

BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, ruang lingkup, dan sistematika penulisan laporan skripsi yang berjudul “Penentuan Hyperparameter Terbaik Menggunakan Arsitektur *InceptionV3* Untuk Klasifikasi Citra Rambu Lalu Lintas”

1.1. Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan zaman yang semakin maju membuat angka pertumbuhan penduduk semakin meningkat. Peningkatan tersebut berdampak pada kebutuhan transportasi di suatu daerah. Dengan banyaknya transportasi dapat berpengaruh terhadap kenaikan terjadinya kecelakaan yang bisa menyebabkan cedera bahkan kematian pada pengguna jalan. Menurut Undang-Undang No. 22 Tahun 2009, kecelakaan lalu lintas adalah sebuah peristiwa di jalan yang terjadi secara tidak diduga dan tidak disengaja melibatkan pengguna kendaraan dengan pengguna jalan lain yang mengakibatkan korban manusia atau kerugian harta benda. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik, tercatat 1922 kecelakaan di Ruas Jalan Tol Jakarta dan sekitarnya dari tahun 2019 hingga 2021. Sebanyak 86% kasus kecelakaan disebabkan oleh pengemudi, 13% kasus kecelakaan disebabkan oleh kendaraan, dan 1% kasus lainnya disebabkan oleh faktor lingkungan. Berdasarkan dari data tersebut, pengemudi menjadi salah satu faktor terbesar penyebab kecelakaan. Hal ini berkaitan dengan kemampuan dan karakter pengemudi dalam berkendara, salah satunya ketidakpatuhan terhadap rambu lalu lintas (Herawati, 2019). Salah satu cara untuk mengatasi hal ini dapat dilakukan dengan pendekatan teknologi melalui sebuah sistem.

Selama dekade terakhir, *Autonomous Driving System* (ADS) telah semakin populer di seluruh dunia, mendorong revolusi mobil pintar (Baruch, 2016). Sistem ini membantu kendaraan agar mampu mengemudi sendiri layaknya manusia. Salah satu modul yang terdapat dalam sistem ini adalah pengenalan objek berupa rambu lalu lintas yang berada di sekitar kendaraan. Dengan sistem tersebut kendaraan dapat mengenali objek dan dapat mengambil keputusan untuk sebuah tindakan sesuai dengan keadaan sekitarnya (Günthner & Proff, 2021). Oleh karena itu, perlu diterapkan dengan baik implementasi sistem ini untuk

mengurangi kemungkinan munculnya masalah yang tidak diinginkan, salah satunya dengan menggunakan *machine learning*.

Machine learning merupakan algoritma pembelajaran serta pengembangan sistem komputer yang memiliki kemampuan untuk belajar (Alpaydin, 2010). Tujuannya adalah untuk mengoptimalkan suatu kinerja dengan data contoh atau pengalaman masa lalu. Penelitian terdahulu menggunakan *machine learning* telah dilakukan oleh Palit (2017) dalam melakukan pengenalan citra rambu lalu lintas dengan algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) dan *Histogram of Oriented Gradient* (HOG) pada dataset *Traffic Sign Scandinavian Conference on Image Analysis* (SCIA) 2011 yang menghasilkan akurasi sebesar 79,4444%. Meskipun akurasinya mendekati 80%, algoritma tersebut masih memerlukan peningkatan lebih lanjut untuk mencapai performa yang lebih optimal mengingat pengaplikasiannya menyangkut keselamatan dalam berkendara. Ini mencerminkan klasifikasi rambu lalu lintas merupakan hal yang tidak mudah. Namun, akhir-akhir ini *deep learning* telah menjadi pusat perhatian dalam pengembangan *machine learning*. Hal ini disebabkan oleh pencapaian luar biasa yang telah dicapai oleh *deep learning* dalam bidang visi komputer (Krizhevsky dkk., 2017).

