



Analisis Kinerja Dan Peningkatan Kecepatan Deteksi Kendaraan Dalam Sistem Pengawasan Video Dengan Metode YOLO

Taufik Hidayat¹, Restu Fajar Firmansyah², Muhammad Ilham³, Muhammad Naufal Yazid⁴, Perani Rosyani⁵

¹⁻⁴ Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia
Email: 1taufikhdt222@gmail.com , 2firmansyahrestu6@gmail.com , 3suhartoyo342@gmail.com ,
4naufalyazid40@gmail.com , 5dosen00837@unpam.ac.id

Abstrak– Penelitian ini membahas tentang penggunaan metode deteksi objek YOLO (*You Only Look Once*) dalam konteks deteksi kinerja dan peningkatan kecepatan kendaraan. Kemajuan teknologi dan industri telah mendorong manusia untuk berpikir kreatif dan memaksimalkan kinerja teknologi yang ada. Kecerdasan buatan (AI) dan teknologi informasi telah digunakan secara luas dalam berbagai bidang, termasuk dalam pemantauan kendaraan untuk mengatur lalu lintas. Metode YOLO merupakan metode *state-of-the-art* dalam pendeteksian objek *real-time*, dengan kemampuan memproses gambar dengan kecepatan tinggi. Namun, metode YOLO masih memiliki kelemahan dalam penentuan jarak objek yang dideteksi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi dan memetakan kendaraan dalam gambar atau video secara *real-time* menggunakan metode YOLO. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dan tinjauan pustaka sebagai metode penelitian. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode YOLO efektif dalam deteksi objek, termasuk dalam deteksi kecepatan kendaraan. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa metode YOLO adalah metode yang efektif dalam deteksi objek dan dapat digunakan dalam pengembangan sistem deteksi kinerja dan peningkatan kecepatan kendaraan.

Kata Kunci : Deteksi Objek, Kecerdasan Buatan, Kendaraan, YOLO

Abstract– This research discusses the use of the YOLO (*You Only Look Once*) object detection method in the context of vehicle performance detection and speed improvement. Technological and industrial advancements have driven humans to think creatively and maximize the performance of existing technologies. Artificial intelligence (AI) and information technology have been widely used in various fields, including vehicle monitoring for traffic control. The YOLO method is a *state-of-the-art* method in *real-time* object detection, with the ability to process images at high speeds. However, the YOLO method still has limitations in determining the distance of the detected objects. The aim of this research is to identify and map vehicles in images or videos in *real-time* using the YOLO method. This research uses a qualitative approach and literature review as the research method. The results of this research show that the YOLO method is effective in object detection, including vehicle speed detection. The conclusion of this research is that the YOLO method is an effective method in object detection and can be used in the development of performance detection systems and speed improvement in vehicles.

Keywords: Object Detection, Artificial Intelligence, Vehicle, YOLO

1. PENDAHULUAN

Semakin berkembangnya kemajuan teknologi dan industri, mendorong manusia untuk terus berpikir kreatif. Selain terus menerus menggali inovasi-inovasi baru, penting juga untuk memaksimalkan kinerja teknologi yang ada untuk meringankan aktivitas manusia dan mengimbangi kelemahan teknologi yang sudah ada dalam kehidupan sehari-hari. (Rosyani, Wirandi1, et al., 2022).

Kecerdasan buatan, dikenal sebagai *artificial intelligence* (AI), adalah bentuk kecerdasan yang digunakan dalam suatu sistem untuk menangani tugas-tugas kognitif yang menantang, seperti halnya kecerdasan manusia. Teknologi informasi yang saat ini berkembang pesat, kini telah digunakan dalam berbagai bidang, seperti psikologi, pendidikan, pertanian, kesehatan, dan masih banyak lagi. (Rosyani et al., 2023).

Teknologi kecerdasan buatan bahkan digunakan dalam pemantauan kendaraan untuk mengatur lalu lintas. Menurut UU Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, kendaraan adalah suatu sarana angkut di jalan yang terdiri atas kendaraan bermotor dan kendaraan tidak bermotor. (H et al., 2020).

