



## PERBANDINGAN DETEKSI OBJEK PADA IMAGE SEQUENCE MENGGUNAKAN HAAR CASCADE CLASSIFIER DAN BACKGROUND SUBTRACTION

Herdianto<sup>1</sup>

Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pembangunan Panca Budi

[herdianto0108047703@gmail.com](mailto:herdianto0108047703@gmail.com)

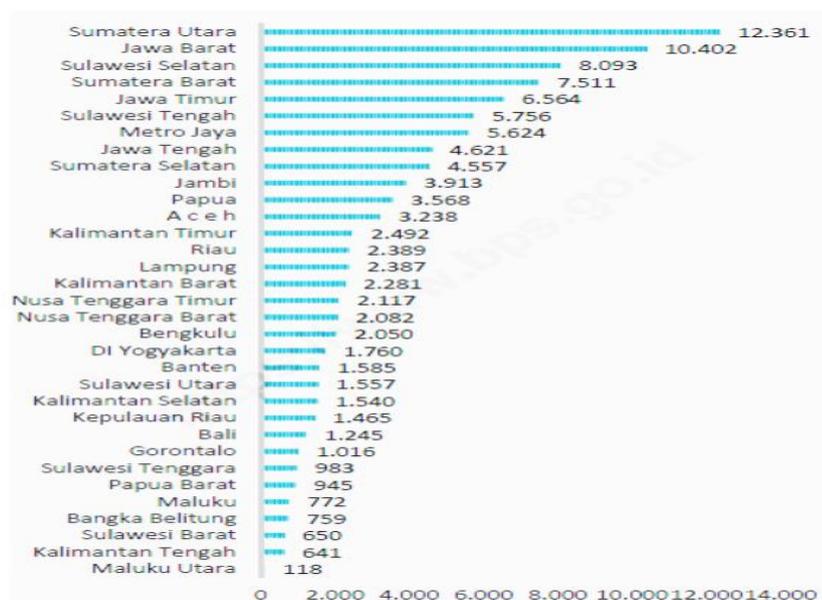
### ABSTRACT

Theft is a classic problem from ancient times to the present that can occur in various places such as parking lots, houses, farms to agricultural land. Various efforts to prevent theft have been carried out by both the community and the police, such as increasing patrols, siskamling and even other efforts from the community by installing Closed Circuit Television (CCTV) surveillance cameras, but these efforts are sometimes felt not optimal. Therefore, in this study the author tries to apply a background subtraction method for detecting moving objects in the video. The stages of the process of applying the background subtraction method in detecting moving objects in the video are finding the height, width and video frame, creating a matrix to accommodate the frame, extracting each RGB value, finding the mode value for each RGB value, combining the mode values for each RGB value (finding the background). , converts the RGB image to grayscale, reduces the value of the frame with the background (object detection). In this study, the detection of moving objects using the background subtraction method was carried out in two conditions, such as morning and evening. From the results of testing the background subtraction method for all conditions, the accuracy in detecting moving objects reaches 95%. As for testing the haar cascade classifier, it is still in the testing phase.

Keywords: image processing, object detection, background subtraction, haar cascade classifier, video

### PENDAHULUAN

Berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2017 Sumatera Utara menempati peringkat ke – 1 masalah pencurian. Tentunya informasi ini menjadi hal yang meresahkan dikalangan masyarakat dan menjadi salah satu tugas penting yang harus dituntas oleh pihak berwajib khususnya pihak kepolisian dan dibantu masyarakat pada umumnya.



