

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi komputasi telah berkembang pesat dari tahun ke tahun, dimana sebelumnya terdapat banyak algoritma yang tidak dapat diterapkan pada komputer ataupun *smartphone* sedangkan di masa sekarang dapat dengan mudah diimplementasikan pada berbagai peralatan elektronik. Satu contoh teknologi buatan manusia yang sedang populer di kalangan masyarakat adalah kecerdasan buatan atau lebih dikenal dengan *Artificial Intelligence (AI)*.

Artificial Intelligence (AI) adalah suatu sistem pada komputer yang dapat menyelesaikan permasalahan kompleks seperti dan sebaik manusia bahkan bisa lebih baik daripada yang dikerjakan manusia. Terdapat 3 metode yang dikembangkan untuk merancang sistem tersebut, yaitu *Fuzzy Logic (FL)*, *Evolutionary Computing (EC)*, *Machine Learning (ML)*.

Machine Learning (ML) adalah salah satu pendekatan AI dengan tujuan utama untuk membuat mesin yang dapat melakukan tugas dengan kecerdasan seperti manusia tanpa dilakukan pemrograman secara eksplisit. *Machine Learning* memiliki 2 aplikasi utama yaitu klasifikasi dan prediksi. Kegunaan dari aplikasi klasifikasi pada *Machine Learning* yaitu untuk mengelompokkan objek satu dengan yang lainnya berdasarkan ciri tertentu.

Klasifikasi citra (*Image Classification*) mempunyai tujuan mengelompokkan citra ke dalam kelas tertentu yang didasari oleh fitur yang dimiliki. Tahapan penting yang harus dilakukan dalam mengklasifikasi citra yaitu ekstraksi fitur yang dilanjutkan ke tahap klasifikasi. Pada tahapan ekstraksi fitur akan melakukan pembelajaran ciri khas atau fitur khas pada suatu citra. Hasil ekstraksi fitur selanjutnya diteruskan dengan tahap klasifikasi untuk mendapatkan prediksi kelas dari data citra target [1]. Metode yang digunakan untuk klasifikasi citra sangat beragam dan dari beberapa aspek. Metode yang ada di antaranya adalah *Nearest Neighbour (NN)*, *Support Vector Machines (SVM)*, *Gradient Boosting (GB)*, *Convolution Neural Network (CNN)*, dan masih banyak lagi.

Proses klasifikasi dapat dilakukan secara manual dengan penglihatan manusia. Proses klasifikasi tersebut didasarkan pada pengetahuan yang diketahui oleh

manusia mengenai objek tersebut. Banyaknya jumlah objek yang akan diklasifikasikan membutuhkan tenaga dan waktu yang cukup lama jika dilakukan secara manual, sehingga dibutuhkan suatu sistem untuk membantu melakukan proses klasifikasi. Sistem pengklasifikasian yang canggih di butuhkan agar mempermudah proses pengelompokan objek yang dikehendaki.

Objek yang digunakan pada penelitian ini adalah jenis kendaraan bermotor berdasarkan tarif golongan tol. Jalan tol merupakan solusi yang diyakini dapat mengurangi kemacetan. Saat ini Indonesia sudah mengedepankan jalan tol sebagai opsi jalur transportasi antar kota maupun antar provinsi. Gerbang tol merupakan tempat transaksi tol bagi pengguna jalan tol yang terdapat beberapa gardu dan beberapa fasilitas lainnya. Sering kali terjadi kemacetan di gerbang tol dikarenakan antrean kendaraan yang bermula dari loket pembayaran tol. Hal tersebut terjadi karena belum adanya sistem yang dapat membedakan golongan kendaraan secara otomatis. Klasifikasi kendaraan menjadi 5 golongan masih dilakukan oleh petugas gerbang tol secara manual.

Klasifikasi kendaraan berdasarkan tarif tol ini memiliki manfaat pada proses transaksi pada gerbang tol. Sistem klasifikasi kendaraan berdasarkan tarif tol dapat digunakan untuk kecepatan dan kemudahan bertransaksi pada gerbang tol. Tentu saja waktu transaksi lebih cepat dan dapat menghindar kemacetan pada gerbang tol.