Penelitian ini menggunakan deteksi objek untuk mendeteksi kinerja dan peningkatan kecepatan kendaraan. Metode yang digunakan adalah YOLO (You Only Look Once). Metode YOLO adalah salah satu metode state-of-the-art untuk kasus pendeteksian objek dalam kondisi real-time. YOLO merupakan detector dengan model terpadu (unified) yang memprediksi kotak pembatas dan probabilitas kelas secara langsung pada satu gambar penuh dalam satu kali evaluasi. (H et al., 2020).

Pada model YOLO, dapat memproses gambar inputan hingga pada 45 FPS (frame per second), bahkan dengan versi jaringan neural yang lebih kecil lagi, yakni Fast YOLO dapat memproses hingga 155 FPS dan menjadi algoritma tercepat dalam perbandingan dengan algoritma pendeteksian real-time lainnya berada jauh di atas metode-metode non-real-time seperti Fast R-CNN dan Faster R-CNN yang hanya berkisar 0.5 FPS dan 7 FPS. Namun, metode YOLO masih jauh dari sempurna untuk diterapkan pada autonomous driving, karena kesalahan-kesalahan yang dapat terjadi pada ukuran kotak pembatas menyebabkan terbatasnya penentuan jarak objek yang dideteksi. (Maleh et al., 2023).

Penggunaan metode YOLO didasari dengan masalah yang sering ditimbulkan di jalan, yaitu kurangnya ketertiban dan penggunaan jalur yang tidak pada tempatnya, misalnya seperti kendaraan yang memakai jalur bus atau naik ke trotoar. Oleh karena itu, pendeteksian kendaraan dapat digunakan untuk membantu memantau kondisi jalan raya dan memantau pelanggaran pada penggunaan jalur khusus. Tujuan deteksi objek dengan metode YOLO adalah untuk mengidentifikasi dan memetakan kendaraan-kendaraan yang ada dalam sebuah gambar atau video secara real time.

2. METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode jurnal review. (Rosyani, Sundawa, et al., 2022). Pada penelitian ini, peneliti mereview metode YOLO yang berkaitan dengan objek dan subjek terkait. Adapun Langkah dalam penyusunan jurnal adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Alur Penyusunan Jurnal

- Observasi
Proses awal yang dilakukan adalah Observasi, yaitu proses mempelajari dan mendalami metode yang akan digunakan, dalam hal ini adalah metode YOLO.
- Pengumpulan Data
Data yang dikumpulkan berdasarkan jurnal-jurnal terdahulu yang telah dipublikasi terkait dengan metode serupa,
- Analisa
Melihat topik pembahasan, metode yang digunakan variable, implementasi dan keakuratan dari 5 jurnal yang ada. (Rosyani, Sundawa, et al., 2022).
- Perbandingan
Melakukan perbandingan pada 5 jurnal yang ada dari hasil analisis yang telah ditentukan. (Rosyani, Sundawa, et al., 2022).
- Hasil
Hasil dari penelitian ini berisikan kesimpulan dari perbandingan yang dilakukan. Meliputi apa saja persamaan dan perbedaan yang didapat, dan bagaimana hasil perbandingan tersebut dapat bermanfaat dan berguna bagi penelitian dengan judul atau metode serupa untuk kedepannya.

