

Mendeteksi Kendaraan Menggunakan Algoritma YoloV5

Jefri Amiennullah¹, Lamsadi²
^{1,2} Prodi Teknologi Informasi, Amik Taruna Probolinggo

Info Artikel

Riwayat Artikel

Diterima: 26-08-2024

Disetujui: 03-12-2024

Kata Kunci

Yolov5;

Deteksi;

Ekstraksi;

Machine learning;

Object detection;

jefristudent3@gmail.com

ABSTRAK

Dengan kemajuan dalam bidang teknologi yang berkembang begitu pesat dimasa kini, seperti contoh dalam bidang *Object detection* atau *Pendeteksi Objek*. Seiring dengan berkembangnya ilmu teknologi saat ini, kebutuhan akan sistem *Object detection* juga akan semakin dibutuhkan. Terdapat 4 fokus utama dalam *Computer vision* yaitu Pengenalan (*Recognition*), Pelacakan Visual (*Visual Tracking*), Segmentasi Semantik (*Semantic Segmentation*), dan Restorasi Citra (*Image Restoration*). Supaya dapat melakukan keempat hal tersebut dibutuhkan suatu Algoritma yang secara khusus dapat mendeteksi kendaraan, maka dipilihlah Algoritma YoloV5. YoloV5 merupakan salah satu dari beberapa Algoritma dalam bidang pendeteksian yang sering digunakan. YoloV5 (*You Only Look Once Version 5*) adalah salah satu model deteksi objek berbasis *deep learning* yang dikembangkan untuk mendeteksi objek dalam gambar dan video secara *real-time*. Hasil akhir dari penelitian ini adalah meneliti kekurangan yang mungkin terjadi dari Algoritma YoloV5 saat ada dalam beberapa kondisi yang kurang menguntungkan. Penelitian ini berfokus pada Akurasi, Presisi, dan Recall. Nilai akurasi pada penelitian ini mendapatkan angka 0,51 atau 51%, untuk nilai presisi mendapatkan angka 0,505050505 atau 50,505050505%, sedangkan nilai recal mendapatkan angka 1 atau 1%.

1. PENDAHULUAN

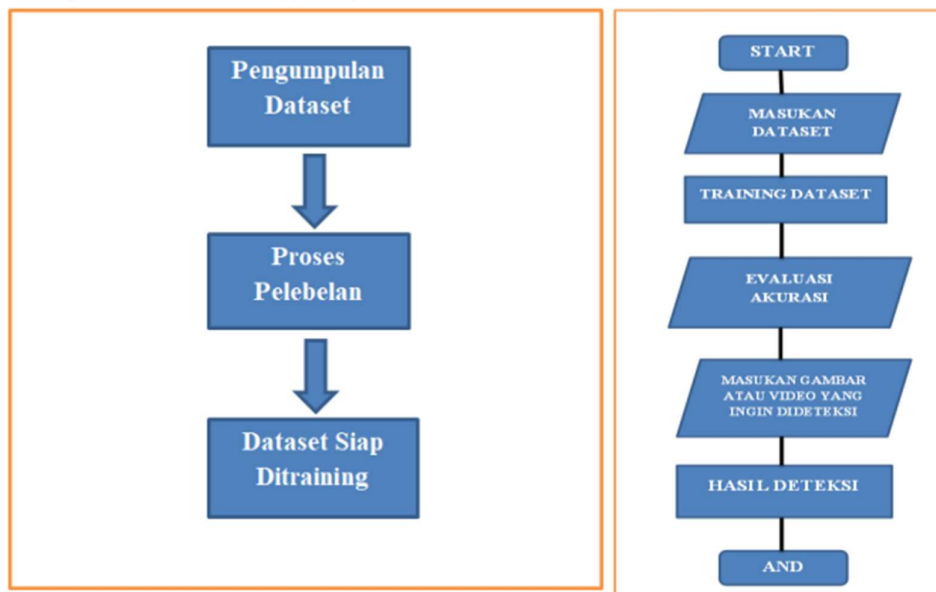
Dalam era kemajuan teknologi yang pesat saat ini, kemampuan dalam mendeteksi objek telah menjadi salah satu fokus utama dalam bidang computer vision. Dalam mendeteksi objek, sensor kamera menjadi yang paling sering digunakan dalam mengidentifikasi suatu objek menjadi sebuah data digital yang akan diolah lebih lanjut menggunakan program tertentu[1]. Dengan adanya teknologi seperti *Object Detection* atau *Pendeteksi Objek*, kebutuhan untuk sistem deteksi objek semakin mendesak[2]. Computer vision sendiri memiliki 4 fokus utama yang mencakup Pengenalan (*Recognition*), Pelacakan Visual (*Visual Tracking*), Segmentasi Semantik (*Semantic Segmentation*), dan Restorasi Citra (*Image Restoration*)[3]. Untuk mencapai keempat tujuan tersebut, diperlukan algoritma yang khusus dirancang untuk mendeteksi objek secara efektif[4].

