



SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi,
dan Teknik Informatika

<https://ejurnal.itats.ac.id/snestik> dan <https://snestik.itats.ac.id>



Informasi Pelaksanaan :

SNESTIK IV - Surabaya, 27 April 2024

Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:

DOI : [10.31284/p.snestik.2024.5788](https://doi.org/10.31284/p.snestik.2024.5788)

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Implementasi Klasifikasi Jenis Kendaraan di Indonesia Menggunakan YOLO

Muhamad Yusup Efendi¹, Muhamad Haqi Faisal Abidin^{2,*}

Teknik Informatika, Universitas Nusantara PGRI Kediri

e-mail: ¹efendi.lut@gmail.com, ^{2,*}faisalabidin000@gmail.com

ABSTRACT

The high population density in Indonesia has encouraged people to prefer private vehicles over public transportation. This has caused significant traffic congestion. To overcome this problem, it is necessary to build or widen roads to reduce the congestion level. In this context, it is important to implement a vehicle object detection system on the road. The main goal is to facilitate the recognition of objects in images and help reduce traffic jams often due to excessive use of private vehicles. To answer this challenge, artificial intelligence is the right solution with its ability to detect objects. In this research, the author developed an object detection system using the YOLOv5 method to identify various types of vehicles on the road. The dataset was downloaded from the Roboflow website and includes vehicle categories such as motorbikes, cars, trucks, and buses. As a result, the YOLOv5 could recognize objects consistently and obtained a fairly high accuracy value of 81%.

Keywords: Artificial intelligence; vehicle detection; YOLOv5

ABSTRAK

Di Indonesia, tingkat kepadatan penduduk yang sangat tinggi telah mendorong masyarakat untuk lebih memilih menggunakan kendaraan pribadi daripada kendaraan umum. Hal ini telah menyebabkan terjadinya kemacetan lalu lintas yang signifikan. Untuk mengatasi masalah tersebut, perlu dilakukan pembangunan atau pelebaran jalan guna mengurangi tingkat kemacetan. Dalam konteks ini, penting untuk mengimplementasikan sistem pendeteksian objek kendaraan di jalan raya. Tujuan utamanya adalah untuk memfasilitasi pengenalan objek dalam gambar dan membantu mengurangi kemacetan yang sering terjadi akibat penggunaan kendaraan pribadi yang berlebihan. Untuk menjawab tantangan ini, kecerdasan buatan menjadi solusi yang tepat dengan kemampuannya dalam mendeteksi objek. Dalam penelitian ini, penulis

mengembangkan sistem pendeteksi objek menggunakan metode YOLOv5 untuk mengidentifikasi berbagai jenis kendaraan yang ada di jalan raya. Dataset yang digunakan diunduh dari situs web Roboflow dan mencakup kategori kendaraan seperti sepeda motor, mobil, truk, dan bus. Pada hasil penelitian menggunakan YOLOv5 yang dapat mengenali objek secara konsisten dengan diperoleh nilai akurasi yang cukup tinggi dan memiliki nilai akurasi sebesar 81%.

Kata kunci: Deteksi Kendaraan; Kecerdasan Buatan; YOLOv5

PENDAHULUAN

Di daerah perkotaan di Indonesia, jumlah kendaraan pribadi seperti mobil dan motor tumbuh dengan sangat pesat karena masyarakat lebih memilih menggunakannya daripada angkutan umum. Sayangnya, peningkatan jumlah kendaraan ini tidak sebanding dengan pembangunan infrastruktur jalan yang memadai. Akibatnya, banyak jalan dan kendaraan yang rusak serta menyebabkan kemacetan lalu lintas yang merugikan masyarakat. Oleh sebab itu, pemerintah perlu membangun atau memperlebar jalan untuk mengurangi tingkat kemacetan yang terjadi saat ini.

