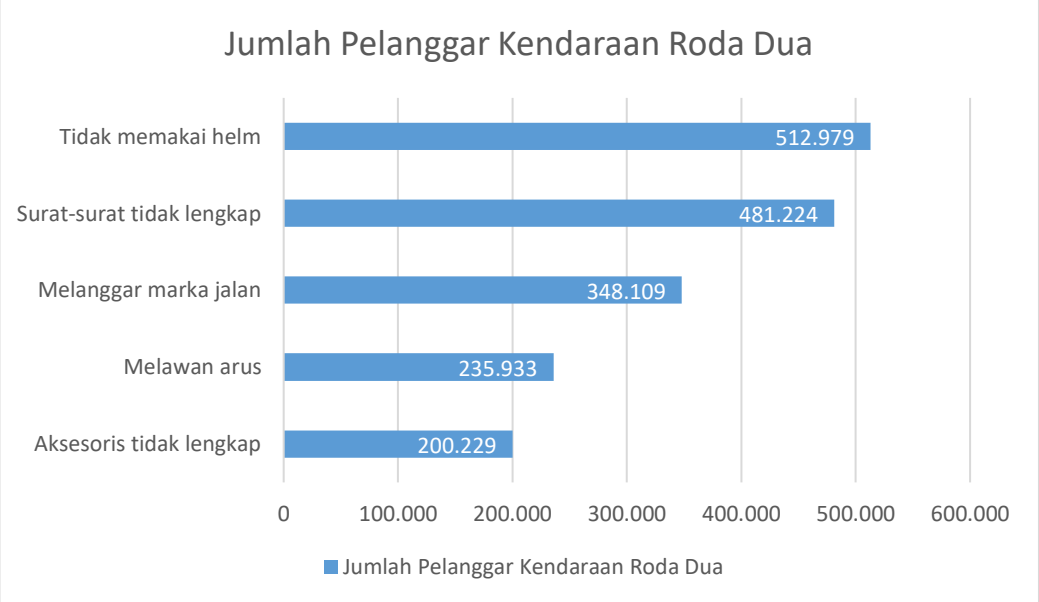
BAB I PENDAHULUAN

Bab Pendahuluan menjelaskan latar belakang topik penelitian, perumusan masalah, serta tujuan penelitian. Selain itu, bab ini memaparkan batasan-batasan yang ada dan manfaat potensial dari penelitian. Penjabaran ini memberikan gambaran awal yang penting untuk memahami konteks dan relevansi dari penelitian yang dilakukan.

I.1 Latar Belakang

Pelanggaran lalu lintas merupakan masalah besar di banyak negara, termasuk Indonesia. Salah satu permasalahan utama adalah pelanggaran terkait penggunaan helm. Meskipun peraturan telah diterapkan, pelanggaran ini masih sering terjadi.

Berdasarkan survei yang dilakukan oleh Pusat Informasi Kriminal Nasional (Pusiknas) Polri pada tahun 2022 yang disajikan pada Gambar I-1, terlihat bahwa jenis pelanggaran lalu lintas terbanyak oleh kendaraan roda dua pada tahun 2021 adalah tidak menggunakan helm.



Gambar I-1. Jenis pelanggaran kendaraan roda dua (Sumber: Databoks, 2022).

Saat ini, pemerintah Indonesia telah menerapkan sistem *Electronic Traffic Law Enforcement* (ETLE), yaitu penegakan hukum lalu lintas berbasis teknologi yang menggunakan kamera pengawas untuk mendeteksi pelanggaran secara otomatis. Namun, masih terdapat beberapa kendala dalam penerapan sistem ini. Kendala

yang terjadi yaitu inkoneksitas data ERI, RTMC, BPKB, SIM, STNK, e-tilang, TAR, dinas perhubungan, kejaksaan, pengadilan, dan bank (Lufpi & Mayastinasari, 2022). Selain itu data kepolisian mengenai kepemilikan kendaraan belum terintegrasi dengan data dari lintas daerah baik regional maupun nasional. Masalah integrasi data kendaraan yang muncul membuat penerapan e-tilang tidak bisa optimal (Wahyuningsih & Iksan, 2019).

