

PELATIHAN DAN PENGUJIAN YOLO (YOU ONLY LOOK ONCE) UNTUK MENDETEKSI PLAT KENDARAAN

Irfan^{*1}, Andi Patombongi², Cakra³

^{1,2} Program Studi Sistem Komputer, STMIK Catur Sakti Kendari

e-mail : ^{*1}irfanlawela95@gmail.com, ²tomfiq@gmail.com, ³ctjantong@gmail.com

Metode YOLO telah banyak dimanfaatkan oleh peneliti untuk keperluan deteksi plat kendaraan, terutama dalam konteks pengenalan plat kendaraan mobil atau motor di jalur lalu lintas. Dalam proses deteksi, peneliti menggunakan dataset yang telah disiapkan untuk melatih algoritma YOLO (You Only Look Once) guna mencapai tingkat kepercayaan (confidence) yang akurat. Hasil pengujian menunjukkan bahwa proses deteksi pada video di jalur lalu lintas mampu mengenali plat kendaraan mobil atau motor dengan tingkat kepercayaan di atas 60%, dengan jarak deteksi sekitar 5 meter. Sementara itu, deteksi menggunakan gambar mampu mengenali plat kendaraan mobil atau motor dalam jarak sekitar 10 meter.

Kata Kunci : Deteksi plat kendaraan, mobil dan motor, Yolo.

I. PENDAHULUAN

Kebutuhan utama manusia terdiri dari sandang, pangan, dan papan. Tiga kebutuhan ini dianggap sebagai kebutuhan primer yang harus dipenuhi untuk menciptakan kehidupan yang layak. Setelah kebutuhan primer terpenuhi, manusia akan mencari memenuhi kebutuhan sekundernya. Kebutuhan sekunder, meskipun tidak mendesak, tetap penting dalam kehidupan sehari-hari manusia. Salah satu kebutuhan sekunder yang penting adalah kendaraan.[1]

Kendaraan memiliki manfaat dalam bidang transportasi manusia dan distribusi barang. Faktor-faktor seperti kondisi ekonomi, jenis pekerjaan, budaya, dan status sosial juga mempengaruhi kebutuhan akan kendaraan. Perubahan gaya hidup dewasa ini membuat kepemilikan kendaraan, baik umum maupun pribadi, menjadi kebutuhan utama. Hal ini menyebabkan peningkatan jumlah kendaraan setiap tahunnya. Namun, peningkatan ini tidak selalu diikuti dengan pembangunan infrastruktur yang memadai untuk mendukung penggunaan kendaraan dengan nyaman dan aman.[2]

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS), pada tahun 1949, jumlah sepeda motor di Indonesia tercatat hanya 4.584 unit, yang jauh lebih sedikit dari jumlah mobil barang pada saat yang sama, yaitu sebanyak 15.949 unit. Mobil penumpang mendominasi dengan jumlah 17.626 unit, sementara bus hanya sebanyak 2.756 unit. Sepuluh tahun kemudian, pada 1959, terjadi

peningkatan yang signifikan, di mana jumlah sepeda motor melonjak menjadi 113.339 unit, mobil penumpang mencapai 74.819 unit, dan mobil barang naik menjadi 46.552 unit. Perubahan besar terjadi pada tahun 1972, di mana jumlah kendaraan di Indonesia pertama kali mencapai lebih dari satu juta unit. Mobil penumpang menjadi yang terbanyak dengan 277.210 unit, disusul oleh mobil barang sebanyak 131.175 unit, dan bus sebanyak 26.488 unit. Tiga tahun berikutnya, pada 1975, jumlah sepeda motor pertama kali melebihi satu juta unit, dengan total 1.191.771 unit. Kemudian, pertumbuhan mobil penumpang mencapai satu juta unit pada 1985.[3]

Untuk mencapai tujuan tersebut, langkah awal yang diambil adalah melakukan inventarisasi data kendaraan dan menyusunnya menjadi sebuah database. Data ini diatur berdasarkan plat nomor kendaraan, yang merupakan identitas resmi setiap kendaraan, baik roda dua maupun roda empat. Setiap plat nomor kendaraan unik dan berbeda, yang menandakan identitas kendaraan dan daerah asalnya. Pada plat nomor, huruf pertama mengindikasikan wilayah atau daerah asal kendaraan. Rentetan angka pada plat nomor menggambarkan nomor urut kendaraan setelah kode daerah tersebut. Beberapa arti dari rentetan angka tersebut dapat bervariasi, misalnya angka 1-2999 dapat menunjukkan kendaraan tersebut digunakan untuk transportasi penumpang.[4]

