

BAB I

PENDAHULUAN

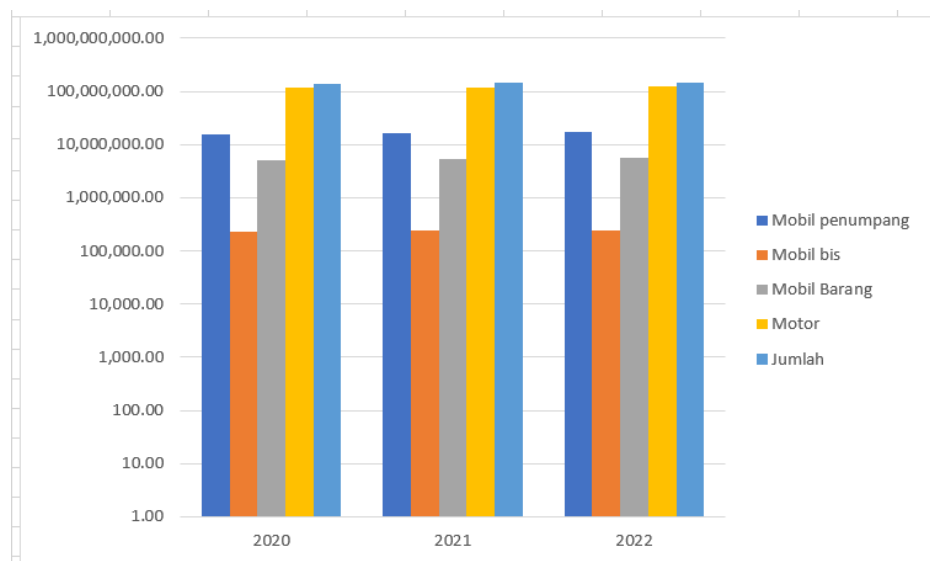
1.1 Latar Belakang

Kepadatan kendaraan di Indonesia sudah tidak asing lagi bagi kita masyarakat yang dimana kebutuhan akan transportasi sudah hampir memenuhi segala aspek kehidupan masyarakat. Kendaraan di jaman sekarang sudah dipakai untuk menyokong pekerjaan dalam bidang jasa *online*, salah satunya ojek *online*, lalu digunakan juga sebagai transportasi untuk pergi kemana saja, dan bahkan menjadi seperti pemenuhan gaya hidup dari masyarakat itu sendiri. Kepadatan kendaraan ini juga disebabkan faktor semakin padatnya penduduk yang mengakibatkan kebutuhan kendaraan juga semakin meningkat. Sebagai contohnya di pulau Jawa yang tersebar dibeberapa titik kota seperti Jakarta, Bandung, Yogyakarta, Bali, dan masih banyak lagi titik kepadatan penduduk dan kepadatan kendaraan yang dapat dikatakan setara setiap pertumbuhannya (Soraya, n.d.). Walaupun pengguna bus kota, kereta, angkutan umum (angkot) dan transportasi umum lainnya masih banyak, tapi kepadatan kendaraan baik pribadi dan umum terus saja bertambah yang menimbulkan kemacetan dan padat lalu lintas.

Badan Pusat Statistik pada tahun 2021 mencatat ada 141.992.573 juta kendaraan dari seluruh provinsi Indonesia (*Badan Pusat Statistik*, n.d.-a) dan kenaikan terbaru dari BPS ditahun 2022 naik mencapai 148.212.856 juta kendaraan (“Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Provinsi Dan Jenis Kendaraan (Unit), 2022,” n.d.). Tentu saja dengan bukti peningkatan jumlah kendaraan yang sangat banyak ini tidak menutup kemungkinan bahwa jalanan semakin padat dan menyebabkan alur yang tidak teratur.

