



JOURNAL CERITA:

**Creative Education of Research in Information
Technology and Artificial Informatics**

Vol. 10 No. 1 (2024) 14-23

e-ISSN: 2655 - 2574

Smart Door Lock Dengan Face Recognition Untuk Keamanan Akses Ruang Server

Eri Mardiani^{*1}, Dedeh Supriyanti², Sharmila Septya³, Alan Purnata⁴

¹Program Studi Informatika Universitas Nasional, Jakarta, Indonesia

²Program Studi Sains Data Universitas Raharja, Tangerang, Indonesia

³Program Studi Manajemen Informatika Universitas Raharja, Tangerang, Indonesia

⁴Program Studi Teknik Informatika Universitas Raharja, Tangerang, Indonesia

Email: ^{*1}erimardiani1@gmail.com, ²dedeh@raharja.info, ³septyasharmila@gmail.com,

⁴alanpurnata@raharja.info

Mardiani, E., Supriyanti, D., Septya, S., & Purnata, A. (2024). *Smart Door Lock Dengan Face Recognition Untuk Keamanan Akses Ruang Server*. *Journal Cerita: Creative Education of Research in Information Technology and Artificial Informatics*, 10(1), 9-13

DOI: <https://doi.org/10.33050/cerita.v10i1.3081>

ABSTRAK

PT. Fiber Networks Indonesia merupakan salah satu Internet Service Provider (ISP) yang telah memasang Base Transceiver Station (BTS) di wilayah Jabodetabek. Akses ke ruang server BTS saat ini melalui akses manual dengan menggunakan kunci biasa. Semua ISP ingin segera mengatasi masalah yang ada agar pelanggannya tetap terhubung dan stabil. Akses pintu ruang server masih terganggu dari segi keamanan dan masih dapat diakses dengan mudah oleh oknum yang tidak bertanggung jawab. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan prototipe *Smart Door Lock* dengan *Face Recognition* untuk akses keamanan masuk ke ruang server. Alat prototipe ini menggunakan *face recognition* berbasis *Raspberry Pi* untuk akses masuk dan kamera untuk deteksi dan pengenalan wajah. Aplikasi berbasis *web framework Flask* yang menyederhanakan Internet sebagai media komunikasi, akses dan penyimpanan data. Serta menggunakan *Solenoid Door Lock* sebagai *actuator*. Hasil pengujian menunjukkan mampu mengenali wajah yang didaftarkan dan membuka pintu. Jika ada wajah yang tidak dikenali, maka solenoid akan tetap terkunci dan pintu tidak akan terbuka. Data pengguna *infiltrasi* dan percobaan *infiltrasi* (penyusup) disimpan sebagai *log* atau riwayat di database *SQLite 3* dan penyimpanan internal *Raspberry Pi*, sehingga memudahkan peninjauan data jika diperlukan di kemudian hari.

Kata Kunci: *Raspberry pi, raspicam, face recognition, Flask, SQLite3, door lock*

ABSTRACT

PT. Fiber Networks Indonesia is an Internet Service Provider (ISP) that has installed a Base Transceiver Station (BTS) in the Jabodetabek area. Access to the BTS server room is currently via manual access using a regular key. All ISPs want to immediately resolve existing problems so that their customers remain connected and stable. Access to the server room door is still compromised from a security perspective and can still be accessed easily by irresponsible individuals. The aim of this research is to develop a Smart Door Lock prototype with Face Recognition for security access to the server room. This prototype tool uses Raspberry Pi-based facial recognition for entry access and a camera for facial detection and recognition. Flask framework web-based application that simplifies the Internet as a medium for communication, access and data storage. As well as using a Solenoid Door Lock as an actuator. The test results show that it is able to recognize registered faces and open the door. If there is an unfamiliar face, the solenoid will remain locked and the door will not open. Infiltration user data and infiltration attempts (intruders) are stored as logs or history in the SQLite 3 database and Raspberry Pi internal storage, making it easy to review the data if needed at a later date.

Keywords: *Raspberry pi, rasp camera, face recognition, Flask, Sqlite3, door lock*

I. PENDAHULUAN

Teknologi komputer saat ini berkembang sangat pesat dan mempunyai peranan yang sangat penting dalam berbagai aspek kehidupan manusia, termasuk keamanan. Saat ini telah banyak dikembangkan sistem keamanan untuk mengakses ruangan rumah dengan berbagai verifikasi identitas menggunakan sistem komputer. Salah satunya menggunakan teknologi biometrik yang memanfaatkan karakteristik khusus individu manusia. Teknologi biometrik mengharuskan seseorang untuk memposisikan tubuhnya pada posisi tertentu sesuai sensor dan juga mengharuskannya untuk tidak bergerak dalam jangka waktu tertentu agar proses identifikasi posisi oleh sistem dapat akurat. Contoh teknologi ini antara lain verifikasi dengan pengenalan sidik jari, pengenalan iris mata, pengenalan wajah dan lain sebagainya.

