

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berdasarkan data yang dilansir dari artikel Databoks, Gabungan Industri Kendaraan Bermotor Indonesia (Gaikindo) mencatat bahwa penjualan mobil listrik berbasis baterai (battery electric vehicle/BEV) di Indonesia mencapai 1.971 unit pada bulan Mei 2024. Jumlah ini mengalami peningkatan sebesar 7,8% dibandingkan dengan penjualan pada bulan April 2024, yang mencatat angka 1.828 unit. Selain itu, penjualan BEV pada Mei 2024 juga tumbuh 26,3% dibandingkan periode yang sama tahun sebelumnya, yaitu Mei 2023. Data ini menunjukkan adanya perkembangan positif dalam pasar kendaraan listrik di Indonesia yang semakin kompetitif (Muhammad, 2024). Hal ini sejalan dengan kebijakan publik yang diterapkan di kota salah satunya kota Jakarta yaitu berupa aturan ganjil genap yang diterapkan sebagai upaya untuk mengatasi kemacetan lalu lintas, terutama pada jam-jam sibuk. Tujuan dari kebijakan ini adalah untuk mengurangi jumlah kendaraan yang beroperasi secara bersamaan, sehingga dapat memperlancar arus lalu lintas (Kumparan, 2024). Melalui kebijakan ini kendaraan listrik diberikan prioritas yakni dijelaskan didalam Peraturan Gubernur (Pergub) DKI Jakarta Nomor 88 Tahun 2019 bahwa kendaraan listrik, seperti mobil tidak dikenakan pembatasan aturan ganjil genap di Jakarta. Peraturan ini merupakan hasil revisi dari Pergub sebelumnya, yaitu Pergub 155 Tahun 2018. Kebijakan ini diterapkan sebagai bentuk dukungan pemerintah daerah terhadap kualitas udara di perkotaan agar bisa membaik serta ramah lingkungan (Kumparan, 2024).

Seperti yang kita ketahui, kebijakan ganjil - genap khususnya di Jakarta terdeteksi oleh kamera pengawas lalu lintas berbasis teknologi *Computer Vision*. Kamera *Electronic Traffic Law Enforcement (ETLE)* telah dipasang di beberapa titik strategis untuk mendeteksi pelanggaran aturan ini. Namun, jika dilihat dari pengimplementasian kamera ETLE ini, kamera untuk mendeteksi khususnya kendaraan listrik belum tersedia atau belum implementasikan. Nasir menyatakan

bahwa kamera elektronik khususnya di Jakarta hanya terdiri dari tiga tipe kamera. Pertama, kamera ANPR (Automatic Number Plate Recognition) yang dapat mendeteksi pelanggaran terkait marka jalan dan sinyal lampu lalu lintas. Kedua, berfungsi untuk mengidentifikasi pelanggaran seperti tidak mematuhi aturan ganjil genap, tidak mengenakan sabuk pengaman, dan menggunakan ponsel saat mengemudi. Ketiga, yaitu kamera speed radar yang terintegrasi dengan kamera check point untuk memantau kecepatan kendaraan yang melintas (Maulana, 2019). Dengan adanya keterbatasan ini, penulis tertarik untuk mengembangkan sebuah sistem deteksi sebagai pengganti kamera elektronik yang dikhususkan untuk mendeteksi kendaraan listrik. Harapannya, kendaraan listrik dapat secara otomatis teridentifikasi dan dikecualikan dari aturan ganjil genap.

Maka dari itu tujuan penulis saat ini adalah merancang sebuah sistem deteksi kendaraan berbasis perangkat lunak yang memanfaatkan algoritma You Only Look Once (YOLO) versi 8. Peneliti memilih algoritma YOLO karena keunggulannya dalam melakukan deteksi objek secara cepat karena algoritma YOLO ini dikembangkan dengan ultralytics. Hal ini dibuktikan oleh penelitian yang dilakukan (Gilang Ramadhan, 2024) dalam jurnal berjudul "*Vehicle Police Number Detection Using YOLOv8*" menjelaskan sebuah penerapan model deteksi objek YOLOv8 untuk mengenali dan mengekstraksi nomor plat kendaraan dari gambar. Penelitian ini menunjukkan kemampuan YOLOv8 dalam mendeteksi plat nomor dengan cepat dan andal. Hasil penelitian mencatat tingkat akurasi deteksi mencapai 90%, membuktikan bahwa keunggulan metode ini dalam aplikasi nyata yang dapat diandalkan (Gilang Ramadhan, 2024).

Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh (Tamim Mahmud Al-Hasan, 2024) memanfaatkan model deep learning YOLOv8, khususnya varian YOLOv8s, untuk meningkatkan akurasi dalam deteksi dan pengenalan plat nomor kendaraan. Hasilnya menunjukkan bahwa sistem mampu mempertahankan kinerja keseluruhan di atas 93% dalam berbagai kondisi lingkungan, termasuk skenario malam hari dan hujan (Tamim Mahmud Al-Hasan, 2024). Penelitian serupa dilakukan oleh (Rizki Muhammad Ridwan M. A., 2024), yang mengkaji penerapan teknologi *Automatic License Plate Recognition* (ALPR) dan deteksi objek untuk meningkatkan

keamanan di lingkungan pemukiman, area parkir, dan perkantoran menggunakan algoritma YOLOv8. Studi ini menunjukkan pengembangan sistem kamera cerdas yang mampu mendeteksi keberadaan kendaraan serta mengenali plat nomor dengan akurasi tinggi, mencapai tingkat akurasi lebih dari 90% (Rizki Muhammad Ridwan M. A., 2024). Kedua penelitian ini memperkuat potensi YOLOv8 sebagai solusi efektif dalam aplikasi deteksi kendaraan, baik dalam konteks efisiensi komputasi tepi maupun peningkatan keamanan lingkungan.

Penelitian lain yang dilakukan oleh (Lejar Satya, 2023) turut membuktikan bahwa metode YOLOv8 (*You Only Look Once*) memiliki sejumlah keunggulan yang menjadikannya unggul dalam deteksi dan pengenalan objek, termasuk sistem pengenalan plat nomor kendaraan. Salah satu keunggulan utamanya adalah kecepatan deteksi yang sangat tinggi, di mana YOLOv8 mampu memproses gambar secara *real-time* karena algoritmanya hanya memerlukan satu tahap dalam proses deteksi. Selain kecepatan, YOLOv8 juga menunjukkan tingkat akurasi yang tinggi dengan skor *precision* sebesar 0,871, menunjukkan kemampuannya dalam mengenali plat nomor dengan tepat dan meminimalkan kesalahan dalam identifikasi objek. Model ini juga memiliki kemampuan generalisasi yang kuat, mampu mendeteksi berbagai jenis plat nomor dari kendaraan yang berbeda, bahkan dalam kondisi gambar yang berbeda seperti distorsi atau resolusi rendah.

Dan terakhir, bukti kuat yang menjadi landasan kenapa YOLOv8 digunakan pada penelitian ini yaitu dibuktikan dalam penelitian yang dilakukan oleh (Muhammad Sehatian Tawa'qi, 2024) menjelaskan bahwa YOLOv8 yang diimplementasikan kedalam *QR Code* untuk akses masuk dan keluar yang memungkinkan proses akses berlangsung cepat (sekitar satu detik) dengan jangkauan 10-30 cm. Oleh karena itu, mengacu pada penelitian sebelumnya, penelitian ini memilih untuk menggunakan YOLOv8 sebagai algoritma deteksi objek. Pemilihan ini didasarkan pada kemampuan YOLOv8 dalam memberikan keseimbangan antara kecepatan dan akurasi deteksi objek, terutama dalam identifikasi kendaraan secara *real-time*. Berbeda dengan penelitian sebelumnya, penelitian ini akan menguji dataset yang berfokus pada gambar kendaraan listrik. Penelitian ini juga dapat memperluas pemahaman mengenai efektivitas YOLOv8

dalam menangani tugas deteksi kendaraan, dengan memanfaatkan keunggulan serta pembelajaran dari penelitian terdahulu. Penelitian ini juga menggunakan aplikasi web yang memanfaatkan Streamlit untuk mengembangkan dan mempermudah tampilan pengguna dalam mengoperasikan sistem deteksi kendaraan ini. Streamlit dipilih karena kemudahan integrasinya dengan model machine learning, deep learning dan kemampuannya untuk menyajikan antarmuka pengguna yang sederhana namun interaktif. Sistematika penulisan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: bagian kedua berisi tinjauan pustaka, bagian ketiga berisi metode yang diusulkan, bagian keempat hasil dan pembahasan, dan bagian terakhir adalah kesimpulan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan diatas, maka didapat sebuah Rumusan masalah, seperti berikut:

- 1) Bagaimana cara mengembangkan sistem deteksi kendaraan listrik dengan menggunakan algoritma YOLOv8?
- 2) Bagaimana memastikan akurasi sistem deteksi kendaraan listrik dalam berbagai kondisi visual?

1.3 Tujuan Penelitian

Setelah didapat sebuah identifikasi masalah diatas, maka penelitian ini dilakukan untuk bertujuan, seperti berikut:

- 1) Merancang dan mengembangkan sistem deteksi kendaraan listrik dengan algoritma YOLOv8.
- 2) Melakukan pelatihan model dan uji kelayakan algoritma YOLOv8, menggunakan dataset gambar kendaraan, dengan variasi kondisi seperti model plat nomor, warna kendaraan, dan kondisi pencahayaan untuk memastikan akurasi plat nomor kendaraan listrik.

1.4 Batasan Penelitian

Mengingat keterbatasan waktu, cakupan dan aktifitas, penelitian ini memiliki batasan seperti point berikut:

- 1) Penelitian ini menggunakan dataset gambar kendaraan listrik yang masih terbatas, karena ketersediaan dataset yang komprehensif untuk kendaraan listrik belum banyak terupdate di berbagai sumber, serta kesulitan pengambilan gambar dilokasi yang ditentukan, karena kendaraan listrik cukup terbilang sedikit jika dibandingkan dengan kendaraan reguler.
- 2) Pengambilan gambar dataset hanya dilaksanakan di daerah Jakarta Selatan dan Jakarta Pusat, yang mungkin tidak mewakili kondisi di lokasi lain dengan karakteristik jalan yang berbeda.
- 3) Penelitian ini juga terbatas pada literatur dan referensi yang menggunakan kendaraan Listrik beserta algoritma YOLOv8, yang masih minim dibandingkan dengan penelitian terkait kendaraan konvensional maupun algoritma YOLOv8.
- 4) Sistem yang dikembangkan merupakan sistem deteksi saja, tanpa melibatkan output pada perangkat keras.

1.5 Kontribusi Penelitian

Berdasarkan tujuan yang ingin dicapai oleh peneliti, diharapkan penelitian ini memberikan kontribusi dalam berbagai bidang khususnya pendidikan, baik secara langsung maupun tidak langsung. Manfaat-manfaat tersebut adalah sebagai berikut:

1) Teoritis

- Penelitian ini dapat memperkaya literatur terkait penerapan algoritma YOLOv8 dalam deteksi kendaraan, khususnya kendaraan listrik, serta memperdalam pemahaman tentang efektivitas model ini dalam pengenalan objek kendaraan listrik, karena studi literatur dalam topik ini cukup terbilang sedikit.
- Mendukung pengembangan implementasi kamera/ETLE (Electronic Traffic Law Enforcement) untuk mendeteksi kendaraan listrik secara

otomatis, yang saat ini belum diterapkan sepenuhnya di sistem lalu lintas.

2) Praktis

- Sistem deteksi otomatis ini dapat membantu penegak hukum dalam mengidentifikasi kendaraan listrik, sehingga mengurangi kebutuhan intervensi manual oleh petugas lalu lintas.
- Dengan deteksi otomatis kendaraan listrik yang dikecualikan dari aturan ganjil-genap, diharapkan lebih banyak masyarakat yang beralih ke kendaraan ramah lingkungan, mendukung kebijakan pemerintah untuk peningkatan kualitas udara.
- Sistem ini dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi pengawasan lalu lintas di Jakarta, memungkinkan pemantauan yang lebih luas dan akurat dengan jumlah kamera yang terbatas

