

Sistem Keamanan Pintar Menggunakan Kamera Berbasis OpenCV

Abdullah Sani^{1*}, Randa Julianto¹, Hana Mutialif Maulidiah¹, dan Muhammad Jaka Wimbang Wicaksono¹

¹Politeknik Negeri Batam, Batam, Indonesia

*Email: sani@polibatam.ac.id

Abstrak—Keamanan adalah suatu keadaan yang terbebas dari bahaya, setiap individu berhak mendapatkan rasa aman pada kehidupan atau aktivitas sehari-hari. Seiring dengan berjalannya waktu tingkat keamanan bisa saja terganggu atau dapat terjadi hal yang membahayakan diluar prediksi dengan kata lain bisa terjadi secara tiba – tiba, oleh karena itu tentu harus ada perkembangan sistem sebagai media antisipasi hal tersebut. Dengan tujuan untuk mengembangkan sistem tersebut, maka perlu dirancang sebuah sistem yang dapat mengurangi tindak kejahatan yang berada diluar dugaan manusia. Sistem ini dinamakan System Keamanan pintar yang merupakan perkembangan dari CCTV pada umumnya, sistem ini menggunakan kamera dan smartphone sebagai media informasi yang akan memberikan notifikasi pada setiap individu untuk mendapatkan pemberitahuan terkait keadaan yang sedang terjadi secara real-time di area yang berada dalam pengawasan kamera melalui *telegram*. Sistem ini dibantu oleh *Machine Learning* berupa *OpenCV* yang diprogram pada perangkat *Raspberry pi4* yang dihubungkan langsung dengan kamera untuk mendeteksi orang atau pergerakan di area dalam pantauan CCTV sehingga dapat dengan segera memberikan informasi pada pengguna yang dikirimkan melalui *telegram* dalam bentuk video. Diharapkan dengan adanya sistem ini tingkat keamanan dapat menjadi lebih efektif sehingga dapat mengurangi resiko kejahatan pencurian disebuah ruangan. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan didapatkan bahwa untuk menentukan ke efektifan kerja dari penelitian ini diperlukan jarak yang optimal dengan rentang jarak minimal 2meter – 10 meter dari hadapan kamera dan pencahayaan yang terang.

Kata kunci: Keamanan, OpenCV, Telegram

Abstract—Security is a condition that is free from danger, every individual has the right to feel safe in daily life or activities. As time goes by, the security level can be disrupted or dangerous things can happen beyond prediction, in other words, it can happen suddenly, therefore of course there must be a system development as a medium for anticipating this. With the aim of develop the system, it is necessary to design a system that can reduce crimes that are beyond human expectations. This system is called the Smart Security System which is a development of CCTV in general, this system uses cameras and smartphones as information media that will provide notifications to each individual to get notifications regarding real-time conditions in areas under camera surveillance via *telegram*. This system is assisted by *Machine Learning* in the

form of *OpenCV* which is programmed on a *Raspberry pi4* device which is connected directly to the camera to detect people or movement in areas under CCTV monitoring so that it can immediately provide information to users which is sent via *telegram* in the form of video. It is hoped that with this system the level of security can be more effective so as to reduce the risk of theft in a room. From the results of the tests that have been carried out, it is found that to determine the effectiveness of the work of this study, an optimal distance is needed with a minimum distance range of 2 meters - 10 meters from the front of the camera and bright lighting.

Keywords: OpenCV, Security, Telegram

I. PENDAHULUAN

RASA aman merupakan salah satu HAM sejak lahir dan merupakan hak asasi yang didapatkan bahkan tanpa harus berusaha. Namun semakin berkembangnya manusia, keamanan selalu menjadi hal prioritas yang harus diutamakan. Sebab dengan berbagai tindak kriminalitas yang terjadi membuat manusia harus berkembang demi menciptakan rasa aman tersebut. Berdasarkan data Podes, jumlah desa yang terkena dampak konflik massal antara tahun 2011 dan 2018 cenderung meningkat dari 2.500 desa di tahun 2011 berubah sehingga menjadi 2.700 desa di tahun 2014 dan terjadi peningkatan menjadi 3.100 desa di tahun 2018 [1]. Rumah adalah salah satu tempat dimana kasus kriminalitas sering terjadi. Salah satu tindak kriminal yaitu pencurian, hal ini sering terjadi di rumah dikarenakan kurangnya *equipment* keamanan rumah yang menyebabkan pelaku kriminal mudah untuk melakukan aksi *criminal* [1].

