

Penerapan Metode Yolo Object Detection V1 Terhadap Proses Pendeteksian Jenis Kendaraan Di Parkiran

A. Asni B¹, Amin², Mayda Waruni K³

^{1,2,3} Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri Universitas
Balikpapan Jln. Pupuk Raya Gn. Bahagia Balikpapan 76114

Abstract- Along with the development of transportation, the types of vehicles are increasing and a system is needed that can classify these types of vehicles. This study focuses on object detection in the form of vehicle types. The purpose of this study is to detect the type of vehicle in the parking lot by using a detection system to provide accuracy in classifying vehicles according to type such as motorcycles, cars, trucks and buses. The classification system in this study uses digital image processing techniques as a way to produce a new image that has been processed and processed by a computer. The research method uses the YOLO Object Detection Method which has a very simple model and very fast ability to identify objects in jpg format totaling 15 test images consisting of 4 types of vehicles, namely cars, motorcycles, trucks and buses and the 15 test images will be trained to generate a new model of detection image. The results of the vehicle type test based on the YOLO Object Detection Method, the percentage of accuracy is 98.667%, the total accuracy of the number of vehicles detected is 64 vehicle objects from a total of 66 vehicle objects contained in 15 samples, where there is 1 sample only provides 82% accuracy, and time the average computation for detecting objects is 3.067 seconds.

Keywords: Detection, Vehicle, YOLO.

Intisari- Seiring dengan perkembangan transportasi maka jenis kendaraan semakin banyak dan di butuhkan suatu sistem yang dapat mengklasifikasi jenis kendaraan tersebut. Penelitian ini berfokus pada deteksi objek berupa jenis kendaraan. Tujuan penelitian ini mendeteksi jenis kendaraan di parkiran dengan menggunakan sistem pendeteksian untuk memberikan keakuratan dalam mengklasifikasi kendaraan sesuai dengan jenisnya seperti motor, mobil, truck dan bus. Sistem klasifikasi dalam penelitian ini menggunakan teknik pengolahan citra digital sebagai cara untuk menghasilkan suatu citra baru yang telah di proses dan diolah dengan komputer. Metode penelitian menggunakan Metode *YOLO Object Detection* yang memiliki model sangat sederhana dan kemampuan sangat cepat dalam mengidentifikasi objek dengan format jpg berjumlah 15 citra uji coba yang terdiri dari 4 jenis kendaraan yaitu mobil, motor, truck dan bus dan 15 citra uji coba tersebut akan dilatih untuk menghasilkan model baru citra pendeteksian. Hasil pengujian pendeteksian jenis kendaraan berdasarkan Metode *YOLO Object Detection* diperoleh presentase tingkat akurasi sebesar 98,667%, total akurasi jumlah kendaraan terdeteksi sebanyak 64 objek kendaraan dari total 66 objek kendaraan kendaraan yang terdapat pada 15 sampel, dimana ada 1 sampel hanya memberi akurasi 82% dan rata-rata waktu komputasi untuk mendeteksi objek sebesar 3,067 detik.

Kata Kunci : Deteksi, Kendaraan, YOLO.

I. PENDAHULUAN

Kecerdasan buatan adalah bidang ilmu pengetahuan yang dapat membuat komputer menciptakan atau meniru pemikiran dan perilaku manusia sehingga dengan kecerdasan tersebut dapat menciptakan suatu aplikasi yang dapat memecahkan masalah dan bermanfaat bagi manusia [1],[2]. Perkembangan kecerdasan buatan saat ini salah satunya dibidang komputer dan sains seperti deteksi objek. Deteksi Objek adalah pengenalan suatu objek dalam suatu citra serta video digital yang diproses dengan computer vision [3]. Penelitian yang banyak digunakan terkait computer vision yaitu deep learning. Deep learning dapat melakukan representasi dari data berupa gambar, video atau text secara otomatis [4].