Gambar 1. Data BPS SUMUT menjadi peringkat 1 masalah pencurian

Beberapa upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut di atas telah dilakukan oleh pihak kepolisian dan masyarakat seperti meningkatkan patroli, siskamling. Ada juga upaya lain dari masyarakat dengan memasang kamera pengawas CCTV akan tetapi pemasangan kamera pengawas masih memerlukan petugas yang selalu memperhatikan lokasi yang dipantau melalui monitor pengawas. Tetapi upaya ini belum memiliki kecerdasan buatan untuk mengambil keputusan dan selanjutnya menginformasikan ataupun memberi sinyal kepada pemilik ataupun orang lain terkait adanya tindakan pencurian. Untuk membantu mengatasi permasalahan ini beberapa penelitian terkait deteksi objek bergerak telah dilakukan oleh (Herdianto, 2019). Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah template matching untuk mendeteksi objek dengan tingkat keberhasilan mencapai 90%. Lalu ada juga penelitian yang dilakukan oleh (Nagataries, 2012) dan (Chandra, 2016) dengan masing - masing metode yang digunakan algoritma genetika dan metode Histogram of Oriented Gradients (HOG) sebagai ekstraksi fitur dan metode Support Vector Machine (SVM). Adapun hasil akurasi dari kedua penelitian menunjukkan tingkat keberhasilan mencapai 70 - 80 %. Dan pada tahun 2019 ada juga penelitian terkait deteksi objek yang dilakukan oleh (Sindy, 2019). Pada penelitian ini menggunakan metode Mobilenet-SSD dengan kemampuan deteksi objek hingga jarak 10 meter dengan akurasi keberhasilan mencapai 91,67 %.

Secara umum penelitian mengenai deteksi objek telah dilakukan oleh karena itu pada penelitian ini penulis mencoba untuk menggunakan metode lain yaitu background subtraction untuk mengetahui tingkat akurasi metode ini dalam mendeteksi objek bergerak dalam frame video.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Pembentukan Citra

Citra dibentuk dari fungsi malar (kontinyu) dari intensitas cahaya bidang 2 dimensi. Bila ditulis dalam matematis fungsi intensitas cahaya bidang 2 dimensi dinyatakan dengan symbol  $f(x, y)$ , yang dalam hal ini:  $(x, y)$  merupakan koordinat pada bidang 2 dimensi  $f(x, y)$  : intensitas cahaya (brightness) pada koordinat  $(x, y)$ .



Gambar 2. posisi koordinat pada citra

Gambar 2. memperlihatkan posisi koordinat bidang citra yang mengacu pada koordinat kartesian bila sumbu mendatar dinyatakan sebagai sumbu-X dan sumbu tegak dinyatakan sebagai sumbu-Y. Cahaya merupakan salah satu bentuk energi maka intensitasnya dapat bernilai antara 0 sampai tidak berhingga,  $0 \leq f(x, y) < \infty$ . Nilai  $f(x, y)$  merupakan hasil kali dari (Rafael C, 1977):

1.  $i(x, y)$  = banyaknya cahaya berasal dari sumbernya (illumination) bernilai antara 0 sampai tidak terhingga
2.  $r(x, y)$  = derajat kemampuan obyek memantulkan cahaya (reflection) bernilai antara 0 dan 1.

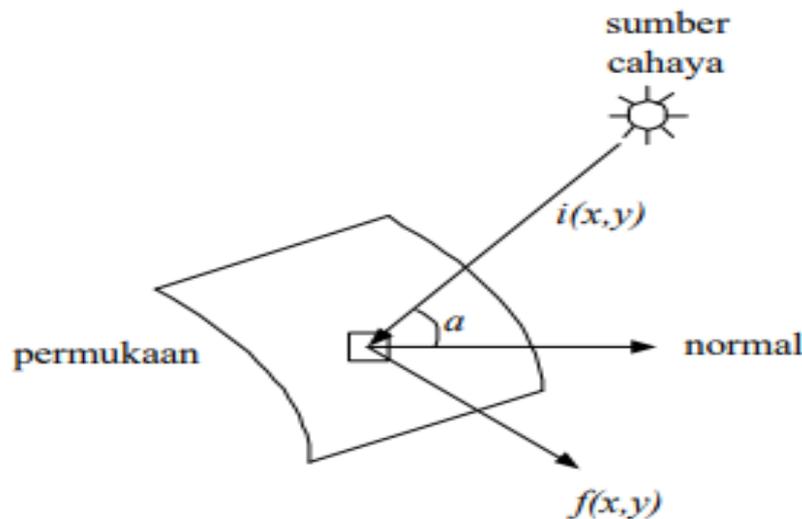
Pada gambar 3 terlihat sumber cahaya menyinari permukaan objek dimana banyaknya pancaran (iluminasi) cahaya yang diperoleh objek di koordinat  $(x, y)$  sebesar  $i(x, y)$ . Selanjutnya objek tersebut memantulkan kembali cahaya yang diperolehnya yang tergantung dari besar derajat pantulan  $r(x, y)$ . Sehingga besar intensitas cahaya yang ditangkap oleh optic sensor merupakan hasil kali antara  $i(x, y)$  dan  $r(x, y)$  yang menyatakan intensitas cahaya di koordinat  $(x, y)$ .

