

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Saat ini, perhitungan jumlah orang menjadi suatu hal yang dipertimbangkan oleh para pemilik dan pihak manajemen, khususnya bagi tempat-tempat penyedia jasa dan layanan. Jumlah orang atau pelanggan yang datang merupakan informasi yang sangat penting untuk membuat keputusan dalam bidang bisnis. Tidak hanya digunakan untuk pengurutan popularitas dari suatu toko ataupun pusat perbelanjaan, namun juga membantu pihak manajemen untuk mengatur jumlah pegawai yang diperlukan untuk melayani pengunjung atau pelanggan yang datang. Jumlah pelanggan per-tahun seringkali digunakan untuk memprediksi puncak dari jumlah orang yang datang (TY Chen, 2010).

Perhitungan jumlah orang juga telah dilakukan dalam beberapa penelitian, diantaranya yaitu penelitian yang berjudul “*A People Counting System Based on Face-Detection*” (Chen YT., 2010), metode yang digunakan adalah metode *face detection*. Dengan metode ini, wajah dari setiap orang dideteksi dan diberikan penanda *bounding-box* pada wilayah wajah yang dideteksi. Sebuah garis pembatas dibuat untuk proses perhitungan. Jika koordinat wilayah wajah melewati garis pembatas, maka perhitungan bertambah. Metode ini mencapai tingkat akurasi 80%. Tetapi metode ini memiliki beberapa kelemahan, salah satunya yaitu jika orang yang sama melewati garis pembatas lebih dari satu kali, maka perhitungannya tetap bertambah.

Selain itu, ada penelitian lain yang terkait dengan perhitungan jumlah orang menggunakan metode Kalman Filter (Zhao X., 2009). Perhitungan ini berbasis pada pengolahan citra berbentuk video. Video yang diambil adalah rekaman video dari kamera pengawas. Setiap wajah yang muncul dalam video dideteksi kemudian dilakukan proses tracking. Jika wajah yang di-tracking menghilang dari video, maka perhitungan bertambah. Metode ini mencapai tingkat akurasi sampai dengan 93%. Namun, kelemahan dari metode ini juga hampir sama yaitu jika ada orang yang sama masuk dalam video, maka jumlah perhitungan tetap bertambah.

Keduanya tidak dapat menangani kesalahan perhitungan orang yang sama karena orang yang sama bisa dihitung lebih dari satu kali.

Salah satu cara untuk menangani kekurangan dari kedua penelitian diatas supaya tidak terjadi perulangan perhitungan jumlah orang yang sama adalah dengan menghitung jumlah wajah orang yang datang. Wajah menjadi bagian utama dalam proses perhitungan orang pada penelitian ini. Wajah merupakan bagian dari tubuh manusia yang menjadi fokus perhatian di dalam interaksi sosial, wajah memainkan peranan vital dengan menunjukkan identitas dan emosi (Marti N.W., 2010). Oleh karena itu wajah dijadikan sebagai indikasi pengenalan seseorang atau *face-recognition*.

Face recognition atau pengenalan wajah merupakan salah satu teknik biometrik yang dapat mengenali identitas seseorang melalui wajah. Teknik ini cukup terkenal karena keakurasiannya yang cukup tinggi dan dapat diaplikasikan dengan mudah. Teknik ini sudah cukup banyak digunakan pada institusi-institusi untuk sistem presensi atau juga untuk verifikasi keamanan suatu sistem. (Prakoso, 2012). Dalam penelitian ini, teknik *face-recognition* digunakan untuk pengenalan wajah orang, kemudian hasil pengenalan digunakan untuk proses perhitungan. Dengan *face-recognition*, wajah dari orang yang sama akan dikenali dan tidak akan terhitung kembali, sehingga perhitungan jumlah orangnya lebih akurat.

Ada banyak metode yang dapat digunakan untuk mengenali wajah, salah satu diantaranya adalah dengan menerapkan metode *deep learning*. Dalam beberapa tahun terakhir, metode-metode *deep learning* memenangkan beberapa kontes dalam pengenalan pola dan machine learning. Salah satu penerapan metode *deep learning* adalah jaringan saraf tiruan (Artificial Neural Networks). Jaringan saraf standar terdiridari banyak *processor* terhubung yang disebut dengan neuron sederhana, setiap neuron tersebut memproduksi urutan *real-valued activations* (Schmidhuber, 2015).

Metode *deep learning* yang dapat digunakan untuk mengenali wajah diantaranya adalah metode Convolutional Neural Network (CNN). Metode CNN ini memiliki beberapa jenis yang berbeda tergantung dari arsitektur yang dibentuk, salah satunya adalah Siamese Neural Network. Siamese Neural Network memiliki

potensi yang baik untuk digunakan dalam pengenalan wajah. Karena dengan metode ini, fitur wajah bisa diekstraksi dengan baik menggunakan dua Convolutional Neural Network yang kembar, kemudian dihitung *distance* dari kedua hasil ekstraksi data dari kedua wajah tersebut untuk mendapatkan nilai kemiripannya. Pengambilan data dilakukan secara langsung (*online*) yang diperoleh dari video dan tidak didaftarkan sebelumnya, kemudian diolah untuk proses perhitungan. Saat ada orang yang masuk dalam video, wajahnya langsung dideteksi dengan menggunakan Haar Cascade Classifier dan kemudian diambil citra wajahnya. Setelah citra wajah didapatkan, kemudian fitur-fitur wajah diekstrak menggunakan metode Siamese Neural Network. Dengan didapatkannya fitur-fitur wajah dari orang yang terekam, maka selanjutnya dibandingkan dengan metode Euclidean Distance dengan fitur-fitur wajah dari orang lain yang sudah didapat sebelumnya. Setelah dibandingkan, didapatkanlah nilai *distance* dari data citra wajah kedua orang tersebut yang menjadi acuan nilai kemiripannya. Jika nilai *distance*-nya kecil maka dianggap wajah yang sama, sedangkan jika nilai *distance*-nya besar maka dianggap wajah orang yang berbeda dan perhitungan bertambah.

