



Implementasi Metode HOG (Histogram Of Oriented Gradient) Untuk Mendeteksi Pejalan Kaki Pada Citra Video

Marini^{1✉}, Hariyanto²

(1) Sistem Informasi, Universitas Budi Luhur

(2) Manajemen Informatika, Politeknik LP3I Jakarta

Email: marini@budiluhur.ac.id[✉]

Abstrak

Seiring dengan kemajuan teknologi yang mempermudah pekerjaan manusia dalam berbagai aspek, kamera CCTV menjadi salah satu teknologi yang umum digunakan untuk menangkap gambar atau merekam aktivitas. Kamera CCTV ini banyak digunakan dalam sistem keamanan di banyak area. Namun, karena kamera CCTV hanya dapat merekam gambar tanpa mendeteksi objek, penulis mencoba membuat aplikasi untuk mendeteksi pergerakan, khususnya untuk mendeteksi objek pejalan kaki dalam ruangan menggunakan metode HOG (Histogram of Oriented Gradients). Pengembangan sistem ini terdiri dari beberapa tahapan mulai tahap mendefinisikan kebutuhan sistem, tahap analisis sistem, tahap perancangan sistem, tahap pengkodean sistem dan tahap pengujian sistem. Sistem ini diharapkan dapat dengan mudah diintegrasikan dengan sistem keamanan CCTV untuk meningkatkan kapabilitas deteksi objek.

Kata Kunci: Histogram of Oriented Gradient (HOG), Deteksi Pejalan Kaki, Citra Video.

Abstract

Along with advances in technology that make human work easier in various aspects, CCTV cameras have become one of the technologies commonly used to capture images or record activities. This CCTV camera is widely used in security systems in many areas. However, because CCTV cameras can only record images without detecting objects, the author tries to create an application to detect movement, especially to detect indoor pedestrian objects using the HOG (Histogram of Oriented Gradients) method. This system development consists of several stages starting from defining system requirements, system analysis stage, system design stage, system coding stage and system testing stage. This system is expected to be easily integrated with CCTV security systems to increase object detection capabilities.

Keyword: Histogram of Oriented Gradient (HOG), Pedestrian Detection, Video Imagery.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang pesat telah membawa dampak signifikan dalam berbagai aspek kehidupan manusia, termasuk dalam bidang keamanan dan pengawasan. Salah satu teknologi yang banyak dimanfaatkan untuk keperluan ini adalah kamera CCTV (Closed Circuit Television). Kamera CCTV digunakan untuk menangkap gambar atau merekam aktivitas dalam suatu area tertentu. Namun, kamera CCTV konvensional hanya mampu merekam gambar tanpa dapat mendeteksi objek secara otomatis, sehingga dibutuhkan intervensi manusia untuk memantau dan menganalisis rekaman secara manual.

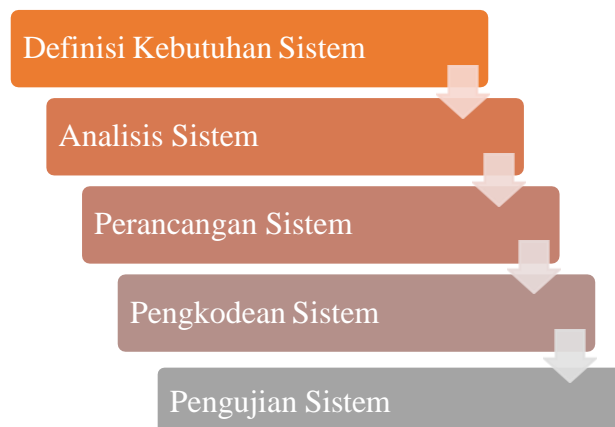
Keterbatasan tersebut mendorong pengembangan sistem yang lebih cerdas dan efisien dalam mendeteksi serta mengenali objek dalam rekaman video. Salah satu solusi yang muncul adalah implementasi metode Histogram of Oriented Gradient (HOG) untuk deteksi objek, khususnya pejalan kaki. Metode HOG dikenal efektif dalam ekstraksi fitur citra yang penting untuk keperluan deteksi dan pengenalan objek.

Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan dan mengevaluasi metode HOG dalam mendeteksi pejalan kaki pada citra video. Dengan menggabungkan algoritma HOG dengan teknik pengolahan citra digital, diharapkan dapat dihasilkan sebuah sistem yang mampu mendeteksi pejalan kaki secara otomatis dan akurat. Implementasi metode ini diharapkan tidak hanya meningkatkan efisiensi dalam pengawasan video, tetapi juga memberikan kontribusi signifikan dalam bidang keamanan.

Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berfokus pada aspek teknis implementasi dan evaluasi metode HOG, tetapi juga pada aplikasi praktisnya dalam meningkatkan sistem keamanan berbasis pengawasan video.

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, digunakan metode Waterfall dalam pengumpulan data dan informasi untuk mempermudah analisa dan perancangan sebagai berikut:



Gambar 1. Metode Waterfall

1. Definisi Kebutuhan Sistem

Mendefinisikan kebutuhan dari suatu sistem merupakan dasar proses pembuatan aplikasi. Salah satu tujuannya untuk menganalisa masalah yang dihadapi dan mempunyai tujuan dari suatu penelitian dengan membatasi permasalahan yang ada dengan cara studi pustaka dan studi lapangan.
2. Analisis Sistem

Analisis sistem merupakan tahap menganalisa terhadap hal-hal yang diperlukan dalam pembangunan perangkat lunak yang terdiri dari :

 - a. Analisis deskripsi objek data melalui pengambilan citra bergambar dengan menggunakan usb-webcam atau kamera.
 - b. Analisis perangkat lunak yang digunakan dalam aplikasi deteksi pejalan kaki pada video.
3. Perancangan (Design) Sistem

Perancangan merupakan tahap penerjemahan dari keperluan data atau penggambaran perangkat lunak yang dibangun. Pada tahap perancangan ini terdiri dari:

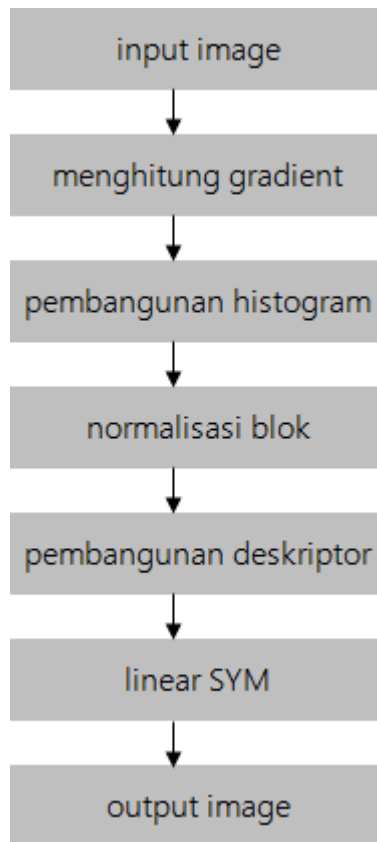
 - a. Perancangan arsitektur yang menentukan hubungan diantara elemen-elemen stuktur utama dari program,
 - b. Perancangan Interface yang menggambarkan bagaimana aplikasi berinteraksi dengan dirinya sendiri, dengan sistem yang berintergrasi dan dengan user yang menggunakannya.
4. Pengkodean (Coding) Sistem

Pada tahap ini dilakukan proses menerjemahkan dari keperluan data atau pemecahan masalah yang telah dirancang kedalam bahasa pemrograman komputer.
5. Pengujian (Testing) Sistem

Setelah program dibuat, maka tahap berikutnya adalah uji coba terhadap program tersebut. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan dari sistem dan untuk memastikan sistem berjalan sesuai dengan yang diinginkan sebelumnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pendeteksian pejalan kaki harus memiliki tingkat keamanan yang tinggi sehingga dibutuhkan algoritma yang memiliki kemampuan proses yang baik. Berikut algoritma dari metode HOG (Histogram of Oriented Histogram) yang digunakan.



Gambar 2. Algoritma Histogram of Oriented Gradients

Dalam tahapan hasil dari uji coba dari sistem ini, dilakukan dalam beberapa ukuran, video yang berdurasi 5 detik (100 gambar).

1. 640 x 480

Dalam menggunakan gambar yang berukuran 640 x 480 ini terdapat 307200 pixel warna RGB.