Seiring berjalannya waktu dan meningkatnya kebutuhan akan kendaraan yang lebih besar, pertumbuhan kendaraan mobil penumpang rata-rata berkisar antara 50.000 hingga 70.000 unit per tahun. Lima tahun kemudian, pada tahun 1990, jumlah mobil barang pertama kali mencapai satu juta unit dalam sejarah kendaraan di Indonesia, mencapai 1.024.296 unit. Namun, pertumbuhan bus cenderung lebih lambat. Pada tahun 2005, jumlah bus di Indonesia mencapai 1.110.047 unit, masih di bawah jumlah mobil barang yang mencapai 2.875.116 unit, mobil penumpang 5.076.230 unit, dan sepeda motor 28.531.831 unit. Pada tahun 2018, sepeda motor mencapai 120 juta unit, sementara mobil penumpang mencapai 16,4 juta unit, dan mobil barang mencapai 7,7 juta unit. Jumlah bus pada tahun yang sama hanya mencapai 2,5 juta unit. Data terbaru pada tahun 2019 menunjukkan bahwa jumlah kendaraan di Indonesia mencapai 133.617.012 unit (termasuk kendaraan umum dan pribadi).[5]

Peningkatan jumlah kendaraan dari tahun ke tahun menunjukkan pertumbuhan ekonomi yang positif, namun juga berpotensi menimbulkan dampak negatif, seperti peningkatan pelanggaran lalu lintas, tindak kejahatan, dan kecelakaan. Oleh karena itu, diperlukan sistem yang cerdas untuk membantu mengontrol dan meminimalkan dampak negatif tersebut. Inisiatif pertama yang perlu dilakukan adalah melakukan inventarisasi data kendaraan dan membuat database berdasarkan plat nomor kendaraan. Setiap kendaraan, baik roda dua maupun roda empat, memiliki plat nomor sebagai identitas resmi. Plat nomor kendaraan mencakup informasi tentang daerah asal kendaraan, jenis kendaraan, dan nomor urut kendaraan. Identifikasi ini penting untuk pengendalian dan pemantauan yang lebih efektif terhadap kendaraan yang beroperasi di jalan raya. Deteksi plat nomor kendaraan telah dikembangkan sejak 1976 dan terus ditingkatkan dengan berbagai metode, salah satunya adalah metode YOLO (You Only Look Once), yang menggunakan jaringan syaraf untuk mendeteksi objek pada gambar secara akurat. Meskipun demikian, perlu pengembangan lebih lanjut menggunakan data training yang disesuaikan untuk meningkatkan akurasi deteksi plat nomor kendaraan.[6]

Studi yang dilakukan oleh [7] pada tahun 2015 dengan judul "Pengembangan aplikasi pengenalan plat nomor kendaraan roda dua pada area parkir" bertujuan untuk mengembangkan sebuah sistem yang mampu membaca data dalam bentuk gambar plat nomor kendaraan roda dua dan mengubahnya menjadi teks menggunakan teknik pengolahan citra digital. Proses ini dilakukan dengan memanfaatkan metode pengenalan pola yang mengaplikasikan teknik image processing pada gambar plat nomor kendaraan yang diambil saat kendaraan masuk ke area parkir. Sistem ini melalui beberapa tahapan, antara lain pengambilan gambar menggunakan kamera, konversi gambar ke skala abu-abu (grayscale), deteksi tepi, dilasi, pengisian (filling), erosi, dan pemotongan (cropping). Proses akhir melibatkan pengenalan setiap karakter menggunakan metode template matching korelasi.

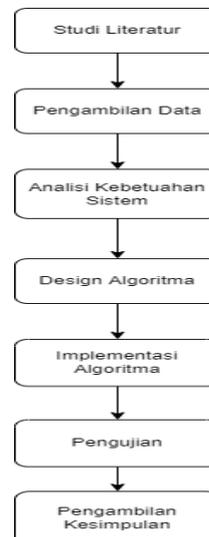
Penelitian yang dilakukan oleh Meilandanu pada tahun 2017 [8], berjudul "Pengenalan Plat Nomor Kendaraan Bermotor Menggunakan Metode Diagonal Distance Feature", bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dalam pengambilan data kendaraan dengan memanfaatkan kamera atau gambar plat nomor kendaraan untuk mengidentifikasi plat nomor sebagai data teks, sehingga petugas parkir tidak perlu melakukan pencatatan karakter plat nomor secara manual. Dalam penelitian ini, metode diagonal distance feature digunakan untuk mengekstraksi ciri dari gambar plat nomor dengan memperhitungkan nilai jarak 4 diagonal dari tiap karakter, sementara metode template matching digunakan untuk proses pengenalan karakter. Hasil pengujian terhadap 30 plat nomor menunjukkan bahwa dari total 193 karakter dalam plat nomor tersebut, sebanyak 193 karakter atau 100% berhasil di-segmentasi dengan baik, dan sebanyak 45

karakter atau 23,3% dari total karakter dapat dikenali dengan baik.

