

RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN PINTU DENGAN *FACE RECOGNITION* BERBASIS *RASPBERRY*

Althur V. L.Tobing¹, Henry H. L.Toruan², Yuni G. Simanjuntak³

Teknik Elektronika^{1,2,3}, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Medan
althurlumban@students.polmed.ac.id¹, henry.toruan@polmed.ac.id²,
yunisimanjuntak@students.polmed.ac.id³

ABSTRAK

Kemajuan teknologi sangat berkembang, khususnya Elektronika pada bidang perkembangan aplikasi dan rancang bangun. Berbagai jenis peralatan dibuat oleh manusia untuk memenuhi kebutuhan dan keinginan serta keamanan dalam mempermudah menyelesaikan suatu pekerjaan di segala bidang kehidupan. Motivasi dalam menciptakan berbagai peralatan tersebut adalah keinginan manusia untuk hidup praktis dalam melakukan banyak hal pada waktu yang bersamaan. Penelitian ini bertujuan untuk menciptakan Rancang Bangun Sistem Keamanan Pintu Dengan *Face Recognition* Berbasis *Raspberry* yang nantinya dapat diaplikasikan pada rumah secara otomatis. Dimana perancangan mesin ini menggunakan *Raspberry*, *Power Supply*, *Micro SD*, *WebCam*, *Relay*, *Monitor*, *Buzzer*, *Sensor Magnetic Switch*, *Sensor Vibration*, Modul SIM, Sistem Android dan komponen lainnya. Prinsip kerja Sistem Keamanan Pintu ini, untuk memasuki sebuah ruangan, pengguna terlebih dahulu harus melakukan *Face Recognition* dengan menghadap ke *Webcam* dan untuk keluar dari ruangan tanpa perlu melakukan proses *Face Recognition* (pengenalan wajah) kembali. Dan hanya pengguna wajahnya yang dikenali yang boleh masuk kedalam ruangan tersebut.

Kata Kunci : *Door Security*, *Face Recognition*, *Raspberry Pi*

PENDAHULUAN

Teknologi komputer pada saat ini berkembang semakin pesat. Saat ini banyak dikembangkan sistem autentikasi menggunakan kartu, kunci, *password*, dan sebagainya. Proses autentikasi adalah proses untuk menentukan apakah seseorang asli atau tidak, dimana hanya orang yang memiliki wewenang yang memiliki hak akses. Penggunaan kartu, kunci, maupun *password* memiliki banyak kelemahan seperti keterbatasan manusia untuk terus mengingat kombinasi angka. Oleh karena itu, untuk mempermudah manusia dalam proses autentikasi, maka teknik autentikasi dapat dirancang menggunakan teknologi biometrik yang memanfaatkan karakteristik khusus dari manusia.

Proses autentikasi adalah proses untuk menentukan apakah seseorang asli atau tidak, dimana hanya orang yang memiliki wewenang yang memiliki hak akses. Penggunaan kartu, kunci, maupun *password* memiliki banyak kelemahan seperti keterbatasan manusia untuk terus mengingat kombinasi angka. Oleh karena itu, untuk mempermudah manusia dalam proses autentikasi, maka teknik autentikasi dapat dirancang menggunakan teknologi biometrik yang memanfaatkan karakteristik khusus dari manusia. Karakteristik biometrik merupakan perpaduan antara karakter fisik dan perilaku khusus manusia, contohnya sidik jari, iris mata, bentuk wajah, geometri tangan, tanda tangan, pembuluh darah tangan atau jari dan suara. Setiap orang memiliki karakteristik biometrik yang berbeda-beda, sehingga penggunaan karakteristik biometrik sangat cocok digunakan sebagai sistem autentikasi untuk akses pintu masuk. Teknologi biometrik untuk akses masuk sebuah ruangan yang berkembang saat ini masih terkesan kaku, artinya seseorang harus memosisikan tubuh mereka pada posisi tertentu sesuai dengan posisi sensor, dimana orang tersebut harus diam dalam beberapa waktu tertentu untuk proses autentikasi identitas agar sistem pembacaan akurat. Untuk itu perlu dirancang sebuah sistem autentikasi yang lebih fleksibel dan otomatis. Oleh karena itu tugas akhir ini akan membuat sistem autentikasi untuk akses pintu masuk menggunakan *face recognition* berbasis *Raspberry Pi* dengan USB *WebCam*.