CCTV (*Closed-Circuit Television*) merupakan teknologi keamanan yang sering dijumpai pada saat ini. CCTV sendiri adalah kamera yang merekam *image* video dan memberikan hasil video komposit tempat – tempat tertentu. Cara kerja CCTV yaitu merekam kejadian atau keadaan di daerah yang dapat dijangkau oleh kameranya kemudian hasil dari rekaman tersebut disimpan pada hard disk yang telah dipasangkan pada DVR (*Digital Video Recorder*) Sebagai media penyimpanan rekaman CCTV sehingga dapat mengetahui kondisi daerah yang sedang dipantau atau diawasi [2]–[4]. CCTV dapat mendeteksi dengan jelas gerak gerik dari seseorang. Banyak rumah yang menggunakan CCTV sebagai salah satu *equipment* yang digunakan untuk mengawasi gerak-gerik mencurigakan di

sekitar rumah. Tetapi, dengan fungsi *CCTV* yang saat ini tentu kurang efektif jika hanya sebagai pemantau, tentu harus adanya pengembangan pada sistem ini [5]. Dengan menambahkan sebuah fungsi *tracking* menggunakan *image processing* pada *CCTV* maka akan sangat mempermudah sistem pemantauan dan lebih efektif dikarenakan fungsi dari *tracking* tersebut ialah untuk mendeteksi adanya orang yang kemudian akan mengirimkan informasi melalui telegram kepada pengguna bahwa sedang adanya hal yang mencurigakan disekitaran rumah. Sistem ini dinamakan “Sistem Keamanan Pintar Menggunakan Kamera”, merupakan sistem yang dirancang khusus untuk ditempatkan pada area yang sangat membutuhkan tingkat keamanan yang tinggi dan juga tidak berada ditempat yang memiliki keramaian sehingga fokus pada area yang ingin dipantau.

II. METODE

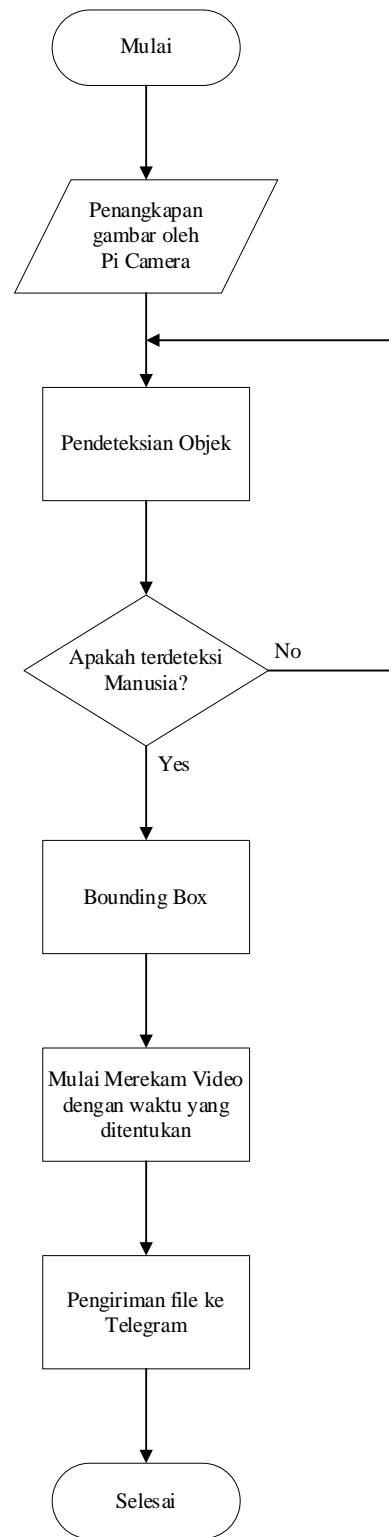
A. Diagram Perancangan Sistem

Penelitian ini menggunakan *image processing* sebagai metodenya [6]. Pengolahan citra merupakan serangkaian proses memasukan gambar dan hasil proses dalam bentuk gambar. Gambar adalah kumpulan warna dengan pola abstrak, dll. Karena gambar adalah angka, gambar dapat dimanipulasi secara digital. Oleh karena citra merupakan angka atau bisa dikatakan matrik dua dimensi dari fungsi intensitas cahaya, dengan notasi $f(x,y)$ dimana f merupakan nilai amplitudo pada koordinat spasial (x,y) yang berukuran M (baris) dan N (kolom) [7]–[9].

