

## RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN PINTU RUMAH PURWARUPA DENGAN PENGENALAN WAJAH MENGGUNAKAN METODE *TRIANGLE FACE*

Muhammad Ibrahim Nursaid<sup>1</sup>, Ahmad Taqwa<sup>2</sup>, Sholihin<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Sriwijaya

Email: <sup>1</sup>ibrahim.muhammad1904@gmail.com, <sup>2</sup>tommy@polsri.ac.id, <sup>3</sup>sholihin@polsri.ac.id

Masuk: 15 Juli 2020, Revisi masuk: 08 Agustus 2020, Diterima: 10 Agustus 2020

### ABSTRACT

*We have already discussed the development of technology which is now opening fast, therefore for some people must anticipate this technological progress specifically on the security system section. Therefore the security system is gathered by various innovations created by humans. It is expected to get maximum results so that system break-ins do not occur that we do not expect. The security system that we will use is Face Recognition Biometrics Technology that is using various physical characteristics of humans. In its application, face recognition is done by using a camera or webcam to capture the image of someone who will later be stored in a database. In this study, a system designed to test someone using the Triangle Face method. Identifying faces is done by connecting features on a person's face such as the distance between the eyes, the distance on the left, the distance on the right, the left on the mouth, the distance on the right so that it will be created on the edge with the front and in front of the different. This system also uses a relay module and Solenoid Door Lock, to control a system that uses a Mini PC or called Raspberry Pi.*

**Keywords:** *Face Recognition, Raspberry Pi, Triangle Face, Webcam.*

### INTISARI

Telah diketahui perkembangan teknologi sekarang sangatlah cepat, oleh karena itu penting untuk menyalasi kemajuan teknologi tersebut khususnya pada sistem keamanan. Inovasi sistem keamanan telah banyak dikembangkan dan diciptakan oleh manusia untuk mendapatkan hasil yang maksimal agar tidak terjadi pembobolan sistem yang tidak diharapkan. Dalam penelitian ini sistem keamanan yang akan digunakan adalah teknologi biometrika pengenalan wajah, yaitu menggunakan ciri-ciri dari fisik manusia yang memiliki beraneka ragam karakteristik. Dalam penerapannya, pengenalan wajah dilakukan menggunakan sebuah kamera atau *webcam* untuk menangkap citra dari seseorang yang nantinya akan disimpan di dalam *database*. Sistem dirancang dengan mendeteksi wajah seseorang menggunakan metode *triangle face*. Identifikasi wajah yang dilakukan yaitu menangkap fitur-fitur pada wajah seseorang seperti jarak antara mata, jarak mata kiri ke hidung, jarak mata kanan ke hidung, jarak mata kiri ke mulut, jarak mata kanan ke mulut sehingga akan tercipta bentuk segitiga dengan lebar dan tinggi wajah yang berbeda. Sistem ini juga memanfaatkan *modul relay dan Solenoid Door Lock*, dan untuk pengendalian sistem digunakan Mini PC atau *Raspberry Pi*.

**Kata-kata kunci:** Sistem Pengenalan Wajah, Raspberry Pi, *Triangle Face*, Webcam.

### PENDAHULUAN

Keamanan (*security*) adalah suatu kondisi dimana manusia atau benda merasa terhindari dari bahaya yang mengancam atau mengganggu, selanjutnya akan menimbulkan perasaan tenang dan nyaman. Keamanan dapat diperoleh melalui beberapa cara, salah satunya dengan menggunakan dan menerapkan teknologi (Siregar, 2014). Penerapan teknologi keamanan sekarang ini telah berkembang sangat pesat, mulai dari metode konvensional sampai berteknologi tinggi. Dalam hal pengamanannya semua

metode membutuhkan kunci sebagai validasi. Kunci ini selanjutnya akan disebut sebagai *password* (Miftah dan Aripin, 2016). Pada penelitian ini akan dibuat sistem keamanan pintu rumah dengan metode *triangle face* yang mempunyai kemampuan untuk sebagai keamanan dengan media elektronik di ruang lingkup masyarakat. Kelebihan dari sistem ini terletak pada sistem pengenalan wajah menggunakan metode *triangle face* yang dirancang lebih sederhana dan efisien dalam memvalidasi pengenalan wajah pemilik rumah tersebut (Lin dan Fan, 2009).