Penanganan pelanggaran lalu lintas secara cepat dan akurat sangat penting untuk mendukung keselamatan publik serta mengefisienkan proses penegakan hukum. Teknologi seperti *Optical Character Recognition* (OCR) dan algoritma deteksi objek berbasis *deep learning* seperti YOLO telah menunjukkan hasil yang menjanjikan dalam pengembangan sistem deteksi dan identifikasi kendaraan secara otomatis. Kolaborasi antara YOLO dan OCR terbukti meningkatkan akurasi dan kecepatan sistem. OCR adalah teknologi pengenalan teks yang memungkinkan konversi gambar teks menjadi data teks digital yang dapat diproses oleh sistem komputer (Kumar dkk., 2023). Akurasi deteksi dapat ditingkatkan dengan menggabungkan teknologi OCR dan metode deteksi objek berbasis *deep learning*, seperti algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) yang dikenal sebagai *You Only Look Once* (YOLO). YOLO merupakan salah satu algoritma yang menjadikan CNN sebagai fondasi arsitektur utamanya, berfungsi dengan cepat menemukan lokasi pelat nomor kendaraan dalam gambar, sementara OCR bertugas membaca karakter pada pelat nomor tersebut. Penelitian "*Enhancing automated vehicle identification by integrating YOLO v8 and OCR techniques for high-precision license plate detection and recognition*" oleh Moussaoui dkk. (2024), mendapatkan hasil tingkat deteksi 99% dan akurasi pengenalan karakter 98% dengan metode uji berbagai metrik seperti *precision*, *recall*, F1-*score*, dan *accuracy*. Sehingga kolaborasi ini memungkinkan sistem bekerja secara *real-time* dengan akurasi yang tinggi.

Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh Tirpude dkk. (2022) mengembangkan sistem pendeteksi pelanggaran lalu lintas khususnya pengendara motor tanpa helm yang secara otomatis mengekstraksi pelat nomor kendaraan. Metode yang digunakan adalah YOLOv2 dan YOLOv3 untuk mendeteksi pengendara, kendaraan, dan helm, serta OCR untuk membaca pelat nomor. Sistem ini diuji

pada video *real-time* dan menunjukkan hasil yang sangat baik dengan tingkat keberhasilan pendeteksian pelanggaran mencapai 98,66%, dan dari pelanggaran yang terdeteksi, 145 dari 148 pelat nomor berhasil dikenali oleh sistem.

Penelitian yang dilakukan oleh Sarhan dkk. (2024) berfokus pada pengenalan pelat nomor kendaraan asal Mesir menggunakan CNN dan EasyOCR. Penelitian ini menyoroti keterbatasan dari metode OCR konvensional seperti Tesseract, khususnya dalam mengenali karakter Arab dan gambar berkualitas rendah. Hasilnya menunjukkan bahwa penggunaan EasyOCR memberikan tingkat akurasi yang jauh lebih tinggi dibandingkan metode sebelumnya, terutama ketika diterapkan pada *dataset* dengan variasi sudut dan kondisi pencahayaan.

Berdasarkan tiga studi yang telah ditelaah, masih terdapat beberapa kesenjangan penelitian (*research gap*) dalam konteks sistem pengenalan pelat nomor. Pertama, sebagian besar penelitian yang dilakukan oleh Moussaoui dkk. (2024) berfokus pada kendaraan roda empat dan belum menguji performa sistem pada pelat nomor kendaraan roda dua yang memiliki dimensi ukuran lebih kecil. Studi oleh Tirpude dkk. (2022) lebih menekankan deteksi pelanggaran helm dan belum secara khusus mengembangkan sistem *Automatic License Plate Recognition* (ALPR) berbasis pelat nomor dalam penerapan *pipeline end-to-end*. Sementara itu, Sarhan dkk. (2024) berfokus pada pelat nomor Arab, menimbulkan *knowledge gap* terkait kemampuan sistem yang sama dalam mengenali pelat nomor dari wilayah dengan karakteristik berbeda, seperti Indonesia.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem deteksi pelat nomor kendaraan berbasis OCR yang diintegrasikan dengan sistem manajemen e-tilang. Sistem yang diusulkan akan menggabungkan teknologi YOLO11 untuk mendeteksi posisi pelat nomor dan EasyOCR untuk mengenali karakter yang ada. Sistem e-tilang dirancang sebagai solusi otomatis untuk mendeteksi dan mencatat pelanggaran.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan pada latar belakang, rumusan masalah dalam penelitian ini:

1. Belum tersedia sistem pendeteksian pelanggaran lalu lintas berbasis visual yang secara otomatis dapat mengidentifikasi pelanggar helm dan mengenali pelat nomor kendaraan roda dua secara akurat dan *real-time*.
2. Sistem ETLE saat ini belum terintegrasi data antarlembaga, seperti ERI, RTMC, SIM, dan e-Tilang, yang menghambat proses identifikasi dan penindakan pelanggaran lalu lintas secara *real-time*.
3. Belum diketahui pengaruh tahapan pemrosesan citra terhadap tingkat keberhasilan pembacaan karakter pada pelat nomor kendaraan yang terekam oleh kamera pengawas.

I.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah sebelumnya, tujuan dari penelitian ini:

1. Mengembangkan sistem deteksi pelanggaran helm dan pengenalan pelat nomor kendaraan roda dua berbasis YOLO dan OCR.
2. Mengintegrasikan hasil pembacaan pelat nomor kendaraan dari algoritma YOLO dan OCR dengan sistem informasi manajemen pelanggaran lalu lintas.
3. Menganalisis pengaruh tahapan pemrosesan gambar terhadap tingkat keberhasilan pembacaan karakter pelat nomor kendaraan.

I.4 Manfaat Penelitian

Manfaaat dari penelitian ini:

1. Bagi masyarakat, meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya tertib berlalu lintas, karena sanksi pelanggaran dapat diproses secara cepat dan lebih akurat.
2. Bagi kepolisian Republik Indonesia, meningkatkan akurasi dan kecepatan dalam pengumpulan data pelanggaran lalu lintas, yang dapat digunakan untuk analisis dan pembuatan kebijakan lalu lintas di kemudian hari.
3. Untuk penelitian selanjutnya, penelitian ini dapat menjadi referensi atau rujukan dalam pengembangan metode ataupun algoritma yang lebih baik.

I.5 Batasan dan Asumsi Penelitian

Batasan tugas akhir ini adalah sebagai berikut

1. Pelanggar lalu lintas kendaraan roda dua yang tidak menggunakan helm.

2. Pelat nomor kendaraan hitam dan putih untuk kendaraan pribadi.
3. Kondisi cuaca pengambilan data pada cuaca tidak hujan.
4. *Library* Python yang digunakan adalah *EasyOCR.*
5. Deteksi pelat nomor kendaraan dilakukan menggunakan algoritma YOLO11

I.6 Sistematika Penulisan

Penelitian ini diuraikan dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan

Bab ini berisi uraian mengenai konteks permasalahan, latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II Tinjauan Pustaka

Bab ini memuat penjelasan tentang studi literatur yang relevan dengan permasalahan yang dibahas serta penelitian-penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian ini.

BAB III Metodologi Penelitian

Bab ini berisi mengenai metodologi yang digunakan di dalam penelitian beserta dengan penjelasan mengenai sistematika penelitian yang dilakukan.

BAB IV Penyelesaian Masalah

Bab ini menjelaskan mengenai proses-proses yang dilakukan dari penelitian, mencakup *business understanding*, *data understanding*, *data preparation*, dan *modeling*.

BAB V Validasi, Analisis Hasil, dan Implikasi

Bab ini menyajikan hasil evaluasi model yang sudah dilatih, evaluasi terhadap hasil pemrosesan citra, proses *deployment* sistem ke sistem manajemen pelanggaran lalu lintas, evaluasi hasil akhir sistem serta implikasi dari penelitian ini.

BAB VI Kesimpulan dan Saran

Bab ini menjelaskan mengenai kesimpulan dari penelitian yang dilakukan beserta jawaban dari pertanyaan penelitian yang disajikan pada Bab Pendahuluan. Saran penelitian diberikan pada bab ini untuk penelitian selanjutnya.