

BAB 1

PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai latar belakang, permasalahan, tujuan dan ruang lingkup, dan sistematika penulisan laporan dari tesis ini.

1.1 Latar Belakang

Di tempat umum seperti pintu masuk mal, data jumlah pengunjung berdasarkan kendaraannya, misalkan yang berjalan kaki, mengendarai motor ataupun mobil, dibutuhkan untuk berbagai keperluan (keperluan statistik atau penelitian pemasaran). Proses penghitungan pengunjung biasanya dihitung secara manual oleh petugas penjaga pintu masuk. Apabila hal ini dilakukan dalam jangka waktu yang panjang, dapat mengakibatkan turunnya konsentrasi petugas dan dapat menyebabkan rawan terjadinya kesalahan penghitungan (*human error*).

Untuk mempermudah masalah penghitungan pengunjung, perlu dikembangkan sistem yang dapat melakukan penghitungan pengunjung secara otomatis. Sistem tersebut akan bekerja secara real time dan terintegrasi dengan kamera CCTV yang diletakkan di tempat-tempat strategis. Sistem ini harus mampu mendeteksi pejalan kaki, pengendara motor, dan juga mobil dari awal kemunculannya sampai akhir kemunculannya pada video. Proses menjejaki tersebut berkaitan dengan proses penghitungan pengunjung.

Sebelum dapat menjejaki dan menghitung pengunjung, sistem harus dapat mendeteksi obyek pengunjung terlebih dahulu. Penelitian tentang metode deteksi obyek sudah banyak dilakukan. Metode yang sering digunakan adalah *wavelet template* dengan metode pelatihan AdaBoost yang diawali oleh [17], dan banyak dikembangkan seperti pada [1,7,10,18]. Metode *wavelet template* adalah metode untuk mengekstraksi ciri-ciri dari suatu citra. Metode ini memiliki kelebihan waktu komputasi yang rendah, namun memiliki kelemahan dalam tingkat akurasi deteksi yang kurang signifikan. Metode Boosting atau sering dikenal dengan nama AdaBoost, adalah teknik yang handal untuk melatih suatu pengklasifikasi yang dapat membedakan 2 kelas yang berbeda. Apabila metode ekstraksi *wavelet*

template dikombinasikan dengan metode pelatihan AdaBoost, akan mendapatkan akurasi deteksi obyek yang baik dan cepat.

Selain deteksi obyek 2 kelas, juga banyak penelitian yang membahas metode untuk mendeteksi beberapa kelas atau multikelas seperti mencari fitur yang ada pada masing-masing kelas [2], menambahkan batasan soft margin pada boosting agar lebih tahan terhadap noise [5], meminimalkan *confidence-rated error* [6], menggunakan fungsi *multiclass exponential loss function* [8] dan juga berbagai penelitian lainnya [9,12,19,20,21]. Salah satu metode yang dianggap terbaik saat ini adalah pengembangan dari AdaBoost yaitu AdaBoost M2 yang dibahas pada [21]. Metode AdaBoost M2 mengklasifikasikan satu kelas obyek tertentu dengan memperhitungkan kemungkinan klasifikasi dari berbagai kelas obyek lainnya. Dengan demikian, pengklasifikasi dasar akan lebih fleksibel dalam menghasilkan keluaran. Pembobotan pada metode AdaBoost M2 berbeda dibandingkan dengan AdaBoost biasa, dimana perubahan bobot dilakukan untuk ciri yang sudah terklasifikasi dengan benar dan juga yang salah, sementara AdaBoost menekankan kepada ciri yang terklasifikasi tidak benar. Penelitian ini mengusulkan metode Boosting multikelas termodifikasi dengan merubah cara pembobotan pada AdaBoost M2 agar hanya menekankan kepada ciri yang terklasifikasi tidak benar.

Metode yang diajukan akan diimplementasikan dalam sistem penghitung pengunjung. Sistem penghitung pengunjung atau singkatnya disebut SiPP sudah diimplementasikan pada [13], dimana penghitungan jumlah pengunjung dilakukan dengan pendeteksian dan penjejakan wajah dengan metode pelatihan AdaBoost. Namun sistem ini belum dapat mendeteksi dan menjejaki pengunjung yang berjalan kaki, mengendarai motor atau mengendarai mobil sekaligus dalam satu sistem (multikelas). Oleh karena itu, SiPP akan dikembangkan dalam penelitian ini menjadi sistem penghitung pengunjung yang dapat menghitung pengunjung pejalan kaki, pengendara motor, ataupun mobil, dengan menerapkan pendeteksian obyek multikelas dengan metode multikelas Boosting termodifikasi.