Pada tahun 2015, Linjie Yang dkk[2] telah mengklasifikasi model kendaraan menggunakan metode *Convolutional Neural Network (CNN)*. Penelitian tersebut menggunakan dataset “Compcars”, yang terbagi dalam 431 kelas *car* model. Dataset Comcars tersebut tidak hanya menampilkan citra kendaraan dari sudut pandang yang berbeda, namun juga menampilkan citra bagian-bagian kendaraan (eksternal dan internal).

Selain melakukan klasifikasi, namun pada penelitian tersebut juga melakukan verifikasi kendaraan serta memprediksi atribut dengan menggunakan model *Covolutional Neural Network (CNN)* untuk mengklasifikasikan model kendaraan dari enam sisi yang meliputi; *Front (F)*, *rear (R)*, *side (S)*, *front-side (FS)*, *rearside (RS)*, dan *All-view*. Hasil dari klasifikasi tersebut model *All View* mendapatkan hasil yang terbaik, kemudian diikuti model *FS* dan *RS*. Dengan hasil tersebut membuktikan model *CNN* dapat mempelajari objek dari berbagai sudut pandang.

Penelitian tersebut juga melakukan klasifikasi pada bagian kendaraan (bagian eksternal dan internal), hasilnya bagian *taillight* mendapatkan akurasi terbaik dibandingkan bagian lainnya.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *Convolution Neural Network (CNN)* dalam proses prediksi atribut, namun pada proses verifikasi kendaraan berdasarkan golongan metode *CNN* hanya digunakan untuk ekstraksi fitur saja. Penelitian ini menggunakan dataset *vehicle image* dengan jumlah 5 *class* yaitu kendaraan golongan 1, kendaraan golongan 2, kendaraan golongan 3, kendaraan golongan 4, kendaraan golongan 5.

Dengan adanya penelitian ini diharapkan mendapatkan sistem yang akurat dalam melakukan klasifikasi kendaraan berdasarkan golongan tarif tol, mengetahui akurasi metode *CNN*, serta dapat menjadi rujukan untuk penelitian selanjutnya maupun penelitian yang berada dalam satu kategori seperti pembangunan sistem pemetaan citra ataupun *image retrieval*.

1.2 Rumusan Masalah

1.2.1 Permasalahan

Salah satu permasalahan di jalan tol Indonesia yaitu panjangnya antrean pada loket pembayaran tol. Hal tersebut terjadi karena belum adanya sistem yang membedakan golongan kendaraan secara otomatis. Klasifikasi kendaraan menjadi 5 golongan masih dilakukan oleh petugas pintu tol secara manual.

1.2.2 Solusi Permasalahan

Upaya yang dapat dilakukan untuk menyelesaikan masalah diatas yaitu merancang sebuah sistem yang dapat membedakan kendaraan menjadi 5 golongan sesuai aturan yang berlaku di jalan tol Indonesia. Berdasarkan penjelasan diatas, penelitian ini akan melakukan klasifikasi kendaraan bermotor berdasarkan 5 golongan yang ada menggunakan metode *CNN* dengan komputasi yang cukup cepat dan tepat untuk melakukan proses klasifikasi tersebut karena memiliki tahapan ekstraksi dan tahapan klasifikasi citra kendaraan.

1.2.3 Pertanyaan Penelitian

Bagaimana akurasi metode *Convolution Neural Network (CNN)* dalam melakukan klasifikasi citra kendaraan.

1.3 Tujuan dan Manfaat

1.3.1 Tujuan

Melakukan klasifikasi citra kendaraan menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN).

1.3.2 Manfaat

Manfaat penelitian ini dapat menentukan tarif tol secara otomatis sehingga dapat dimanfaatkan pada gerbang tol Banyu Urip dengan begitu membawa manfaat pada waktu transaksi pembayaran tiap kendaraan yang semakin singkat dan mengurangi potensi kemacetan pada gerbang tol.

