

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Situasi saat ini, maka terlihat kondisi lalu lintas dalam perkotaan tampak semakin padat, kondisi ini mampu menimbulkan tantangan yang besar dalam melakukan pengelolaan mobilitas akan transportasi. Kepadatan lalu lintas dinilai sebagai adanya keadaan atau kondisi dimana terjadinya penumpukan kendaraan yang tampak dalam suatu ruas jalan yang secara tertentu dan arus lalu lintas dalam hal ini menjadi sangat lambat atau bahkan akan dapat terhenti. Dijelaskan bahwa kepadatan lalu lintas ini menjadi tantangan atau masalah paling utama yang dialami oleh begitu banyak wilayah kota di dunia yang dipicu oleh banyaknya jumlah penduduk yang memadati, dimana kondisi ini telah termasuk terjadi di Pulau Bali. Kepadatan lalu lintas dinilai sebagai salah satu masalah utama yang memberikan pengaruh yang mengarah pada kelancaran arus lalu lintas kendaraan dan juga pada kenyamanan yang dirasakan oleh para pengguna jalan. Peningkatan sistem Klasifikasi kepadatan lalu lintas menjadi aspek kunci dalam upaya meningkatkan manajemen lalu lintas. Guna membantu dalam mengatasi kendala atau masalah ini, maka pihak peneliti telah melakukan proses eksplorasi dengan menerapkan metode *Convolutional Neural Networks* (CNN) untuk dipakai dalam proses pengembangan sistem klasifikasi kepadatan lalu lintas yang hasilnya lebih akurat.

CNN adalah jenis algoritme pembelajaran mendalam yang dapat dilatih untuk mengenali pola dalam gambar, sehingga cocok untuk tugas pengenalan gambar seperti klasifikasi kepadatan lalu lintas. Dalam konteks ini, maka dijelaskan bahwa

optimalisasi hyperparameter yang merujuk pada CNN mampu memicu atau bahkan mampu menyebabkan adanya peningkatan pada akurasi Klasifikasi kepadatan lalu lintas. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi optimalisasi hyperparameter pada CNN untuk Klasifikasi kepadatan lalu lintas, khususnya dalam konteks Klasifikasi mengenai kepadatan yang terjadi dalam lingkungan lalu lintas. Kepadatan lalu lintas dalam kondisi saat ini, maka telah secara otomatis memicu atau memunculkan dampak yang arahnya terjadi permasalahan yang berkaitan secara langsung tingkat produktivitas dan juga kualitas hidup yang dirasakan oleh kalangan masyarakat.

Dalam melakukan proses Klasifikasi dan juga pemantauan akan kepadatan lalu lintas, maka hal ini dinilai merupakan aspek yang dinilai esensial atau penting dalam upaya meningkatkan efisiensi sistem transportasi. Dalam konteks ini, *Convolutional Neural Network* (CNN) telah berhasil melakukan demonstrasi atas keunggulan dalam menjalankan tugas pengenalan pada pola yang bersifat dengan secara visual, dimana hal ini juga termasuk dalam penerapan aplikasi pengolahan citra lalu lintas. Pada penelitian ini, fokus utamanya adalah menghadirkan pendekatan yang inovatif dan efektif dengan cara melalui penerapan CNN yang selanjutnya digunakan untuk Klasifikasi kepadatan lalu lintas di persimpangan lampu lalu lintas. Lebih khusus lagi, peneliti akan mengeksplorasi potensi optimasi melalui teknik hyperparameter tuning guna meningkatkan kinerja CNN dalam menangani variabilitas kondisi lalu lintas yang kompleks.

Dijelaskan bahwa melakukan proses pengoptimalisasian hyperparameter telah menjadi bagian kritis yang ditemukan ada di dalam pengembangan model

machine learning yang telah memungkinkan model untuk menyelaraskan diri dengan data yang telah diberikan secara optimal. Dengan mengintegrasikan konsep ini ke dalam metode CNN, diharapkan kita mampu mewujudkan hasil dengan tingkat akurasi yang lebih tinggi dalam melakukan Klasifikasi kepadatan lalu lintas. Riset sebelumnya berhasil memaparkan hasil bahwa menggunakan program untuk melakukan proses pendeteksi, melakukan proses pengklasifikasi, dan juga melakukan proses penghitungan kendaraan dengan cara menerapkan metode CNN *Deep Learning* dengan adanya penggunaan algoritma YOLO yang berhasil memiliki tingkat keakuratan dengan angka yang mencapai 91,4% yang tampak pada pengujian dengan berlandaskan pada kelas (Fajri et al., 2020). Dalam melakukan proses pengujian dengan berlandaskan pada aspek faktor lingkungan, pada saat kondisi hujan telah diperoleh nilai akurasi yang angkanya telah mencapai nilai 88,4%, dimana hal ini terjadi pada kondisi atau keadaan sedang berkabut dengan angka yang mencapai 70%, dan juga adanya keadaan atau kondisi malam hari yang hasilnya mencapai angka 78,2% (Fajri et al., 2020).

