

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **I.1 Latar Belakang**

Kecelakaan dan pelanggaran lalu lintas merupakan masalah yang sering terjadi di jalan raya. Data BPS (Badan Pusat Statistik) melaporkan bahwa di tahun 2023 terdapat 146.854 kasus kecelakaan dan merupakan angka tertinggi sejak 5 tahun terakhir (Badan Pusat Statistik, 2024). Tercatat 61% penyebab dari kecelakaan lalu lintas disebabkan karena faktor manusia (KEMENHUB, 2023). Menurut Data Analisa dan Evaluasi (Anev) Laka Lantas Polresta Sidoarjo mencatat dari 233 kasus kecelakaan lalu lintas 63 kasus terjadi karena pengemudi lengah (Noorca, 2023). Faktor-faktor seperti penggunaan ponsel, merokok, makan dan minum selama mengemudi di jalan raya menjadi perilaku berisiko yang paling umum dilakukan dan dianggap hal yang bukan menjadi masalah saat mengemudi (Kristie Young et al., 2003).

Perkembangan teknologi yang pesat membuat penggunaan ponsel di era modern ini semakin meningkat sehingga tidak jarang pengemudi menggunakan ponsel saat mengemudi. Hal ini memiliki dampak negatif terhadap aktivitas mengemudi dimana fokus pengemudi akan teralihkan dari tugas mengemudinya. Sebuah studi yang dilakukan pada remaja berusia 16-19 tahun di Amerika membuktikan bahwa menggunakan ponsel saat mengemudi meningkatkan risiko kecelakaan secara eksponensial sebesar 3 hingga 4 kali lipat (Delgado et al., 2016).

Tim peneliti dari *University of Leeds* menemukan bahwa makan atau merokok sambil mengemudi akan meningkatkan risiko lebih besar untuk menabrak ketimbang mengkonsumsi terlalu banyak alkohol (Irwin et al., 2015). Gangguan-gangguan mengemudi seperti makan/minum dan merokok harus dihindari karena apapun yang menarik perhatian pengemudi dari tugas mengemudi akan meningkatkan risiko tabrakan. Hal-hal kecil yang tidak disadari oleh pengemudi seperti membuka bungkus rokok, meminum kopi panas dan meraih makanan dalam bungkus yang belum terjangkau oleh tangan selama mengemudi menjadi masalah yang dapat menimbulkan risiko

kecelakaan (Klauer et al., 2005). UU Lalu Lintas dan Angkutan Jalan (LLAJ) Nomor 22 Tahun 2009 Pasal 106 ayat (1) menyebutkan, setiap pengendara kendaraan bermotor yang karena kelalaiannya mengakibatkan kecelakaan lalu lintas dengan kerusakan kendaraan atau barang, ataupun menimbulkan korban luka ringan, berat hingga meninggal, akan dipidana selama 6 bulan hingga 6 tahun dan denda maksimal 1 juta rupiah hingga 12 juta rupiah. Undang-Undang bahkan mengkategorikan tindakan ini sebagai kejahatan dan bukan sekadar pelanggaran.

Banyak kecelakaan akibat perilaku berisiko pengemudi sebenarnya bisa dicegah sehingga diperlukan solusi sistemik yang dapat mengurangi atau mencegah kecelakaan akibat gangguan perhatian salah satunya adalah teknologi keselamatan kendaraan untuk pencegahan (Wundersitz, 2019). Dengan memanfaatkan perkembangan teknologi diperlukan sistem yang dapat mendeteksi dan mengawasi aktivitas berisiko pengemudi. Pembuatan sistem ini menjadi langkah penting untuk membantu membuat sistem pengawasan bagi pengemudi dalam upaya mencegah terjadinya kecelakaan lalu lintas.

Dengan tingginya tingkat risiko kecelakaan akibat perilaku berisiko saat mengemudi serta sebagai implementasi dari UU Lalu Lintas dan Angkutan Jalan (LLAJ) Nomor 22 Tahun 2009 Pasal 106 ayat (1). Maka perlu dilakukan pengembangan teknologi keselamatan kendaraan menggunakan teknologi deteksi objek berbasis algoritma YOLO (*You Only Look Once*) untuk mendeteksi perilaku berisiko pengemudi. YOLO dikenal dengan kecepatan dan akurasi dalam mengenali berbagai objek dalam gambar atau video. Berdasarkan penelitian yang berjudul "*You only look once: Unified, real-time object detection*"; YOLO dapat mencapai kecepatan deteksi hingga 45 frame per detik dengan akurasi yang mengesankan, bahkan untuk versi YOLO yang lebih kecil mencapai 155 frame per detik dengan akurasi yang tidak jauh berbeda (Redmon et al., 2016). Sistem deteksi berbasis YOLO dapat digunakan untuk memantau dan mengenali aktivitas tidak aman pengemudi secara real-time. Hasil penelitian ini dapat diintegrasikan dengan perangkat kendaraan modern untuk memberikan tindakan pencegahan kecelakaan ketika sistem mendeteksi adanya aktivitas tidak aman pengemudi secara *real-time* sehingga dapat segera mengoreksi perilaku yang berisiko.

