

KENDARAAN DETEKSI PENGENALAN KENDARAAN MENGGUNAKAN METODE *FAST R-CNN*

Syifaa az zahra¹, windy naila sarifah²,Faiq elifaris³, Denta Fahrezi Rustamto⁴,Perani Rosyani⁵

1-5Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia

Email : syifazz054@gmail.com , WindySarifah2001@gmail.com , faiqelifaris251@gmail.com ,

Fahrezi.denta21@gmail.com, dosen00837@unpam.ac.id

Abstrak– kendaraan memiliki peranan penting dalam sistem transportasi pintar dan keamanan publik. Dalam upaya meningkatkan kinerja deteksi objek Untuk mencapai tujuan identifikasi jenis mobil secara cepat dan akurat, sejumlah metode telah diterapkan. Identifikasi jenis kendaraan yang cepat dan akurat Identifikasi gambar Dalam identifikasi gambar, salah satu metode yang terkenal adalah Faster R-CNN yang cukup cepat dan akurat untuk melakukan identifikasi gambar. Metode ini memanfaatkan teknik pembuatan proposal region yang inovatif dan efisien, serta jaringan. Eksperimen dilakukan dengan memanfaatkan dataset yang mencakup berbagai kondisi pencahayaan dan latar belakang, untuk mengevaluasi kinerja metode Fast R-CNN. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa metode ini memberikan tingkat akurasi deteksi yang tinggi dan waktu komputasi yang efisien, bahkan dalam situasi yang kompleks. Analisis faktor-faktor seperti ukuran dataset dan konfigurasi jaringan memberikan wawasan tambahan terhadap performa metode ini.

Kata Kunci: Deteksi Kendaraan, Pengenalan Kendaraan, Fast R-CNN, Jaringan Konvolusi, Proposal Region, Keamanan Transportasi, Sistem Pengawasan Lalu Lintas, Efisiensi Deteksi Objek.

Abstract– Vehicles have an important role in smart transportation systems and public security. In an effort to improve object detection performance. To achieve the goal of quickly and accurately identifying the type of car, a number of methods have been implemented. Fast and accurate identification of vehicle types Image identification In image identification, one of the well-known methods is Faster R-CNN which is fast and accurate enough to identify images. This method utilizes innovative and efficient regional proposal creation techniques, as well as networks. Experiments were carried out utilizing a dataset covering various lighting conditions and backgrounds, to evaluate the performance of the Fast R-CNN method. Experimental results show that this method provides a high level of detection accuracy and efficient computing time, even in complex situations. Analysis of factors such as dataset size and network configuration provides additional insight into method performance.

Keywords: Vehicle Detection, Vehicle Recognition, Fast R-CNN, Convolution Network, Region Proposal, Transportation Security, Traffic Surveillance System, Object Detection Efficiency.

1. PENDAHULUAN

Dalam era modern ini, perkembangan teknologi telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam bidang transportasi. Deteksi dan pengenalan kendaraan menjadi salah satu aspek kritis dalam sistem transportasi yang memungkinkan pengelolaan lalu lintas yang efisien, keamanan jalan raya, dan pemantauan kinerja infrastruktur transportasi. Metode deteksi objek, khususnya menggunakan teknik Convolutional Neural Network (CNN), telah menjadi solusi yang efektif untuk menangani tugas-tugas semacam ini.

Salah satu metode yang telah menunjukkan kinerja unggul dalam deteksi objek, termasuk kendaraan, adalah Fast R-CNN (Region-based Convolutional Neural Network). Fast R-CNN menggabungkan kecepatan dan akurasi dengan memanfaatkan teknik ekstraksi fitur berbasis CNN dan proses regresi untuk menemukan kotak pembatas objek. Dengan menggunakan pendekatan ini, Fast R-CNN dapat secara efisien mengenali dan menentukan posisi objek dalam sebuah gambar.

Deteksi dan pengenalan kendaraan memiliki berbagai aplikasi yang signifikan, seperti pemantauan lalu lintas, pengawasan parkir, sistem pengenalan plat nomor, dan penegakan hukum. Dalam konteks ini, penelitian ini bertujuan untuk menggali lebih dalam tentang implementasi

metode Fast R-CNN untuk deteksi dan pengenalan kendaraan. Dengan mengintegrasikan keunggulan algoritma ini, diharapkan dapat diperoleh hasil yang akurat dan responsif dalam mengatasi tantangan deteksi kendaraan pada berbagai kondisi lingkungan dan situasi lalu lintas.