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

- a. Analisa Kinerja Kendaraan
 Dilakukan untuk memahami performa kendaraan dalam hal akselerasi, kecepatan maksimum, efisiensi bahan bakar, dan manuverabilitas. Pengukuran ini dapat dilakukan melalui pengujian lapangan atau menggunakan data yang dikumpulkan dari kendaraan yang sedang beroperasi. (H et al., 2020).
- b. Analisa Kecepatan Kendaraan
 Merujuk pada proses evaluasi terhadap kecepatan kendaraan dalam konteks lalu lintas. Hal ini melibatkan pengukuran dan penilaian terhadap berbagai aspek yang mempengaruhi kinerja dan kecepatan kendaraan, serta upaya untuk meningkatkannya. (H et al., 2020).
- c. Deteksi Kendaraan
 Deteksi objek tidak hanya dapat memberi tahu apa yang ada dalam gambar tetapi juga dimana objek tersebut berada. Disini deteksi objek kendaraan menggunakan pembelajaran mendalam yaitu Single Short Detector dan MobileNets. Kedua metode tersebut digabungkan untuk mendapatkan hasil deteksi objek dengan waktu nyata dan cepat pada perangkat dengan sumber daya terbatas. (Desprijon et al., 2021).
- d. Deteksi Kecepatan
 Untuk mendeteksi kecepatan, dapat dilakukan dengan menggunakan garis deteksi kecepatan untuk mempermudah perhitungan. Ketika kendaraan melewati suatu garis deteksi yang sebelumnya telah ditentukan mulai dari titik awal garis sampai akhir garis, maka jumlah frame yang diperlukan kendaraan tersebut selama melewati garis dapat diketahui. Formula kecepatan pada umumnya adalah membagi jarak tempuh suatu kendaraan dengan waktu tempuh. (Desprijon et al., 2021). Rumus untuk menghitung kecepatan pada sistem pengawasan video adalah sebagai berikut:

$$Kecepatan = \frac{Jarak}{Waktu} \quad (1)$$

$$Jarak = Df \times \left(\frac{D}{Dx} \right) \times (Pn - P0) \quad (2)$$

$$Waktu = Tf \times (t(n) - t(0)) \quad (3)$$

Dimana:

1. D : Jarak asli.
2. Df : Konversi jarak dari meter ke kilometer (0.001).
3. Tf : Konversi waktu dari milidetik ke jam (1/1000*60*60).
4. Dx : Jarak antara dua garis area deteksi (dalam piksel).
5. Pn : Posisi ujung kendaraan pada tn.
6. P0 : Posisi ujung kendaraan pada t0.
7. t0 : Waktu awal.
8. tn : Waktu akhir.

3.1. Analisa

Tabel 1. Literatur Review

No.	Judul	Masalah	Metode	Tujuan	Hasil
1	Perekaman Otomatis Berdasarkan Deteksi Objek Manusia Pada Cctv Menggunakan Metode You Only Look	CCTV yang merekam frame by frame secara terus menerus membuat memori tidak digunakan dengan cara efesien, karena akan merekam kejadian yang	YOLO V3	Mengembangkan sistem keamanan yang menggunakan teknologi pengenalan objek untuk mengoptimalkan penggunaan penyimpanan CCTV dan meningkatkan efisiensi penyimpanan	Berdasarkan hasil penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa, Akurasi dari model yang telah dilatih memiliki akurasi 100% dalam



	Once (Yolov3)	V3 et al., 2020)	bahkan tidak penting. Hal ini mengakibatkan terjadinya penumpukan fail yang tidak berarti.		dengan hanya merekam frame ketika objek manusia terdeteksi.	mendeteksi objek manusia.
2	Perancangan Alat Identifikasi Wajah Dengan Algoritma You Only Look Once (YOLO) Untuk Presensi Mahasiswa.	(Salamah et al., 2022)	Masalah yang diangkat adalah presensi masih menggunakan cara konvensional dengan menggunakan lembaran kertas absensi, sehingga sistem tersebut masih dirasa kurang efektif.	YOLO	Mengimplementasikan teknologi absensi berbasis pengenalan wajah menggunakan metode You Only Look Once (YOLO) dalam konteks manajemen presensi mahasiswa.	Hasil pengujian menunjukkan bahwa metode yang diusulkan memiliki rata-rata akurasi sebesar 0,9793. Penelitian ini memberikan perhatian khusus pada parameter pencahayaan dan kemampuan pengiriman data secara real-time ke website.
3	Analisis Kinerja Prototipe Traffic Sign Recognition Untuk Sistem Autonomous Car Menggunakan You Only Look Once	(Kuncoro et al., 2020)	Keadaan lalu lintas semakin rumit sehingga kecerdasan buatan seperti memberikan informasi rambu, dan membantu dalam kontrol kendaraan sangat dibutuhkan untuk memastikan keselamatan berkendara.	YOLO 9000	Merancang sebuah sistem menggunakan metode YOLO 9000 untuk mengenali rambu lalu lintas. Metode YOLO digunakan karena dianggap cepat dan akurat dalam mendeteksi dan mengenali objek secara real time.	Pengenalan objek berupa rambu-rambu lalu lintas menggunakan YOLO pada 3 class telah berhasil diimplementasikan dan mendapatkan rata-rata nilai akurasi 93,41%.