II. METODE PENELITIAN

3.1. Tahapan Penelitian

Berikut Tahapan Penelitian yang Di Jelaskan Dalam Gambar 3



Gambar 3. Tahapan Penelitian

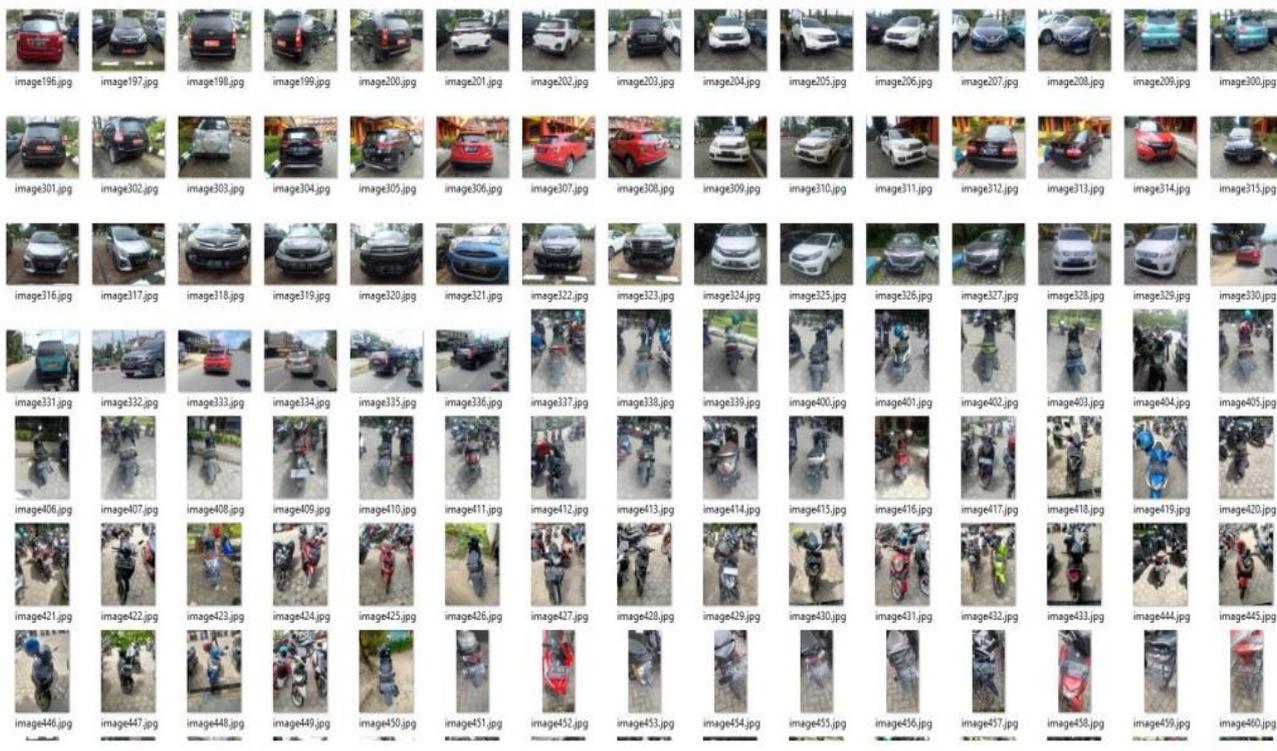
3.2. Studi Literatur

Penulis melakukan studi literatur dalam penelitian ini dengan tujuan untuk mengumpulkan referensi teori yang relevan dengan permasalahan yang diidentifikasi. Langkah ini bertujuan untuk mendapatkan pemahaman yang lebih baik tentang topik penelitian dengan memeriksa berbagai sumber seperti buku, jurnal, dan informasi dari internet yang terkait.

3.3. Pengambilan Data

Pada tahap ini, penulis mengumpulkan data yang diperlukan untuk penelitian, terdiri dari 500 foto plat kendaraan, dengan rincian 350 sampel plat mobil dan 150 sampel plat motor.

Dalam tahap ini, penulis melakukan pengumpulan data yang sangat vital untuk penelitian. Totalnya, terdapat 500 foto plat kendaraan yang dikumpulkan. Dari jumlah tersebut, 350 sampel merupakan plat mobil, sedangkan 150 sampel lainnya merupakan plat motor. Proses pengumpulan data ini dilakukan dengan cermat dan teliti guna memastikan representasi yang seimbang antara plat kendaraan roda dua dan roda empat. Dengan data yang cukup dan representatif, diharapkan penelitian dapat dilakukan secara komprehensif dan hasilnya dapat menjadi landasan yang kuat untuk analisis dan kesimpulan selanjutnya.