TINJAUAN PUSTAKA

Raspberry Pi

Raspberry Pi adalah sebuah komputer berpapan tunggal yang mampu melakukan tugas-tugas layaknya komputer, mampu melakukan pengolahan citra dengan respon cepat (Septian, 2019).

Raspberry Pi telah dilengkapi dengan semua fungsi layaknya sebuah komputer lengkap. Hanya saja, spesifikasi dari *Raspberry Pi* tidaklah setinggi PC pada umumnya. *Raspberry Pi Foundation*, Universitas Cambridge, Inggris dengan tujuan awal diproduksi sebagai modul pemberlajaran ilmu komputer di sekolah-sekolah seluruh dunia.

Raspberry Pi 3 model B

Raspberry Pi 3 model B adalah model paling awal *Raspberry Pi* generasi ketiga. Model ini yang terbaik saat ini karena kecepatannya mencapai 4 kali lipat dari *Raspberry Pi 2*. Kelebihannya dibandingkan *Raspberry Pi 2* adalah :

- a. CPU 64-bit-quad-core ARM v8 1.2GHz.
- b. Bluetooth 4.1.
- c. 802.11n Wireless LAN.
- d. Bluetooth Low Energy.

WebCAM

WebCam merupakan gabungan dari kata web dan camera. *WebCam* sendiri sebutan bagi kamera real-time. Penggunaan web camera mencakup video conferencing, video messaging, home monitoring, image sharing, video interview, video phone-call, dan banyak hal lain.

Buzzer

Buzzer merupakan komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Prinsip kerja *buzzer* yakni terdiri dari dua kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya. Karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. *Buzzer* biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm).

Magnetic Switch Door

Magnetic switch door merupakan saklar yang dapat merespon medan magnet yang berada disekitarnya. *Magnetic switch door* ini seperti halnya sensor *limit switch* yang diberikan tambahan plat logam yang dapat merespon adanya magnet. *Magnetic switch door* tersebut biasa digunakan untuk pengamanan pada pintu dan jendela.

OpenCV

Open CV (*Open Source Computer Vision Library*) merupakan sebuah Application programming Interface (API) Library yang sering digunakan pada pengolahan citra *Computer Vision*. *Computer Vision* merupakan cabang dari bidang ilmu *Image Processing* yang memungkinkan komputer dapat melihat seperti manusia. Dengan vision tersebut komputer dapat mengenali objek, mengambil keputusan, dan melakukan aksi. Beberapa pengimplementasian dari *Computer Vision* adalah *Face Recognition*, *Face Detection*, *Face/Object Tracking*, dll. *OpenCV* digunakan untuk aplikasi yang bekerja secara *realtime*, memiliki fungsi-fungsi untuk *image/video*.

Penelitian Terdahulu

Tabel 1. Penelitian Terdahulu

Persamaan antara konsep penelitian sebelumnya dengan penelitian saat ini	rbedaan konsep penelitian ini dengan penelitian sebelumnya
Penelitian sebelumnya menggunakan sistem <i>finger print</i> berbasis Arduino	Di penelitian ini sistem kontrol yang dirancang berupa sistem rangkaian yang lebih efektif, yaitu sistem keamanan pintu dengan <i>face recognition</i> berbasis <i>raspberry</i>

METODE PENELITIAN

Rancangan Penelitian

Urutan perancangan dilakukan dengan tahapan-tahapan sebagai berikut :

a. *Communication*

Pemodelan ini diawali dengan mencari kebutuhan sistem yang akan diaplikasikan dalam alat dengan melakukan konsultasi dengan pembimbing untuk membahas sistem yang diinginkan. Kemudian hasil dari konsultasi tersebut dianalisis untuk mengetahui bagian alat yang dibutuhkan dan persyaratan alat dalam memenuhi tujuan dari pembuatan alat.

b. *Planning*

Pada tahapan ini, hal yang dilakukan adalah mengidentifikasi bahan yang dibutuhkan oleh alat dan melakukan penjadwalan dalam membuat alat.

c. *Modeling*

Prsoes ini dilakukan untuk mengubah kebutuhan alat ke dalam bentuk rancang bangun dimulai dengan blok diagram, *flowchart* dan perancangan *hardware*.