Seiring dengan perkembangan riset mengenai kecerdasan buatan khususnya pada bidang pendeteksian objek, teknologi ini mampu membantu kita melakukan pengenalan objek pada suatu gambar. Pendeteksian objek merupakan salah satu cabang ilmu dari *computer vision*. *Computer vision* sendiri adalah suatu disiplin ilmu yang mempelajari cara agar komputer dapat menganalisis dan memahami objek yang ada di dalam gambar [1].

Dalam pendeteksian objek secara *real-time*, kecepatan sangatlah penting. Hal ini dikarenakan, berbeda dengan gambar diam, video mengolah lebih dari 24 *frame* per detik. Jika proses pendeteksian objek terlalu lambat, maka video yang dihasilkan akan kurang baik karena mengalami penundaan pada setiap *frame* sehingga video menjadi tidak lancar atau patah-patah [2]. Dengan kata lain, kecepatan pendeteksian objek harus sesuai agar video hasil deteksi objek tetap lancar dan sesuai dengan *frame rate* aslinya.

Pada penelitian ini, menggunakan metode pendeteksi objek yang mampu bekerja secara *real time*, yaitu *You Only Look One* (YOLO). YOLO merupakan sistem pendeteksian objek terbaru yang berfungsi secara *real time*. YOLO mengimplementasikan satu jaringan saraf tunggal untuk melakukan deteksi dan klasifikasi objek. Metode ini memprediksi kotak pembatas objek beserta peluang kelas objek tersebut secara langsung. Dengan kata lain, YOLO dapat sekaligus melakukan deteksi lokasi objek dan mengklasifikasikan jenis objek pada gambar.

Penerapan metode YOLO pada sebuah sistem pendeteksian objek mampu membantu mengklasifikasikan berbagai jenis kendaraan yang lewat di jalan raya secara *real-time* pada video rekaman [3]. Dengan kata lain, metode YOLO memungkinkan sistem tersebut mendeteksi dan mengelompokkan setiap kendaraan, seperti mobil, motor, truk, yang tertangkap kamera dalam video jalanan secara langsung dan cepat.

METODE

Pada subbab ini, Penulis akan membahas tentang metode yang digunakan untuk mendeteksi objek kendaraan sebagai berikut.

YOLOv5

YOLO merupakan suatu jaringan yang digunakan untuk deteksi objek, dan YOLOv5 merupakan versi terkini yang merupakan pengembangan dari metode YOLO [4]. Tugas dari pendeteksian objek adalah untuk mengidentifikasi lokasi objek pada sebuah gambar atau citra, serta mengklasifikasikan jenis objek yang ada. Secara sederhana, pada saat diberikan gambar atau citra sebagai input, metode ini membuat vektor kotak pembatas dan melakukan prediksi kelas objek dalam *output*-nya [5].

Google Colab

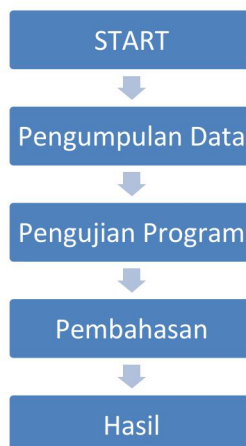
Google Colaboratory, umumnya dikenal sebagai "Google Colab" atau secara sederhana "Colab", merupakan suatu proyek penelitian yang bertujuan untuk menciptakan prototipe model pembelajaran mesin dengan memanfaatkan opsi perangkat keras yang powerful seperti GPU dan TPU. Colab menyediakan lingkungan Jupyter Notebook tanpa server untuk pengembangan interaktif. Colab dapat digunakan secara gratis, serupa dengan produk G Suite lainnya [6]. Ini merupakan lingkungan pemrograman Python dengan format "notebook" yang menyerupai Jupyter notebook. Dengan kata lain, Google Colab memberikan akses kepada pengguna untuk menggunakan sumber daya komputasi secara gratis, seolah-olah sedang meminjam komputer melalui platform Google.

