

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di era teknologi informasi yang berkembang pesat, sistem pemantauan lalu lintas menjadi sangat penting dalam mengelola arus kendaraan di jalan raya dan mengoptimalkan efisiensi transportasi. Lalu lintas jalan raya merupakan aspek penting dalam mobilitas perkotaan dan regional. Dengan meningkatnya jumlah kendaraan bermotor di seluruh dunia, pengawasan dan pengelolaan lalu lintas yang efisien menjadi semakin krusial. Salah satu aspek yang penting dalam pengawasan lalu lintas adalah mendeteksi jenis kendaraan yang bergerak di jalan raya. Informasi mengenai jenis kendaraan ini dapat digunakan untuk berbagai tujuan, seperti mengoptimalkan lalu lintas, mengurangi kemacetan, meningkatkan keamanan jalan, dan mengumpulkan data statistik transportasi. Salah satu elemen utama dalam sistem pemantauan lalu lintas adalah kamera monitoring pada jalan raya maupun pada jalan tol (Shianto et al., 2019). Kamera monitoring ini digunakan untuk mendeteksi kendaraan yang melewati jalan raya tertentu dan mengenali jenis kendaraan yang melalui jalan tersebut, sehingga memberikan data yang penting untuk tujuan pemantauan, penegakan hukum, dan pengumpulan data statistik. Dalam penggunaan kamera pada jalan raya, pengenalan objek menjadi salah satu aspek kunci.

Dua algoritma yang paling populer dan berhasil dalam pengenalan objek adalah Convolutional Neural Network (CNN) dan You Only Look Once (YOLO) (Pamungkas et al., 2021). Algoritma CNN telah terbukti berhasil dalam berbagai tugas pengenalan objek, misalnya jenis mobil (Sanjaya and Ayub, 2020), bangunan (Winiarti et al., 2021) dan wajah manusia (Hartiwi et al., 2020). Algoritma ini menggunakan jaringan saraf yang terdiri dari lapisan konvolusi untuk mempelajari fitur-fitur yang relevan dari gambar dan melakukan deteksi objek dengan tingkat akurasi yang tinggi. Namun, kelemahan algoritma CNN terletak pada kecepatan deteksi (Mendrofa et al., 2023). Di sisi lain, algoritma YOLO menawarkan

pendekatan yang berbeda dalam deteksi objek. YOLO menganggap deteksi objek sebagai masalah regresi langsung (Andrianson et al., 2021) sehingga menghasilkan kecepatan deteksi yang tinggi. Namun, akibat dari pendekatan ini, YOLO mungkin menghadapi tantangan dalam hal akurasi deteksi yang lebih rendah dibandingkan dengan CNN. Kombinasi kedua algoritma tersebut dapat memiliki dampak signifikan pada kinerja sistem pengenalan objek pada kamera jalan raya. Oleh karena itu perlu dilakukan implementasi pada kedua algoritma ini untuk mengetahui kinerjanya jika dikombinasikan.

Mengintegrasikan teknologi CNN dan YOLO dalam sistem deteksi jenis kendaraan di jalan raya dapat memberikan banyak manfaat. Beberapa manfaat utama meliputi:

1. Pengawasan Lalu Lintas yang Lebih Efisien: Dengan mendeteksi jenis kendaraan secara akurat, otoritas lalu lintas dan pihak berwenang dapat mengoptimalkan aliran lalu lintas dan mengambil tindakan yang sesuai untuk mengurangi kemacetan.
2. Peningkatan Keamanan Jalan: Dengan mengetahui jenis kendaraan yang bergerak di jalan raya, sistem deteksi dapat memberikan informasi yang berguna untuk meningkatkan keamanan jalan, seperti mendeteksi kendaraan berbahaya atau yang berpotensi menyebabkan kecelakaan.
3. Pengumpulan Data Transportasi yang Akurat: Informasi tentang jenis kendaraan yang bergerak di jalan raya dapat digunakan untuk mengumpulkan data statistik transportasi yang lebih akurat, yang dapat digunakan dalam perencanaan infrastruktur jalan raya yang lebih baik.
4. Kemajuan dalam Otonomi Kendaraan: Deteksi jenis kendaraan yang akurat juga penting dalam pengembangan otonomi kendaraan. Sistem yang dapat mengidentifikasi kendaraan sekitar dengan tepat akan meningkatkan keselamatan dalam lingkungan otonom.

