

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Klasifikasi merupakan salah satu teknik *data mining* yang digunakan untuk memprediksi sebuah kelompok data. Klasifikasi digunakan untuk mengelompokkan objek yang memiliki atribut sejenis ke dalam kelompok atau kelas yang sama. Pengelompokan dilakukan dengan mengkaji setiap fitur atau atribut yang dimiliki oleh suatu objek, kemudian mengumpulkan objek yang memiliki fitur atau atribut yang selaras ke dalam satu kelompok[1]. Salah satu topik klasifikasi yang populer adalah klasifikasi citra (*image classification*). Klasifikasi citra berkembang pesat dalam beberapa tahun terakhir dan menjadi *trend* di kalangan peneliti dalam bidang *computer vision* [16]. Klasifikasi citra (*Image Classification*) bertujuan untuk memprediksi kelas data citra target berdasarkan fitur-fitur yang dimiliki citra tersebut dengan seakurat mungkin. Tahap penting yang harus dilakukan dalam mengklasifikasi citra adalah ekstraksi fitur. Tahap ekstraksi fitur melakukan pembelajaran ciri/fitur khas yang dimiliki oleh suatu citra. Hasil dari proses ekstraksi fitur akan diteruskan menuju tahap klasifikasi untuk mendapatkan prediksi kelas dari data citra target [3]. Metode yang digunakan untuk klasifikasi citra beragam dari beberapa aspek, di antaranya adalah *Support Vector Machines* (SVM), *Nearest Neighbour* (NN), *Gradient Boosting* (GB), *Convolutional Neural Network* (CNN), dan lain-lain [4].

Proses klasifikasi suatu objek dapat dilakukan secara manual dengan melakukan analisis visual dengan mengandalkan penglihatan manusia. Proses klasifikasi tersebut dapat mendapatkan hasil klasifikasi yang akurat berdasarkan pengetahuan yang dimiliki manusia mengenai suatu objek. Namun semakin banyak objek yang akan diklasifikasi akan semakin lama proses yang dibutuhkan, sedangkan manusia yang melakukan klasifikasi juga akan semakin lelah seiring berlalunya waktu [17]. Oleh karenanya dibutuhkan teknologi modern yang dapat membantu jalannya proses klasifikasi objek. Sistem klasifikasi yang menggunakan teknologi pengklasifikasian modern dapat meningkatkan efisiensi proses klasifikasi objek.

Pada penelitian ini, objek yang digunakan adalah beberapa jenis kendaraan roda empat. Kendaraan merupakan suatu alat yang membantu kelangsungan hidup

manusia dalam hal transportasi. Kendaraan memiliki banyak manfaat bagi masyarakat yaitu dapat menghemat waktu, menghemat tenaga, cepat, dan lain-lain. Selain manfaat yang diperoleh, semakin maraknya volume kendaraan yang hadir di tengah masyarakat juga menghadirkan beberapa masalah umum. Kemacetan, kecelakaan, dan kejahatan lalu lintas merupakan masalah yang sering terjadi terutama di kota-kota besar [5].

Klasifikasi kendaraan memiliki banyak manfaat pada pengendalian kendaraan di lalu lintas. Sistem klasifikasi kendaraan dapat digunakan untuk keperluan lalu lintas, di antaranya menghitung jumlah kendaraan di lalu lintas berdasarkan jenisnya, mengatur kondisi lalu lintas, melacak jenis mobil yang melanggar aturan lalu lintas [6], atau dapat digunakan untuk membuat sistem pembayaran otomatis jalan tol [19].

Sistem pembayaran jalan tol di Indonesia masih menggunakan proses yang memerlukan tenaga manusia dalam eksekusinya. Contohnya pada saat membayar tarif tol, pengemudi masih harus berhenti untuk memindai kartu elektronik yang berfungsi sebagai alat pembayaran jalan tol. Dengan sistem tersebut, tak jarang sering kali terjadi kemacetan jika arus kendaraan yang melintas di tol tersebut sedang ramai. Untuk menangani permasalahan tersebut, dapat dikembangkan suatu sistem pengawasan visual yang dapat membantu proses pembayaran otomatis dengan pemindaian secara *realtime* untuk mencatat kendaraan yang melewati gerbang tol.