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

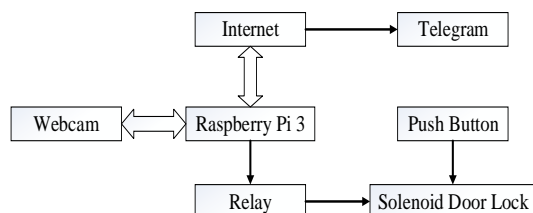
1. Bagaimana sistem dapat mengenali wajah menggunakan algoritma *triangle face* ketika posisi seseorang tidak *still stand*?
2. Bagaimana merancang, membuat, dan menguji sistem pengenalan wajah sebagai pengaman rumah yang berbasis Raspberry Pi?

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Membangun sebuah sistem keamanan berbasis teknologi *face recognition* untuk mendeteksi wajah.
2. Menggunakan metode *triangle face* untuk membuat sistem keamanan.
3. Merancang sebuah *hardware* yang terhubung dengan *software* yang telah dibuat dan menguji tingkat keberhasilan rancangan yang telah dibuat.

## METODOLOGI

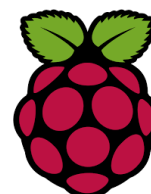
Perancangan sistem keamanan akses pintu menggunakan *face recognition* berbasis Raspberry Pi 3 ini mengacu berdasarkan blok diagram pada Gambar 1. Rancangan alat ini meliputi sebagai berikut ini. Sebuah WebCam yang digunakan sebagai pengambil citra wajah manusia. Sebuah *minicomputer* Raspberry Pi 3 digunakan untuk memproses pendeteksian dan mencocokkan wajah dari *database*, serta sebagai penggerak *actuator* dan pengirim pemberitahuan melalui aplikasi telegram. Aplikasi telegram digunakan sebagai *interface* kepemilik rumah dan dapat mengontrol Raspberry Pi 3 untuk menggerakkan *actuator*. Sebuah *relay* sebagai saklar otomatis yang mengatur *solenoid door lock* dengan keadaan *normally open*. Sebuah *solenoid door lock* sebagai *actuator* buka dan tutupnya pintu. *Buzzer* sebagai sebuah alarm, serta penggunaan saklar sebagai penggerak *solenoid door lock* di luar dari sistem.



Gambar 1. Blok Diagram Sistem

Raspberry Pi adalah sebuah komputer papan tunggal (*single-board computer*) atau SBC berukuran kartu kredit. Raspberry Pi

telah dilengkapi dengan semua fungsi sebuah komputer lengkap, menggunakan SoC (*System-on-a-Chip*) ARM yang dikemas dan diintegrasikan di atas PCB. Perangkat ini menggunakan kartu microSD untuk *booting* dan penyimpanan jangka panjang. Gambar 2 menampilkan logo Raspberry Pi



Gambar 2. Logo Raspberry Pi

Raspberry Pi tidak menggunakan sistem operasi yang sering dijumpai di sekolah atau di rumah, berupa Windows atau Mac. Ada banyak sistem operasi yang bisa berjalan di Raspberry Pi seperti RISC OS, FreeBSD, bahkan ada versi Windows IoT (*Internet of Things*) (Sommerville, 2003). Saat ini, *Microsoft* sudah mulai masuk ke sistem IoT dengan Windows IoT-nya. Namun, Windows IoT masih tergolong ribet untuk pemula karena harus *coding* di PC lalu ditransfer ke Raspberry Pi.

Bahasa pemrograman *Python* adalah bahasa pemrograman interpretatif multiguna. Tidak seperti bahasa lain yang susah untuk dibaca dan dipahami, *python* lebih menekankan pada pembacaan kode agar lebih mudah untuk memahami sintaks. *Python* menjadi bahasa resmi yang terintegrasi dalam Raspberry Pi. Kata "Pi" pada Raspberry Pi merupakan selang yang merujuk pada "*Python*". Oleh karenanya, tepat dikatakan bahwa *Python* adalah bahasa natural Raspberry Pi. Bahasa ini muncul pertama kali pada tahun 1991, dirancang oleh seorang bernama Guido van Rossum. Sampai saat ini *Python* masih dikembangkan oleh *Python Software Foundation*. Bahasa *Python* mendukung hampir semua sistem operasi, bahkan untuk sistem operasi Linux.