Jadi  $f(x, y) = r(x, y) * i(x, y)$

dalam hal ini,

$$0 \leq i(x, y) < \infty$$

$$0 \leq r(x, y) \leq 1$$



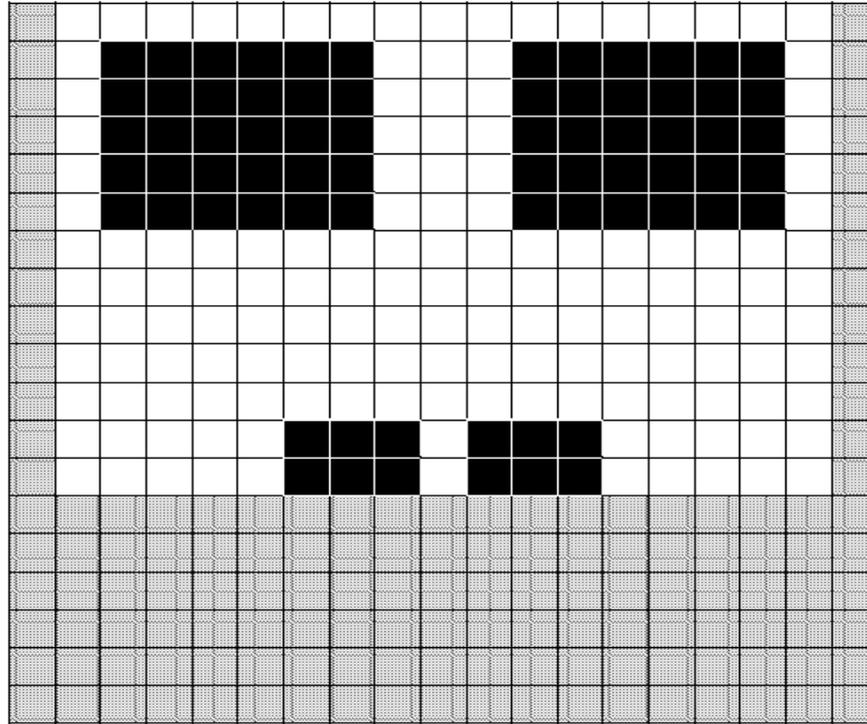
Gambar 3, pembentukan citra (Ioannis, 1993)

### Deteksi Objek Dalam Image Sequence

Deteksi objek image sequence merupakan suatu proses pendeteksian objek yang bergerak dalam frame video. Pada tahun 1942 seorang insinyur Jerman Walter Bruch melakukan inovasi perangkat kamera dan televisi menjadi sebuah perangkat sistem teknologi baru Closed Circuit TeleVision (CCTV) (Sidibe, 2013). Melalui computer vision proses otomatis yang mengintegrasikan proses persepsi visual seperti pengenalan, akuisisi pengolahan dan mengambil keputusan dalam citra dapat dilakukan. Computer vision juga mencoba meniru cara kerja sistem visual manusia (human vision) yang sebenarnya sangat kompleks agar dapat memiliki kemampuan tingkat tinggi sebagaimana human visual (S, 2016). Kemampuan dari computer vision itu antara lain adalah: 1. Detection Object 2. Recognition 3. Description 4. 3D Inference 5. Interpreting motion.