1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah pada penelitian adalah:

1. Belum ada penelitian yang mencoba menghilangkan faktor bobot pengali untuk data yang sudah benar terklasifikasi pada metode AdaBoost M2.
2. Bagaimana mengintegrasikan metode pelatihan metode yang diusulkan sebagai penghitung obyek multi kelas.
3. Bagaimana menganalisis kinerja metode yang diusulkan dan dibandingkan dengan metode aslinya untuk menghitung obyek multikelas.

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengusulkan metode baru dengan cara memodifikasi faktor bobot pengali pada AdaBoost M2.
2. Mengimplementasikan metode yang diusulkan sebagai penghitung obyek multikelas.
3. Melakukan ujicoba dan analisis tingkat akurasi deteksi obyek pada metode yang diusulkan, dibandingkan dengan metode asalnya.
4. Melakukan ujicoba dan analisis waktu deteksi obyek pada metode yang diusulkan, dibandingkan dengan metode asalnya.

1.4 Batasan Penelitian

Batasan-batasan dalam penelitian ini adalah:

1. Rekaman video yang digunakan diambil di luar ruangan dengan pencahayaan yang cukup sehingga obyek yang ingin dideteksi terlihat dengan jelas.
2. Video yang mempunyai obyek yang ingin dideteksi diambil dengan jarak kamera 4 – 6 meter dengan asumsi obyek akan terlihat dengan jelas jika

kamera diletakkan dengan jarak tersebut, dimana setiap obyek terlihat dari samping dengan pergerakan dari arah kanan menuju ke kiri.

3. Citra yang digunakan sebagai data pelatihan diekstrak dari video dengan ukuran 20 x 50 piksel untuk obyek pejalan kaki, 38 x 38 piksel untuk obyek pengendara motor, dan 50 x 25 piksel untuk obyek mobil.
4. Obyek untuk pelatihan lebih difokuskan untuk obyek yang muncul di video untuk pengujian.

1.5 Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap, antara lain:

1. Telaah literatur

Pada telaah literatur ini, penulis melakukan kajian beberapa literatur yang sudah melakukan penelitian-penelitian yang sama dengan metode yang berbeda. Sehingga membantu penulis agar dapat memecahkan permasalahan-permasalahan yang ada dengan baik.

2. Implementasi

Pada tahapan ini penulis mengimplementasikan metode yang diusulkan ke suatu aplikasi sehingga dapat menyelesaikan permasalahan yang ada.

3. Ujicoba

Ujicoba dilakukan berdasarkan rancangan skenario yang sudah disiapkan untuk menguji kinerja sistem yang sudah dibangun.

4. Analisis uji coba dan kesimpulan

Dari hasil uji coba yang sudah dilakukan, selanjutnya dilakukan analisis kinerja terhadap metode yang telah diusulkan, dilakukan perbandingan dengan kinerja metode lainnya, dan ditarik kesimpulan.

5. Penulisan

Setelah didapatkan hasil dari analisa uji coba dan kesimpulan, penelitian didokumentasikan sesuai aturan penulisan.

1.6 Sistematika Penulisan

Uraian sistematika penulisan pada tesis ini bertujuan agar penelitian yang telah dilakukan penulis dapat lebih mudah untuk dipahami, secara kronologis uraian dalam penulisan tesis ini adalah sebagai berikut:

Bab 1 berisi latar belakang yang memotivasi dilakukannya penelitian ini, perumusan masalah yang ingin dipecahkan, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, dan metodologi yang digunakan untuk melakukan penelitian. Bab ini diakhiri dengan sistematika penulisan laporan hasil penelitian.

Bab 2 membahas tentang analisis kebutuhan dari sistem penghitung pengunjung. Selain itu bab ini juga menjelaskan mengenai rancangan arsitektur dan alur proses deteksi obyek multi kelas mulai dari proses ekstraksi ciri, pelatihan, penjejakan, dan penghitungan hasil deteksi.

Bab 3 berisi kajian teori tentang metode yang diusulkan yaitu metode multikelas Boosting termodifikasi. Teori dan penjelasan tentang Boosting dan AdaBoost M2 akan dibahas terlebih dahulu pada bab ini.

Bab 4 membahas hal-hal yang berkaitan dengan ujicoba terhadap basis data pengklasifikasi hasil pelatihan dan sistem penghitung pengunjung dengan metode yang diajukan. Pembahasan meliputi data ujicoba, lingkungan ujicoba, dan skenario ujicoba yang digunakan untuk menguji kinerja metode yang diusulkan.

Bab 5 membahas hasil ujicoba berdasarkan skenario ujicoba yang sudah dirancang dan melakukan analisis terhadap kelebihan dan kekurangan metode yang telah diimplementasikan.

Bab 6 berisi kesimpulan hasil dari hasil implementasi dan hasil pengujian terhadap sistem yang dikembangkan. Selain itu juga diberikan saran untuk mendukung pengembangan sistem selanjutnya.