Deteksi dan Klasifikasi Kendaraan Menggunakan OpenCV pada Rekaman Video ATCS di Kota Palembang

1st Muhammad Daffa Maulana
Jurusan Sistem Komputer
Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya
Palembang, Indonesia
09011282227063@student.unsri.ac.id

2nd Ahmad Fali Oklilas, M.T.
Jurusan Sistem Komputer
Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya Palembang, Indonesia
fali@ilkom.unsri.ac.id

***Abstract*— The Area Traffic Control System (ATCS) is designed to monitor and regulate traffic flow in real time by processing data captured from CCTV cameras at intersections. This study presents the development of an automated vehicle detection and classification system using OpenCV (Open Source Computer Vision Library) on ATCS video recordings. The system aims to count and classify vehicles to generate quantitative traffic data and support peak-hour analysis. The results show that the proposed computer vision–based system provides a practical solution to assist traffic monitoring and decision-making in urban transportation planning. Based on the testing results at several intersections in Palembang City, it was found that the most dominant vehicle categories are cars and motorcycles, with the highest percentages occurring during peak hours in the morning and evening. The distribution of vehicles indicates that central areas such as Walikota Intersection and Palembang Indah Mall experience the highest traffic volumes, while peripheral areas such as Tanjung Api-Api are relatively less congested. This condition reflects the high mobility of Palembang residents on weekdays, particularly in commercial and government areas. Overall, the implementation of this automated detection system provides quantitative insights into traffic density and flow patterns, which are useful for optimizing data-driven traffic management.**

Keywords*— *ATCS, OpenCV, vehicle detection, vehicle classification, Palembang traffic, computer vision

***Abstrak*—Area Traffic Control System (ATCS) merupakan sistem yang digunakan untuk memantau dan mengatur arus lalu lintas secara real time melalui pengolahan data dari kamera CCTV di setiap persimpangan. Dalam penelitian ini, dikembangkan sistem deteksi dan klasifikasi kendaraan secara otomatis menggunakan OpenCV (Open Source Computer Vision Library) pada video rekaman ATCS. Sistem ini bertujuan untuk menghitung dan mengklasifikasikan kendaraan guna memperoleh data kuantitatif terkait volume lalu lintas serta mendukung analisis jam sibuk. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa sistem berbasis computer vision ini dapat menjadi solusi praktis dalam membantu proses monitoring lalu lintas dan pengambilan keputusan dalam perencanaan transportasi darat di kawasan perkotaan. Berdasarkan hasil pengujian pada beberapa titik persimpangan di Kota Palembang, diperoleh bahwa kategori kendaraan yang paling dominan adalah mobil dan motor, dengan persentase tertinggi pada jam-jam sibuk pagi dan sore hari. Distribusi kendaraan menunjukkan bahwa kawasan pusat kota seperti Simpang Walikota dan Palembang Indah Mall memiliki volume lalu lintas paling padat, sedangkan kawasan pinggiran seperti Tanjung Api-Api relatif lebih lancar. Kondisi ini mencerminkan tingginya mobilitas masyarakat Palembang pada hari kerja, khususnya di wilayah memberikan gambaran kuantitatif mengenai kepadatan dan pola arus kendaraan yang bermanfaat untuk optimalisasi pengaturan lalu lintas berbasis data.**

Kata kunci*— *ATCS, OpenCV, deteksi kendaraan, klasifikasi kendaraan, lalu lintas Palembang, computer vision

I. PENDAHULUAN

Balai Pengelola Transportasi Darat (BPTD) Kelas II Sumatera Selatan merupakan instansi di bawah Kementerian Perhubungan Republik Indonesia yang memiliki tugas dalam mengelola dan mengawasi transportasi darat, termasuk perencanaan, pengendalian, serta evaluasi sistem transportasi di wilayah Provinsi Sumatera Selatan. Dalam rangka mendukung tugas tersebut, BPTD juga berperan dalam pemantauan lalu lintas untuk meningkatkan keselamatan dan kelancaran arus kendaraan, terutama di kawasan perkotaan seperti Kota Palembang yang memiliki tingkat kepadatan lalu lintas cukup tinggi.

