

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Meningkatnya jumlah pengendara sepeda motor di Indonesia setiap tahun kian bertambah. Sehingga memunculkan masalah baru berupa kepatuhan masyarakat terkait keselamatan berkendara [1]. Salah satu upaya keselamatan berkendara adalah menggunakan helm saat berkendara di jalan. Kelalaian dalam menggunakan helm adalah salah satu yang paling sering terjadi dan mengakibatkan kesalahan fatal. Rendahnya kesadaran pengguna motor untuk menggunakan perangkat keselamatan yang sesuai dengan Undang-Undang [2]. Pelanggaran lintas karena tidak menggunakan helm selama tahun 2021 sebesar 512.979 kasus atau 27% kasus pelanggaran lalu lintas yang terjadi di Indonesia selama tahun 2021 [3].

Helm bukan alat penyelamat utama terhadap pengendara sepeda motor dari cedera kepala, namun helm juga bukan berarti tidak memiliki pengaruh kuat terhadap keselamatan pengendara. Helm harus dikembalikan kepada fungsinya yang benar yaitu sebagai pelindung pengendara sepeda motor dari bahaya cedera kepala apabila terjadi kecelakaan yang berpotensi terhadap benturan kepala dalam batas kemampuan helm tersebut melindungi dan dalam kondisi tertentu [4]. Salah satu alasan pengendara tidak memakai helm adalah karena sudah menjadi kebiasaan atau budaya di masyarakat, di mana mereka baru mematuhi peraturan jika melihat adanya polisi [5].

Menurut UU Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2009 [5] tentang lalu lintas dan angkutan jalan pasal 57 ayat (1) dan (2), setiap kendaraan bermotor yang dioperasikan di jalan wajib dilengkapi dengan perlengkapan kendaraan bermotor. Perlengkapan sebagaimana di maksud ayat (1) bagi sepeda motor berupa helm standar nasional Indonesia. Disebutkan juga dalam undang undang pasal 106 ayat (8) bahwa setiap orang yang mengemudikan motor dan penumpang sepeda motor wajib mengenakan helm [6].

Berbagai upaya yang telah dilakukan untuk menekan jumlah pelanggaran lalu lintas terutama pelanggaran tidak menggunakan helm seperti mengadakan sosialisasi dan razia pada jalan raya. Solusi tersebut mempunyai kelemahan dimana

keterbatasan sumber daya manusia untuk disebar diseluruh titik jalan raya guna menindak pelanggaran lalu lintas [7]. Dari permasalahan tersebut diperlukan sebuah sistem teknologi yang mampu mengawasi dan mendeteksi pengendara sepeda motor yang tidak menggunakan helm.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, pada penelitian ini dirancang sebuah sistem deteksi pelanggaran lalu lintas pada pengendara sepeda motor yang tidak menggunakan helm. Sistem deteksi ini memanfaatkan teknologi komputer *vision* dan penerapan algoritma *You Only Look Once V8 (YOLOv8)* untuk mendeteksi objek sepeda motor dan helm. Hasil deteksi akan disimpan pada aplikasi dengan menggunakan *firebase realtime database* untuk mengumpulkan dan memantau jumlah deteksi pelanggar sepeda motor yang tidak menggunakan helm dan notifikasi melalui telegram, sehingga data yang ada dapat dianalisa untuk oleh pihak berwenang dalam menentukan kebijakan dalam hal pelanggaran sepeda motor yang tidak menggunakan helm.

1.2. Penelitian Terkait

Penelitian ini disertakan beberapa literasi sebagai pembandingan terhadap penelitian sebelumnya untuk analisa dan memperkaya pembahasan penelitian, serta pembeda dengan penelitian yang sedang dilakukan. Literasi yang dijadikan pembandingan ditampilkan pada Tabel 1.1 di bawah ini.