PT. *Fiber Networks* Indonesia merupakan salah satu perusahaan penyedia layanan *internet* atau *ISP* di Indonesia dengan media *wireless* dan *fiber optic*. Dimana saat ini jaringannya sudah tersebar di wilayah Jabodetabek melalui *Base Transceiver Station (BTS)* yang dibangunnya. Di setiap *BTS* terdapat ruang *server* yang berisi seluruh perangkat jaringan, seperti *switch*, *modem*, *UPS* dan lain-lain. Dalam hal ini, hanya orang-orang tertentu yang sudah diberi tanggung jawab saja yang boleh masuk dan melakukan aktivitas di dalam ruangan. Namun saat ini untuk mengakses ruangan tersebut kami masih menggunakan kunci biasa dan belum ada sistem yang dapat mengetahui siapa yang mencoba

memasuki ruangan tersebut. Tentunya hal ini akan mengakibatkan kesulitan dalam melakukan pemeriksaan jika terjadi hal-hal yang tidak diinginkan oleh pihak-pihak yang tidak bertanggung jawab.

Smart Door Lock Dengan Face Recognition telah dibangun sebelumnya oleh banyak peneliti yakni: (Hanaebi, Sherwin, & Feis, 2019) tujuan penelitian untuk meningkatkan keamanan dalam mengakses kunci ruangan dengan menggunakan teknologi otentikasi *biometrik* pengenalan wajah berbasis *raspberry pi*. Algoritma untuk mengenali wajah yang digunakan adalah *local binary pattern histogram*. Dalam penggunaannya, jika wajah pengguna dikenali maka servo yang menahan pintu bergerak agar pintu dapat dibuka. Aplikasi ini diimplementasikan pada *maket* pintu; sedangkan (Nag, Nikhilendra, and Mrutyunjay 2018) tujuan penelitian untuk meningkatkan keamanan pintu dengan menggunakan deteksi dan pengenalan wajah. Terdiri dari pengambilan gambar, deteksi dan pengenalan wajah, pemberitahuan email dan manajemen akses pintu otomatis. Pengenalan Wajah ini menggunakan *openCV* dengan algoritma *Eigen face* dan gambar wajah dari setiap orang akan disimpan dalam database. Kunci pintu juga dapat diakses dari jarak jauh melalui *internet* dengan aplikasi *Android Telegram*; berbeda dengan penelitian (Khodaskar&Shashank, 2017) dimana Sistem diprogram menggunakan bahasa pemrograman *Python*. Sistem yang diusulkan diuji di berbagai basis data wajah standar, dengan dan tanpa *noise* dan efek kabur. Efisiensi sistem dianalisis dengan menghitung tingkat deteksi wajah untuk setiap basis data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang diusulkan dapat digunakan untuk deteksi wajah bahkan dari gambar berkualitas

buruk dan menunjukkan efisiensi kinerja yang sangat baik; penelitian yang dilakukan (Kusumah, Indrianto & Oktorio 2019) menciptakan sebuah alat yang berfungsi dengan menggunakan perintah suara atau ucapan. oleh karena itu dalam penelitian ini akan membuat suatu alat *speech recognition* untuk mengendalikan sebuah kendaraan seperti starter pada kendaraan bermotor yang diaktifkan dengan perintah suara; (Haikal & Rama, 2023) merancang sebuah alat untuk memonitoring keamanan pintu ruang server pada Yayasan Al Muslim berbasis mikrokontroler. Serta dapat mengubah akses untuk masuk dan mendaftar melalui website menggunakan *ESP32* dan *Wemos D1* sebagai *mikrokontroler* komponen utama, *facerecognition Esp32* sebagai sensor wajah, *solenoid door lock* sebagai kunci elektronik, *buzzer* dan *Telegram* sebagai notifikasi serta LCD sebagai *interface*; (Erwinda, Suryo & Deddy 2022) dalam penelitiannya menambahkan komponen *NodeMCU 8266* yang berfungsi untuk menghubungkan *Mikrokontroler* tersebut dengan *website*, fitur dari *website* yang akan dibuat menjadi akses masuk atau pendaftaran wajah dan e-KTP serta untuk mengetahui siapa saja yang memasuki rumah dengan detail.