WebCam adalah sebuah *peripheral* berupa kamera sebagai pengambil citra atau gambar dan mikrofon (optional) sebagai pengambil suara/audio yang dikendalikan oleh sebuah komputer atau oleh jaringan komputer (Sajati, 2015). Gambar yang diambil oleh *WebCam* ditampilkan ke layar monitor, karena dikendalikan oleh komputer maka ada *interface* atau *port* yang digunakan untuk

menghubungkan *WebCam* dengan komputer atau jaringan. Ada beberapa orang mengartikan *WebCam* sebagai *Web pages+Camera*, karena dengan menggunakan *WebCam* untuk mengambil gambar video secara aktual bisa langsung diunggah bila komputer yang mengendalikan terkoneksi internet. Gambar 3 menampilkan *WebCam* yang digunakan pada saat penelitian ini.



Gambar 3. *WebCam*

Telegram adalah sebuah aplikasi *messaging* yang memungkinkan pengguna untuk mengirimkan pesan, gambar, video, dokumen, dan lainnya tanpa menetapkan besarnya ukuran file yang dikirimkan serta mampu mengirimkan lokasi. Telegram juga menyediakan sebuah API (*Application Programming Interface* atau Antarmuka Pemrograman Aplikasi) Telegram Bot API yang memungkinkan untuk membuat bot mereka sendiri sesuai program dibuat.

## PEMBAHASAN

### Gambaran Umum

Sistem keamanan pintu rumah dibangun untuk memberikan kenyamanan dan keamanan pada suatu rumah yang di dalamnya terdapat barang-barang penting. Pengamanan yang diberikan pun tidak berupa kunci seperti gembok yang dipasang di pintu rumah, melainkan menggunakan teknologi biometrika pengenalan wajah untuk membuka pintu melalui perantara kamera atau *webcam* yang dipasang di depan pintu rumah tersebut.

Pada tahapan pertama, seorang admin yang telah diberikan hak akses penuh pada *database* sistem memosisikan wajahnya di depan sebuah kamera, kemudian kamera akan menangkap citra wajah dari orang tersebut. Citra yang ditangkap oleh kamera tersebut akan dibandingkan dengan citra yang telah disimpan oleh *database*. Jika citra wajah yang ditangkap kamera dikenali sistem, maka sistem akan membuka pintu secara otomatis dan wajah yang di tangkap akan dikirim ke telegram admin tersebut sebagai *monitoring*. Jika

citra wajah yang ditangkap kamera tidak dikenali sistem, maka sistem akan memberi peringatan berupa *buzzer* yang akan hidup dan citra wajahnya akan direkam oleh kamera yang akan dikirim juga ke telegram.

### Analisis Kinerja Sistem

Sistem pengenalan wajah yang akan diimplementasikan pada rumah purwarupa adalah menggunakan metode *triangle face* sebagai metode pembuatannya. Metode *triangle face* merupakan suatu bentuk pengklasifikasian sebuah fitur citra dalam suatu sistem pengenalan wajah yang akan mendeteksi fitur-fitur pada wajah seseorang yang akan dijadikan sebagai acuan pada sebuah sistem. Fitur-fiturnya yaitu mata kanan, mata kiri, hidung, mulut serta parameter yang akan diukur yaitu tinggi wajah dan lebar wajah tersebut. (Siregar, 2014). Metode ini berupa bentuk segitiga dan yang akan dicari pada fitur-fiturnya sebagai berikut:

1. Jarak antara Mata kanan dan Mata kiri  
(Mkn – Mkr)
2. Jarak antara Mata kanan dan hidung  
(Mkn – H)
3. Jarak antara Mata kiri dan hidung  
(Mkn – H)
4. Jarak antara Mata Kanan dan mulut  
(Mkn – M)
5. Jarak antara Mata kiri dan mulut  
(Mkn – M)

