

RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN RUMAH MELALUI PENGENALAN WAJAH MENGGUNAKAN METODE LBP (*Local Binary Pattern*) BERBASIS RASPBERRY Pi DAN TELEGRAM

Elang Wibisono¹, Rini Puji Astutik², Yoedo Ageng Surya³

¹²³Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik, Gresik

¹²³Jln. Sumatera No.101,Randuagung, Kec.Kebomas, Kabupaten Gresik, Jawa Timur 61121, Indonesia

email: ¹elangwibi_170603@umg.ac.id, ²astutik_rpa@umg.ac.id, ³mryoedo@umg.ac.id

Abstract -- The Raspberry Pi is a small computer the size of a credit card equipped with wifi and Bluetooth modules as well as 4 USB ports and an Ethernet cable port. Raspberry pi is also equipped with 40 digital pins that can be used as needed including as a microcontroller, server to digital image processing. This study aims to help the community meet their needs in the field of security, one of which is home security. This system is easy to implement and more cost-effective in terms of manufacture and maintenance as well as technology, considering the importance of using a sophisticated security system in our homes to protect our homes from crime and crime.

By using a Raspberry Pi as a processor and a pi camera as a tool for face recording which will then be processed by the Raspberry Pi using the OpenCV library to detect the face of the owner of the house or not, then facial recognition will be processed using the LBP (*Local Binary Pattern*) method. After the face is recognized by the system, the system will order the solenoid door lock to open and the homeowner can enter the house. And if the face is not recognized by the system, the system will send a message to the homeowner's Telegram by utilizing IoT (*Internet of Things*) technology.

Abstrak -- *Raspberry pi* merupakan computer kecil berukuran sebesar kartu kredit yang dilengkapi dengan modul wifi dan Bluetooth serta 4 buah port usb dan port kabel Ethernet. Raspberry pi juga dilengkapi 40 buah pin digital yang dapat digunakan sesuai kebutuhan diantaranya sebagai *microcontroller*, *server* sampai dengan pengolahan citra digital. Penelitian ini mempunyai tujuan untuk membantu masyarakat memenuhi kebutuhan dalam bidang keamanan salah satunya keamanan rumah. Sistem ini mudah untuk diimplementasikan dan lebih hemat biaya dalam hal pembuatan dan perawatan serta berteknologi, mengingat pentingnya menggunakan sistem keamanan yang canggih pada rumah kita untuk melindungi rumah dari tindak kejahatan dan tindak kriminalitas.

Dengan menggunakan *Raspberry Pi* sebagai pemroses dan *pi camera* sebagai alat untuk perekam wajah yang kemudian akan diproses oleh *Raspberry Pi* dengan menggunakan library *OpenCV* untuk mendeteksi wajah pemilik rumah atau tidak, kemudian akan diproses pengenalan wajah dengan metode LBP (*Local Binary Pattern*). Setelah wajah dikenali oleh sistem kemudian

sistem akan memerintahkan *solenoid door lock* untuk membuka dan pemilik rumah dapat masuk kedalam rumah. Dan jika wajah tidak dikenali sistem maka sistem akan mengirimkan pesan ke *Telegram* pemilik rumah dengan memanfaatkan teknologi IoT (*Internet of Things*).

Kata Kunci -- Raspberry pi, OpenCV, LBP dan Telegram.

I. PENDAHULUAN

Kejahatan atau kriminalisasi sering terjadi terutama tindak kejahatan pencurian yang sering terjadi pada masyarakat dengan masalah utamanya perihal kurangnya pengawasan. Meskipun menurut www.bps.go.id angka kriminalitas terhadap hak/milik tanpa menggunakan dan menggunakan kekerasan dari tahun 2017-2019 terbilang menurun dari 11.856 kasus pada tahun 2017 menjadi 7.321 kasus pada tahun 2019.[1]

Meskipun data dilapangan terbilang menurun tetapi kita harus tetap waspada terhadap tindak kriminalitas. Kawasan yang sering menjadi sasaran para tindak kriminalisasi salah satunya yaitu kompleks perumahan yang sering ditinggal penghuni rumah untuk bekerja maupun saat berpergian jauh. Sampai saat ini masyarakat umumnya masih menggunakan kunci mekanik dengan tambahan gembok dan rantai pengaman untuk keamanan rumah mereka.

