

1. PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi akhir-akhir ini semakin pesat berdampak pada pengaplikasiannya pada kehidupan sehari-hari. Sekarang ini semua pekerjaan manusia yang awalnya dikerjakan secara manual, mulai diubah agar menjadi otomatis untuk memudahkan pekerjaan serta mengurangi faktor-faktor yang mempengaruhinya baik teknis maupun non-teknis.

Salah satu teknologi yang sekarang ini sedang berkembang pesat salah satunya pada bidang *computer vision*. *Computer vision*^[6] adalah suatu pekerjaan komputer yang bertujuan memodelkan dan mereplikasi pandangan manusia menggunakan perangkat lunak maupun perangkat keras.

Penerapan yang sedang dikembangkan saat ini diantaranya, biometrik yaitu pengenalan *gesture* tangan dengan tujuan mengenali pose apa yang dilakukan oleh tangan pada gambar yang dideteksi menurut penelitian yang dilakukan Abe Takashi dari Tohoku University^[22], dan *face recognition* untuk mengenali wajah manusia dengan menghitung bobot pada masing-masing sub-regionnya^[4].

Dalam penelitian ini akan membahas tentang deteksi manusia dalam kasus penghitungan jumlah manusia berbasis *video processing* dengan menggunakan metode *histogram of oriented gradients* dan *support vector machine*.

Penghitungan jumlah manusia merupakan kejadian yang berubah-ubah di mana terdapat arah masuk dan keluar pada sisi lain yang berlawanan. Manusia tersebut dapat masuk dari arah yang berlawanan dan mempunyai kemungkinan jumlah dan kondisi yang berbeda^[8]. Kondisi tersebut contohnya berjalan terpisah, berdekatan, bergerombol, berpapasan, dan membawa atau mengendarai objek lain^[18]. Dengan mengimplementasikan penghitungan manusia dalam sebuah sistem, pemanfaatannya antara lain dapat memperkirakan waktu kepadatan yang efektif agar dapat dimanfaatkan untuk promosi suatu produk di swalayan atau pusat perbelanjaan bahkan di jalan yang banyak dilalui pejalan kaki, contoh lain dalam suatu ruangan atau lokasi dimana terdapat pendingin ruangan dapat diatur suhunya berdasarkan jumlah manusia yang ada, dalam menentukan tingkat keamanan suatu area pun dapat ditentukan.

Dalam menghitung jumlah manusia dalam sebuah *video*, terdapat beberapa pendekatan yang dapat dilakukan yaitu diantaranya adalah dengan menggunakan beberapa acuan garis pada setiap *frame* dan setiap orang pada *video* tersebut akan dihitung jika melalui garis acuan berturut-turut untuk mengkonfirmasi arah pergerakannya dengan mengasumsikan garis masuk dan keluarnya^{[10][11]}. Pendekatan lain dengan mengasumsikan suatu area deteksi tertentu yang merupakan bagian dari suatu *frame* dan menghitung manusia yang melalui area tersebut. Pada penelitian ini akan digunakan pendekatan yang menggunakan area deteksi^{[1][17][21]}.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini merupakan metode yang cukup baik dalam mendeteksi kerumunan orang, bentuk dan tampilan objek yang dideteksi oleh metode *histogram of oriented gradient* (HOG)

dapat di cirikan dengan baik dengan distribusi dari intensitas lokal gradien atau arah tepinya walaupun tanpa diketahui dengan jelas letak gradien dan tepinya, serta *support vector machine* (SVM) sudah terbukti baik dalam mendeteksi pejalan kaki dengan membedakan antara 2 kelas yaitu manusia dan bukan manusia^[15]. Kemudian dengan *particle filters*^[2] untuk *tracking* dapat menangani *detection lost* pada deteksi manusia menggunakan HOG dan SVM dalam menghitung jumlah manusia. *Particle filters* di kenal sebagai metode yang bagus karena mudah di implementasi, fleksibel, dan sistematis dalam menangani kasus *non-linier* dan *non-gaussianity*^[21]. Walaupun metode *particle filters* yang asli di bentuk hanya untuk mendeteksi satu buah objek^[7] namun pada penelitian ini metode tersebut digabungkan dengan *background subtraction* untuk mengekstrak *foreground* dan mendapatkan jumlah objek bergerak yang ada sehingga dapat menghasilkan *tracking* walaupun terdapat lebih dari satu objek untuk setiap *frame*^[10].

