

# BAB I

## LATAR BELAKANG

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi dan pengawasan berbasis video di kota-kota besar semakin pesat, salah satunya adalah penerapan *Closed-Circuit Television* (CCTV) untuk pemantauan lalu lintas. Di Kota Malang, penggunaan CCTV telah menjadi bagian penting dalam mendukung ketertiban dan keamanan di jalan raya. Meskipun infrastruktur CCTV telah memadai, pemanfaatan teknologi ini untuk deteksi kendaraan bermotor secara otomatis masih terbatas.

Sistem pemantauan lalu lintas yang efektif memerlukan kemampuan untuk mendeteksi dan menghitung kendaraan bermotor secara akurat. Hal ini penting untuk berbagai aplikasi, seperti manajemen lalu lintas, analisis kepadatan jalan, dan perencanaan infrastruktur. Di berbagai kota di Indonesia, termasuk Kota Malang, penggunaan teknologi untuk optimalisasi pemantauan lalu lintas terus berkembang. Meskipun CCTV telah banyak digunakan, potensi pemanfaatan sistem deteksi otomatis kendaraan bermotor masih dapat ditingkatkan. Implementasi sistem seperti ini dapat memberikan manfaat signifikan dalam manajemen lalu lintas, terutama dalam hal akurasi dan efisiensi pemantauan berbagai jenis kendaraan.

Metode *Haar Cascade Classifier* telah digunakan secara luas dalam deteksi objek, termasuk dalam mendeteksi kendaraan bermotor. Meskipun metode ini menunjukkan hasil yang menjanjikan dalam berbagai kondisi, efektivitasnya dapat bervariasi tergantung pada faktor-faktor seperti pencahayaan, sudut pandang, dan kualitas gambar. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan dan mengevaluasi efektivitas metode *Haar Cascade* dalam mendeteksi kendaraan bermotor pada kondisi lalu lintas di Kota Malang. Penambahan fitur tindak lanjut setelah deteksi kendaraan, seperti klasifikasi kondisi jalan (ramai, biasa, dan sepi) berdasarkan jumlah kendaraan yang terdeteksi dalam satu menit, diharapkan dapat memberikan informasi lebih lanjut untuk analisis lalu lintas yang lebih efektif.

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan tentang kinerja metode *Haar Cascade* dalam konteks pemantauan lalu lintas lokal. Dengan demikian, penelitian ini akan mengimplementasikan sistem deteksi kendaraan bermotor menggunakan metode *Haar Cascade* pada rekaman CCTV di Kota Malang. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan akurasi deteksi dan efektivitas pemantauan lalu lintas melalui CCTV, dengan penambahan analisis kondisi jalan setelah deteksi kendaraan. Implementasi ini diharapkan dapat memberikan data yang akurat tentang *volume*, jenis kendaraan, dan kondisi jalan yang melintas, yang sangat bermanfaat untuk analisis lalu lintas dan pengambilan keputusan terkait infrastruktur jalan.

### 1.2 Rumusan Masalah

Bedasarkan permasalahan yang ada diatas, maka dapat dirumuskan beberapa rumusan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana menerapkan metode *Haar Cascade* untuk deteksi objek?

2. Bagaimana menerapkan metode *Haar Cascade* dalam mendeteksi kendaraan bermotor pada kondisi lalu lintas di Kota Malang?
3. Bagaimana mengimplementasikan sistem deteksi kendaraan bermotor menggunakan metode *Haar Cascade* dalam bentuk aplikasi *web* dengan *framework* Flask?
4. Bagaimana menambahkan fitur tindak lanjut setelah deteksi dan perhitungan kendaraan, yaitu untuk menentukan kondisi jalan (ramai, biasa, atau sepi) berdasarkan jumlah kendaraan yang terdeteksi dalam satu menit?

### 1.3 Tujuan

Adapun tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk menerapkan metode *Haar Cascade* dalam deteksi objek, khususnya kendaraan bermotor.
2. Untuk mengevaluasi metode *Haar Cascade* dalam mendeteksi kendaraan bermotor pada kondisi lalu lintas di Kota Malang.
3. Untuk mengimplementasikan sistem deteksi kendaraan bermotor menggunakan metode *Haar Cascade* dalam bentuk aplikasi *web* dengan menggunakan *framework* Flask.
4. Untuk menambahkan fitur tindak lanjut yang mengklasifikasikan kondisi jalan (ramai, biasa, atau sepi) berdasarkan jumlah kendaraan yang terdeteksi dalam satu menit.