II. METODE PENELITIAN

Metode ini melakukan analisis pada sistem yang sudah ada dengan beberapa point pertimbangan seperti cara kerja sistem, komponen yang digunakan dalam membuat *sistem* dan kekurangan sistem tersebut.

Metode *System Development Life Cycle* (SDLC) digunakan sebagai metode analisis dalam penelitian ini. Metode SDLC sendiri terbagi menjadi lima tahap, yaitu:

1. Perencanaan

Dalam tahap ini beberapa hal yang terkait dengan penelitian direncanakan seperti mendefinisikan masalah, membuat jadwal dan memulai proses pengembangan proyek.

2. Analisis

Dalam tahap analisis, masalah yang menjadi pokok penelitian dianalisa lebih dalam untuk mengurai permasalahan-permasalahan yang ada agar lebih jelas. Kemudian mengumpulkan informasi yang terkait dengan permasalahan yang sedang dipecahkan

3. Desain

Di tahap selanjutnya, penelitian mulai sistem ke dalam perkembangan design dari sistem yang sedang dibuat serta bagaimana sistem akan bekerja.

Metode yang digunakan dalam desain perancangan sistem pada alat menggunakan diagram blok, dimana tahap demi tahap proses pembuatan *prototype* ini dinyatakan kedalam ringkasan gambar yang menyatakan gabungan sebab dan akibat antara masukan dan keluaran dari sistem yang dibangun.

4. Pengujian

Pada metode testing kali ini penulis melakukan percobaan menggunakan *Black Box Testing* pada sistem yang akan di buat, dalam fungsinya *Black Box Testing* digunakan agar mengetahui perancangan sudah berjalan sesuai dengan ketentuan atau tidak dan tidak ada kesalahan.

Peneliti membuat suatu percobaan untuk mengetahui kemampuan dan akurasi alat mengenai akses masuk dengan pengenalan wajah (*Face Recognition*) menggunakan *raspberrypi*

5. Implementasi

Setelah tiga tahap sebelumnya dilalui, di tahap ini sistem yang sedang dibuat akan diimplementasikan untuk melihat seberapa baik sistem berjalan dan menyelesaikan permasalahan yang terjadi

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perencanaan (Planning)

Dengan mengumpulkan informasi yang ada, diperoleh permasalahan-permasalahan yang pernah terjadi dalam akses ruang server yang masih menggunakan kunci biasa. Data – data ini diperoleh melalui proses tanya jawab atau diskusi serta observasi langsung ke lokasi.

B. Analisis

Pada tahapan ini permasalahan yang sudah diperoleh sebelumnya akan dianalisa lebih lanjut untuk mengurai permasalahan – permasalahan yang ada sehingga lebih jelas dan bisa ditemukan penerapan dari solusi yang telah didapatkan dari tahapan Plan pada tahapan SDLC.

Dari permasalahan – permasalahan yang sudah ditemukan diatas, selanjutnya dilakukan analisa lebih lanjut dengan verifikasi sebab dari permasalahan yang terjadi seperti pada tabel berikut ini:

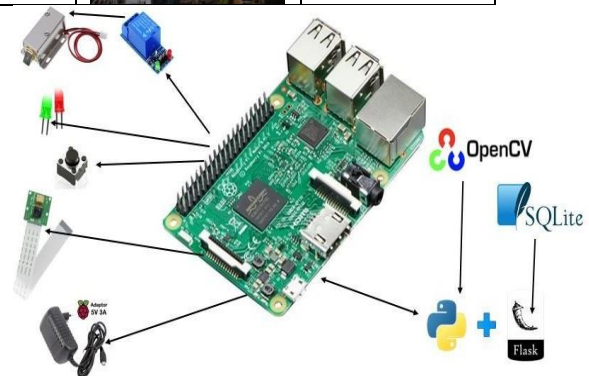
Tabel 1 Tabel Verifikasi Sebab

Permasalahan	Evidence	Lampiran	Kesimpulan
Akses masuk ruang server masih menggunakan kunci biasa.	<ul style="list-style-type: none"> • Wawancara user • Masih memakai anak kunci biasa 		Valid
Keamanan pintu dengan kunci biasa rentan dan mudah dijebol.	<ul style="list-style-type: none"> • Wawancara user dan Observasi kelokasi 		Valid
Pembatasan akses masuk keruang server sulit dilakuakn	<ul style="list-style-type: none"> • Wawancara User • Pembatasan user untuk akses masuk 	Form wawancara (Terlampir)	Valid
Seringkali anak kunci lupa atau ketinggalan sehingga membutuhkan waktu lebih sampai bisa terbuka.	<ul style="list-style-type: none"> • Wawancara User • Backup kunci tidak selalu dibawa • Observasi ke lokasi 		Valid