Selain menggunakan kunci mekanik masyarakat umumnya juga masih banyak yang menggunakan media CCTV untuk memonitoring keadaan rumah mereka. Penggunaan CCTV dirasa kurang efektif dalam penggunaannya untuk pengamanan rumah karena pemilik rumah diharuskan untuk memonitoring keadaan rumah setiap saat. Kekurangan dari CCTV tersebut dapat *discover* dengan memanfaatkan perkembangan teknologi yang berkembang pesat di era modern saat ini. Salah satunya dengan menggunakan pengenalan wajah untuk pengamanan rumah.

Dengan memanfaatkan perkembangan teknologi yang semakin pesat peneliti berinisiatif mengcover kekurangan dari sistem keamanan dengan menggunakan kamera CCTV dan menambahkan sistem keamanan wajah pada pintu masuk rumah. Dengan bantuan sistem tersebut akan menambah tingkat keamanan rumah sehingga si pemilik rumah dapat merasa lebih aman saat berpergian jauh.

II. PENELITIAN YANG TERKAIT

Beberapa penelitian sudah dilakukan yang berkaitan dengan keamanan rumah dengan menggunakan pengenalan wajah antara lain dengan judul “Sistem Keamanan Rumah melalui Pengenalan Wajah Menggunakan Webcam dan Library OpenCV Berbasis Raspberry Pi ” membahas tentang pengenalan wajah menggunakan metode *Haar-cascade Classifier* dengan mengklasifikasikan sebagai “wajah” atau “bukan wajah”. Melalui hasil pengujian didapat presentase kesalahan untuk siang hari sebesar 35,2% dan untuk malam hari sebesar 74,3%.[2]

Sebuah penelitian dengan judul “Deteksi Jumlah dan Pengenalan Wajah Manusia Menggunakan Metode *Histogram of Oriented Gradient* dan *Viola Jones*”. Pada rancangan alat unit proses yang digunakan sama yaitu Raspberry Pi. Perbedaan yang mendasar dengan topik yang peneliti bahas adalah metode yang digunakan peneliti, yaitu metode *Viola Jones*. Melalui hasil pengujian didapat tingkat akurasi 92,72% dengan nilai eror sebesar 7,28% dalam mengenali jumlah wajah pada jarak 5-11 meter. Sedangkan tingkat akurasi 26,67% dengan eror sebesar 73,33% dalam mengenali wajah pada jarak 1-3 meter.[3]

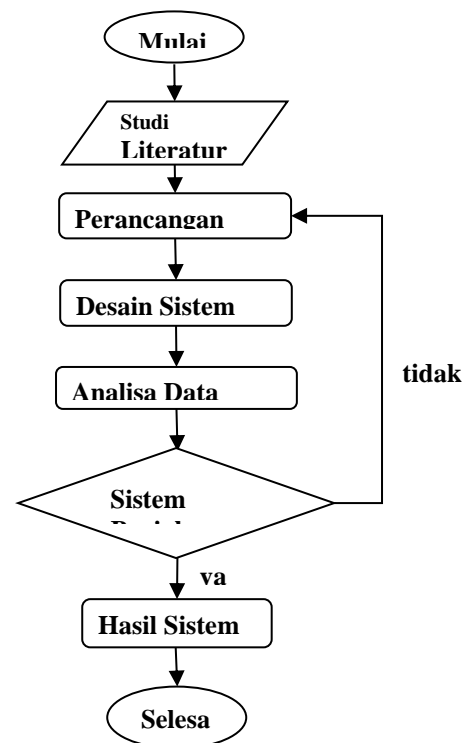
Penelitian lain juga membahas sistem keamanan menggunakan pengenalan wajah dengan judul “*Smart Home Security* menggunakan *Face recognition* dengan Metode *Eigenface* Berbasis Raspberry Pi”. Pada rancangan alat peneliti juga menggunakan Raspberry Pi sebagai Mikrokontrollernya. Perbedaan yang mendasar dengan topik yang peneliti bahas, yaitu pada metode yang digunakan. Peneliti menggunakan metode *Eigenface* dengan mendapatkan karakteristik menggunakan karakteristik wajah. Melalui hasil pengujian didapat akurasi rata-rata 72,5% dari hasil percobaan.[4]

