

Penerapan Metode Background Subtraction Untuk Mendeteksi Penghuni Kost Melalui Citra CCTV

Nur Agustina¹, Khairi Ibnutama², Deski Helsa Pane³

^{1,2,3}Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Email: ¹nuragustinachan@gmail.com, ²mr.ibnutama@gmail.com, ³deskihelsa@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: nuragustinachan@gmail.com

Abstrak

CCTV adalah salah satu fasilitas sistem pengamanan untuk memantau area jangkauannya yang banyak digunakan oleh kebanyakan pemilik kost maupun tempat publik lainnya. Namun pada masa kini meskipun sebuah lingkungan kost sudah dilengkapi fasilitas CCTV pencurian barang berharga terutama kendaraan bermotor kerap kali terjadi. Permasalahan tersebut membutuhkan peningkatan pada kemampuan CCTV yang biasa digunakan pada lingkungan kost maupun tempat publik lainnya. Sehingga penelitian ini dibuat dengan tujuan sebuah peningkatan CCTV dapat mendeteksi objek terutama manusia dengan menggunakan metode background subtraction. Hasil penelitian ini dapat membantu peningkatan pengawasan keamanan dalam lingkungan kost maupun tempat tinggal atau tempat umum lainnya.

Kata Kunci: Pengolahan Citra, Background Subtraction, Objek Detection

Abstract

CCTV is one of the security system facilities to monitor its coverage area which is widely used by most boarding house owners and other public places. But nowadays, even though a boarding house environment is equipped with CCTV facilities, theft of valuables, especially motorized vehicles, often occurs. This problem requires an increase in the ability of CCTV which is commonly used in boarding houses and other public places. So this research was made with the aim of an increase in CCTV being able to detect objects, especially humans by using the background subtraction method. The results of this study can help increase security oversight in boarding houses and residences or other public places.

Keywords : Image Processing, Background Subtraction, Object Detection

1. PENDAHULUAN

Rumah *kost* adalah produk jasa usaha perorangan dengan menggunakan sebagian maupun seluruh dari rumahnya [1], dimana terdapat sejumlah kamar untuk disewakan dan dibayarkan pada periode tertentu, pembayaran dilakukan setiap bulan atau sebulan sekali [2]. Bagi orang-orang yang mengenyam pendidikan maupun orang-orang yang bekerja di kota yang jauh dari tempat tinggal aslinya [3], rumah *kost* merupakan tempat tinggal sementara di luar daerah tempat asal mereka [4].

Kost modern memiliki fasilitas umum dengan sistem pengamanan yang cukup ketat, salah satunya adalah CCTV [5]. CCTV (*Closed Circuit Television*) ialah seperangkat kamera video digital yang digunakan untuk memantau dan mengawasi area publik jangkauannya [6][7][8]. Namun sistem CCTV biasa belum cukup untuk menjaga keamanan *kost* [9]. Hal ini dikarenakan CCTV pada umumnya tidak memiliki kemampuan mendeteksi objek secara khusus, terutama untuk objek yang bergerak.

Pada masa kini sering sekali terjadi pencurian sepeda motor ataupun barang berharga lainnya di lingkungan *kost-kost-an* meskipun fasilitas CCTV sudah tersedia. Dan area *kost-kost-an* rawan dimasuki oleh orang asing. Melihat kejadian ini tentu saja timbul rasa was-was dan khawatir bagi penghuni *kost*, karena itu dibutuhkan sebuah peningkatan kemampuan pada kamera CCTV yang mampu mendeteksi objek bergerak khususnya manusia.

Penerapan Pengolahan Citra Digital pernah digunakan pada kendaraan untuk mendeteksi gerak [10]. Berkembangnya ilmu Pengolahan Citra Digital termasuk menggunakan metode *Background Subtraction* dengan memanfaatkan data CCTV, diantaranya adalah penerapan metode *Background Subtraction* menggunakan kandidat sampling *Background* untuk deteksi kemacetan. Metode *Background Subtraction* pada kasus tersebut digunakan untuk mendeteksi objek yang bergerak dengan menggunakan kamera statis pada citra video [11].