Salah satu sistem yang digunakan untuk memantau kondisi lalu lintas adalah ATCS (*Area Traffic Control System*). Dengan ATCS, penataan siklus lampu lalu lintas dilakukan berdasarkan input data lalu lintas yang diperoleh secara real time melalui kamera CCTV pemantau lalu lintas pada titik-titik persimpangan. Pengoperasian ATCS diatur dengan sistem kontrol terpadu yang melibatkan beberapa komponen, yaitu pengatur arus persimpangan berupa lampu lalu lintas, penginput data lalu lintas berupa kamera CCTV pemantau, pengirim data berupa jaringan kabel data atau pemancar gelombang, perangkat lunak sistem ATCS, serta ruang kontrol (*central control room*) ATCS beserta operatornya[1].

Seiring perkembangan teknologi pengolahan citra digital dan *computer vision*, analisis otomatis terhadap video lalu lintas kini dapat dilakukan menggunakan perangkat lunak seperti *OpenCV* (*Open Source Computer Vision Library*). Dengan menggunakan *OpenCV*, sistem ini bertujuan untuk mengklasifikasikan dan menghitung mobil secara akurat guna menangkap pasang surutnya, dapat dilakukan secara otomatis langsung dari video rekaman, sehingga hasilnya dapat digunakan untuk kebutuhan rekap data lalu lintas, analisis jam sibuk, serta mendukung pengambilan keputusan dalam pengelolaan transportasi[2].

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini dilakukan di BPTD Kelas II Sumatera Selatan dengan tujuan untuk mengimplementasikan sistem deteksi dan klasifikasi kendaraan secara otomatis pada rekaman video ATCS menggunakan *OpenCV*. Sistem ini diharapkan dapat menjadi solusi praktis untuk membantu proses monitoring lalu lintas serta menghasilkan data kuantitatif yang dapat digunakan oleh pihak BPTD dalam perencanaan transportasi darat di wilayah Kota Palembang dan sekitarnya.

II. LANDASAN TEORI

2.1 Deteksi Kendaraan

Deteksi kendaraan merupakan komponen penting dalam sistem pemantauan lalu lintas *modern*. Dengan meningkatnya jumlah kendaraan di jalan, dibutuhkan teknologi yang mampu mengidentifikasi kendaraan secara otomatis untuk mendukung analisis arus lalu lintas, manajemen transportasi, serta sistem keselamatan jalan. Deteksi kendaraan umumnya dilakukan menggunakan pendekatan *computer vision* dan *machine learning* yang memungkinkan sistem mengenali objek kendaraan dari citra atau video secara real-time.

Algoritma deteksi populer seperti *You Only Look Once* (YOLO) banyak digunakan karena mampu mengenali berbagai jenis kendaraan dengan akurasi tinggi dan kecepatan proses yang efisien[3]. Selain itu, data hasil deteksi dapat digunakan untuk menganalisis kepadatan lalu lintas, estimasi kecepatan, serta pengaturan adaptif siklus lampu lalu lintas.

2.2 Klasifikasi Kendaraan

Klasifikasi kendaraan (*Vehicle Classification*) merupakan proses pengelompokan kendaraan berdasarkan jenis atau karakteristik visualnya, seperti mobil, motor, bus, atau truk. Teknologi ini menjadi bagian penting dari *Intelligent Transportation Systems* (ITS) karena memungkinkan analisis statistik dan prediksi arus lalu lintas secara lebih spesifik.

Metode modern untuk klasifikasi kendaraan menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN) dan algoritma YOLO yang dapat bekerja secara *real-time* dengan tingkat akurasi tinggi. Sistem ini dapat dikombinasikan dengan sensor kamera statis seperti CCTV untuk mengidentifikasi jenis kendaraan yang melintas berdasarkan bentuk, ukuran, dan warna objek[4].

2.3 Area Traffic Control System (ATCS)

ATCS (*Area Traffic Control System*) merupakan sistem pengaturan lalu lintas bersinyal yang terkoordinasi secara terpusat. Sistem ini bekerja dengan menghubungkan berbagai persimpangan bersinyal melalui pusat kendali, memungkinkan penyesuaian siklus lampu lalu lintas berdasarkan kondisi arus kendaraan di lapangan. ATCS dirancang untuk mengoptimalkan kelancaran lalu lintas, mengurangi kemacetan, serta meningkatkan efisiensi waktu tempuh kendaraan[5].