Berdasarkan hasil analisis dan verifikasi sebab diatas dapat disimpulkan bahwa permasalahan utamanya adalah belum adanya sistem yang mengatur pembatasan akses masuk dengan verifikasi tertentu untuk keamanan ruang server tersebut. Berhubungan dengan hal tersebut berikut alternatif pemecahan masalah yang dapat dilakukan:

1. Dibuatnya prototipe pengunci pintu cerdas (*Smart Door Lock*) menggunakan pengenalan wajah (*face recognition*).
2. Alat dapat membatasi siapa saja yang bisa masuk dan akses ruang *server* tersebut.
3. Sistem dari alat atau prototipe ini dapat diakses dari luar jaringan lokal dan terdapat log atau *history* terkait siapa saja yang pernah masuk keruang *server* tersebut.

Setelah tahapan Perencanaan dan Analisis dalam SDLC, selanjutnya adalah masuk ke proses desain perancangan dengan menggunakan Diagram Blok. Berikut Diagram Blok dari prototipe alat yang dibuat :



Gambar 1 Diagram Blok Alat

Keterangan dan penjelasan dari diagram blok pada gambar diatas adalah sebagai berikut:

1. *Raspberry Pi* digunakan sebagai pusat pengendali dan otak dari keseluruhan sistem.
2. Adaptor 5 volt sebagai *power* untuk menghidupkan *Raspberry pi*.
3. *Raspicam*, modul kamera *raspberry pi* sebagai inputan untuk mendeteksi wajah *user* untuk memasuki ruangan.

4. *Push Button*, tombol yang digunakan untuk membuka kunci / *solenoid* dari dalam ruangan.
5. Lampu *led* digunakan untuk indikator ketika mendeteksi wajah untuk membuka pintu. *Led* hijau akan menyala ketika wajah terdeteksi dan sehingga pintu akan terbuka. Sedangkan *led* merah akan menyala ketika wajah yang terdeteksi tidak dikenali sehingga pintu tidak akan terbuka.
6. *Relay* digunakan sebagai pengendali otomatis untuk meghidupkan dan mematikan *Solenoid door lock* sebagai *actuator* untuk membuka pintu otomatis.
7. *Solenoid Door Lock* digunakan sebagai *actuator* untuk mengunci dan membuka pintu otomatis. *Solenoid* yang digunkana memiliki tegangan 12 volt sehingga
- mendapatkan arus tegangan maka *solenoid* akan terbuka sehingga pintu secara otomatis terbuka.
8. *Python* digunakan sebagai bahasa pemrograman utama.
9. *OpenCV (Open Source Computer Vision)* merupakan salah satu *library* dalam Bahasa *Python* yang digunkan untuk pengolahan citra dan *image processing*. Dalam hal ini digunakan untuk mendeteksi dan mengenali wajah *user* untuk mengakses pintu ruang *server*.
10. *Flask* merupakan salah satu *web framework* dari *python*, digunakan untuk membuat aplikasi *web* dari alat prototipe yang dibuat.
11. *Sqlite* digunakan sebagai *database* dalam pembuatan sistem dari alat ini.

digunakan *Relay* untuk terhubung ke *Raspberry pi* dan digunkan adaptor eksternal dengan *ouput* yang sesuai. Dalam keadaan *off solenoid* akan mengunci dan ketika

C. Cara Kerja Alat

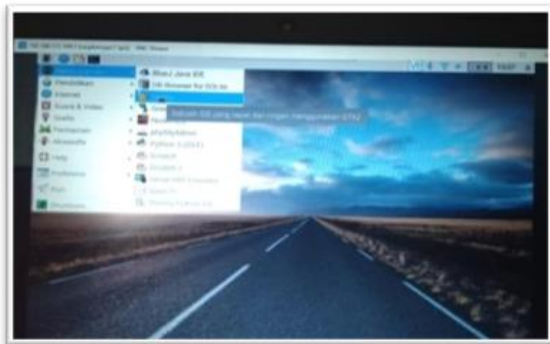
Pada Bagian yang ini akan di jelaskan cara bagaimana alat ini bekerja mulai dari input, proses dan *output* yang dihasilkan.

