

Penerapan YOLO dalam Analisis Taktik dan Performa Pertandingan Chelsea vs Manchester City

^{1*}A. Alam Nurhidayat, ²Muhammad Ismail, ³Indri Thuzzakiah, ⁴Nashrah Nur Marfu'ah

^{1,2,3,4}Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar, Indonesia

Email: aalamnurhidayat@gmail.com^{1*}, muh.ismail090303@gmail.com², indrithuzzakiah@gmail.com³, nashrahmarfuah24@gmail.com⁴

ABSTRAK

Received : 29 Juli 2024

Accepted : 12 Desember 2024

Published : 01 Maret 2025

Sepakbola merupakan olahraga populer yang menarik minat jutaan penggemar dan pemain di seluruh dunia. Analisis taktik dan performa dalam pertandingan sepakbola menjadi aspek krusial yang dapat mempengaruhi strategi dan hasil tim. Metode tradisional yang dilakukan secara manual oleh pelatih seringkali memerlukan waktu, tenaga, dan biaya yang besar. Dengan kemajuan teknologi, terutama dalam bidang *computer vision*, analisis ini dapat dilakukan secara lebih efisien dan akurat. Algoritma *You Only Look Once (YOLO)*, menawarkan kecepatan dan akurasi deteksi yang lebih tinggi, memungkinkan deteksi berbagai objek dalam satu frame secara real-time. Penelitian ini mengeksplorasi penerapan YOLO dalam analisis taktik dan performa pertandingan sepakbola menggunakan data video pertandingan atau highlight antara Chelsea dan Manchester City. YOLO digunakan untuk mengevaluasi formasi tim, pergerakan bola, pemain, dan interaksi antar pemain. Penelitian ini menunjukkan bagaimana teknologi ini dapat membantu pelatih dan analis dalam memahami dinamika pertandingan dan membuat Keputusan taktis yang lebih baik. Hasil penelitian diharapkan memberikan kontribusi signifikan dalam analisis sepakbola dan memperkenalkan metode yang lebih canggih untuk meningkatkan performa tim sepakbola.

Kata kunci: Sepak Bola, Analisis Taktik, Performa Tim, YOLO, Visi Komputer, Deteksi Objek, Pemrosesan Video

ABSTRACT

Football is a popular sport that attracts millions of fans and players around the world. Analysis of tactics and performance in football matches is a crucial aspect that can influence team strategy and results. Traditional methods carried out manually by trainers often require a lot of time, effort and money. With advances in technology, especially in the field of computer vision, this analysis can be carried out more efficiently and accurately. The You Only Look Once (YOLO) algorithm, offers higher detection speed and accuracy, enabling real-time detection of multiple objects in one frame. This research explores the application of YOLO in analyzing tactics and football match performance using match video data or highlights between Chelsea and Manchester City. YOLO is used to deploy teams, ball movement, players, and interactions between players. This research shows how this technology can help coaches and analysts understand match dynamics and make better tactical decisions. The research results are expected to make a significant contribution to football analysis and introduce more sophisticated methods to improve football team performance.

Keywords: Football, Tactical Analysis, Team Performance, YOLO, Computer Vision, Object Detection, Video Processing

This is an open access article under the CC BY-SA license



1. PENDAHULUAN

Sepakbola merupakan olahraga yang sangat populer di dunia, hampir seluruh penjuru dunia mengetahui olahraga ini termasuk Indonesia, hal ini terbukti dengan banyaknya masyarakat yang sering melakukan olahraga sepakbola ini, mulai dari anak-anak, remaja, pemuda, maupun dewasa sangat sering melakukan olahraga sepakbola. Sepakbola merupakan permainan yang dimainkan dengan dua tim, dalam dua tim masing masing terdiri atas 11 pemain yang sudah termasuk dengan penjaga gawang(Journal, 2008). Analisis taktik dan performa dalam pertandingan sepakbola adalah aspek krusial yang dapat mempengaruhi hasil dan strategi tim. Tradisionalnya, analisis ini dilakukan secara manual oleh pelatih dan analis, yang memerlukan waktu, tenaga, serta biaya yang cukup besar. Namun, dengan kemajuan teknologi, terutama dalam bidang visi komputer, analisis taktik dan performa dapat dilakukan secara lebih efisien dan akurat.