## **I.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, terdapat beberapa masalah yang akan diselesaikan, yaitu:

1. Bagaimana performa varian algoritma YOLO (YOLOv8, YOLOv9 dan YOLOv11) dalam mengenali aktivitas menggunakan ponsel, merokok, makan dan minum saat mengemudi?
2. Model YOLO (*You Only Look Once*) manakah yang paling sesuai untuk digunakan mendeteksi aktivitas tidak aman pengemudi dengan mempertimbangkan performa masing-masing varian algoritma YOLO (*You Only Look Once*)?

## **I.3 Batasan Masalah**

Untuk memfokuskan penyelesaian masalah pada penelitian ini, maka batasan yang akan diangkat sebagai berikut:

1. Input dataset berupa gambar dan video aktivitas menelpon, merokok makan dan minum saat mengemudi
2. Pengambilan video diarahkan menghadap pengemudi
3. Aktivitas yang dikenali yaitu menggunakan ponsel, merokok, makan dan minum saat mengemudi
4. Model mendeteksi aktivitas makan dan minum terbatas pada objek makanan dan minuman yang ada pada dataset
5. Performa model diukur pada metrik *mAP*, *precision*, *recall*, *F1-Score*, kecepatan komputasi dan kehandalan model pada video simulasi
6. Video simulasi menggunakan video uji dengan variasi tingkat kecerahan

## **I.4 Tujuan**

Tujuan utama penelitian ini adalah untuk membuat model deteksi aktivitas tidak aman pengemudi berbasis YOLO (*You Only Look Once*). Tujuan penelitian ini juga meliputi:

1. Mengevaluasi performa model deteksi dengan algoritma YOLO (*You Only Look Once*) dalam mendeteksi aktivitas menggunakan ponsel, merokok, makan dan minum saat mengemudi.

2. Mengetahui model YOLO (*You Only Look Once*) yang paling sesuai untuk digunakan mendeteksi aktivitas tidak aman pengemudi.

### **I.5 Manfaat**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik bagi penulis maupun bagi pihak-pihak lain yang terkait meliputi:

#### **I.5.1. Bagi Penulis**

1. Penulis mendapatkan pengetahuan dan keterampilan memanfaatkan teknologi deteksi objek menggunakan algoritma YOLO (*You Only Look Once*) dalam mendeteksi aktivitas tidak aman pengemudi.
2. Penulis memahami kinerja teknologi deteksi objek dalam pengaplikasiannya untuk membantu memecahkan permasalahan lainnya.

#### **I.5.2. Bagi Peneliti lain**

1. Hasil penelitian ini menjadi referensi bagi peneliti lain dalam mengembangkan penerapan teknologi deteksi objek menggunakan algoritma YOLO (*You Only Look Once*) dalam keselamatan lalu lintas dan aplikasi lainnya.
2. Penelitian ini bisa menjadi dasar pengembangan penelitian selanjutnya untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi model deteksi aktivitas tidak aman pengemudi.

#### **I.5.3. Bagi industri**

1. Pemanfaatan model algoritma YOLO (*You Only Look Once*) yang paling optimal dalam mendeteksi aktivitas tidak aman pengemudi untuk diintegrasikan ke dalam kendaraan modern guna meningkatkan fitur keselamatan dalam kendaraan.

### **I.6 Sistematika Penulisan**

Penelitian ini akan dibentuk secara sistematis dalam beberapa bab, yaitu:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisi teori-teori dan alat yang digunakan dalam membuat model deteksi aktivitas tidak aman pengemudi menggunakan metode *YOLO (You Only Look Once)*.

## **BAB III METODE PENELITIAN**

Bab ini berisi tentang metode dan langkah-langkah dalam pengerjaan model deteksi aktivitas tidak aman pengemudi menggunakan metode *YOLO (You Only Look Once)*.

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bagian ini berisi hasil dari penelitian yang telah dilakukan dan pembahasan berdasarkan teori-teori yang disampaikan sebelumnya.

## **BAB V PENUTUP**

Bab ini berisikan kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan berupa rangkuman poin-poin penting penelitian serta saran berdasarkan hasil yang telah dicapai.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Daftar pustaka ini memuat seluruh referensi yang digunakan secara langsung dalam penyusunan tugas akhir ini. Setiap sumber yang tercantum merupakan bahan rujukan yang telah dikaji dan dijadikan dasar dalam penulisan teori, metodologi, serta analisis hasil penelitian.

## **LAMPIRAN**

Lampiran-lampiran data yang dibutuhkan untuk laporan ada pada bagian ini.