Gambar 4. Dataset Training

3.4. Perangkat Keras (Hardware)

Peralatan teknis yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

- a. Leptop
- b. Kamera Webcam

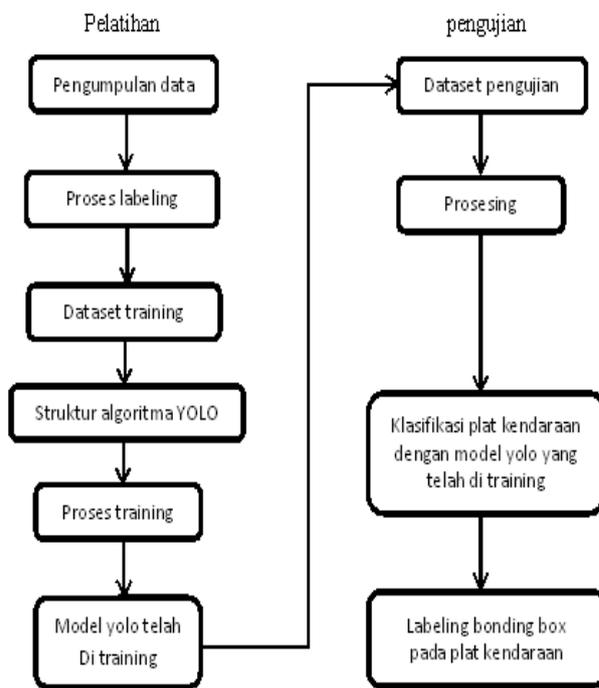
Tabel 1. Spesifikasi Hardware

Laptop/PC	Kamera Webcam
RAM 8 Gb, Processor Core i7- 10870H, SSD 512 GB, NVIDIA GEFORCE GTX 1650DTi GDDR6, 4GB VRAM.	Webcam HD 720P

3.5. Software

Dalam kerangka penelitian ini, digunakan sejumlah perangkat lunak yang memainkan peran krusial dalam proses analisis dan pengolahan data. Pertama, sebagai platform utama, sistem operasi Windows 10 dipilih untuk mendukung kegiatan penelitian. Kemudian, bahasa pemrograman Python menjadi pilihan sebagai alat utama untuk mengimplementasikan algoritma dan metode yang dibahas dalam penelitian ini. Dengan sistem operasi yang stabil dan fleksibilitas Python dalam pengolahan data dan implementasi algoritma, diharapkan proses penelitian dapat dilakukan dengan lancar dan hasilnya dapat diverifikasi dengan tepat. Selain itu, penggunaan perangkat lunak ini juga memungkinkan peneliti untuk mengakses berbagai pustaka dan modul yang tersedia untuk mendukung pengembangan solusi yang komprehensif. Dengan demikian, kombinasi dari Windows 10 dan Python memberikan kerangka kerja yang kokoh untuk penelitian yang lebih lanjut dalam domain pengolahan citra dan deteksi objek.

3.6. Design Algoritma



Gambar 5. Design Algoritma

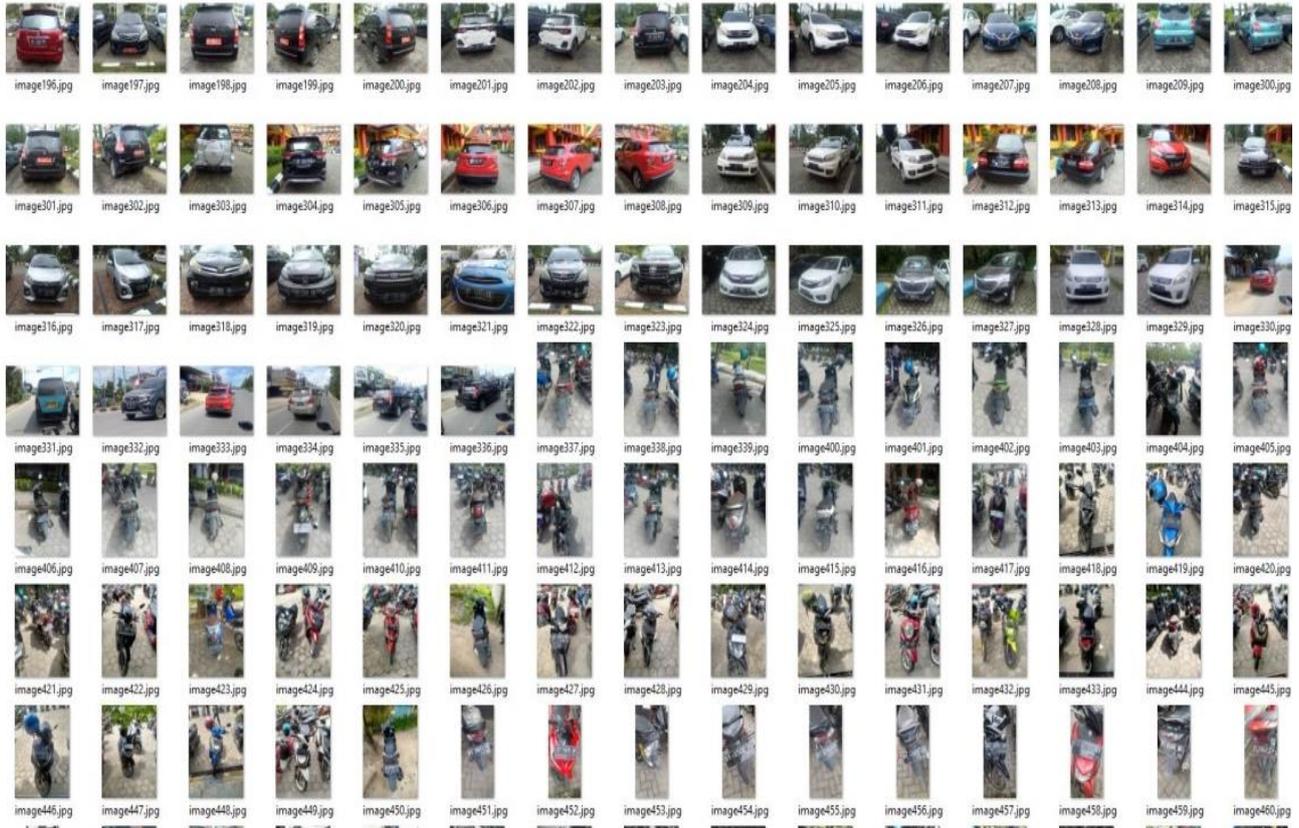
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bagian hasil dan pembahasan, peneliti akan melakukan dua tahapan penting, yaitu pelatihan (training) dan pengujian (testing).