Salah satu algoritma yang sering digunakan dalam bidang deteksi objek adalah YOLOv5 (*You Only Look Once Version 5*)[6]. YOLOv5 adalah model deteksi objek berbasis deep learning yang dirancang untuk melakukan deteksi objek dalam gambar dan video secara real-time. Dengan kemampuannya yang canggih, YOLOv5 menjadi pilihan utama dalam sistem deteksi kendaraan dan berbagai aplikasi lainnya, berkat akurasi dan kecepatan yang ditawarkannya. Algoritma ini menawarkan solusi yang efisien untuk tantangan yang ada dalam bidang deteksi objek modern, seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi[11]. Salah satu isu yang dihadapi dalam mendeteksi objek menggunakan Algoritma YoloV5 ialah kualitas data

latih YoloV5 membutuhkan kualitas data latih yang *representative* dari berbagai kondisi objek yang ingin dideteksi. Data yang kurang variatif dapat mempengaruhi akurasi deteksi, terutama dalam situasi yang tidak sering muncul dalam data latih. Selain itu kualitas dari suatu objek yang akan dideteksi atau resolusi yang dapat dihasilkan dari kamera itu sendiri juga dapat berpengaruh terhadap hasil deteksi nantinya.

2. METODE

Penelitian ini berisi eksperimen atau penelitian terhadap dataset images dan mengukur tingkat keakurasiannya, sehingga penelitian ini bisa disebut eksperimen dan bersifat kuantitatif. Dalam penelitian ini dataset yang digunakan berupa gambar 2D. Data tersebut bisa diambil dari internet atau jika diperlukan data dapat diambil menggunakan kamera digital *Handphone*[25]. Data gambar ini berformat jpeg atau jpg dan menggunakan objek kendaraan umum. Peneliti menggunakan *Google Colab* dan menerapkan metode YOLOV5. YOLO merupakan jaringan untuk mendeteksi objek sedangkan YOLOV5 adalah metode versi terbaru yang dikembangkan metode YOLO (Tan et al. 2021)[22]. Tugas pendeteksian objek untuk menentukan tempat pada sebuah gambar atau citra pada objek yang hadir dan mengklasifikasikan jenis objeknya[11][5]. Berikut ini gambar flowchart pada gambar 1.



Gambar 1. Flowchart tahapan penelitian

2.1 Pengumpulan Dataset

Data gambar yang sudah dikumpulkan dimasukkan kedalam satu folder khusus, berikutnya akan diberi label atau pemberian kotak pembatas (*bounding box*) beserta nama class pada setiap gambar yang disebut dengan teknik anotasi. Gambar kendaraan yang digunakan dapat dilihat pada gambar 2[14][12].

