

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tingkat keamanan yang tinggi pada fasilitas publik seperti bandara dan pelabuhan merupakan tantangan yang tidak mudah. Sehingga membutuhkan peranan teknologi, seperti sistem pengawas video[1]. Dimana sistem tersebut berfungsi untuk mengawasi kegiatan manusia, objek, atau proses di dalam sistem yang bertujuan untuk keamanan atau kontrol[2]. Pengawasan yang dilakukan berdasarkan *soft biometric* atau karakteristik yang memberikan informasi untuk membedakan satu individu dengan yang lain, seperti: tinggi badan, berat badan, jenis kelamin, dan warna mata[3].

Dalam beberapa skenario pengawasan di dunia nyata, informasi *soft biometric* seperti wajah tidak dapat dapat dikenali dengan jelas. Hal tersebut disebabkan oleh pengawas video yang hanya dapat mengambil foto pejalan kaki dengan resolusi rendah[4]. Sehingga tidak cukup untuk digunakan dalam pencarian orang atau tersangka pada kasus kejahatan. Oleh karena itu, informasi selain *soft biometric* seperti atribut pejalan kaki memiliki potensi yang dapat digunakan untuk membangun sistem pencarian orang[5]. Salah satu teknologi yang banyak digunakan dalam pencarian orang pada pengawasan visual adalah *closed-circuit television* (CCTV).

Pada umumnya CCTV mencakup sejumlah kamera yang terhubung ke ruang kontrol tempat operator mengamati sejumlah layar monitor. Kamera pada CCTV berfungsi sebagai perekam video yang dapat menjadi bukti untuk tujuan investigasi. Operator CCTV bertugas memantau, mengendalikan, dan mengidentifikasi individu dari situasi yang berpotensi membahayakan orang lain. Sehingga apabila terdapat tindak kejahatan, operator CCTV dapat mencari tersangka berdasarkan bukti rekaman video yang telah tersimpan pada perangkat penyimpanan[6]. Pencarian tersangka dilakukan dengan mengamati setiap pergerakan individu yang mencurigakan di lingkungan yang ramai. Sehingga membutuhkan waktu yang lama dan tingkat akurasi yang rendah[7]. Oleh karena itu, perlu melakukan filter pada setiap individu yang terdapat pada video dengan cara melakukan identifikasi berdasarkan ciri-ciri atau atribut yang terdapat pada tersangka.

Terdapat beberapa metode yang digunakan oleh para peneliti sebelumnya dalam mengidentifikasi atribut pejalan kaki. Pada tahun 2013, Jianqing Zhu dkk.[5] melakukan penelitian yang bertujuan untuk mengevaluasi algoritma klasifikasi atribut pejalan kaki dengan menggunakan dua metode, yaitu *AdaBoost* dengan menggunakan fitur warna dan tekstur dan *K-Nearest Neighbors* (KNN) dengan menggunakan fitur warna. Pada tahun 2014, Yubin Deng dkk.[8] menggunakan metode *Support Vector Machine* (SVM) dan *Markov Random Field* (MRF) untuk mengidentifikasi atribut pejalan kaki.

Metode-metode untuk pengenalan atribut tersebut masih memiliki kelemahan, yaitu 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 identifikasi atribut pejalan kaki dan tidak dapat mengatasi dengan baik kesulitan yang terjadi pada skenario pengawasan video di kehidupan nyata[9]. Oleh karena itu, pada tahun 2015, Dangwei Lei, dkk. melakukan penelitian pengenalan atribut pejalan kaki dengan mengusulkan metode berbasis *deep learning Convolutional Neural Network* (CNN)[9]. Pada penelitian tersebut, CNN digunakan untuk mempelajari atribut pejalan kaki dengan melakukan klasifikasi biner. Dalam melakukan klasifikasi citra dengan satu label (klasifikasi biner), CNN menunjukkan kinerja yang sangat bagus karena CNN mampu melakukan *feature learning*. Sehingga CNN dapat menghasilkan fitur yang cocok untuk dijadikan pemodelan klasifikasi.

Hal tersebut juga didukung oleh penelitian Agrim Gupta, dkk. pada tahun 2016, dengan melakukan percobaan identifikasi atribut pejalan kaki dengan membandingkan kinerja metode CNN dan metode tradisional seperti K-NN, SVM, *Softmax*, dan NN. Hasil yang didapatkan pada penelitian tersebut adalah CNN memperoleh hasil terbaik dengan tingkat akurasi rata-rata sebesar 81.9%. Namun model yang dihasilkan hanya dapat digunakan untuk klasifikasi sebuah atribut. Sehingga klasifikasi atribut yang lain membutuhkan pelatihan dari awal untuk menghasilkan model yang berbeda[10]. Hal tersebut tentu mempengaruhi waktu komputasi apabila klasifikasi yang dilakukan mencakup banyak atribut.

Sehingga pada penelitian ini diusulkan metode klasifikasi *Multi-Class Multi-Label* CNN yang mempunyai kemampuan untuk memprediksi beberapa atribut secara bersamaan dalam sebuah model yang terpadu[4]. Sehingga hanya memerlukan sebuah model untuk menghasilkan keluaran berupa prediksi beberapa atribut sekaligus. Kinerja model yang dihasilkan dipengaruhi oleh nilai *hyper-parameter* yang terdapat pada CNN, seperti jumlah filter dan lapisan konvolusi yang digunakan. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dilakukan percobaan untuk mengetahui pengaruh jumlah layer dan lapisan konvolusi terhadap kinerja klasifikasi *Multi-Class Multi-Label* CNN.