Salah satu metode yang digunakan untuk mengklasifikasi citra seperti pada penelitian yang telah dilakukan oleh Lian Jie dkk. Lian Jie dkk. melakukan klasifikasi tipe kendaraan dengan menggunakan *Multiple Layer Perceptron* (MLP) *classifier* dan *K-Nearest Neighbor* (K-NN) *classifier*. Lian Jie dkk. menggabungkan kedua *classifier* tersebut dengan menggunakan *rejection option* dimana citra yang tidak dikenali oleh *classifier* pertama akan diteruskan ke *classifier* kedua. Lian Jie dkk. juga membandingkan kinerja dari masing-masing *classifier* [19]. Namun penggunaan metode tersebut kurang baik dalam proses klasifikasi citra. Misal pada metode K-NN, hasil klasifikasi ditentukan dari jarak tetangga terdekat dimana hal tersebut mungkin bukanlah pilihan yang baik.

Pada tahun 2015, Linjie Yang dkk [7] melakukan klasifikasi model kendaraan menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) pada dataset “*Compcars*”, sebuah *Large Scale Dataset* yang terbagi menjadi 431 kelas *car model* juga diperkenalkan pada penelitian ini. Dataset *Compcars* yang memuat tidak hanya gambar mobil dari sudut pandang yang berbeda, namun juga memuat gambar bagian-bagian mobil (internal dan eksternal), serta kaya atribut.

Penelitian tersebut tidak hanya melakukan klasifikasi, namun juga termasuk verifikasi kendaraan dan prediksi atribut. Peneliti menggunakan model *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk mengklasifikasikan model mobil dari enam sudut pandang, yaitu “*front* (F)”, “*rear* (R)”, “*side* (S)”, “*front-side* (FS)”, “*rearside* (RS)”, and “*All-View*” dimana model “*All View*” mendapatkan hasil terbaik, diikuti model “FS” dan “RS”. Hasil tersebut membuktikan bahwa model CNN dapat mempelajari objek dari berbagai sudut pandang. Peneliti juga melakukan klasifikasi pada bagian-bagian mobil (bagian eksternal dan internal), hasilnya menampilkan bahwa bagian “*taillight*” memiliki akurasi terbaik dari bagian-bagian lainnya.

Peneliti menggunakan metode yang sama dalam proses prediksi atribut dan verifikasi kendaraan, namun pada proses verifikasi kendaraan metode CNN hanya digunakan untuk ekstraksi fitur saja. Peneliti menggunakan beberapa metode klasifikasi seperti *Join Bayesian* dan *Support Vector Machine* (SVM) sebagai *classifier*. Selanjutnya peneliti juga membandingkan beberapa model CNN yaitu model Alexnet, Overfeat dan GoogleNet. Hasilnya pada proses klasifikasi mobil GoogleNet mempunyai akurasi terbaik, sedangkan pada proses prediksi atribut AlexNet memiliki akurasi terbaik, sedangkan pada proses verifikasi mobil GoogleNet memiliki akurasi terbaik [7].

Dengan adanya penelitian ini diharapkan didapatkan sistem yang akurat dalam melakukan klasifikasi model mobil. Selain itu diharapkan bisa mengetahui tingkat akurasi kinerja *Convolutional Neural Network* (CNN). Sehingga hasil penelitian ini bisa membantu dan menjadi rujukan untuk penelitian selanjutnya maupun penelitian yang berada dalam satu kategori seperti pembangunan sistem pemetaan citra atau pun *image retrieval*.

1.2 Perumusan Masalah

1.2.1 Permasalahan

Klasifikasi kendaraan dapat digunakan untuk pengendalian kendaraan di lalu lintas, di antaranya menghitung jumlah kendaraan di lalu lintas berdasarkan jenisnya, mengatur kondisi lalu lintas, melacak jenis mobil yang melanggar aturan lalu lintas atau dapat digunakan untuk membuat sistem pembayaran otomatis jalan tol. Oleh karena itu diperlukan sebuah sistem yang dapat melakukan klasifikasi kendaraan dengan baik.

1.2.2 Usulan Metode

Menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN) yang memiliki komputasi yang cukup cepat dan tepat untuk melakukan proses klasifikasi kendaraan karena memiliki dua bagian utama yaitu tahap ekstraksi fitur dan tahap klasifikasi untuk proses klasifikasi citra mobil.

1.2.3 Petanyaan Penelitian

Bagaimana kinerja metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dalam melakukan klasifikasi model kendaraan roda empat?

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.3.1 Tujuan Penelitian

Mengetahui seberapa baik kinerja metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dalam melakukan klasifikasi model kendaraan roda empat.

