

# Sistem Keamanan Loker Arsip Menggunakan Metode *Face Recognition*

Dwita Nuraini Diatma<sup>1</sup>, Arif Sumardiono<sup>2</sup>, Erna Alimudin<sup>3\*</sup>

<sup>1, 2, 3</sup>Program Studi D3 Teknik Elektronika, Politeknik Negeri Cilacap

<sup>1, 2, 3</sup>Jl. Dr. Soetomo No.1, Kab. Cilacap, 53212, Indonesia

E-mail: <sup>1</sup>dwita.diatma07@gmail.com, <sup>2</sup>arifsumardiono@pnc.ac.id, <sup>3</sup>ernaalimudin@pnc.ac.id

\*Penulis Korespondensi

**Abstrak** - Sistem pengenalan wajah dapat dimanfaatkan untuk pengamanan loker. Pengamanan loker dilakukan dengan pembacaan wajah *user* menggunakan kamera, Selanjutnya, wajah yang terekam kamera akan diolah oleh *raspberry pi* sebagai pusat pengolahan data. Pintu loker dipasang *solenoid door lock* yang terhubung dengan *raspberry pi*. *History* penggunaan loker oleh *user* akan tersimpan dan dapat dilihat melalui *website*. *History* memuat waktu *log in* dan *log out* juga rekaman wajah *user* ketika *log in*. Ketika wajah *user* saat *log in* dapat dikenali sistem, maka loker arsip akan terbuka. Dan jika wajah *user* saat *log in* tidak dikenali, maka loker arsip tidak akan terbuka. Pengujian dilakukan dengan menggunakan empat *user* yang telah didaftarkan dan terekam dalam *database*. Sistem dapat mengenali wajah dari keempat *user* dengan jarak antar kamera dan wajah sekitar 40 – 100 cm. Ketika *user* berjarak lebih dari 100 cm, maka sistem tidak dapat mengenali wajah *user* dengan baik.

**Kata kunci:** pengenalan wajah, pengolahan citra, raspberry pi, sistem keamanan

**Abstract** - Facial recognition systems can be used for locker security. The system uses a raspberry pi as a data processing center, a webcam camera is used to read the *user's* face, and a door lock solenoid. The system is integrated with the website system to store *user* usage history and display video captures of *users* currently or about to open archive lockers. The archive locker will only open if the system detects a recognized face input that has been registered in the dataset. If the face is not recognized by the system, then the archive locker will not open. The results of the facial recognition test using 4 registered *users* in the dataset, the results show that the system is able to recognize the four *users'* faces according to the registered dataset. The camera is capable of detecting faces with a distance range of 40-100 cm. Outside that range, the system cannot recognize faces properly. Based on the test data of the archive locker security system, the system is able to recognize registered *users* properly and historical data can be stored on the website.

**Keywords:** facial recognition, image processing, raspberry pi, security system

## 1. PENDAHULUAN

Kejahatan adalah pelanggaran yang dilakukan oleh orang atau pelaku terhadap orang lain atau korban. Tindak pidana dapat menimbulkan kerugian fisik atau kerugian materiil bagi korban baik tindak pidana ringan maupun besar, yang kesemuanya diatur dalam pasal-pasal dan memiliki sanksi yang berbeda-beda sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku. Maka dewasa ini, perspektif keamanan sangat dibutuhkan dalam berbagai bidang kehidupan. Faktor keamanan informasi juga mempengaruhi pentingnya sistem keamanan [1][2]. Pencegahan terjadinya pencurian dapat dilakukan dengan menambah sistem keamanan [3]. Salah satu aplikasi sistem keamanan yaitu pada loker arsip.