Masukan (<i>input</i>)	Proses (<i>process</i>)	Keluaran (<i>output</i>)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Pada prototipe alat <i>Smart Door Lock</i> ini, modul kamera <i>raspberry pi (raspicam)</i> digunakan sebagai komponen masukan data berupa gambar wajah yang akan didaftarkan ke sistem agar terdeteksi dan dikenali untuk membuka akses pintu. 2. <i>Push Button</i> merupakan saklar tekan yang berfungsi sebagai pemutus atau penyambung arus listrik dari sumber arus ke beban listrik. Dalam hal ini digunakan untuk membuka pintu dari dalam ruangan ketika hendak keluar. 3. Data-data yang diperoleh masih berupa data analog yang kemudian akan dikonversi menjadi digital sehingga dapat dibaca oleh sistem. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Selanjutnya data gambar wajah dari inputan akan diproses oleh <i>raspberry pi</i> dengan menggunakan bahasa <i>phyton</i> dan <i>library OpenCV</i> sebagai data <i>array</i>. <i>OpenCV</i> akan mendeteksi wajah dengan menggunakan algoritma <i>Local Binary Pettern Histogram (LBPH)</i>. Setelah gambar wajah diambil oleh modul kamera sebanyak 100 gambar secara otomatis, maka <i>OpenCV</i> akan membacanya dan melakukan proses <i>training</i> agar bisa dikenali dengan menambahkan label berupa nama dan id user. Selanjutnya setelah training selesai maka wajah akan dapat dideteksi dan dikenali oleh sistem <i>raspberry pi</i>. 2. Semu data wajah yang diproses akan disimpan dalam database <i>SQLite3</i> dan kemudain diproses juga menggunkan <i>Flask</i> untuk dibuat aplikasinya via <i>web</i>. Data yang disimpan berupa user valid yang pernah masuk dan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Setelah data di proses oleh <i>raspberry pi</i> dan komponen lainnya seperti diatas, maka selanjutnya data akan dikeluarkan sabgai hasil dari proses tadi. Ketika wajah user terdeteksi dan dikenali maka <i>relay</i> akan hidup dan <i>solenoid</i> mendapatkan tegangan sehingga kepala <i>solenoid</i> akan bergerak mundur kedalam dan pintu akan terbuka. Penulis juga membuat rule dimna pintu akan terbuka selama 5 detik dan setelahnya akan terkunci kembali secara otomatis. Bersamaan dengan pintu terbuka maka lampu led warna hijau akan menyala sebagai indikator pintu terbuka. 2. Jika wajah yang terdeteksi tidak dikenali maka <i>relay</i> tidak akan hidup dan <i>solenoid</i> juga tidak bergerak sehingga pintu tidak terbuka. Bersamaan dengan itu lampu led merah nyala sebagai indikator pintu tidak dapat dibuka. 3. Adapun aplikasi <i>Web</i> digunakan untuk menampilkan sistem prototipe yang sudah dibuat.

	<i>user</i> tidak dikenali yang pernah mencoba masuk	Dalam aplikasi <i>web</i> ini terdapat beberapa menu dia antaranya menu Dataset. <i>Training</i> , <i>Valid User</i> , dan <i>Unknow User</i> .
--	--	---

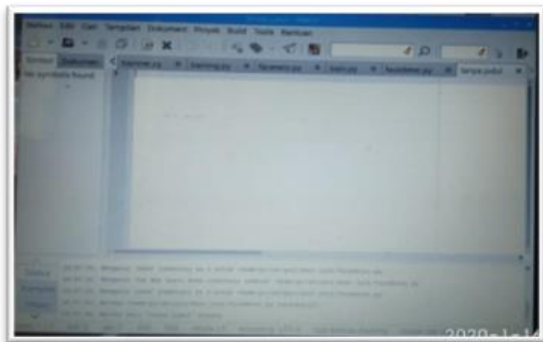
D. Penulisan Listing Program Bahasa Python

Perancangan untuk membuat *listing* program adalah menggunakan IDE *Gaeny* yang merupakan aplikasi bawaan dari *Raspberry pi* yang berfungsi menuliskan *listing* program dan menyimpannya dengan ekstention *.py*. Untuk memuli program *gaeny* bisa dengan klik *start* pada *raspberry pi* pilih menu pemrograman lalu pilih *gaeny*.



Gambar 2 Memulai *Gaeny*

Di dalam *software Gaeny IDE* terdapat layar utama untuk memulai *listing* program yang akan dijalankan.



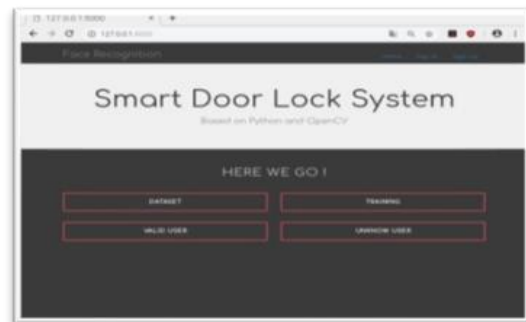
Gambar 3 Halaman Utama *Gaeny*

Jika sudah program bisa di simpan dengan *extention.py* karena disini menggunakan bahasa *python*.

