

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1. Latar Belakang**

*Smart city* adalah kota yang memanfaatkan teknologi modern untuk meningkatkan kualitas hidup penduduknya, termasuk *internet of things* (IoT), kecerdasan buatan (AI), dan inovasi teknologi lainnya. Tujuan dari mengintegrasikan teknologi-teknologi ini adalah untuk meningkatkan kenyamanan, produktivitas, dan kesinambungan lingkungan perkotaan. Teknologi berkemampuan IoT yang menghubungkan perangkat melalui elektronik, sensor, perangkat lunak, dan jaringan komunikasi merupakan hal yang mendefinisikan kota pintar. Karena integrasi ini, memungkinkan untuk mengumpulkan data dalam jumlah besar yang dapat dievaluasi oleh AI untuk meningkatkan berbagai kegiatan kota, termasuk pengelolaan limbah, penggunaan energi, dan transportasi (Alahi et al., 2023).

Sistem transportasi *smart city* dirancang untuk mengoptimalkan efisiensi dan keberlanjutan jaringan transportasi perkotaan. Sistem ini mengintegrasikan teknologi canggih seperti IoT, AI, dan analisis data untuk meningkatkan pengalaman transportasi secara keseluruhan bagi warga. Beberapa aspek utama dari transportasi *smart city* mencakup pendekatan multidisiplin yang memperhitungkan faktor-faktor seperti teknologi, kebijakan, masyarakat, dan lingkungan. Sebagai contoh, sistem tata kelola sebagaimana ditunjukkan dalam studi kasus di Singapura,

membantu mengelola komponen-komponen sistem transportasi yang beragam dan saling berhubungan (Lee et al., 2019).

Kualitas sistem transportasi dan logistik dari *smart city* dapat diukur dengan indikator seperti kemacetan, polusi, dan lamanya waktu tempuh. Indikator-indikator ini dapat digunakan untuk memprediksi dan memitigasi dampak transportasi terhadap kualitas hidup di daerah perkotaan. Selain itu, pengembangan sistem transportasi cerdas yang saling bekerja sama dan bersifat otomatis berdasarkan pendekatan logistik dapat membantu mengurangi kemacetan dan meningkatkan kualitas hidup di daerah perkotaan (Savin, 2020).

Analisis dan pemodelan data memainkan peran penting dalam mengoptimalkan sistem transportasi *smart city*. Teknik-teknik seperti pemodelan konseptual dan data grafik dapat digunakan untuk mengumpulkan dan menganalisis data tentang transportasi publik, memberikan wawasan yang berharga bagi perencanaan kota dan perancang kebijakan (Legaspi et al., 2020). Selain itu, *smart city* berbasis data dapat meningkatkan layanan, pengambilan keputusan, dan keterlibatan masyarakat dengan meningkatkan produktivitas dan efisiensi dalam sistem perkotaan (Kaluarachchi, 2022).

*Smart traffic management system* dirancang untuk mengoptimalkan arus lalu lintas, meningkatkan keselamatan, dan meminimalkan kemacetan di daerah perkotaan. Sistem ini memanfaatkan teknologi canggih seperti kecerdasan buatan, jaringan sensor, dan analisis data untuk menciptakan infrastruktur kontrol lalu lintas yang dinamis dan adaptif. Komponen utama dari sistem ini meliputi pemantauan lalu lintas secara langsung, analisis prediktif, dan kontrol sinyal adaptif. Sistem ini

secara terus menerus mengumpulkan informasi mengenai kondisi lalu lintas menggunakan jaringan sensor, kamera, dan sumber data lainnya, untuk mengidentifikasi pola dan potensi masalah. Data ini kemudian diproses melalui algoritma pembelajaran mesin untuk memprediksi tren lalu lintas, sehingga memungkinkan strategi manajemen yang proaktif (Awle et al., 2023).

Sistem ini dapat diimplementasikan dengan menggunakan berbagai teknologi seperti jaringan sensor nirkabel, deteksi loop induktif, sensor inframerah, pemrosesan data video, dan sensor inframerah. Namun, sistem ini sering kali membutuhkan biaya yang mahal untuk diterapkan, dipelihara, dan dioperasikan. Untuk mengatasi masalah ini, dirancanglah sistem manajemen lalu lintas pintar sederhana yang menggunakan algoritma berbasis aturan dan mikrokontroler dengan sensor PIR. Sistem ini memastikan pergerakan kendaraan yang efisien dan aman di jalan raya dengan mempertimbangkan variabel seperti pendeteksian kendaraan, tingkat kemacetan lalu lintas, dan peraturan lalu lintas yang berlaku (Achunin et al., 2023).

Pendekatan lain untuk manajemen lalu lintas cerdas melibatkan penggunaan kecerdasan buatan dan IoT. Sistem ini dapat mengoptimalkan arus lalu lintas jalan dengan menggunakan strategi gabungan dan mengelola berbagai skenario lalu lintas secara efektif menggunakan algoritma. Sistem ini menyesuaikan sinyal lalu lintas berdasarkan kepadatan lalu lintas dari kamera, sensor, dan perangkat lain untuk mengurangi kemacetan lalu lintas. Selain itu, sistem ini menggunakan metode berbasis kecerdasan buatan untuk meramalkan kepadatan lalu lintas di masa

depan dan memprioritaskan kendaraan darurat selama kemacetan lalu lintas (A. P. J. D. Reddy, 2023).