Serta untuk sistem pemantau yang digunakan Raspberry Pi4 yang merupakan computer dalam satu *singleboard*. *Operating system* (OS) yang digunakan pada raspberry pi berupa linux [10]. Pada penelitian ini Raspberry yang akan digunakan adalah Raspberry Pi 4 sebagai seri terbaru. Raspberry berfungsi sebagai pengganti dari *personal computer* (PC) untuk mempermudah sistem pemantau pada kamera, dikarenakan ukuran yang minimalis bahkan bisa dikatakan seperti kartu kredit [11] tentu Raspberry menjadi pilihan yang tepat dan lebih efisien dalam penelitian ini

Komponen pendukung ialah camera Rasberri Pi. Berfungsi sebagai pemantau untuk mendeteksi bahwa adanya pergerakan orang diarea yang sedang diawasi. Menggunakan Rasberry Pi yang memiliki kualitas gambar yang baik dan *support* video dengan kualitas HD 1080p30,720p60 dll. Yang dihubungkan langsung pada Raspberry Pi melalui *port* yang telah disediakan pada Raspberry Pi [12].

Telegram menjadi sistem komunikasi yang digunakan, sebagai media penerima informasi, penulis menggunakan telegram untuk menerima informasi yang dikirimkan oleh perangkat keras. Tujuan digunakannya Telegram bot sebagai tujuan pengiriman informasi dengan mengambil API dari bot yang digunakan untuk menghubungkan antara *hardware* dan telegram. Informasi yang dikirim oleh telegram kepengguna merupakan informasi dalam bentuk video.



Gambar. 1. Diagram alir sistem

Gambar. 1. menunjukkan diagram alir sistem. Kondisi awal dari sistem adalah penangkapan gambar oleh PiCamera. Kemudian setelah kamera menangkap objek menggunakan openCV maka akan memunculkan *bounding box* dan memulai merekam video untuk beberapa detik

yang kemudian hasil dari video dengan format AVI akan dikirimkan ke telegram user.



Gambar. 2. Bentuk mekanik dari proyek

B. OpenCV

OpenCV (*open-source computer vision*) dirancang untuk meningkatkan visi komputer dengan suatu aplikasi *realtime* yang cukup kuat. Satu OpenCV bertujuan untuk menyediakan infrastruktur visi komputer sederhana sehingga dapat digunakan dengan cepat membuat aplikasi visual yang baik. *Library* OpenCV mencakup lebih dari 500 fungsi ditemukan di berbagai bidang, termasuk produk manufaktur audit, medis, keamanan, *user interface*, dan lain lain. OpenCV merupakan *Machine Learning Library* (MLL) yang menyelesaikan sub-*library* ini difokuskan pada pendeteksi pola secara statistik dan pengelompokan [13].

C. Bounding Box

Bounding box berfungsi sebagai pendeteksi objek yang dibuat dengan instruksi *rectangle* pada OpenCV.

D. Perekaman Video

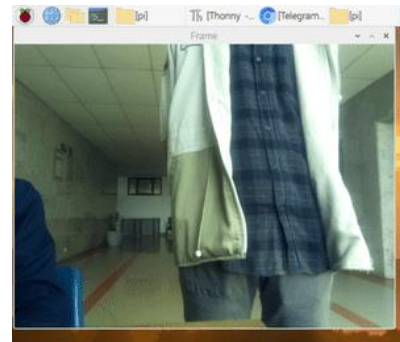
Perekaman video yang dilakukan pada sistem ini dibuat menggunakan `“video_config=picam2.create_video_configuration()”` dan `“encoder = h264encoder”` untuk memberi perintah berapa waktu yang diinginkan untuk menangkap video.

E. Mengirimkan file ke telegram

Untuk mengirimkan *file* ke telegram dibuat dengan menggunakan Bot yang ada pada telegram dan memasukkan kode API Bot pada Raspberry.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada sistem ini digunakan OpenCV sebagai metodenya dan telegram sebagai media informasinya. Pengujian dilakukan dengan mendeteksi objek dan jarak.



Gambar. 3. Pengujian dengan jarak 1 meter

Gambar. 3. menjelaskan bahwa pada jarak 1 meter atau jarak yang terlalu dekat dengan kamera tidak dapat mendeteksi objek yang diinginkan dikarenakan posisi objek menutupi kamera.