1.4 Batasan Masalah

Dalam proposal ini ada beberapa batasan masalah antara lain:

1. Jenis Kelas yang akan di klasifikasi akan disesuaikan dengan tarif golongan kendaraan pada gerbang tol Banyu Urip
2. Dataset yang akan digunakan untuk klasifikasi yaitu *dataset Mendeley Vehicle Image Dataset yang di upload oleh Ananto Sasongko* yang telah di seimbangkan menggunakan Metode *Synthetic Minority Over-sampling Technique (SMOTE)*.
3. Penelitian ini berfokuskan pada mengimplementasikan klasifikasi golongan kendaraan pada jalan tol menggunakan *Convolutional Neural Network (CNN)*
4. Penelitian ini mencari tau seberapa baik kinerja metode *CNN* dalam menjalankan klasifikasi golongan kendaraan pada jalan tol.
5. Parameter yang digunakan berupa jumlah dense pada fully connected layer, jumlah batch size, jumlah epoch dan jumlah stride.

1.5 Metode Penelitian

Tahapan dalam penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Pustaka

Pada tahapan studi Pustaka semua aspek yang digunakan dalam penelitian ini akan di kumpulkan serta dipelajari sehingga dapat digunakan untuk menyelesaikan proses penelitian. Adapun beberapa aspek tersebut diantaranya materi tentang *Convolutional Neural Network (CNN)* serta penelitian terkait, selanjutnya yaitu data citra yang akan digunakan merupakan *dataset* dari *Mendeley Vehicle Image Dataset yang di upload oleh Ananto Sasongko* yang telah di seimbangkan menggunakan Metode *SMOTE*.

2. Analisa dan Perancangan Sistem

Pada tahapan Analisa dan perancangan sistem ini melakukan perancangan sistem. Pada tahapan ini akan dilakukan pembagian data untuk proses *training* dan data untuk proses *testing*. Lalu dibuat pengujian.

3. Implementasi Sistem

Kemudian tahap implementasi merupakan tahapan untuk melakukan implementasi sesuai dengan arsitektur yang dirancang pada tahapan sebelumnya. Ada beberapa tahapan untuk mewujudkannya diantaranya tahapan *pre-processing dataset*. Selanjutnya pembuatan fungsi *Convolutional Neural Network (CNN)* dengan arsitektur yang sudah dibuat. Proses implementasi tersebut menggunakan Bahasa pemrograman *Python*, *library Keras* serta *Framework Tensor Flow*

4. Uji Coba Sistem

Kemudian pada tahapan uji coba sistem akan melakukan proses *training* menggunakan data pelatihan yang akan menghasilkan model. Model yang telah didapat selanjutnya akan diuji terhadap data uji.

5. Evaluasi

Selanjutnya akan dilakukannya proses evaluasi. Proses evaluasi ini bertujuan untuk mengetahui kualitas dari model yang telah dijalankan. Pada tahapan evaluasi ini menggunakan *confusion matrix* yang digunakan untuk mengetahui akurasi dengan *f1-score*.

6. Dokumentasi

Pada tahap dokumentasi akan melakukannya dari studi pustaka hingga evaluasi.

1.6 Sistematika Laporan Skripsi

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini mendeskripsikan latar belakang mengenai ruang lingkup masalah yang menjadi objek penelitian, solusi yang diusulkan untuk menyelesaikan permasalahan, tujuan, manfaat dan sistematika penulisan proposal.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Bab ini mendeskripsikan tentang teori *Klasifikasi Citra (Image Clasification)*, *Convolutional Neural Network (CNN)*, serta penelitian terkait yang telah dilakukan sebelumnya.

BAB III USULAN METODE

Pada bab ini menjelaskan tentang dataset yang akan digunakan, arsitektur sistem serta skenario pengujian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menjelaskan tentang hasil implementasi dari sistem yang sudah dibuat. Serta akan dilakukan nya proses uji coba sistem sehingga mendapatkan hasil Analisa dari uji coba tersebut.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisikan kesimpulan hasil penelitian serta saran terkait penelitian selanjutnya.