Pada penelitian lainnya yang juga membahas tentang system keamanan menggunakan pengenalan wajah dengan judul “Implementasi Raspberry Pi untuk Rancang Bangun Sistem Keamanan Pintu Ruang Server dengan Pengenalan Wajah Menggunakan Metode *Triangle Face* ”. Membahas tentang metode *Triangle Face* dengan segala fitur-fitur didalamnya. Melalui hasil pengujian didapat keakuratan sebesar 93,3% dengan kesalahan 6,7% . Namun sistem ini memiliki kelemahan ketika *computer vision* digunakan akan memakan banyak memory dan CPU.[5]

Berbeda dengan penelitian sebelumnya, peneliti menggunakan metode LBP (Local Binary Pattern) dan menggunakan sistem notifikasi via telegram yang akan mengirim notifikasi pemberitahuan kepada pemilik rumah jika ada yang mencoba menerobos sistem keamanan rumah.

III. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan metodologi seperti yang digambarkan pada Flow Chart, dengan melakukan metodologi seperti ini peneliti mengharapkan dapat memperoleh hasil maksimal sesuai yang diinginkan.



Gambar 1 Garis Besar Flow Chart

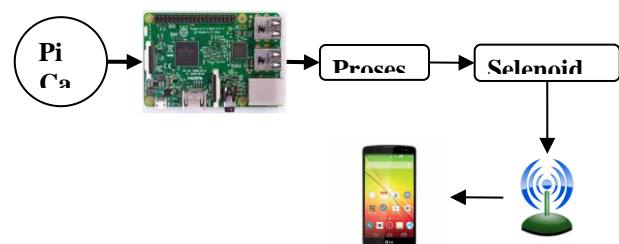
A. Studi Literature

Pada tahap pertama yang dilakukan oleh peneliti adalah mengumpulkan referensi dan dasar teori yang diperoleh dari jurnal, website, maupun buku-buku yang memiliki hubungan dengan judul yang digunakan oleh peneliti dalam penelitian ini. Berikut literatur-literatur yang dipelajari antara lain:

1. Raspberry Pi
2. IoT (Internet of Things)
3. LBP (Local Binary Pattern)
4. Python3

B. Perancangan Sistem

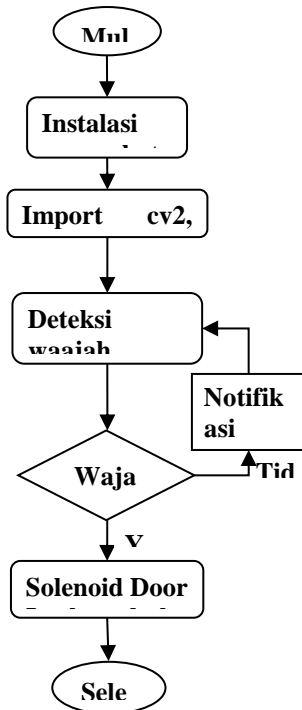
Pada tahap kedua peneliti melakukan pembuatan sistem keamanan rumah dengan menggunakan pengenalan wajah dengan metode LBP berbasis raspberry pi dan telegram. Alat ini menggunakan pi camera untuk mengumpulkan data base dan sekaligus akses awal sistem serta telegram untuk mengirim notifikasi ke pemilik rumah.



Gambar 2 Diagram Blok Sistem

C. Perancangan Software

Perancangan software disini meliputi alur cara kerja sistem yang digambarkan pada Flow Chart Gambar 3 dibawah ini. Seperti yang dijelaskan pada Flow Chart Gambar 3 dibawah ini memiliki 2 kondisi kemungkinan yang diimplementasikan pada *Solenoid Door Lock* dan pada *Telegram*.



Gambar 3 Flow Chart Sistem

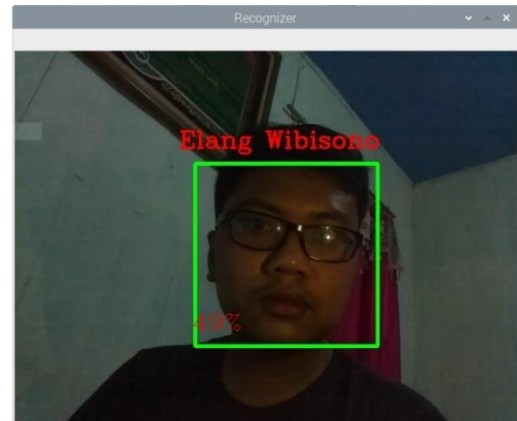
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah peneliti melakukan semua tahapan diatas, maka selanjutnya peneliti melakukan tahapan pengujian alat untuk mengetahui apakah alat berjalan sesuai dengan yang diharapkan peneliti. Beberapa hasil pengujian meliputi pengujian solenoid doorlock dan pengujian sistem.