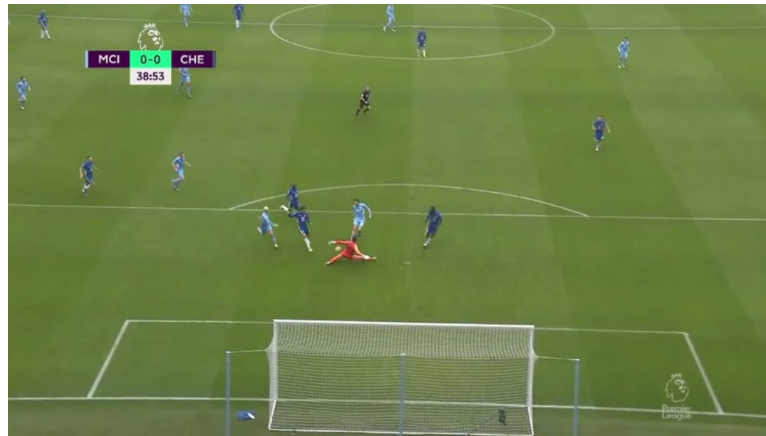
Deteksi objek secara real-time telah muncul sebagai komponen penting dalam berbagai aplikasi, yang mencakup berbagai bidang seperti kendaraan otonom, robotika, pengawasan video, dan augmented reality. Di antara berbagai algoritme pendeteksian objek, kerangka kerja YOLO (You Only Look Once) menonjol karena keseimbangan kecepatan dan akurasi yang luar biasa, memungkinkan identifikasi objek dalam gambar dengan cepat dan andal. Sejak awal, keluarga YOLO telah berevolusi melalui beberapa iterasi, masing-masing dibangun berdasarkan versi sebelumnya untuk mengatasi keterbatasan dan meningkatkan kinerja (lihat Gambar1). Makalah ini bertujuan untuk memberikan tinjauan komprehensif tentang pengembangan kerangka YOLO, dari YOLOv1 asli hingga yang pertama. YOLOv8 terbaru, menjelaskan inovasi utama, perbedaan, dan peningkatan di setiap versi(Terven et al., 2023).

Salah satu algoritma yang sering digunakan untuk deteksi objek adalah *You Only Look Once* (YOLO). YOLO, sebagai versi terbaru, menawarkan peningkatan dalam kecepatan dan akurasi deteksi dibandingkan versi sebelumnya. Algoritma ini mampu mendeteksi berbagai objek dalam satu frame secara real-time, sehingga menjadikannya alat yang ideal untuk menganalisis video pertandingan sepakbola. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi penerapan YOLO dalam analisis taktik dan performa pertandingan sepakbola. Dengan menggunakan data video dari pertandingan profesional, YOLO digunakan untuk mendeteksi pemain, bola, dan wasit. Informasi ini kemudian dianalisis untuk mengevaluasi formasi tim, pergerakan bola, pergerakan pemain, dan interaksi antar pemain. Selain itu, penelitian ini juga menyoroti bagaimana teknologi ini dapat membantu pelatih dan analis dalam memahami dinamika pertandingan dan membuat keputusan taktis yang lebih baik (Sirisha et al., 2023).

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam bidang analisis olahraga dan memperkenalkan metode yang lebih canggih dan efisien untuk memahami dan meningkatkan performa tim sepakbola. Sehingga, dapat membantu memudahkan pelatih dalam membuat keputusan taktis yang lebih baik dengan pemahaman dinamika dari sebuah pertandingan.

2. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, penelitian ini menggunakan platform Google Colab untuk uji deteksi dan visual studio code untuk keseluruhan dengan menerapkan metode algoritma *You Only Look Once* (YOLO).YOLO adalah sebuah jaringan untuk mendeteksi objek, sementara YOLOv8 adalah versi terbaru dari metode YOLO yang telah dikembangkan. Tugas utama dalam pendeteksian objek adalah menemukan lokasi objek yang ada dalam sebuah gambar atau citra dan mengklasifikasikan jenis objeknya. Dengan kata lain, gambar atau citra digunakan sebagai input, dan algoritma akan menghasilkan vektor kotak pembatas dan melakukan prediksi kelas objeknya . Pada kasus ini, algoritma yolo digunakan untuk menganalisis video pertandingan sepakbola antara Chelsea dan Manchester City. Video yang digunakan mencakup *highlight* pertandingan, dengan mengumpulkan beberapa momentum serangan dan bertahan selama pertandingan.

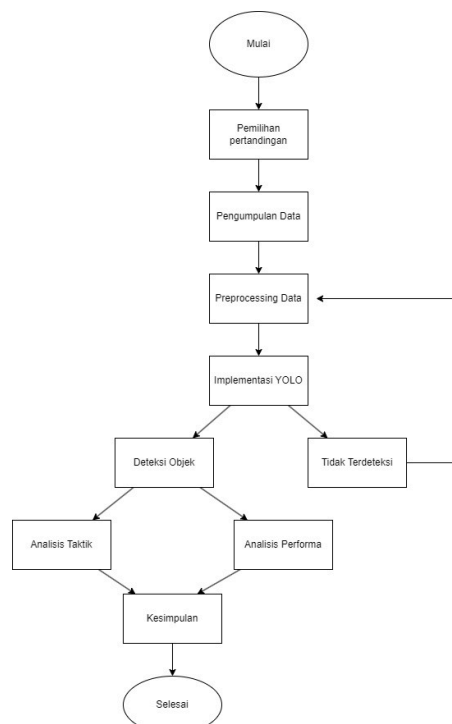


Gambar 1. Dataset

Video yang diperoleh diubah menjadi frame-frame individual dengan frekuensi tertentu (misalnya 5 frame per detik) untuk memastikan deteksi objek yang akurat. Setiap frame kemudian disimpan dalam format yang kompatibel untuk diproses oleh algoritma YOLO. Algoritma YOLO sendiri diterapkan pada setiap frame video untuk mendeteksi pemain, bola, dan wasit.

Data deteksi dianalisis untuk mengevaluasi formasi tim, pergerakan pemain, dan interaksi antar pemain. Analisis ini mencakup identifikasi pola taktik yang diterapkan oleh tim, seperti formasi bertahan dan menyerang. Visualisasi taktik dan pergerakan pemain dibuat menggunakan peta taktik yang menunjukkan distribusi pemain di lapangan dan jalur pergerakan mereka. Berdasarkan hasil analisis, pengembangan lebih lanjut dilakukan untuk meningkatkan algoritma dan metode yang digunakan. Implementasi dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan alat analisis yang lebih canggih bagi pelatih dan analis sepakbola.

