

ABSTRAK

Peningkatan jumlah kendaraan di jalan raya menuntut sistem lalu lintas yang semakin cerdas, termasuk dalam hal pengenalan rambu-rambu lalu lintas secara otomatis. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem klasifikasi rambu lalu lintas menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN). Empat kelas rambu yang digunakan dalam penelitian ini adalah *speedlimit*, *crosswalk*, *trafficlight*, dan *stop*. Dataset diperoleh melalui dua metode, yaitu pengambilan gambar secara daring dari platform Dataset Ninja serta pengambilan langsung di lapangan pada kawasan Kota Yogyakarta. Total data yang digunakan adalah 400 gambar, masing-masing kelas terdiri dari 100 gambar.

Sebelum pelatihan, data dibagi menjadi tiga bagian: 70% untuk data pelatihan, 15% untuk validasi, dan 15% untuk pengujian. Seluruh gambar kemudian diproses melalui tahapan *preprocessing* berupa *resize* dan *rescale*, serta dilakukan augmentasi data seperti rotasi, *horizontal flip*, dan penyesuaian pencahayaan guna memperkaya variasi dan meningkatkan kemampuan generalisasi model. Model CNN dirancang menggunakan empat lapisan konvolusi dan diuji melalui berbagai skenario perubahan parameter, seperti *epoch*, *batch size*, dan *learning rate*. Hasil terbaik diperoleh pada konfigurasi 50 *epoch*, *batch size* 16, dan *learning rate* 0.0005, yang menghasilkan tingkat akurasi sebesar 99.58% pada data uji.

Evaluasi model menggunakan *confusion matrix*, *precision*, *recall*, dan *F1-score* menunjukkan performa klasifikasi yang sangat baik dan konsisten. Dengan hasil ini, sistem klasifikasi rambu lalu lintas berbasis CNN menunjukkan potensi yang besar untuk diimplementasikan pada kendaraan otonom maupun sistem asisten pengemudi guna meningkatkan keselamatan dan efisiensi di jalan raya.

Kata kunci: *Convolutional Neural Network*, klasifikasi citra, rambu lalu lintas, augmentasi data, akurasi, pembagian data.

ABSTRACT

The increasing number of vehicles on the road demands a more intelligent traffic system, including the automatic recognition of traffic signs. This research aims to develop a traffic sign classification system using the *Convolutional Neural Network* (CNN) method. The study focuses on four categories of traffic signs: *speedlimit*, *crosswalk*, *trafficlight*, and *stop*. The dataset was obtained through two methods: online collection from the Dataset Ninja platform and manual image capture in the Yogyakarta area. A total of 400 images were used, with 100 images for each class.

Prior to training, the dataset was split into three portions: 70% for training, 15% for validation, and 15% for testing. The images were processed through *preprocessing* steps such as *resize* and *rescale*, followed by data augmentation techniques including rotation, horizontal flipping, and brightness adjustment to increase data diversity and improve model generalization. The CNN model was designed with four convolutional layers and evaluated through various parameter configurations, including *epoch*, *batch size*, and *learning rate*. The best result was achieved with 50 *epochs*, a *batch size* of 16, and a *learning rate* of 0.0005, yielding a testing accuracy of 99.58%.

Model evaluation using the *confusion matrix*, precision, recall, and F1-score demonstrated excellent and consistent classification performance. These results indicate that a CNN-based traffic sign classification system holds strong potential for implementation in autonomous vehicles and driver assistance systems, contributing to improved safety and efficiency on the road.

Keywords: *Convolutional Neural Network*, *image classification*, *traffic signs*, *data augmentation*, *accuracy*, *data splitting*.