d. *Construction*

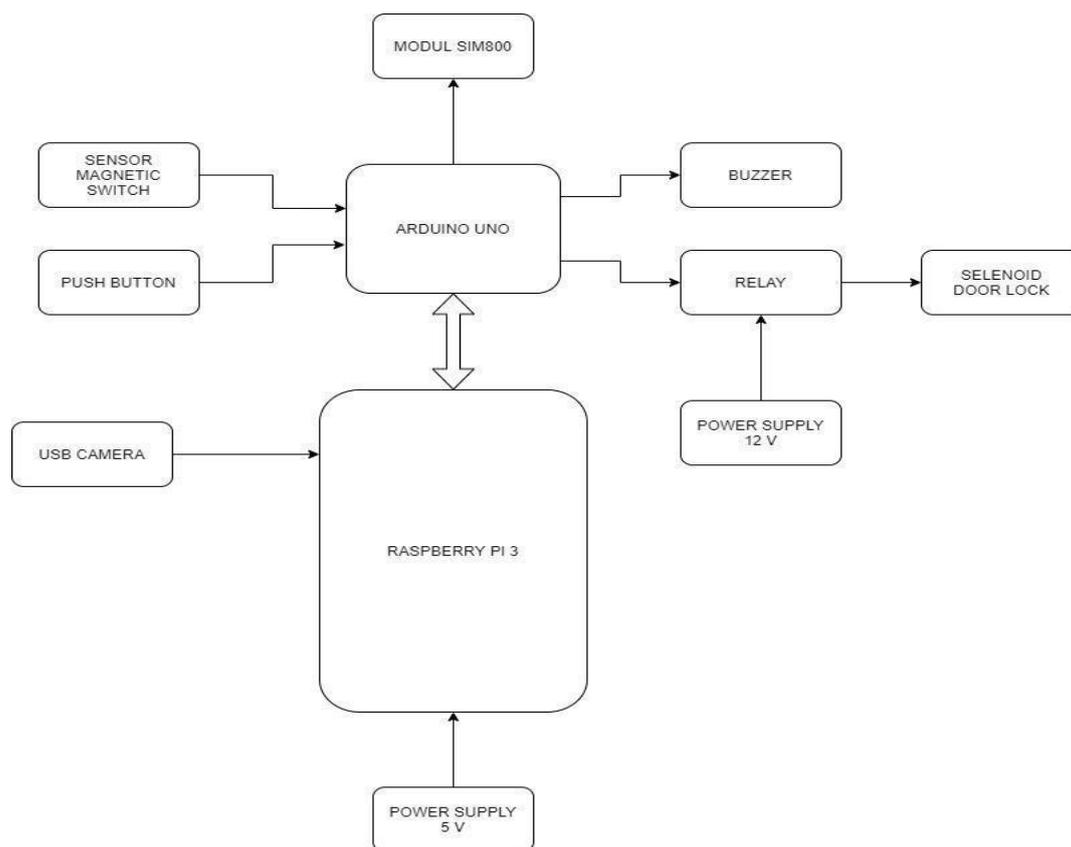
Tahapan ini merupakan implementasi dari tahapan desain. Setelah selesai, semua fungsi pada aplikasi akan diuji untuk menghindari terjadinya *error*.

e. *Deployment*

Pada tahapan ini alat yang telah dibuat diterapkan dan dipelihara, dan dikembangkan kembali jika adanya penambahan kebutuhan dari masyarakat.

Perancangan Diagram Blok

Dalam perancangan suatu sistem, terlebih dahulu sistem tersebut direncanakan dengan membuat diagram blok. Perancangan diagram blok merupakan langkah awal untuk memudahkan pembuatan alat. Diagram blok menggambarkan secara umum tentang cara kerja rangkaian secara keseluruhan. Diagram blok merupakan pernyataan hubungan yang berurutan dari satu atau lebih komponen yang memiliki satu kesatuan tersendiri dan setiap blok komponen mempengaruhi komponen lainnya. Untuk setiap blok dihubungkan dengan satu garis yang menunjukkan arah kerja dari setiap blok yang bersangkutan. Blok diagram pada sistem ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Blok Diagram