2.1 Flowchart



Gambar 2. Flowchart

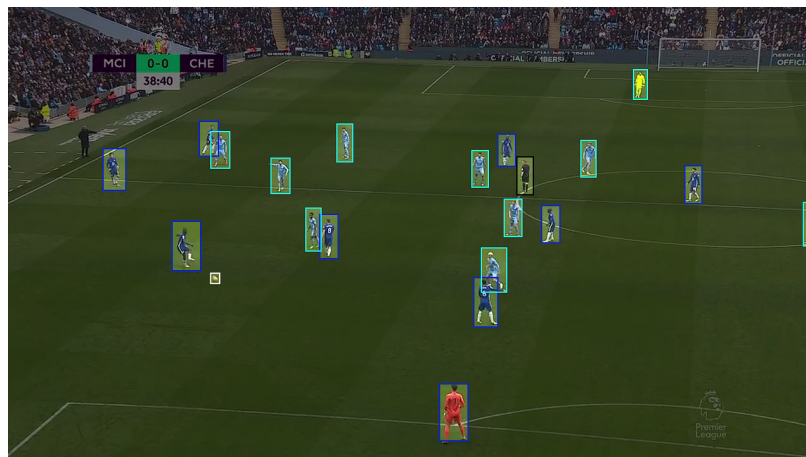
Flowchart pada Gambar 2 menggambarkan alur proses dalam deteksi objek menggunakan metode YOLO pada pertandingan olahraga. Proses dimulai dengan pemilihan pertandingan yang ingin dianalisis, diikuti dengan pengumpulan data yang diperlukan. Data yang terkumpul kemudian diproses melalui tahap preprocessing untuk mempersiapkan data agar siap digunakan dalam implementasi model YOLO. Setelah itu, dilakukan implementasi YOLO untuk mendeteksi objek dalam video atau gambar yang diambil dari pertandingan. Jika objek terdeteksi, dilakukan analisis taktik dan performa tim, yang berfungsi untuk memberikan wawasan tentang strategi yang digunakan selama pertandingan. Jika objek tidak terdeteksi, evaluasi terkait performa tetap dilakukan untuk memastikan kesimpulan yang tepat dapat diambil. Proses ini diakhiri dengan pembuatan kesimpulan yang disampaikan kepada pihak terkait seperti tim analisis atau manajemen untuk evaluasi lebih lanjut, dan akhirnya data tersebut disajikan untuk keperluan analisis selanjutnya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Deteksi pemain, bola, serta wasit dapat dilakukan dengan cara menghitung tingkat akurasi data dan waktu pemrosesan sistem. Berikut adalah penjabaran proses deteksi pemain, bola, dan wasit menggunakan You Only Look Once (YOLO), serta analisis pergerakan bola dalam bentuk visual.

3.1 Dataset

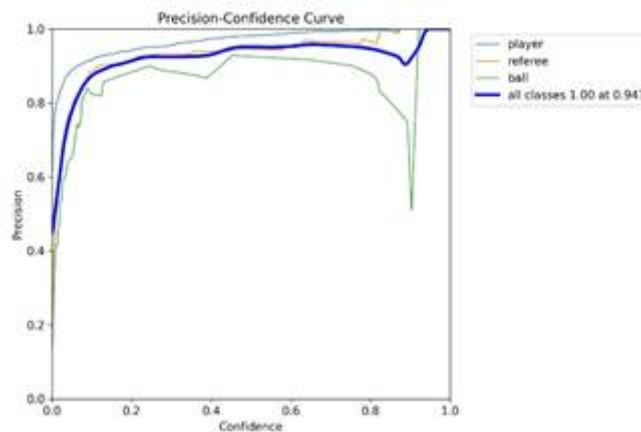
Video yang telah di dapatkan akan di ubah menjadi 5 frame/detik. Disini saya . Pada tahap ini, video yang telah diubah menjadi frame diberi label sesuai dengan class berdasarkan objek yang akan dideteksi. pada kasus ini, objek yang akan di label yaitu pemain chelsea, pemain manchester city, wasit, dan bola. Adapun jumlah frame setelah dibagi menjadi 5 frame/ detik yaitu berjumlah 216 gambar yang akan di label. Berikut pada Gambar 3. adalah salah satu proses labelling.