Sistem ATCS biasanya terdiri dari komponen utama seperti kamera CCTV untuk pemantauan, pengendali sinyal lalu lintas, perangkat komunikasi data, dan pusat kontrol (*control room*) yang memproses serta mengirimkan instruksi secara real-time.

2.4 OpenCV

OpenCV (*Open Source Computer Vision Library*) adalah pustaka perangkat lunak sumber terbuka yang menyediakan berbagai fungsi untuk pengolahan citra dan video, termasuk deteksi objek, segmentasi, dan analisis gerak. Pustaka ini banyak digunakan dalam penelitian dan pengembangan sistem berbasis *computer vision* karena mendukung berbagai bahasa pemrograman seperti Python, C++, dan Java. Dalam konteks penelitian ini, *OpenCV* digunakan untuk membaca data video ATCS, menampilkan hasil deteksi dari model YOLOv8, serta mengekspor data hasil klasifikasi kendaraan[7][8].

2.5 Video Lalu Lintas

Video lalu lintas merupakan sumber data utama dalam analisis sistem transportasi modern. Melalui kamera pengawas (CCTV) yang ditempatkan di ruas jalan dan persimpangan, sistem dapat memantau pergerakan kendaraan secara *real-time*. Data visual ini diolah untuk menghasilkan informasi penting seperti volume kendaraan, kepadatan arus, serta kejadian lalu lintas tertentu seperti kemacetan atau pelanggaran[9].

Dengan bantuan algoritma computer vision seperti YOLO, penghitungan kendaraan dapat dilakukan secara otomatis dengan tingkat akurasi tinggi, bahkan mencapai lebih dari 90% dalam kondisi pencahayaan yang baik[10].

2.6 Kota Palembang

Kota Palembang merupakan ibu kota Provinsi Sumatera Selatan dan termasuk dalam kategori kota metropolitan di Indonesia dengan tingkat mobilitas kendaraan yang tinggi. Sebagai pusat kegiatan ekonomi dan pemerintahan, Palembang mengalami peningkatan jumlah kendaraan bermotor setiap tahun, terutama pada ruas jalan utama seperti Jalan Jendral Sudirman dan Demang Lebar Daun.

Kondisi ini mengakibatkan kepadatan lalu lintas yang signifikan pada jam-jam sibuk, sehingga dibutuhkan sistem pemantauan berbasis teknologi seperti ATCS untuk mendukung pengambilan keputusan dan kebijakan transportasi perkotaan[11][12].

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem deteksi dan klasifikasi kendaraan secara otomatis pada rekaman video lalu lintas yang berasal dari *Area Traffic*

Control System (ATCS) menggunakan pustaka *Open Source Computer Vision Library* (OpenCV) dan model *You Only Look Once version 8* (YOLOv8). Metodologi penelitian terdiri atas beberapa tahapan, yaitu pengumpulan data, praproses data, deteksi dan klasifikasi kendaraan, serta visualisasi hasil.

3.1 Data Rekaman ATCS

Data yang digunakan dalam penelitian ini memuat informasi mengenai lokasi pengambilan, durasi, jumlah *frame*, resolusi video, serta waktu pengambilan rekaman dari sistem ATCS. Setiap video direkam di titik-titik strategis Kota Palembang seperti Simpang Walikota, Samsat, Simpang Palembang Indah Mall (PIM), Simpang CGC, Simpang Sekip dan Simpang Tanjung Api Api . Berdasarkan tabel tersebut, waktu pengambilan video dilakukan pada rentang pagi dan sore hari, untuk merepresentasikan kondisi lalu lintas pada jam sibuk maupun jam normal. Misalnya, rekaman di Simpang Walikota diambil pada pukul 07:01 WIB saat arus kendaraan padat karena aktivitas berangkat kerja, sedangkan data dari area PIM diambil pada pukul 12.00 WIB yang mencerminkan kondisi lalu lintas siang hari. Adapun video dari Simpang Sekip direkam sekitar pukul 16.00 WIB yang menunjukkan kepadatan arus kendaraan menjelang jam pulang kerja.