Fungsi Masing-Masing Blok Diagram

- a. *Raspberry Pi 3*
Fungsi *Raspberry Pi 3* digunakan sebagai pusat kendali sistem untuk memproses pendeteksian dan pencocokan wajah dari *database*.
- b. *USB Camera*
Fungsi *USB Camera* akan bertindak sebagai penangkap citra yang dihubungkan melalui port USB. *WebCam* berfungsi sebagai pembuka pintu dari luar ruangan.
- c. *Arduino Uno*
Fungsi *Arduino uno* sebagai mikrokontroler.
- d. *Modul SIM800*
Fungsi modul *SIM800* digunakan sebagai *interface* ke pemilik rumah untuk mengirimkan notifikasi melalui pesan singkat.
- e. *Push button*
Fungsi untuk menyalurkan tegangan ke *solenoid door lock* agar dapat membuka pintu. *Push button* berfungsi sebagai pembuka pintu dari dalam ruangan.
- f. *Relay*
Fungsi *relay* sebagai saklar otomatis yang mengatur solenoid door lock
- g. *Magnetic switch*
Merupakan saklar yang dapat merespon medan magnet yang berada disekitarnya yang berfungsi untuk mengetahui apakah pintu dalam keadaan terbuka atau tertutup. Sehingga ketika pintu telah ditutup, *solenoid* dibuka.
- h. *Buzzer*
Fungsi *buzzer* sebagai pemberi informasi bahwa citra yang ditangkap dikenal sistem.
- i. *Power supply*
Fungsi adaptor sebagai *power supply*.

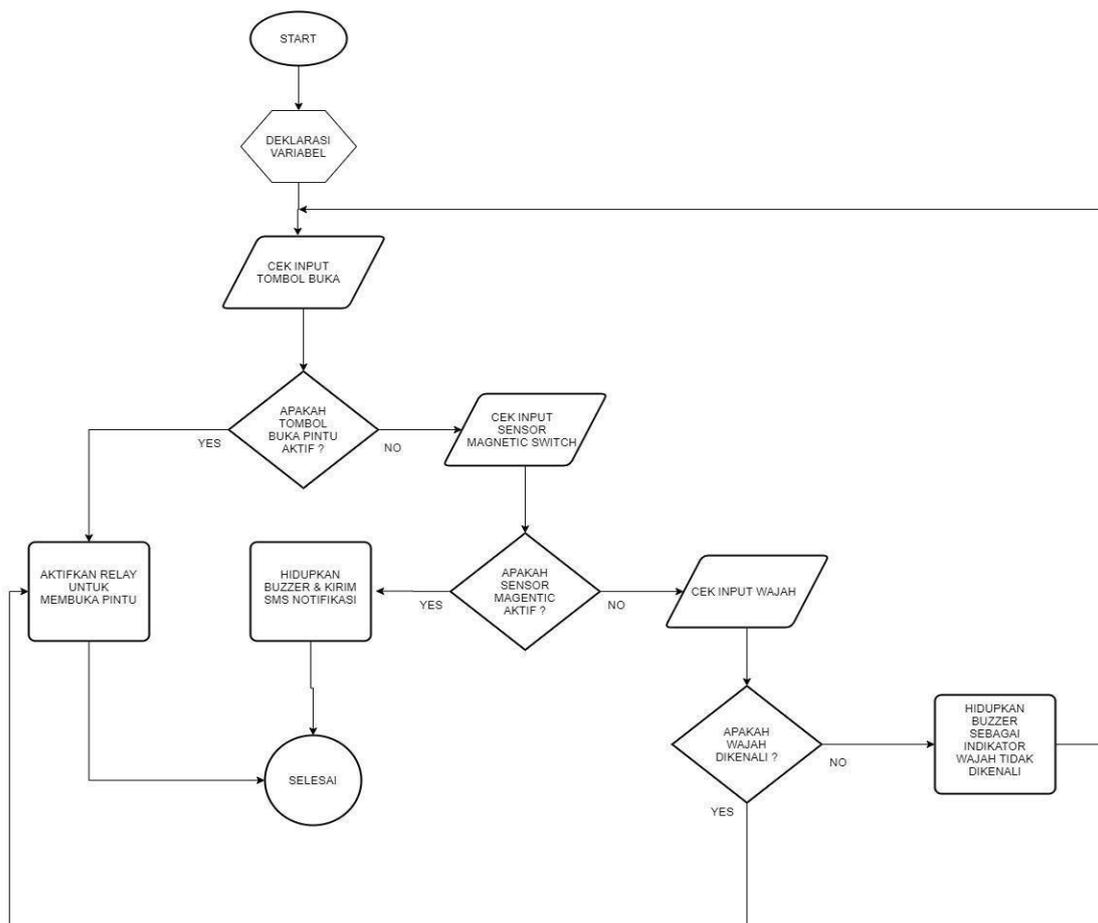
Prinsip Kerja Sistem

Implementasi sistem pintu otomatis dengan *face recognition* ini menggunakan *Raspberry Pi* sebagai pusat kendali. Sistem ini dimulai dengan mendeklarasikan variabel atau parameter untuk pertama kalinya. Kemudian cek tombol input buka. Ditahapan ini sistem sudah mulai mengecek input tombol buka, karena pada umumnya sebuah sistem akan memprioritaskan keluar daripada masuk.

