

ABSTRAK

Sistem pengenalan rambu lalu lintas merupakan komponen penting untuk keamanan dalam sistem transportasi cerdas, namun implementasinya dihadapkan pada tantangan seperti variasi rambu dan kondisi visibilitas yang rendah. Meskipun metode sebelumnya seperti CNN, YOLOv4, dan SVM telah digunakan, masing-masing memiliki kekurangan, mulai dari komputasi yang lambat hingga akurasi yang menurun pada visibilitas rendah. Untuk mengatasi masalah ini, penelitian ini mengusulkan penggunaan metode YOLOv5 yang dikenal memiliki kecepatan komputasi dan akurasi yang optimal. Dengan menerapkan dan menyesuaikan YOLOv5, diharapkan dapat dikembangkan sistem pengenalan rambu lalu lintas yang lebih efektif dan andal untuk kondisi nyata, khususnya dalam situasi visibilitas rendah. Situasi visibilitas rendah yang dimaksud disini adalah ketika kondisi gelap/intensitas cahaya rendah.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui akurasi dan mendapatkan performa terbaik pada sistem pengenalan rambu lalu lintas pada kondisi visibilitas rendah. Menggunakan data rambu lalu lintas diambil dari roboflow sebanyak 10000 data yang kemudian melalui tahap preprocessing. Data tersebut kemudian dilakukan pelatihan model dan pengujian model berdasarkan 3 konfigurasi yang telah ditentukan. Kemudian hasilnya akan di evaluasi menggunakan confusion matrix.

Hasil dari penelitian ini, tiga konfigurasi model menunjukkan performa yang berbeda setelah diuji dalam kondisi dunia nyata. Meskipun Konfigurasi 1 dan 2 sama-sama menunjukkan kinerja luar biasa selama pelatihan dengan metrik presisi dan recall yang nyaris sempurna (~ 0.99), Konfigurasi 2 memiliki keunggulan tipis pada akurasi penempatan bounding box. Perbedaan ini terbukti krusial saat pengujian di malam hari, di mana Konfigurasi 2 menunjukkan stabilitas dan keandalan tertinggi dengan F1 Score 88,3%, jauh melampaui Konfigurasi 1 yang performanya turun drastis menjadi 65%. Sementara itu, Konfigurasi 3, yang performa pelatihannya berada di tingkat menengah, justru membuktikan ketangguhannya dengan F1 Score 82% pada kondisi malam. Secara keseluruhan, keunggulan teoretis kecil yang dimiliki Konfigurasi 2 selama pelatihan termanifestasi menjadi superioritas praktis yang signifikan dalam hal stabilitas di berbagai kondisi pencahayaan, menjadikannya model yang paling unggul dan direkomendasikan.

Kata Kunci: YOLOv5; Rambu Lalu Lintas; Pengenalan Objek

ABSTRACT

Traffic sign recognition systems are an important component for safety in intelligent transportation systems, but their implementation faces challenges such as sign variation and low visibility conditions. Although previous methods such as CNN, YOLOv4, and SVM have been used, each has its own shortcomings, ranging from slow computation to decreased accuracy in low visibility conditions. To address these issues, this study proposes the use of the YOLOv5 method, which is known for its optimal computational speed and accuracy. By applying and adapting YOLOv5, it is expected that a more effective and reliable traffic sign recognition system can be developed for real-world conditions, particularly in low-visibility situations. The low-visibility situations referred to here are those where conditions are dark or have low light intensity.

This study aims to determine the accuracy and obtain the best performance of the traffic sign recognition system in low visibility conditions. Using traffic sign data taken from Roboflow, a total of 10,000 data points were collected and then underwent preprocessing. The data was then used to train and test the model based on three predetermined configurations. The results were then evaluated using a confusion matrix.

The results of this study show that the three model configurations exhibit different performance when tested in real-world conditions. Although Configurations 1 and 2 both demonstrate exceptional performance during training with near-perfect precision and recall metrics (~ 0.99), Configuration 2 has a slight advantage in bounding box placement accuracy. This difference proved crucial during nighttime testing, where Configuration 2 demonstrated the highest stability and reliability with an F1 Score of 88.3%, far surpassing Configuration 1, whose performance dropped drastically to 65%. Meanwhile, Configuration 3, which had average training performance, demonstrated its robustness with an F1 Score of 82% under nighttime conditions. Overall, the small theoretical advantage of Configuration 2 during training manifested as significant practical superiority in terms of stability across various lighting conditions, making it the most superior and recommended model.

Keywords: : Yolov5; Traffic Sign; Object Recognition