Dari referensi tersebut, maka Sistem Pengolahan Citra metode *Background Subtraction* dianggap dapat digunakan untuk mendeteksi objek bergerak, dalam studi kasus ini yaitu penghuni *kost*. Tujuan dari sistem ini diharapkan dapat meningkatkan kewaspadaan penjaga *kost* pada gerak-gerik orang-orang yang memasuki wilayah *kost*. Dengan adanya sistem pengolahan citra digital ini diharapkan dapat membantu peningkatan keamanan dari kamera CCTV pada area publik di masa depan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Metode penelitian dapat diartikan sebagai teknik ataupun cara-cara melaksanakan penelitian sampai menyusun laporannya berdasarkan fakta-fakta atau gejala-gejala secara ilmiah [12]. Pada penelitian penerapan metode *Background Subtraction* untuk mendeteksi penghuni *kost* melalui citra *CCTV* terdapat dua bagian, yaitu pengumpulan data dan studi pustaka.

2.1.1 Pengumpulan Data

Pada penelitian ini membutuhkan referensi-referensi yang mendukung dalam proses penelitian yang dilakukan berupa teori-teori dari 18 Jurnal, 7 Modul, 1 Buku dan 5 *Website* Nasional tentang Pemilihan *Kost*, Pengolahan Citra, Penerapan Metode *Background Subtraction*, Pemodelan Sistem dan Metodologi Penelitian. Serta 3 Jurnal utama yang menjadi panduan peneliti untuk melakukan penelitian ini. Sumber data yang diuji pada penelitian ini bersumber dari video *CCTV Moon House*, salah satu rumah *kost* yang berada di kawasan Medan Johor. Data video yang diberikan terdiri dari 3 file video dengan kapasitas size masing-masing ± 1 Gb. Dimana masing-masing video tersebut memiliki durasi yang sangat panjang sehingga peneliti hanya menggunakan beberapa detik dari data video untuk dilakukan pengujian. Pada penelitian ini durasi video yang diuji ke dalam program adalah video yang berdurasi 5-10 detik.

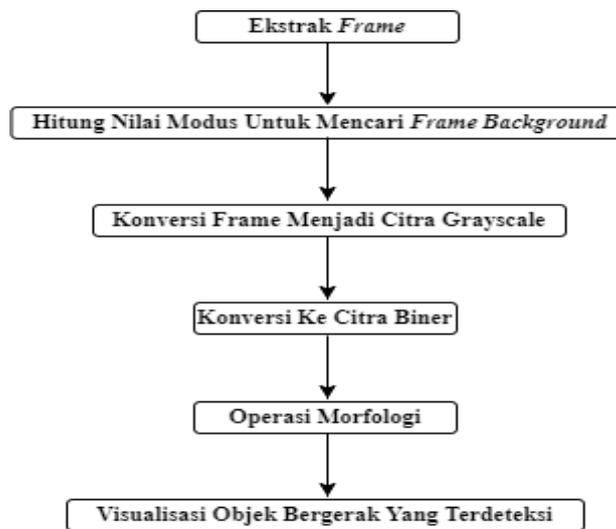


Gambar 1. Metode Penelitian

2.2 Background Subtraction

Metode pemisahan objek dengan mendapatkan *frame* pada video dimana kondisinya tidak ada objek sama sekali yang banyak digunakan adalah pengurangan citra latar belakang juga disebut *Background Subtraction* [13]. *Background Subtraction* juga dikenal sebagai *Foreground Detection*, yaitu salah satu teknik pada bidang pengolahan citra dan computer vision yang memiliki tujuan untuk mendeteksi atau mengambil *foreground* dari *background* untuk diproses lebih lanjut. Biasanya *foreground* yang diinginkan adalah berupa objek manusia, mobil, teks dan sebagainya [14].

Dalam penerapan metode *background subtraction* pada program yang dirancang memiliki tahapan-tahapan yang harus dilakukan agar penerapan metode ini dapat berhasil. Tahapan tersebut dapat dilihat dari kerangka kerja metode *background subtraction* pada gambar 2.



Gambar 2. Kerangka Kerja Metode Background Subtraction

Rumus-Rumus Perhitungan pada proses kerangka kerja Metode *Background Subtraction* sebagai berikut :

- Menghitung Jumlah *Frame* pada sebuah video [15].

$$\text{Durasi} \times \text{Frame Rate} = \text{Jumlah frame dalam video} \quad (1)$$
- Rumus Menghitung Nilai Modus Pada *Frame* [16].

$$R' = \frac{R}{R+G+B} \quad (2)$$

$$G' = \frac{G}{R+G+B} \quad (3)$$

$$B' = \frac{B}{R+G+B} \quad (4)$$
- Rumus Konversi Citra RGB Ke Grayscale [13].

$$y = 0.299R + 0.587G + 0.114B \quad (5)$$
- Rumus Konversi Citra Grayscale Ke Biner [17].

