

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peningkatan infrastruktur jalan dan tol di Indonesia telah mendorong pertumbuhan signifikan dalam sektor transportasi, termasuk bisnis sewa mobil. Permintaan terhadap layanan ini meningkat hingga 70% dalam beberapa tahun terakhir, terutama karena masyarakat dan pelaku usaha lebih memilih menyewa dibandingkan membeli kendaraan (Mahfuzhon & Edhi Setyawan, 2018). Kemudahan akses layanan berbasis aplikasi serta pilihan transportasi yang lebih ekonomis turut mempercepat pertumbuhan sektor ini.

Namun, di balik pertumbuhan tersebut, industri sewa mobil menghadapi tantangan serius dalam aspek keamanan dan risiko operasional. Kecelakaan kendaraan sewa tidak hanya menyebabkan kerugian finansial, tetapi juga menurunkan tingkat kepercayaan pelanggan. Tanpa sistem pemantauan kondisi pengemudi yang akurat, perusahaan kesulitan mengidentifikasi penyebab kecelakaan, apakah berasal dari kelalaian, kondisi jalan, atau kerusakan teknis kendaraan (Elmayanti et al., 2019). Proses klaim asuransi juga menjadi lebih kompleks karena perusahaan harus membuktikan apakah kecelakaan terjadi akibat kesalahan penyewa atau faktor eksternal.

Berdasarkan data *Badan Pusat Statistik (BPS), 2022*), terdapat 139.258 kasus kecelakaan lalu lintas di Indonesia, dengan 28.131 korban jiwa. Mayoritas kecelakaan tersebut disebabkan oleh faktor manusia, khususnya kantuk dan distraksi selama berkendara. Penggunaan ponsel selama lebih dari 10 detik saat mengemudi meningkatkan risiko kecelakaan hingga 65–100%, terutama di jalan

dengan lalu lintas padat (Asyari et al., 2022). Di sisi lain, kantuk menyebabkan penurunan kewaspadaan, refleks melambat, serta risiko *microsleep*, yaitu tertidur singkat yang sangat membahayakan saat berkendara (Biswal et al., 2021). Hal ini lebih berisiko pada penyewa kendaraan yang belum familiar dengan mobil yang digunakan, sehingga lebih cepat mengalami kelelahan saat perjalanan.

Sejumlah teknologi keselamatan seperti *Anti-lock Braking System* (ABS), *Electronic Stability Control* (ESC), dan *Advanced Driver Assistance Systems* (ADAS) telah dikembangkan untuk mengurangi kecelakaan akibat kelalaian manusia. Namun, sebagian besar teknologi tersebut bersifat reaktif, karena hanya merespons setelah potensi bahaya terdeteksi, tanpa memantau kondisi pengemudi secara langsung (Teras et al., 2024). Oleh karena itu, perusahaan sewa mobil membutuhkan sistem yang tidak hanya mampu mendeteksi kecelakaan tetapi juga mengidentifikasi faktor penyebabnya secara lebih akurat.

Oleh karena itu, pendekatan proaktif berbasis kecerdasan buatan (AI) dan *computer vision* diperlukan untuk mendeteksi kondisi pengemudi secara real-time. Salah satu metode yang menjanjikan adalah *You Only Look Once* (YOLO), algoritma deteksi objek yang dapat mengenali kondisi pengemudi seperti kantuk dan distraksi akibat penggunaan ponsel. YOLO memiliki keunggulan dalam kecepatan deteksi yang tinggi serta akurasi yang lebih baik dibandingkan metode deteksi konvensional, menjadikannya solusi potensial untuk analisis faktor penyebab kecelakaan (Nasution, 2024).

Penelitian sebelumnya umumnya memanfaatkan sensor akselerometer dan GPS untuk mendeteksi kecelakaan, yang hanya mampu mengidentifikasi benturan

setelah kejadian (Finlando et al., 2021). Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem yang menganalisis penyebab kecelakaan sebelum kecelakaan terjadi, melalui deteksi kondisi pengemudi menggunakan YOLO berbasis kamera dalam dashboard mobil. Sistem akan menyimpan data hasil analisis ke dalam server web, sehingga dapat diakses oleh pihak sewa untuk evaluasi operasional dan proses klaim asuransi secara objektif.