Selain metode Siamese Neural Network, banyak metode lain yang bisa digunakan untuk mengenali wajah, diantaranya Direct Correlation Method, Eigenface dan Fisherface. Namun ketiga metode tersebut memiliki *error rates* yang cukup tinggi. Fisherface yang memiliki *error rates* sebesar 20.1%, disusul oleh Eigenface (25.5%) dan Direct Correlation (25.1%). Selain itu, Direct Correlation juga membutuhkan waktu pemrosesan dan *storage* yang cukup besar. Oleh karena itu, penulis memilih untuk menggunakan metode Siamese Neural Networks (Heseltine T., 2003).

Oleh karena itu pada penelitian ini, dilakukan penerapan metode Siamese Neural Network untuk keperluan proses pengenalan wajah, kemudian hasil pengenalan wajah tersebut digunakan untuk perhitungan jumlah wajah orang untuk menangani masalah perhitungan berulang – ulang dari orang yang sama.

Semoga dengan dibuatnya aplikasi ini, diharapkan dapat memfasilitasi para pemilik tempat penyedia jasa dan layanan untuk bisa mengawasi dan mengelolanya dengan baik. Selain itu, dengan adanya data pelanggan, diharapkan bisa menjadi

bahan evaluasi untuk meningkatkan pelayanan dari tempat penyedia jasa dan layanan itu sendiri.

1.2. Rumusan Masalah

Sesuai dengan permasalahan yang telah disebutkan pada latar belakang di atas, penulis mengemukakan beberapa rumusan masalah, diantaranya sebagai berikut:

1. Bagaimana penerapan metode Siamese Neural Network untuk pengenalan wajah?
2. Bagaimana penerapan metode Siamese Neural Network untuk proses perhitungan jumlah wajah?
3. Bagaimana hasil dan tingkat akurasi dari sistem yang dibangun dalam pengenalan wajah?
4. Bagaimana hasil dan tingkat kesalahan perhitungan (*error rates*) dari sistem yang dibangun dalam perhitungan jumlah wajah?

1.3. Batasan Penelitian

Dari beberapa rumusan masalah yang telah dikemukakan di atas, penulis menentukan beberapa batasan masalah terkait penelitian ini, diantaranya:

1. Penelitian ini hanya bertujuan untuk merancang dan membuat sistem dari masalah yang telah dikemukakan sebelumnya.
2. Sistem ini hanya dibuat dalam bentuk purwarupa dan tidak diujikan secara langsung di tempat penyedia jasa dan layanan.
3. Wajah yang dideteksi hanyalah wajah manusia.
4. Perhitungan wajah hanya terbatas pada wajah yang tertangkap oleh kamera dan menghadap kedepan dengan kemiringan tertentu.
5. Pengenalan wajah yang dilakukan hanya terbatas untuk membedakan antara satu orang dengan orang lainnya, dan tidak sampai ke tahap identifikasi.

1.4. Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah dan batasan penelitian yang telah dikemukakan di atas, penulis membuat tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Memahami penerapan metode Siamese Neural Network untuk pengenalan wajah.
2. Memahami penerapan metode Siamese Neural Network untuk proses perhitungan jumlah wajah.
3. Mengukur tingkat akurasi dari sistem yang dibangun dalam pengenalan wajah.
4. Mengukur tingkat kesalahan perhitungan (*error rates*) dari sistem yang dibangun dalam perhitungan jumlah wajah.

1.5. Manfaat Penelitian

Sesuai dengan permasalahan yang telah dikemukakan di atas, dengan adanya aplikasi ini diharapkan:

1. Aplikasi ini dapat membantu para pemilik tempat penyedia jasa dan layanan untuk menghitung jumlah orang atau pelanggan yang datang.
2. Dengan adanya data perhitungan jumlah orang atau pelanggan yang datang, pihak manajemen bisa mengatur kebutuhan sumber daya yang sesuai dan menjadi bahan evaluasi untuk peningkatan layanan.

1.6. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan karya ilmiah ini, adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan tentang permasalahan evaluasi yang sedang terjadi, solusi yang ditawarkan dan harapan penulis terhadap penelitian ini. Selain itu juga, pada bab ini menguraikan rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penulisan dan sistematika penulisan.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Bab ini memaparkan beberapa hal mengenai terori-teori dasar yang mendukung dan berhubungan dengan penelitian ini. Adapaun teori-teorinya adalah Pengolahan Citra Digital, *Computer Vision*, Pengenalan Wajah (*Face-recognition*), Haar Cascade Classifier, Jaringan Saraf Tiruan, Convolutional Neural Network, *Deep Learning*, Siamese Neural Network dan Euclidean Distance.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini merupakan penjabaran dari metode pengembangan sistem perhitungan jumlah wajah orang seperti desain penelitian, metode penelitian, alat dan bahan penelitian berupa *data-training* dan *data-test*.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini dibahas secara mendalam mengenai permasalahan-permasalahan yang sudah diungkapkan dalam rumusan masalah. Adapun yang dibahas yaitu pengumpulan data penelitian, pembangunan model, pengembangan sistem perhitungan jumlah wajah orang, uji coba, analisis dan evaluasi hasil penelitian.

BAB V KESIMPULAN

Bab ini memaparkan kesimpulan yang merupakan jawaban atas pertanyaan-pertanyaan pada sub bab rumusan masalah dan saran yang merupakan kumpulan saran dan rekomendasi dari penulis untuk penelitian dan pengembangan selanjutnya