Roboflow

Roboflow merupakan platform yang secara khusus dirancang untuk membantu para insinyur kecerdasan buatan (AI engineer) dalam mengelola *dataset* untuk proyek computer vision. Platform ini menawarkan layanan yang mendukung pengembang computer vision dalam menjalankan proyek mereka dengan efisien. Langkah pertama yang dilakukan adalah mengunggah *dataset* ke platform Roboflow. Data tersebut kemudian diorganisasi agar lebih mudah untuk dianotasi atau diberi *bounding box*. Setelah itu, data tersebut dapat dijadikan input untuk melatih model. Model yang telah dilatih dapat di-*deploy* dan hasil deteksi dari model yang sudah dilatih dapat dilihat.

Analisis Kebutuhan Data

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan *dataset* dari Roboflow yang telah dikumpulkan secara langsung. Untuk persiapan *dataset* pada tahap pelatihan, peneliti memanfaatkan data yang diunduh dari internet di website Roboflow. Di dalam *dataset* Roboflow sudah ada pelabelan klasifikasi jenis kendaraan. *Dataset* yang telah disiapkan untuk *training* adalah *dataset* yang telah melalui proses sebelumnya yang setiap citra dalam *dataset* tersebut sudah diberi label. *Dataset* ini telah dipersiapkan untuk digunakan dalam Google Colab dan akan diolah menggunakan metode YOLOv5. Berikut adalah proses tahapan penelitian ini.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan *dataset* yang bersifat publik dan dikumpulkan secara pribadi. Untuk menyusun *dataset* yang akan digunakan dalam tahap pelatihan, peneliti menggunakan data yang diunduh dari internet dan juga mengambil gambar dari video yang direkam sendiri, yang mana dalam gambar-gambar tersebut terdapat berbagai jenis kendaraan. Dataset yang dikumpulkan oleh peneliti sebanyak 1000 citra kendaraan yang terdiri dari data *train* 720 citra (data *training* digunakan untuk melatih algoritma dalam mencari model yang sesuai) dan data val 720 (*validation dataset* adalah himpunan data yang digunakan untuk mengoptimasi saat melatih model).

Tabel 1. Tabel Class Dataset

Class	Train	Val	Definisi Class
Bajaj	80	80	Gambar berupa kendaraan bajaj
Becak	80	80	Gambar berupa kendaraan becak
Bus	80	80	Gambar berupa kendaraan bus
Mobil	90	90	Gambar berupa kendaraan mobil
Mobil Pickup	80	80	Gambar berupa kendaraan mobil pickup
Sepeda	60	60	Gambar berupa kendaraan sepeda
Motor	90	90	Gambar berupa kendaraan sepeda motor
Truk	80	80	Gambar berupa kendaraan truk
Pelat Nomor	80	80	Gambar berupa pelat nomor

Desain Arsitektur

Penelitian ini terbagi menjadi 2 tahap. Tahap pertama adalah proses pengumpulan *dataset* dan *pre-processing* data. Tahap kedua adalah proses deteksi. Rincian tahapan dijelaskan sebagai berikut.

Pre-processing Data

Proses *pre-processing* data citra adalah langkah awal dalam pengolahan gambar yang bertujuan untuk mempersiapkan data citra sebelum diinput ke dalam model atau algoritma agar data citra menjadi lebih sesuai dan representatif untuk analisis atau pelatihan model. *Pre-processing* dapat membantu meningkatkan kinerja model dan memudahkan ekstraksi fitur yang relevan dari citra.



Gambar 2. *Pre-processing* Data

Proses Pendeteksian Kendaraan

Dalam proses ini, *dataset* digunakan untuk memasukkan kumpulan citra jenis kendaraan yang diunggah pada Google Colab. Tahap ini adalah tahap yang penting karena *dataset* harus benar-benar sedetail mungkin agar pendeteksian objek bisa stabil dan tinggi tingkat akurasi. *Dataset* yang digunakan adalah *dataset* jenis kendaraan yang sudah diberi label pada setiap gambarnya.



