

BAB I

PENDAHULUAN

Bab pendahuluan ini membahas mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, ruang lingkup, serta sistematika penulisan yang digunakan dalam dokumen skripsi ini.

1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki peraturan mengenai penggunaan helm bagi pengemudi kendaraan bermotor. Dituliskan dalam *Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan* di Pasal 106 Ayat 8, “Setiap orang yang mengemudikan sepeda motor dan Penumpang Sepeda Motor Wajib mengenakan helm yang memenuhi standar nasional Indonesia.” (Pemerintah Pusat, 2009). Peraturan tersebut dengan jelas menyatakan bahwa penegemudi dan penumpang kendaraan bermotor wajib menggunakan helm. Peraturan tersebut ada sebagai bentuk pencegahan luka serius di kepala ketika terjadi kecelakaan atau semacamnya.

Peraturan tersebut juga memiliki sanksi, yang dituliskan pada UU yang sama, pada Pasal 291 Ayat 1, “Setiap orang yang mengemudikan sepeda motor tidak mengenakan helm Standar Nasional Indonesia sebagaimana dimaksud dalam Pasal 106 ayat 8 dipidana dengan pidana kurungan paling lama 1 (satu) tahun atau denda paling banyak Rp.250.000,00.”. Hukuman yang sama juga berlaku untuk penumpang, yang dituliskan di Ayat 2. Namun, yang terjadi di lapangan adalah masih banyaknya pengemudi dan penumpang yang tidak mengenakan helm (NTMC Redaksi, 2024).

Kurangnya pengawasan menjadi salah satu faktor banyaknya pengemudi yang tidak menggunakan helm. Untuk bisa mengawasi banyak area diperlukan SDM yang cukup. Namun keterbatasan SDM dari pihak berwajib dari pihak berwajib menjadi kendala. Oleh karena itu diperlukan bantuan teknologi untuk membantu pengawasan, salah satu caranya adalah mendeteksi penggunaan helm melalui kamera pengawas. Dengan begitu, pengawasan bisa lebih merata dan membantu penegakan peraturan.

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mendeteksi penggunaan helm oleh pengemudi sepeda motor. Penelitian yang dilakukan menggunakan YOLO7 dengan tambahan modul CBAM untuk bisa mendapatkan fitur penting dari citra sehingga model lebih fokus. Penelitian tersebut menghasilkan *precision* sebesar 84,8%, *recall* sebesar 89,5%, mAP50 sebesar 91,4%, dan mAP50-95 sebesar 54,2% (Jakubec dkk., 2023). Penelitian selanjutnya menggunakan YOLO8, tepatnya YOLO8l menghasilkan *precision* sebesar 91,6%, *recall* sebesar 90,7%, dan mAP50 sebesar 93,7%. (Fahad dkk., 2024). Penelitian berikutnya menggunakan THDet yang merupakan arsitektur YOLO8n yang dimodifikasi di beberapa komponennya, hasilnya *precision* sebesar 81,5%, *recall* sebesar 80,5%, mAP50 sebesar 82,3%, dan mAP50-95 sebesar 44,7% (Li dkk., 2024). Penelitian berikutnya membandingkan setiap *size* dari YOLO8, hasil terbaik dipegang oleh YOLO8x dengan *precision* sebesar 84,2%, *recall* 81,1%, dan mAP50 yang sebesar 85,8% (Saelee & Viyanon, 2024). Penelitian berikutnya membandingkan arsitektur YOLO8, YOLO9, YOLO10, dan YOLO11, hasil terbaik dipegang oleh YOLO11n dengan *precision* sebesar 96,1%, *recall* sebesar 97,8%, mAP50 sebesar 98,8%, dan mAP50-95 sebesar 67,7% (Bin Malik dkk., 2025).