4	Pembuatan Modul Deteksi Objek Manusia Menggunakan Metode YOLO untuk Mobile Robot (Khairunnas et al., 2021)	Mobile robot yang dapat mengikuti manusia masih jarang ditemukan di Indonesia. Di Indonesia sendiri, penggunaan metode you only look once (YOLO) sebagai penerapan teknik pengolahan citra pada mobile robot untuk mendeteksi objek belum banyak digunakan dan di implementasikan	CNN & YOLO	Mengembangkan sistem mobile robot menggunakan sensor kamera dan metode You Only Look Once (YOLO) yang dapat mengenali dan mengikuti manusia sebagai asisten.	Hasil yang diharapkan dari jurnal ini adalah sistem mobile robot yang berhasil mendeteksi dan mengenali objek manusia dengan akurat menggunakan metode YOLO berbasis CNN.
5	Rancang Bangun Sistem Deteksi Kecepatan Kendaraan di Wilayah Zona Selamat Sekolah (ZoSS) Berbasis Mini PC (Desprijon et al., 2021)	Masalah yang diidentifikasi dalam jurnal ini adalah kecepatan kendaraan yang melampaui batas kecepatan di wilayah ZoSS menjadi penyebab utama kecelakaan lalu lintas dan membahayakan para pejalan kaki, terutama anak-anak sekolah.	Computer Vision, OpenCV (Open Source Computer Vision Library)	Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk menciptakan lalu lintas yang aman dan nyaman di wilayah ZoSS. Dengan mengembangkan sistem deteksi kecepatan kendaraan, diharapkan pengendara akan lebih disiplin dan mematuhi batas kecepatan yang ditetapkan, sehingga mengurangi risiko kecelakaan lalu lintas.	Penelitian ini menghasilkan implementasi perangkat keras yang melibatkan Raspberry Pi, Modul Kamera, Speaker, dan LCD. Sistem deteksi kecepatan kendaraan berhasil mengenali kendaraan yang melintas dan memberikan peringatan suara melalui speaker jika kecepatan kendaraan melebihi batas yang diizinkan.

3.2. Pembahasan

Dari jurnal-jurnal yang telah direview di atas, dapat dilihat bahwa terdapat persamaan konsep antara jurnal-jurnal tersebut dengan judul yang penulis gunakan, yaitu sama-sama merupakan hasil adaptasi dan pengembangan konsep Deteksi Objek dengan pertimbangan bahwa pada struktur variabel yang disusun pada konsep ini sudah meliputi seluruh konsep deteksi objek yang dikembangkan peneliti lainnya.

Berdasarkan hasil analisis jurnal yang telah dipaparkan di atas, maka konsep deteksi objek yang digunakan rata-rata menggunakan metode YOLO (*You Only Look Once*) dalam pengembangan sistemnya. Meskipun ada juga metode yang menggunakan OpenCV (*Open-source Computer Vision*), namun konsep yang diterapkan adalah sama yaitu untuk mendeteksi objek.

Dalam jurnal (Desprijon et al., 2021) yang berjudul Rancang Bangun Sistem Deteksi Kecepatan Kendaraan di Wilayah Zona Selamat Sekolah (ZoSS) Berbasis Mini PC, memiliki kesamaan objek dan subjek yang diteliti dengan penulis yaitu sama-sama meneliti deteksi kecepatan



kendaraan dalam system video. Oleh karena itu penulis banyak menggunakan referensi dari jurnal tersebut.

Adapun penelitian lain yang telah direview memiliki objek penelitian yang berbeda, seperti untuk masalah presensi, deteksi manusia, dan deteksi behavior atau kebiasaan pengendara terhadap rambu lalu lintas. Namun menggunakan metode yang sama dengan penulis yaitu metode YOLO. Pada setiap penelitian dalam jurnal yang telah dianalisa di atas menunjukkan hasil yang positif, yang menunjukkan metode YOLO maupun OpenCV untuk deteksi objek berhasil diimplementasikan.