Dalam pelaksanaan riset ini, maka CNN akan dipilih untuk membantu dalam melakukan proses klasifikasi akan kepadatan lalu lintas yang berlangsung saat ini. Program yang akan dikembangkan diharapkan dapat membantu mengurangi kepadatan lalu lintas dan mentertibkan lalu lintas. Penelitian ini tidak hanya bertujuan untuk menyajikan solusi yang andal dalam menangani permasalahan lalu lintas perkotaan, tetapi juga berkontribusi pada pemahaman lebih lanjut mengenai potensi dan batasan teknologi *deep learning*, khususnya dalam pengolahan citra untuk keperluan Klasifikasi kepadatan lalu lintas. Dengan mengoptimalkan

hyperparameter, penelitian ini memperkenalkan pendekatan yang lebih terstruktur untuk meningkatkan kinerja model CNN dan menggambarkan bagaimana solusi ini mampu selanjutnya dipakai untuk membantu dalam membangun sistem manajemen lalu lintas yang secara tertib dan juga nyaman. Hasil penemuan kali ini, maka akan berkontribusi menjadi dasar untuk membantu dalam mengurangi jumlah kepadatan lalu lintas yang telah berlangsung dalam suatu ruas jalan.

1.2 Klasifikasi Masalah

Berpedoman dengan pemaparan atas latar belakang yang ada dalam riset ini, maka peneliti dalam kesempatan ini melakukan Klasifikasi pada beberapa masalah sebagai berikut:

1. Konfigurasi hyperparameter yang dalam hal ini dinilai tidak optimal pada CNN yang mampu dinilai mengakibatkan kinerja menjadi kurang optimal di dalam membantu melakukan proses klasifikasi atas terjadinya kepadatan lalu lintas.
2. Kemampuan untuk menentukan hyperparameter yang tepat untuk CNN dapat menjadi tugas yang kompleks dan memerlukan pemahaman mendalam tentang data serta arsitektur model.
3. Tantangan dalam menentukan hyperparameter yang sesuai untuk meningkatkan akurasi model dalam mengenali situasi kepadatan lalu lintas.
4. Adanya masalah kepadatan lalu lintas di persimpangan lampu lalu lintas yang mempengaruhi mobilitas transportasi.

1.3 Batasan Penelitian

Adapun beberapa batasan yang ditekankan di dalam riset ini, ialah mencakup:

1. Penelitian ini akan difokuskan pada klasifikasi kepadatan lalu lintas di pesimpangan lampu lalu lintas.
2. Penelitian ini terbatas pada pengoptimalan hyperparameter dalam konteks penggunaan metode CNN untuk klasifikasi kepadatan lalu lintas.
3. Penelitian ini tidak memakai ekstraksi fitur melainkan hanya fokus terhadap CNN.
4. Penelitian ini akan difokuskan pada klasifikasi kepadatan lalu lintas di sekitar lampu lalu lintas, dan tidak memperhitungkan faktor-faktor lain yang mungkin memengaruhi lalu lintas.

1.4 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam riset kali ini telah disusun berlandaskan atas penjelasan fenomena yang dijelaskan dalam bagian latar belakang.

1. Apa pengaruh hyperparameter terhadap kinerja CNN dengan arsitektur MobileNet dan arsitektur VGG dalam Klasifikasi kepadatan lalu lintas?
2. Bagaimana peran kombinasi hyperparameter seperti jumlah *dense neuron*, *dropout rate*, serta parameter pelatihan (*learning rate*, *batch size*, dan *epoch*) untuk meningkatkan akurasi CNN dalam konteks Klasifikasi kepadatan lalu lintas?
3. Berapa tingkat akurasi yang dapat dicapai oleh metode CNN dalam mengevaluasi model pada dataset citra lalu lintas yang relevan

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun beberapa tujuan yang menjadi aspek yang wajib untuk dicapai oleh pihak peneliti dalam pelaksanaan risetnya ini, yakni:

1. Menganalisis pengaruh hyperparameter terhadap kinerja CNN dengan arsitektur MobileNet dan arsitektur VGG dalam Klasifikasi kepadatan lalu lintas.
2. Mengoptimalkan kombinasi hyperparameter seperti jumlah *dense neuron*, *dropout rate*, serta parameter pelatihan (*learning rate*, *batch size*, dan *epoch*) yang dapat meningkatkan akurasi CNN dalam konteks Klasifikasi kepadatan lalu lintas.
3. Melakukan analisis pada tingkat akurasi dari penerapan metode CNN dalam melakukan serangkain proses evaluasi pada model yang dioptimalkan pada dataset citra lalu lintas yang relevan.

1.6 Manfaat Penelitian

Harapan yang hendak dicapai oleh pihak peneliti dengan mampu memberikan manfaat yang dimana selanjutnya dapat digunakan sebagai landasan penelitian, serta dapat memberikan informasi dan pemahaman kepada masyarakat, adapun manfaat tersebut, ialah mencakup:

1. Hasil dari temuan ini memiliki harapan agar mampu memberikan tambahan wawasan tentang pentingnya optimasi hyperparametrik dalam meningkatkan kinerja CNN dalam mengatasi masalah Klasifikasi kepadatan lalu lintas.
2. Dalam hasil penelitian dapat memberikan kontribusi pada pengembangan

sistem untuk manajemen lalu lintas perkotaan, yang dapat membantu mengurangi kepadatan lalu lintas.

3. Implikasi yang diberikan oleh hasil temuan ini, selanjutnya dapat dipakai sebagai landasan dasar guna membantu dalam melakukan proses pengembangan teknologi Klasifikasi akan kepadatan yang terjadi dalam lingkup lalu lintas yang lebih akurat di masa depan.
4. Memberikan kontribusi pada pengembangan teknologi Klasifikasi kepadatan lalu lintas yang lebih akurat.
5. Menyediakan dasar untuk penelitian selanjutnya dalam bidang pengenalan pola dan kecerdasan buatan pada transportasi.