Tabel 1. 1
Jumlah Kendaraan tahun 2020-2022

Jenis Kendaraan	Perkembangan Jumlah Kendaraan		
	2020	2021	2022
Mobil Penumpang	15.797.746	16.413.348	17.175.632
Mobil bis	233.261	237.566	241.215
Mobil Barang	5.083.405	5.299.361	5.528.669
Sepeda Motor	115.023.039	120.042.298	125.267.349
Jumlah	136.137.451	141.992.573	148.212.865



Gambar 1. 1 Diagram Perkembangan Kendaraan 2020-2022

Contoh kasus lain yang mungkin dapat diambil dari kepadatan jumlah kendaraan dapat kita lihat langsung di kota-kota besar seperti Medan, Pekanbaru, Padang, Jakarta, Bandung, Yogyakarta, dan masih banyak lagi kota-kota yang memang sudah mengalami kemacetan karena kepadatan kendaraan yang cukup parah ini. Diantara kota-kota besar yang sudah disebutkan sebelumnya, diambil untuk kota Bandung sebagai tempat penelitian. Bandung termasuk kota dengan padat populasi kendaraan dengan jumlah 16.574.299 juta di tahun 2022 (Jumlah Kendaraan Bermotor Berdasarkan Cabang Pelayanan Di Jawa Barat, n.d.). Spesifik tempat penelitian ini akan mengambil tempat di Jalan Pasir Kaliki

(Paskal Timur)-Tjokroaminoto, Bandung Jawa Barat. Tempat penelitian dipilih karena lokasi daerah Pasir Kaliki ternyata masih termasuk ke dalam bagian Jalan Pasteur yang dilewati berbagai jenis kendaraan, sehingga dapat dikatakan termasuk jalan besar. Selain alasan karena merupakan jalan besar, posisi jalan jika dilihat dari *Google Maps* merupakan perempatan jalan yang menghubungkan berbagai bagian kota yang menuju pusat Kota Bandung. Akses melalui Jalan Pasir Kaliki dapat menuju ke arah Stasiun Kereta Api Bandung, tempat wisata menuju Lembang, dan merupakan jalan yang termasuk dekat dengan pintu gerbang Tol Pasteur sebagai penghubung antar kota Bandung dengan luar kota seperti Jakarta, Bekasi, Karawang, dan Purwakarta.

Prediksi atau pengklasifikasian jenis objek kendaraan dan menghitung jumlah kendaraan secara *real-time* menggunakan sistem deteksi objek dan sistem *traffic counting*, mendorong peneliti untuk merancang sistem ini yang bertujuan untuk mendapatkan data berapa banyak jumlah kendaraan yang ada di beberapa titik dan dengan waktu yang ditentukan. Deteksi merupakan bagian dari *Computer Vision* yang merupakan salah satu bagian atau cabang dari *Artificial Intelligence (AI)*, dimana komputer dilatih untuk melihat konten digital berupa gambar atau video layaknya mata manusia yang bertujuan untuk mendapat informasi (Asyhar et al., n.d.). Rancang bangun sistem deteksi objek ini menggunakan algoritma YOLO (*You Look Only Look Once*) yang sudah banyak digunakan di beberapa penelitian untuk tujuan mengumpulkan data, analisis data, dan mengetahui pola lalu lintas. Metode atau teknik yang digunakan adalah *Deep learning* yang merupakan suatu teknik pengaplikasian dari *Machine Learning* di bidang representasi data yang efektif digunakan dalam pembelajaran pola atau *pattern*. *Deep learning* sudah dikembangkan secara pesat dalam bidang atau pengklasifikasian suara (*voice*), gambar (*image recognition*), dan teks (Manajang, 2020). Tujuan utama dari rancang bangun sistem deteksi objek ini adalah mengetahui hasil sistem untuk prediksi jenis objek kendaraan dan mengetahui hasil sistem untuk menghitung jumlah kendaraan secara *real-*

time yang lewat di Jalan Paskal timur-Tjokroaminoto dengan kurun waktu yang ditentukan dan jam-jam tertentu yang sudah ditentukan oleh peneliti.