4. KESIMPULAN

Dalam pengembangan sistem deteksi objek, metode yang paling efektif untuk diterapkan adalah metode YOLO (*You Only Look Once*) karena memiliki kemampuan memprediksi kotak pembatas dan probabilitas kelas secara langsung pada satu gambar penuh dalam satu kali evaluasi. Beberapa jurnal juga menggunakan metode OpenCV (*Open-source Computer Vision*), namun konsep yang digunakan tetap sama, yaitu untuk mendeteksi objek. kesimpulan tersebut menunjukkan bahwa metode YOLO telah terbukti efektif dalam deteksi objek, termasuk dalam konteks deteksi kinerja dan kecepatan kendaraan. Penelitian ini merupakan adaptasi dan pengembangan konsep deteksi objek yang telah ada sebelumnya, dan hasilnya sejalan dengan penelitian-penelitian sebelumnya yang menggunakan metode yang sama.

REFERENCES

- Despriyon, Putri, R. E., & Novani, N. P. (2021). Rancang Bangun Sistem Deteksi Kecepatan Kendaraan di Wilayah Zona Selamat Sekolah (ZoSS) Berbasis Mini PC. *JITCE (Journal of Information Technology and Computer Engineering)*, 5(1).
- H, J. S. W., Matulatan, T., & Hayaty, N. (2020). Deteksi Kendaraan Secara Real Time Menggunakan Metode YOLO Berbasis Android. *Jurnal Sustainable*, 9, 7.
- Hakim1, M. A., Rohana, T., & Kusumaningrum, D. S. (2020). Perekaman Otomatis Berdasarkan Deteksi Objek Manusia Pada Cctv Menggunakan Metode You Only Look Once V3 (Yolov3). *Conference on Innovation and Application of Science and Technology*.
- Khairunnas, Yuniarno, E. M., & Zaini, A. (2021). Pembuatan Modul Deteksi Objek Manusia Menggunakan Metode YOLO untuk Mobile Robot. *JURNAL TEKNIK Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)*, 10(1).
- Kuncoro, N. C., Wibowo, S. A., & Usman, K. (2020). Analisis Kinerja Prototipe Traffic Sign Recognition Untuk Sistem Autonomous Car Menggunakan You Only Look Once. *E-Proceeding of Engineering*, 7(3).
- Maleh, I. M. D., Teguh, R., Sahay, A. S., Okta, S., & Pratama, M. P. (2023). Implementasi Algoritma You Only Look Once (YOLO) Untuk Object Detection Sarang Orang Utan. *JURNAL INFORMATIKA*, 10(1).
- Rosyani, P., Maulida, A., Rahmatulloh, A., Ahussalim, I., & Mulia, R. A. J. (2023). Analisis Metode Forward Chaining pada Sistem Pakar: Systematic Literature Review. *Jurnal Manajemen, Ekonomi, Hukum, Kewirausahaan, Kesehatan, Pendidikan Dan Informatika (MANEKIN)*, 1(4).
- Rosyani, P., Sundawa, E., Utami, M. N., Putra, A. S., & Nur, M. I. (2022). Analisis Perbandingan Metode Logika Fuzzy Untuk Menentukan Harga Penjualan/Pembelian Sepeda Motor. *BISIK : Jurnal Ilmu Komputer, Hukum, Kesehatan, Dan SosHum Hasil Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat*, 1(1).
- Rosyani, P., Wirandi1, D. S., Permadi, E. D., Ardiyansyah, Prasetyo, D., & Rudin, M. (2022). Kecerdasan Buatan Alat Pendeteksi Maling Berbasis Arduino Menggunakan Sensor Ultrasonic Melalui SMS. *Scientia Sacra: Jurnal Sains, Teknologi Dan Masyarakat*, 2(2).
- Salamah, I., Said, M. R. A., & Soim, S. (2022). Perancangan Alat Identifikasi Wajah Dengan Algoritma You Only Look Once (YOLO) Untuk Presensi Mahasiswa. *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, 6(3).