Deep learning memiliki dua pendekatan dalam pengenalan object yaitu region proposal (metode dengan dua tahap) dan metode regresi (metode satu tahap). Metode pengenalan object region proposal berkaitan dengan *convolutional neural networks* (CNN)[5]. Metode region proposal dalam pengenalan suatu objek mengklasifikasikan ulang dengan menggunakan suatu model citra dibeberapa lokasi serta skala kemudian memberi nilai ke citra tersebut sebagai bahan untuk evaluasi. Metode regresi dalam pengenalan objek tanpa mengklasifikasi ulang suatu citra sehingga metode ini lebih cepat seperti Algoritma *You Only Look Once* (YOLO) [6].

YOLO (*You Only Look Once*) V1 merupakan sebuah algoritma versi pertama metode ini yang dapat memproses pendeteksian objek. YOLO memiliki dua framework yang berguna untuk menjalankan arsitekturnya yaitu Darknet dan Drakflow. Framework darknet dan drakflow memiliki toolkit dan library yang sama dan framework tersebut dijalankan dengan bahasa pemrograman yang berbeda. Salah satu bidang deteksi objek yang sangat berkembang yaitu deteksi jenis kendaraan. Kendaraan adalah suatu alat yang dimanfaatkan manusia untuk melancarkan kegiatan sehari-hari. Seiring dengan perkembangan transportasi terciptalah berbagai jenis kendaraan seperti roda dua contohnya sepeda motor maupun roda empat ataupun lebih contohnya mobil, truck, dan bus. Semakin banyak jenis kendaraan maka semakin dibutuhkan suatu sistem yang dapat mendeteksi jenis kendaraan untuk mengklasifikasikan jenis kendaraan tersebut. Metode *YOLO Object Detection* mampu mendeteksi suatu objek dengan hasil yang akurat dan waktu pendeteksian yang sangat cepat [7].

^{1, 3} Dosen, Jurusan Teknik Elektro Universitas Balikpapan, Jln. Pupuk Raya Gn. Bahagia Balikpapan 76114 INDONESIA (telp: 0542 764205; e-mail: a.asni.b@uniba-bpn.ac.id; mayda@uniba-bpn.ac.id). ²Mahasiswa, Universitas Balikpapan, Jln. Pupuk Raya Gn. Bahagia Balikpapan 76114 INDONESIA (telp: 08950366541; e-mail: amin.bpn.1998@gmail.com)

II. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian yang dilakukan mengacu dibebberapa referensi jurnal penelitian sebagai pertimbangan untuk penelitian deteksi jenis kendaraan menggunakan metode *YOLO Object Detection* dilaksanakan saat ini. Berikut ini terdapat beberapa penelitian yang penulis jadikan sebagai bahan penelitian.

Penelitian mengenai YOLO dilakukan oleh Joseph Redmon dkk (2016), judul "*You Only Look Once : Infined, Real-Time Object Detection*" menunjukkan bahwa metode YOLO memiliki arsitektur yang sangat cepat dalam memproses gambar secara real-time dengan rata-rata kecepatan empat puluh lima (45) frame per-detik dan YOLO memproses representasi objek yang sangat umum sehingga metode ini unggul daripada metode lain secara langsung pada performa deteksi. YOLO mempelajari representasi objek yang dapat digeneralisasikan. Metode YOLO telah melakukan uji coba dan mengungguli metode deteksi teratas yaitu DPM dan R-CNN [6].

Penelitian klasifikasi jenis kendaraan dengan metode lain dilakukan oleh Rispani Himilda dan Ragil Andika Johan (2021), judul "Klasifikasi Jenis Kendaraan Menggunakan Metode Extreme Learning Machnie" menunjukkan bahwa metode *Extreme learning Machine* (ELM) dapat mengklasifikasi berupa jenis kendaraan seperti roda dua yaitu sepeda motor dan roda empat seperti mobil dengan memanfaatkan teknik pengolahan gambar digital (*digital image processing*). Penelitian ini bertujuan untuk perubahan atau pembenahan terhadap peningkatan jumlah kendaraan berupa roda dua serta roda empat yang tidak sesuai dengan perkembangan infrastuktur jalan di Indonesia yang menyebabkan penumpukan jumlah kendaraan di jalan, kecelakaan lalu lintas dan kemacetan yang membuat aktivitas manusia menjadi terhambat [8].