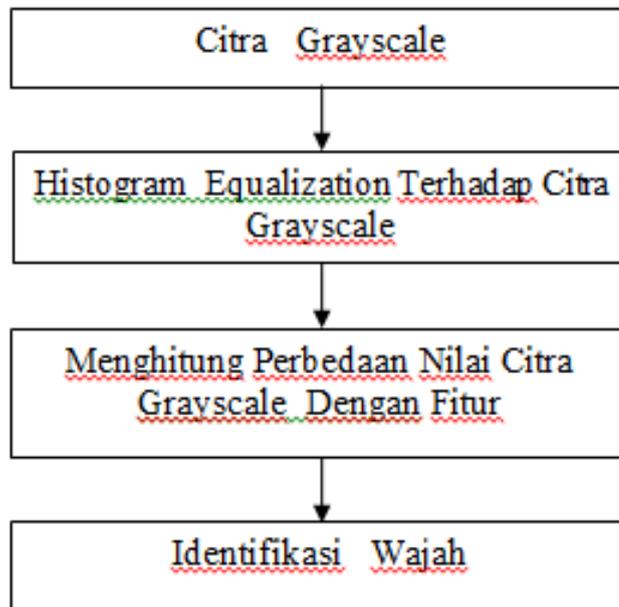
### Template Matching

Template matching merupakan salah satu metode dalam pengolahan citra digital untuk mencocokkan tiap-tiap bagian dari suatu citra dengan template citra yang menjadi acuan. Pada umumnya metode ini banyak dipakai di bidang industri pada bagian quality control selain itu template matching dapat diimplementasikan untuk mengidentifikasi citra angka, sidik jari, karakter huruf dan berbagai aplikasi pencocokan citra lainnya.



Gambar 4. Bentuk template matching (Sudianto & Samopa, 2014)

Adapun langkah –langkah yang dilakukan untuk mengimplementasikan metode templete matching dalam pengolahan citra digital antara lain:



Gambar 5. Konsep identifikasi wajah dengan template matching

### Background Subtraction

Background subtraction merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk mendeteksi objek bergerak. Konsep dari metode ini dapat mendeteksi objek bergerak dengan cara membedakan antara *background* referensi dengan frame *foreground* berikutnya. Setelah proses normalisasi citra tahap berikutnya dilakukan pengurangan citra (*background subtraction*) dengan melakukan pengurangan semua piksel pada citra objek dengan citra *background*. Pengurangan citra dapat dilakukan secara absolut dimana perbedaan setiap *pixel* dari kedua citra yang diperoleh selalu bernilai positif. Oleh sebab itu metode ini selalu melihat perbedaan setiap piksel di dalam citra apabila kedua citra mempunyai tipe data dan ukuran file yang sama. Contoh pengurangan citra digital pada pengurangan citra A dan B yang hasilnya menjadi citra C yang hasilnya akan selalu menghasilkan nilai positif.

A = uint8 ([ 250 20 85; 40 200 100]);

B = uint8 ([ 30 40 50; 60 40 40 ]);

