

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Mobil telah menjadi alat transportasi penting bagi manusia. Sesuai statistik kendaraan global 'statista', tingkat penjualan kendaraan dari 2017 hingga 2019 adalah 95 juta unit. Pada 2018, tingkat penjualan adalah 1 miliar. Pada tahun 2020 tingkat penjualan global hingga Maret adalah 60,5 juta mobil. Dengan bertambahnya jumlah kendaraan, terjadinya lalu lintas dan kecelakaan juga meningkat secara bertahap. Tabrakan lalu lintas merupakan sumber utama kematian setiap tahun (Sinha et al., 2021). Menurut perkiraan yang diberikan oleh Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), sekitar 1,3 juta orang meninggal dunia dan sekitar 20-50 juta orang terluka akibat kecelakaan jalan setiap tahunnya (Cui et al., 2021). Kecelakaan ini terjadi akibat kelelahan berkendara sekitar 20% - 30%. Mengemudi dalam keadaan mengantuk adalah aspek paling berbahaya dari kecelakaan di jalan (Sinha et al., 2021).

Kecelakaan lalu lintas merupakan hal yang tidak diinginkan oleh siapapun. Karena kecelakaan lalu lintas sangat merugikan, baik untuk diri sendiri, orang lain, bahkan negara. Kecelakaan lalu lintas dapat terjadi karena berbagai macam faktor, seperti: kesalahan manusia (*human error*), kesalahan kendaraan (*vehicle error*), dan kesalahan lalu lintas (*traffic error*). Kesalahan manusia (*human error*) menjadi salah satu penyebab paling sering terjadinya kecelakaan lalu lintas. Berdasarkan data kecelakaan yang ada di jalan tol yang dikelola oleh Jasa Marga dan kelompok usahanya sampai Desember 2018, faktor penyebab kecelakaan paling banyak adalah faktor pengemudi sebanyak 85,13% (Laporan Tahunan PT Jasa Marga Tahun, 2018) (Aprianto et al., 2021). Kelelahan dalam berkendara menjadi salah satu penyebab utama terjadinya kecelakaan lalu lintas di Indonesia.

Dikarenakan tingginya tingkat kecelakaan lalu lintas yang disebabkan oleh kelelahan pengendara, oleh karena itu diperlukan sebuah sistem yang dapat menganalisa kelelahan pada pengendara. Karena alasan tersebut, Penulis memilih judul penelitian “ANALISIS EKSPRESI WAJAH UNTUK DETEKSI

KELELAHAN SECARA REAL-TIME MENGGUNAKAN METODE YOU ONLY LOOK ONCE (YOLOV4)” yang diharapkan mampu mendeteksi kelelahan pada pengendara, sehingga kecelakaan lalu lintas akibat kelelahan dapat dihindari. Sistem deteksi kelelahan pengemudi, dibangun untuk mendeteksi kelelahan melalui ekspresi wajah. Jika pengemudi diberikan peringatan saat sistem mendeteksi terjadinya kelelahan, maka pengemudi akan diberikan peringatan agar beristirahat, berhenti, atau mengurangi kecepatan. Dengan demikian, kecelakaan lalu lintas akibat kelelahan dapat dihindari (Cui et al., 2021). Oleh karena itu, diperlukan sistem deteksi yang dapat mendeteksi ekspresi wajah pengemudi dengan tingkat keakuratan yang tinggi. YOLO adalah salah satu metode deteksi objek yang memiliki tingkat akurasi yang tinggi.

You Only Look Once (YOLO) merupakan algoritma yang menggunakan CNN (Convolutional Neural Network) untuk deteksi objek. YOLO berfokus pada deteksi objek dengan menggunakan kembali pengklasifikasi untuk melakukan deteksi (Jiang et al., n.d.). Redmon et al menyatakan bahwa arsitektur terpadu YOLO sangat cepat.