Penelitian mengenai deteksi merek mobil dilakukan oleh Windra Swastika dkk (2020), judul "Deteksi dan Klasifikasi Merek Mobil Untuk Penentuan Iklan Billboard Menggunakan Convolution Neural Network" menunjukkan bahwa sistem yang dibuat digunakan untuk mendeteksi mobil dan hasil deteksi tersebut berupa merek mobil yang akan digunakan untuk materi iklan yang berubah sesuai dengan merek mobil yang telah diproses sistem. Metode yang digunakan dalam proses mendeteksi merek mobil yaitu metode *You Only Look Once* (YOLO) [9].

Penelitian mengenai deteksi kendaraan secara real time telah dilakukan oleh Junita Sri Wisna dkk (2020), judul "Deteksi Kendaraan Secara Real Time Menggunakan Metode YOLO Berbasis Android" menunjukkan bahwa peningkatan kendaraan menimbulkan kemacetan di jalan raya dan sering terjadi pelanggaran, penggunaan jalur yang tidak sesuai dengan jenis kendaraannya. Oleh karena itu peneliti membuat sebuah sistem yang digunakan untuk mendeteksi suatu kendaraan secara real time dengan android memanfaatkan metode YOLO. Penelitian ini berhasil mendeteksi serta mengklasifikasi jenis kendaraan secara akurat [10].

Penelitian mengenai pendeteksian selain jenis kendaraan telah dilakukan oleh M. Alfin Jimly Asshiddiqie dkk (2020), judul "Deteksi Tanaman Tebu Pada Lahan Pertanian

Menggunakan Metode Convolutional Neural Network" menunjukkan bahwa aplikasi deteksi jenis tanaman berupa tebu dengan memanfaatkan algoritma CNN (*Convolutional Neural Network*) dengan menggunakan salah satu metode yaitu YOLO yang memiliki tingkat pendeteksian cukup baik dan sistem ini dirancang sebagai usaha untuk memperkenalkan lebih luas mengenai tanaman pertanian kepada masyarakat umum [11]

Dari beberapa penelitian terdahulu metode *YOLO Object Detection* digunakan untuk mendeteksi objek untuk mengatasi suatu masalah dan suatu metode yang dapat membantu masyarakat seperti mengurangi kemacetan di jalan, mengurangi kecelakaan di jalan, memperkenalkan tanaman pertanian kepada masyarakat dan menentukan iklan merek mobil. Maka penulis dapat menarik kesimpulan bahwa metode *YOLO Object Detection* sangat efektif dalam pendeteksian objek. Oleh karena itu penulis ingin melakukan penelitian pendeteksian objek berupa jenis kendaraan dengan metode *YOLO Object Detection* untuk mengetahui seberapa efektif metode ini dalam pendeteksian objek berupa kendaraan di parkir.

A. Kendaraan

Kendaraan merupakan sebuah alat transportasi yang biasanya di gunakan oleh manusia untuk bermobilitas atau berpindah tempat dari yang jaraknya dekat maupun jauh. Kendaraan dapat bergerak karena terdapat mesin yang berfungsi sebagai penggerak kendaraan. Kendaraan mesin darat terbagi menjadi dua jenis kendaraan yaitu kendaraan berupa roda dua seperti sepeda motor dan kendaraan berupa roda empat atau lebih seperti mobil, truck dan bus [12].

B. Deteksi Jenis Kendaraan

Deteksi jenis kendaraan adalah suatu proses klasifikasi pola yang inputannya berupa sebuah citra masukan jenis kendaraan dan output berupa klasifikasi dengan hasil deteksi berupa citra output yang telah diproses oleh sistem dan memiliki suatu pola output dari proses pendeteksian tersebut [10]. Dengan mengklasifikasi jenis kendaraan dengan gambar yang optimal bertujuan agar kendaraan tertata secara jenisnya.