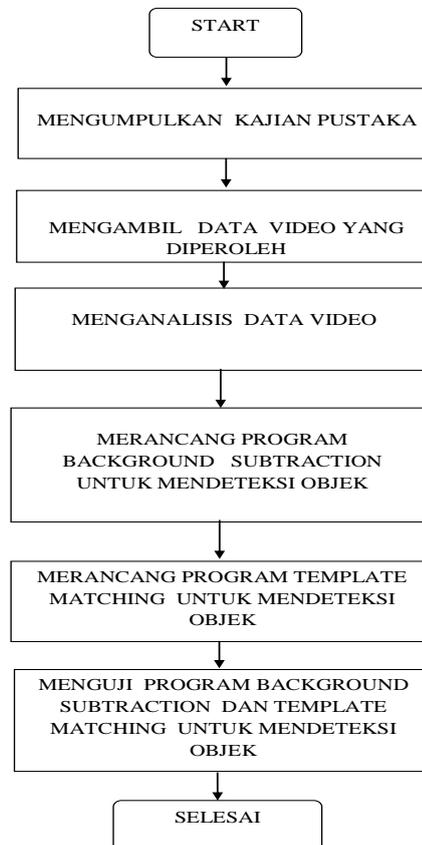
C = imabsdiff (A,B)C =

220 20 35

20 160 60

## METODOLOGI PENELITIAN

Ada pun langkah – langkah penelitian yang penulis lakukan agar dapat selesai sesuai dengan waktu dan tercapainya tujuan penelitian seperti Gambar 6.



Gambar 6. Diagram aktifitas penelitian yang dilakukan

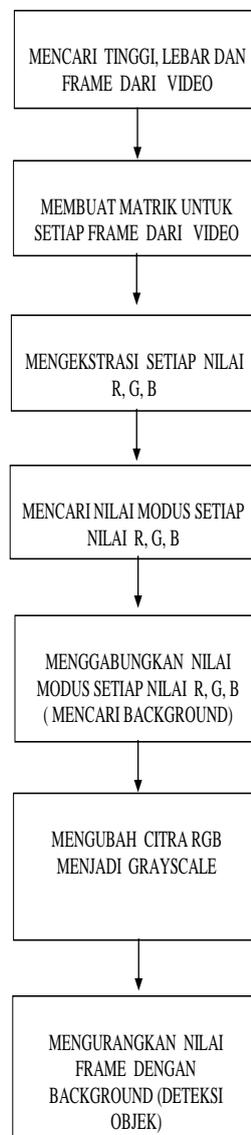
- a. Mengumpulkan Kajian Pustaka  
Pada tahap ini penulis mengumpulkan semua literature terkait metode background subtraction dan template matching dalam mendeteksi objek bergerak yang diperoleh baik dari proseding, teks book, jurnal.
- b. Mengambil Data Video  
Ditahap ini penulis mengambil data video yang berisi manusia berjalan pada dua keadaan dengan intensitas cahaya yang berbeda yaitu pagi dan sore dengan background yang sama.
- c. Menganalisis Data Video Yang Diperoleh  
Data rekaman video yang telah diperoleh selanjutnya diperiksa perbedaan tingkat intensitas cahayanya pada saat pagi dan sore
- d. Merancang Program Background Subtraction Untuk Mendeteksi Objek.  
Ditahap ini penulis merancang program yang berisi tahapan metode background subtraction untuk mendeteksi objek bergerak dalam frame video.
- e. Merancang Program Perancangan Penyiraman Tanaman Otomatis .  
Pada tahap ini penulis merancang program berisi tahapan metode template matching dalam mendeteksi objek bergerak dalam frame video



- f. Menguji Program Background Subtraction dan Template Matching Dalam Mendeteksi Objek
- g. Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap dua metode yang digunakan yaitu background subtraction dan template matching dalam mendeteksi objek bergerak dalam setiap frame dalam video. Dari tahapan ini nantinya akan diketahui manakah dari kedua metode yang digunakan yang memiliki tingkat akurasi yang paling tepat dalam mendeteksi objek bergerak.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada artikel ini metode yang digunakan untuk deteksi objek bergerak pada frame video hanya metode background subtraction yang dilakukan. Adapun tahapan proses implementasi metode background subtraction bentuk seperti terlihat pada Gambar 7.