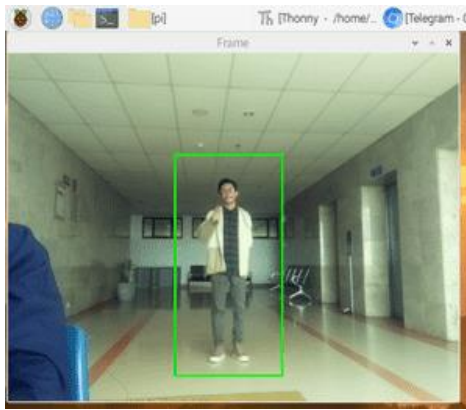
Gambar. 4. Pengujian dengan jarak 2 meter

Gambar. 4. tersebut menjelaskan bahwa pada jarak 2 meter atau jarak yang memungkinkan kamera untuk melihat objek dalam keadaan *full-body* maka sistem akan mendeteksi adanya objek diarea pantauannya.



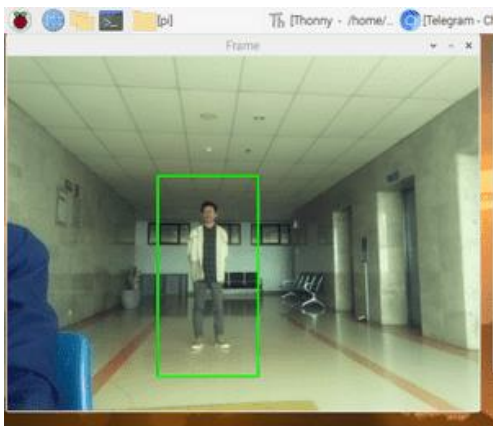
Gambar. 5. Pengujian dengan jarak 3 meter

Gambar. 5. tersebut menjelaskan bahwa pada jarak 3 meter atau jarak yang memungkinkan kamera untuk melihat objek dalam keadaan *full-body* maka sistem akan mendeteksi adanya objek diarea pantauannya.



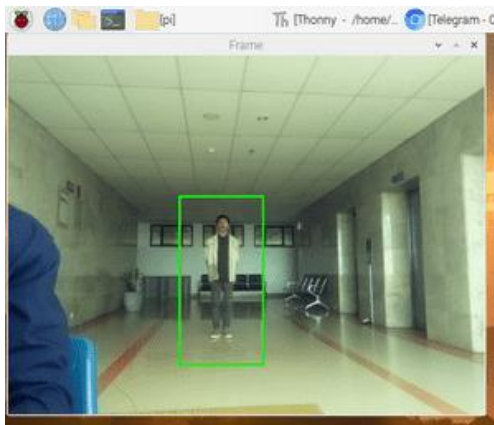
Gambar. 6. Pengujian dengan jarak 4 meter

Gambar. 6. tersebut menjelaskan bahwa pada jarak 4 meter atau jarak yang memungkinkan kamera untuk melihat objek dalam keadaan *full-body* maka sistem akan mendeteksi adanya objek diarea pantauannya.



Gambar. 7. Pengujian dengan jarak 5 meter

Gambar. 7. tersebut menjelaskan bahwa pada jarak 5 meter atau jarak yang memungkinkan kamera untuk melihat objek dalam keadaan *full-body* maka sistem akan mendeteksi adanya objek diarea pantauannya.



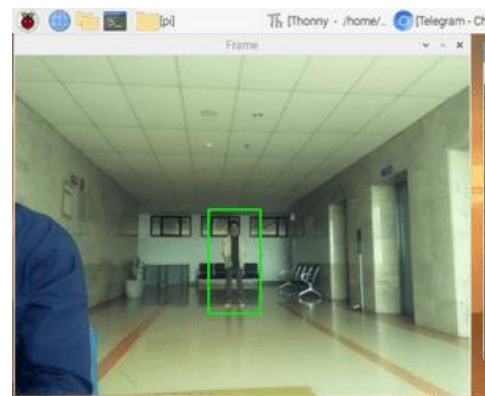
Gambar. 8. Pengujian dengan jarak 6 meter

Gambar. 8. menjelaskan bahwa pada jarak 6 meter atau jarak yang memungkinkan kamera untuk melihat objek dalam keadaan *full-body* maka sistem akan mendeteksi adanya objek diarea pantauannya.