Gambar 3. Labelling

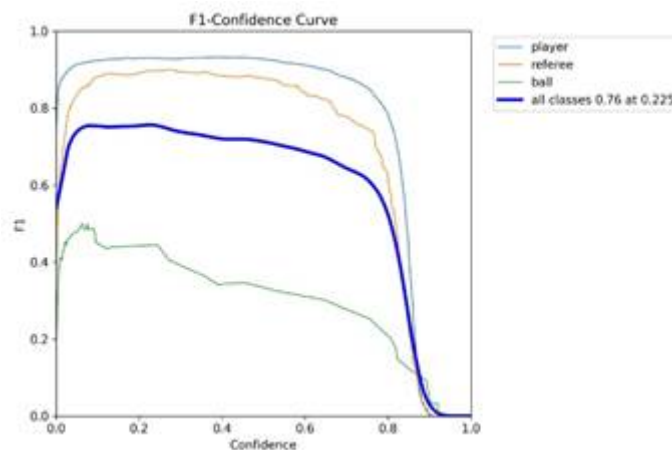
3.2 Hasil Pengujian

Setelah melakukan permodelan dan pemilihan dataset, maka tahap selanjutnya adalah proses pengujian. Hal yang diuji terbagi dalam beberapa hal yaitu pelatihan model arsitektur menggunakan dataset yang sudah dibuat dan pengujian hasil dari pelatihan tersebut berbeda dengan gambar yang berbeda dari dataset. Hasil pelatihan didapatkan hasil yang cukup bagus, dengan menggunakan epoch sebanyak 100.



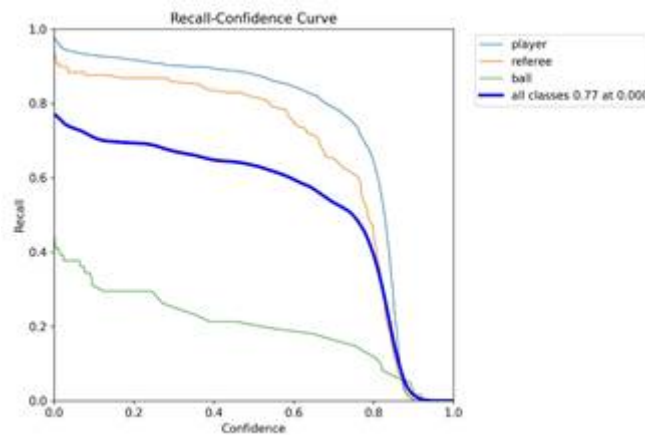
Gambar 4. Precision – Confidence Curve

Grafik pada Gambar 4 menunjukkan bahwa model YOLO bekerja dengan cukup baik dalam mendeteksi objek dengan presisi tinggi pada tingkat kepercayaan yang berbeda, adapun *Precision* dari *player* mencapai 0.7, dan *confidence* nya mencapai 0.9, lalu untuk *reverse* memiliki *Precision* mencapai 0.3 dan *confidence* nya mencapai 0.8, sedangkan untuk *precision* dari *ball* mencapai 0.2, dan *confidence* nya mencapai 0.9. adapun nilai parameter yang diambil dari *precision* yaitu 1.0 dan *confidence* 0.947.