Sistem manajemen lalu lintas pintar juga dapat dirancang menggunakan teknologi mutakhir seperti IoT, *cloud computing*, 5G, dan *big data*. Sistem ini dapat secara efektif menangani kemacetan lalu lintas dengan memanfaatkan aplikasi perpesanan di pinggir jalan untuk memberikan informasi lalu lintas secara *real-time* mengenai kemacetan lalu lintas dan insiden lalu lintas yang tidak terduga. Sistem ini juga dapat mengurangi kemacetan lalu lintas secara signifikan dengan memberikan pesan peringatan dini kepada masyarakat, terutama pada jam-jam sibuk (Humayun et al., 2022).

Pendekatan inovatif untuk manajemen lalu lintas cerdas mencakup penggunaan pemrosesan gambar waktu nyata untuk menganalisis rekaman kamera dan mengelola arus lalu lintas secara efektif. Hal ini melibatkan penggunaan algoritma deteksi tepi dan metode penghitungan objek untuk menyaring objek yang tidak diinginkan dan secara akurat menentukan jumlah mobil yang ada di setiap gambar (Dwivedi, 2023).

Sistem manajemen lalu lintas pintar dirancang untuk mengoptimalkan arus lalu lintas, meningkatkan keselamatan, dan meminimalkan kemacetan di daerah perkotaan. Sistem ini memanfaatkan teknologi canggih seperti kecerdasan buatan, jaringan sensor, dan analisis data untuk menciptakan infrastruktur kontrol lalu lintas yang dinamis dan adaptif. Komponen utama dari sistem ini meliputi pemantauan lalu lintas waktu nyata, analisis prediktif, dan kontrol sinyal adaptif. Salah satu fitur inovatif dari sistem ini adalah mekanisme kontrol sinyal adaptif. Pengaturan waktu

sinyal lalu lintas tradisional sering kali bersifat statis dan tidak dapat merespons perubahan kondisi dengan cepat. Namun, sistem manajemen lalu lintas pintar secara dinamis menyesuaikan pengaturan waktu sinyal berdasarkan data lalu lintas waktu nyata, mengoptimalkan arus lalu lintas dan meminimalkan penundaan (Awle et al., 2023).

Manajemen lalu lintas pintar menggunakan mini PC melibatkan integrasi mini PC ke dalam sistem manajemen lalu lintas pintar untuk meningkatkan kemampuannya. Mini PC adalah komputer kecil dan ringkas yang dapat dengan mudah dipasang dan diintegrasikan ke dalam infrastruktur yang ada. Mini PC sangat berguna dalam sistem manajemen lalu lintas cerdas karena dapat digunakan untuk memproses dan menganalisis data dari berbagai sensor dan kamera, memberikan informasi lalu lintas secara *real-time* dan memungkinkan manajemen lalu lintas yang lebih efektif. Dalam konteks manajemen lalu lintas cerdas.

Mini PC dapat digunakan untuk memproses dan menganalisis data dari berbagai sensor dan kamera, memberikan informasi lalu lintas *real-time* dan memungkinkan manajemen lalu lintas yang lebih efektif. Mini PC dapat meningkatkan manajemen lalu lintas dengan memberikan informasi lalu lintas *real-time* ke pusat manajemen lalu lintas, sehingga memungkinkan manajemen lalu lintas yang lebih efektif dan mengurangi kemacetan. Mini PC dapat meningkatkan keselamatan dengan memberikan informasi lalu lintas aktual ke layanan darurat, sehingga memungkinkan mereka merespons insiden lalu lintas dengan lebih efektif. Mini PC dapat meningkatkan efisiensi dengan mengotomatiskan proses manajemen

lalu lintas, mengurangi kebutuhan akan intervensi manual dan memungkinkan penggunaan sumber daya yang lebih efisien.

### **1.2. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan uraian pada latar belakang di atas, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan antara lain:

1. Penumpukan kendaraan pada persilangan merupakan salah satu masalah di perkotaan.
2. Perlunya sebuah alat yang dapat mengambil data penumpukan kendaraan pada persilangan.
3. Perlunya dibuat suatu aplikasi yang dapat mengolah hasil monitoring alat.

### **1.3. Batasan Masalah**

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Gambar persimpangan yang berisi kendaraan bermotor yang digunakan sebagai masukan pada penelitian ini berasal dari <https://cctv.jogjakota.go.id/>.
2. Gambar yang digunakan pada penelitian ini hanya mengambil satu sisi keadaan persimpangan .
3. Jeston nano merupakan mini PC yang digunakan pada penelitian ini untuk menghitung dan mengklasifikasikan kendaraan bermotor pada gambar masukan.

4. Data yang diambil dari gambar inputan oleh Jeston nano berupa jenis kendaraan (motor, mobil, dan kendaraan besar), akurasi klasifikasi dan waktu beserta tanggal pengambilan data.
5. Data yang diolah dan ditampilkan pada aplikasi berbasis web merupakan data tiruan yang dibuat dari aplikasi genetaror guna mensimulasikan sistem.
6. Aplikasi web yang dibuat berjalan dan disimpan pada server lokal.

#### **1.4. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana membuat alat yang dapat mengambil data keadaan persimpangan.
2. Bagaimana membuat aplikasi monitoring guna memantau keadaan persimpangan.

#### **1.5. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Merancang sebuah alat yang dapat memonitoring keadaan persimpangan.
2. Merancang aplikasi yang dapat menampilkan hasil monitoring.
3. Mengetahui apakah alat dapat mengambil data yang ditentukan.
4. Mengetahui apakah aplikasi dapat mengolah dan menampilkan data yang sesuai.