Gambar 3. Proses Pendeteksian Kendaraan

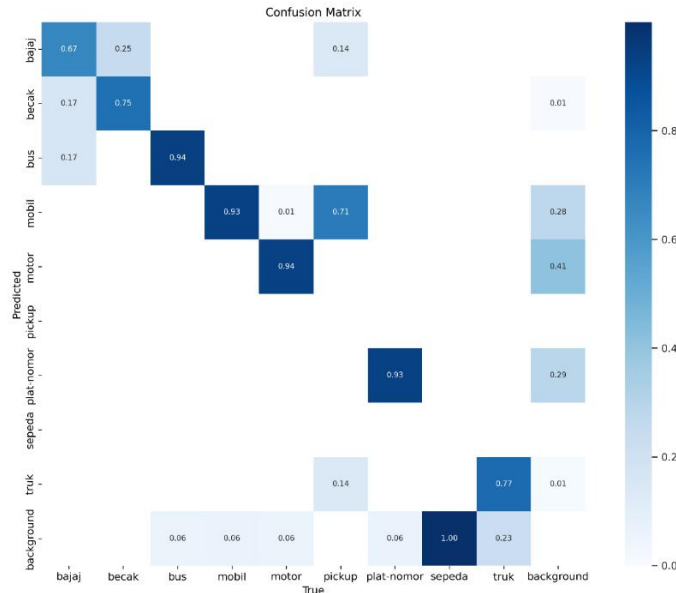
Setelah *dataset* yang dibuat untuk *training* terpenuhi. Langkah berikutnya yaitu *training* data memakai sistem google colab. Selanjutnya tahap evaluasi akurasi merupakan tahap untuk melihat nilai akurasi hasil *training* pada *dataset*. Tahap ini pula mempunyai peranan yang penting dalam mendeteksi objek karena agar pendeteksian objek yang stabil harus mempunyai nilai akurasi yang tinggi. Untuk itu nilai akurasi pada pendeteksian objek perlu dievaluasi agar pendeteksian objek lebih stabil nilai akurasi pada sebuah gambar maupun video.

Tahap memasukkan gambar atau video merupakan tahap memasukkan sebuah gambar atau video yang akan diuji pendeteksian objek pada sebuah gambar atau video yang ingin dideteksi. Gambar yang digunakan dalam tahap ini adalah gambar jenis-jenis kendaraan di jalan raya maupun video yang diambil di jalan raya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil deteksi merupakan tahap dari hasil sebuah gambar atau video yang sudah diuji pendeteksian objek pada metode YOLOv5. Di dalam hasil sebuah gambar atau video sudah terdeteksi sebuah objek jenis kendaraan dan terdapat nilai akurasi. Tahap ini tidak akan dapat terjadi bila dalam tahap kerangka uji salah satunya tidak dijalankan. Untuk menentukan nilai akurasi dalam penelitian ini penulis menggunakan persamaan di bawah ini.

$$\frac{\text{Prediksi benar atau Akurasi}}{\text{Jumlah Data}} = \frac{TP+TN}{TP+FP+FN+TN} = \frac{9,19}{11,3} = 0,81 \text{ atau } 81\%$$



Gambar 4. Matrix Confusion



Gambar 5. Hasil Deteksi menggunakan YOLOv5

Jadi, pada penelitian pendeteksian kendaraan ini diperoleh nilai akurasi yang cukup tinggi, yaitu sebesar 0,81 atau 81%. Deteksi jenis kendaraan dengan metode YOLOv5 berjalan lancar dan nilai akurasi cukup tinggi. Gambar 5 menunjukkan jenis kendaraan yang ditemukan.