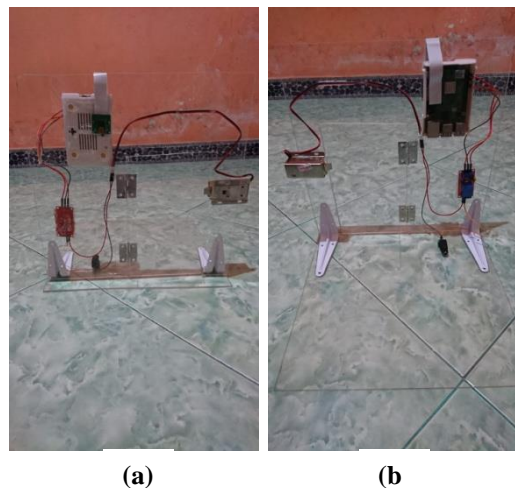
Gambar 4 Capture Notifikasi dari

Hasil notifikasi yang dikirim melalui aplikasi telegram merupakan hasil dari pembacaan sistem dimana jika yang terdeteksi pemilik rumah sistem akan mengirimkan pesan notifikasi dengan menampilkan nama dari pemilik rumah tersebut.



Gambar 5 Capture Hasil Pembacaan Sistem

Hasil pembacaan sistem terhadap wajah pemilik rumah dimana sistem dapat mengenali wajah pemilik rumah tersebut.



Gambar 6 Tampilan Alat dari Depan (a) dan

Alat didesain sedemikian rupa agar mirip dengan desain rumah bagian depan. Dimana kamera diletakan di sebelah pintu agar memudahkan saat melakukan percobaan alat.

A. Hasil Pengujian Solenoid Doorlock

Pengujian yang dilakukan oleh peneliti ini untuk mengetahui apakah solenoid doorlock dapat berfungsi secara normal atau tidak. Pengujian ini didasarkan pada ketepatan pembacaan solenoid doorlock terhadap notifikasi telegram.

TABEL I
PERBANDINGAN HASIL PENGUJIAN

WAKTU PENGUJIAN	NOTIFIKASI TELEGRAM	SELENOID DOORLOCK
Pagi Hari (07:30-08:00)	Terdeteksi	Terbuka
Siang Hari (11:00-11:30)	Terdeteksi	Terbuka

Malam Hari (21:00-21:30)	Tidak terdeteksi	Tidak terbuka
-----------------------------	------------------	---------------

Dari tabel I dapat diperoleh hasil bahwa solenoid doorlock berfungsi secara normal dimana solenoid doorlock akan terbuka jika sistem berhasil melakukan pembacaan terhadap wajah pemilik rumah dan mengirimkan notifikasi pada aplikasi telegram. Dan jika sistem tidak berhasil melakukan pembacaan maka solenoid doorlock tidak akan terbuka.

B. Hasil Pengujian Sistem

Pada tahap pengujian selanjutnya peneliti melakukan pengujian terhadap sistem dengan tujuan mengetahui apakah sistem berjalan sesuai dengan apa yang diinginkan atau tidak. Pengujian ini dilakukan dengan beberapa kondisi dan kemungkinan.

a. Berdasarkan Waktu

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah alat dapat berfungsi sesuai tujuan awal penelitian atau tidak dengan kondisi waktu yang berbeda.

TABEL II
PENGUJIAN SISTEM TERHADAP WAKTU

Waktu Pengujian	Pembacaan Sistem	Notifikasi Telegram	Status
Pagi Hari (07:00-07:30)	Terdeteksi	Terdeteksi	Terkirim
Siang Hari (12:00-12:30)	Terdeteksi	Terdeteksi	Terkirim
Sore Hari (15:30-16:00)	Terdeteksi	Terdeteksi	Terkirim
Malam Hari (21:00-21:30)	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Terkirim

Dari tabel II dapat diperoleh hasil bahwa sistem berhasil melakukan pembacaan terhadap pemilik rumah pada waktu pagi hari, siang hari, dan sore hari tetapi sistem tidak berhasil melakukan pembacaan pada malam hari dikarenakan pencahayaan yang kurang pada saat dilakukannya pembacaan oleh sistem.

b. Berdasarkan Wajah

Pengujian ini dilakukan oleh peneliti untuk mengetahui apakah sistem berjalan sesuai dengan tujuan awal atau tidak. Pengujian ini didasarkan pada pembacaan wajah oleh pemilik rumah dan orang asing yang tidak dikenali sistem.