### 1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan penelitian ini terdapat beberapa batasan yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian ini difokuskan pada deteksi kendaraan bermotor di satu titik lokasi di Kota Malang dengan menggunakan rekaman CCTV yang diakses melalui *website* <https://cctvmalang.24hour.id/>. Titik lokasi tersebut dipilih berdasarkan tingkat kepadatan lalu lintas dan variasi jenis kendaraan yang melintas yaitu di Jl Jenderal Basuki Rahmat.
2. Deteksi kendaraan dalam kondisi pencahayaan yang bervariasi, namun tidak mencakup kondisi ekstrem seperti kabut atau hujan deras. Video yang digunakan diambil dengan durasi cuplikan video selama 2 menit.
3. Deteksi dan penghitungan kendaraan roda empat (mobil dan truk) dan roda dua (sepeda motor). Kendaraan lain seperti becak, sepeda, atau kendaraan khusus tidak diikutsertakan dalam analisis.
4. Penelitian ini tidak mencakup perhitungan kendaraan pada kondisi jalan macet atau saat lampu merah. Fokus analisis hanya pada kendaraan yang bergerak normal tanpa hambatan lalu lintas agar hasil deteksi dan penghitungan lebih akurat.
5. Penelitian ini juga melibatkan tindak lanjut untuk mengklasifikasikan kondisi jalan berdasarkan jumlah kendaraan yang terdeteksi dalam satu menit, yaitu kondisi jalan dapat dikategorikan menjadi "ramai", "biasa", atau "sepi" sesuai dengan volume kendaraan yang terdeteksi.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Terdapat manfaat dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Memberikan kontribusi pada pengembangan pengetahuan tentang implementasi metode *Haar Cascade* dalam deteksi kendaraan bermotor, khususnya dalam konteks lalu lintas perkotaan.

2. Memberikan landasan untuk pengembangan sistem yang lebih kompleks, seperti analisis kepadatan lalu lintas otomatis atau sistem peringatan kemacetan.
3. Menyediakan studi kasus implementasi *Haar Cascade* dalam aplikasi dunia nyata, yang dapat menjadi referensi untuk pengembangan sistem serupa di kota lain.
4. Memberikan kontribusi pada pengelolaan lalu lintas dengan informasi lebih lanjut mengenai kondisi jalan berdasarkan *volume* kendaraan, yang bermanfaat untuk perencanaan infrastruktur dan kebijakan transportasi.

## 1.6 Sistematika Penelitian

Agar mempermudah pemahaman pada pembahasan penulisan skripsi ini, maka sistematika penelitian diperoleh sebagai berikut :

**BAB I** : Pendahuluan berisikan Latar Belakang, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan, Manfaat, dan Sistematika Penelitian.

**BAB II** : Tinjauan Pustaka berisikan Penelitian Yerdahulu, Haar Cascade Classifier, Sistem Closed-Circuit Television, Pemantauan Lalu Lintas, Python, Website, OpenCV, Komputer Vision dan Deteksi Objek.

**BAB III** : Analisis dan Perancangan pada Sistem berisikan analisis sistem yang akan dibangun, termasuk perancangan fungsionalitas sistem dengan menggunakan flowchart dan diagram lainnya. Juga mencakup perancangan struktur menu pada sistem dan alur kerja aplikasi yang akan dikembangkan.

**BAB IV** : Implementasi dan Pengujian Sistem Berisi langkah-langkah implementasi sistem deteksi kendaraan bermotor dengan menggunakan metode Haar Cascade. Selain itu, bab ini juga mencakup implementasi tampilan web, penambahan fitur untuk penentuan kondisi jalan berdasarkan perhitungan kendaraan, serta pengujian sistem deteksi kendaraan. Pengujian sistem melibatkan pengujian kinerja deteksi kendaraan dan pengujian blackbox untuk memastikan fungsionalitas setiap komponen.

**BAB V** : Kesimpulan dan Saran Berisikan ringkasan hasil penelitian, kesimpulan yang dapat ditarik dari penelitian ini, serta saran-saran untuk pengembangan lebih lanjut dari sistem yang telah dibuat dan penelitian-penelitian yang relevan di masa depan.