Sistem yang lebih akurat dan efektif dalam melakukan identifikasi atribut pejalan kaki menggunakan klasifikasi *Multi-Class Multi-Label* CNN diharapkan dapat dicapai dari hasil penelitian ini. Selain itu, diharapkan dapat dijadikan rujukan untuk membangun sistem pencarian tersangka dalam kasus kriminal berdasarkan atribut yang dikenakan pada saat terekam kamera pengawas.

1.2. Perumusan Masalah

1.2.1. Permasalahan (*Research Problem*)

Binary Class Convolutional Neural Network (CNN) untuk mengidentifikasi banyak atribut kurang efisien karena setiap atribut membutuhkan satu model. Sehingga diperlukan pembuatan satu model yang dapat mengidentifikasi semua atribut sekaligus.

1.2.2. Metode Usulan (*Proposed Method*)

Solusi yang digunakan untuk menghasilkan sebuah model yang dapat mengidentifikasi semua atribut sekaligus adalah dengan menggunakan Klasifikasi *Multi-Class Multi-Label* CNN dengan menentukan jumlah lapisan konvolusi dan jumlah filter terbaik.

1.2.3. Pertanyaan Penelitian (*Research Question*)

1. Bagaimana pengaruh jumlah filter terhadap kinerja Klasifikasi *Multi-Class Multi-Label* CNN untuk identifikasi atribut pejalan kaki.
2. Bagaimana pengaruh jumlah lapisan konvolusi terhadap kinerja Klasifikasi *Multi-Class Multi-Label* CNN untuk identifikasi atribut pejalan kaki?

1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.3.1. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh jumlah filter untuk kinerja Klasifikasi *Multi-Class Multi-Label CNN* untuk identifikasi atribut pejalan kaki.
2. Mengetahui pengaruh jumlah lapisan konvolusi untuk kinerja Klasifikasi *Multi-Class Multi-Label CNN* untuk identifikasi atribut pejalan kaki.

1.3.2. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini dapat dijadikan rujukan untuk membangun sistem pencarian tersangka dalam kasus kriminal, berdasarkan atribut yang dikenakan pada saat terekam kamera pengawas.

1.4. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Data yang digunakan untuk pelatihan dan pengujian adalah *Pedestrian Attribute (PETA) dataset*.
2. Atribut yang diidentifikasi adalah atribut biner pada *PETA dataset* yang berjumlah 35 anotasi atribut.

1.5. Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan beberapa tahapan, yaitu:

a. Studi Pustaka

Pada tahap studi pustaka akan dilakukan pengumpulan serta pembelajaran semua informasi yang diperlukan untuk membantu menyelesaikan penelitian. Pengumpulan data berupa materi mengenai CNN, jurnal-jurnal penelitian terkait, *PETA dataset*, serta *framework* TensorFlow yang akan digunakan untuk penelitian.

b. Analisa dan Perancangan Sistem

Setelah mempelajari data-data yang telah terkumpul kemudian dilakukan analisa dan perancangan sistem sesuai dengan urutan dari proses analisa sehingga diperoleh hasil yang diinginkan. Pada perancangan sistem akan dibangun beberapa arsitektur CNN yang akan digunakan pada tahap pengujian. Selain itu akan ditentukan pembagian data pelatihan dan pengujian.

c. Implementasi Sistem

Tahap implementasi sistem dilakukan dengan membuat matrik anotasi setiap citra menggunakan *multi-hot encoding*. Kemudian dilanjutkan dengan pembuatan fungsi-fungsi yang terdapat pada CNN seperti fungsi konvolusi, fungsi *max-pooling*, *Rectified Linear Unit* (ReLU), dan lain-lain. Setelah itu dilakukan penyusunan setiap fungsi sesuai arsitektur CNN yang telah dibuat. Implementasi dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman *python* dan *framework* TensorFlow.

d. Uji Coba Sistem

Uji coba sistem dilakukan dengan menjalankan proses pelatihan menggunakan data pelatihan sehingga akan dihasilkan model. Pengujian model yang dihasilkan dari proses pelatihan dilakukan dengan menggunakan data pengujian.

e. Analisa dan Evaluasi

Setelah dilakukan uji coba sistem kemudian dilakukan analisa dan evaluasi untuk mengetahui kualitas dari model yang dihasilkan dengan menggunakan *confusion matrix*. Evaluasi terhadap sistem dilakukan apabila terdapat kinerja proses klasifikasi atribut yang tidak sesuai dengan harapan.

f. Dokumentasi

Pembuatan dokumentasi dimulai dari tahap studi pustaka hingga tahap evaluasi.

1.6. Sistematika Proposal

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 KAJIAN 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 Network* (CNN), *Tensorflow* dan *f1 score*.

BAB III METODE USULAN

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

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai implementasi dari rancangan yang telah dibuat pada bab metode usulan. Penerapan metode pada permasalahan akan diuji berdasarkan skenario uji coba yang telah ditentukan.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisi kesimpulan dari hasil uji coba yang didapat dan saran untuk pengembangan penelitian terkait selanjutnya.