4.1. Data Training

Pada bagian ini, peneliti akan menggunakan kumpulan data yang telah disusun sendiri, terdiri dari 500 data berupa gambar plat kendaraan, baik plat mobil maupun

plat motor dalam format jpg. Dataset ini kemudian akan melalui tahap proses pelabelan gambar.



Gambar 6. Dataset yang akan di latih

4.2. Pelatihan

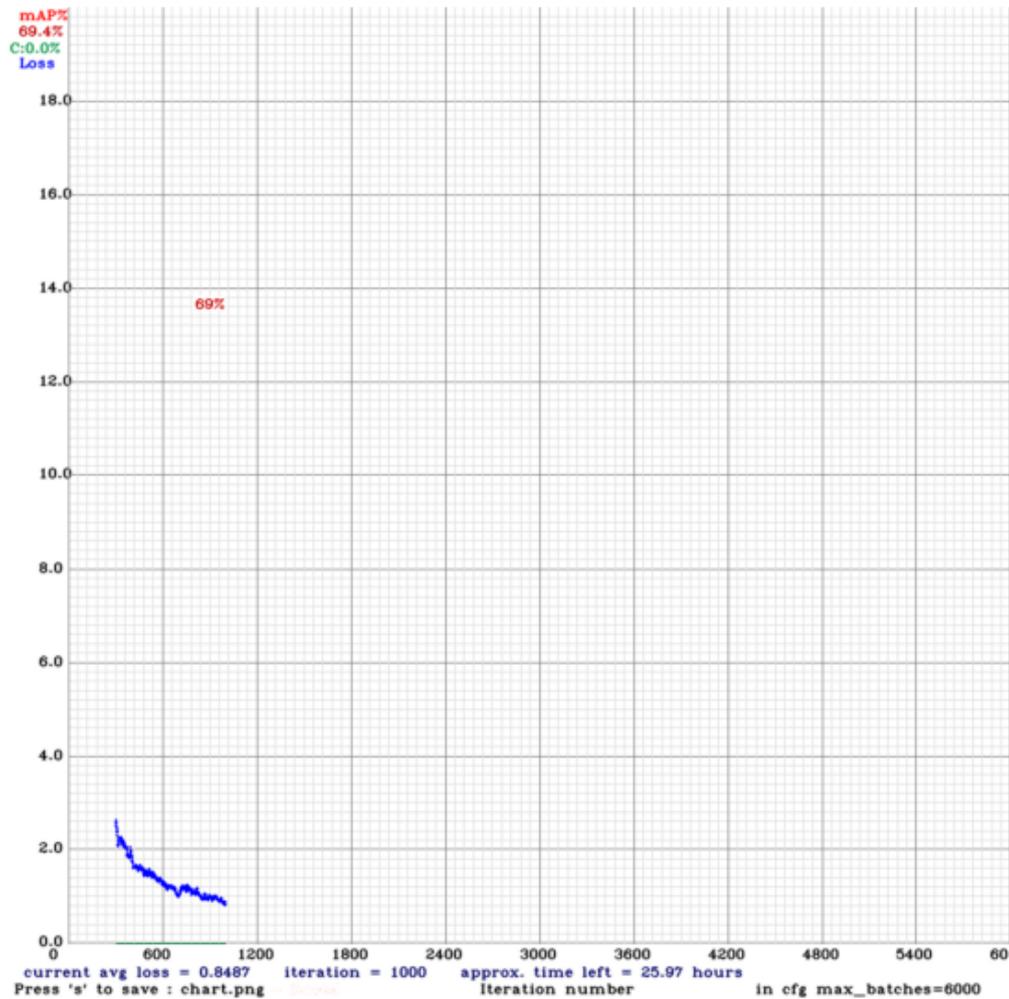
Untuk memulai pelatihan, peneliti memanfaatkan Google Colab yang menggunakan GPU Google secara gratis untuk memperoleh hasil training. Ketika menjalankan sistem YOLO pada GPU Colab, proses deteksi dapat berjalan lebih dari 300 kali lebih cepat daripada menggunakan CPU. Peneliti memilih menggunakan model YOLOv4. Pada tahap ini, seluruh dataset yang digunakan sebagai data pelatihan akan dilatih menggunakan model YOLO. Program akan melakukan identifikasi pada semua data plat kendaraan, kemudian mendeteksi objek dengan tingkat akurasi yang tinggi sesuai dengan data yang telah di-training.