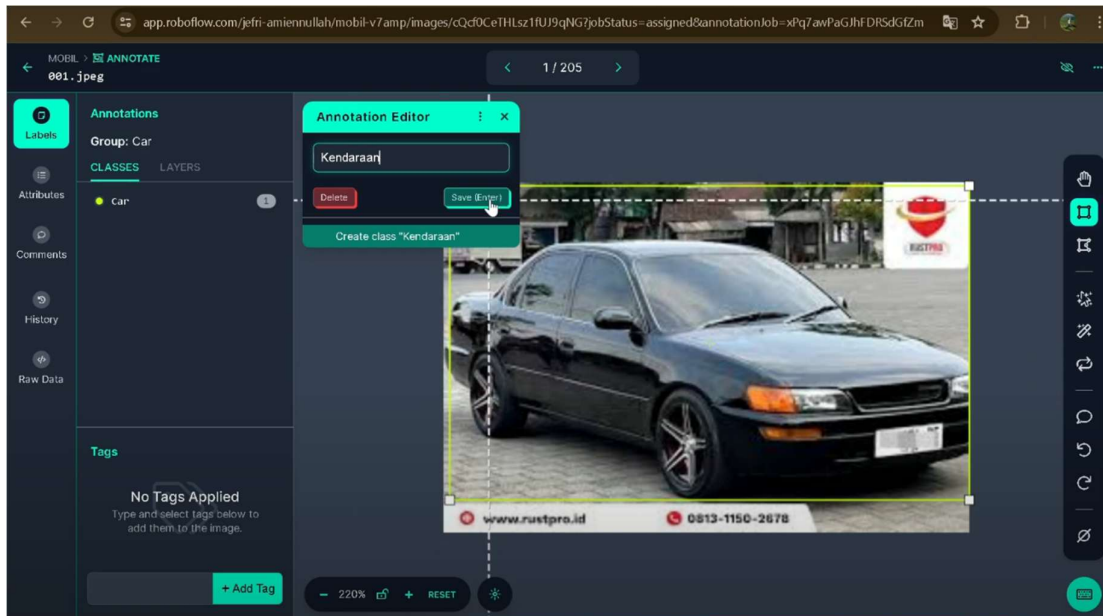


Gambar 2. Contoh kondisi kendaraan saat macet

Sumber: <https://edorusyanto.wordpress.com/wp-content/uploads/2015/08/mobil-masuk-busway-gatsu.jpg>

2.2 Pelabelan Dataset

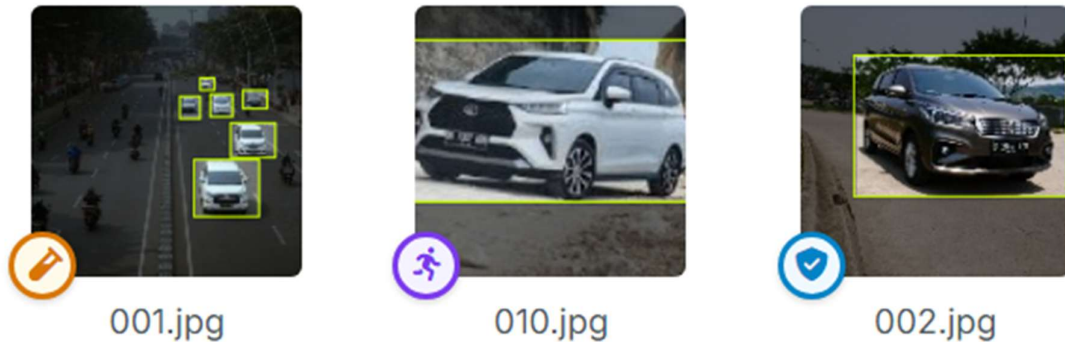
Tahap berikutnya, setelah data dikumpulkan menjadi 1 folder adalah melakukan proses labelling data. Ini dapat dilakukan dengan anotasi *bounding box* atau dengan menggunakan website seperti *RoboFlow* yang akan digunakan pada proses labelling kali ini. Tujuan dari langkah ini adalah untuk klasifikasi objek yang akan di training. Proses pelabelan data gambar ditunjukkan pada gambar 3[22][21].