Setiap video memiliki durasi antara 7 hingga 15 menit dengan kecepatan perekaman 25 *frame per second*, menghasilkan antara 11.000 hingga 22.000 *frame* per lokasi. Resolusi awal video adalah 1280×720 piksel dan disesuaikan menjadi 640×480 piksel pada tahap praproses untuk efisiensi pemrosesan. Variasi waktu pengambilan video ini memberikan representasi kondisi lalu lintas yang komprehensif di wilayah perkotaan, mencakup perbedaan intensitas kendaraan pada pagi, siang, dan sore hari. Dengan demikian, data yang diperoleh dari berbagai waktu dan lokasi ini menjadi dasar penting dalam proses analisis deteksi dan klasifikasi kendaraan menggunakan sistem berbasis OpenCV dan YOLOv8.

3.2 Proses Pengolahan Data Rekaman ATCS

Pada tahap ini, rekaman video dari kamera ATCS diolah terlebih dahulu agar dapat digunakan sebagai input untuk proses deteksi kendaraan. Video yang semula berbentuk file .mp4 dibaca menggunakan library *OpenCV* melalui fungsi *cv2.VideoCapture()* dan model YOLO V8 yang digunakan dalam penelitian ini merupakan model pralatih *(pre-trained model*) yang telah dilatih sebelumnya menggunakan dataset publik berskala besar seperti COCO (*Common Objects in Context*). Dalam dataset tersebut, model telah mempelajari berbagai pola visual dari beragam objek termasuk mobil, motor, bus, truk, dan sepeda. Ketika dijalankan pada video rekaman ATCS, model ini mampu mengenali kendaraan berdasarkan kemiripan ciri visual yang telah dipelajarinya.

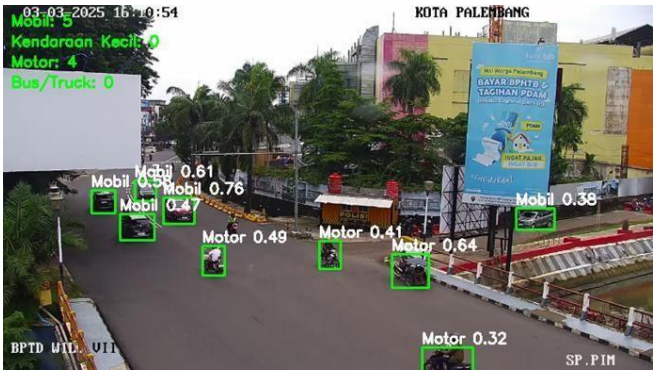
Setiap rekaman video kemudian dipecah menjadi rangkaian *frame* (gambar per satuan waktu) sehingga dapat dianalisis secara bertahap oleh sistem. Ukuran *frame* video disesuaikan (*resize*) agar pemrosesan menjadi lebih ringan tanpa mengurangi kualitas informasi penting. Proses *resize* ini juga membantu model deteksi bekerja lebih cepat dan stabil. Setelah itu, setiap frame yang sudah diproses akan dikirimkan ke model YOLOv8 untuk mendeteksi dan mengklasifikasikan

Untuk proses klasifikasi, dilakukan tahap *mapping* kategori yang bertujuan untuk menyesuaikan hasil keluaran (*output*) dari model YOLO dengan kondisi sebenarnya di lapangan. Hal ini dilakukan karena model YOLOv8 mendeteksi objek berdasarkan label umum yang digunakan pada dataset pelatihannya, seperti "*car"*, "*truck*", atau "*bus*". Oleh karena itu, diperlukan proses penyederhanaan kategori agar sesuai dengan konteks kendaraan yang umum dijumpai pada jalan raya.

Sebagai contoh, kendaraan seperti angkot yang oleh YOLO teridentifikasi sebagai "*bus"* tetap dimasukkan ke dalam kategori "*Bus/Truck*" agar klasifikasi lebih konsisten. Demikian pula, kendaraan roda dua seperti *"scooter*" atau "*motorcycle*" digabung ke dalam satu kategori "Motor". Proses penyelarasan ini memastikan bahwa hasil klasifikasi kendaraan lebih relevan terhadap kondisi nyata di lapangan dan memudahkan analisis distribusi kendaraan pada tahap selanjutnya.

