

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Manajemen lalu lintas dilakukan untuk meningkatkan efisiensi dari jalan sehingga suatu jalan dapat mengakomodasi kendaraan yang melintas dan menghindari kekacauan. Untuk melakukan manajemen lalu lintas pada persimpangan, dapat dilakukan dengan pemasangan rambu-rambu lalu lintas seperti rambu *stop* dan *yield*. Rambu *stop* berfungsi untuk memerintahkan pengguna jalan dengan rambu tersebut untuk berhenti dan menunggu hingga tidak ada kendaraan lain pada jalur yang berpotongan. Sedangkan rambu *yield* berfungsi untuk memerintahkan pengguna jalan untuk memberi jalan kepada pengguna jalan pada jalur yang berpotongan tanpa harus berhenti. Namun, pada persimpangan dengan lalu lintas yang lebih tinggi, diperlukan lampu lalu lintas agar kendaraan berhenti dan berjalan sesuai gilirannya.

Pada umumnya lampu lalu lintas yang ada di Indonesia diatur dengan menggunakan *timer*. Lampu akan berubah warna sesuai dengan waktu yang telah diatur sebelumnya. Hal ini kurang efisien karena mengabaikan variabel-variabel lain yang terjadi di jalan seperti debit kendaraan dan panjang antrean kendaraan. Salah satu desain persinyalan lampu lalu lintas agar dapat menampung kapasitas maksimum adalah memastikan adanya antrean kendaraan apabila lampu menunjukkan warna hijau (Vu et al., 2016). Hal tersebut tidak dapat dipenuhi dengan lampu lalu lintas berbasis *timer*. Metode pengaturan lampu lalu lintas yang lain adalah dengan menggunakan sensor berupa kumparan yang ditanam di badan jalan yang disebut dengan *inductive loop detector*. Sensor ini dapat mendeteksi apabila ada kendaraan yang berada di atas sensor. Metode lain yang juga dapat diterapkan adalah dengan penggunaan radar *microwave*, ultrasonik, serta laser (Sheik Mohammed Ali et al., 2012). Namun terdapat kekurangan dari metode tersebut yaitu infrastruktur yang kurang siap karena tidak adanya sensor pada kebanyakan persimpangan. Adapun metode detektor yang lain seperti algoritma

Haar Cascade, Fuzzy Logic, Adaptive Neuro Fuzzy Inference, YOLO. Penerapan algoritma *YOLO (You Only Look Once)* hingga saat ini memiliki versi yang cukup banyak mulai dari *YOLO* versi1 sampai *YOLO* versi5.

YOLO menjadi network deteksi yang cukup signifikan dan menjadikan evolusi deteksi yang presisi namun ringan dalam beberapa aspek (Aprilino & Al Amin, 2022). Selain itu, *YOLO* dapat mendeteksi objek waktu nyata, serta dapat mendeteksi perangkat di kamera dengan melalui desain kompilasi-kompresi bersama (Yusfian et al., 2022). Teknologi baru yang diperkenalkan adalah penggunaan metode *You Only Look Once (YOLO)*, yaitu menggunakan konsep *one shot detection*, yang berhasil digunakan analisis lalu lintas cepat dengan kamera, hitung kendaraan dan mengidentifikasi jenis kendaraan. Kelebihan dari metode *YOLO* dapat digunakan pada lalu lintas yang cepat dan dikembangkan untuk mendapatkan data kecepatan kendaraan menyalip, jenis kendaraan dan waktu yang dilalui kendaraan untuk dapat menyalip dikombinasikan dengan analisis lalu lintas.

Setelah mengidentifikasi pada penelitian yang telah dilakukan, peneliti akan menggunakan metode *YOLOv5* sebagai pendeteksian objek untuk pengaturan lampu lalu lintas. Metode ini dipilih karena dapat menghemat biaya karena kamera sudah banyak yang telah terpasang di daerah perkotaan. Fungsi pada kamera-kamera tersebut dapat digunakan untuk mendeteksi kendaraan pada suatu persimpangan dan kemudian dapat dilakukan pemrosesan data untuk menyimpulkan lajur manakah yang harus berhenti dan tidak.

Algoritma pendeteksian objek *YOLOv5* merupakan algoritma pendeteksian objek satu tahap. Algoritma dua tahap seperti *R-CNN* memiliki akurasi yang tinggi, namun juga memiliki kelemahan yaitu kecepatan yang rendah (Jia et al., 2021). *YOLOv5* juga memiliki performa yang lebih baik daripada versi *YOLO* sebelumnya. Pada penelitian yang dilakukan oleh Nepal & Eslamiat (2022), skor *F1* pada *YOLOv5l* adalah 0,655 dengan *mAP* 0,633 dimana nilai ini lebih tinggi daripada *YOLOv3* dengan skor *F1* 0,53 dan *mAP* 0,46. Begitu juga dengan *YOLOv4* yang memiliki skor *F1* sebesar 0,63 dan *mAP* sebesar 0,607. Oleh karena itu, pada penelitian ini digunakan metode *YOLOv5* karena memiliki presisi dan kecepatan yang baik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah dijabarkan, maka dapat diidentifikasi beberapa rumusan masalah yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana cara untuk melakukan penghitungan antrean kendaraan dengan metode YOLOv5?
2. Bagaimana cara untuk mengatur lampu lalu lintas dengan data kendaraan yang telah dikumpulkan?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian dapat lebih terarah, maka batasan dari pembahasan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Sistem yang dibuat hanya menerima parameter masukan berupa video dan prioritas ruas jalan dari pengguna.
2. Sistem yang dibuat menggunakan bahasa pemrograman Python.
3. Sistem berfokus pada identifikasi jumlah kendaraan dan pembuatan keputusan berdasarkan prioritas ruas jalan. Oleh karena itu, sistem ini hanya menampilkan kondisi warna lampu pada setiap ruas jalan setelah hasil penghitungan tanpa terhubung ke lampu lalu lintas yang sebenarnya.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Menghitung jumlah antrean kendaraan pada persimpangan jalan
2. Membuat sistem yang dapat mengatur pewaktuan lampu lalu lintas dengan masukan dari kamera lalu lintas

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dengan dilakukannya penelitian ini antara lain:

1. Meningkatkan efisiensi lalu lintas dengan memprioritaskan jalan dengan kelas yang lebih tinggi dan lalu lintas lebih tinggi
2. Menambah fungsi kamera lalu lintas agar dapat berperan langsung terhadap manajemen lalu lintas