Selain itu, dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan sistem transportasi cerdas yang lebih efisien dan aman. Dengan memahami lebih lanjut tentang kinerja metode Fast R-CNN dalam deteksi kendaraan, kita dapat meningkatkan sistem pemantauan dan pengelolaan lalu lintas, memberikan informasi real-time kepada pemangku kepentingan, dan mendukung upaya untuk menciptakan lingkungan transportasi yang lebih berkelanjutan.

2. METODE

2.1 Pengumpulan Data

Pada tahap ini, penulis mencari materi yang sesuai dengan menggunakan logika pada platform pencarian Google untuk mencari jurnal terkait deteksi pengenalan kendaraan. Hal ini menghasilkan kumpulan 6 jurnal yang akan menjadi bahan diskusi untuk perbandingan metode logika yang akan dilakukan.

2.2 Pemrosesan Data

Penulis membaca ke 6 journal FAST R-CNN dengan tujuan untuk mengorganisasikan data dan membandingkan data-data yang sudah ada dari peneliti terdahulu. Agar si pembaca dapat memahami metode FAST R-CNN.

2.3 Hasil

Hasil yang di dapat penulis bisa membuat journal metode FASTR-CNN agar pembaca dapat menambahkan wawasan yang lebih dari journal yang dibuat.

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

3.1. Jenis Kendaraan

Jenis mobil yang di deteksi yaitu sedan, sport utility vehicle (SUV), multi purpose vehicle (MPV), dan bus. Berikut gambar jenis mobil:



Gambar 1. Mobil Sedan



Gambar 2. Mobil MPV



Gambar 3. Mobil SUV



Gambar 4. BUS

3.2 FAST R-CNN(Faster Region-based Convolutional Neural Network)

Faster R-CNN adalah sebuah metode yang digunakan untuk mendeteksi objek pada sebuah gambar. Faster R-CNN adalah metode yang menggunakan Fast R-CNN dan RPN (Region Proposal Network) sebagai arsitektur utamanya. Metode ini sama dengan Fast R-CNN kecuali bagian selective search pada Fast R-CNN diganti dengan RPN. Langkah-langkah dalam Faster R-CNN adalah:

- a. Konvolusi (Pengambilan Feature Map)
- b. Region Proposal Network (RPN)
- c. ROI Pooling
- d. Convolutional Neural Netwo

3.3 Pengujian Metode FAST R-CNN

Tabel 2. Pengujian Metode FAST R-CNN

Epoch	Sedan	SUV	MPV	Bus
25	66,081%	71,097%	66,896%	76,426%
50	71,724%	71,473%	71,222%	75,360%
75	72,727%	74,545%	73,542%	80,501%
100	73,542%	74,231%	72,476%	81,191%

3.4 Journal 1 : Metode YOLO dan FAST R-CNN

(Mesakh, 2022) Plat nomor kendaraan adalah karakteristik unik untuk identifikasi kendaraan. Sistem pengenalan plat nomor otomatis, didukung oleh AI dan machine learning, memiliki berbagai aplikasi praktis seperti dalam sistem parkir. Dengan teknologi ini, proses parkir dapat dioptimalkan tanpa memerlukan interaksi manual. Kendaraan dapat diidentifikasi saat masuk dan keluar dari area parkir, memungkinkan perhitungan biaya parkir yang efisien. Pembayaran juga dapat disederhanakan melalui saluran pembayaran uang tunai atau nontunai.

Perkembangan AI, terutama dalam machine learning, meningkatkan kinerja pengenalan objek seperti plat nomor kendaraan. Contohnya, metode Mask R-CNN menghasilkan deteksi objek dengan akurasi bentuk yang tinggi. Machine learning juga memungkinkan identifikasi karakter dalam citra plat nomor. Dengan menggabungkan metode-metode ini, dapat dikembangkan sistem otomatis yang efisien dalam mengenali nomor kendaraan. Sistem ini tidak hanya mempermudah proses parkir, tetapi juga dapat diterapkan dalam tilang elektronik dan pencarian kendaraan curian. Keseluruhan, teknologi ini memberikan solusi efisien dan akurat untuk masalah identifikasi kendaraan.