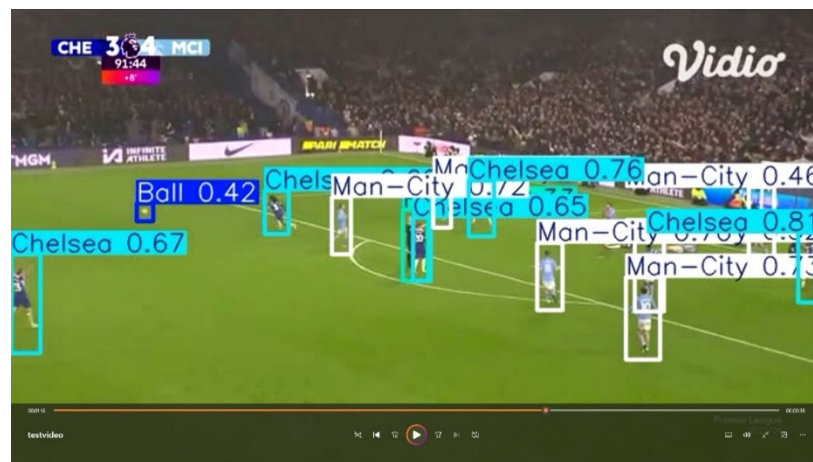
Gambar 5. F1-Confidence Curve

Grafik pada Gambar 5, model YOLO sangat baik dalam mendeteksi objek “player” dan “referee” dengan skor F1 tinggi pada berbagai tingkat kepercayaan. Adapun *F1* dari *player* mencapai 0.8, dan *confidence* nya mencapai 0.9, lalu untuk *reverse* memiliki *F1* mencapai 0.4 dan *confidence* nya mencapai 0.9, sedangkan untuk *F1* dari *ball* mencapai 0.2, dan *confidence* nya mencapai 1.0. adapun nilai parameter yang diambil dari *F1* yaitu 0.76 dan *confidence* 0.225.



Gambar 6. Recall-Confidence Curve

Grafik pada Gambar 6, menunjukkan Objek “player” dan “referee” dideteksi dengan saat baik oleh YOLO, dengan recall tinggi, namun deteksi bola juga mengalami penurunan. Adapun *Recall* dari *player* mencapai 1.0, dan *confidence* nya mencapai 0.9, lalu untuk *reverse* memiliki *Recall* mencapai 0.9 dan *confidence* nya mencapai 0.9, sedangkan untuk *Recall* dari *ball* mencapai 0.4, dan *confidence* nya mencapai 0.9. adapun nilai parameter yang diambil dari *Recall* yaitu 0.77 dan *confidence* 0.000.

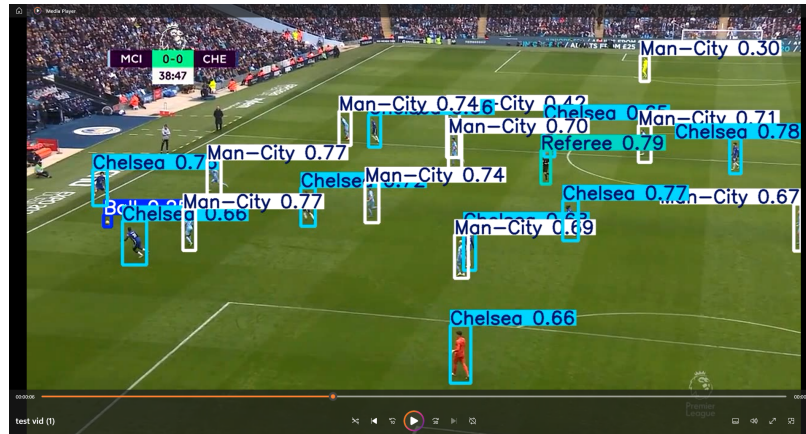


Gambar 7. Pengujian dataset pada pertandingan berbeda

Sebelum melangkah lebih lanjut, terlebih dahulu dataset di uji menggunakan video cuplikan pertandingan selain daripada video yang menjadi dataset. Pada Gambar 7., dataset di uji menggunakan video pertandingan lain antara Chelsea dan Manchester City. Kamera pada video yang di uji juga berbeda angle dari dataset. Hal ini menunjukkan, bahwa dataset yang telah di buat telah berhasil.

3.3 Penerapan You Only Look Once (YOLO)

Pada tahap ini, 216 gambar yang sudah di beri label berdasarkan class pada poin sebelumnya di ekspor, kemudian diterapkan pada sebuah video yang sama dan di proses pada platform google colab. Dataset yang telah di ekspor akan terbagi menjadi 3 yaitu train, test, dan validasi, dilengkapi dengan model yang menjadi pilar utama yang menunjang keberhasilan deteksi objek. Berikut adalah hasil dari penerapan YOLO pada sebuah video terkait dengan dataset sesuai pada Gambar 8.