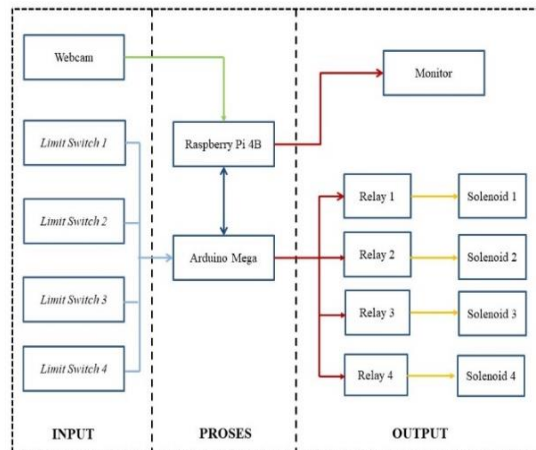
Loker arsip merupakan tempat yang digunakan untuk menyimpan atau meletakkan dokumen-dokumen penting yang diarsipkan. Berdasarkan kegunaan loker maka loker seharusnya memiliki tingkat keamanan yang tinggi karena pada loker arsip terdapat dokumen yang sangat penting. Keamanan dari sebuah loker arsip tersebut tergantung pada kunci pintunya. [4]–[6] Pada umumnya sistem kunci loker arsip yang sering ditemukan hanya menggunakan kunci manual atau kunci konvensional yang terbuat dari logam. Sistem keamanan loker arsip menggunakan kunci manual atau kunci konvensional masih memiliki banyak kelemahan karena kunci model ini mudah sekali untuk diduplikat.

Pada penelitian ini dibuatlah sistem keamanan loker arsip yang memiliki tingkat keamanan yang lebih kuat untuk mengurangi risiko pembobolan kunci loker arsip dengan membuat sistem keamanan loker arsip

menggunakan metode face recognition. [7], [8] Sistem keamanan tersebut menggunakan webcam untuk pengenalan wajah pengguna dan raspberry pi sebagai elemen pengolahan. [9], [10] Sistem ini dapat membuka kunci pintu loker arsip secara otomatis dengan menggunakan solenoid door lock sebagai kunci loker arsip.

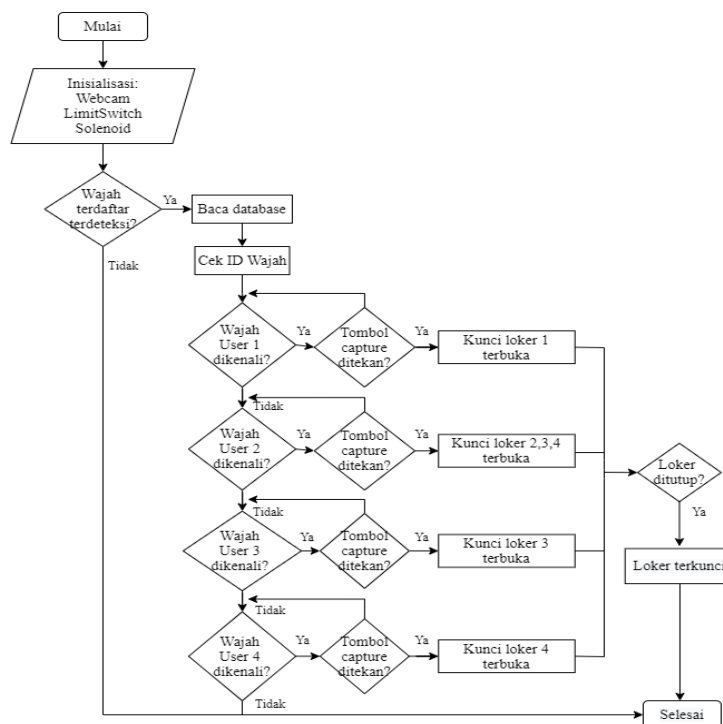
## 2. METODE

Diagram blok dari sistem dapat dilihat pada Gambar 1. Pertama sistem akan bekerja dengan *input* dari webcam, kemudian hasil penginderaan webcam akan diteruskan ke proses pengolahan data pada mikrokomputer Raspberry Pi 4B, setelah itu data yang dihasilkan diintegrasikan dengan monitor dan di kirim ke Arduino Mega agar data yang diterima dapat diolah menjadi perintah – perintah gerak bagi solenoid *door lock* melalui Relay. [11]–[13] Pada sistem tersebut terdapat 4 solenoid *door lock* yang difungsikan sebagai *output* untuk kunci pintu loker arsip. *limit switch* yang terdapat pada sistem berfungsi sebagai saklar untuk solenoid *door lock* mengunci.