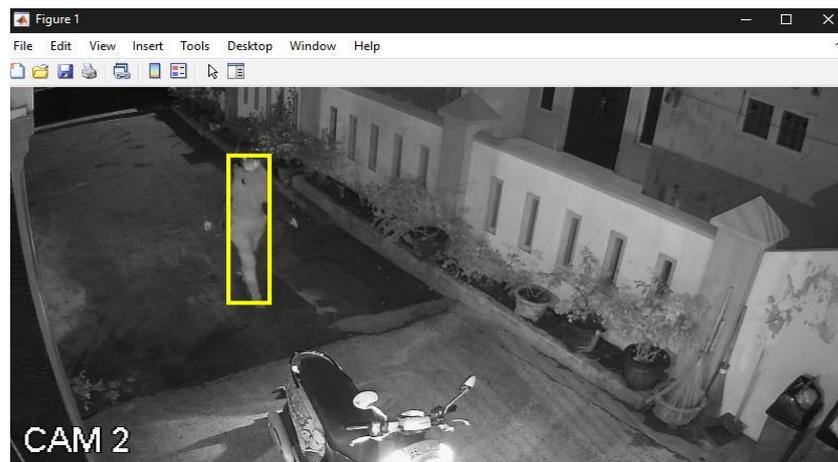
$$f_B(x,y) = \begin{cases} 1, & f_g(x,y) \leq T \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases} \quad (6)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan menjelaskan hasil dari perancangan sistem ataupun program yang telah dibangun yaitu *prototype* program untuk mendeteksi penghuni *kost* dengan metode *Background Subtraction* melalui citra *CCTV*, *Prototype* yang digunakan dalam mendeteksi penghuni *kost* dirancang menggunakan *matlab*. Hasil yang akan ditampilkan adalah hasil antarmuka dari *prototype* yang telah dibangun serta hasil pengujian sistem yang telah dilakukan.

3.1 Hasil Tampilan Antar Muka

Pada *prototype* program untuk mendeteksi objek menggunakan metode *background subtraction* hanya memiliki satu bagian antarmuka, yaitu tampilan *figure* yang dimana langsung menampilkan citra *CCTV* yang telah dapat mendeteksi objek.



Gambar 3. Tampilan Antarmuka Program

3.1.1 Penerapan Rumus

- a. Menghitung Jumlah *Frame* pada sebuah video

Pada sebuah data video yang telah diuji memiliki durasi 5 detik dan *frame rate* 33,8 *frame* / detik

$$5 \text{ detik} \times 33,8 \text{ frame/detik} = 169 \text{ frame}$$

- b. Rumus Menghitung Nilai Modus Pada *Frame*

Pada penelitian ini didapat nilai modus pada tiap kanal yaitu :

$$R = 99$$

$$G = 104$$

$$B = 94$$

$$R' = \frac{R}{R+G+B} = \frac{99}{99+104+94} = \frac{99}{297} = 0,33$$

$$G' = \frac{G}{R+G+B} = \frac{104}{99+104+94} = \frac{104}{297} = 0,35$$

$$B' = \frac{B}{R+G+B} = \frac{94}{99+104+94} = \frac{94}{297} = 0,32$$

- c. Rumus Konversi Citra RGB Ke Grayscale

Tabel 1. Nilai *RGB* Dikonfigurasi Ke *Grayscale*

R = 82		R = 85	
G = 102	(1,5)	G = 105	(2,10)
B = 111		B = 114	
R = 91		R = 94	
G = 111	(3,15)	G = 114	(4,20)
B = 114		B = 120	

$$\text{Gray Piksel (1,5)} = (0,299 * 82) + (0,587 * 102) + (0,114 * 111) = 97$$

$$\text{Gray Piksel (2,10)} = (0,299 * 85) + (0,587 * 105) + (0,114 * 114) = 100$$

$$\text{Gray Piksel (3,15)} = (0,299 * 91) + (0,587 * 111) + (0,114 * 114) = 105$$

$$\text{Gray Piksel (4,20)} = (0,299 * 94) + (0,587 * 114) + (0,114 * 120) = 108$$

- d. Rumus Konversi Citra Grayscale Ke Biner

$$f_g(1,5) = 97 \leq 102 = 0$$

$$f_g(2,10) = 100 \leq 102 = 0$$

$$f_g(3,15) = 105 \leq 102 = 1$$

$$f_g(4,20) = 108 \leq 102 = 1$$

3.2 Implementasi

Implementasi adalah hasil akhir dari sebuah penelitian yang telah di uji pada program yang telah dirancang. Pada bagian ini peneliti akan memaparkan sejauh mana sistem maupun program yang telah dibangun melakukan uji pada sampel data yang diteliti.