1.2 PERUMUSAN MASALAH

Masalah yang ada dalam implementasi:

- 1) Bagaimana implementasi *Histogram of Oriented Gradient* dan *Support Vector Machine* dalam menghitung jumlah manusia.
- 2) Bagaimana cara membuat sistem yang dapat menghitung jumlah manusia dan mempunyai performa serta tingkat kesalahan yang bisa di toleransi

1.3 BATASAN MASALAH

Berikut merupakan batasan masalah yang diterapkan dalam penelitian ini:

- 1) Pendeteksian dilakukan melalui gambar atau *frame* yang didapatkan dengan men-*capture video* hasil rekaman
- 2) Penghitungan manusia dimulai ketika memasuki area deteksi dengan pergerakan berdasarkan arah vertikal (atas ke bawah atau sebaliknya)
- 3) Manusia yang dideteksi merupakan keseluruhan badan dari kepala sampai kaki
- 4) Tinggi manusia yang dapat terdeteksi yaitu minimal 128 piksel dan maksimal 160 piksel termasuk *margin* atau latar yang berdasarkan *window deteksi* yang digunakan yaitu 64x128 piksel yang berubah 5 kali dengan skala 0.05 sampai 80x160 piksel
- 5) Kamera yang digunakan untuk setiap pengambilan video merupakan kamera yang pergerakannya statis (tidak berpindah posisi)
- 6) Penerapan *background subtraction* menggunakan *frame* pertama pada setiap *video* sebagai acuan karena diasumsikan tidak terdapat objek bergerak

1.4 TUJUAN

Tujuan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- 1) Menghasilkan sistem untuk menghitung jumlah manusia dalam suatu *video* dengan menggunakan metode *histogram of oriented gradient* dan *support vector machine*
- 2) Menganalisis performa dan akurasi sistem yang dihasilkan

1.5 HIPOTESA

Pada penelitian kali ini akan digunakan metode HOG dan SVM untuk deteksi manusia yang dikombinasikan dengan *particle filters* yang berfungsi sebagai metode *tracking* karena dalam perhitungan manusia, metode untuk mendeteksi manusia saja tidak cukup disebabkan memungkinkan terjadinya *detection lost*. Penelitian kali ini juga melibatkan *background subtraction* yang memiliki nilai *threshold* untuk membatasi objek bergerak berbeda yang terdeteksi dalam suatu *video* dan dengan asumsi kamera yang digunakan merupakan kamera statis, maka objek tidak bergerak yang merupakan manusia tetap bisa terdeteksi. Berdasarkan pemahaman yang telah dipeajari, sistem yang menggunakan HOG dan SVM dikombinasikan dengan *particle filters* dapat menghasilkan akurasi diatas 85%.

1.6 METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH

1.6.1 STUDI LITERATUR

Studi literatur yang digunakan meliputi beberapa hal, antara lain:

- 1) Mempelajari penggunaan Matlab R2011a
- 2) Mempelajari pemakaian *library* yang ada pada Matlab R2011a
- 3) Mempelajari *digital image processing*
- 4) Mempelajari algoritma *histogram of oriented gradients* untuk pengenalan pola manusia dan *support vector machine* untuk mengklasifikasi pola yang terdeteksi berdasarkan referensi dari penelitian sebelumnya
- 5) Mempelajari algoritma *particle filters* untuk *tracking* objek bergerak

1.6.2 PERANCANGAN

Dilakukan analisa dan desain mengenai penerapan algoritma yang kemudian dilanjutkan dengan pembuatan sistem yang meliputi:

- 1) Perancangan dan pembuatan modul untuk proses *preprocessing*
- 2) Perancangan dan pembuatan modul untuk proses *learning*
- 3) Perancangan dan pembuatan modul untuk proses *detection*
- 4) Perancangan dan pembuatan modul untuk proses *tracking*
- 5) Perancangan dan pembuatan modul untuk proses menghitung manusia

1.6.3 IMPLEMENTASI

Implementasi pendeteksian pola manusia dilakukan berdasarkan perancangan menggunakan metode yang sudah ditentukan sebelumnya.

1.6.4 PENYUSUNAN LAPORAN

Membuat Laporan berdasarkan hasil yang didapat dari penelitian yang dilakukan.