Dengan latar belakang ini, penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan algoritma CNN dan YOLO untuk mendeteksi jenis kendaraan pada jalan raya. Penelitian ini diharapkan bisa memberikan kontribusi dalam bidang pengawasan lalu lintas, keamanan jalan, dan pengembangan

teknologi transportasi. Selain itu hasil dari penelitian ini bisa menjadi dasar untuk pengembangan sistem deteksi kendaraan yang lebih canggih.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dirumuskan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana analisis kinerja dan optimasi kombinasi algoritma CNN dan YOLO pada kamera gerbang tol untuk meningkatkan akurasi pendeteksian golongan kendaraan.

1.3 Ruang Lingkup

Dalam penelitian ini, beberapa batasan masalah telah ditetapkan untuk memfokuskan analisis perbandingan antara algoritma CNN dan YOLO pada kamera portal gerbang tol. Berikut adalah batasan-batasan tersebut:

1. Jenis Data: Penelitian ini akan menggunakan data gambar kendaraan yang diambil dari kamera portal gerbang tol. Data ini mencakup berbagai jenis kendaraan berdasarkan golongan yang telah ditetapkan untuk jalan tol. Data tersebut akan digunakan untuk melatih dan menguji algoritma CNN dan YOLO.
2. Perbandingan Akurasi Deteksi: Perbandingan antara algoritma CNN dan YOLO akan dilakukan berdasarkan akurasi deteksi kendaraan. Pengukuran akurasi akan mencakup tingkat keberhasilan dalam mengenali kendaraan.
3. Perbandingan Kecepatan Deteksi: Kecepatan deteksi objek akan menjadi salah satu aspek penting dalam perbandingan antara algoritma CNN dan YOLO. Penelitian ini akan mengukur waktu yang dibutuhkan oleh masing-masing algoritma untuk mendeteksi kendaraan pada gambar secara individual.
4. Kinerja Real-time: Penelitian akan mengevaluasi kinerja real-time dari algoritma CNN dan YOLO pada kamera portal gerbang tol. Waktu respons algoritma dalam mengenali objek pada kondisi real-time akan diukur dan dibandingkan.
5. Implementasi dan Pengujian: Penelitian ini akan mengimplementasikan dan

menguji kedua algoritma, CNN dan YOLO, menggunakan data gambar kendaraan yang relevan. Pengujian akan melibatkan perbandingan akurasi deteksi, kecepatan deteksi, kinerja real-time

6. Lingkup Tempat: Penelitian ini akan difokuskan pada penggunaan kamera portal gerbang tol sebagai lingkungan khusus untuk analisis perbandingan algoritma CNN dan YOLO. Penelitian ini tidak akan memperhatikan lingkungan pengenalan objek pada konteks lain di luar kamera portal gerbang tol.

Dengan mempertimbangkan batasan-batasan tersebut, penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan dalam memilih algoritma yang paling sesuai untuk mengoptimalkan kinerja pengenalan objek pada kamera portal gerbang tol.

1.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penyusunan penelitian ini adalah menerapkan dan menguji performa algoritma CNN dan YOLO untuk pendeteksian golongan kendaraan pada gerbang tol.

Manfaat dari penyusunan penelitian ini yaitu mengetahui penerapan dan performa dari algoritma CNN dan YOLO untuk pendeteksian golongan kendaraan pada gerbang tol.

1.5 Sistematika Penulisan Tesis

Penyusunan dan format tesis disusun dengan tujuan untuk memberikan gambaran umum dari penulisannya sehingga keterkaitan antara bab pertama hingga yang terakhir menjadi lebih terlihat dengan jelas. Berikut adalah susunan dan format tesis:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini penulis membahas mengenai latar belakang, identifikasi masalah, ruang lingkup, tujuan, manfaat dan susunan tesis.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Pada bab ini membahas tentang landasan teori yang berhubungan dengan penelitian terdahulu, yaitu tinjauan pustaka yang berisi pembahasan tentang *Object Detection*, Algoritma yang digunakan, *Confusion Matrix*, Parameter hasil akhir dan pembahasan tentang penelitian terdahulu yang terkait dengan deteksi objek menggunakan algoritma CNN maupun YOLO.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bagian ini akan membahas mengenai perencanaan dan jadwal penelitian, data yang akan digunakan, serta metode yang akan digunakan dalam pengumpulan data.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dibahas tentang proses *training* data kedua algoritma, lalu hasil dari identifikasi jenis kendaraan dalam bentuk parameter hasil akhir, lalu pembahasan hasil akhir setelah dilakukan proses filtering data dengan menggunakan nilai *confidence* yang telah ditentukan. Lalu akan dibahas tentang mengapa hasil akhir tersebut dapat diperoleh.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan dibahas tentang kesimpulan yang dapat diambil dalam penelitian ini. Lalu akan terdapat saran untuk penelitian selanjutnya yang sejenis.

LAMPIRAN

Berisi lampiran pendukung dari penelitian.