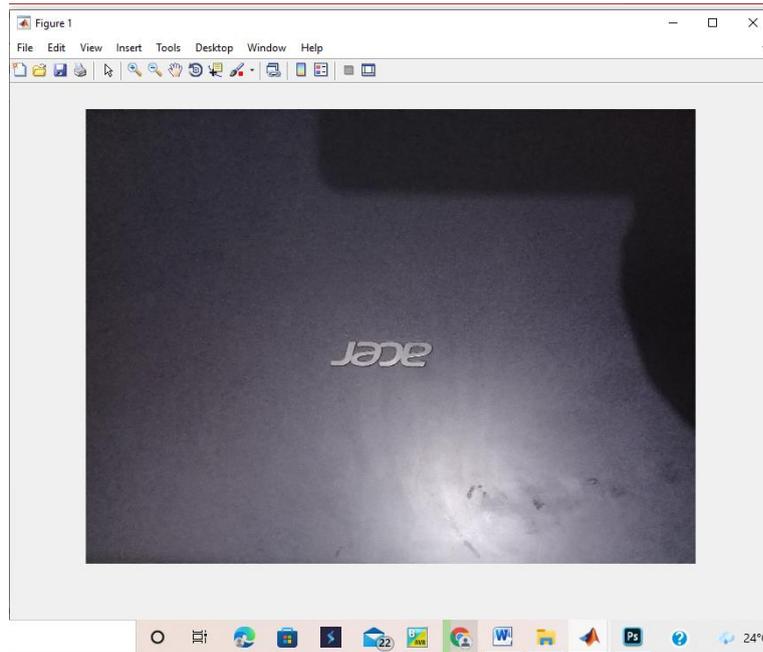


Gambar 7. Tahapan proses metode background subtraction

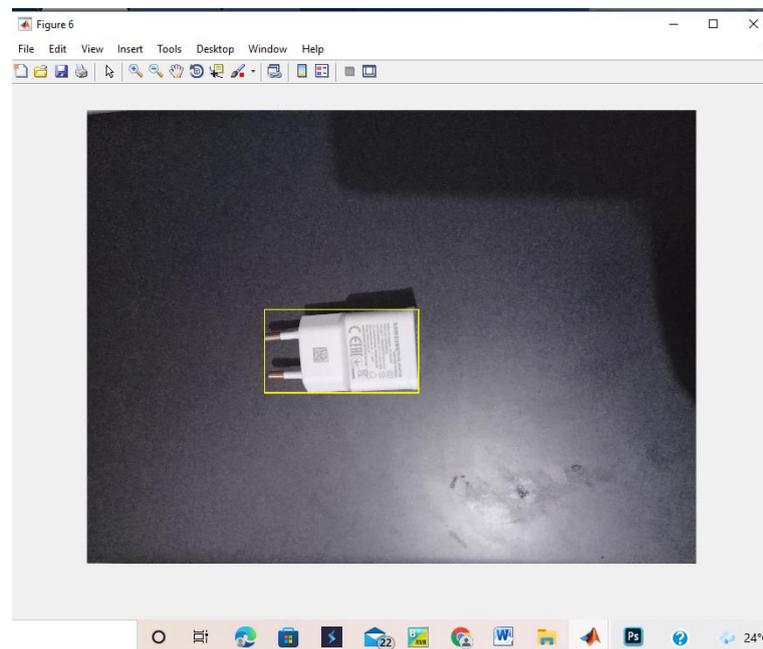


- a. Mencari tinggi, lebar dan frame video  
Untuk dapat mendeteksi objek yang bergerak di dalam sebuah file video maka langkah awal yang dilakukan penulis mencari ukuran tinggi, lebar dan banyaknya frame video dalam video.
- b. Membuat matrik setiap frame dari video  
Untuk kebutuhan proses perhitungan lebih lanjut maka untuk menampung nilai – nilai citra dari setiap frame video diperlukan ruang penyimpanan khusus dalam hal ini nilai citra setiap frame disusun dalam bentuk matrik dengan ukuran tinggi dan lebar sesuai dengan point a.
- c. Mengekstrasi setiap nilai R, G, B  
Setelah nilai citra pada setiap frame disimpan pada matrik dengan ukuran tinggi dan lebar sesuai dengan point a selanjutnya dilakukan proses ekstrasi nilai R G B dari setiap frame.
- d. Mencari nilai modus setiap nilai R, G, B  