3.3 Implementasi Sistem Deteksi dan Klasifikasi Kendaraan

Setelah melalui tahap pengolahan data, sistem deteksi berbasis YOLOv8 mengidentifikasi kendaraan yang tertangkap kamera ATCS, video yang tertangkap kamera masing masing memiliki 25 fps (*Frame Rate per Second*). Hasil deteksi ditampilkan dalam bentuk bounding box berwarna yang mengelilingi objek kendaraan, lengkap dengan label kategori dan nilai *confidence* yang menunjukkan tingkat keyakinan model terhadap prediksi tersebut.



Gambar 1 Pendeteksian dan Klasifikasi Kendaraan di Simpang PIM Pukul 16.10 WIB

Kategori kendaraan yang berhasil diklasifikasikan meliputi mobil, motor, bus/truk, serta kendaraan kecil seperti sepeda. Informasi ini ditampilkan secara langsung pada rekaman video, sehingga pengguna dapat melihat jumlah dan jenis kendaraan yang sedang melintas di persimpangan secara *real-time.*

Selain visualisasi pada video, hasil klasifikasi ini juga dapat memberikan gambaran mengenai distribusi kendaraan yang terdeteksi pada waktu tertentu. Misalnya, pada jam-jam sibuk terlihat peningkatan jumlah kendaraan roda dua

dibandingkan roda empat, sementara pada jam tertentu kendaraan besar seperti bus dan truk lebih dominan,

Dengan demikian, implementasi deteksi dan klasifikasi ini berhasil mengubah data rekaman mentah menjadi informasi yang lebih bermakna, yang dapat digunakan sebagai referensi dalam pemantauan lalu lintas, perencanaan transportasi, maupun pengembangan sistem cerdas berbasis ATCS.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah proses deteksi kendaraan dijalankan pada rekaman video menggunakan model YOLOv8 yang diintegrasikan dengan *OpenCV*, sistem menghasilkan data mentah dalam bentuk file Excel. File ini berisi catatan detail hasil deteksi kendaraan pada setiap *frame* rekaman video.

Setiap baris pada file Excel merepresentasikan satu objek kendaraan yang berhasil terdeteksi, dengan atribut-atribut sebagai berikut:

1. *Frame* : Nomor urut frame pada video saat kendaraan tersebut terdeteksi.
2. Kategori : Jenis kendaraan hasil klasifikasi (Mobil, Motor, Bus/Truck, atau Kendaraan Kecil).
3. *Confidence* : Tingkat keyakinan model dalam mendeteksi objek, dalam skala 0 sampai 1.
4. X1, Y1, X2, Y2 : Koordinat *bounding box* (kotak deteksi) yang menunjukkan posisi kendaraan pada frame.

4.1 Hasil Deteksi dan Klasifikasi Kendaraan

Untuk data video daerah Walikota hari Senin pukul 07:01 WIB dengan durasi 7 menit 59 detik dihasilkan 11.983 *frame*, Simpang Samsat hari Senin pukul 12:24 WIB dengan durasi 14 menit 56 detik dihasilkan 22401 *frame* , Simpang PIM (Palembang Indah Mall) hari Senin pukul 16:10 dengan durasi 14 menit 56 detik dihasilkan 22401 *frame*, Simpang CGC (Citra Grand City) hari Jumat pukul 08:11 WIB dengan durasi 14 menit 58 detik dihasilkan 22451 *frame*, Simpang Sekip hari Jumat pukul 12:10 WIB dengan durasi 14 menit 58 detik dihasilkan 22451 *frame*, dan Simpang Tanjung Api Api hari Jumat pukul 16:05 WIB dengan durasi 11 menit 34 detik dihasilkan 17368 *frame.*

4.2 Visualisasi Data Hasil Deteksi dan Klasifikasi Kendaraan

Pada tahap ini, data hasil deteksi yang telah disimpan dalam format Excel kemudian divisualisasikan untuk mempermudah proses analisis. Visualisasi dilakukan dengan menggunakan diagram *pie (pie chart*) yang menampilkan persentase jumlah kendaraan berdasarkan kategori hasil deteksi.

Diagram ini digunakan untuk menunjukkan perbandingan proporsi setiap jenis kendaraan yang terdeteksi pada rekaman video dari beberapa lokasi dan waktu pengamatan berbeda. Dengan visualisasi ini, pola lalu lintas dapat diamati secara lebih intuitif dan mudah dipahami.