Deteksi kendaraan dengan metode YOLO (You Only Look Once) merupakan teknik pengenalan objek *real-time* yang sangat populer di bidang *computer vision*. YOLO berbeda dengan pendekatan lainnya karena menggabungkan proses deteksi dan pemahaman dalam ansambel jaringan saraf konvolusional.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa nilai akurasi pada saat pengujian adalah cukup baik mencapai 81% untuk mendeteksi kendaraan. Nilai pasti dipengaruhi oleh banyak faktor berbeda, termasuk kualitas video, kualitas kumpulan data, dan pengambilan gambar dari berbagai sudut. Kumpulan data model dikumpulkan sebanyak kali, dan dari berbagai sudut, semakin besar nilai akurasi yang diperoleh. Banyaknya daerah pada gambar juga mempengaruhi nilai akurasi, karena jika objek tumpang tindih maka objek di belakangnya tidak akan terdeteksi. Penulis menyarankan untuk mencapai skor akurasi dan kepercayaan tertinggi, yang terbaik adalah menggunakan video dengan gambar yang jelas, kumpulan data gambar yang jelas, berbagai perspektif.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dwiyanto, R., Widodo, D. W., & Kasih, P. (2022, November). Implementasi Metode You Only Look Once (YOLOv5) Untuk Klasifikasi Kendaraan Pada CCTV Kabupaten Tulungagung. In *Prosiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi)* (Vol. 6, No. 3, pp. 102-104).
- [2] A., Walidani, A., Arochman, D., Fahrezi, M. N., Agat, S. A. H., & Rosyani, P. (2023). Systematic Literatur Review Mendeteksi Kendaraan Menggunakan Metode YOLO (You Only Look Once). *JRIIN: Jurnal Riset Informatika dan Inovasi*, 1(3), 559-562.
- [3] M. F., Nurkholis, A., Laia, S., & Rosyani, P. (2023). Deteksi Kendaraan Dengan Metode YOLO. *AI dan SPK: Jurnal Artificial Intelligent dan Sistem Penunjang Keputusan*, 1(1), 20-27.
- [4] A., Mutmainnah, K., & Muthiah, A. R. (2021). Seperation: Deteksi Kendaraan Pada Citra Digital Dengan Menggunakan Algoritma YOLO (You Only Look Once). *Jurnal Teknik Informatika dan Elektro*. Diakses dari <http://jurnal.ugp.ac.id/index.php/JURTIE/article/view/426>
- [5] Amwin, A. (2021). Deteksi Dan Klasifikasi Kendaraan Berbasis Algoritma You Only Look Once (YOLO). Universitas Islam Indonesia. <https://dspace.uui.ac.id/handle/123456789/34154>
- [6] Saniputra, Pratama, F. R., & Yoga Dharmawan. (2019). Pengembangan Deteksi Citra Mobil Untuk Mengetahui Jumlah Tempat Parkir Menggunakan Cuda Dan Modified Yolo Development of Car Image Detection To Find Out the Number of Parking Space Using Cuda and Modified Yolo. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (JTIK)*, 6(4), 413–419. <https://doi.org/10.25126/jtiik.201961275>
- [7] Yunia Putra, Arifianto, A. S., Zilvanhisna Emka Fitri, & Trismayanti Dwi Puspitasari. (2023). Deteksi Kendaraan Truk pada Video Menggunakan Metode Tiny-YOLO v4. *Jurnal Informatika Polinema*, 9(2), 215–222. <https://doi.org/10.33795/jip.v9i2.1243>
- [8] Rizkatama, G. N., Nugroho, A., & Suni, A. F. (2021). Sistem Cerdas Penghitung Jumlah Mobil untuk Mengetahui Ketersediaan Lahan Parkir berbasis Python dan YOLO v4. *Edu Komputika Journal*, 8(2), 91–99. <https://doi.org/10.15294/edukomputika.v8i2.47865>
- [9] Mulyana, D. I., & Rofik, M. A. (n.d.). Implementasi Deteksi Real Time Klasifikasi Jenis Kendaraan Di Indonesia Menggunakan Metode YOLOv5.
- [10] Shianto, K. A., Gunadi, K., & Setyati, E. (n.d.). Deteksi Jenis Mobil Menggunakan Metode YOLO Dan Faster R-CNN.