C. Citra

Citra adalah gambaran (representasi) yang menirukan dari suatu objek. Citra memiliki karakteristik yang tidak dimiliki data teks [13]. Citra juga diartikan untuk sebutan gambar yang disimpan pada perangkat elektronik. Dalam penelitian ini jenis ekstensi gambar yang digunakan adalah JPEG (*Joint Photographic Experts Group*). JPEG adalah suatu file grafik image yang dikembangkan oleh suatu organisasi yang akan digunakan untuk keperluan proses image pada komputer. File gambar dengan jenis ekstensi JPEG yaitu .jpg [14].

D. Convolutional Neural Network

Convolutional Neural Network (CNN) merupakan sebuah jaringan yang di gunakan untuk memproses dan mendeteksi suatu objek pada citra. CNN memiliki cara kerja dengan

I. Pycharm

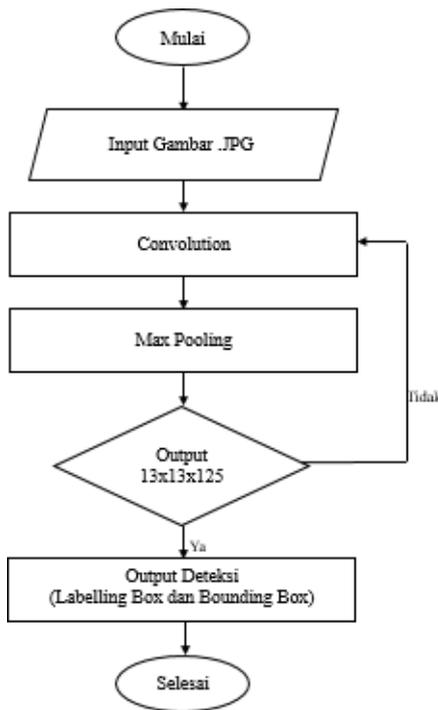
PyCharm adalah suatu IDE (Integrated Development Environment) yang dikembangkan oleh perusahaan JetBrains untuk bahasa pemrograman python. JetBrains adalah perusahaan yang bergerak di bidang pengembangan IDE untuk bahasa pemrograman seperti IntelliJ Java, PhpStorm digunakan untuk PHP, RubyMine digunakan untuk Python, dll [16].

J. OpenCV

OpenCV (Open source computer vision) merupakan library open source dari suatu fungsi pemrograman yang digunakan untuk pendeteksian objek dengan metode computer vision [15]. OpenCV dikembangkan bertujuan agar komputer mempunyai kemampuan meniru visual pada manusia. OpenCV mempunyai fitur untuk mendukung kerangka pembelajaran terhadap TensorFlor, Torch / PyTorch dan caffe [17].

III. METODE PENELITIAN

Penelitian terhadap deteksi jenis kendaraan ini dilakukan di Laboratorium Teknik Elektro Universitas Balikpapan dan Parkiran beberapa tempat di daerah Kota Balikpapan. Rancangan diagram alir sistem deteksi jenis kendaraan adalah seperti pada gambar 4 berikut ini :



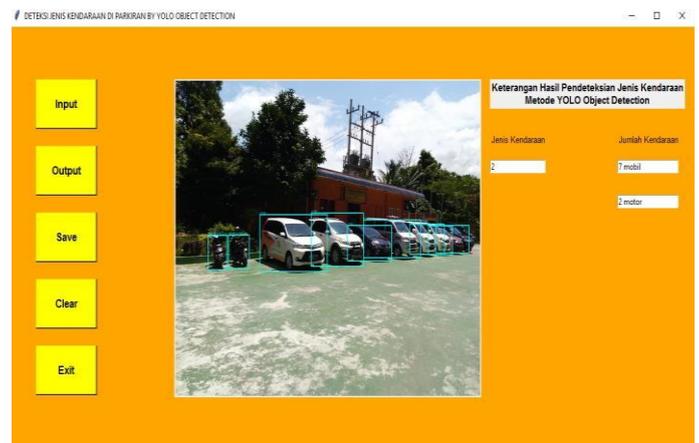
Gambar 4 Diagram Alir Sistem

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tampilan GUI Sistem

Pada gambar 5 memperlihatkan tampilan *Graphical User Interface* (GUI) pada sistem deteksi jenis kendaraan yang telah dibuat. Pada sistem ini terdapat tombol 1 sebagai “input”