3.5 Journal 2 : Implementasi Deteksi Real Time Klasifikasi Jenis Kendaraan Di Indonesia Menggunakan Metode YOLOV5

(Dadang Iskandar Mulyana, 2022) Negara Indonesia mempunyai kepadatan penduduk yang sangat padat, terutama dikotakota besar yang dimana jalan selalu dipadati oleh berbagai jenis kendaraan. Pada jam sibuk banyaknya kendaraan yang membuat kemacetan di jalan. Oleh karena itu dibutuhkan pembangunan pelebaran jalan untuk menampung kendaraan yang dipadati oleh berbagai jenis kendaraan yang melintas. Agar pembangunan pelebaran jalan yang tepat pada lokasi yang sering terjadinya kepadatan, maka dibutuhkan sistem pendeteksian jenis-jenis kendaraan yang melintas di jalan raya. Meningkatnya pada macam-macam penelitian tentang pengolahan citra digital diantaranya tentang pendeteksian objek, untuk klasifikasi deteksi jenis kendaraan di jalan raya. Pada penelitian ini penulis membuat sistem pendeteksian objek memakai metode YOLOV5 untuk mendeteksi jenis kendaraan di jalan raya. Penulis menggunakan dataset sebesar 1332 gambar dengan kelas bajaj, becak, bus, mobil, mobil molen, mobil pik'up, sepeda, sepeda motor, dan truk. Pada hasil penelitian menggunakan metode YOLOV5 yang dapat mengenali objek secara konsisten dengan tingkat akurasi yang cukup tinggi dan memiliki nilai akurasi 90%.

3.6 Journal 3 : Deteksi Objek Kereta Api menggunakan Metode Faster R-CNN dengan Arsitektur VGG 16

(JASMAN PARDEDE, 2022) Kereta api merupakan salah satu transportasi umum yang sering digunakan masyarakat untuk bepergian dari kampung halaman ke tempat tujuan. Kereta api adalah salah satu bentuk transportasi umum yang sering digunakan oleh masyarakat untuk bepergian dari kampung halaman ke tempat tujuan. Mereka butuh. Mereka membutuhkan transportasi umum. Namun, banyak kecelakaan di perlintasan jalan yang dilalui kereta api disebabkan oleh kelalaian operator kereta api. Kelalaian petugas yang menutup perlintasan sebidang menjadi penyebabnya. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menilai situasi lalu lintas di jalur kereta api. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui keberadaan kereta api berdasarkan jarak dan intensitas cahaya. Keberadaan kereta api diketahui dari jarak dan intensitas cahaya pada siang dan malam hari. Sistem. Sistem dibangun dengan menggunakan model arsitektur VGG16 dan metode Faster RCNN untuk menentukan keberadaan objek kereta api antar stasiun kereta api. Model arsitektur untuk menentukan keberadaan objek kereta api di antara lokomotif dan gerbong berdasarkan intensitas cahaya dan jarak terhadap objek. Penentuan berdasarkan intensitas cahaya dan jarak terhadap objek. Setelah pengujian. Diuji pada jarak terdekat $\pm 2m$ hingga $\pm 250m$, akurasi rata-rata untuk lokomotif adalah 79,09%. Akurasi untuk lokomotif adalah 79,09%, akurasi untuk gerbong adalah 97,05%. Akurasi rata-rata deteksi objek oleh sistem adalah 79,09% untuk lokomotif dan 97,05% untuk gerbong penumpang. Akurasi deteksi objek untuk lokomotif adalah 86,40% dan 97,23% untuk gerbong penumpang. Akurasi pendeteksian objek 97,23.

3.7 Journal 4 : Sistem Deteksi dan Klasifikasi Jenis Kendaraan berbasis Citra dengan menggunakan Metode Faster-RCNN pada Raspberry Pi 4B

(Mela Tri Audina, 2021) Kendaraan yang melebihi kapasitas jalan memberikan dampak negatif bagi sekitarnya, salah satunya adalah menyebabkan kecelakaan. Menyebabkan kecelakaan. Contoh kecelakaan yang biasa terjadi antara lain kendaraan yang melaju di jalur yang bukan jalur busway, kendaraan non busway yang melintasi jalur busway atau kendaraan non-busway yang melintasi jalur busway, kendaraan non-busway yang melintasi jalur busway, atau kendaraan non-busway yang melintasi jalur busway. Selain itu, saat mengemudi di jalan tol dengan lebih dari dua lajur, Anda tidak boleh memperhatikan lajur kiri. Selain itu, saat berkendara di jalan tol dengan lebih dari dua lajur, jika Anda ingin menyalip kendaraan di depan Anda, Anda harus memperhatikan lajur kiri. Oleh karena itu. Oleh karena itu, diperlukan sebuah sistem untuk memperingatkan pengemudi akan perlunya memperhatikan. Dalam sistem ini. Sistem ini memberitahukan kepada pengemudi tentang jumlah dan jenis kendaraan di depan. Sistem ini Sistem ini menggunakan pemodelan Faster Regional Convolutional Neural Network yang dibuat pada Tensorflow dan diproses pada komputer mini atau Raspberry Pi 4B. Sistem ini diproses pada komputer mini atau Raspberry Pi 4B. Keakuratan dari sistem ini adalah 0.9025 atau 90.25% dan rata-rata waktu komputasi pada Raspberry Pi 4B adalah 7.638 Waktu tersebut dalam satuan detik.