Gambar 1. Diagram Blok

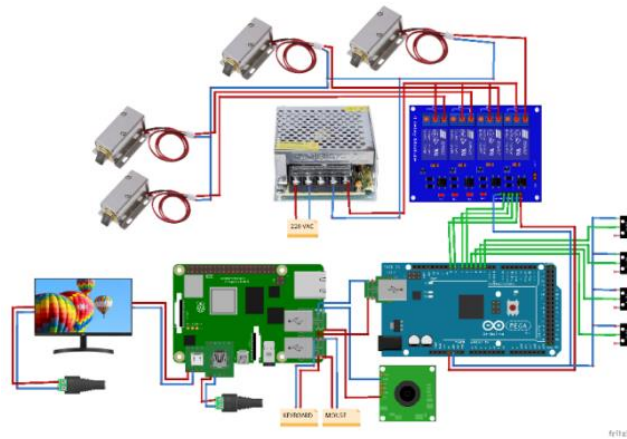
Flowchart sistem keamanan loker arsip dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Flowchart

Sistem bekerja sesuai alur pada *flowchart* di Gambar 2. Sistem dimulai dengan inisiasi kamera. Jika kamera sudah siap, kamera akan menangkap wajah pengguna. Selanjutnya, wajah yang tertangkap kamera akan

dicocokkan ke *database* wajah pengguna terdaftar. Jika wajah dikenali, maka loker yang sesuai ID Pengguna akan terbuka, dan jika tidak, maka loker akan tetap terkunci. Setiap wajah akan didaftarkan terlebih dulu dan diberikan ID pengguna serta nomor loker yang diberikan akses. Sehingga, ketika wajah dikenali maka loker yang terbuka hanyalah loker yang sesuai hak akses ID pengguna. Perancangan pengenalan wajah merupakan proses awal yang menentukan keberhasilan proses-proses selanjutnya dimana data citra wajah diolah menggunakan library OpenCV dan algoritma untuk menjalankan perintah pengenalan wajah menggunakan program python. Perancangan rangkaian elektrik merupakan gambaran secara utuh tentang sistem pengkabelan dan penghubungan antar komponen elektrik pada alat yang akan dibuat. Perancangan rangkaian elektrikal sistem keamanan loker dapat dilihat pada Gambar 3.











Gambar 3. Perancangan rangkaian elektrikal

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian pengenalan wajah dilakukan dengan menguji sistem dalam mengenali wajah pengguna yang sebelumnya telah mendaftarkan wajah menggunakan *face recognition*, kemudian mengambil sampel data pengujian pengenalan wajah tersebut untuk memenuhi data pengujian pengenalan wajah. Hasil pengujian dapat dilihat pada Gambar 4.

Tabel 1. Pengujian Wajah User

Nama User	Data Latih	Data Uji
Viel User 1		
Dwita User 2		
Dinda User 3		
Wiwi User 4		

Pada Tabel 1 dijelaskan bahwa pengujian pengenalan wajah oleh webcam menggunakan 4 wajah *user* yang berbeda dimana dapat dilihat bahwa ketika webcam mengenali pengguna pada sistem ditandai dengan kotak berwarna merah dan akan muncul nama *user* yang sesuai dengan *datasheet* atau data yang telah diambil sebagai *user*. Dari pengujian pengenalan atau pencocokan wajah *user* yang telah dilakukan ini dapat di simpulkan bahwa sistem sudah dapat mengenali wajah *user* sesuai dengan *datasheet*.

Pengujian pengenalan wajah dengan jarak webcam dilakukan untuk mengetahui batas webcam dapat mengenali *user*. Data yang diperoleh dari hasil uji coba webcam pada 4 data hasil pengujian. Hasil Pengujian jarak webcam dapat dilihat pada Tabel 2. Pada Tabel 2 dijelaskan bahwa webcam dapat mengenali wajah dengan minimal jarak 40 cm dan dengan jarak maksimum 100 cm. Setelah jarak 100 cm webcam tidak dapat mengenali wajah karena webcam tidak dapat mendeteksi wajah dengan jelas. Jadi untuk jarak ideal webcam dapat mengenali wajah yaitu rentang 40-100 cm.