Gambar 3. Labelling dataset

2.3 Preparasi Dataset

Tujuan dari langkah ini adalah membagi dataset kedalam tiga bagian: data latih, data uji, dan data validasi[6]. Data latih adalah data yang digunakan untuk melatih model dalam arsitektur Yolo, disini data latih berjumlah 50 gambar. Sedangkan data uji adalah gambar yang digunakan untuk mengukur kemampuan model yang telah dilatih dalam mendeteksi objek, untuk data uji ada sekitar 10 gambar. Data validasi adalah gambar yang digunakan untuk menguji model yang telah dilatih apakah sangat akurat atau tidak dapat mengenali suatu objek, pada data validasi ada 20 gambar[1][13].



Gambar 4. Contoh data latih, data uji, dan data validasi

2.4 Pelatihan Model Dataset

Untuk mendeteksi kendaraan dilakukan melalui platform *Google Colab*, yang kemudian data yang sudah dikumpulkan di upload ke *Google Colab*. Algoritma YOLO melakukan tahap resizing dan melakukan tahap training. Output dari tahapan training menghasilkan sebuah pemodelan untuk dilakukan analisa dan evaluasi dengan menggunakan data testing yang sudah dikumpulkan. Apabila nilai akurasi pemodelan algoritma YOLO V5 cukup baik maka model tersebut akan digunakan pada sistem deteksi, namun apabila tidak baik akan dilanjutkan dengan evaluasi terhadap dataset yang sudah dibuat sebelumnya. Untuk pelatihan dataset dapat dilihat pada gambar 5[16][20].

```

Epoch      gpu_mem    box      obj      cls      labels  img_size
148/149    1.52G     0.02508  0.01521  0.0007734  39      416: 100% 8/8 [00:01<00:00, 6.94it/s]
Class      Images    Labels  P        R        mAP@.5  mAP@.5:.95: 100% 1/1 [00:00<00:00, 25.51it/s]
all        5         14      0.998    1        0.995    0.803

Epoch      gpu_mem    box      obj      cls      labels  img_size
149/149    1.52G     0.02392  0.01369  0.0007764  41      416: 100% 8/8 [00:01<00:00, 6.98it/s]
Class      Images    Labels  P        R        mAP@.5  mAP@.5:.95: 100% 1/1 [00:00<00:00, 27.48it/s]
all        5         14      0.996    1        0.995    0.813

150 epochs completed in 0.065 hours.
Optimizer stripped from runs/train/exp/weights/last.pt, 14.4MB
Optimizer stripped from runs/train/exp/weights/best.pt, 14.4MB

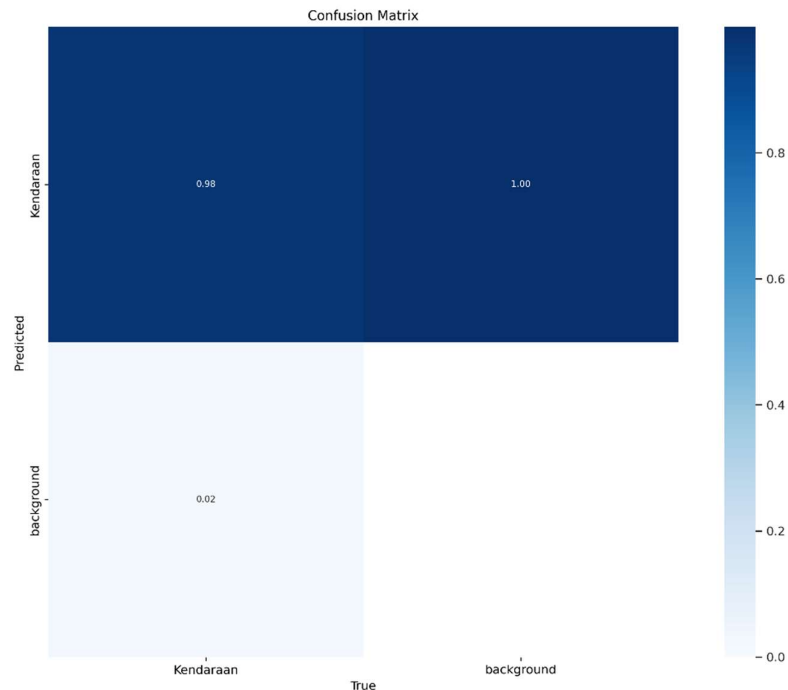
Validating runs/train/exp/weights/best.pt...
Fusing layers...
Model Summary: 224 layers, 7956607 parameters, 0 gradients, 16.3 GFLOPs
Class      Images    Labels  P        R        mAP@.5  mAP@.5:.95: 100% 1/1 [00:00<00:00, 20.76it/s]
all        5         14      0.995    1        0.995    0.813
cow        5         5        0.991    1        0.995    0.848
chanterelle 5         9        1        1        0.995    0.777
Results saved to runs/train/exp

