhitungan statistik, visualisasi data, dan teknik lainnya untuk mendapatkan wawasan yang lebih mendalam tentang hasil eksperimen.
- c. Menggunakan Pengukuran Objektif: Metode kuantitatif mengharuskan penggunaan pengukuran objektif yang dapat diulang. Dalam konteks penelitian ini, ini berarti bahwa proses deteksi objek YOLO dan analisis posisi pemain harus dapat direproduksi dan diukur dengan konsistensi.
- d. Analisis Statistik: penulis akan menggunakan alat statistik untuk mengidentifikasi pola, tren, dan hubungan antara data. Ini termasuk pengujian hipotesis, analisis regresi, dan metode statistik lainnya untuk menguji asumsi dan menyimpulkan temuan penulis.

1.6.2. Metode Eksperimen

Metode eksperimen adalah pendekatan penelitian yang melibatkan perancangan, pelaksanaan, dan analisis eksperimen untuk menguji hipotesis atau mencapai tujuan penelitian tertentu. Dalam penelitian ini, metode eksperimen

digunakan untuk mengembangkan sistem deteksi *offside* berdasarkan deteksi objek YOLO dan analisis posisi pemain. Berikut adalah poin-poin utama terkait metode eksperimen dalam penelitian ini :

- a. Perancangan Eksperimen: penulis akan merancang eksperimen yang mencakup penggunaan model YOLO untuk mendeteksi objek dalam video pertandingan sepak bola. Eksperimen ini juga melibatkan analisis warna objek untuk mengelompokkan pemain ke dalam tim A atau tim B.
- b. Variabel Kontrol dan Variabel Bebas: penulis akan mengidentifikasi variabel yang akan dikendalikan (kontrol) dan variabel yang akan diubah (bebas) dalam eksperimen Anda. Misalnya, variabel bebas dapat mencakup tingkat kecerahan atau kontras dalam analisis warna.
- c. Pelaksanaan Eksperimen: Eksperimen akan dilaksanakan dengan menjalankan model YOLO pada video pertandingan sepak bola. Data yang diperoleh dari eksperimen akan direkam untuk analisis lebih lanjut.
- d. Analisis Hasil Eksperimen: Setelah eksperimen selesai, penulis akan menganalisis hasilnya, termasuk hasil deteksi objek dan analisis warna. Penulis akan mengevaluasi sejauh mana sistem ini dikembangkan akan dapat mendeteksi situasi *offside* dengan akurat.
- e. Pengembangan Sistem: Hasil eksperimen akan digunakan untuk mengembangkan sistem deteksi *offside* yang lebih baik. Penulis pasti melakukan iterasi eksperimen dan pengembangan sistem untuk meningkatkan akurasi deteksi.

Dengan menggabungkan metode kuantitatif dan eksperimen, penelitian ini akan menghasilkan data kuantitatif yang dianalisis secara mendalam melalui eksperimen yang terkendali. Ini memungkinkan penulis untuk mengembangkan sistem deteksi *offside* yang berdasarkan bukti dan data yang kuat.

1.7. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam laporan skripsi ini dibuat untuk memberikan ikhtisar mengenai isi setiap bab yang dibahas oleh penulis. Terdapat lima bab dalam penelitian ini. Sistematika penulisan skripsi ini diuraikan sebagai berikut:

Bab I: Pendahuluan

Bab ini berisi penjelasan mengenai latar belakang penelitian, rumusan masalah, maksud dan tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, metode penelitian yang digunakan, metode pengembangan sistem, dan sistematika penulisan.

BAB II: Landasan Teori

Bab ini berisi tentang dasar teori yang menjadi landasan untuk penelitian ini. Termasuk di dalamnya adalah penjelasan mengenai tinjauan pustaka, landasan teori mengenai konsep *You Only Look Once* (YOLO), sistem, sistem deteksi, pelanggaran *offside*, pengolahan citra video.

BAB III: Metodologi Penelitian

Dalam bagian ini, penjelasan mendalam tentang pendekatan penelitian yang akan diterapkan dalam penelitian ini. Termasuk di dalamnya adalah pengembangan sistem dan pengujian sistem. Pengembangan sistem diantaranya pemilihan model YOLO dan persiapan data, pengolahan video dan deteksi objek, segmentasi warna

untuk identifikasi tim, identifikasi pemain kunci dan deteksi *offside* dan tampilan visual hasil deteksi. Pengujian sistem diantaranya pengujian deteksi objek dan segmentasi warna, pengujian deteksi *offside* dan analisis hasil pengujian.

BAB IV: Hasil dan Pembahasan

Bagian ini memaparkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan yaitu Implementasi kode dan hasil serta visualisasi. Implementasi kode diantaranya deteksi objek, analisis warna objek dan proses deteksi *offside*. Hasil dan visualisasi diantaranya tampilan deteksi objek, tampilan analisis warna dan tampilan deteksi *offside*.

BAB V: Penutup

Bab ini adalah akhir dari keseluruhan penelitian yang telah dilakukan. Berisi kesimpulan penelitian secara keseluruhan yang menjawab rumusan masalah dan saran untuk penelitian selanjutnya.