TABEL III
PENGUJIAN SISTEM TERHADAP WAJAH

Wajah Penguji	Pembacaan Sistem	Notifikasi Telegram	Status
Pemilik Rumah	Terdeteksi	Terdeteksi	Terkirim
Orang Asing	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Terkirim

Dari tabel III dapat diperoleh hasil pengujian bahwa sistem berjalan sesuai tujuan awal penelitian dimana jika pembacaan sistem dilakukan pada pemilik

rumah maka akan terdeteksi dan jika dilakukan pada orang asing maka tidak terdeteksi.

c. Berdasarkan Jarak

Pengujian dilakukan peneliti dengan tujuan mengetahui apakah alat sudah mampu berjalan sesuai tujuan awal atau tidak dengan berdasarkan jarak wajah pemilik rumah dengan kamera.

TABEL IV
PENGUJIAN SISTEM TERHADAP JARAK

Jarak Wajah	Pembacaan Sistem	Notifikasi Telegram	Status
100 cm	Terdeteksi	Terdeteksi	Terkirim
150 cm	Terdeteksi	Terdeteksi	Terkirim
200 cm	Terdeteksi	Terdeteksi	Terkirim

Dari tabel IV dapat diperoleh hasil bahwa sistem berjalan sesuai tujuan awal meskipun jarak wajah dengan kamera berbeda- beda.

V. PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari semua tahapan pengujian yang sudah dilakukan oleh peneliti dapat diambil kesimpulan antara lain, bahwa alat berjalan sesuai tujuan awal dibuatnya penelitian ini akan tetapi dalam kondisi tertentu dimana kurangnya pencahayaan seperti di malam hari dan juga sistem ini masih menggunakan kamera dengan resolusi yang rendah sehingga sistem kurang akurat dalam pembacaan wajah pemilik rumah. Tapi untuk pengiriman notifikasi ke telegram sudah berjalan sesuai dengan tujuan awal dibuatkannya alat ini.

B. Saran

Ada beberapa saran atau masukan untuk peneliti selanjutnya yang ingin mengembangkan alat ini agar dapat lebih baik kedepannya diantaranya:

1. Sistem ini menggunakan kamera dengan resolusi yang rendah, mungkin untuk kedepannya dapat menggunakan kamera dengan resolusi yang lebih tinggi agar pembacaan lebih maksimal.
2. Untuk pengiriman notifikasi hanya sebatas pesan, mungkin kedepannya dapat ditambahkan notifikasi berupa gambar atau video.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. P. Statistik, "Statistik Kriminal 2020," 1369.
- [2] Sutarti, S. Samsuni, and I. Asseghaf, "Sistem Keamanan Rumah melalui Pengenalan Wajah Menggunakan Webcam dan Library Opencv Berbasis Raspberry Pi," vol. 8, no. 2, pp. 13–26, 2019.
- [3] F. B. Antono, F. Rofii, and I. Istiadi, "Deteksi Jumlah dan Pengenalan Wajah Manusia Menggunakan Metode Histogram Of Oriented Gradient dan Viola Jones," *Techno.Com*, vol. 19, no. 1, pp. 12–23, 2020, doi: 10.33633/tc.v19i1.2626.

[4] Rudi Kurniawan and A. Zulus, "Smart Home Security Menggunakan Face Recognition Dengan Metode Eigenface Berbasis Raspberry Pi," *J. Sustain. J. Has. Penelit. dan Ind. Terap.*, vol. 8, no. 2, pp. 48–56, 2019, doi: 10.31629/sustainable.v8i2.1484.

[5] A. A. Syukur, B. Pramadi, and Y. Abdurrozaq, "Implementasi Webcam Sebagai Pendeteksi Wajah Pada Sistem Keamanan Perumahan Menggunakan Image Processing," *Electrices*, vol. 2, no. 1, pp. 1–5, 2020.