Tabel 1. 1 Tinjauan literatur

No	Judul	Peneliti	Tahun
1.	<i>Real-time automatic helmet detection of motorcyclists in urban traffic using improved YOLOv5 detector</i>	Wei Jia, dkk.	2021
2.	Deteksi Pelanggaran Lalu Lintas Tidak Menggunakan Helm Dengan YOLO V4 Pada Sistem ETLE	Suryanto Amiril, dkk.	2023

No	Judul	Peneliti	Tahun
3.	<i>An Effective Motorcycle Helmet Object Detection Framework for Intelligent Traffic Safety</i>	Shun Cui, dkk.	2023
4.	<i>Robust Automatic Motorcycle Helmet Violation Detection for an Intelligent Transportation System</i>	Duong Nguyen, dkk.	2023
5.	Perancangan Sistem Deteksi Pelanggaran Penggunaan Helm dengan Metode <i>Deep Learning</i> Menggunakan YOLOv5	Zwingli, dkk.	2024

Berdasarkan Tabel 1.1 dibahas posisi penelitian agar mengetahui perbedaan dari penelitian sebelumnya. Penelitian yang dilakukan Wei Jia, dkk yakni deteksi helm pengendara motor di jalan raya secara *real-time* dengan detektor YOLOv5. Cara ini secara otomatis dapat mendeteksi sepeda motor dalam video atau gambar, dan menilai apakah pengendara sepeda motor tersebut memakai helm atau tidak memakai helm [8]. Metode yang digunakan mencakup dua tahap deteksi sepeda motor dan deteksi helm, dan untuk setiap tahap melatih model, yaitu YOLOv5-MD dan YOLOv5-HD untuk mencapai efek *real-time* sekaligus memastikan akurasi tinggi [8].

Pada tahun 2023, penelitian oleh Suryanto Amiril menggunakan model CNN dengan arsitektur YOLOv4 dengan *framework Darknet* [9]. Sistem deteksi dengan kamera yang terpasang pada mobil untuk pengambilan video, lalu hasil video tersebut akan dimasukkan ke YOLOv4. Hasil dari pengujian ini ditetapkan harus lebih besar dari 80 persen [9]. Penelitian Shun Cui, dkk mengusulkan *framework motorcycle helm object detection* (MHOD) untuk mendeteksi helm sepeda motor dengan *ensemble model*. Modul MHOD menggunakan jaringan deteksi objek untuk memprediksi lokasi dan kelas semua target dalam video [10]. *Passenger recall module* (PRM) digunakan untuk penyempurnaan pelacakan guna meningkatkan *recall* kategori penumpang dengan diterapkan algoritma *Detectron2* dan *category refinement module* (CRM) untuk meningkatkan akurasi, yang

mengarah pada peningkatan dalam deteksi sepeda motor dan penumpang [10]. Penelitian Duong Nguyen-Ngoc Tran mengembangkan sistem deteksi dan klasifikasi helm yang berfokus pada tingkat akurasi dalam mendeteksi dengan menggunakan algoritma YOLOv8 [11]. Deteksi otomatis penggunaan helm sepeda motor berbasis pengawasan video dapat meningkatkan efektivitas inisiatif pendidikan dan penegakan hukum yang bertujuan untuk meningkatkan keselamatan di jalan. Penelitian ini memperkenalkan sebuah kerangka kerja yang dirancang untuk mendeteksi dan mengidentifikasi sepeda motor individu sambil mencatat penggunaan helm spesifik untuk pengendara [11].

Penelitian zwingli, dkk mengembangkan sistem otomatis untuk mendeteksi pelanggaran penggunaan helm, khususnya di lingkungan kampus, dengan memanfaatkan metode *deep learning* dan model YOLOv5 [12]. Penelitian ini menggunakan metode deep learning dengan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) melalui implementasi *YOLOv5 Ultralytic*. Sistem diuji dengan menggunakan *confusion matrix* untuk mengevaluasi performa, dan hasilnya menunjukkan akurasi deteksi sebesar 98,5%. Setelah deteksi, gambar pelanggaran akan dikirimkan ke database untuk kemudian dimonitoring melalui aplikasi Android yang telah dikembangkan [12].