Metode deteksi objek secara *real-time* lainnya seperti EfficientDet, ATSS, ASFF dan CenterMask, dikarenakan metode tersebut memiliki tingkat akurasi dan fps lebih rendah dibandingkan YOLOv4. Bochkovskiy et al menyatakan bahwa YOLOv4 lebih stabil dalam proses deteksi objek secara *real-time*. YOLO memproses gambar secara real-time pada 45 fps (*frame per second*). Versi jaringan yang lebih kecil adalah Fast YOLO, yang dapat memproses hingga 155 fps (Redmon et al., n.d.). YOLOv4, merupakan versi terbaru dari YOLO yang dikembangkan oleh Bochkovskiy et al.

Dalam beberapa tahun terakhir, teori pembelajaran mendalam telah banyak diterapkan dalam deteksi kelelahan pengemudi. Peneliti mengusulkan metode deteksi kelelahan pada pengemudi berdasarkan visi komputer. Sebelum melakukan ekstraksi fitur, ditentukan kelas dari pengemudi. Kelas tersebut antara lain: ‘active’ dan ‘fatigue’. Pertama-tama masukkan informasi wajah pengemudi ke dalam jaringan saraf untuk ekstraksi fitur. Kemudian, informasi fitur yang diekstraksi diklasifikasikan melalui lapisan Softmax untuk menentukan kondisi kelelahan

pengemudi. Namun, karena jaringan saraf dalam yang digunakan dalam metode ini relatif sederhana, akurasi pendeteksian kelelahan pengemudi rendah, dan kinerja dalam adegan sebenarnya buruk. Pada kelas 'fatigue', mendeteksi ekspresi wajah yang mengantuk, tidur dan menguap. Untuk kelas 'active', merupakan ekspresi wajah biasa dengan kondisi mata terbuka sebagai tanda pengemudi tersebut sedang terjaga. Pertama, algoritma deep learning digunakan untuk mendeteksi area wajah dan posisi hidung pengemudi. Kedua, filter Kalman dikombinasikan dengan algoritma deteksi pelacakan untuk melacak posisi hidung secara dinamis. Berikutnya, detektor menguap, tidur dan mata mengantuk pada kelas 'fatigue' digunakan untuk menentukan apakah pengemudi sedang kelelahan (Cui et al., 2021).

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana implementasi improvisasi pada konfigurasi parameter YOLOv4 untuk deteksi kelelahan berdasarkan ekspresi wajah?
2. Bagaimana hasil keakuratan (nilai mAP) deteksi kelelahan pada pengemudi berdasarkan ekspresi wajah menggunakan arsitektur YOLOv4?
3. Bagaimana hasil perbandingan keakuratan (nilai mAP) deteksi kelelahan pada pengemudi berdasarkan ekspresi wajah antara arsitektur YOLOv4 dengan arsitektur YOLOv4-Tiny?

1.3. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat akurasi dari deteksi kelelahan pengemudi berdasarkan ekspresi wajah menggunakan algoritma You YOLOv4.

1.4. Manfaat

Manfaat dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Dapat mengetahui tingkat akurasi dari deteksi kelelahan pengemudi berdasarkan ekspresi wajah menggunakan algoritma YOLOv4.

2. Dapat mendeteksi kelelahan pada pengemudi berdasarkan ekspresi wajah menggunakan algoritma YOLOv4.
3. Dapat dijadikan sebagai standar untuk penelitian lebih lanjut mengenai deteksi objek.

1.5. Batasan Masalah

Pada penelitian ini, batasan masalah yang dibahas adalah sebagai berikut:

1. Dataset yang digunakan merupakan dataset gabungan dengan format gambar (.jpg) yang diambil dari *open source* Kaggle.
2. Dataset gambar yang digunakan telah dilakukan anotasi oleh peneliti sesuai dengan format YOLO dan disimpan dengan format teks file (.txt).
3. Uji coba penelitian ini dilakukan secara real-time dengan video stream.
4. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat akurasi menggunakan arsitektur YOLOv4.