Terdapat beberapa pengujian kinerja sistem pada metode *triangle face* pada rumah purwarupa yaitu:

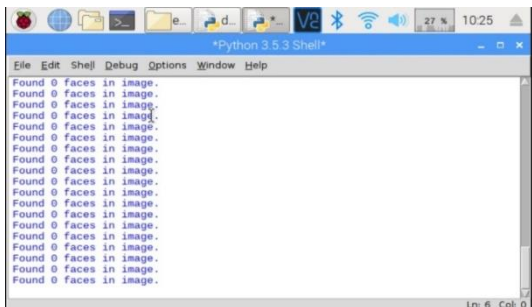
1. Pada saat objek bergerak cepat.
2. Pada saat objek bergerak sedang.
3. Pada saat objek diam.

Langkah-langkah dalam pengujian sistem pengenalan wajah menggunakan metode *triangle face* adalah sebagai berikut:

1. Mendeteksi wajah.
2. Memproses wajah.
3. Pencarian fitur dari posisi mata.
4. Pencarian fitur dari posisi hidung.
5. Pencarian fitur dari posisi mulut.
6. Mengukur jarak antara fitur wajah.

### Pengujian Sistem Rasiplan

Tahapan ini dilakukan untuk dapat mengetahui tingkat keberhasilan dari pendeteksian wajah, apakah menghasilkan tingkat pengujian yang tinggi atau tidak berdasarkan metode yang akan digunakan. Gambar 4 menampilkan pengujian sistem Rasiplan.




Gambar 4. Pengujian Sistem Raspian

**Pengujian Deteksi Fitur**

Pada pengujian ini dilakukan pengujian kecepatan pembacaan sistem dalam menangkap fitur-fitur yang ditangkap oleh WebCam. Selanjutnya sistem akan membutuhkan pendeteksian fitur wajah yang baik untuk melakukan pembacaan nilai-nilai pada dari fitur wajah. Tabel 1 menampilkan hasil pengujian yang menunjukkan bahwa sistem mendeteksi nilai-nilai pada fitur wajah itu yaitu seberapa cepat menangkap objek-objek yang ada di depan kamera.

Tabel 1. Pengujian Deteksi Fitur Wajah

| Wajah                                                                               | Dalam Keadaan | Citra Dikenali | Hasil Pengujian |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|-----------------|
|  | Diam          | Citra 1        | Dikenali        |
|  | Sedang        | Citra 1        | Dikenali        |
|  | Cepat         | Citra 1        | Tidak Dikenali  |

**Pengujian Pada Database**

Pengujian *database* dilakukan untuk menguji kebenaran sistem dalam menangkap fitur wajah. Dalam hal ini terdapat fitur yang dikenali sistem dan fitur yang tidak dikenali sistem, artinya pada pengujian yang benar, kemungkinan besar pemilik rumah tersebut yang dapat mengaksesnya, seperti ditampilkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Orang Dikenali

Pada pengujian yang hasilnya tidak dikenali, seperti tampak pada Gambar 6, hal ini artinya seseorang bukanlah pemilik rumah sehingga tidak dapat masuk ke dalam rumah tanpa konfirmasi pemilik rumah.



Gambar 6. Orang Tidak Dikenali

**Pengujian Tingkat Akurasi**

Dari hasil pengujian sistem pengenalan wajah (Tabel 2), secara keseluruhan dapat diketahui bahwa tingkat akurasi mempengaruhi dalam pembacaan sistem terhadap suatu objek atau fitur. Dalam hal ini telah diketahui bersama bahwa hasil pengujian sangat bergantung pada kecepatan pembacaan dan tingkat akurasi yang baik.