Tabel 2. Pengujian Jarak Wajah ke Webcam

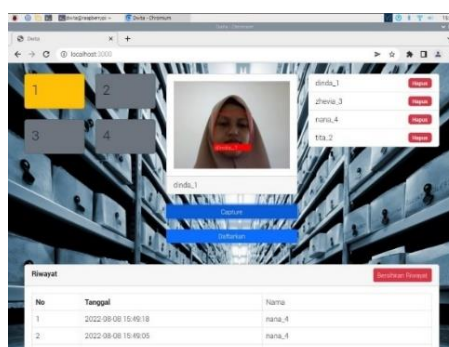
Nama User	Jarak				
	20 cm	40 cm	60 cm	100cm	110cm
Viel User 1	Tidak dikenali	Dikenali	Dikenali	Dikenali	Tidak dikenali
Dwita User 2	Tidak dikenali	Dikenali	Dikenali	Dikenali	Tidak dikenali
Dinda User 3	Tidak dikenali	Dikenali	Dikenali	Dikenali	Tidak dikenali
Wiji User 4	Tidak dikenali	Dikenali	Dikenali	Dikenali	Tidak dikenali

Pengujian histori penggunaan loker arsip ini dilakukan dengan membandingkan waktu pada tampilan histori pemakaian dengan waktu yang ada pada layar monitor. Histori penggunaan loker arsip ini berfungsi untuk mengetahui *user* menggunakan loker pada saat jam berapa dan tanggal berapa. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah data yang ada di *list* histori pemakaian sudah sesuai dengan waktu dan tanggal penggunaan loker. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 3. Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa keterangan tanggal dan jam sesuai dengan penggunaan loker. Pada *user* 1 viel menggunakan loker pada jam 12:29 dan dibandingkan dengan jam secara manual sama seperti jam yang ada di histori begitu juga dengan *user* lainnya telah terekam semua histori penggunaan lokernya pada layar monitor.

Tabel 3. Pengujian Histori Pemakaian Loker

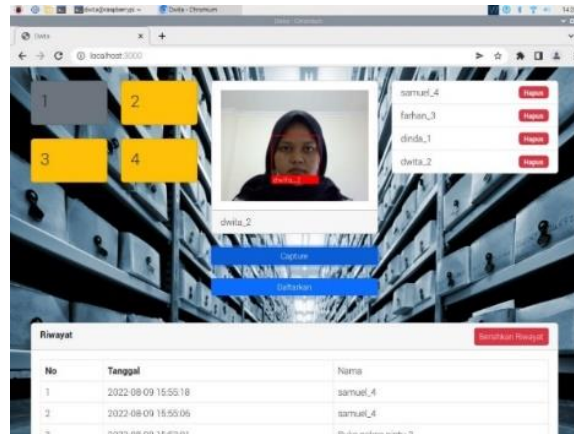
Nama User	Waktu Pemakaian		Histori	
	Tanggal	Jam	Tanggal	Jam
Viel User 1	29-07-2022	12:29	29-07-2022	12:29
Dwita User 2	29-07-2022	16:15	29-07-2022	16:15
Dinda User 3	29-07-2022	13.18	29-07-2022	13.18
Wiji User 4	29-07-2022	13.14	29-07-2022	13.14

Pengujian solenoid *door lock* dilakukan dengan mengenali wajah *user* dan ID loker yang telah didaftarkan. Jika wajah *user* dikenali dan ID loker telah ditemukan maka solenoid akan bergerak dan pintu loker terbuka dan jika pintu loker arsip ditutup kembali maka solenoid *door lock* bergerak dan mengunci pintu loker arsip. Pengujian solenoid *door lock* membuka dan mengunci pintu loker dapat dilihat pada indikator loker di web layar monitor. Pengujian solenoid *door lock* dapat dilihat pada Gambar 4, Gambar 5, Gambar 6, Gambar 7, Gambar 8.