Termasuk pada sistem buka pintu ini. Jika tombol pintu ditekan, maka relay akan aktif dan solenoid akan bekerja dan pintu akan terbuka. Jika tombol buka pintu tidak ditekan, maka sistem akan mulai mengecek inputan dari sensor magnetic switch. Hal ini dilakukan karena tidak ada yang membuka pintu dari dalam maka dilakukan pengecekan membuka pintu dari luar. Jika pintu terbuka tanpa tombol ditekan atau wajah dikenali, maka sensor akan aktif memicu alarm dan mengirimkan SMS kepada user bahwa pintu telah dibuka paksa dari luar. Jika sensor tidak aktif juga, maka dilakukan pengecekan wajah. Apabila wajah dideteksi tetapi tidak ada dalam database sistem, maka sistem akan membunyikan alarm singkat sebagai indikator wajah tidak dikenali. Akan tetapi jika wajah dikenali, maka sistem akan membuka pintu.

Flowchart Sistem

Flowchart merupakan gambar atau bagian alir (*chart*) yang memperlihatkan urutan dan hubungan antar proses secara mendetail beserta hubungan antara suatu proses (intruksi) dengan intruksi lainnya dalam suatu sistem. Gambaran ini dinyatakan dengan simbol, dengan demikian setiap simbol menggambarkan proses tertentu. *Flowchart* dari sistem ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. *Flowchart* Sistem

Parameter Pengukuran dan Pengamatan

Parameter keberhasilan pada pengukuran dan pengamatan pada alat ini ialah sistem keamanan pintu dapat bekerja sebagaimana mestinya dan mendeteksi sesuai dengan kemampuan dan segera memberi informasi terhadap pengguna. Dalam sub bab ini akan dibahas tentang pengujian berdasarkan perencanaan sistem yang dan pembacaan data berupa tampilan dari sistem perangkat tersebut. serta mengetahui apakah sudah sesuai dengan perencanaan atau tidak.

- a. Pengujian pengenalan wajah.
- b. Pengujian pada *buzzer*.
- c. Pengujian SMS.
- d. Pengujian sensor *magnetic switch*.
- e. Pengujian komunikasi arduino dengan *raspberry pi* dan sebaliknya.

Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini mengumpulkan data yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- a. Pengumpulan data dengan cara melakukan studi ke perpustakaan dengan jalan mencari buku-buku atau informasi yang berhubungan dengan alat ini.
- b. Mengadakan konsultasi dan bimbingan dari dosen pembimbing serta sumber-sumber lain yang dapat dijadikan sebagai acuan dan perbandingan dalam merancang alat ini.
- c. Mencari data-data yang diperlukan dalam pembuatan proyek ini dengan menggunakan fasilitas internet dan sebagainya.

Teknik Analisis Data

Pada alat ini cara penulis menganalisa data dengan membuat masukan input berupa skema wajah yang sudah di akses program.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Akurasi Pencocokan Wajah Sesuai *Dataset*

Tabel dibawah ini menunjukkan hasil pengujian terhadap 2 sample citra wajah yang sesuai *dataset* wajah dengan pengambilan citra sebanyak 4 kali tiap sample lalu menguji akurasi pencocokan wajah dengan keterangan pengujian sebagai berikut :

- a. Pengujian pertama dilakukan dengan wajah datar tanpa ekspresi.
- b. Pengujian kedua dilakukan dengan ekspresi senyum.
- c. Pengujian ketiga dilakukan dengan rambut berantakan.
- d. Pengujian keempat dilakukan dengan memakai masker.