Berdasarkan penelitian sebelumnya, belum ditemukan penelitian yang melibatkan dua model dengan arsitektur YOLO11, dimana pengemudi dideteksi dahulu baru penggunaan helmnya. Oleh karena itu, penulis ingin mengembangkan sistem deteksi menggunakan dua model dengan arsitektur YOLO11 untuk deteksi pengemudi dan deteksi penggunaan helm. Model pertama melakukan deteksi pengemudi menggunakan *dataset* primer. Kemudian hasil *bounding box* pengemudi dipotong dan dijadikan *dataset* untuk model kedua untuk mendeteksi penggunaan helm. Tujuannya agar model lebih fokus dalam deteksi helm dan menghasilkan performa yang lebih tinggi. Model tersebut memberikan *bounding box* di bagian kepala pengemudi dengan kelas hasil deteksinya. Diterapkannya model ini dapat menegakan aturan dan mencegah kecelakaan fatal di jalan raya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah disebutkan sebelumnya, penulis merumuskan masalah pada penelitian ini, yaitu bagaimana mengembangkan dan menerapkan model

deteksi pengemudi dan model deteksi penggunaan helm menggunakan arsitektur YOLO11 dengan performa yang tinggi.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Penelitian ini memiliki beberapa tujuan yang dituliskan sebagai berikut :

1. Mengembangkan model deteksi pengemudi menggunakan arsitektur YOLO11 dengan mempertimbangkan performa dan waktu *inference*
2. Mengembangkan model deteksi penggunaan helm menggunakan arsitektur YOLO11 dengan mempertimbangkan performa dan waktu *inference*
3. Menguji performa model deteksi pengemudi dan deteksi penggunaan helm YOLO11 yang menggunakan arsitektur YOLO11

Penelitian ini bermanfaat untuk pengawasan wilayah dan mengetahui apakah pengemudi menggunakan helm atau tidak. Dengan mengetahui hal tersebut, pihak berwajib dapat menjadikannya pertimbangan tentang perlunya pengawasan di suatu wilayah. Model deteksi menggunakan arsitektur YOLO11 juga tidak membutuhkan biaya instalasi dan perawatan yang mahal, sehingga bisa digunakan untuk menjangkau area yang kurang terjangkau. Penelitian ini dapat diimplementasikan dan berkontribusi dalam menegakkan peraturan dan mencegah kecelakaan fatal.

1.4 Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dataset dari penelitian ini berasal dari video rekaman di salah satu jalan raya di Semarang pada waktu siang hari dengan cuaca cerah. Durasi video 1 jam 22 menit 55 detik dengan 50 fps. Video diekstrak menjadi 284 citra.
2. Penelitian ini berfokus pada model dengan arsitektur YOLO11 dan tidak melakukan eksplorasi mengenai arsitektur lain.
3. Lingkungan pengembangan model dilakukan di *google colab* versi gratis yang memiliki keterbatasan RAM dan GPU, sehingga beberapa uji coba tidak dapat dilakukan.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dari penelitian dapat dilihat dibawah ini.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menyajikan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, runang lingkup, dan sistematika penulisan dari penelitian ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan penelitian terkini terkait deteksi penggunaan helm dan dasar-dasar teori yang digunakan dalam penelitian ini, seperti objek, *computer vision*, deteksi objek, *deep learning*, *convolutional neural network*, YOLO11, dan evaluasi.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan gambaran umum penelitian, pengumpulan data, pra-pemrosesan data, pembagian data, arsitektur YOLO11 model deteksi pengemudi dan model deteksi penggunaan helm, pengembangan model deteksi pengemudi dan model deteksi penggunaan helm menggunakan YOLO11, dan evaluasi model deteksi pengemudi dan model deteksi penggunaan helm dengan arsitektur YOLO11.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang lingkungan penelitian yang digunakan, hasil eksperimen model deteksi pengemudi dan model deteksi penggunaan helm dengan arsitektur YOLO11 dan analisisnya, performa model deteksi penegemudi dan model deteksi penggunaan helm dengan arsitektur YOLO11 yang dipilih pada data uji, serta perbandingan model deteksi pengemudi dan model deteksi penggunaan helm terpilih dengan model berarsitektur YOLO8.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan dari penelitian ini dan juga saran untuk penelitian kedepannya.