dimana tombol ini berfungsi untuk menampilkan citra yang akan di uji coba, tombol 2 sebagai “output” dimana tombol ini berfungsi untuk memproses pendeteksian objek serta menampilkan hasil proses pendeteksian dengan model citra yang baru, tombol 3 sebagai “save” dimana tombol ini berfungsi untuk menyimpan citra baru yang telah diolah pada sistem ini, tombol 4 sebagai “clear” untuk membersihkan tampilan windows GUI dan tombol 5 sebagai “exit” yang digunakan untuk menutup sistem GUI secara menyeluruh. Pada keterangan jenis kendaraan merupakan kolom dimana sistem yang telah mendeteksi jenis kendaraan akan ditampilkan, berapa banyak jenis kendaraan akan terlihat pada kolom tersebut. Keterangan jumlah kendaraan sebagai kolom untuk menampilkan berapa banyak kendaraan yang terdeteksi pada citra.



Gambar 5 Tampilan GUI Sistem Deteksi

B. Input Gambar

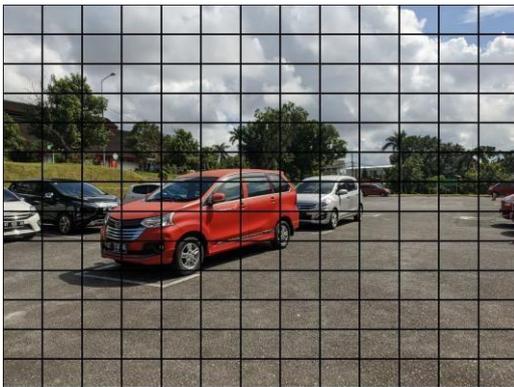
Input gambar merupakan tahap pertama yang di lakukan pada proses pendeteksian sistem ini. Input gambar pada proses ini menggunakan format jpg dan gambar yang di gunakan merupakan gambar berupa RGB. Salah satu Gambar yang di gunakan dalam sistem ini dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6 Input Gambar

C. Proses Pendeteksian *YOLO Object Detection*

Pada tahap ini *YOLO Object Detection* menggunakan jaringan saraf lapisan standar dengan konvolusi kernel 3 x 3 dan max pooling 2 x 2 kernel. Pada lapisan konfolusi terakhir mempunyai kernel 1 x 1 yang berfungsi untuk mengecilkan data ke dalam ukuran grid 13 x 13 x 125. Output grid ini digunakan untuk menentukan kotak pembatas pada gambar agar sistem dapat mendeteksi objek yang akan di deteksi sesuai dengan objek yang telah ditentukan dan memberikan labelling dan bounding box pada objek tersebut. Hasil *Output grid* dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7 Hasil Output Grid Cell

D. Output Deteksi

Output deteksi merupakan hasil akhir dari pemrosesan deteksi jenis kendaraan pada sistem ini. Setelah semua proses pendeteksian berhasil di proses maka gambar akan terlabelling box dan bounding box sesuai dengan object yang di deteksi. Hasil labelling box dan bounding box dapat dilihat pada gambar 8



Gambar 8 Labelling and Bounding Box

E. Pengujian Sistem

Pengujian sampel foto di lakukan untuk mengetahui hasil pendeteksian pada sistem yang telah di buat dengan menggunakan metode *YOLO Object Detection*. Sampel foto yang digunakan dalam pengujian ini sebanyak 15 foto. Dari 15

foto sampel yang telah dilakukan pengujian dengan sistem yang telah dibuat untuk mendeteksi jenis kendaraan di parkir dengan metode *YOLO Object Detection* di dapatkan hasil yang sangat baik dan memiliki tingkat akurasi yang sangat baik. Pendeteksian pada foto yang di dalamnya terdapat jenis kendaraan yang berbeda-beda, posisi yang berbeda-beda, dimensi foto yang cukup tinggi dan jumlah objek yang berbeda secara keseluruhan dapat terdeteksi dengan akurat. Waktu pendeteksian pada sistem ini dengan menggunakan algoritma *YOLO Object Detection* secara keseluruhan sangat cepat. Hasil keseluruhan pengujian foto pada sistem ini dapat di lihat pada tabel 1.