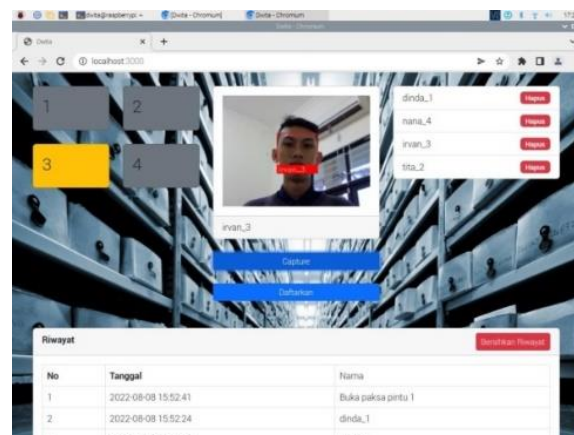


Gambar 4. Solenoid Loker 1 Terbuka

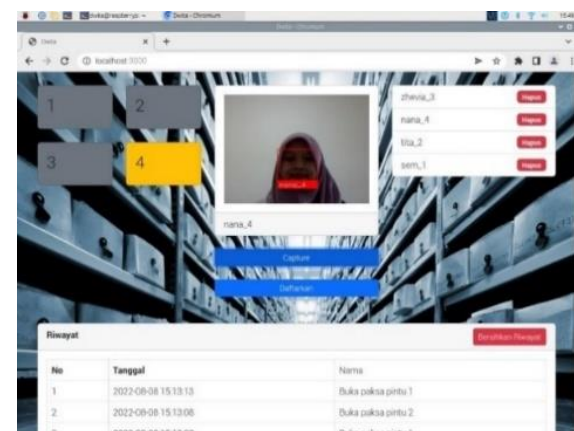
Pada Gambar 4 dapat dilihat bahwa indikator loker satu menyala pertanda bahwa solenoid *door lock* telah bekerja membuka kunci pada pintu loker 1 ketika wajah *user* loker arsip 1 dikenali oleh webcam. Pada Gambar 5 dapat dilihat bahwa indikator loker dua menyala pertanda bahwa solenoid *door lock* telah bekerja membuka kunci pada pintu loker 2 ketika wajah *user* loker arsip 2 dikenali oleh webcam. Pada Gambar 6 dapat dilihat bahwa indikator loker tiga menyala pertanda bahwa solenoid *door lock* telah bekerja membuka kunci pada pintu loker 3 ketika wajah *user* loker arsip 3 dikenali oleh webcam.



Gambar 5. Solenoid Loker 2 Terbuka

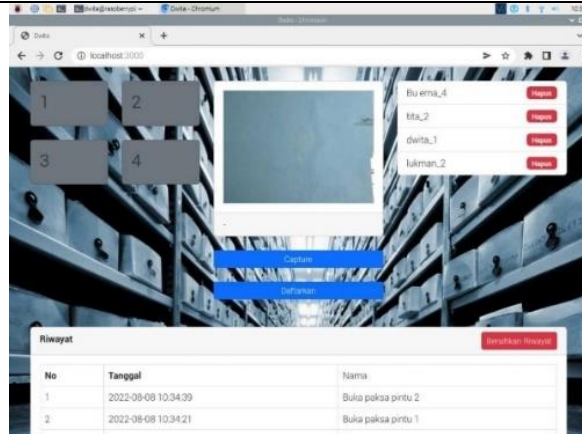


Gambar 6. Solenoid Loker 3 Terbuka



Gambar 7. Solenoid Loker 4 Terbuka

Pada Gambar 7 dapat dilihat bahwa indikator loker empat menyala pertanda bahwa solenoid *door lock* telah bekerja membuka kunci pada pintu loker 4 ketika wajah *user* loker arsip 4 dikenali oleh webcam.



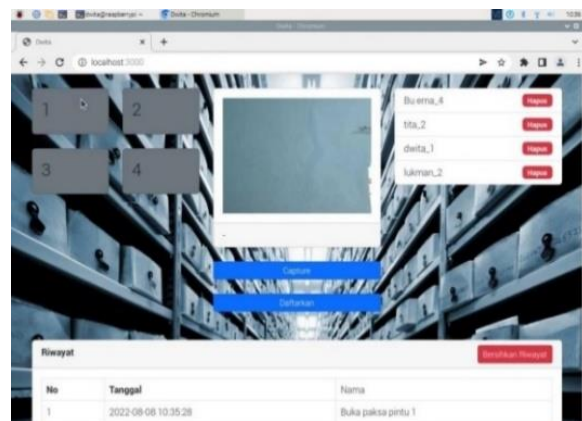
Gambar 8. Solenoid Loker Tertutup

Pada Gambar 8 dapat dilihat bahwa indikator loker tidak menyala dan webcam tidak mengenali wajah *user* pertanda bahwa solenoid *door lock* telah bekerja mengunci semua pintu loker arsip. Selanjutnya, dilakukan pengujian *limit switch* dengan menutup pintu loker. Jika pintu loker mengenai *limit switch* maka pintu akan terkunci. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.