```

Gambar 5. Training dataset menggunakan *Google Colab*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Confusion matrix digunakan sebagai basis untuk mengukur performa pengujian model terhadap dataset[15]. Pada gambar 6 dibawah merupakan hasil dari *confusion matrix*.



Gambar 6. *Confusion matrix*

Dari hasil *Confusion matrix* diatas, hanya ada 4 kemungkinan kasus yang terjadi yaitu :

- TP adalah *true positif*
- TN adalah *true negative*
- FP adalah *false positif*
- FN adalah *false negative*

TP atau *true positif* adalah kondisi dimana program mendeteksi adanya kendaraan dan kendaraan itu benar adanya. TN atau *true negative* adalah kondisi dimana program mendeteksi adanya kendaraan yang terdeteksi namun kendaraan itu tidak benar adanya atau tidak nyata. FP atau *false positif* adalah kondisi dimana program tidak mendeteksi adanya kendaraan namun kendaraan itu nyata adanya atau benar-benar ada. FN atau *false negative* adalah kondisi dimana program tidak mendeteksi adanya kendaraan dan kendaraan itu sendiri memang tidak ada atau tidak nyata[19][18][2].

Dari nilai *confusion matrix* diatas akan dicari nilai Akurasi, Presisi, dan Recall. Akurasi adalah seberapa akurat model dalam hal ini Algoritma YoloV5 dalam mengklasifikasi data (kendaraan) dengan benar[8]. Presisi adalah penggambaran Tingkat keakuratan antara data prediksi benar positif yang diminta dengan hasil prediksi yang diberikan model. Recall menggambarkan keberhasilan model dalam menemukan Kembali sebuah informasi. Maka recall merupakan rasio prediksi benar positif dibandingkan dengan keseluruhan data yang benar positif[7].

Untuk mendapatkan nilai akurasi digunakan persamaan sebagai berikut :

$$\text{Akurasi} = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN}$$

$$\text{Dari rumus diatas didapat : } \frac{1.00 + 0.02}{1.00 + 0.02 + 0.98 + 0} = 0,51 = 51\%$$

$\frac{TP}{TP+FP}$ Dari gambar 6 diatas bisa didapatkan nilai presisi dan recall melalui rumus berikut :

Presisi =

$$\frac{TP}{TP + FN}$$

Recall =

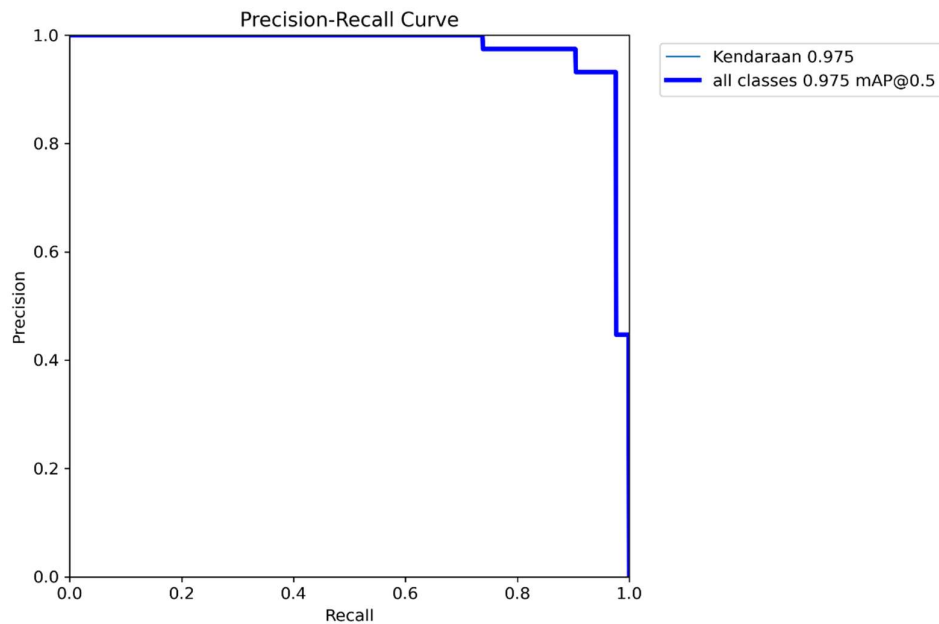
$\frac{1.00}{1.00+0.98}$ Dari kedua rumus diatas didapat hasil sebagai berikut :