4.3. Hasil Pelatihan YOLO

Dalam pelatihan awal, menggunakan 336 data plat kendaraan, dicapai nilai Loss sebesar 0.8487 setelah 1000 iterasi. Pelatihan ini berlangsung selama 7.98 jam menggunakan GPU. Informasi lebih lanjut mengenai grafik pelatihan akan dijabarkan di bawah ini. Pada Gambar 6 pelatihan YOLO, visualisasi pelatihan dilakukan dengan 1000 iterasi. Sumbu y mewakili nilai Loss, sedangkan sumbu x menunjukkan jumlah iterasi pelatihan. Grafik berwarna biru menunjukkan perubahan nilai Loss selama proses pelatihan. Semakin rendah nilai Loss, maka hasil pelatihan pada plat kendaraan akan semakin baik. Dari grafik, terlihat bahwa semakin besar jumlah iterasi, nilai Loss cenderung semakin kecil.

Dalam langkah awal pelatihan model, 336 sampel data plat kendaraan digunakan untuk proses pelatihan yang menghasilkan nilai Loss sebesar 0.8487 setelah 1000 iterasi. Proses pelatihan ini berlangsung selama 7.98 jam menggunakan GPU untuk meningkatkan efisiensi. Visualisasi dari grafik pelatihan YOLO dapat ditemukan dalam Gambar 6, yang memperlihatkan perubahan nilai Loss selama iterasi pelatihan. Sumbu y pada grafik ini mengindikasikan nilai Loss, sementara sumbu x menunjukkan jumlah iterasi pelatihan. Grafik tersebut menyoroti perubahan warna biru yang mencerminkan penurunan nilai Loss seiring dengan peningkatan iterasi. Semakin rendah nilai Loss, semakin baik hasil pelatihan pada deteksi plat kendaraan.

Grafik pelatihan kedua juga disajikan, dimulai dengan nilai Loss awal sebesar 0.7586 dan dilanjutkan hingga iterasi ke-1200. Grafik ini memperlihatkan perubahan warna biru untuk nilai Loss dan warna merah untuk nilai presisi rata-rata. Meskipun nilai Loss berhasil ditekan hingga 0.7586 pada iterasi ke-1200, namun untuk hasil pelatihan yang optimal, nilai Loss diharapkan mencapai 0.5 atau 0.3. Pada iterasi tersebut, nilai presisi mencapai 65% dan mAP 62.4%. Kesimpulan dari grafik ini menunjukkan bahwa semakin lama pelatihan dilakukan, model akan semakin canggih dalam mengenali plat kendaraan, yang tercermin dari peningkatan presisi dan penurunan nilai Loss seiring dengan iterasi yang lebih besar.



Gambar 7. Grafik Pelatihan pertama

4.4. Hasil mAP (mean Average Precision)

Setelah menyelesaikan pelatihan YOLO dan memperoleh hasilnya, langkah berikutnya adalah memeriksa Mean Average Precision (mAP) pada file pelatihan yang akan digunakan untuk pengujian, yakni yolov4-custom_last.weights. Hasil dari evaluasi ini disajikan dalam bentuk tabel dan grafik seperti yang terlampir di bawah ini :

Tabel 2. Nilai Presisi Rata-Rata Class

Class ID	Nama	TP	FP	AP %
1	Plat kendaraan	21	13	63.74

Keterangan :

TP = True Positive (TP), kondisi dimana model mengklasifikasikan data sebagai ya (TRUE) dan jawaban aktualnya adalah ya (TRUE)