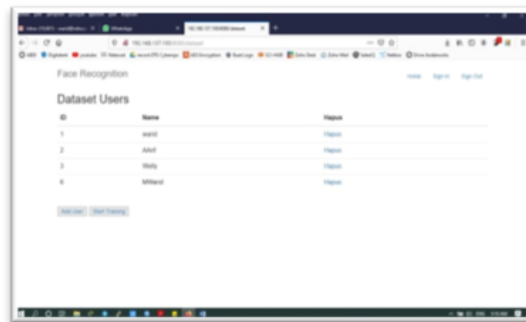
E. Pembuatan Aplikasi WEB Smart Door Lock System

Dalam pembuatan aplikasi *Smart Door Lock System* berbasis *web* ini menggunakan *web framework python* yaitu *Flask*. Untuk

penulisan *listing* program untuk *flask* ini masih tetap menggunakan *Gaeny*. Berikut tampilan halaman utama untuk *app Smart Door Lock System* menggunakan *Flask*:

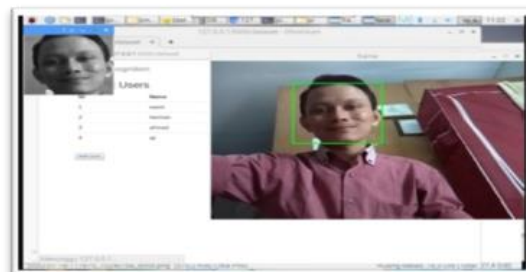


Gambar 4 Tampilan *Home Smart Door Lock System*



Gambar 5 Menu Dataset

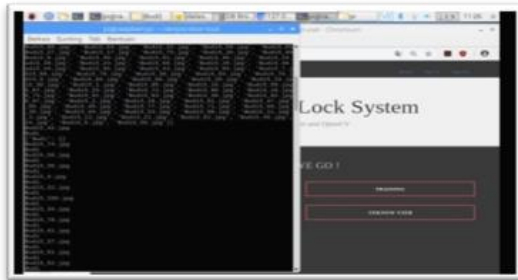
Menu Dataset merupakan menu yang berisi daftar *user* yang bisa diberi akses masuk ke ruang *server* dan data wajahnya telah didaftarkan. Pada menu ini juga bisa menambahkan data *user* dan wajah baru yang mendatakan akses masuk ruangan.



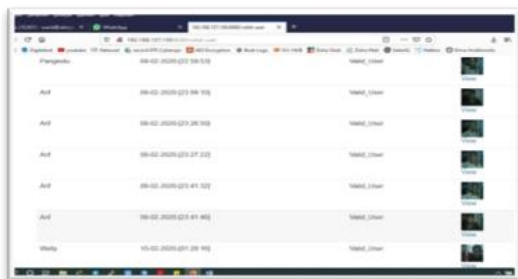
Gambar 6 menambahkan *user* baru

Setiap ada data *user* yang ditambahkan maka *raspberry pi* perlu melakukan *training*

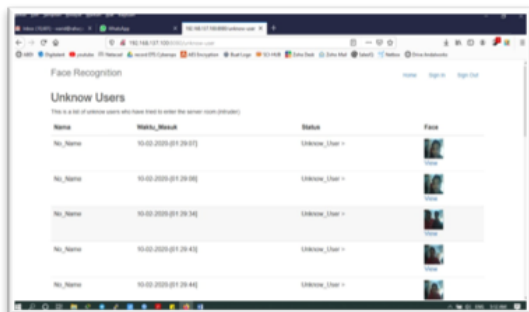
untuk melakukan *update* dan proses pengenalan wajah baru tadi. Sedangkan menu *Valid user* berisi daftar *user* yang dikenali dan pernah masuk ruang *server* dan menu *Unknow user* merupakan menu yang berisi *user* tidak dikenali yang pernah mencoba masuk ruang *server* (penyusup).



Gambar 7 Proses *Training* Dataset

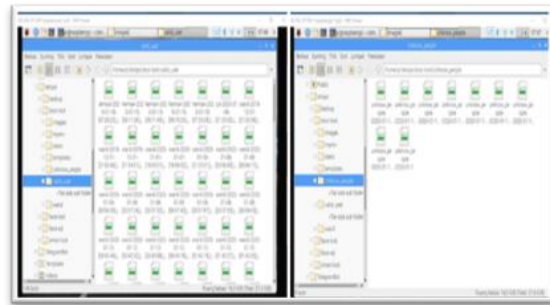


Gambar 8 Menu *Valid User*



Gambar 9 Menu *Unknow User*

Sedangkan gambar wajah untuk *user* yang dikenali ataupun tidak dikenali tadi disimpan pada *memory raspberry pi* secara lokal yaitu pada *directory home/pi/skripsi/door-lock/valid_user* untuk *user* yang dikenali dan pada *directory home/pi/skripsi/door-lock/unknow_user* untuk *user* yang tidak dikenali.