$$\text{Presisi} = \\ = 0,505050505 = 50,505050505\%$$

$$\frac{1.00}{1.00 + 0}$$

$$\text{Recall} = \\ = 1 = 1\%$$

Selain *Confusion matrix*, ada juga table *precision* terhadap *recall*. Seperti gambar 7 dibawah ialah tabel nilai *precision* terhadap *recall*[17].



Gambar 7. Kurva nilai precicion terhadap nilai recall
Dari gambar diatas ditemukan nilai precicion terhadap nilai recall[4].

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Metode YoloV5 dapat mendeteksi objek kendaraan dengan cukup baik. Namun karena kualitas foto yang diambil kurang baik, nilai akurasinya menjadi tidal stabil. Nilai akurasi dipengaruhi berbagai macam faktor seperti kualitas foto, jumlah dataset yang digunakan, pengambilan gambar untuk dataset dari berbagai sudut, dan kecerahan (*brightness*). Semakin banyak jumlah dataset yang digunakan maka akan meningkatkan nilai akurasi yang dihasilkan. Jarak antara objek juga cukup berpengaruh dikarenakan objek yang saling bertumpuk maka besar kemungkinan objek yang terhalang dibelakangnya menjadi tidak terdeteksi.

Saran untuk penelitian berikutnya adalah perbanyak jumlah dataset yang akan diuji, gunakan kualitas foto yang bagus, dan perbanyak foto dari berbagai sudut saat dalam kondisi seperti jalanan yang macet. Seperti contoh nilai akurasi yang hanya mendapatkan nilai 0,51 atau 51% karena kurangnya jumlah dataset yang akan dilatih. Selain nilai akurasi ada juga nilai presisi dan recall yaitu untuk presisi mendapat nilai 0,505050505 atau 50,505050505% dan nilai recal 1 atau 1% yang kurang memuaskan, dan membuktikan bahwa jumlah dataset cukup berpengaruh terhadap penelitian ini. Untuk penelitian yang memerlukan kecepatan dan efisiensi maka sebaiknya menggunakan Algoritma YoloV5, membuatnya cocok untuk aplikasi *real-time* yang membutuhkan repon cepat. Sedangkan untuk penelitian yang memerlukan ketelitian dan kemampuan adaptasi yang lebih baik terhadap variasi objek dan situasi, YoloV7 merupakan pilihan yang tepat, terutama dalam menghadapi objek yang kompleks dan dinamis.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. Arvio, D. Tiara Kusuma, I. BM Sangadji, "Algoritma YOLO V5 yang Efisien untuk Identifikasi Masker Cacat Pada Mesin Produksi", *PETIR:Jurnal Pengkajian dan Penerapan*

- Teknik Informatika*, 7 Juni 2024, DOI: <https://doi.org/10.33322/petir.v17i1.2268> , Indonesia.
- [2] N. Hasaniyah, G. Qorik O.P S.Pd M.Kom, Z. Arifin M.Kom, “Deteksi Dan Ekstraksi Pada Lembar Jawaban Komputer Menggunakan Metode Mask Region Convolutional Neural Network (Mask R-CNN)”, *COREAI*, Vol 5, No 1 (2024), 11 Mei 2024, <https://ejournal.unujaex.php/core> , Indonesia.
- [3] A. Susanto, I. Utomo Wahyu Mulyono, S.-, “DETEKSI GERAK PADA VIDEO GERAK LANSIA BERBASIS YOLO-V5 DAN YOLO-V7”, *Seminar Nasional Riset dan Inovasi Teknologi (SEMNAS RISTEK)* 2024, 30 Januari 2024, Indonesia.
- [4] M. Surahmanto, S. Aras, M. Rifki Idhan Adhim, P. Ussalama, “Deteksi Jalan Berlubang Menggunakan Algoritma Yolov5”, *Journal of Digital Business and Information Technology*, Vol. 01 No. 1 (2024), 15 Juni 2024, DOI: 10.23971/jobit.v1i1.198 , Indonesia.
- [5] K. Ahmad Baihaqi, C. Zonyfar, “Deteksi Lahan Pertanian Yang Terdampak Hama Tikus Menggunakan Yolo v5”, *Syntax: Jurnal Informatika*, Vol. 11, No. 02, 2022, Indonesia.
- [6] N. Ainun Kamal Dira Pasongko, A. Khairunnisa, S. Aras, “Deteksi Penggunaan Safety Helmet Menggunakan YOLOv5”, *Journal Information Engineering and Educational Technology*, Volume 07 Nomor 02, 2023, Indonesia.
- [7] M. Fauzan Ridho, F. Panca, W. Yandi, A. Amsana Rachmani, “Drowsiness Detection in the Advanced Driver-Assistance System using YOLO V5 Detection Model”, *Electron : Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, Volume 5 Number 1 May 2024, 28 Mei 2024, Indonesia.
- [8] L. Suroiyah, Y. Rahmawati, R. Dijaya, “FACEMASK DETECTION USING YOLO V5”, *Jurnal Teknik Informatika*, Vol. 4, No. 6, Desember 2023, DOI: <https://doi.org/10.52436/1.jutif.2023.4.6.1043> , 23 Desember 2023, Indonesia.
- [9] F. Ramadhani, A. Satria, S. Dewi, “Identifikasi Kendaraan Bermotor pada Dashcam Mobil Menggunakan Algoritma YOLO”, *Jurnal Ilmu Komputer*, <https://doi.org/10.56211/helloworld.v2i4.466> , 4 Maret 2024, Indonesia.
- [10] B. Prasetyo Nugroho, Y. Prihati, S. Tridian Galih, “IMPLEMENTASI ALGORITMA YOLO V5 DALAM RANCANGAN APLIKASI PENDETEKSI PLAT NOMOR KENDARAAN”, *Journal of Information Technology and Computer Science*, Volume 7 Nomor 3, Tahun 2024, Indonesia.
- [11] D. Iskandar Mulyana, M. Ainur Rofik, “Implementasi Deteksi Real Time Klasifikasi Jenis Kendaraan Di Indonesia Menggunakan Metode YOLOV5”, *Jurnal Pendidikan Tambusai*, Volume 6 Nomor 3 Tahun 2022, Indonesia.
- [12] F. Hikamudin Arbi, I. Husni Al Amin, “Implementation of YOLO-v5 for a real-time Social Distancing Detection”, *Implementation of YOLO-v5 for a real-time Social Distancing Detection*, Vol.6, No.1, Juli 2022, <http://jurnal.polibatam.ac.id/index.php/JAIC> , 14 Februari 2022, Indonesia.
- [13] R. Kurniawan, A. Taqwa Martadina, S. Dwi Cahyo, “Klasifikasi Tingkat Kematangan Buah Sawit Berbasis Deep Learning dengan Menggunakan Arsitektur Yolov5”, *Journal of Information System Research*, Volume 5, No. 1, Oktober 2023, DOI 10.47065/josh.v5i1.4408, 31 Oktober 2023, Indonesia.
- [14] Y. Arvio, D. Tiara Kusuma, I. BM Sangadji, “PENDEKATAN ALGORITMA YOLO V5 UNTUK MENDETEKSI CACAT PRODUK MASKER”, *DINAMIKA REKAYASA*, Vol. 20 No. 1 (2024), <http://jurnal.dinarek.unsoed.ac.id> , Indonesia.
- [15] V. Fransiska, H. Santoso, “Penerapan Gamma Correction Dalam Peningkatan Pendeteksian Objek Malam Pada Algoritma YOLOv5”, *Building of Informatics, Technology and Science*, Volume 5, No 1, Juni 2023, Volume 5 No 1 Juni 2023, Indonesia.
- [16] Q. Antoko Mohti, R. Wahyudi, M. Habib Mustofa, “Penerapan Metode Yolo V5 Dalam Mendeteksi Penyakit Tanaman Buah Naga”, *PROSIDING SEMINAR NASIONAL TEKNOLOGI DAN SAINS TAHUN 2024*, Vol. 3, 13 Januari 2024, Indonesia.
- [17] N. Hidayat, S. Wahyudi, A. Aufa Diaz, “PENGENALAN INDIVIDU MELALUI IDENTIFIKASI WAJAH MENGGUNAKAN METODE YOU ONLY LOOK ONCE (YOLOv5)”, *Seminar Nasional*