TN = True Negative (TN), kondisi dimana model mengklasifikasikan data sebagai tidak (FALSE) dan jawaban aktualnya adalah tidak (FALSE)

FP = False Positive (FP), kondisi dimana model mengklasifikasikan data sebagai ya (TRUE) dan jawaban aktualnya adalah tidak

(FALSE)

FN = False Negative (FN), kondisi dimana model mengklasifikasikan data sebagai tidak (FALSE) dan jawaban aktualnya adalah ya (TRUE)

AP := Average precision /Rata-rata Presisi

Dalam tabel yang terlampir di atas, terdapat informasi mengenai hasil evaluasi rata-rata presisi terbaik, yang menunjukkan bahwa kelas 0, yang merupakan plat kendaraan, memiliki Average Precision (AP) sebesar 63,74%.

Tabel 3. Hasil mAP (mean Average Precision)

File Training	Precision (%)	Recall (%)	F1-Score (%)	Average IOU (%)	IOU Threshold (%)	mAP (%)
yolov4-custom_last.weights	62	66	64	39.72	50	62.34

Pada Tabel di dapatkan hasil mAP(%) = 62.34

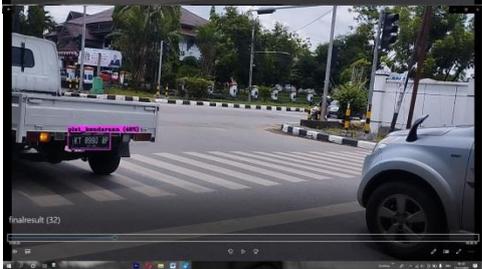
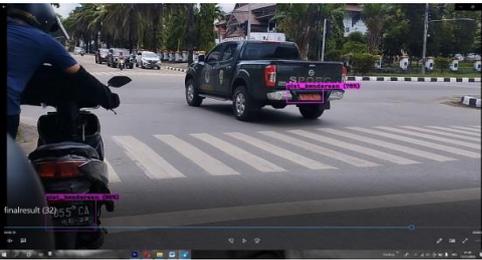
4.5. Pengujian Sistem

Dalam Pengujian terbagi menjadi Dua yaitu pengujian hardware dan pengujian model. Pertama, dilakukan pengujian terhadap komponen internal laptop, yaitu webcam, untuk memastikan bahwa pendeteksian secara real-time dapat berjalan dengan baik.

Pada bagian ini, akan diuraikan hasil pengujian plat kendaraan pada video. Program akan membaca setiap frame dalam video, mendeteksi objek, menghitung jumlah objek yang terdeteksi, dan menampilkannya langsung di video. Setelah proses deteksi selesai untuk semua frame

video, hasil pengujian akan disimpan dalam format file .avi sehingga dapat dievaluasi kembali. Peneliti melakukan pengujian menggunakan video berdurasi 22 detik, dan kemudian memeriksa durasi video tersebut menggunakan aplikasi pemutar video bawaan dari Windows. Berikut adalah hasil deteksi frame per frame pada pengujian video pada Tabel 4 Deteksi plat kendaraan di jalur lalulintas dengan video:

Tabel 4. Deteksi Plat Kendaraan Di Jalur Lalulintas Dengan Video

Hasil Pengujian	Detik	Objek	Confidence
	00:02	Mobil	Plat kendaraan 80% FPS : 17.7 AVG FPS : 17.7
	00:04	Mobil	Plat kendaraan 48% FPS : 17.2 AVG FPS : 17.7
	00:08	Mobil dan Motor	Plat mobil 38% Plat motor 64% FPS : 15.5 AVG FPS : 17.0
	00:10	Mobil	Plat mobil 73% FPS : 17.0 AVG FPS : 15.7
	00:19	Mobil dan Motor	Plat mobil 75% Plat motor 92% FPS : 18.4 AVG FPS : 17.1

Tabel 5. Deteksi Plat Kendaraan Menggunakan Gambar

Hasil Pengujian	Plat Kendaraan		Confidence	Keterangan
	Mobil	Motor		
		Ya	Motor 76% Motor 74%	Berhasil terdeteksi pada 2 plat kendaraan motor
		Ya	Motor 92%	Berhasil terdeteksi pada plat kendaraan motor
	ya		Mobil 90 %	Berhasil terdeteksi pada plat kendaraan mobil
	Ya		Mobil 97 %	Berhasil terdeteksi pada plat kendaraan mobil
	Ya		Mobil 82% Mobil 71% Mobil 84%	Berhasil terdeteksi pada 3 plat kendaraan mobil

Berdasarkan data yang tercantum dalam Table 4, dapat disimpulkan bahwa dalam pendeteksian pada jalur lalu lintas, sistem mampu mengenali plat kendaraan baik itu motor maupun mobil dengan jarak sekitar 4 meter. Namun, kepercayaan dalam deteksi tersebut menurun seiring dengan jarak kendaraan yang semakin jauh, sehingga plat kendaraan tidak dapat terdeteksi dengan baik. Dalam tabel yang terlampir, hasil pengujian deteksi plat kendaraan, baik plat motor maupun mobil, menggunakan gambar telah disajikan.