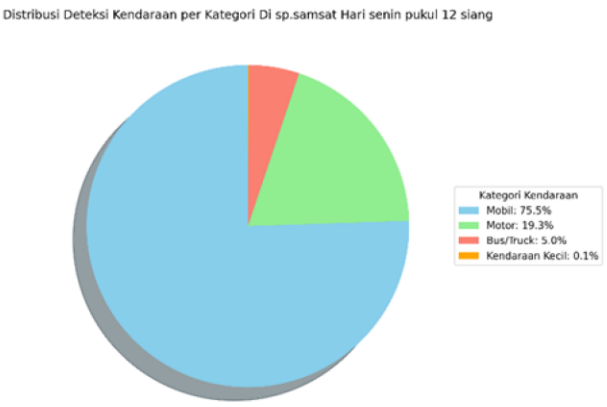
Setiap *pie chart* mewakili hasil pengamatan di lokasi dan waktu yang berbeda, baik pada hari kerja maupun menjelang akhir pekan. Beberapa hasil visualisasi di beberapa daerah di kota Palembang dapat dilihat di Gambar 2.

Gambar 2 memperlihatkan kondisi lalu lintas pada waktu pagi hari saat arus kendaraan sedang padat akibat aktivitas berangkat kerja. Pada jam tersebut, kendaraan roda dua (motor) mendominasi karena banyak digunakan sebagai moda transportasi utama oleh masyarakat Palembang. Mobil menempati urutan kedua dengan proporsi cukup besar, sedangkan bus atau truk relatif sedikit karena bukan jam operasional utama untuk kendaraan berat. Pola ini menunjukkan bahwa jam 07.00 pagi merupakan salah satu periode dengan intensitas lalu lintas tertinggi di kawasan pusat kota.



Gambar 2 Diagram Pie Distribusi Kendaraan di Simpang Walikota Hari Senin Pukul 07:01 - 07.09 WIB.

Berdasarkan hasil deteksi dan klasifikasi pada Gambar 2, distribusi kendaraan di simpang Walikota Pukul 07:01 WIB dengan durasi 7 menit 59 detik, didominasi oleh motor dengan persentase sekitar 47,9%**,** diikuti mobil sebesar 40,8%**,** dan bus/truck sebesar 10,8%**.**



Gambar 3 Diagram Pie Distribusi Kendaraan di Simpang Samsat Hari Senin Pukul 12:24 - 12.39 WIB.

Pada Gambar 3 saat waktu siang pukul 12:24, hasil klasifikasi pada Simpang Samsat dengan durasi 14 menit 56 detik menunjukkan bahwa mobil menjadi kategori yang paling banyak terdeteksi dengan proporsi 75,5%, disusul motor sebesar 19,3%, dan bus/truck sebesar 5%. Dominasi

kendaraan roda empat ini mencerminkan karakteristik kawasan Samsat yang didominasi oleh aktivitas administrasi dan perkantoran, di mana mayoritas pengguna jalan menggunakan kendaraan pribadi. Kondisi lalu lintas pada waktu tersebut tergolong padat namun masih teratur, menandakan bahwa arus kendaraan di sekitar area pusat layanan publik cenderung stabil dengan dominasi kendaraan pribadi pada jam aktivitas siang hari.



Gambar 4 Diagram Pie Distribusi Kendaraan di Daerah PIM (Palembang Indah Mall) Samsat Hari Senin Pukul 16.10 - 16.25 WIB.

Pada Gambar 4, hasil deteksi di daerah PIM (Palembang Indah Mall) dengan durasi 14 menit 56 detik pada sore hari memperlihatkan dominasi mobil sebesar 71,6%, disusul motor sebesar 25,4%, dan bus/truck sebesar 2,9%. Kondisi ini menggambarkan meningkatnya aktivitas kendaraan pribadi menjelang sore hari, terutama karena banyak masyarakat yang berkunjung ke pusat perbelanjaan atau pulang dari aktivitas kerja. Arus lalu lintas di kawasan ini cenderung padat, namun masih bergerak stabil tanpa indikasi kemacetan berat, mencerminkan pola mobilitas tipikal di area komersial Palembang pada jam pulang kerja.