Penelitian yang membahas deteksi objek dengan algoritma YOLO dan *Deep Learning* dengan teknik arsitektur CNN sudah banyak dilakukan. Pada penelitian (Khairunnas et al., 2021) membangun sistem pendeteksi objek manusia menggunakan YOLOv4 dengan *pytorch* menggunakan arsitektur CNN. Tahapan membangun sistem ini dimulai dengan pengumpulan data berupa gambar, *training data*, dan hasil deteksi manusia. *Training data* ini menggunakan *Google Colaboratory* dengan 4000 *max batch* dengan *image size* 416, *batch size* 16 dan *class object* 1 *class*. Pada penelitian (Zachary et al., n.d.) membangun sistem pengenalan rambu dengan berdasarkan *Deep Neural Network* dan menggunakan algoritma YOLOv5. *Training data* pada penelitian ini menggunakan *image size* 416, *batch size* 16, dan proses latih data dilakukan sebanyak 300 *epoch*. Hasil mAP yang digunakan adalah mAP95 tertinggi dengan nilai sebesar 97,22%. Penelitian berikutnya (Bagus Janapriya, 2023) menggunakan metode algoritma YOLOv5 dan *Deep Learning* CNN untuk mendeteksi jenis Rambu lalu lintas. Penelitian ini menjelaskan hasil dari *training data* sebanyak 300 *epoch*, dan *batch size* 16 yang menghasilkan presisi sebesar 0,923, *recall* sebesar 0,826, dan mAP50 sebesar 0,965. Penelitian selanjutnya (Gelar Guntara, 2023) menggunakan *Deep Learning* YOLOv7 untuk mendeteksi masker wajah. *Training data* yang dilakukan menggunakan *batch size* 16 dan *epoch* sebanyak 50. Hasil dari *training* tersebut menunjukkan hasil presisi 0,4 - 0,8 dan nilai *recall* ada pada angka 0,6. Penelitian yang membandingkan antara YOLOv5 dan YOLOv8 dalam mendeteksi manusia (Sary et al., 2023) menggunakan *epoch* sebanyak 100. Pada YOLOv8 yang menggunakan *epoch* yang sama memiliki hasil yang lebih baik dibanding YOLOv5. Hasil *training data* pada YOLOv8 mendapatkan hasil presisi 0,8462, *recall* 0,7540, dan F1-Score (hasil dari gabungan presisi dan *recall*) sebesar 0,7974.

Penelitian ini menggunakan YOLOv8 menggunakan metode *Deep Learning* CNN dengan tujuan mendeteksi atau prediksi jenis objek kendaraan

Sanni Deslia Pasaribu, 2023

IMPLEMENTASI ALGORITMA YOLOv8 DAN DEEP LEARNING UNTUK RANCANG BANGUN SISTEM DETEKSI OBJEK KENDARAAN PADA JAM SIBUK DI JALAN PASIR KALIKI (PASKAL TIMUR)-TJOKROAMINOTO BANDUNG

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | Perpustakaan.upi.edu

dan menghitung jumlah kendaraan di Jalan Paskal Timur-Tjokroaminoto, Bandung. YOLOv8 merupakan pengembangan YOLO terbaru dari YOLOv 1-7 yang *release* pada Januari 2023 (Terven & Cordova-Esparza, 2023). Untuk Data yang digunakan sebanyak 510 gambar yang sudah dilabeli dengan *platform* Roboflow dan selanjutnya *training data* menggunakan Google Colab dengan *epoch* sebanyak 500 dan *image size* 640. Sistem akan diuji dengan demo video rekaman CCTV yang sudah diminta sebelumnya langsung kepada pihak ATCS DISHUB Bandung.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang serta keterkaitan masalah yang telah dijelaskan sebelumnya. Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana rancang bangun sistem deteksi objek dan sistem *traffic counting* menggunakan algoritma YOLOv8 dan CNN?
2. Bagaimanakah sistem berhasil mengklasifikasi jenis objek kendaraan dengan nilai presisi di atas 0,8 menggunakan algoritma YOLOv8 dan CNN?
3. Bagaimana analisis nilai presisi di atas 0,8 menggunakan *epoch* sebanyak 500 terhadap sistem deteksi objek dan sistem *traffic counting*?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Membuat rancang bangun sistem deteksi objek dan sistem *traffic counting* menggunakan algoritma YOLOv8 dan CNN.
2. Memperoleh keberhasilan sistem untuk memprediksi atau mengklasifikasi jenis objek kendaraan dengan nilai presisi di atas 0,8 menggunakan algoritma YOLOv8 dan CNN.
3. Melakukan analisis nilai presisi di atas 0,8 menggunakan *epoch* sebanyak 500 terhadap sistem deteksi objek dan sistem *traffic counting* untuk klasifikasi jenis objek kendaraan dan menghitung jumlah kendaraan.