Tabel 1 : Hasil Uji Coba 640 x 480

No	deteksi	Lama Proses	No	deteksi	Lama proses	No	deteksi	Lama proses	No	deteksi	Lama proses
1	1	11s	26	1	11s	51	1	11s	76	0	11s
2	0	11s	27	1	11s	52	1	11s	77	0	11s
3	1	11s	28	1	11s	53	1	11s	78	0	11s
4	1	11s	29	1	11s	54	1	11s	79	0	11s
5	1	11s	30	1	11s	55	0	11s	80	1	11s
6	1	11s	31	1	11s	56	0	11s	81	1	11s
7	1	11s	32	1	11s	57	1	11s	82	1	11s
8	1	11s	33	1	11s	58	1	11s	83	0	11s
9	1	11s	34	1	11s	59	1	11s	84	0	11s

10	1	11s	35	0	11s	60	1	11s	85	0	11s
11	1	11s	36	1	11s	61	1	11s	86	0	11s
12	1	11s	37	1	11s	62	1	11s	87	0	11s
13	1	11s	38	1	11s	63	1	11s	88	0	11s
14	1	11s	39	1	11s	64	0	11s	89	0	11s
15	1	11s	40	1	11s	65	1	11s	90	0	11s
16	1	11s	41	1	11s	66	1	11s	91	0	11s
17	1	11s	42	1	11s	67	1	11s	92	0	11s
18	1	11s	43	1	11s	68	1	11s	93	0	11s
19	1	11s	44	1	11s	69	0	11s	94	0	11s
20	1	11s	45	1	11s	70	0	11s	95	0	11s
21	1	11s	46	1	11s	71	0	11s	96	0	11s
22	1	11s	47	1	11s	72	0	11s	97	0	11s
23	1	11s	48	1	11s	73	0	11s	98	0	11s
24	1	11s	49	1	11s	74	0	11s	99	0	11s
25	1	11s	50	1	11s	75	0	11s	100	0	11s

Dari hasil percobaan dari Tabel 1, terdapat 66 gambar yang terdeteksi (1), 34 gambar tidak terdeteksi (0) dari 100 gambar, sehingga persentasinya terdeteksi = $(66 / 100) * 100 = 66 \%$, dan persentasi tidak terdeteksi = $((100 - 66) / 100) * 100 = 34 \%$, dengan lama proses sekitar 11s.

2. 320 x 240

Dalam menggunakan gambar yang berukuran 320 x 240 ini terdapat 76800 pixel warna RGB.

Tabel 2 : Hasil Uji Coba 320 x 240

No	deteksi	Lama Proses	No	deteksi	Lama proses	No	deteksi	Lama proses	No	deteksi	Lama proses
1	0	3s	26	1	3s	51	1	3s	76	1	3s
2	0	3s	27	1	3s	52	1	3s	77	1	3s
3	0	3s	28	1	3s	53	1	3s	78	1	3s
4	0	3s	29	1	3s	54	1	3s	79	0	3s
5	0	3s	30	1	3s	55	1	3s	80	0	3s
6	0	3s	31	1	3s	56	1	3s	81	0	3s

7	0	3s	32	1	3s	57	1	3s	82	0	3s
8	0	3s	33	1	3s	58	1	3s	83	0	3s
9	0	3s	34	1	3s	59	0	3s	84	0	3s
10	1	3s	35	1	3s	60	0	3s	85	0	3s
11	1	3s	36	1	3s	61	0	3s	86	0	3s
12	1	3s	37	1	3s	62	1	3s	87	0	3s
13	1	3s	38	1	3s	63	1	3s	88	0	3s
14	1	3s	39	1	3s	64	1	3s	89	0	3s
15	1	3s	40	1	3s	65	1	3s	90	0	3s
16	1	3s	41	1	3s	66	1	3s	91	0	3s
17	1	3s	42	1	3s	67	1	3s	92	0	3s
18	1	3s	43	1	3s	68	1	3s	93	0	3s
19	1	3s	44	1	3s	69	0	3s	94	0	3s
20	1	3s	45	1	3s	70	0	3s	95	0	3s
21	1	3s	46	1	3s	71	1	3s	96	0	3s
22	1	3s	47	1	3s	72	0	3s	97	0	3s
23	1	3s	48	1	3s	73	1	3s	98	0	3s
24	1	3s	49	1	3s	74	1	3s	99	0	3s
25	1	3s	50	1	3s	75	1	3s	100	0	3s