Tabel 1 Hasil Keseluruhan Pengujian

Nama File	Akurasi Jumlah Kendaraan Terdeteksi (tedeteksi / total kendaraan dalam frame)	Persentase Akurasi (%)	Waktu Deteksi (detik)
1.jpg	2/2	100	3
2.jpg	3/3	100	3
3.jpg	9/11	82	4
4.jpg	8/8	100	3
5.jpg	1/1	100	2
6.jpg	5/5	100	3
7.jpg	5/5	100	3
8.jpg	1/1	100	3
9.jpg	5/5	100	3
10.jpg	3/3	100	3
11.jpg	6/6	100	3
12.jpg	1/1	100	3
13.jpg	6/6	100	4
14.jpg	5/5	100	3
15.jpg	4/4	100	3
Rata-rata		98,667%	3,067

Pada tabel 1 terdapat total akurasi persentase sebesar **98,667%**, total akurasi jumlah kendaraan terdeteksi sebanyak 64 objek kendaraan dari total 66 objek kendaraan kendaraan yang terdapat pada 15 sampel , dimana ada 1 sampel hanya memberi akurasi 82 % ,dan rata-rata waktu komputasi untuk mendeteksi objek sebesar **3,067** detik.

Pada hasil pengujian foto sampel tiga (3.jpg) terdapat 2 objek jenis kendaraan berupa mobil yang tidak terdeteksi karena foto sampel kurang jelas dan objek terlalu berdekatan sehingga sistem tidak dapat mendeteksi objek tersebut dengan baik.

V. KESIMPULAN

Dari semua proses dalam penelitian ini sampai hasil pembahasan diatas maka dapat disimpulkan bahwa sistem pendeteksi jenis kendaraan di parkir berdasarkan Metode *YOLO Object Detection* mampu mendeteksi jenis kendaraan di parkir dengan berbagai posisi dan frame yang full maupun frame tidak full dan mampu secara keseluruhan mengklasifikasi kendaraan sesuai jenisnya seperti motor, mobil, truck dan bus. Kualitas foto sampel berpengaruh terhadap sistem pendeteksi jenis kendaraan di parkir berdasarkan Metode *YOLO Object Detection*. Semakin baik kualitas pengambilan foto, maka hasil pendeteksian akan semakin baik. Hasil pengujian pendeteksian jenis kendaraan berdasarkan Metode *YOLO Object Detection* diperoleh presentase tingkat akurasi sebesar **98,667%**, total akurasi jumlah kendaraan terdeteksi sebanyak 64 objek kendaraan dari total 66 objek kendaraan kendaraan yang terdapat pada 15 sampel , dimana ada 1 sampel hanya memberi akurasi 82 % ,dan rata-rata waktu komputasi untuk mendeteksi objek sebesar **3,067** detik.