1.4 Batasan penelitian

Batasan-batasan untuk penelitian yang akan memfokuskan terhadap tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Model yang digunakan untuk deteksi objek adalah YOLOv8-*Convolutional Neural Network* (CNN).
2. Jenis kendaraan yang dideteksi berupa mobil, motor, dan kendaraan besar (truk, bus, mini bus, truk *box* dan kendaraan besar jenis lainnya).
3. Sistem *traffic counting* diuji coba pada Jalan Pasir Kaliki (Paskal Timur)-Tjokroaminoto Bandung.
4. Algoritma yang digunakan untuk sistem deteksi objek dan sistem *traffic counting* adalah YOLO dan *Deep Learning*.
5. *Training data* yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebanyak 500 *epoch*.
6. Pengumpulan data perhitungan jumlah kendaraan hanya dilakukan dalam waktu 1 minggu dari tanggal 1 Mei -7 Mei 2023.
7. Pengumpulan data dilakukan dengan mengambil sampel jam-jam tertentu, seperti pada pukul 07.00-08.00, 12.00-13.00, dan 16.00-17.00 WIB.
8. Pengumpulan data dilakukan dengan mengumpulkan data gambar melalui CCTV yang dapat diakses melalui website <https://atcs-dishub.bandung.go.id>. Lalu pengumpulan video diminta langsung ke ATCS DISHUB Bandung.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini sebagai berikut:

1. Manfaat teoritis, memberikan manfaat bagi pembelajaran dan pengembangan ilmu terkait deteksi objek dan sistem *traffic counting* menggunakan YOLO, khususnya YOLOv8 dan *Deep Learning* dengan teknik arsitektur CNN. Penelitian ini sekiranya membantu dengan gambaran tahap-tahap atau proses yang dilakukan untuk rancang sistem deteksi objek dan sistem *traffic counting*. Kedepannya, diharapkan juga

Sanni Deslia Pasaribu, 2023

IMPLEMENTASI ALGORITMA YOLOv8 DAN DEEP LEARNING UNTUK RANCANG BANGUN SISTEM DETEKSI OBJEK KENDARAAN PADA JAM SIBUK DI JALAN PASIR KALIKI (PASKAL TIMUR)-TJOKROAMINOTO BANDUNG

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | Perpustakaan.upi.edu

penelitian dengan menggunakan YOLOv8 ini dapat menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya yang mungkin serupa atau memiliki kesamaan.

2. Manfaat praktis, manfaat secara praktis penelitian ini dapat bermanfaat sebagai berikut:
 - a. Bagi peneliti, penelitian ini dapat membuka wawasan lebih luas terkait pendeteksian objek, mengetahui tahapan atau proses pada umumnya dalam merancang sistem deteksi objek dan mendapatkan gambaran atau pun ilmu terkait metode YOLO dan *Deep Learning* yang digunakan dalam penelitian rancang sistem deteksi objek dan sistem *traffic counting* ini. Terkhusus metode YOLO yang digunakan adalah YOLOv8 (versi 8) yang merupakan versi pengembangan terbaru dari YOLO 1-7 yang di *release* pada Januari 2023.
 - b. Bagi pengembangan ilmu, penelitian ini diharapkan dapat membantu penelitian-penelitian selanjutnya yang memiliki kesamaan atau serupa dalam topik penelitiannya. Kedepannya mungkin dapat dikembangkan dengan metode terbaru dibantu penelitian ini untuk lebih baik atau sempurna lagi dibidang deteksi objek menggunakan algoritma YOLO dan *Deep Learning* dengan arsitektur CNN.