Gambar. 9. Pengujian dengan jarak 7 meter

Gambar. 9. tersebut menjelaskan bahwa pada jarak 7 meter atau jarak yang memungkinkan kamera untuk melihat objek dalam keadaan *full-body* maka sistem akan mendeteksi adanya objek diarea pantauannya.



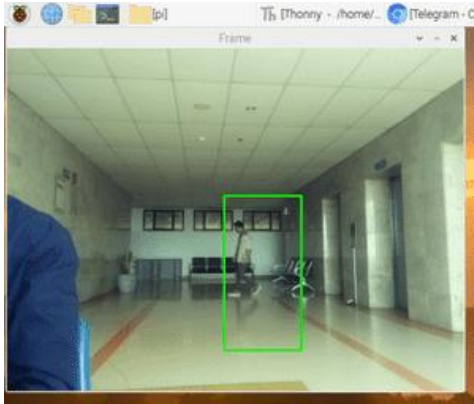
Gambar. 10. Pengujian dengan jarak 8 meter

Gambar. 10. tersebut menjelaskan bahwa pada jarak 8 meter atau jarak yang memungkinkan kamera untuk melihat objek dalam keadaan *full-body* maka sistem akan mendeteksi adanya objek diarea pantauannya.

TABEL I
HASIL PENGUJIAN DENGAN JARAK

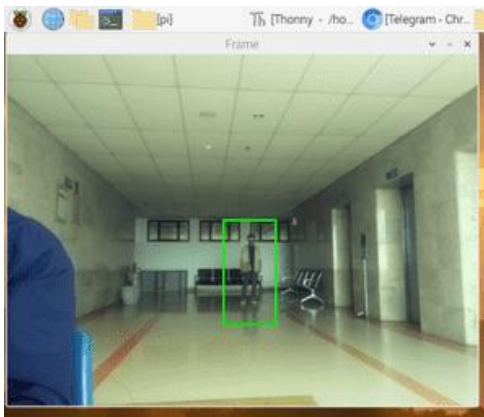
Jarak (meter)	Objek Terdeteksi (Yes/No)
1	No
2	Yes
3	Yes
4	Yes
5	Yes
6	Yes
7	Yes
8	Yes
9	Yes
10	Yes

Berdasarkan Tabel I, hasil pengujian dengan jarak, didapat bahwa untuk mendeteksi suatu objek berupa manusia harus ditentukan jarak yang sesuai untuk mendapatkan hasil deteksinya. Adapun rentang jarak yang dibutuhkan adalah mulai dari 2 meter hingga 10 meter yang dihitung dari keberadaan kamera.



Gambar. 11. Pengujian dengan jarak 9 meter

Gambar. 11. tersebut menjelaskan bahwa pada jarak 9 meter atau jarak yang memungkinkan kamera untuk melihat objek dalam keadaan *full-body* maka sistem akan mendeteksi adanya objek diarea pantauannya.



Gambar. 12. Pengujian dengan jarak 10 meter

Gambar. 12. menjelaskan bahwa pada jarak 10 meter atau jarak yang memungkinkan kamera untuk melihat objek dalam keadaan *full-body* maka sistem akan mendeteksi adanya objek diarea pantauannya.

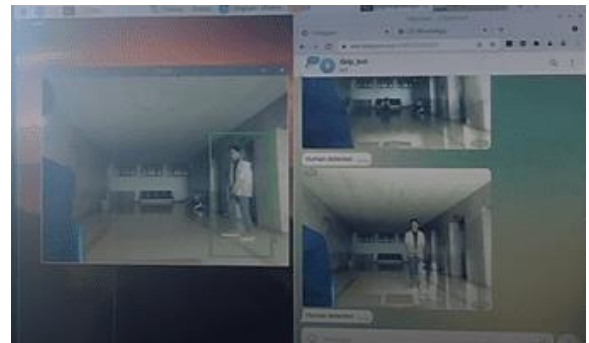
Pada sistem ini juga memiliki hasil pengujian berupa video pengiriman video ke telegram yang ditunjukkan pada Tabel II.