Gambar 5 Diagram Pie Distribusi Kendaraan di Simpang CGC (Citra Grand City) Hari Jumat Pukul 08.11 - 08.26 WIB.

Gambar 5 menunjukkan situasi lalu lintas di Kawasan Simpang Citra Grand City pada hari Jumat pagi menjelang aktivitas perkantoran dan sekolah. Mobil masih menjadi kategori kendaraan terbanyak dengan persentase 61,3%, sementara motor dan bus/truk muncul dengan jumlah yang lebih seimbang dibandingkan lokasi lain. Kondisi ini mengindikasikan bahwa kawasan CGC merupakan area perumahan dan komersial dengan mobilitas penduduk cukup tinggi di pagi hari, namun tidak sepadat simpang utama di pusat kota.

Berdasarkan Gambar 5 hasil klasifikasi dengan durasi video 14 menit 58 detik menunjukkan selain mobil mendominasi dengan 61,3%**,** diikuti juga oleh motor sebesar 22,7%**,** dan bus/truck sebesar 15,8%**.**



Gambar 6 Diagram Pie Distribusi Kendaraan di Simpang Sekip Hari Jumat Pukul 12.10 - 12.25 WIB.

Gambar 6 menggambarkan arus lalu lintas pada waktu siang hari di kawasan Sekip, di mana mobil mendominasi dari total kendaraan. Hal ini terjadi karena waktu pengamatan bertepatan dengan jam makan siang dan aktivitas belanja masyarakat, sehingga kendaraan pribadi seperti mobil lebih sering digunakan. Persentase motor yang menurun dan minimnya kendaraan besar menunjukkan bahwa pada siang hari, lalu lintas di daerah ini cenderung stabil dan lancar.

Berdasarkan hasil klasifikasi dengan durasi 14 menit 58 detik Kendaraan di kawasan Simpang Sekip pada hari Jumat siang hari menunjukkan dominasi mobil yang sangat tinggi, yaitu 85,7%, sementara motor sebesar 12,6%, dan bus/truck sebesar 1,6%.



Gambar 7 Diagram Pie Distribusi Kendaraan di Simpang Tanjung Api Api Hari Jumat Pukul 16.05 - 16.17 WIB.

Pada Gambar 7 memperlihatkan kondisi lalu lintas sore hari di kawasan Tanjung Api-Api yang menjadi salah satu jalur utama keluar masuk Kota Palembang. Berbeda dengan lokasi lain pada lokasi ini, kendaraan besar seperti bus dan truk mencapai proporsi tertinggi 26,4%, menunjukkan peran jalur ini sebagai akses logistik dan transportasi antarwilayah.

Berdasarkan Gambar 7 hasil klasifikasi yang berdurasi 11 menit 34 detik, menunjukkan bahwa mobil tetap menjadi kategori terbesar dengan 63,4%, diikuti oleh bus/truck sebesar 26,4%, motor sebesar 7,7%, dan kendaraan kecil sebesar 2,5%.

V. KESIMPULAN

Hasil implementasi menunjukkan bahwa metode deteksi berbasis model YOLOv8 yang dikombinasikan dengan *OpenCV* mampu mengenali berbagai jenis kendaraan seperti mobil, motor, bus/truk, dan kendaraan kecil secara cukup akurat. Data hasil deteksi disimpan dalam format Excel dan divisualisasikan dalam bentuk diagram *pie (pie chart*) untuk menggambarkan distribusi kendaraan dari setiap lokasi pengamatan.

Penerapan sistem ini memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai kondisi lalu lintas di berbagai waktu dan lokasi, sehingga dapat menjadi dasar dalam pengambilan keputusan terkait manajemen lalu lintas di Kota Palembang.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem yang dikembangkan berhasil melakukan deteksi dan klasifikasi kendaraan pada rekaman video lalu lintas menggunakan OpenCV. Setiap kendaraan yang terdeteksi dapat dikategorikan ke dalam beberapa kelas seperti mobil, motor, bus/truk, dan kendaraan kecil sesuai dengan hasil pengenalan visual dari model yang digunakan. Hasil deteksi kendaraan kemudian disimpan dalam file Excel yang berisi informasi penting seperti nomor frame video, kategori kendaraan, tingkat keyakinan (confidence), serta koordinat posisi kendaraan. Data ini menjadi dasar dalam proses analisis untuk mengetahui distribusi dan jumlah kendaraan yang melintas pada waktu tertentu. Selanjutnya, proses visualisasi data menggunakan diagram pie (pie chart) memberikan gambaran yang jelas mengenai proporsi masingmasing jenis kendaraan, sehingga mempermudah proses interpretasi hasil deteksi dan dapat menjadi bahan pendukung analisis kepadatan lalu lintas di Kota Palembang. Secara keseluruhan, penerapan metode ini menunjukkan bahwa OpenCV dapat digunakan secara efektif untuk membantu proses pemantauan lalu lintas berbasis video dan berpotensi dikembangkan lebih lanjut untuk mendukung sistem pengendalian lalu lintas otomatis (Area Traffic Control System / ATCS).