Dengan sistem ini, diharapkan terjadi peningkatan signifikan dalam keselamatan kendaraan sewa, pengambilan keputusan asuransi yang lebih adil, serta pengembangan regulasi yang lebih berbasis data. Penelitian ini menjadi langkah inovatif dalam penerapan AI untuk keselamatan transportasi, khususnya di sektor sewa kendaraan.

1.2 Rumusan Masalah

Dengan adanya penelitian ini, rumusan masalah yang diajukan adalah:

1. Bagaimana merancang dan melatih model YOLO untuk mendeteksi kondisi mengantuk dan distraksi akibat penggunaan ponsel.
2. Bagaimana mengevaluasi akurasi model YOLO dalam mendeteksi kondisi mengantuk dan distraksi akibat penggunaan ponsel pada pengemudi.
3. Bagaimana menganalisis penyebab kecelakaan kendaraan berdasarkan kondisi pengemudi sebelum kejadian, seperti mengantuk dan distraksi akibat penggunaan ponsel.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengembangkan sistem deteksi berbasis YOLO yang mampu mengenali kondisi mengantuk dan distraksi akibat penggunaan ponsel.
2. Mengevaluasi performa model YOLO dalam mendeteksi kondisi mengantuk dan distraksi akibat penggunaan ponsel dalam berbagai kondisi pengemudi.
3. Menganalisis penyebab kecelakaan kendaraan berdasarkan rekaman kondisi pengemudi sebelum kejadian, khususnya terkait mengantuk dan distraksi akibat penggunaan ponsel.

1.4 Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian ini, manfaat yang diharapkan oleh peneliti dari hasil penelitian adalah:

1. Membantu perusahaan sewa mobil dalam menganalisis penyebab kecelakaan kendaraan sewa.
2. Mengembangkan sistem YOLO untuk mendeteksi kondisi pengemudi secara akurat, guna meningkatkan pengawasan terhadap faktor risiko kecelakaan.
3. Mengurangi risiko operasional perusahaan sewa kendaraan, dengan menyediakan data yang dapat digunakan untuk evaluasi keselamatan dan kebijakan kendaraan sewa.
4. Mendukung pengembangan teknologi kecerdasan buatan dalam pemantauan kendaraan sewa untuk meningkatkan keselamatan.

1.5 Batasan Penelitian

Batasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini difokuskan pada kendaraan roda empat jenis mobil. Sistem tidak diterapkan pada sepeda motor, dan meskipun secara teknis dapat diadaptasikan untuk truk atau bus, jenis kendaraan tersebut tidak termasuk dalam ruang lingkup pengujian.
2. Pengujian sistem dilakukan dalam kondisi nyata tanpa melibatkan kecelakaan sungguhan di jalan raya. Seluruh proses pengujian dilakukan dalam skenario terkontrol dengan pendekatan simulatif.
3. Analisis hanya mencakup dua kondisi pengemudi, yaitu mengantuk dan distraksi akibat penggunaan ponsel. Distraksi dibatasi pada kondisi pengemudi memegang atau menatap layar ponsel yang terlihat oleh kamera. Faktor eksternal seperti cuaca, kondisi jalan, dan aspek teknis kendaraan tidak dibahas.
4. Sistem tidak dirancang untuk mendeteksi kecelakaan secara langsung. Kejadian kecelakaan disimulasikan menggunakan data akselerometer dan gyroskop, dengan ambang batas tertentu yang diacu dari literatur. Data ini digunakan semata-mata sebagai penanda waktu untuk menganalisis kondisi pengemudi sebelum kejadian. Metode deteksi kecelakaan dan validitas ambang batas tidak dibahas dalam penelitian ini.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan pembacaan dalam memahami pembahasan ini, maka penulis membagi laporan tugas akhir ini dalam 5 BAB yang disusun secara sistematis dengan penjelasan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini memuat latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini membahas teori-teori dan hasil penelitian terdahulu yang relevan, termasuk teknologi yang digunakan seperti YOLO, Raspberry Pi, serta metrik evaluasi pada deteksi objek.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menguraikan metode yang digunakan dalam penelitian, mulai dari perancangan sistem, pengumpulan data, arsitektur sistem, hingga tahapan pelatihan dan pengujian model.

BAB IV PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan proses implementasi sistem, pengujian, hasil deteksi kondisi pengemudi, serta analisis performa sistem dan model deteksi.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dan saran yang berkaitan dengan proses perancangan dan implementasi sistem dalam penelitian.