Gambar 10 Foto *Valid Users* dan *Unknow User*



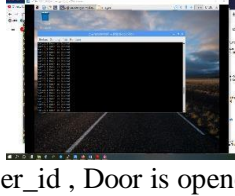

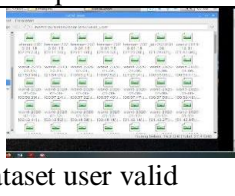
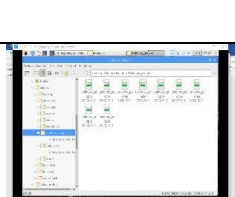
F. Blackbox Testing

Berikut ini adalah tabel pengujian *black box* berdasarkan Rancang Bangun *Smart Door Lock* dengan *Face Recognition* Berbasis *Raspberry Pi*

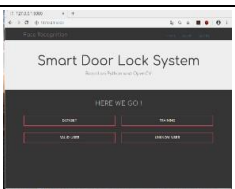
Tabel 2. Black-Box Testing Alat


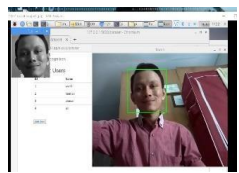

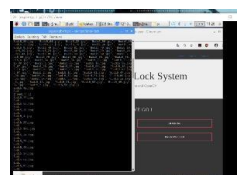
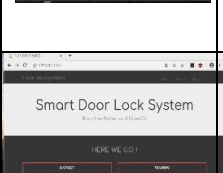

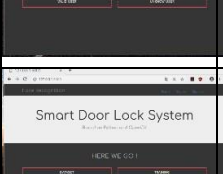

No.	Skenario	Tescase	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1.	Pengujian Kamera		Merekam dan menampilkan hasilnya dilayar		Valid
2.	Pengujian Relay DC		Relay menyala dan membuka solenoid		Valid

Tabel 3. Testing Face Racognition

No	Skenario	Tescase	Hasil Yang diharapkan	Uji Coba	Kesimpulan
1.	Pengenalan Wajah	Dengan User saat sudah terdaftar	User terdeteksi dan dikenali		valid
2.	Pengenalan wajah	Dengan user saat belum terdaftar	User tidak dapat dikenali		valid
3.	Membuka Pintu	Verifikasi buka pintu dengan wajah yang sudah terdaftar	Pintu terbuka dan indikator led hijau menyala		Valid, indikator LED hijau menyala
4.	Membuka Pintu	Verifikasi buka pintu dengan wajah yng belum terdaftar	Pintu tetap terkunci dan indikator LED merah menyala		Valid, indikator led merah menyala
5.	Capture otomatis	Ambil gambar otomatis saat user membuka pintu	Mengetahui siapa saja user yang pernah masuk keruang server		Valid
6.	Capture otomatis	Ambil gambar otomatis saat ada penyusup ingin mencoba masuk	Mengetahui wajah user tidak dikenali yang ingin mencoba masuk ke ruang server		Valid

Tabel 4 Testing Aplikasi web Smart Door Lock

No	Skenario	Tescase	Hasil Yang diharapkan	Uji Coba	Kesimpulan
1.	Tes login ke aplikasi web		Login dan masuk ke halaman utama		Valid

2.	Tes dataset / add user		Menambahkan user untuk wajah baru		Valid
3.	Training User		Training User Baru untuk dikenali wajahnya oleh sistem		Valid
4.	Menu Valid_Users		Membuka menu valid user (dikenali)		Valid
5.	Menu Unknow_users		Membuka menu valid user (tidak dikenali)		Valid

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari permasalahan yang terjadi dan hasil analisa yang telah dijelaskan dapat ditak kesimpulan sebagai berikut :