Tabel 2. Hasil Analisa dan Akurasi Program

No	Nama File	Hasil Deteksi	Akurasi (%)	Status Deteksi
1	1.mp4	Terdeteksi	50 %	Kurang Akurat
2	2.mp4	Terdeteksi	100 %	Akurat
3	3.mp4	Terdeteksi	100 %	Akurat
4	4.mp4	Terdeteksi	100 %	Akurat
5	5.mp4	Terdeteksi	100 %	Akurat
6	6.mp4	Terdeteksi	100 %	Akurat
7	7.mp4	Terdeteksi	100 %	Akurat
8	8.mp4	Terdeksi	100 %	Akurat
9	9.mp4	Terdeteksi	66 %	Akurat
Total Akurasi		90,67 % = >90 %		

Total tersebut didapat dari hasil menambahkan seluruh nilai akurasi dalam persen (%) kemudian mencari nilai rata-rata total akurasi dari 9 sampel yang diuji. Berikut hasil penjumlahan detailnya.

$$\frac{50 \% + 100 \% + 100 \% + 100 \% + 100 \% + 100 \% + 100 \% + 100 \% + 66 \%}{9} = \frac{816 \%}{9} = 90,67 \%$$

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan tentang penerapan metode *Background Subtraction* untuk mendeteksi penghuni *kost* melalui citra *cctv* yang telah dikemukakan, maka didapatkan beberapa kesimpulan, adapun kesimpulan tersebut yaitu :