Gambar 8. Penerapan YOLO

3.4 Visualisasi pergerakan bola, dan posisi pemain

Pergerakan bola adalah salah satu poin penting dalam penelitian ini. Pada tahap ini, pergerakan bola dituangkan ke dalam sebuah visualisasi yang ditampilkan pada grafik berupa gambar lapangan sepakbola. Tidak hanya visual pergerakan bola, deteksi objek juga di sesuaikan dengan warna baju kedua tim. Visualisasi pergerakan bola ditunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 9. Visualisasi pergerakan bola

4. KESIMPULAN

Pendeteksi objek yang juga dikenal sebagai *object detection*, adalah penerapan teknologi komputer untuk mengidentifikasi dan mendeteksi objek khusus dalam citra atau video. Penggunaan metode YOLO dalam mendeteksi objek memberikan keunggulan dalam kecepatan dan kinerja yang unggul, karena dapat dengan cepat dan akurat mengenali informasi tentang objek tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa akurasi pendeteksian dalam analisis taktik dan performa pertandingan sepakbola pada saat pengujian mencapai tingkat yang memuaskan, yaitu sebesar 0.89. Nilai akurasi ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk kualitas dataset, pengambilan gambar dari berbagai sudut pandang, kualitas gambar dan kualitas video. Penggunaan dataset yang mencakup beragam sudut pengambilan gambar dapat meningkatkan nilai akurasi secara signifikan. Selain itu, perhitungan area pada gambar juga berperan penting dalam menentukan akurasi, karena saat objek bertumpuk atau terpotong, hal ini dapat mempengaruhi hasil akurasi yang dihasilkan. Oleh karena itu, disarankan untuk memperoleh nilai akurasi dan confidence yang lebih tinggi, penggunaan video dengan gambar yang jelas, dataset yang berkualitas, dan mencakup banyak sudut pandang adalah hal yang dianjurkan. Dengan demikian, hasil

pendeteksian dalam analisis taktik dan performa pertandingan sepakbola dapat ditingkatkan untuk mendapatkan performa yang optimal.

REFERENSI

- Apriliyanto, R., & Rahamtulla, I. A. (2021). IBM : Software Analisis Sepakbola. *Suluh Bendang: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 21(2), 117. <https://doi.org/10.24036/sb.01390>
- Joshan Athanesious, J., & Kiruthika, S. (2024). Perspective Transform Based YOLO With Weighted Intersect Fusion for Forecasting the Possession Sequence of the Live Football Game. *IEEE Access*, 12, 75542–75558. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3402370>
- Journal, S. P. O. R. T. (2008). *Journal of S.P.O.R.T.* 593–606.
- Lavanya, G., & Pande, S. D. (2024). Enhancing Real-time Object Detection with YOLO Algorithm. *EAI Endorsed Transactions on Internet of Things*, 10, 1–9. <https://doi.org/10.4108/eetiot.4541>
- Lestari, E. L., Budi, D., & Nugraha, A. (2023). Journal of Physical Education and Sport Pedagogy. *Journal of Physical Education and* <https://ejournal.upi.edu/index.php/JPESP/article/download/63712/24481>
- Sirisha, U., Praveen, S. P., Srinivasu, P. N., Barsocchi, P., & Bhoi, A. K. (2023). Statistical Analysis of Design Aspects of Various YOLO-Based Deep Learning Models for Object Detection. *International Journal of Computational Intelligence Systems*, 16(1), 1–29. <https://doi.org/10.1007/s44196-023-00302-w>
- Terven, J., Córdova-Esparza, D. M., & Romero-González, J. A. (2023). A Comprehensive Review of YOLO Architectures in Computer Vision: From YOLOv1 to YOLOv8 and YOLO-NAS. *Machine Learning and Knowledge Extraction*, 5(4), 1680–1716. <https://doi.org/10.3390/make5040083>
- Yanto, Y., Aziz, F., & Irmawati, I. (2023). Yolo-V8 Peningkatan Algoritma Untuk Deteksi Pemakaian Masker Wajah. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(3), 1437–1444. <https://doi.org/10.36040/jati.v7i3.7047>