1. Ruang *server* merupakan salah satu ruangan yang isinya barang – barang penting dan harus dijaga karena jika ada yang hilang maka perusahaan akan mengalami kerugian. Akses masuk ruang *server* pada BTS di PT.Fiber Networks Indonesia saat ini masih menggunakan kunci biasa dimana keamanannya masih rentan, selain itu belum ada pembatasan akses masuk kedalam ruang *server* tersebut, anak kunci seringkali lupa atau ketinggalan dan belum ada sistem yang menyimpan data *history* atau *log* siapa saja *user* yang pernah masuk ataupun *user* yang mencoba masuk tanpa ijin keruangan tersebut (penyusup).
2. Untuk menghindari beberapa hal yang sudah disebutkan, maka perlu diadakannya sistem pembatasan akses masuk keruang server dengan verifikasi tertentu. Dimana hanya user yang sudah terdaftar dan dikenali yang memiliki hak akses dan bisa masuk keruang server. Jika user tersebut tidak terdaftar atau

tidak dikenali maka pintu ruang server tetap terkunci (tidak akan terbuka). Sehingga akses masuk ruang server lebih aman dan dapat menghindari penyusup atau pihak-pihak yang tidak bertanggung jawab.

3. Perancangan Alat *Smart Door Lock* menggunakan *Face Recognition* berbasis *Raspberry pi 3* model B menjadi solusi untuk permasalahan yang ada. Alat *Smart Door Lock* menggunakan *Raspberry pi* sebagai *embedded system*nya dan library *OpenCV* sebagai *image processing* dan pengenalan wajahnya serta *flask web framework* untuk aplikasi web. Dengan bahasa *python* dan *openCV*, *face recognition* disini menggunakan algoritma *local binary pattern histogram*. Sistem dapat di setting agara bisa membuka *relay* dan *solenoid* terbuka otomatis saat wajah user yang dikenali didekatkan ke kamera pada alat ini. Namun jika wajah *user* tidak dikenali maka *relay* akan tetap mati dan *solenoid* juga tetap mengunci sehingga pintu tidak akan terbuka. Alat ini juga memiliki tampilan aplikasi WEB untuk melihat data- data seperti daftar *user* yang pernah masuk ke ruangan, menambahkan user baru dan daftar user tidak dikenal (penyusup) yang pernah mencoba ingin memasuki ruangan dan lainnya terkait akses masuk ke dalam ruang *server*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hunaebi, Axl, Sherwin Sompie, dan Feisy Kambey.2019.”Aplikasi Pengenalan Wajah Untuk Membuka Pintu Berbasis Raspberry”. Jurnal Teknik Informatika, 14(2): 243-252
- [2] Nag, Amritha, Nikhilendra J N, and Mrutyunjay Kalmath.2018.” Iot Based Door Access Control Using Face Recognitio”. International Conference for Convergence in Technology (I2CT). India: The Gateway Hotel, XION Complex. Apr 06-08, 1-3
- [3] Khodaskar, Harshal V. and Shashank Mane.2017. Human Face Detection & Recognition Using Raspberry Pi”. Pada International Conference on Science and Engineering for Sustainable Development (ICSESD-2017). ISSN: 2454- 1311
- [4] Kusumah, Hendra, Indrianto dan Oktorio Ari Pradana.2019.” Perancangan Smart Car Menggunakan Speech Recognition Berbasis Arduino Uno”.Jurnal SISFOTENIKA.Vol 9 No1 – Januari 2019.hal: 59-70
- [5] Haikal, F., & Pambudji, R.A.N. 2023. Sistem Akses Masuk Ruang Server Yayasan Al Muslim Menggunakan Facerecognition ESP32 Dan Notifikasi Telegram Dengan Metode Prototyping. IKRAM: JURNAL ILMU KOMPUTER AL MUSLIM, Vol 2(2)
- [6] Erwinda, G,W., Suryo, A,W., & Rudhistiar, D. 2022. Implementasi Face Recognition dan Rfid Sebagai Fitur Security Pada Smart Home. JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika), Vol 6(2), 1123-1130
- [7] Rafika, Ageng Setiani, Meidy Surya Hadi Putra, and Winda Larasati. 2018. “Smart Home Automatic Menggunakan Mediablutoothberbasis Mikrokontrolleratmega 328.” CCIT Journal 8 (3): 215–22.
- [8] Handayani, T., Basuki, A., Sudiana, S., & Ilham, D. 2023. Rancang Bangun Sistem Keamanan Pintu Menggunakan Metode Pengenalan Wajah Berbasis Internet of Things. Aviation Electronics, Information Technology, Telecommunications, Electricals, Controls (AVITEC), Vol 5(1), 1-11
- [9] L. A. Sri Mardiyati. 2021. Perancangan Aplikasi Security Lock Berbasis Android.
- [10] M. A. Ramadhan. 2020. Rancang Bangun Akses Kunci Pintu Gerbang Indeks Menggunakan EKtp (Elektronik Kartu Tanda Penduduk) Berbasis Mikrokontroller. JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika), Vol 4(2).