Table 4. Pengujian *Limit Switch*

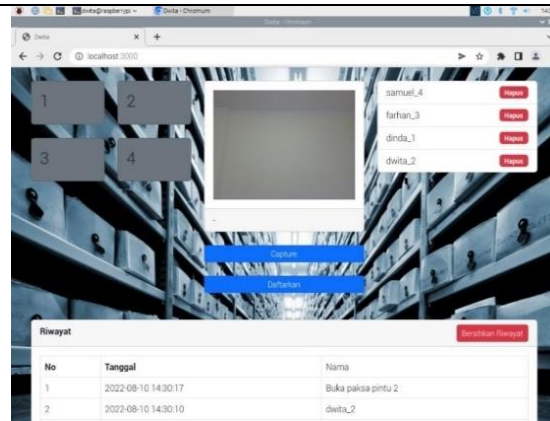
Username	Respon			
	Loker 1	Loker 2	Loker 3	Loker 4
Viel User 1	Terkunci	-	-	-
Dwita User 2	-	Terkunci	-	-
Dinda User 3	-	-	Terkunci	-
Wiwi User 4	-	-	-	Terkunci

Pada Tabel 4 pengujian *limit switch* ini dapat disimpulkan bahwa *limit switch* telah bekerja sebagai saklar untuk solenoid *door lock* dengan baik ditandai dengan adanya solenoid *door lock* mengunci pintu pada saat pintu loker arsip telah selesai digunakan dan ditutup kembali oleh pengguna. Selanjutnya, Pengujian buka paksa pintu loker ini dilakukan dengan mencoba memaksa membuka pintu tanpa melalui step pengenalan wajah *user* pada webcam. Pengujian buka paksa pintu dapat dilihat pada Gambar 9, Gambar 10, gambar 11, Gambar 12.



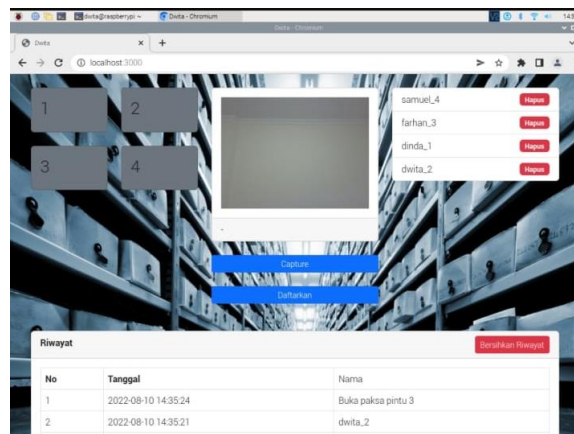
Gambar 9. Buka Paksa Pintu Loker 1

Pada Gambar 9 merupakan tampilan buka paksa pintu 1 dimana ketika pintu loker arsip dibuka secara paksa atau tidak melalui step webcam mengenali wajah *user* maka akan terdapat keterangan pada riwayat atau histori dengan muncul jam tanggal serta keterangan pintu loker yang terbuka. Pada gambar diatas keterangan pada riwayat atau histori terdapat pintu loker yang terbuka secara paksa pada jam 10.35 tanggal 08 agustus 2022 terhadap pintu loker arsip 1.

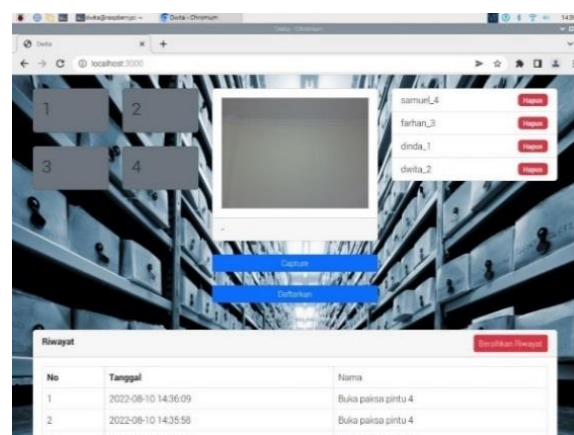


Gambar 10. Buka Paksa Pintu Loker 2

Pada Gambar 10 merupakan tampilan buka paksa pintu 2 dimana terdapat keterangan pada riwayat atau histori terdapat pintu loker yang terbuka secara paksa pada jam 14.30 tanggal 10 agustus 2022 terhadap pintu loker arsip 2. Pada Gambar 11 merupakan tampilan buka paksa pintu loker arsip 3 dimana terdapat keterangan pada riwayat atau histori terdapat pintu loker yang terbuka secara paksa pada jam 14.30 tanggal 10 agustus 2022 terhadap pintu loker arsip 3. Pada Gambar 12 merupakan tampilan buka paksa pintu 4 dimana terdapat keterangan pada riwayat atau histori terdapat pintu loker yang terbuka secara paksa pada jam 14.36 tanggal.