- a. Pendeteksian objek pada citra *CCTV* dilakukan dengan membaca *frame by frame* yang terdapat pada sebuah citra bergerak ataupun video yang diperoleh dari sebuah *CCTV*. Kemudian sistem mencari nilai modus dari setiap frame sehingga menghasilkan sebuah *frame* dimana objek dihilangkan terlebih dahulu. Dan pada proses operasi morfologi dilakukan penangkapan objek yang bergerak dengan menentukan suatu nilai luas dimana apabila objek yang nilai luasnya telah mencapai nilai piksel yang ditentukan, objek tersebut akan dihilangkan sehingga terdeteksilah sebuah objek bergerak yang nilai luasnya mencapai dari nilai yang ditentukan pada sistem.
- b. Sistem deteksi penghuni *kost* dirancang berdasarkan referensi-referensi penelitian sebelumnya kemudian dirancang dengan membangun program yang akhirnya dilakukan uji program terhadap sampel objek pada studi kasus yang diangkat.
- c. Sistem pendeteksi penghuni *kost* dengan menerapkan metode *background subtraction* dapat mendeteksi objek dengan optimal meskipun persentase keakuratan deteksi belum mencapai 100%. Hal ini dikarenakan program terkadang salah mendeteksi objek selain manusia yang ikut bergerak.
- d. Dari hasil pengujian pada 9 sampel video pada program yang dirancang, hasil keakuratan dari penelitian ini mencapai >90 %.
- e. Dari penelitian yang sudah dilakukan, program tidak sepenuhnya dapat membedakan manusia dengan objek lainnya yang bergerak, misalnya pada hasil uji program penelitian ini terdeteksi mantel hujan yang di pegang oleh manusia dan kucing yang bergerak. Hal ini bisa dikarenakan nilai luas piksel kedua objek tersebut mencapai nilai yang ditentukan oleh program. Sehingga kedua objek yang bergerak tersebut terdeteksi oleh program meskipun kedua objek tersebut bukan manusia.
- f. Penelitian dapat meningkatkan pengawasan terhadap keamanan dan kenyamanan lingkungan *kost* meskipun hasil deteksi program belum mencapai akurasi 100%. Karena dari penelitian ini dapat dirancang sebuah peningkatan kemampuan pada sistem kamera *CCTV*.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih diucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia sehingga mampu menyelesaikan jurnal ini. Kepada Semua orang yang telah mendukung maupun mendoakan saya agar dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik dan tepat waktu.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Maulida Solihat *et al.*, “Rekayasa Aplikasi Center Rumah Kost Berbasis Web Di Kabupaten Sumbawa,” *J. Manaj. Inform. Sist. Informasi*, vol. 4, no. 2, pp. 141–148, 2021, [Online]. Available: <http://e-journal.stmiklombok.ac.id/index.php/misi>.
- [2] H. Sugianto, Yulianti, and H. Anra, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Tempat Kost Khusus Mahasiswa dengan Metode AHP dan TOPSIS Berbasis Web (Studi Kasus : Kota Pontianak),” *Sist. dan Teknol. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–6, 2016.
- [3] A. Rachmawati, “Membangun Informasi Layanan Umum Rumah Kos Melalui Aplikasi Berbasis Web,” *J. Ilm. FIFO*, vol. 9, no. 2, p. 155, 2017, doi: 10.22441/fifo.2017.v9i2.009.
- [4] M. K. Laurentinus, S.Kom. and V. Julio, “Aplikasi sistem informasi rumah kost kota pangkalpinang berbasis android menggunakan algoritma dijkstra,” pp. 8–9, 2018.
- [5] F. Maurif, “Pengaruh Harga Dan Lokasi Serta Bukti Fisik Terhadap Keputusan Konsumen,” vol. 4, pp. 0–7, 2019.
- [6] H. A. Al-mujadidi, C. Setianingsih, F. T. Elektro, and U. Telkom, “REAL TIME CCTV DETEKSI MANUSIA DENGAN SISTEM VIRTUAL LINE,” vol. 6, no. 3, pp. 10120–10127, 2019.
- [7] D. Setiawan, J. E. Candra, and C. E. Suharyanto, “Perancangan Sistem Pengontrol Keamanan Rumah dengan Smart CCTV Menggunakan Arduino Berbasis Telegram,” *InfoTekJar (Jurnal Nas. Inform. dan Teknol. Jaringan)*, vol. 4, no. 1, pp. 185–190, 2019, doi: 10.30743/infotekjar.v4i1.1598.
- [8] I. Asror and Y. Siradj, “Desain dan Implementasi Cloud Design and Implementation CCTV on Cloud,” *Telekontran*, vol. 4, no. 1, pp. 53–58, 2016.
- [9] I. Mahfudi and L. D. Mustafa, “Boarding House Security System Berbasis Image Processing Dan Sms Gateway,” *Sentia 2015*, vol. 7, no. 2, pp. 93–99, 2015.
- [10] Y. Apridiansyah, “Penerapan Metode Background Subtraction Untuk Deteksi Gerak Pada Kendaraan Pendahuluan,” vol. 4, pp. 47–56, 2021.
- [11] C. Prabowo and Zurnawita, “Penerapan Metode Background Subtraction Dengan Menggunakan Kandidat Sampling Background Applied Background Subtraction Method Used Background,” *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 5, no. 6, pp. 731–736, 2018, doi: 10.25126/jtiik201856115.
- [12] N. Darna *et al.*, “Memilih metode penelitian yang tepat: bagi penelitian bidang ilmu manajemen,” vol. 5, no. April, pp. 287–292, 2018.
- [13] P. Hidayatullah, *Pengolahan Citra Digital Teori dan Aplikasi Nyata*, 1st ed. Bandung: Informatika, 2017.
- [14] A. Pamungkas, “Background Subtraction (Foreground Detection),” *October, 12*, 2015. <https://pemrogramanmatlab.com/2015/10/12/background-subtraction-foreground-detection/> (accessed Nov. 27, 2021).
- [15] A. Pamungkas, “Cara Mengekstrak Frame Video Menggunakan Matlab,” <https://pemrogramanmatlab.com/2016/02/18/cara-mengekstrak-frame-video-menggunakan-matlab/> (accessed Dec. 04, 2021).
- [16] D. Saptoadi, F. Fauziah, and N. Hayati, “Implementasi Metode Background Subtraction dan Morfologi untuk Mendeteksi Objek Bergerak Pada Video,” *STRING (Satuan Tulisan Ris. dan Inov. Teknol.*, vol. 5, no. 2, p. 222, 2020, doi: 10.30998/string.v5i2.7743.
- [17] I. F. Interpretasi, “Citra Biner,” 2019.