REFERENSI

[1] L. Di, W. Kabupaten, P. Lita, and A. M. Rendi, “Implementasi Pelaksanaan ATCS (Area Traffic Control System) Pada Dinas Perhubungan Kabupaten Bogor Guna Mewujudkan Kepatuhan Dan Keselamatan Berlalu,” vol. 3, pp. 7121–7146, 2024.

[2] T. Darmanto, T. Willay, F. Teknologi, I. Universitas, and W. Dharma, “Penerapan opencv dalam rancang bangun prototipe aplikasi pengawasan pelanggaran lalu lintas,” vol. 8, no. 2, pp. 73–83.

[3] S. A. Nugroho, M. Kahfi, M. F. A. Alamsyah, A. Natanael, and P. Rosyani, “MENDETEKSI JENIS KENDARAAN di JALAN,” *J. Artif. Intel. dan Sist. Penunjang Keputusan Vol.*, vol. 2, no. 2, pp. 127–131, 2024.

[4] A. Gholamhosseinian and J. Seitz, “Vehicle Classification in Intelligent Transport Systems: An Overview, Methods and Software Perspective,” *IEEE Open J. Intell. Transp. Syst.*, vol. 2, no. May, pp. 173–194, 2021, doi: 10.1109/OJITS.2021.3096756.

[5] I. Hadi, “Pengaturan Lampu Lalu Lintas Berdasarkan Deteksi Volume Kendaraan Menggunakan Metode Yolov3 Traffic Light Setting Based On Vehicle Volume Detection Using The Yolov3 Method,” vol. 9, no. 5, pp. 2133–2143, 2022.

[6] V. Sahana, “Vehicle Classification and Counting of a Vehicle for Effective Traffic Control using OpenCV and YoloV5,” vol. 14, no. 04, 2025.

[7] E. Transparan, P. Zebua, and P. Rosyani, “Perancangan Deteksi Objek Kendaraan Bermotor Berbasis OpenCV Python menggunakan Metode HOG-SVM untuk Analisis Lalu Lintas Cerdas,” vol. 2, no. 1, pp. 16–26, 2024.

[8] J. I. Kebijakan, “Matra pembaruan,” vol. 5151, 2019, doi: 10.21787/mp.3.1.2019.47-56.

[9] A. Mishra, K. Chen, S. Poddar, E. Posadas, A. Rangarajan, and S. Ranka, "Using Video Analytics to Improve Traffic Intersection Safety and Performance," *Vehicles*, vol. 4, no. 4, pp. 1288–1313, 2022, doi: 10.3390/vehicles4040068.

[10] O. K. Ramadan, R. S. Kumar, and A. N. Reddy, "Detection of vehicles and analysis of traffic volume by real-time video-graphic technique using python algorithm," *Discov. Civ. Eng.*, vol. 2, no. 1, 2025, doi: 10.1007/s44290-025-00288-8.

[11] M. Imaduddin *et al.*, "Comparison of Traffic Volume Estimates from Greenshield Modeling Using Google Traffic Data and Field Survey Results in Palembang City, Indonesia," *Civ. Eng. Archit.*, vol. 13, no. 5, pp. 3561–3580, 2025, doi: 10.13189/cea.2025.130508.

[12] P. Syafarina, A. Herius, Indrayani, and S. Arini, *Average Daily Traffic of The Srijaya Street in Palembang City, (Sriwijaya University Gate)*. Atlantis Press International BV, 2025. doi: 10.2991/978-94-6463-678-9_18.