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana rancang bangun sistem deteksi pelanggaran pada penggunaan helm pengendara sepeda motor menggunakan algoritma *you only look once* v8 (YOLOv8).
2. Bagaimana kinerja dari sistem deteksi pelanggaran pada penggunaan helm pengendara sepeda motor menggunakan algoritma *you only look once* v8 (YOLOv8).

1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah di atas, maka tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Merancang dan mengimplementasikan sistem deteksi pelanggaran pada penggunaan helm pengendara sepeda motor menggunakan algoritma *you only look once* v8 (YOLOv8).
2. Menguji dan menganalisis sistem deteksi pelanggaran pada penggunaan helm pengendara sepeda motor menggunakan algoritma *you only look once* v8 (YOLOv8).

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah:

1. Manfaat bagi Bidang Akademik
Memperkaya khazanah salah satu bidang ilmu pengetahuan di bidang kecerdasan buatan, khususnya pada visi komputer untuk mendeteksi pengguna sepeda motor yang tidak menggunakan helm saat berkendara di jalan raya dengan menerapkan algoritma YOLOv8.
2. Manfaat Praktis
Mengimplementasikan sistem deteksi dan pelaporan pelanggaran penggunaan helm pada pengendara sepeda motor menggunakan algoritma *you only look once* v8 (YOLOv8). Gambar hasil deteksi dapat membantu dalam perencanaan dan implementasi kepatuhan menggunakan helm.

1.1. Batasan Masalah

Untuk memfokuskan permasalahan yang diangkat maka dilakukan pembatasan masalah. Batasan-batasan masalah tersebut di antaranya adalah:

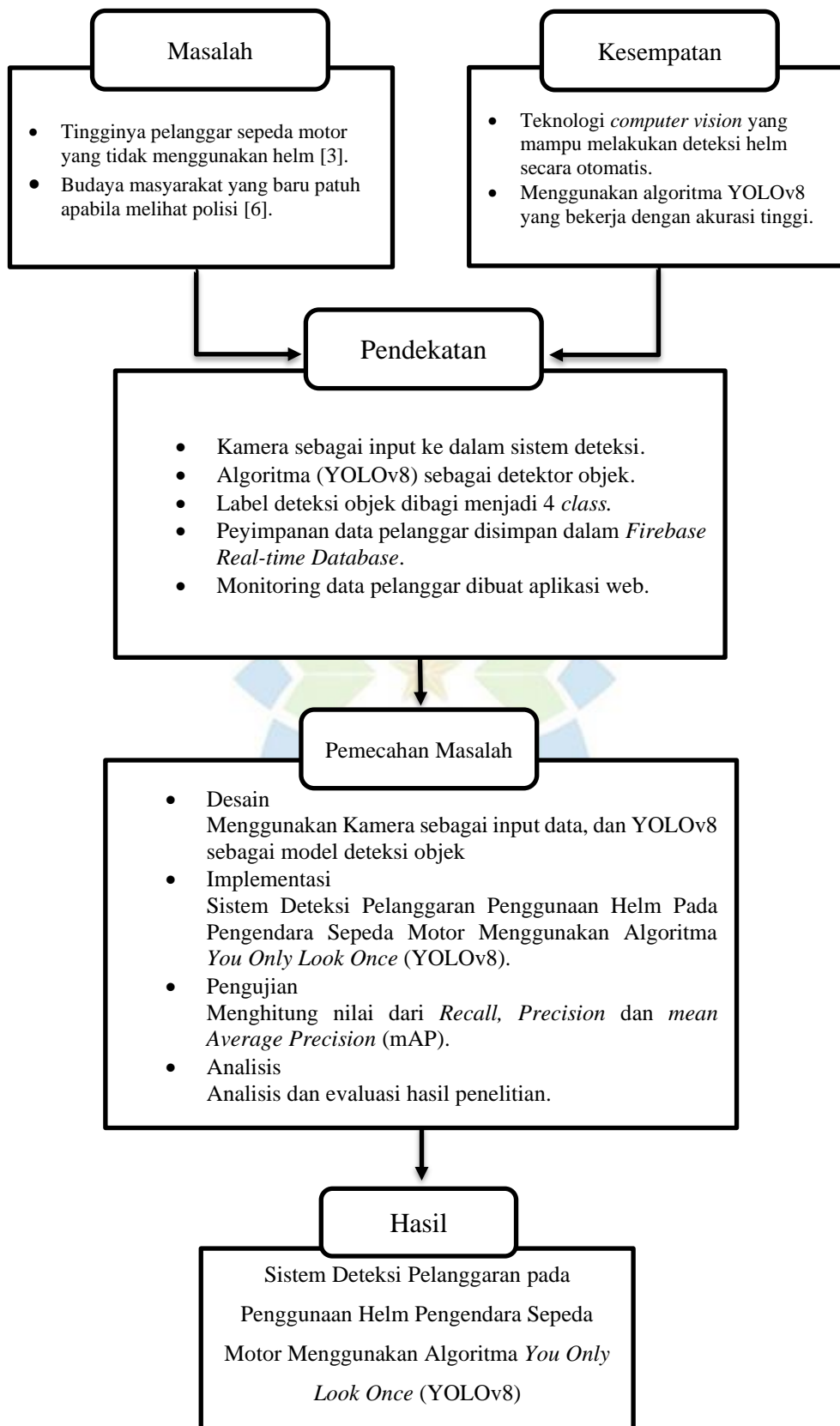
1. Metode *You Only Look Once* (YOLO) versi YOLOv8 digunakan untuk proses deteksi.
2. Tidak dilakukan pengujian pada malam hari.

