

ABSTRAK

SMART TRAFFIC LIGHT MENGGUNAKAN PENGOLAHAN CITRA DAN METODE FUZZY

Oleh

LUTHFI ARDIANSYAH

Masalah kemacetan lalu lintas menjadi isu serius global. Penelitian ini mengatasi masalah tersebut dengan menggabungkan dua teknologi yaitu YOLOv4 sebagai algoritma pendeteksi kendaraan dan metode Fuzzy Mamdani untuk mengatur durasi lampu lalu lintas. Tujuan penelitian ini adalah mendeteksi kepadatan kendaraan secara akurat dan menyesuaikan durasi lampu lalu lintas berdasarkan kondisi lalu lintas yang terdeteksi. Pengujian pendeteksian kendaraan berbasis YOLOv4 mencapai akurasi tinggi dalam mendeteksi mobil (100%), tetapi memiliki akurasi yang lebih rendah dalam mendeteksi motor (50%). Skenario siang menunjukkan hasil serupa dengan akurasi yang tinggi untuk mobil (100%) dan akurasi terendah untuk motor yaitu (62%). Hasil analisis matriks kebingungan untuk berbagai skenario mengungkapkan bahwa beberapa aturan menunjukkan kinerja optimal dengan nilai maksimum (1.0) untuk presisi, recall, akurasi, dan F1-Score. Di sisi lain, aturan lain menunjukkan keseimbangan yang baik antara presisi dan recall, mencapai F1-Score tinggi (0.85 dan 0.83). Namun, terdapat aturan lain yang menunjukkan tantangan dengan nilai recall yang rendah (0.25). Oleh karena itu, performa model bervariasi tergantung pada skenario, dan pilihan terbaik harus disesuaikan dengan tujuan aplikasi yang spesifik. Pengujian skenario Fuzzy Mamdani melibatkan proses fuzzifikasi dengan menggunakan 2 kondisi awal, 1 hasil, dan 9 aturan fuzzy yang telah ditetapkan sebelumnya. Dalam perbandingan tiga metode pengujian, yaitu simulasi, MATLAB, dan perhitungan manual memiliki konsistensi yang baik. Penelitian ini menunjukkan bahwa metode Fuzzy Mamdani secara efektif mengatur durasi lampu lalu lintas berdasarkan kondisi lalu lintas yang terdeteksi, dengan menggunakan variabel yang telah difuzzifikasi untuk menentukan durasi yang tepat.

Kata Kunci: algoritma YOLO V4, fuzzy mamdani, *traffict light*

ABSTRACT

SMART TRAFFIC LIGHT USING IMAGE PROCESSING AND FUZZY METHOD

By

LUTHFI ARDIANSYAH

Traffic congestion has become a serious global issue. This research addresses the problem by combining two technologies: YOLOv4 as a vehicle detection algorithm and the Fuzzy Mamdani method to control traffic light durations. The goal of this research is to accurately detect vehicle density and adjust traffic light durations based on the detected traffic conditions. Vehicle detection testing based on YOLOv4 achieves high accuracy in detecting cars (100%), but has lower accuracy in detecting motorcycles (50%). Daytime scenarios show similar results with high accuracy for cars (100%) and the lowest accuracy for motorcycles at (62%). Confusion matrix analysis for various scenarios reveals that some rules exhibit optimal performance with maximum values (1.0) for precision, recall, accuracy, and F1-Score. On the other hand, other rules show a good balance between precision and recall, achieving high F1-Scores (0.85 and 0.83). However, there are other rules presenting challenges with a low recall value (0.25). Therefore, the model's performance varies depending on the scenario, and the best choice should be tailored to the specific application goals. Fuzzy Mamdani scenario testing involves the fuzzification process using 2 initial conditions, 1 outcome, and 9 predefined fuzzy rules. In the comparison of three testing methods—simulation, MATLAB, and manual calculations—they show good consistency. This research indicates that the Fuzzy Mamdani method effectively regulates traffic light durations based on detected traffic conditions, using variables that have been fuzzified to determine the appropriate duration.

Keyword : Fuzzy Mamdani, Traffic Light, YOLO v4 Algorithm,