Gambar 11. Buka Paksa Pintu Loker 3



Gambar 12. Buka Paksa Pintu Loker 4

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, pembuatan, pengujian, dan hasil yang telah dilakukan pada saat pembuatan Tugas Akhir ini maka dapat disimpulkan bahwa, sistem dapat bekerja dengan baik ditandai dengan webcam yang mampu mengenali wajah pengguna loker arsip menggunakan metode *face recognition* sesuai dengan data yang sudah tersimpan pada *datasheet*. Loker arsip berhasil terbuka sesuai dengan pembagian loker yang dapat dibuka oleh pengguna pada saat webcam mengenali wajah pengguna. Kamera mampu mengenali wajah pengguna dengan rentang jarak 40 cm- 100 cm. Histori penggunaan loker telah sesuai dengan waktu penggunaan dan dapat dilihat pada layar monitor.

#### Daftar Pustaka

- [1] Efrianto, Ridwan, and I. Fahrudi, "Sistem Pengaman Motor Menggunakan Smartcard Politeknik Negeri Batam Electrical Engineering study Program," *Integrasi*, vol. 8, no. 1, pp. 1–5, 2016.
- [2] A. Taqwa *et al.*, "(1) , 2) , 3)," *Ranc. Bangun Kunci Loker Mhs. Di Politek. Negeri Sriwij. Menggunakan Fingerpr. dan Password Berbas. Arduino Mega 2560 Dengan SIM1900A*, vol. 9, no. 2, p. 4045, 2019.
- [3] Annisya, L. Hermanto, and R. Candra, "Sistem Keamanan Buka Tutup Kunci Brankas Menggunakan Sidik Jari Berbasis Arduino Mega," *J. Inform. dan Komput.*, vol. Volume 22, no. 1, pp. 1–9, 2017.
- [4] R. W. MALAU, "RANCANG BANGUN SMART LOCK DOOR DENGAN INTERNET OF THINGS," Universitas Mercu Buana Jakarta, 2019.
- [5] M. Waluyo, "Desain Ulang Lemari Arsip Fleksibel Dengan Pendekatan Perancangan Generik," *J. Teknol. DAN Manaj. Ind.*, vol. 4, pp. 13–17, 2018.
- [6] R. Suwartika and G. Sembada, "Perancangan Sistem Keamanan Menggunakan Solenoid Door Lock Berbasis Arduino Uno pada Pintu Laboratorium di PT. XYZ," *J. E-KOMTEK*, vol. 4, no. 1, pp. 62–74, 2020.
- [7] S. C. Hoo and H. Ibrahim, "Biometric-Based Attendance Tracking System for Education Sectors: A Literature Survey on Hardware Requirements," *J. Sensors*, vol. 2019, p. 7410478, 2019.
- [8] T. Susim and C. Darujati, "Pengolahan Citra untuk Pengenalan Wajah (Face Recognition) Menggunakan OpenCV," *J. Syntax Admiration*, vol. 2, no. 3, pp. 534–545, 2021.
- [9] Habiburrahman, I. Kurniawan, and T. Irfan, "Sistem Presensi Otomatis Kelas Berbasis Face Recognition," *J. Otomasi Kelistrikan dan Energi Terbarukan*, vol. 1, no. 1, p. 51, 2019.
- [10] C. Lesmana, R. Lim, and L. W. Santoso, "Implementasi Face Recognition menggunakan Raspberry pi untuk akses Ruang Pribadi," *J. Infra*, vol. 7, no. 1, pp. 63–66, 2019.
- [11] R. Pi, "Raspberry pi 3 model b," *online*. (<https://www.raspberrypi.org>), 2015.
- [12] I. A. Nugraha, F. Pradana, and A. Arwan, "Pengembangan Sistem Manajemen Notulensi dan Dokumentasi Rapat Berbasis Web (Studi Kasus: Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya)," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput. e-ISSN*, vol. 2548, p. 964X, 2020.
- [13] M. E. Nurlana, "Pembuatan Power Supply dengan Tegangan Keluaran Variabel Menggunakan Keypad Berbasis Arduino Uno," *Edu Elektr. J.*, vol. 8, no. 2, pp. 53–59, 2019.