3. Pengujian tidak dilakukan pada jalan yang ramai dan banyak rintangan kompleks seperti lalu lintas padat, kendaraan parkir di pinggir jalan, atau benda yang menutupi pengendara.
4. Pengujian tidak dilakukan pada kendaraan dengan kecepatan tinggi.
5. Tidak ada kategori jenis motor dan helm yang digunakan.
6. Pengujian sistem dilakukan dengan beberapa sudut pandang kamera seperti depan, samping, dan belakang pengendara.

1.2. Kerangka Berfikir

Kerangka berpikir memuat alur pemikiran yang berisi tentang informasi dari hasil perumusan masalah penelitian yang dirancang. Kerangka berfikir pada penelitian ini dijelaskan pada Gambar 1.1.





Gambar 1.1 Kerangka berpikir penelitian

1.3. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan berisikan aturan penyusunan data dan penulisan agar menghasilkan penulisan yang baik. Sistematika penulisan tugas akhir ini terdiri dari:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini meliputi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, tinjauan literatur, kerangka berpikir, dan sistematika penulisan.

BAB II TEORI DASAR

Bab ini membahas mengenai dasar teori dan pandangan umum tentang sistem deteksi menggunakan algoritma *you only look once* v8 (YOLOv8) Serta konsep dan penggunaan dalam membangun model seperti pengolahan citra digital, *deep learning*, *machine learning*, YOLOv8, OpenCV, dan Python.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi mengenai langkah-langkah yang dilakukan selama penelitian. Dimulai dari diagram alir, studi literatur, perumusan masalah, analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi sistem, pengujian sistem, analisis akhir hingga membentuk model sistem deteksi pelanggaran helm.

BAB IV PERANCANGAN SISTEM DAN IMPLEMENTASI

Bab ini berisikan tentang semua skema perancangan dan alur prinsip kerja dari sistem kinerja model algoritma *you only look once* v8 (YOLOv8) pada sistem pelanggaran helm yang telah dibuat.

BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab ini dilakukan serangkaian pengujian untuk mendapatkan hasil serta analisis berdasarkan teori yang sudah ada dalam menganalisa kinerja model algoritma *you only look once* v8 (YOLOv8) pada sistem pelanggaran helm.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

bab ini berisi tentang kesimpulan yang telah dibahas pada bab sebelumnya, serta berisi saran terkait dengan bagaimana cara dan apa saja yang harus dikembangkan pada model model algoritma *you only look once* v8 (YOLOv8) pada sistem pelanggaran helm.