Tabel 2. Pengujian Akurasi Pencocokan Wajah Sesuai *Dataset*

Wajah	Keterangan Pengujian	Wajah Dikenali	Hasil Pengujian
USER 1 ALTHUR	tanpa ekspresi	Dikenali	Pintu Terbuka
	ekspresi senyum	Dikenali	Pintu Terbuka
	rambut berantakan	Dikenali	Pintu Terbuka
	memakai masker	Tidak Dikenali	Pintu Tidak Terbuka
USER 2 YUNI	tanpa ekspresi	Dikenali	Pintu Terbuka
	ekspresi senyum	Dikenali	Pintu Terbuka

rambut berantakan	Dikenali	Pintu Terbuka
memakai masker	Tidak Dikenali	Pintu Tidak Terbuka

Dari hasil pengujian pada tabel 2 keakuratan sistem untuk wajah yang sesuai dengan *dataset* dapat diketahui dengan rumus dibawah ini :

$$\text{Keakuratan} = \frac{(\text{Jumlah data benar})}{\text{Jumlah seluruh data}} \times 100 \%$$

Jumlah seluruh data

$$\text{Keakuratan} = \frac{(8)}{8} \times 100 \%$$

8

$$\text{Keakuratan} = 100\%$$

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, didapatkan keakuratan sistem sebesar 100%. Dimana terdapat satu percobaan yang menyebabkan pintu tidak terbuka, dikarenakan pengguna memakai masker. Sementara wajah yang ada di dalam *dataset* tidak menggunakan masker, sehingga sistem tidak membuka pintu karena wajah tersebut tidak ada dalam *dataset*.

Pengujian Akurasi Pencocokan Wajah Yang Tidak Ada di Dataset

Tabel dibawah ini menunjukkan hasil pengujian terhadap 3 sample citra wajah yang tidak sesuai dataset wajah, dengan pengambilan citra sebanyak 4 kali tiap sample lalu menguji akurasi pencocokan wajah dengan keterangan pengujian sebagai berikut :

- Pengujian pertama dilakukan dengan wajah datar tanpa ekspresi.
- 2) Pengujian kedua dilakukan dengan ekspresi senyum.
- 3) Pengujian ketiga dilakukan dengan rambut berantakan.
- 4) Pengujian keempat dilakukan dengan memakai masker.

Tabel 3. Pengujian Akurasi Pencocokan Wajah Yang Tidak Ada di Dataset

Wajah	Keterangan Pengujian	Wajah dikenali	Hasil Pengujian
Frendy	tanpa ekspresi	Tidak dikenali	Pintu tidak terbuka
	ekspresi senyum	Tidak dikenali	Pintu tidak terbuka
	rambut berantakan	Tidak dikenali	Pintu tidak terbuka
	memakai masker	Tidak dikenali	Pintu tidak terbuka
Samuel	tanpa ekspresi	Tidak dikenali	Pintu tidak terbuka
	ekspresi senyum	Tidak dikenali	Pintu tidak terbuka
	rambut berantakan	Tidak dikenali	Pintu tidak terbuka
	memakai masker	Tidak dikenali	Pintu tidak terbuka
Christine	tanpa ekspresi	Tidak dikenali	Pintu tidak terbuka
	ekspresi senyum	Tidak dikenali	Pintu tidak terbuka
	rambut berantakan	Tidak dikenali	Pintu tidak terbuka
	memakai masker	Tidak dikenali	Pintu tidak terbuka

Dari hasil pengujian pada tabel 3 keakuratan sistem untuk wajah yang tidak sesuai dengan *dataset* dapat diketahui dengan rumus dibawah ini :

$$\text{Keakuratan} = \frac{(\text{Jumlah data benar})}{\text{Jumlah seluruh data}} \times 100 \%$$

Jumlah seluruh data

$$\text{Keakuratan} = \frac{(12)}{12} \times 100 \%$$

12

$$\text{Keakuratan} = 100\%$$

Dari hasil pengujian telah dilakukan, didapatkan keakuratan atau keamanan sistem 100 %, karena pintu tidak akan terbuka jika wajah tidak ada dalam *dataset*.

Pengujian Kecepatan *Face Recognition*

Pengujian ini dilakukan untuk menguji berapa lama waktu yang diperlukan oleh *face recognition* untuk mendeteksi wajah pengguna untuk membuka pintu.

Tabel 4. Pengujian Kecepatan *Face Recognition*

Percobaan	Waktu	Hasil Pengujian
1	02.03 s	Pintu terbuka
2	01.46 s	Pintu terbuka
3	01.68 s	Pintu terbuka
4	01.47 s	Pintu terbuka
5	01.37 s	Pintu terbuka

Pengujian Pada *Buzzer*

Pengujian pada *buzzer* ini bertujuan untuk memastikan *buzzer* bekerja sesuai dengan fungsinya yaitu untuk digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm). Pengujian ini dilakukan ketika pintu terbuka dan jika ada pembobolan maka *buzzer* akan aktif dengan sendirinya.

