

BAB I

PENDAHALUAN

1.1. Latar Belakang

Kemampuan komputer untuk melakukan identifikasi atribut pejalan kaki, seperti jenis kelamin, usia, dan gaya berpakaian mendapat perhatian yang besar dalam penelitian *computer vision*. Hal itu disebabkan karena penerapannya yang cukup tinggi, salah satunya di bidang sistem pengawasan visual[1]. Sistem pengawasan visual adalah metode mengawasi kegiatan manusia, objek atau proses didalam sistem agar tercapai sesuatu yang diharapkan untuk tujuan keamanan atau kontrol[2]. Salah satu teknologi yang banyak digunakan dalam sistem pengawasan visual adalah *closed-circuit television* (CCTV).

CCTV adalah sistem di mana sejumlah kamera video dihubungkan dalam sirkuit tertutup dan gambar yang dihasilkan dikirim ke monitor televisi pusat[3]. Instalasi CCTV umumnya mencakup sejumlah kamera yang terhubung ke ruang kontrol tempat operator mengamati sejumlah layar monitor. Tugas operator CCTV adalah memantau, mengendalikan, dan mengidentifikasi individu dari situasi yang berpotensi membahayakan orang lain atau harta benda[4]. Ketika ada pergerakan individu yang mencurigakan di lingkungan yang ramai pada monitor yang dilihat, seorang operator harus terus memantau individu tersebut. Ketika individu tersebut menghilang dari salah satu tampilan monitor, maka operator harus mengidentifikasi kembali di tampilan monitor yang lain yang bisa jadi dengan sudut pandang dan kondisi cahaya yang berbeda. Mengandalkan manusia untuk melakukan identifikasi kembali seseorang di jaringan kamera yang besar membutuhkan biaya mahal dan tingkat akurasi yang rendah[5]. Oleh karena itu dibutuhkan sistem identifikasi ulang otomatis.

Dalam sistem pengawasan video, untuk mendapatkan jangkauan perspektif yang lebih luas, kamera dipasang pada posisi yang tinggi. Posisi kamera yang tinggi menyebabkan jarak pandang kamera yang lebih jauh, sehingga sulit untuk mendapatkan citra wajah yang jelas[6]. Informasi citra wajah dengan resolusi kecil tidak cukup digunakan untuk membangun sistem pelacakan pejalan kaki dan sistem identifikasi ulang. Oleh karena itu, informasi berupa atribut pejalan kaki dapat dimanfaatkan untuk membangun sistem tersebut[7]. Dalam penelitian ini difokuskan pada penerapan salah satu metode untuk melakukan identifikasi atribut pejalan kaki pada skenario sistem pengawasan visual.

Untuk melakukan identifikasi atribut pejalan kaki, ada beberapa metode yang digunakan oleh para peneliti sebelumnya. Pada tahun 2012, Ryan Layne dkk.[5] menggunakan metode *Support Vector Machine* (SVM) untuk mengenali atribut yang diterapkan pada sistem identifikasi ulang pejalan kaki. Pada tahun 2013, Jianqing Zhu dkk.[7] melakukan penelitian untuk mengevaluasi algoritma klasifikasi atribut pejalan kaki menggunakan *AdaBoost* dengan menggunakan fitur warna dan tekstur. Pada tahun 2014, Deng dkk.[8] menggunakan metode SVM dan *Markov Random Field* (MRF) untuk mengenali atribut pejalan kaki. Metode-metode yang digunakan para peneliti tersebut masih menggunakan *handmade feature* (misalnya *color histograms* dan *local binary patterns*) yang memakan waktu karena harus mencari fitur yang cocok dari sekian banyak fitur yang dapat digunakan. Penggunaan *handmade feature* juga kurang efektif ketika diterapkan untuk tugas identifikasi atribut pejalan kaki[9].

Pada penelitian ini, diusulkan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) yang mempunyai kemampuan untuk melakukan pembelajaran fitur (*feature learning*). Sehingga tidak perlu melakukan proses ekstraksi fitur secara manual seperti yang dilakukan ketika menggunakan metode klasifikasi tradisional. Selain itu, CNN juga mempunyai kinerja cukup mengesankan untuk tugas klasifikasi gambar, di mana CNN mencapai kinerja yang sebanding dengan manusia[10]. CNN memiliki beberapa *hyper-parameter* yang nilainya mempengaruhi kinerja model. Salah satunya adalah jumlah lapisan konvolusi yang digunakan. Pada penelitian ini akan dilakukan beberapa skenario percobaan untuk mengetahui pengaruh jumlah layer terhadap kinerja CNN untuk identifikasi atribut pejalan kaki. Dengan selesainya penelitian ini diharapkan didapatkan sistem yang lebih akurat untuk tugas identifikasi atribut pejalan kaki dan bisa menjadi rujukan dalam membangun sistem pengawasan visual cerdas, kecerdasan bisnis berbasis video, dan penelitian terkait lainnya.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka didapatkan rumusan masalah bagaimana pengaruh jumlah lapisan konvolusi terhadap kinerja CNN untuk identifikasi atribut pejalan kaki?

