

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia, sebagai negara kepulauan dengan populasi yang besar, telah mengalami pertumbuhan yang signifikan dalam jumlah kendaraan bermotor roda empat selama beberapa dekade terakhir. Fenomena ini disebabkan oleh sejumlah faktor yang berkaitan dengan perubahan sosial, ekonomi, dan demografi di Indonesia.

Pertumbuhan ekonomi yang pesat di Indonesia telah menyebabkan peningkatan daya beli masyarakat, yang pada gilirannya mendorong permintaan akan kendaraan bermotor pribadi, termasuk kendaraan roda empat. Di samping itu, urbanisasi yang terus berlanjut juga berkontribusi terhadap peningkatan jumlah kendaraan, karena masyarakat di daerah perkotaan lebih membutuhkan transportasi pribadi untuk mobilitas sehari-hari.

Perubahan gaya hidup dan peningkatan standar hidup juga menjadi faktor utama dalam peningkatan jumlah kendaraan bermotor roda empat di Indonesia. Kendaraan pribadi sering dianggap sebagai simbol status sosial dan kemakmuran, sehingga banyak masyarakat yang berusaha untuk memiliki kendaraan sendiri sebagai bagian dari gaya hidup modern.

Pemerintah Indonesia telah memberikan berbagai insentif dan fasilitas untuk mendukung industri otomotif, termasuk penyediaan kredit kendaraan murah, pembebasan pajak, dan pengembangan infrastruktur jalan raya. Langkah-langkah ini bertujuan untuk mendorong pertumbuhan industri otomotif dan meningkatkan mobilitas masyarakat.

Meskipun peningkatan jumlah kendaraan bermotor roda empat memberikan manfaat ekonomi, hal ini juga menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan dan lalu lintas. Peningkatan polusi udara, kemacetan lalu lintas, dan risiko kecelakaan menjadi masalah yang perlu ditangani secara serius oleh pemerintah dan masyarakat [1].

Kendaraan otonom, yang juga dikenal sebagai kendaraan tanpa pengemudi atau self-driving cars, telah menjadi tren inovasi yang signifikan dalam industri otomotif global. Konsep kendaraan otonom menjanjikan kemungkinan revolusioner dalam transportasi, dengan potensi untuk meningkatkan keselamatan, efisiensi, dan kenyamanan dalam mobilitas. Di Indonesia, meskipun masih dalam tahap awal, telah ada upaya untuk mengembangkan dan menguji kendaraan otonom.

Pertumbuhan teknologi dan inovasi dalam bidang kecerdasan buatan, sensorika, dan pemrosesan data telah memungkinkan perkembangan kendaraan otonom. Perusahaan otomotif dan teknologi global telah berlomba-lomba untuk mengembangkan teknologi ini, dengan visi untuk menghadirkan kendaraan otonom ke pasar global [2].

Di Indonesia, kendaraan otonom memiliki potensi besar untuk memberikan manfaat dalam mengatasi masalah mobilitas yang kompleks. Dengan tingkat urbanisasi yang tinggi dan masalah lalu lintas yang kronis di kota-kota besar, kendaraan otonom dapat membantu mengurangi kemacetan, memperbaiki efisiensi transportasi, dan meningkatkan aksesibilitas bagi masyarakat.

Meskipun potensi manfaatnya besar, pengembangan kendaraan otonom di Indonesia dihadapkan pada sejumlah tantangan. Regulasi yang belum matang dan infrastruktur yang terbatas menjadi hambatan utama. Penyesuaian regulasi yang diperlukan untuk mengakomodasi kendaraan otonom dan investasi dalam infrastruktur sensor dan komunikasi merupakan langkah penting yang perlu diambil [3].

Upaya untuk mengembangkan kendaraan otonom di Indonesia tidak terbatas pada industri otomotif saja. Kemitraan antara industri, lembaga pemerintah, dan lembaga riset akademis telah mulai terbentuk untuk mengakselerasi pengembangan teknologi dan uji coba kendaraan otonom di berbagai kondisi lingkungan dan lalu lintas di Indonesia.

Deteksi objek kendaraan bermotor roda empat telah menjadi topik penelitian yang penting dalam bidang pengenalan objek dan visi komputer.

Penggunaan kendaraan bermotor roda empat yang semakin meningkat, terutama dalam transportasi pribadi dan publik, menimbulkan kebutuhan akan sistem deteksi yang efisien dan andal untuk berbagai tujuan seperti pemantauan lalu lintas, pengawasan keamanan, dan pengembangan kendaraan otonom.

Dalam menghadapi era revolusi transportasi, pengembangan kendaraan otonom menjadi fokus utama industri otomotif. Keberadaan kendaraan otonom di jalan tol membawa perubahan paradigma dalam sistem transportasi, menghadirkan potensi peningkatan efisiensi, keamanan, dan kenyamanan. Namun, di sisi lain, kendaraan otonom menghadapi tantangan keamanan yang khusus, terutama dalam mendeteksi objek di sekitarnya, terutama di lingkungan jalan tol yang dinamis.