Dari hasil percobaan dari Tabel 2, terdapat 62 gambar yang terdeteksi (1), 38 gambar tidak terdeteksi (0) dari 100 gambar, sehingga persentasinya = $(62 / 100) * 100 = 62 \%$, dan tidak terdeteksi = $((100 - 62) / 100) * 100 = 38 \%$, dengan lama proses sekitar 3s.

Dari hasil Uji coba dari ukuran 640 x 480 dan 320 x 240 dapat disimpulkan bahwa selain dari spesifikasi computer ,ukuran gambar dapat mempengaruhi dalam waktu proses pendeteksian.

SIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa : Sistem sudah dapat memebedakan pejalan kaki dengan menggunakan metode HOG (Histogram of Oriented Gradients) sebagai descriptor dan SVM (Support Vector Machine) sebagai classification. Tetapi dikarenakan proses yang dilakukan terlalu banyak, pengaruh ukuran gambar, dan terakit spesifikasi komputer mengakibatkan pendeteksian 1 gambar dapat memakan waktu yang lama. Dalam ukuran gambar 640 x 480 diperlukan waktu berkisar 11 detik, dan untuk ukuran gambar 320

x 240 diperlukan waktu berkisar 3 detik.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhinata, Et Al. 2020. "Penghitung Orang Pada Video CCTV Menggunakan Metode Histogram Of Priented Gradient dan Filter Kalman". Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer. 8 (3).
- Antonius, Et Al. 2015. "Penerapan Pengolahan Citra Dengan Metode Adaptive Motion Detection Algorithm Pada Sistem Kamera Keamanan Dengan Push Notification ke Smartphone Android." Jurnal Coding Sistem Komputer Untan. 3 (2), 54-65.
- Arnita, Et Al. 2022. Computer Vision dan Pengolahan Citra Digital. Jawa Timur : Pustaka Aksara.
- Chen, D., & Wang, X. 2017. A survey of video-based pedestrian detection methods. Journal of Computer Science and Technology, 32(5), 901-930. [doi:10.1007/s11390-017-1762-3]
- Dipura, Et Al. 2024. "Teknologi Komputer Vision dalam Kamera Pengawas". Jurnal Karimah Tauhid. 3 (3).
- Endra, Et Al. 2018. "Deteksi Objek Menggunakan Histogram Of Oriented Gradient (HOG) Untuk Model Smart Room". Jurnal Sistem Informasi dan Telematika (Telekomunikasi, Multimedia, dan Informasi). 9 (2), 99-105.
- Gonzalez, Rafael C. & Woods, Richard E. 2018. Ditigal Image Processing Fourth Edition. England : Pearson Education Limited.
- Hermawanto, Fajar. 2016. "Detekdi Obyek Manusia Pada Sistem Keamanan Gedung Menggunakan Webcam". Jurnal Jtech. 4 (2), 127 – 130.
- Putri, Asti Riani. 2016. "Pengolahan Citra Dengan Menggunakan Web Cam Pada Kendaraan Bergerak di Jalan Raya". Jurnal Ilmiah Pendidikan Indonesia. 1 (1). 1-6.
- Ratna, Silvia. 2020. "Pengolahan Citra Digital dan Histogram Dengan Phyton dan Text Editor Phycharm". Jurnal Technologia. 11 (3).
- Sulistiyanti, Et Al. 2016. Pengolahan Citra Dasar dan Contoh Penerapannya. Yogyakarta : Technosain.
- Suryadi, Kusno & Sikumbang, Supriyanto. 2015. "Human Detection Menggunakan Metode Histogram Of Oriented Gradients (HOG) Berbasis Open_CV". Jurnal Pendidikan Teknik Elektro. 4 (2), 639 – 645.
- Susim, Theresia & Darujati, Cahyo. 2021. "Pengolahan Citra Untuk Pengenalan Wajah (Face Recognition) Menggunakan OpenCV". Jurnal Syntax Admiration. 2 (3).