Selanjutnya dicari nilai modus dari setiap nilai R, G, B pada masing – masing frame.
- e. Menggabungkan nilai modus setiap nilai R, G, B ( mencari background)  
Berikutnya dilakukan penggabungan nilai modus dari setiap nilai R, G, B pada masing – masing frame untuk memperoleh citra background.
- f. Mengubah Citra RGB Menjadi Grayscale  
Setelah tahap a-e selesai selanjutnya dilakukan proses perubahan dari citra RGB menjadi grayscale.
- g. Mengurangkan nilai frame dengan background (deteksi objek)  
Proses selanjutnya yang dilakukan untuk mendeteksi objek dengan melakukan pengurangan citra objek saat ini dengan citra background.

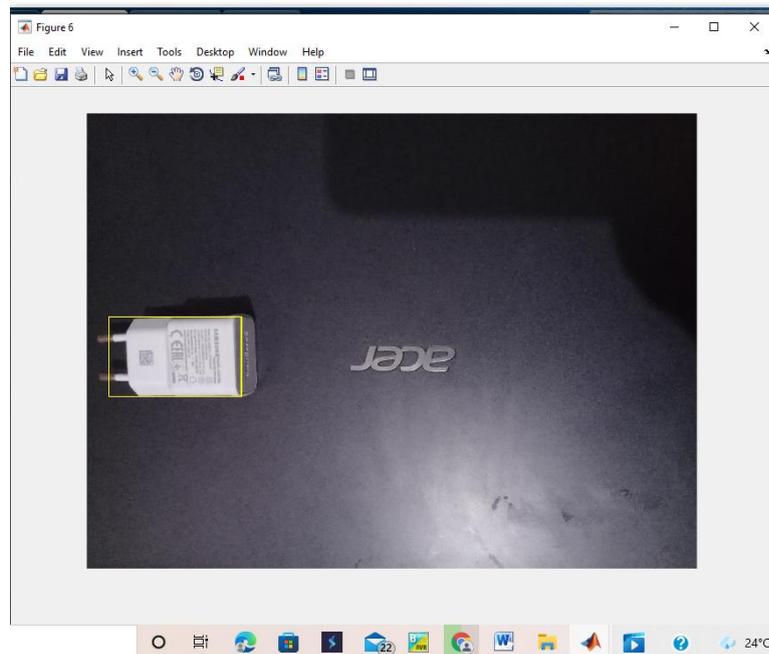
Adapun bentuk pengujian yang dilakukan pada penelitian ini yaitu dengan menguji metode background subtraction dengan masing –masing 10 video pada saat pagi dan 10 video pada saat sore.



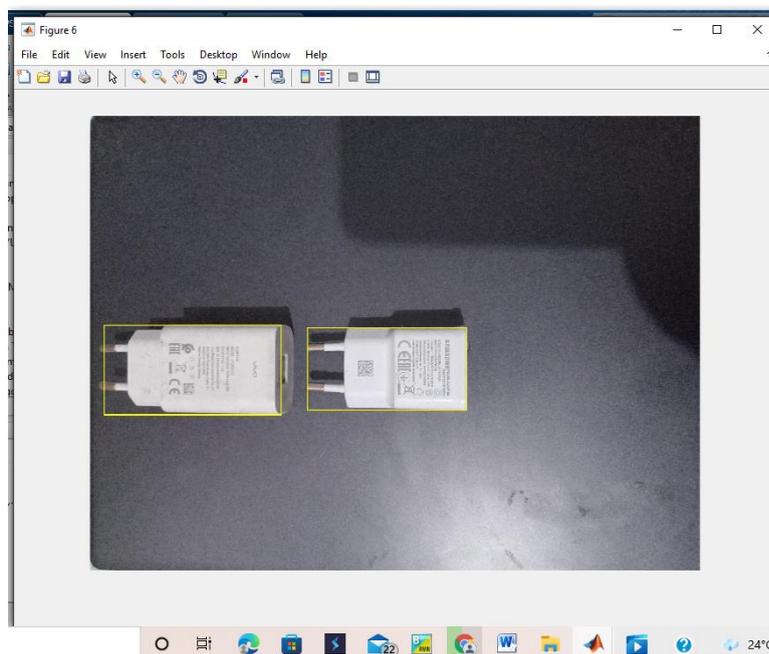
Gambar 8. Bentuk background yang ditetapkan