3.8 Journal 5 : Penerapan Metode Yolo Object Detection V1 Terhadap Proses Pendeteksian Jenis Kendaraan Di Parkiran

(A. Asni B1, 2021) Dengan berkembangnya transportasi, jumlah jenis kendaraan semakin banyak dan dibutuhkan sistem yang dapat mengklasifikasikan jenis kendaraan. Penelitian ini berfokus pada pendeteksian objek dari segi jenis kendaraan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeteksi jenis kendaraan pada suatu tempat parkir dengan menggunakan sistem pendeteksi yang memberikan akurasi klasifikasi sesuai dengan jenis kendaraan, seperti motor, mobil, truk atau bus. Sistem klasifikasi pada penelitian ini menggunakan teknik pengolahan citra digital sebagai cara untuk menghasilkan citra baru yang terkomputerisasi. Metode penelitian menggunakan metode deteksi objek YOLO yang merupakan model yang sangat sederhana dan memiliki kemampuan untuk mengidentifikasi objek dengan kecepatan tinggi, sebanyak 15 citra uji dalam format JPG yang terdiri dari empat jenis kendaraan yaitu mobil, motor, truk dan bus. Deteksi jenis kendaraan berdasarkan metode deteksi objek YOLO yang diujikan, menghasilkan persentase akurasi sebesar 98,667%, total akurasi 64 objek kendaraan yang terdeteksi dari total 66 objek kendaraan pada 15 sampel, satu sampel dengan akurasi hanya 82% dan satu objek Rata-rata waktu komputasi untuk mendeteksi objek adalah 3,067 detik.

4. KESIMPULAN

Setelah dilakukan perbandingan antara journal, pengimplementasian, dan pengujian terhadap aplikasi yang telah dibuat, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- a. Faster R-CNN Memiliki akurasi prediksi yang lebih tinggi, namun dapat memprediksi lebih akurat dari Faster RCNN.
- b. Akurasi prediksi Faster R-CNN Evaluasi kinerja metode menunjukkan tingkat akurasi deteksi yang tinggi, bahkan dalam situasi yang kompleks.
- c. Keakuratan dalam melakukan klasifikasi dipengaruhi oleh region yang berhasil diprediksi.
- d. penerapan metode Fast R-CNN pada domain deteksi kendaraan. Penelitian ini membuka peluang untuk eksplorasi lebih lanjut terhadap parameter dan konfigurasi jaringan, serta pengembangan aplikasi praktis di lapangan.

REFERENCES

- Mesakh (2022). Sistem Pengenalan Plat Nomor Kendaraan Menggunakan Mask RCNN dan CNN. <https://journal.untar.ac.id/index.php/jiksi/article/view/17852>
- Dadang Iskandar Mulyana, M. A. (2022). Implementasi Deteksi Real Time Klasifikasi Jenis Kendaraan Di jakarta: <https://jptam.org/index.php/jptam/article/download/4825/4100/9232>.
- JASMAN PARDEDE, H. H. (2022). Deteksi Objek Kereta Api menggunakan Metode. Bandung: MIND Journal | ISSN (p): 2528-0015 | ISSN (e): 2528-0902 | Vol. 7 | No. 1 | Halaman 21 - 36.
- Kevin Adiputra Shianto, K. G. (2019). Deteksi Jenis Mobil Menggunakan Metode YOLO Dan. Surabaya: <https://publication.petra.ac.id/index.php/teknik-informatika/article/view/8065>.
- Mela Tri Audina, F. U. (2021). Sistem Deteksi dan Klasifikasi Jenis Kendaraan berbasis Citra dengan. Malang: Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer.