

Model Klasifikasi Jumlah Kendaraan Area Kampus dengan Peningkatan Algoritma YOLOv8

ROFIL M. NUR, ROMI WIJAYA

Universitas Putra Indonesia YPTK Padang, Indonesia
Email: wijayaromi@upiptk.ac.id

ABSTRAK

Seiring bertambahnya mahasiswa baru menimbulkan tantangan terhadap infrastruktur di Universitas Putra Indonesia YPTK Padang. Ruang lingkup penelitian ini adalah melakukan proses klasifikasi berapa intensitas jumlah kendaraan yang masuk di area kampus pada beberapa waktu dimana kepadatan mahasiswa terjadi yang jika terjadi hal tersebut dapat menyebabkan terganggunya operasional kampus seperti perkuliahan dan lainnya. Kendaraan yang dihitungkan adalah yang sering dipakai mahasiswa seperti motor dan mobil. Tujuan penelitian ini untuk menghitung jumlah kendaraan di area kampus menggunakan algoritma deteksi objek You Only Look Once (YOLOv8) dan platform Roboflow yang menggunakan 1657 gambar yang dilabeling. YOLOv8 memiliki peningkatan akurasi dan kecepatan dibandingkan versi sebelumnya, data yang digunakan berupa citra atau video yang diambil dari kamera CCTV. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa model ini dapat mendeteksi dan menghitung jumlah kendaraan dengan akurasi tingkat presisi mencapai 96%, recall 82%, mAP50 sebesar 87%, dan mAP50-95 juga 87% dan waktu pemrosesan yang efisien. Kontribusi penelitian ini dapat meningkatkan pengelolaan lalu lintas dan perencanaan fasilitas di area kampus.

Kata kunci: Klasifikasi kendaraan, YOLOv8, deteksi objek, Citra

ABSTRACT

The increase in new students poses challenges to the infrastructure at Universitas Putra Indonesia YPTK Padang. The scope of this research is to classify the intensity of vehicles entering the campus area at certain times when student density occurs, which can disrupt campus operations such as lectures and others. The vehicles counted are those frequently used by students, such as motorcycles and cars. The purpose of this research is to count the number of vehicles in the campus area using the You Only Look Once (YOLOv8) object detection algorithm and the Roboflow platform, which uses 1657 labeled images. YOLOv8 has improved accuracy and speed compared to previous versions. The data used are images or videos taken from CCTV cameras. The results of the experiment show that this model can detect and count the number of vehicles with an accuracy level of 96%, recall of 82%, mAP50 of 87%, and mAP50-95 of 87% as well as efficient processing time. The contribution of this research can improve traffic management and facility planning in the campus area.

Keywords: Vehicle classification, YOLOv8, object detection, Image

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi pada prinsipnya membantu manusia dalam berinteraksi antar sesama dan dengan objek-objek di sekitarnya (Mutia, 2016). Perubahan teknologi yang terjadi membuat sistem komunikasi dan komputer menjadi lebih mudah, kolaboratif, dan transparan terhadap pemakai (Totok & Wahono, 2024). Perkembangan teknologi informasi menuntut untuk terus mengikuti perkembangan teknologi, begitu juga dengan pengenalan citra digital **(Citra et al., 2023)**

Dalam era modern, kawasan kampus sering kali menghadapi tantangan dalam mengelola kepadatan lalu lintas kendaraan, terutama di area parkir dan jalur utama **(Eka Pratiwi et al., 2023)**. Pengelolaan lalu lintas yang baik sangat penting untuk meningkatkan kenyamanan dan keamanan di lingkungan kampus, sekaligus untuk mendukung efisiensi operasional, seperti manajemen parkir dan pengaturan rute kendaraan **(Ramlan et al., 2024)**. Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah dengan memanfaatkan teknologi computer vision dan object detection untuk melakukan pemantauan jumlah kendaraan secara otomatis. Teknologi ini memungkinkan penghitungan kendaraan secara real-time, yang dapat digunakan sebagai dasar untuk mengambil keputusan dalam perencanaan dan pengelolaan fasilitas **(Putri et al., 2025)**.

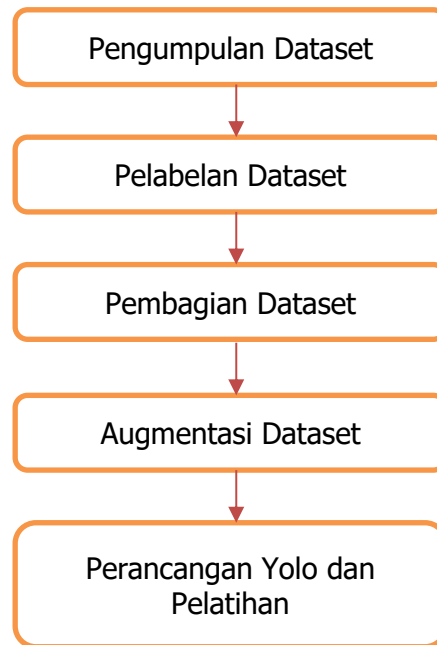
Pada pemanfaatan pengolahan citra digital banyak sekali menggunakan teknologi, metode dan algoritma untuk membangun sistem pendeteksian dan pengenalan ekspresi wajah **(Khairunnisa et al., 2025)**. Namun masih banyak yang harus dikembangkan dan uji coba untuk terus mendapatkan akurasi yang lebih baik. Salah satu teknologi yang digunakan adalah Artificial Intelligence **(Oktavianus et al., 2023)**.

Deep learning memungkinkan mesin belajar. Mengklasifikasikan gambar, audio, teks, atau video **(P. A. Nugroho et al., 2020)**. YOLOv8 salah satu bagian dari deep learning. Ini adalah algoritma deteksi satu tahap yang melaksanakan mendeteksi lokasi objek dan mengklasifikasikannya dalam satu tahap, cara kerja YOLOv8 adalah melakukan scanning Melalui gambaran sekali dan kemudian melewati sistem saraf. Sekaligus untuk langsung mendeteksi keberadaan objek. Penggunaan YOLOv8 ini didasarkan pada keterbaharuan versi dan fitur yang lebih lengkap dari versi sebelumnya. **(Dahlan & Muflih, 2025)**

Penelitian ini bertujuan agar dapat memonitoring dan mengetahui intensitas kepadatan jumlah kendaraan yang ada di kampus secara realtime dengan menggunakan CCTV yang ada disekitar kampus, sehingga pihak kampus dapat menanggulangi kepadatan kendaraan lebih cepat dan tidak mengganggu operasional kegiatan kampus baik bagi dosen maupun mahasiswa.

2. METODE

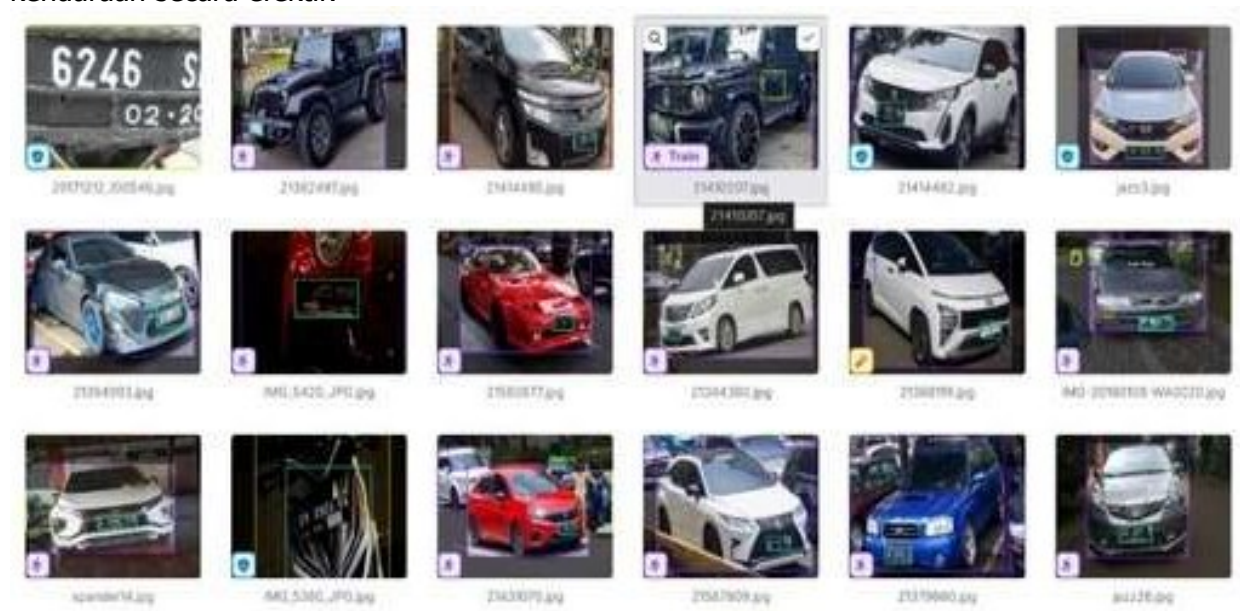
Flowchart berikut menggambarkan alur penelitian yang dimulai dari pengumpulan dataset hingga pelatihan model YOLO. Proses diawali dengan pengumpulan dan pelabelan dataset, kemudian dilanjutkan dengan pembagian data untuk pelatihan dan pengujian. Setelah itu dilakukan augmentasi dataset guna meningkatkan variasi dan kualitas data. Tahap selanjutnya adalah perancangan model YOLO sesuai kebutuhan penelitian, dan diakhiri dengan proses pelatihan untuk memperoleh model deteksi objek yang optimal.



Gambar 1. Flowchart

2.1 Pengumpulan Dataset

Dataset dalam penelitian ini terdiri dari 1657 gambar Kendaraan. Dataset ini didapatkan dari platform Roboflow3.0. Pengumpulan data ini bertujuan untuk melatih algoritma YOLO dalam kendaraan dengan akurasi tinggi. Gambar dibawah menampilkan beberapa contoh dataset, yang dirancang untuk memastikan model mampu mengenali perbedaan kendaraan secara efektif.



Gambar 2. Dataset

2.2 Pelabelan Dataset

Setelah dataset berhasil dikumpulkan, penandaan gambar dilakukan menggunakan platform Roboflow. Dataset ini terdiri atas 1657 gambar kendaraan yang diproses dengan menandai

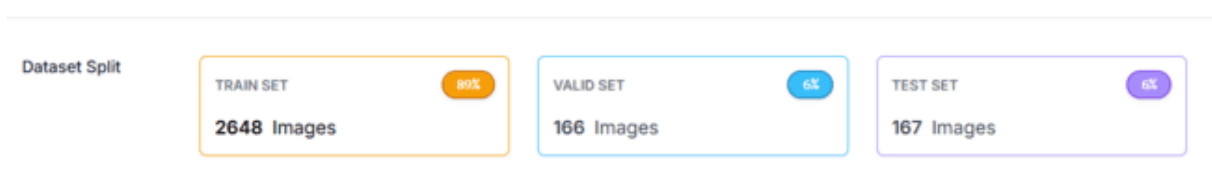
area-area penting. Pelabelan menggunakan Roboflow memberikan kemudahan bagi peneliti dalam mengkategorikan gambar sesuai dengan klasifikasi yang telah ditentukan. Gambar di bawah ini memperlihatkan proses pelabelan yang dilakukan untuk mempersiapkan dataset dalam melatih model YOLOv8, yang bertujuan mendeteksi berbagai jenis kendaraan.



Gambar 3. Pelabelan Dataset

2.3 Pembagian Dataset

Setelah melakukan pelabelan dengan Roboflow, dataset yang berisi Kendaraan dibagi menjadi tiga segmen: 89% untuk keperluan pelatihan, 6% untuk validasi, dan 6% untuk pengujian. Pembagian ini sangat penting untuk mengevaluasi kinerja model YOLOv8 secara objektif dan untuk memastikan efektivitasnya dalam mendeteksi. Dataset awal yang memiliki 1657 Kendaraan kemudian mengalami augmentasi, sehingga total jumlah gambar meningkat menjadi 2648. Proses augmentasi ini bertujuan untuk meningkatkan keragaman data yang digunakan dalam proses pelatihan model.



Gambar 4. Pelabelan Dataset

2.4 Augmentasi Dataset

Proses augmentasi dataset menggunakan roboflow bertujuan untuk meningkatkan keragaman data melalui metode seperti flip, crop, dan rotasi. Dengan Teknik-teknik ini, jumlah gambar yang dihasilkan meningkatkan dari 1657 menjadi 2648, sehingga menghasilkan dataset yang lebih besar dan bervariasi untuk melatih model YOLOv8 agar dapat mengenali objek dengan tingkat akurasi yang lebih tinggi. Setelah dataset dikelompokkan untuk pelatihan, validasi, dan pengujian, serta augmentasi, dataset tersebut disimpan dalam partisi komputer. Proses penyimpanan pada partisi komputer diikuti dengan pelatihan, pengujian dan pengembangan yang dilakukan menggunakan Python dan editor teks Visual Studio Code.

Dataset Split	<div> <div>TRAIN SET</div> <div>89%</div> <div>2648 Images</div> </div> <div> <div>VALID SET</div> <div>6%</div> <div>166 Images</div> </div> <div> <div>TEST SET</div> <div>6%</div> <div>167 Images</div> </div>
Preprocessing	Static Crop: 0-88% Horizontal Region, 29-88% Vertical Region
Augmentations	Outputs per training example: 2 Saturation: Between -7% and +7% Brightness: Between 0% and +35%
Notes	No version notes were added

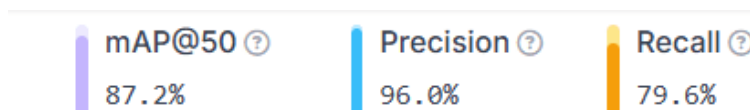
Gambar 5. Pelabelan Dataset

2.5 Perancangan YOLO dan pelatihan

Setelah mempersiapkan dataset, YOLO memanfaatkan sebuah library untuk melatih model deteksi objek. Hal ini dilakukan dengan menginstal library Ultralytics di Visual Code menggunakan perintah "`! pip install ultralytics`" yang training datanya menggunakan 20 epoch, batch size 32 dan perangkat yang digunakan adalah laptop dengan spesifikasi AMD Ryzen 7, RAM 12 gb, VGA RTX 3050 8 gb dan python version 3.13.7 .

Berikutnya, library Ultralytics diimpor agar dapat melakukan pelatihan, validasi, dan inferensi model menggunakan model yang dihasilkan dari latihan sebelumnya dengan ekstensi file . pt.

Pelatihan model melalui YOLOv8 dilakukan menggunakan dataset yang tersimpan di Penyimpanan Internal, yang terdiri dari 2648 gambar. Dataset tersebut dibagi menjadi 89% untuk training, 6% untuk validasi, dan 6% untuk pengujian. Saat pelatihan berlangsung, model terus memperbaharui bobotnya guna meningkatkan akurasi dalam memprediksi objek. Proses ini berlangsung selama 3 jam 24 menit, dan hasilnya menunjukkan precision sebesar 96%, recall 82%, mAP50 87%, serta mAP50-95 87%. Data ini diperoleh dari penggunaan dua aplikasi pelatihan dan dipilih karena tingkat akurasi yang lebih baik dari yang sebelumnya dengan menggunakan dua Aplikasi pelatihan, yang dirangkum dalam gambar berikut ini.



Gambar 6. Hasil training Roboflow

```

20 epochs completed in 4.754 hours.
Optimizer stripped from E:\Hibah Penelitian\YOLO\dataset baru\runs\detect\train\weights\last.pt, 6.2MB
Optimizer stripped from E:\Hibah Penelitian\YOLO\dataset baru\runs\detect\train\weights\best.pt, 6.2MB

Validating E:\Hibah Penelitian\YOLO\dataset baru\runs\detect\train\weights\best.pt...
Ultralytics 8.3.196 Python-3.13.7 torch-2.8.0+cpu CPU (AMD Ryzen 7 7435HS)
YOLOv8n summary (fused): 72 layers, 3,006,038 parameters, 0 gradients, 8.1 GFLOPs

```

Class	Images	Instances	Box(P)	R	mAP50	mAP50-95
all	166	209	0.903	0.77	0.822	0.673
mobil	32	37	0.911	0.757	0.774	0.661
motor	126	172	0.894	0.784	0.871	0.686

```

Speed: 1.8ms preprocess, 56.8ms inference, 0.0ms loss, 0.3ms postprocess per image
Results saved to E:\Hibah Penelitian\YOLO\dataset baru\runs\detect\train
PS E:\Hibah Penelitian\YOLO\dataset baru>

```

Gambar 7. Hasil training Python

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengujian Model

Pengujian terhadap model dilakukan untuk menjamin bahwa kinerjanya sesuai dengan harapan. Untuk mempermudah analisis dan menjadi referensi dalam penilaian kinerja model, hasil dari pengujian ini disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 1. Pengujian Dataset Test

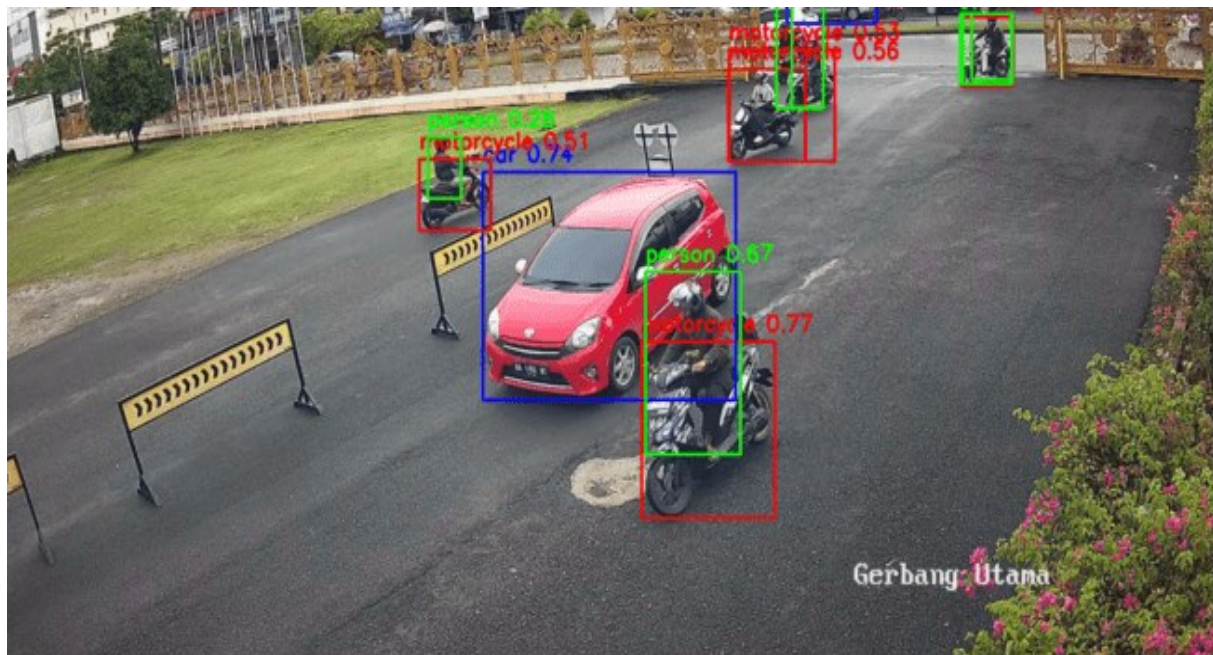
Kategori	Total Item	Deteksi Benar	Deteksi Salah	Akurasi
Mobil	83	83	0	100%
Motor	84	84	0	100%

Tabel berikut ini menampilkan hasil uji coba model YOLOv8 yang diterapkan pada dataset yang mencakup 2648 sampel kendaraan. Uji coba tersebut menunjukkan bahwa model mampu mendeteksi kedua tipe kendaraan secara akurat, yang menggaris bawahi efektivitasnya dalam mengenali objek pada data yang diuji. Walaupun model ini menunjukkan tingkat kepercayaan tinggi terhadap prediksi yang dihasilkan, terdapat beberapa video yang kurang terdeteksi dengan baik. Kemungkinan hal ini disebabkan oleh keterbatasan variasi dalam dataset yang digunakan.



Gambar 8. Pengujian Multiobject

Gambar di atas memperlihatkan hasil dari pengujian model YOLOv8 dengan 8 mobil dan 1 Motor. Model ini berhasil mendeteksi 8 mobil dan 1 Motor dengan akurasi yang tepat. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan YOLOv8 dalam mendeteksi objek tergolong baik.

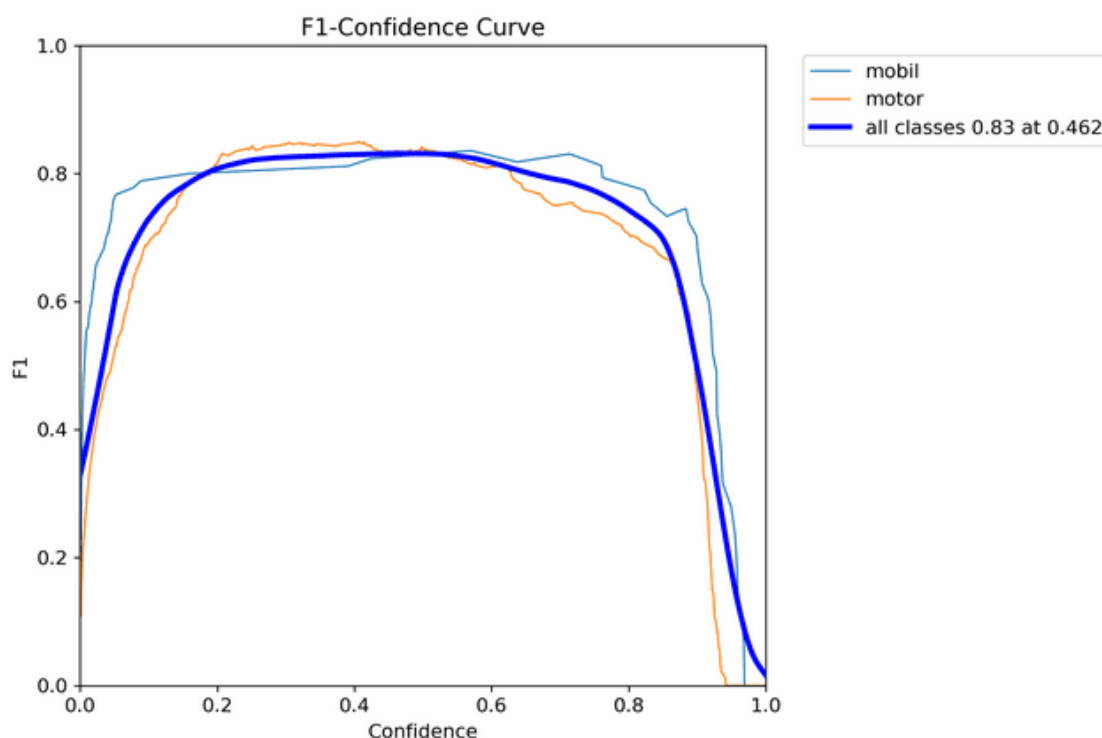


Gambar 9. Hasil Pengujian Real-Time Visual Studio Code

Gambar di atas menggambarkan proses pengujian model YOLOv8 yang telah diintegrasikan ke dalam Visual Studio Code untuk mendeteksi kendaraan secara langsung dengan memanfaatkan Kamera CCTV. Meskipun mengalami jumlah frame per detik yang rendah akibat keterbatasan perangkat, model YOLOv8 mampu mengidentifikasi objek dengan tepat. Secara keseluruhan, model ini menunjukkan kinerja yang baik dalam kondisi real-time.

3.2 F1-Score

Gambar 9 menampilkan kurva F1-Confidence yang digunakan untuk menilai kinerja model klasifikasi. Pada sumbu horizontal, terdapat nilai confidence, sedangkan sumbu vertikal menunjukkan F1-score. Kurva ini menggambarkan keterkaitan antara tingkat kepercayaan prediksi dan efektivitas model untuk dua kategori kendaraan: "Mobil" (berwarna biru) dan "motor" (berwarna orange). Kurva yang mewakili "all classes" (semua kelas), ditandai dengan garis tebal berwarna biru, menunjukkan nilai F1-score sebesar 1.00 pada confidence level 0.83, yang mengisyaratkan kinerja model yang memuaskan. Secara keseluruhan, nilai F1-score cenderung mendekati 1 di berbagai tingkat confidence, namun mengalami penurunan saat mencapai confidence 1.0, hal ini bisa jadi menandakan adanya overfitting atau kekurangan data representatif pada tingkat confidence yang sangat tinggi.

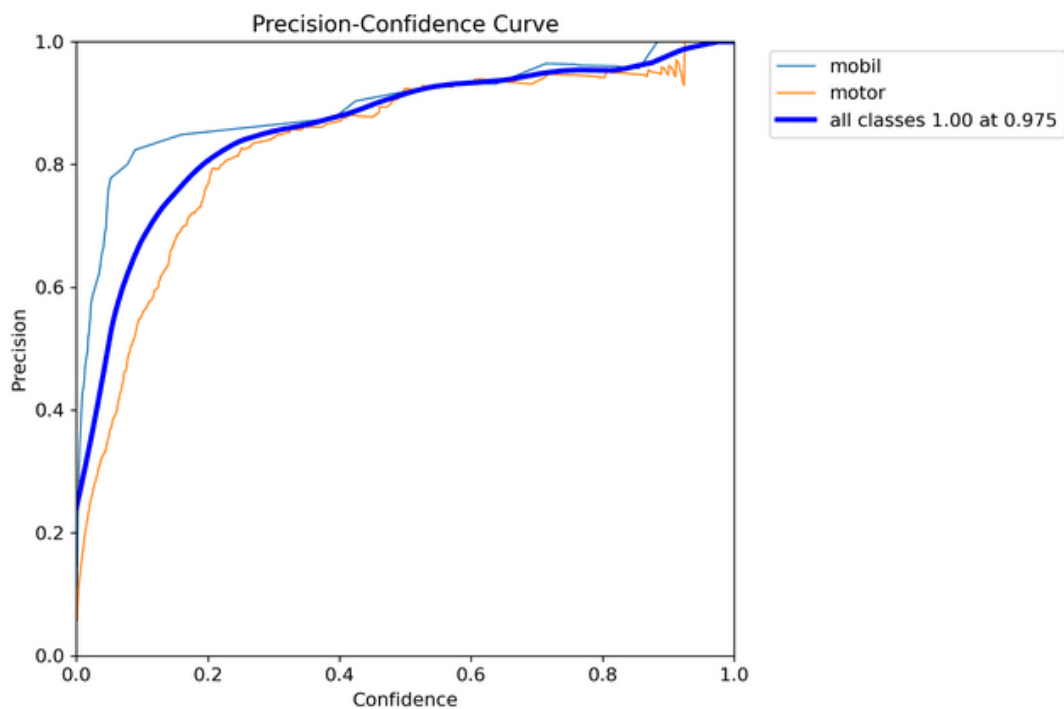


Gambar 10. Hasil F1-Score

3.3 Precision

Gambar 10 menunjukkan kurva Precision-Confidence yang menganalisis kinerja dari model klasifikasi. Di dalamnya terlihat hubungan antara tingkat kepercayaan prediksi yang terletak pada sumbu horizontal dan precision yang ada di sumbu vertikal, yang dikategorikan untuk jenis kendaraan "Mobil" (berwarna biru) dan "Motor" (berwarna orange).

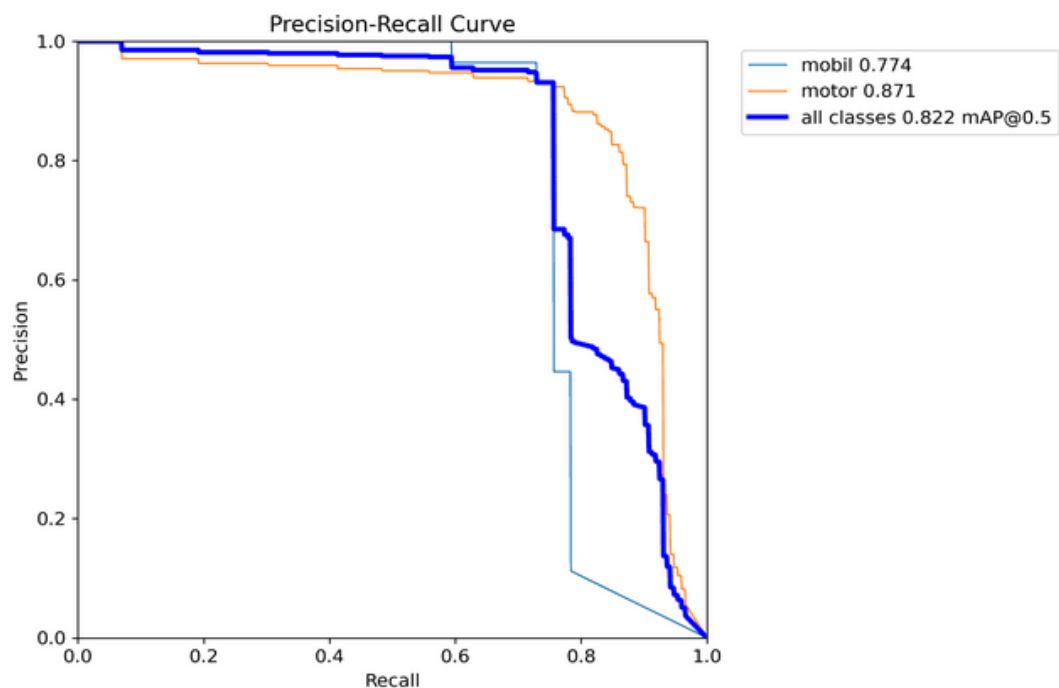
Kurva "all classes" yang digambarkan dengan garis tebal biru mencapai precision sebesar 1.00 pada tingkat kepercayaan 0,975, yang menunjukkan bahwa performanya sangat memuaskan. Secara keseluruhan, precision yang terlihat hampir mendekati angka 1 di sebagian besar tingkat kepercayaan, mencerminkan kemampuan klasifikasi yang handal..



Gambar 11. Precision

3.4 Precision-Recall

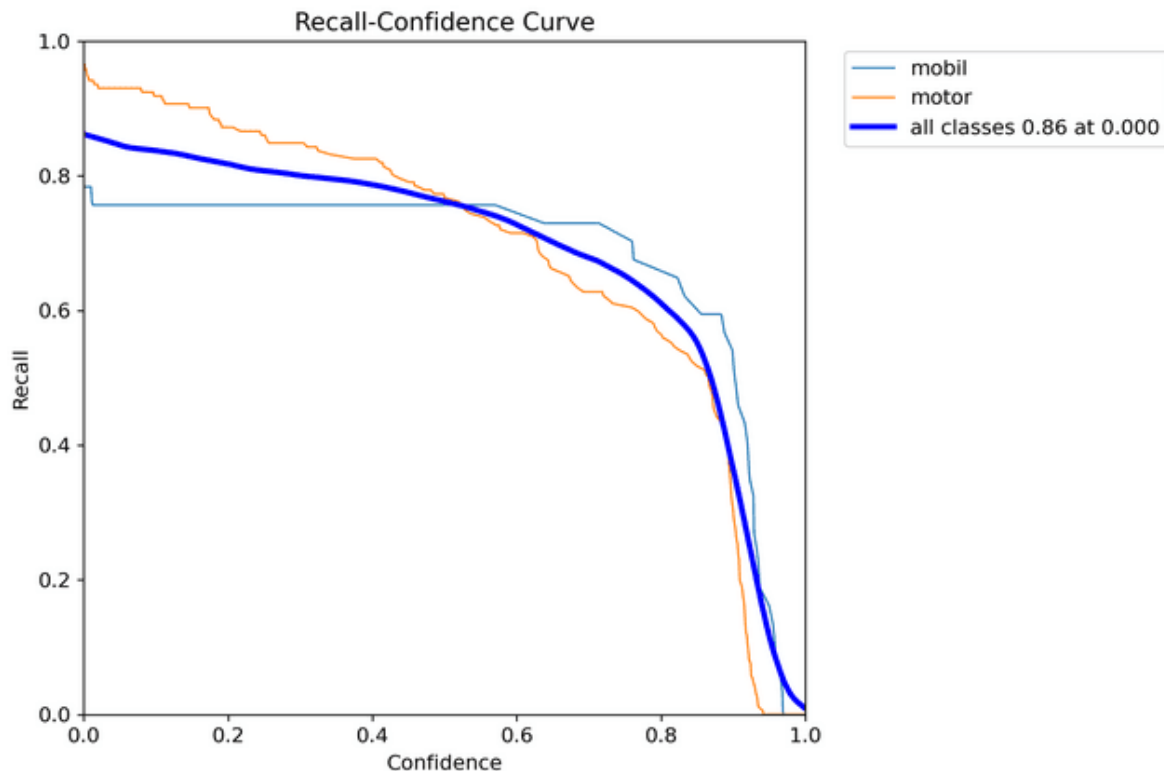
Gambar 11 pada grafik validasi memperlihatkan bahwa nilai presisi dan recall untuk prediksi berada di sekitar 0.82, yang mencerminkan tingkat akurasi dan pelabelan yang tinggi. Model ini menunjukkan hampir keseluruhan kinerja yang sangat baik dalam mengidentifikasi serta mengklasifikasikan objek sesuai dengan labelnya.



Gambar 12. Precision-Recall

3.5 Recall

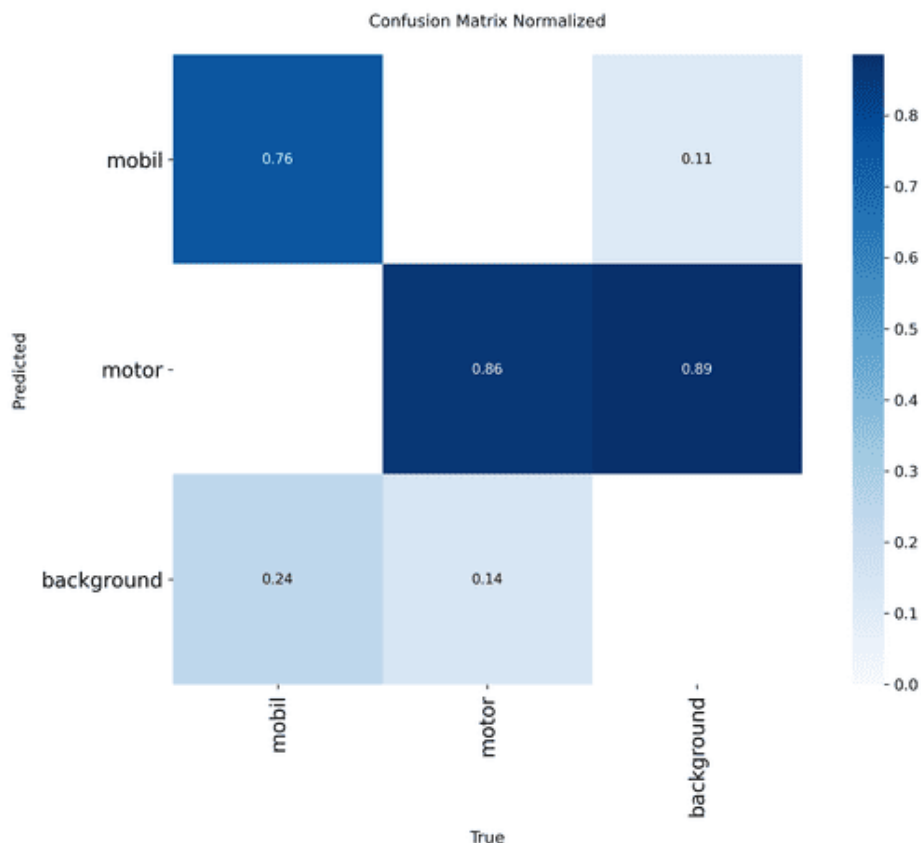
Gambar 12 menunjukkan grafik validasi, yang mengindikasikan bahwa setiap kelas mencapai nilai precision 1 dan recall lebih dari 0,86. Ini menunjukkan bahwa model tidak hanya mampu memberikan prediksi yang tepat, tetapi juga stabil dalam mengklasifikasikan objek dengan benar. Tingginya nilai recall menggambarkan seberapa efektif model dalam mengidentifikasi sebagian besar instance dari tiap kelas, sehingga menghasilkan kinerja yang memuaskan.



Gambar 13. Recall

3.6 Confusion Matrix

Gambar 13 menunjukkan Confusion Matrix untuk dua kategori: "mobil" dan "motor". Sumbu horizontal merepresentasikan kelas yang sebenarnya, sedangkan sumbu vertikal menggambarkan kelas yang diprediksi. Setiap nilai dalam matriks tersebut mencerminkan prediksi yang tepat, dengan persentase 86% pada masing-masing kategori, menunjukkan tidak adanya kesalahan dalam klasifikasi. Kinerja model ini menunjukkan klasifikasi yang sangat baik dan dapat diandalkan untuk menghasilkan hasil yang konsisten dan akurat.



Gambar 14. Recall

4. KESIMPULAN

Model YOLOv8 diciptakan untuk mengenali berbagai jenis kendaraan bermotor. Proses penelitian dimulai dengan mengumpulkan 1657 foto kendaraan, yang kemudian dibagi dengan alokasi 89% untuk pelatihan, 6% untuk validasi, dan 6% untuk pengujian. Foto-foto tersebut dilabeli menggunakan Roboflow. Setelah proses augmentasi, jumlah dataset meningkat menjadi 2648 foto. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa model ini memiliki performa yang luar biasa dengan tingkat presisi mencapai 96%, recall 82%, mAP50 sebesar 87%, dan mAP50-95 juga 87%. Model tersebut juga diimplementasikan di Visual Studio Code untuk memungkinkan deteksi video secara langsung. Secara keseluruhan, model ini memberikan hasil deteksi yang memuaskan dengan tingkat kesalahan yang sangat rendah dan untuk pengembangan penelitian berikutnya dapat menggunakan perangkat yang lebih baik lagi dan terintegrasi dengan IoT serta penggunaan dataset yang lebih banyak.

DAFTAR RUJUKAN

- Citra, P., Purnama Sari, I., Ramadhani, F., Satria, A., Apdilah, D., & Redaksi, D. (2023). Implementasi Pengolahan Citra Digital dalam Pengenalan Wajah menggunakan Algoritma PCA dan Viola Jones. *Hello World Jurnal Ilmu Komputer*, 2(3), 146–157. <https://doi.org/10.56211/HELLOWORLD.V2I3.346>

- Dahlan, A. Z., & Muflih, G. Z. (2025). Implementasi Computer Vision untuk Deteksi Penyakit pada Tanaman Tomat Menggunakan Algoritma YOLOv8 (You Only Look Once). *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi Dan Ilmu Komputer*, 5(2), 104–117. <https://doi.org/10.55606/JUISIK.V5I2.1154>
- Eka Pratiwi, F., Negeri Sunan Ampel Jl Ahmad Yani No, I., Wonosari, J., Surabaya, K., & Timur, J. (2023). penerapan transit-oriented development kota surabaya menuju green dan sustainable city. *Jurnal Transportasi*, 23(3), 168–176. <https://doi.org/10.26593/JTRANS.V23I3.7550.168>
- Khairunnisa, P. A., Rizky, R. A., Ardiansyah, Moh. F., Rahman, M., Wijaya, H. S., & Albaab, M. R. U. (2025). Sistem Pengolahan Citra Digital Untuk Mendeteksi Ekspresi Wajah Secara Real-Time Menggunakan Deep Learning YOLOv5. *JURNAL ILMIAH RESEARCH STUDENT*, 2(1), 594–607. <https://doi.org/10.61722/JIRS.V2I1.3917>
- Mutia, I. (2016). Pemanfaatan Komputasi Awan (Cloud Computing) Bagi Pembelajaran Mahasiswa Perguruan Tinggi. *STRING (Satuan Tulisan Riset Dan Inovasi Teknologi)*, 1(1) 1-9. <https://doi.org/10.30998/STRING.V1I1.963>
- Oktavianus, A. J. E., Naibaho, L., & Rantung, D. A. (2023). Pemanfaatan Artificial Intelligence pada Pembelajaran dan Asesmen di Era Digitalisasi. *Jurnal Kridatama Sains Dan Teknologi*, 5(02), 473–486. <https://doi.org/10.53863/KST.V5I02.975>
- Putri, R. F., Triyanto, W. A., & Setiaji, P. (2025). penerapan yolov5 untuk sistem deteksi dan monitoring lahan parkir otomatis. *jursima*, 12(3) 106-113. <https://doi.org/10.47024/JS.V12I3.1172>
- Ramlan, R., Tadulako, U., Soekarno, J., Km, H., Palu, K., Tengah, S., Patunrangi, J., & Kasan, M. (2024). analisis keselamatan lalu lintas di lingkungan universitas tadulako. *Jurnal Transportasi*, 24(1), 27–37. <https://doi.org/10.26593/JTRANS.V24I1.7900.27-37>
- Totok, H., & Wahono, T. (2024). Peran Sistem Informasi Manajemen Dalam Meningkatkan Transparansi Dan Akuntabilitas. *Paradigma: Jurnal Filsafat, Sains, Teknologi, Dan Sosial Budaya*, 30(5), 97–110. <http://ejurnal.uiibu.ac.id/index.php/paradigma/article/view/962>
- Bochkovskiy, C.-Y. Wang, and H.-Y. M. Liao, "YOLOv4: Optimal Speed and Accuracy of Object Detection," *IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*, 2020.
- M. Tan and Q. Le, "EfficientDet: Scalable and Efficient Object Detection," *IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*, 2020.
- M. I. U. Hasan, S. Rahman, and M. M. Rahman, "Real-Time Object Detection using YOLOv8: A Comparative Analysis," *Procedia Computer Science*, 240, 321–328.