REFERENSI

- [1] M. B. M. Abi Rachman Warsil, M. Shiddiq Ghozali, "(Yolo) Untuk Automated Teller Machine (Atm)," *Maj. Ilm. UNIKOM*, vol. 17, no. 1, pp. 69–76, 1992.
- [2] A.Asni b and T. Sihotang, "Ekstraksi Ciri Menggunakan Algoritme Discrete Wavelet Transform (Dwt) Dan Principal Component Analysis (Pca) Pada Warna Kulit Wajah," *J. Tek. Elektro Uniba (JTE Uniba)*, vol. 3, no. 2, pp. 19–23, 2019.
- [3] M. Affandes and A. Ramadani, "Deteksi Gerak Menggunakan Background Substraction Dan Deteksi Tepi Sobel," *Semin. Nas. Teknol. dan Rekayasa*, no. 255, pp. 1–6, 2017.
- [4] L. M. rifatul Azizah, S. F. Umayah, S. Riyadi, C. Damarjati, and N. A. Utama, "Deep learning implementation using convolutional neural network in mangosteen surface defect detection," *Proc. - 7th IEEE Int. Conf. Control Syst. Comput. Eng. ICCSCE 2017*, vol. 2017-Novem, no. November, pp. 242–246, 2018, doi: 10.1109/ICCSCE.2017.8284412.
- [5] H. Ji, Z. Gao, T. Mei, and B. Ramesh, "Vehicle Detection in Remote Sensing Images Leveraging on Simultaneous Super-Resolution," *IEEE Geosci. Remote Sens. Lett.*, vol. 17, no. 4, pp. 676–680, 2020, doi: 10.1109/LGRS.2019.2930308.
- [6] J. Redmon, S. Divvala, R. Girshick, and A. Farhadi, "You Only Look Once: Unified, Real-Time Object Detection.," *IEEE Conf. Comput. Vis. Pattern Recognit.*, pp. 779–788, 2016.
- [7] S. Jupiyandi, F. R. Saniputra, Y. Pratama, M. R. Dharmawan, and I. Cholissodin, "Pengembangan Deteksi Citra Mobil untuk Mengetahui Jumlah

- Tempat Parkir Menggunakan CUDA dan Modified YOLO," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 6, no. 4, p. 413, 2019, doi: 10.25126/jtiik.2019641275.
- [8] R. Himilda and R. A. Johan, "Klasifikasi Jenis Kendaraan Menggunakan Metode Extreme Learning Machine (Vehicle Classification Using Extreme Learning Machine Method)," vol. 2, no. 4, pp. 237– 243, 2021
- [9] W. Swastika, A. Kurniawan, and H. Setiawan, "Deteksi dan Klasifikasi Merek Mobil untuk Penentuan Iklan Billboard Menggunakan Convolution Neural Network," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 7, no. 4, p. 701, 2020, doi: 10.25126/jtiik.2020742183.
- [10] J. S. W. Hutauruk, T. Matulatan, and N. Hayaty, "Deteksi Kendaraan secara Real Time menggunakan Metode YOLO Berbasis Android," *J. Sustain. J. Has. Penelit. dan Ind. Terap.*, vol. 9, no. 1, pp. 8–14, 2020, doi: 10.31629/sustainable.v9i1.1401.
- [11] F. T. A. Muhammad Alfin Jimly Asshiddiqie, Basuki Rahmat, " Deteksi Tanaman Tebu Pada Lahan Pertanian Menggunakan Convolutional Neural" *Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 229–237, 2020
- [12] K. A. Shianto, K. Gunadi, and E. Setyati, "Deteksi Jenis Mobil Menggunakan Metode YOLO Dan Faster R-CNN," *J. Infra*, vol. 7, no. 1, pp. 157–163, 2019.
- [13] A. Asni b and T. O. Dana, "Identifikasi Wajah Dengan Segmentasi Warna Kulit Menggunakan Metode Viola Jones," *J. Tek. Elektro Uniba (JTE Uniba)*, vol. 4, no. 1, pp. 1–6, 2019, doi: 10.36277/jteuniba.v4i1.47.
- [14] B. Pradana, "Implementasi metode low pass filtering untuk mereduksi noise pada objek citra digital," vol. 9, pp. 93–99, 2015.
- [15] T. C. A. Zulkhaidi and E. Maria, "Pengenalan Pola Bentuk Wajah dengan OpenCV," *J. Teknol. Inf.*, vol. 3, no. 2, pp. 181–186, 2019.
- [16] M. Muthi'ah, "Maratul Muthi'ah-Rancang Bangun Database dan Migrasi Data Melalui teknik ORM untuk Aplikasi Dashboard Pemantauan Mytra," *Tek. Inform.*, vol. 1, 2015.
- [17] Munir, R. 2004. *Pengolahan Citra Digital*. Informatika. Bandung