Tabel 2. Tingkat Akurasi

| Dalam Keadaan | Keakuratan |
|---------------|------------|
| Diam          | 80 %       |
| Sedang        | 65 %       |
| Cepat         | 35 %       |

## KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan pada sistem keamanan pintu rumah menggunakan *minicomputer* Raspberry Pi dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Implementasi *Mini Computer Raspberry Pi* untuk pengolahan citra dirasa belum bekerja maksimal mungkin karena kinerja cenderung akan memakan *CPU Usage* digunakan.
2. Sistem pengenalan wajah menggunakan metode *triangle face* adalah membandingkan jarak antar fitur wajah.
3. Sistem yang dibuat akan sulit mendapatkan presisi yang terbaik pada wajah, karena kinerja perangkat keras cenderung berat.
4. Proses pendeteksian citra wajah pada saat objek bergerak cepat, bergerak sedang, dan diam akan mempengaruhi hasil nilai jarak antar fitur yang akan diuji pada tes kinerja sistem.
5. Sistem yang digunakan cukup aman untuk diimplementasikan pada sistem keamanan pintu rumah purwarupa.

Hasil penelitian ini masih terdapat kekurangan dan perlu dikembangkan lebih lanjut untuk:

1. Memperbaiki akurasi pencocokan gambar yang lebih baik, disarankan untuk perancangan *input template* ditambah dan dengan berbagai kondisi, serta citra *database* diberikan resolusi yang lebih tinggi agar sistem dapat mengenali wajah dengan baik.
2. Mencari algoritma untuk proses *face recognition* yang memiliki tingkat akurasi tinggi, sehingga dapat diterapkan pada bidang keamanan saat ini.
3. Menjalankan sistem dengan *embedded board* yang spesifikasinya lebih tinggi untuk mendapatkan waktu dan akurasi yang lebih baik.
4. Menggunakan WebCam atau kamera yang memiliki spesifikasi lebih tinggi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Lin, C. and Fan, K.C., 2009, *Human Face Detection Using Geometri Triangle Relationship*, Institute of Computer Science and Information, <https://www.cin.ufpe.br/~rps/Artigos/Human%20Face%20Detection%20Using%20Geometric%20Triangle%20Relationship.pdf>, diakses 1 Juli 2020.
- Miftah, M. dan Aripin, 2016, Pengamanan Laptop Menggunakan Pengenalan Wajah Berbasis Triangle Face, *Journal*

*of Applied Intelligent System*, 1(1): 22-35.

- Sajati, H., 2015, Deteksi Obyek Menggunakan Haar Cascade Classifier, <http://jati.stta.ac.id/2015/09/deteksiobyek-menggunakan-haar-cascade.html>, diakses 1 Juli 2020.
- Siregar, H.F.R., 2014, Penerapan Face Recognition pada Keamanan Folder Menggunakan Metode Eigenface, *Skripsi*, Program Studi Teknologi Informasi, Universitas Sumatera Utara.
- Sommerville, I., 2003, *Software Engineering*, 6th ed., Jakarta: Erlangga.

## BIODATA PENULIS

**Muhammad Ibrahim Nursaid**, lahir di Palembang pada tanggal 19 April 1999, Menyelesaikan pendidikan D-IV bidang ilmu Teknik Telekomunikasi dari Politeknik Negeri Sriwijaya tahun 2016. Saat ini tercatat sebagai Mahasiswa di Politeknik Negeri Sriwijaya pada bidang minat Teknik Telekomunikasi DIV.

**Dr. Dipl. Ing. Ahmad Taqwa, M.T.**, lahir di Lubuk Linggau pada tanggal 04 Desember 1968, menyelesaikan pendidikan S1 pada bidang Telekomunikasi dari FHBB Basel, Switzerland tahun 1994, S2 pada bidang Teknik Telekomunikasi dari Institut Teknologi Bandung tahun 2004, dan S3 pada bidang Teknik Telekomunikasi dari Institut Teknologi Bandung tahun 2010. Saat ini tercatat sebagai Dosen Tetap pada Politeknik Negeri Sriwijaya dengan jabatan akademik Lektor pada bidang minat teknik telekomunikasi.

**Sholihin, S.T., M.T.**, lahir di Palembang pada tanggal 25 April 1974, menyelesaikan pendidikan S1 pada bidang Teknik Telekomunikasi dari Universitas Sriwijaya tahun 1997, dan S2 pada bidang Teknik Telekomunikasi dari Institut Teknologi Bandung tahun 2001. Saat ini tercatat sebagai Dosen Tetap pada Politeknik Negeri Sriwijaya dengan jabatan akademik Lektor pada bidang minat teknik telekomunikasi.