Berdasarkan informasi yang terdapat dalam tabel tersebut, dapat disimpulkan bahwa tingkat kepercayaan (confidence level) dalam mendeteksi plat kendaraan, baik

mobil maupun motor, berada di atas 70%.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan dan pengujian deteksi plat kendaraan menggunakan Algoritma YOLO (You Only Look Once) dengan menggunakan gambar dan video, berikut adalah kesimpulan yang dapat diambil:

1. Dalam pengujian menggunakan video di jalur lalu lintas, program dapat mendeteksi plat kendaraan motor dan mobil dengan jarak kurang lebih 4 meter. Namun, semakin jauh jarak kendaraan, tingkat

kepercayaan (confidence level) dalam deteksi plat kendaraan cenderung menurun.

2. Pengujian pada beberapa gambar plat kendaraan menunjukkan hasil deteksi plat kendaraan dengan tingkat kepercayaan di atas 90%.
3. Pengujian di beberapa lokasi menggunakan gambar kendaraan dengan Algoritma YOLO dapat mendeteksi 3 atau lebih karakter pada plat kendaraan mobil dan motor.
4. Meskipun dilakukan pada kondisi cahaya siang atau malam, program tetap dapat mendeteksi plat kendaraan dengan tingkat kepercayaan yang cukup tinggi. Deteksi karakter pada plat kendaraan pada kondisi siang mencapai 90%, sedangkan pada kondisi gelap mencapai lebih dari 60%.
5. Pengaruh jarak dalam pengujian menunjukkan bahwa plat kendaraan dapat terdeteksi hingga jangkauan 7 meter. Namun, semakin jauh jarak objek, tingkat kepercayaan dalam deteksi karakter plat kendaraan cenderung menurun, dengan rata-rata akurasi deteksi antara 30% hingga 90%.

5.2. Saran

Untuk penelitian selanjutnya yang ingin melanjutkan studi ini, beberapa saran berikut dapat dipertimbangkan:

1. Menambah jumlah dataset yang lebih besar dalam proses pelatihan untuk meningkatkan akurasi deteksi plat kendaraan.
2. Menggunakan perangkat keras (hardware) yang lebih canggih untuk menjalankan algoritma dengan lebih lancar dan efisien.
3. Mempertimbangkan penggunaan sistem operasi Linux untuk menjalankan algoritma YOLO (You Only Look Once), karena sistem ini seringkali lebih optimal dalam mendukung deteksi plat kendaraan secara real-time.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Windiarso, "Pengaruh Pelaksanaan Program Pelayanan Sosial Anak Terhadap Pemenuhan Kebutuhan Dasar Anak Terlantar Di Lembaga Kesejahteraan Sosial Anak Al Amin Kota Bandung." PERPUSTAKAAN, 2016.
- [2] A. Z. Arifin and W. D. S. Kurniati, "Penggunaan Analisa Faktor Untuk Klasifikasi Citra Penginderaan Jauh Multispektral." *J. Ilm. Teknol. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 12–19, 2002.
- [3] H. F. Astuti, "Pengolahan Citra Digital Konsep dan Teori," *Yogyakarta Andi*, 2013.
- [4] M. F. Lisan, "Studi Kelayakan Finansial Pembangunan Gedung Parkir Ponpes Amanatul Ummah Desa Kembang Belor Kecamatan Pacet Mojokerto," *Skripsi Progr. Stud. Magister Tek. Sipil Univ.*, vol. 17, 2014.
- [5] J. Barnett, I. Mani, E. Rich, C. Aone, K. Knight, and J. C. Martinez, "Capturing language-specific semantic distinctions in interlingua-based MT," in *Proceedings of Machine Translation Summit III: Papers*, 1991, pp. 25–32.
- [6] B. Benjdira, T. Khurshed, A. Koubaa, A. Ammar, and K. Ouni, "Car detection using unmanned aerial vehicles: Comparison between faster r-cnn and yolov3," in *2019 1st International Conference on Unmanned Vehicle Systems-Oman (UVS)*, IEEE, 2019, pp. 1–6.
- [7] D. A. Irawati, "Pengembangan aplikasi pengenalan plat nomor kendaraan roda dua pada area parkir," *Pros. Semnastek*, 2015.
- [8] S. Abdullah, M. M. Hasan, and S. M. S. Islam, "YOLO-based three-stage network for Bangla license plate recognition in Dhaka metropolitan city," in *2018 International Conference on Bangla Speech and Language Processing (ICBSLP)*, IEEE, 2018, pp. 1–6.