- Matematika, Geometri, Statistika, dan Komputasi*, SeNa-MaGeStiK 2022, <https://magestic.unej.ac.id/> , 2022, Indonesia.
- [18] I. Purwita Sari, E. Ucok Armin, S. Andromeda, “Performance Comparison of YOLOv5 and YOLOv8 Architectures in Human Detection Using Aerial Images”, *Ultima Computing : Jurnal Sistem Komputer*, Vol. 15, No. 1, Juni 2023, Indonesia.
- [19] S. Vu Hong Pham, K. Van Tien Nguyen, “Productivity Assessment of the Yolo V5 Model in Detecting Road Surface Damages”, *Applied Sciences*, <https://doi.org/10.3390/app132212445> , 17 November 2023, Indonesia.
- [20] A. KL Santoso, D. M Wonohadidjojo, “Sistem Deteksi dan Klasifikasi Truk Air Menggunakan YOLO v5 dan EfficientNet-B4”, *Journal of Intelligent System and Computation*, Volume 05 No 02, DOI: 10.52985/insyst.v5i2.356 , Oktober 2023, Indonesia.
- [21] L.-, “DETEKSI PEJALAN KAKI MENGGUNAKAN ALGORITMA YOLO”, Yogyakarta, Universitas Amikom Yogyakarta, 9 Januari 2024, Machine Learning with Applications, 2024, Indonesia.
- [22] L.-, A. Setyanto, T. Hidayat, “Systematic Literature Review of Pedestrian Detection using the YOLO Algorithm”, *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, Volume 8, Issue 5, May – 2023, www.ijisrt.com , Mei 2023, India.
- [23] P. Wahib, A. Tunggal Narotama, N. Muhamad Rijki, M. Firdaus Fitrananda, P. Rosyani, “Systematic Literature Review: Sistem Deteksi Penggunaan Masker Menggunakan Algoritma YOLO”, *Jurnal Artificial Inteligent dan Sistem Penunjang Keputusan*, Volume 1, No. 1 Juni 2023, <https://jurnalmahasiswa.com/index.php/aidanspk> , 1 Juni 2023, Indonesia.
- [24] J. Park, J. Lee, J. Jeong, “YOLOv5 based object detection in reel package X-ray images of semiconductor component”, *Heliyon*, <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e26532> , 15 Februari 2024, Indonesia.
- [25] Shudiq, W. J. F., Sulistiyanto, S., & Abror, Y. S. (2024). Pengembangan Aplikasi Pengajuan Pemakaian Kendaraan Dinas Berbasis Web Di YPKK. *Journal of Electrical Engineering and Computer (JEECOM)*, 6(1), 16-26.
- [25] L.-, A. Choirul Anam, & S.-, ”Pengendalian Lampu menggunakan perintah suara melalui Smart Phone (berbasis Arduino Uno)”, *Jurnal Teknologi Informasi, Sistem Informasi, dan Data Science (JESICA)*, Vol. 02 No. 01 Maret 2024, Indonesia.