Permasalahan keamanan tersebut mencakup faktor kecepatan tinggi, jarak antar kendaraan, kepadatan lalu lintas, ketidakpastian cuaca, perubahan kondisi jalan, dan keberagaman bentuk kendaraan. Deteksi objek menjadi elemen kritis dalam memastikan keamanan kendaraan otonom di lingkungan jalan tol. Oleh karena itu, diperlukan sistem deteksi objek kendaraan yang handal dan adaptif untuk mengatasi permasalahan keamanan tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara mendeteksi objek kendaraan roda empat yang berada di jalan raya dapat beroperasi secara efisien dalam berbagai kondisi?
2. Bagaimana cara menguji hasil deteksi kendaraan roda empat tersebut agar didapatkan sistem deteksi yang handal dan adaptif?
3. Apakah sistem deteksi objek kendaraan bermotor roda empat yang dihasilkan mampu memenuhi persyaratan kinerja real-time dan skalabilitas yang diperlukan untuk penggunaan dalam lingkungan lalu lintas yang sesungguhnya, di mana volume lalu lintas kendaraan bermotor roda empat dapat sangat tinggi?

1.3 Batasan Masalah

1. Penelitian dilakukan untuk mendeteksi objek kendaraan bermotor roda empat.
2. Penelitian dilakukan secara *batch processing* (tidak realtime)
3. Proses Pendeteksian objek kendaraan menggunakan inputan berupa gambar serta video dari webcam/smartphone.
4. Output yang dihasilkan berupa gambar serta video dari hasil pengolahan citra yang memuat objek yang terdeteksi ditandai dengan bingkai berwarna hijau untuk jarak aman serta bingkai berwarna merah untuk jarak tidak aman.
5. Simulasi dibuat berbasis web (*Web Base*).

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini mencakup:

1. Mengimplementasikan metode *Support Vector Machine* (SVM) untuk mendeteksi kendaraan bermotor roda empat berdasarkan fitur *Histogram of Oriented Gradients* (HOG) serta *Support Vector Machine* (SVM).
2. Melakukan evaluasi dan pengujian sistem pendeteksi objek kendaraan bermotor roda empat dengan menggunakan metode *Support Vector Machine* (SVM) yang berfokus pada fitur *Histogram of Oriented Gradients* (HOG).
3. Meningkatkan akurasi deteksi, meningkatkan kecepatan deteksi, atau mengurangi tingkat salah deteksi..

Melalui pencapaian tujuan ini, penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang berharga dan kemajuan dalam pengembangan sistem pendeteksi objek kendaraan bermotor roda empat menggunakan metode SVM dengan fitur HOG.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi keamanan kendaraan otonom, khususnya di

lingkungan jalan tol. Dengan adanya sistem deteksi objek yang handal, diharapkan dapat mengurangi risiko kecelakaan dan meningkatkan respons terhadap situasi darurat di jalan tol. Selain itu, penelitian ini juga dapat memberikan wawasan penting bagi industri otomotif, penelitian teknologi kendaraan otonom, dan pemangku kepentingan terkait.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi ini terstruktur dalam beberapa bab bertujuan untuk memberikan gambaran umum tentang penelitian ini. Berikut adalah rangkuman dari struktur pembahasan:

1. BAB I Pendahuluan

Bagian ini mencakup latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

2. BAB II Landasan Teori

Pada bagian ini, akan dijelaskan kajian pustaka dan sumber-sumber yang relevan dengan teori dasar yang akan mendukung penelitian tentang sistem deteksi mobil bagi pengemudi di jalan raya.

Dalam bab ini juga membahas tinjauan pustaka terkait deteksi objek kendaraan, ekstraksi ciri HOG, dan klasifikasi SVM.

3. BAB III Perancangan Sistem

Bagian ini akan membahas metode dan langkah-langkah yang digunakan dalam penulisan tugas akhir. Metode yang diterapkan mencakup kajian pustaka terkait, analisis kebutuhan, desain dan implementasi sistem, serta penarikan kesimpulan.

4. BAB IV Implementasi Dan Pengujian

Bagian ini akan membahas perancangan sistem baik dari segi hardware maupun software sebelum kemudian diimplementasikan menjadi sistem

deteksi mobil bagi pengemudi di jalan raya. Implementasi mencakup pengolahan citra pada video hingga memperoleh hasil output.

Proses pengujian sistem secara bertahap dan keseluruhan, serta analisis hasil setelah tahap pengujian. Pengujian dan analisis akan difokuskan performa model, termasuk deteksi mobil dan evaluasi keseluruhan sistem.

5. BAB V Penutup

Bagian ini akan berisi kesimpulan dan saran yang dihasilkan dari keseluruhan proses penelitian tentang sistem deteksi kendaraan roda empat menggunakan metode *Histogram of Oriented Gradients* dan *Support Vector Machine*.

