



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian dibidang pengolahan citra telah banyak dilakukan salah satunya adalah sistem penghitung jumlah orang yang dilakukan oleh Ryan *et al.* (2009). Sistem dibangun melalui 4 tahapan metode. Metode pertama adalah segmentasi latar depan menggunakan *adaptive optical flow* dimana latar belakang dihilangkan menggunakan metode ini. Metode kedua adalah normalisasi perspektif dimana peta kepadatan dihitung menggunakan ukuran relatif dari dua orang yang menjadi referensi. Ketiga adalah ekstraksi fitur dimana segmentasi blob digunakan untuk mengestimasi jumlah orang pada suatu grup. Metode keempat merupakan tahapan penghitungan kerumunan orang dimana setiap blob diklasifikasi dari ekstraksi fitur lokal.

Penghitungan orang dilakukan oleh Hou dan Pang (2011) pada situasi yang menantang dimana terdapat kerumunan orang di tempat yang penuh sesak. Hasil pengolahan citra berupa estimasi jumlah orang dan lokasi dari setiap orang dalam citra. Lokasi dari setiap orang dalam citra didapatkan dengan metode Kanade-Lucas Transformation (KLT) sedangkan estimasi jumlah orang didapat dengan metode Adaptive Background Learning yang hasilnya diestimasi dengan membandingkan relasi antara jumlah pixel latar depan dengan jumlah orang sebenarnya dengan menggunakan EM Clustering.

Pengetahuan lain dibidang pengolahan citra digital digunakan untuk menghitung kerumunan orang yang diambil oleh kamera dari lingkungan jalan raya. Dari jumlah orang yang tertangkap oleh kamera didapatkan estimasi kepadatan jumlah penduduk dan arus keramaian pada lokasi tersebut dengan memasukkan data jumlah orang pada Geographical Information System (GIS). Sistem monitoring ini tidak memerlukan akurasi tinggi pada subsistem pengolahan citra digital. Kombinasi dari GIS dan video pengawasan yang terkomputasi menjadi dasar untuk peringatan keamanan, analisis trend keramaian, dan pengambilan keputusan. (Song et al. 2012)



Deteksi kepala dilakukan Subburaman *et al.* (2012) untuk menghitung jumlah orang pada suatu citra. Deteksi kepala dilakukan setelah latar belakang dihilangkan menggunakan metode *background subtraction* Vibe dan Idiap. Deteksi kepala didasarkan pada metode klasifikasi AdaBoost yang dikombinasikan dengan metode klasifikasi *Soft Cascade*. Fitur yang digunakan didasarkan pada fitur *integral channel*. Pendeteksian dilakukan pada saluran warna LUV.

Pada peneletian Moctezuma *et al.* (2013) dibuat suatu sistem dimana subjek orang yang dipilih dapat dikenali pada beberapa kamera pengintai yang berada di dalam area pengintaian. Seseorang dideteksi dengan metode klasifikasi *Support Vector Machine* (SVM) menggunakan fitur deskripsi *Local Binary Pattern* (LBP). Sistem update dataset digunakan untuk meningkatkan tingkat keberhasilan deteksi dan mengurangi tingkat kesalahan deteksi. Tiga metode sistem pembaharuan dataset dibandingkan pada penelitian ini. Tiga metode tersebut yaitu *Time Lapse*, *On Change Camera*, dan *The Most Representative Samples*.

Pengolahan citra digital untuk menghitung jumlah orang diterapkan pada sistem keamanan *smart home* oleh Al dan Khan (2014) menggunakan kode pustaka OpenCV. Sebelum dilakukan pendeteksian, citra diproses melalui 3 tahapan. Tahap pertama, gambar latar belakang dipisahkan menggunakan *background subtraction* dengan metode *Mixture of Gaussian 2* (MOG2). Tahap kedua, citra hasil *background subtracton* diperbaiki dengan operasi erosi dan dilatasi. Terakhir, citra hasil perbaikan dimasking dengan citra aslinya. Setelah objek terpisah sempurna dari latar belakang, deteksi orang dilakukan menggunakan klasifikasi Harr Cascade. Data jumlah orang digunakan untuk memicu perekaman video jika terdapat orang dan mematikan listrik jika tidak terdapat orang.

Jika dirangkum, komparasi penelitian sebelumnya yang digunakan sebagai acuan untuk penelitian ini berdasarkan parameter yang berbeda terdapat pada Tabel 2.1.



Tabel 2.1 Matriks perbedaan penelitian sebelumnya

Penulis	Keterangan	Metode	Perbedaan Penelitian
Ryan, David Denman, Simon Fookes, Clinton Sridharan, Sridha (2009)	Mengestimasi banyaknya orang pada suatu kerumunan tanpa menggunakan <i>training data</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>adaptive optical flow</i> • normalisasi perspektif • segmentasi blob • <i>local features</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Output</i> berupa estimasi jumlah orang • <i>local features</i>
Hou, Ya L. Pang, G. K H (2011)	Mengembangkan metode yang efektif untuk memperkirakan jumlah orang dan menemukan setiap individu dalam gambar beresolusi rendah dengan adegan rumit	<ul style="list-style-type: none"> • Kanade-Lucas Transformation • Adaptive Background Learning • EM Clustering 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Output</i> berupa estimasi jumlah orang dan lokasinya • Adaptive Background Learning
Song, Hongquan Liu, Xuejun Zhang, Xingguo Hu, Jiapei (2012)	Menghasilkan <i>framework</i> yang mampu menghitung orang secara <i>real time</i> dan menganalisis data spasial temporal kerumunan pada wilayah pemantauan	<ul style="list-style-type: none"> • CDES • grey level dependence matrix • GIS 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Output</i> berupa jumlah orang • Data digabungkan dengan GIS • CDES
Subburaman, Venkatesh Bala Descamps, Adrien Carincotte, Cyril (2012)	Menghitung jumlah orang pada suatu video	<ul style="list-style-type: none"> • Vibe <i>background subtraction</i> • Idiap <i>background subtraction</i> • Deteksi kepala • AdaBoost dan <i>Soft Cascade</i> • Fitur <i>Integral channel</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Output</i> berupa jumlah orang • Deteksi kepala • AdaBoost dan <i>Soft Cascade</i> • <i>Offline Training</i>
Moctezuma, Daniela Conde, Cristina De Diego, Isaac Martín	Mencari metode terbaik pada masalah penghitungan kemunculan orang pada beberapa kamera	<ul style="list-style-type: none"> • Klasifikasi SVM • Fitur LBP • <i>Time Lapse</i> • <i>On Change Camera</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Online Training</i> • Deteksi tubuh • SVM, LBP



Lanjutan Tabel 2.1

Cabello, Enrique (2012)	berdasarkan re-identifikasi data	<ul style="list-style-type: none">• <i>The Most Representative Sample</i>	
Al, Abdullah Khan, Mamun (2013)	Membuat sebuah sistem keamanan rumah dengan tingkat keamanan tinggi menggunakan pengawasan visual	<ul style="list-style-type: none">• MOG2• Erosi dan Dilatasi• Harr <i>Cascade</i>	<ul style="list-style-type: none">• MOG2• Deteksi tubuh• Harr <i>Cascade</i>
Penulis (2015)	Mengimplementasi deteksi kepala untuk menghitung jumlah orang pada kamera CCTV digital	<ul style="list-style-type: none">• Harr <i>Cascade</i>• Deteksi kepala	<ul style="list-style-type: none">• <i>Offline Training</i>• Deteksi kepala