Gambar 9. Objek terdeteksi di dalam persegi panjang berwarna kuning



Gambar 10. Objek digeser lebih sisi kiri terdeteksi



Gambar 11. Dua objek terdeteksi



Tabel 1. Pengujian deteksi objek pagi dan sore

No	Nama Video	Jumlah Objek	Kondisi	Keterangan
1.	Video-1.mp4	1	Pagi	Berhasil
2.	Video-2.mp4	1	Pagi	Berhasil
3.	Video-3.mp4	1	Pagi	Berhasil
4.	Video-4.mp4	1	Pagi	Berhasil
5.	Video-5.mp4	1	Pagi	Berhasil
6.	Video-6.mp4	1	Pagi	Berhasil
7.	Video-7.mp4	1	Pagi	Berhasil
8.	Video-8.mp4	1	Pagi	Berhasil
9.	Video-9.mp4	1	Pagi	berhasil
10.	Video-10.mp4	1	Pagi	berhasil
11.	Video-11.mp4	1	Sore	berhasil
12.	Video-12.mp4	1	Sore	berhasil
13.	Video-13.mp4	1	Sore	berhasil
14.	Video-14.mp4	1	Sore	berhasil
15.	Video-15.mp4	1	Sore	berhasil
16.	Video-16.mp4	1	Sore	berhasil
17.	Video-17.mp4	1	Sore	berhasil
18.	Video-18.mp4	1	Sore	berhasil
19.	Video-19.mp4	1	Sore	gagal
20.	Video-20.mp4	1	Sore	berhasil

Tabel 1. merupakan hasil pengujian deteksi objek bergerak pada frame video yang diuji sebanyak 20 kali pada kondisi pagi dan sore dimana tingkat keberhasilannya mencapai 95 %.

## KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan maka disimpulkan bahwasannya metode background subtraction dapat mendeteksi dengan baik hampir disemua kondisi intensitas cahaya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Chandra, P. J. (2016). *Deteksi Objek Manusia Dengan Metode Support Vector Machine*.
- Herdianto. (2019). Perbandingan Metode Template Matching dengan Background Substraction untuk Mendeteksi Objek Manusia. *Core IT*, 7(2), 28–33.
- Ioannis, P. (1993). *Digital Image Processing Algorithms*. Prentice-Hall International.
- Nagataries, D. (2012). *Deteksi Objek pada Citra Digital Menggunakan Algoritma Genetika untuk Studi Kasus Sel Sabit*. Retrieved from <http://digilib.its.ac.id/public/ITS-paper-21993-2206100083-Paper.pdf>
- Rafael C, G. (1977). *Digital Image Processing*.
- S, S. (2016). Perbandingan Deteksi Tepi Citra Digital dengan Menggunakan Metode Prewitt, Sobel dan Canny. *Jurnal Ilmiah Manajemen Informatika Dan Komputer*, 1(1), 1–4.
- Sidibe, D. (2013). *Multi-sensors Fusion and Tracking Module an Introduction to Visual Tracking Methods*.
- Sindy, F. (2019). *Pendeteksian Objek Manusia Secara Real Time Dengan Metode Mobilenet-SSD Menggunakan Movidius Neural Compute Stick Pada Raspberry Pi*.
- Sudianto, Y., & Samopa, F. (2014). Sistem Deteksi Wajah Pada Open Source Physical Computing. *Informatika*, 12(2), 1–13.