TABEL II
HASIL PENGUJIAN PENGIRIMAN VIDEO KE TELEGRAM KETIKA MENDETEKSI OBJEK

Objek (terdeteksi/tidak terdeteksi)	Terkirim (Yes/No)
Tidak terdeteksi	No
Terdeteksi	Yes



Gambar. 13. Hasil deteksi yang dikirimkan ke telegram



Gambar. 14. Kamera mendeteksi adanya objek berupa manusia



Gambar. 15. Hasil Ketika kamera tidak mendeteksi objek

Gambar 13-15 menunjukkan sistem deteksi kamera pada objek ketika pengiriman video ke telegram.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Sistem kerja dari penelitian ini adalah untuk mendeteksi manusia yang nantinya akan direkam dan dikirimkan ke telegram user sebagai sistem keamanan. Penelitian ini menggunakan opencv sebagai library untuk mendeteksi manusia dan telegram sebagai media penerima output dari hasil rekaman yang ditangkap oleh kamera. Namun, dikarenakan dalam penelitian ini masih terdapat banyak kekurangan dari sistem yang telah dibuat maka dari itu Adapun beberapa saran untuk pengembangan yang telah dibuat diantaranya sistem yang dibuat dapat mendeteksi objek dalam keadaan gelap ataupun terang serta sistem yang dibuat dapat

REFERENSI

- [1] "BPS Product Search." <https://www.bps.go.id/searchengine/> (accessed Jun. 19, 2023).
- [2] R. Toyib, I. Bustami, D. Abdullah, and O. Onsardi, "Penggunaan Sensor Passive Infrared Receiver (PIR) Untuk Mendeteksi Gerak Berbasis Short Message Service Gateway," *Pseudocode*, vol. 6, no. 2, pp. 114–124, Oct. 2019, doi: 10.33369/PSEUDOCODE.6.2.114-124.
- [3] G. Ryani and C. Kurnia, "Peran Kamera Pengawas Closed-Circuit Television (CCTV) dalam Kontra Terorisme," *Jurnal Lemhannas RI*, vol. 9, no. 4, pp. 100–116, Dec. 2021, doi: 10.55960/JLRI.V9I4.418.
- [4] F. R. Doni, "Akses Kamera Cctv Dari Jarak Jauh Untuk Monitoring Keamanan Dengan Penerapan Pss," *Evolusi: Jurnal Sains dan Manajemen*, vol. 8, no. 1, Mar. 2020, doi: 10.31294/EVOLUSI.V8I1.7142.
- [5] D. Libertin, "Sistem Pemantauan Ruangan Laboratorium Dengan Raspberry Pi Camera," *Electrices*, vol. 2, no. 1, pp. 11–16, May 2020, doi: 10.32722/EES.V2I1.1960.
- [6] R. Hussin, M. R. Juhari, N. W. Kang, R. C. Ismail, and A. Kamarudin, "Digital Image Processing Techniques for Object Detection From Complex Background Image," *Procedia Eng*, vol. 41, pp. 340–344, Jan. 2012, doi: 10.1016/J.PROENG.2012.07.182.
- [7] D. Gupta and S. Choubey, "Discrete Wavelet Transform for Image Processing," 2014.
- [8] G. K. Ijamaru *et al.*, "Image processing system using MATLAB-based analytics," *Bulletin of Electrical Engineering and Informatics*, vol. 10, no. 5, pp. 2566–2577, Oct. 2021, doi: 10.11591/EEI.V10I5.3160.
- [9] S. Marchand-Maillet, "Discrete Geometry for Image Processing," *Advances in Imaging and Electron Physics*, vol. 106, no. C, pp. 185–237, Jan. 1999, doi: 10.1016/S1076-5670(08)70271-4.
- [10] H. Mulyawan, "Identifikasi Dan Tracking Objek Berbasis Image Processing Secara Real Time," 2011, Accessed: Jun. 19, 2023. [Online]. Available: <http://www.eepis-its.edu>
- [11] F. Christian, "Modul pembelajaran raspberry PI," 2017.
- [12] "Human Detection Menggunakan Metode Histogram Of Oriented Gradients (Hog) Berbasis Open_Cv | Jurnal Pendidikan Teknik Elektro." <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-pendidikan-teknik-elektro/article/view/12064> (accessed Jun. 19, 2023).
- [13] M. KURNIAWAN, M. I. KURNIAWAN, U. SUNARYA, and R. TULLOH, "Internet of Things: Sistem Keamanan Rumah berbasis Raspberry Pi dan Telegram Messenger," *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, vol. 6, no. 1, p. 1, Apr. 2018, doi: 10.26760/elkomika.v6i1.1.