Tabel 5 Pengujian Pada *Buzzer*

Percobaan	Waktu	
	Buzzer	SMS
1	04.56 s	
2	04.33 s	SMS akan dikirimkan bersamaan dengan bunyinya <i>buzzer</i> sebagai indikator bahwa pintu telah dibuka paksa
3	04.14 s	
4	04.66 s	
5	04.39 s	

Pengujian Modul SIM800

Pengujian pada sensor ini bertujuan untuk memastikan apakah modul SIM800 bekerja sesuai dengan fungsinya, yaitu untuk mengirim notifikasi melalui pesan singkat ke nomor pengguna.

Pengujian ini dilakukan dengan cara membobol atau membuka paksa pintu. Jika pintu berhasil terbuka tanpa adanya akses dari pengenalan wajah atau push button, maka *buzzer* akan hidup dan modul SIM800 akan mengirim notifikasi ke pengguna melalui pesan singkat.

Pengujian Sensor *Magnetic Switch*

Pengujian pada sensor ini bertujuan untuk memastikan apakah sensor *magnetic switch* bekerja sesuai dengan fungsinya. *Magnetic switch door* merupakan saklar yang dapat merespon medan magnet yang berada disekitarnya. *Magnetic switch door* ini akan mengetahui apakah pintu terbuka.

Pengujian Komunikasi Raspberry Pi Dengan Arduino dan Sebaliknya

Pengujian ini dilakukan bertujuan apakah komunikasi *Raspberry Pi* dengan Arduino berjalan dengan baik sebagaimana fungsinya. Jika berhasil, maka sistem akan bekerja dengan baik. Tetapi jika USB Arduino uno dicabut maka tidak akan ada komunikasi antara Arduino dengan *raspberry* dan begitu juga sebaliknya. Sehingga program tidak akan berjalan. Begitu juga dengan webcam dan perangkat lainnya. *Webcam* dan perangkat lainnya tidak akan aktif jika tidak ada komunikasi.

SIMPULAN

Setelah menyelesaikan perancangan dan pembuatan sekaligus pengujian dan membahas hasil uji dari alat ini, maka dapat disimpulkan bahwa sistem keamanan pintu berbasis *Raspberry Pi* ini merupakan alat pengaman pintu yang menggunakan citra wajah sebagai akses untuk membuka pintu. Pintu dapat terbuka dari luar ruangan dengan menggunakan *web camera* untuk mengambil wajah dan pintu dapat terbuka dari dalam ruangan menggunakan *push button switch*. Dari pengujian alat ini diperoleh keakuratan wajah yang sesuai dengan dataset sebesar 100% dan keakuratan wajah yang tidak sesuai dengan dataset sebesar 100% (tingkat keamanan 100%, pintu tidak akan terbuka dari luar jika wajah tidak ada dalam *dataset*). Untuk fungsi *buzzer* juga berfungsi dengan baik hal ini dapat dibuktikan jika terjadi pembobolan atau pintu dibuka secara paksa, maka *buzzer* akan berbunyi terus menerus sampai pintu kembali ditutup. Jika keadaan pintu rusak, maka *buzzer* akan berhenti bunyi saat listrik dipadamkan. Dan disaat *buzzer* berbunyi maka SMS juga akan dikirimkan kepada pengguna. Dengan demikian alat ini dapat meningkatkan tingkat keamanan rumah dan mempermudah pengguna mengakses pintu tanpa takut lupa kombinasi password.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Politeknik Negeri Medan melalui Pusat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (P3M) yang telah mendanai penelitian ini

DAFTAR PUSTAKA

- AS, R., & Shalahuddin, M. (2015). *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur Dan Berorientasi Objek*. Bandung: INFORMATIKA.
- Hariyanto. (2014). *Permasalahan Bahasa Pemrograman Java*. Bandung: Informatika Bambang.
- Imam, F., & Azhari, S. (2012). *Proses Pemodelan Software Dengan Metode Waterfall Dan Extreme*,

Programming : Studi. *Journal Speed*, 4(3).

Susanto, A. (2015). Influence The Quality Of Accounting Information On The Implementation Good Study Program Governance. *International Journal Of Scientific & Technology Research*, 4(12), 326- 335.