1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.3.1. Tujuan Penelitian

Mengacu pada latar belakang serta rumusan masalah, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi atribut pejalan kaki dengan algoritma klasifikasi berbasis *deep learning* (CNN)
2. Menganalisa pengaruh jumlah lapisan konvolusi terhadap kinerja CNN untuk identifikasi atribut pejalan kaki.

1.3.2. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini dapat dijadikan rujukan untuk membangun sistem pelacakan pejalan kaki, sistem identifikasi ulang, dan sistem pencarian orang berdasarkan atribut pada skenario pengawasan video untuk proses investigasi kriminal.

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Identifikasi yang dilakukan adalah identifikasi atribut tunggal, dimana setiap atribut diperlakukan sebagai komponen yang independen dan sebuah jaringan klasifikasi biner dilatih untuk mengidentifikasi setiap atribut.
2. Data yang digunakan untuk pelatihan dan pengujian diambil dari *database Pedestrian Attribute* (PETA).
3. Dari 61 anotasi atribut yang ada pada *database* PETA, hanya tujuh atribut biner yang diidentifikasi.

1.5. Metode Penelitian

Secara umum, penelitian dilakukan dengan beberapa tahapan, yaitu:

a. 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 dan jurnal-jurnal penelitian terkait. Selain itu, *database* PETA dan *framework TensorFlow* yang akan digunakan untuk penelitian juga dikumpulkan dan dipelajari.

b. Analisa dan Perancangan Sistem

Analisa diperoleh setelah mempelajari data-data yang telah terkumpul. Selanjutnya, sistem dirancang menurut urutan dari proses analisa sehingga diperoleh hasil yang diinginkan. Pada tahap ini, dibuat beberapa rancangan arsitektur CNN yang akan digunakan pada tahap pengujian. Selain itu, komposisi data untuk pelatihan dan pengujian juga sudah ditentukan.

c. Implementasi Sistem

Rancangan sistem yang telah dibuat, selanjutnya diimplementasikan. Tahap implementasi dimulai dengan membuat matrik anotasi biner *dataset*. Kemudian dibuat fungsi-fungsi yang digunakan seperti fungsi konvolusi, *max-pooling*, *Rectified Linear Units (ReLU)*, dan lain-lain. Pembuatan fungsi-fungsi ini akan lebih mempermudah dalam pembuatan program untuk penelitian. Setelah fungsi-fungsi dibuat, selanjutnya setiap fungsi disusun sesuai dengan arsitektur CNN yang diinginkan. Proses implementasi menggunakan bahasa pemrograman *python* dengan *framework TensorFlow*.

d. 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 dengan data uji.

e. Analisa dan Evaluasi

Tahap ini dilakukan untuk mengetahui kualitas dari model yang telah di hasilkan. Kualitas model diukur menggunakan salah satu *performance metric* yang telah ditentukan. Apabila kinerja proses klasifikasi tidak sesuai dengan harapan, maka akan dilakukan evaluasi terhadap sistem yang dibuat.

f. Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan mulai dari tahap studi pustaka hingga tahap evaluasi.

1.6. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika pembahasan skripsi ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, metode penelitian dan sistematika penulisan laporan.

BAB II STUDI PUSTAKA

Pada bab ini dijelaskan mengenai materi-materi yang menjadi landasan dalam penyusunan penelitian ini. Materi-materi tersebut diantaranya adalah penelitian-penelitian terkait identifikasi atribut pejalan kaki, *convolution neural networks* (CNN), *Tensorflow* dan *f1-score*.

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini dijelaskan mengenai rancangan dari sistem yang akan dibuat setelah melakukan analisa masalah, mulai dari kebutuhan *software* dan *hardware*, rancangan model CNN, serta alur dari sistem yang akan dikembangkan.

BAB IV IMPLEMENTASI SISTEM

Bab ini berisi implementasi sistem dari rancangan yang telah dibuat pada bab sebelumnya, dimana sistem akan diuji berdasarkan skenario uji coba yang telah ditentukan.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil uji coba sistem dan saran untuk pengembangan penelitian terkait selanjutnya.