Deep Learning (DL) adalah bagian dari *machine learning* yang bergantung pada serangkaian algoritma yang dirancang untuk memodelkan abstraksi tingkat tinggi dalam data (Kumar & Manash, 2019). *Deep learning* didefinisikan sebagai proses membangun dan melatih jaringan *neural* dengan beberapa lapisan *neuron* buatan yang saling terhubung. Jaringan ini meniru cara otak manusia memproses informasi, di mana setiap *neuron* mengirimkan sinyal ke *neuron* lain yang terhubung (Elgendy, 2020). *Deep learning* dapat digunakan untuk mengatasi beberapa permasalahan terkait klasifikasi objek seperti rambu lalu lintas. Penelitian menggunakan *deep learning* untuk klasifikasi rambu lalu lintas telah dilakukan oleh Mohd-Isa dkk. (2020) dengan arsitektur YOLOv3 dan SPP pada dataset Malaysia Traffic Signs Dataset (MTSD) yang menghasilkan akurasi sebesar 91,00%. Penelitian lainnya oleh Khan dkk. (2022) yang meneliti tentang klasifikasi rambu lalu lintas menggunakan dataset *German Traffic Sign Recognition Benchmark* (GTSRB) menggunakan beberapa arsitektur *InceptionV3*, *Xception*, dan *ResNet50*. Di antara arsitektur-arsitektur itu, *InceptionV3* menjadi yang terbaik dengan akurasi sebesar 97,15%.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis mengajukan penelitian yang berjudul Penentuan Hyperparameter Terbaik Menggunakan Arsitektur *InceptionV3* Untuk Klasifikasi Citra Rambu Lalu Lintas. Arsitektur *InceptionV3* dipilih karena penelitian ini diharapkan dapat menjadi tolok ukur pembuatan model yang lebih baik untuk klasifikasi rambu lalu lintas.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, dapat dirumuskan masalah penelitian ini yaitu bagaimana menentukan kombinasi *hyperparameter* terbaik untuk model CNN arsitektur *InceptionV3* dalam klasifikasi citra rambu lalu lintas.

1.3. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan klasifikasi citra rambu lalu lintas menggunakan model CNN arsitektur *InceptionV3* dengan *hyperparameter dropout, batch size, dan learning rate* terbaik.

Manfaat dari penelitian ini adalah dapat diperoleh sistem klasifikasi citra rambu lalu lintas menggunakan model CNN arsitektur *InceptionV3* dengan *hyperparameter* terbaik sebagai pengembangan penelitian *Autonomous Driving System* untuk membantu pengguna jalan khususnya pengguna kendaraan bermotor dalam mengklasifikasikan setiap rambu lalu lintas yang ada dalam rangka mengurangi tingkat kecelakaan di jalan raya.

1.4. Ruang Lingkup

Penelitian ini memerlukan batasan - batasan agar penelitian lebih terarah. Adapun batasan - batasan tersebut sebagai berikut:

1. Objek penelitian dalam skripsi ini adalah data citra *German Traffic Sign Detection Benchmark* (GTSDB) yang sudah terdapat citra rambu lalu lintas dan didapatkan di <https://benchmark.ini.rub.de>.
2. Untuk menyesuaikan dengan sumber daya yang terbatas, penelitian ini memperkecil kelas *dataset* menjadi 4 kelas, yaitu *prohibitory, mandatory, danger, dan other* berdasarkan sifatnya.
3. Skenario dilakukan dengan menguji *dataset* setelah melakukan *hyperparameter tuning* meliputi *dropout rate, batch size, dan learning rate* untuk mendapatkan kinerja model

terbaik.

4. Proses pembuatan model menggunakan bahasa pemrograman Python dan *library* Tensorflow - Keras.
5. Proses pelatihan model memanfaatkan Google Colab yang menyediakan GPU berbasis *cloud*, untuk memperkecil sumber daya yang dikeluarkan.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dibagi menjadi beberapa pokok pembahasan. Adapun sistematika penulisan pada laporan skripsi ini sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup, serta sistematika penulisan skripsi penentuan hyperparameter terbaik menggunakan arsitektur *inceptionV3* untuk klasifikasi citra rambu lalu lintas.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini menjelaskan tentang teori- teori yang digunakan dalam penelitian, antara lain tinjauan pustaka, rambu lalu lintas, citra, *deep learning*, pembagian data, pra-pemrosesan data, CNN, arsitektur *InceptionV3*, fungsi aktivasi, *transfer learning*, *loss function*, *backpropagation*, *Adam Optimizer*, *batch normalization*, *confusion matrix* serta *tools* dan *library* yang digunakan pada penelitian ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas tentang metodologi penelitian klasifikasi rambu lalu lintas menggunakan metode *transfer learning* dengan model CNN arsitektur *InceptionV3*. Pembahasan meliputi garis besar penyelesaian masalah, pembagian data, pra-pemrosesan data, pemilihan rasio pembagian data dan *hyperparameter*, pelatihan klasifikasi rambu lalu lintas model CNN arsitektur *InceptionV3*, penentuan rasio pembagian data dan *hyperparameter* terbaik, dan evaluasi model.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang analisis dan hasil dari penelitian mengenai klasifikasi rambu lalu lintas menggunakan metode *transfer learning* dengan model CNN arsitektur *InceptionV3*. Subbab yang dibahas adalah lingkungan dan perangkat yang digunakan dalam penelitian, skenario pelatihan, hasil dan Analisa skenario pelatihan, dan evaluasi klasifikasi rambu lalu lintas model CNN Arsitektur *InceptionV3*.

BAB V KESIMPULAN

Bab ini disajikan kesimpulan dari bab-bab sebelumnya yang telah dijelaskan, serta saran untuk pengembangan penelitian lebih lanjut.