1.3.2 Manfaat Penelitian

Manfaat dari hasil penelitian ini adalah diharapkan metode yang berhasil terpilih dapat diimplementasikan ke dalam sebuah sistem pengawasan visual dan atau menjadi rujukan untuk penelitian selanjutnya agar sistem yang dibangun bisa menjadi lebih baik.

1.4 Batasan Masalah

Dalam proposal ini terdapat beberapa batasan masalah diantaranya adalah :

1. Kelas kendaraan yang akan dideteksi terbagi menjadi empat kelas yaitu kendaraan SUV, kendaraan MPV, Sedan, dan *Pick Up*.
2. Dataset yang digunakan untuk pelatihan dan pengujian adalah *Stanford Car Dataset* dan *data image* hasil proses *crawling* dari internet.

3. Data gambar yang digunakan dipilih secara manual untuk mengklasifikasi empat kelas yang telah ditentukan.
4. Data gambar yang digunakan hanyalah gambar dengan tampak samping saja.
5. Penelitian ini difokuskan untuk implementasi klasifikasi tipe tubuh kendaraan roda empat dengan menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN).
6. Penelitian ini merupakan penelitian untuk melakukan validasi tentang seberapa baik kinerja CNN dalam mengklasifikasi citra kendaraan roda empat.
7. Menggunakan bahasa pemrograman *python* dengan *framework tensorflow*, dan *library Keras, OpenCV, Pandas, Numpy, Os*, serta *Scikit Learn*.

1.5 Metode Penelitian

Secara umum, penelitian dilakukan dengan beberapa tahapan, yaitu:

1. Studi Pustaka

Pada tahap ini semua informasi yang diperlukan akan dikumpulkan dan dipelajari sehingga dapat digunakan untuk membantu menyelesaikan proses penelitian. Data yang dikumpulkan berupa materi tentang CNN serta jurnal - jurnal penelitian terkait, data citra dari *Stanford Car Dataset*, dan data citra dari *Google Image*.

2. Analisa dan Perancangan Sistem

Pada tahap ini sistem dirancang menurut proses analisa dan rancangan yang diinginkan. Pada tahap ini, dibuat pengujian. Selain itu, pembagian data untuk pelatihan dan pengujian juga sudah ditentukan.

3. Implementasi Sistem

Selanjutnya tahap implementasi dilakukan sesuai dengan arsitektur yang telah dirancang pada tahap sebelumnya. Proses implementasi dimulai dengan tahap *pre-processing dataset* yang kemudian dilanjutkan dengan membuat matrik anotasi dari dataset. Kemudian pembuatan fungsi-fungsi CNN dengan arsitektur yang telah dibuat. Pembuatan fungsi-fungsi ini akan lebih mempermudah dalam pembuatan program untuk penelitian. Proses

implementasi menggunakan bahasa pemrograman *Python*, *library Keras*, dan *framework TensorFlow*.

4. Uji Coba Sistem

Pada tahap ini dilakukan proses pelatihan dengan menggunakan data pelatihan sehingga menghasilkan model. Model yang dihasilkan dari proses pelatihan tersebut kemudian diuji terhadap data uji.

5. Evaluasi

Setelah proses uji coba sistem dilakukan dengan mengetahui kualitas dari model yang telah dihasilkan. Proses evaluasi dijalankan dengan menggunakan *confusion matrix* yang digunakan untuk menghitung nilai akurasi dengan *F1-Score*. Apabila kinerja proses klasifikasi tidak sesuai dengan harapan, maka akan dilakukan evaluasi kembali terhadap sistem yang dibuat.

6. Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan mulai dari tahap studi pustaka hingga tahap evaluasi.

1.6 Sistematika Laporan Skripsi

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan laporan mengenai identifikasi atribut pejalan kaki.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Pada bab ini dijelaskan mengenai materi-materi yang menjadi landasan dalam penyusunan penelitian ini. Materi-materi tersebut diantaranya adalah *Convolution Neural Networks* (CNN) dan penelitian-penelitian terkait klasifikasi kendaraan.

BAB III METODE USULAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai rancangan sistem, dataset, arsitektur sistem, arsitektur pelatihan dan pengujian sistem yang akan digunakan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi tentang implementasi sistem dari metode penelitian yang telah dibuat diuraikan pada bab sebelumnya, kemudian sistem akan di uji coba sehingga didapatkan hasil dan analisa dari uji coba yang dilakukan.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran berdasarkan uji coba sistem yang telah dilakukan sebelumnya serta saran untuk pengembangan penelitian terkait selanjutnya.