



## Ranah Research : Journal of Multidisciplinary Research and Development

+62 821-7074-3613

[ranahresearch@gmail.com](mailto:ranahresearch@gmail.com)

<https://jurnal.ranahresearch.com/>



### Door Security System Menggunakan Teknologi Biometric Face Recognition

**Farizky Adhithia Azhari<sup>1</sup>, Riki Mukhaiyar<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Universitas Negeri Padang, Indonesia, [farizkyadhithia@gmail.com](mailto:farizkyadhithia@gmail.com)

<sup>2</sup> Universitas Negeri Padang, Indonesia, [riki.mukhaiyar@yahoo.co.uk](mailto:riki.mukhaiyar@yahoo.co.uk)

Corresponding Author: [farizkyadhithia@gmail.com](mailto:farizkyadhithia@gmail.com)

**Abstract:** *This study aims to design a door security system using face recognition automatically using a Raspberry Pi as the central controller. The working principle of this tool is using a webcam which is supported by a Raspberry Pi to be able to detect and identify faces using Python programming. In face recognition, the Viola-Jones method is used, where an important point will be sought from the image with the existing image in the database, then image matching will be carried out. Raspberry Pi functions as the main control for processing data received from the webcam and pushbutton to then be forwarded to the relay to drive the door lock solenoid to lock the door, activate the buzzer, activate the motor to open and close the door and send notifications in the form of messages to HP or laptop devices via the Pushbullet application.*

**Keyword:** *Face Recognition, Raspberry Pi, Biometrics, Pushbullet, Viola Jones, Webcam.*

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem keamanan pintu menggunakan pengenalan wajah secara otomatis menggunakan Raspberry Pi sebagai pusat pengendali. Prinsip kerja alat ini adalah menggunakan webcam yang didukung oleh Raspberry Pi untuk dapat mendeteksi dan mengidentifikasi wajah menggunakan pemrograman Python. Dalam pengenalan wajah digunakan metode Viola-Jones, dimana akan dicari titik penting dari citra dengan citra yang ada di database, kemudian dilakukan pencocokan citra. Raspberry Pi berfungsi sebagai kontrol utama untuk mengolah data yang diterima dari webcam dan pushbutton untuk kemudian diteruskan ke relay untuk menggerakkan solenoid door lock untuk mengunci pintu, mengaktifkan buzzer, mengaktifkan motor untuk membuka dan menutup pintu serta mengirimkan notifikasi berupa pesan ke perangkat HP atau laptop melalui aplikasi Pushbullet.

**Kata Kunci:** *Pengenalan Wajah, Raspberry Pi, Biometrik, Pushbullet, Viola Jones, Webcam.*

## PENDAHULUAN

Pada masa kini sistem keamanan menjadi hal terpenting dalam kehidupan sehari-hari, seperti sistem keamanan pada sebuah pintu ruangan privasi instansi atau perusahaan yang didalam ruangan tersebut menyimpan banyak hal yang hanya diketahui oleh beberapa orang tertentu saja. Banyak kemungkinan terjadi jika sistem keamanan yang tidak terproteksi dengan baik. Biasanya pintu-pintu ini hanya menggunakan kunci konvensional.

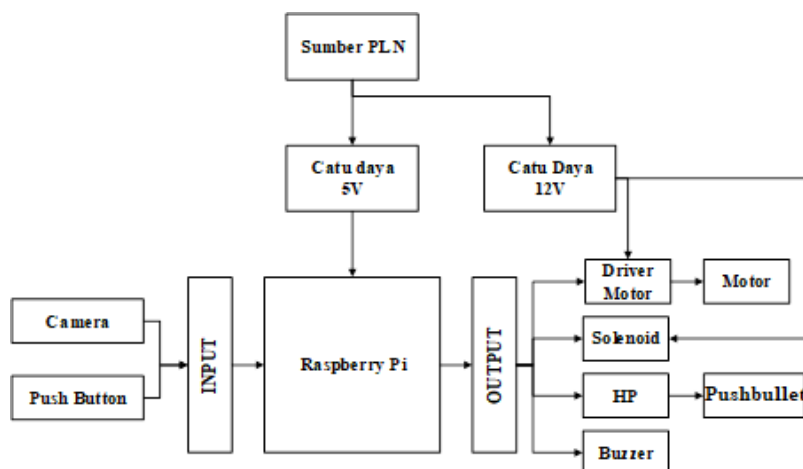
Pada era modern ini mulai banyak dikembangkannya sebuah sistem identifikasi biologis berupa sidik jari, retina, wajah, suara dan lain-lain. Salah satu identifikasi dengan tingkat akurasi yang cukup tinggi yang saat ini dikembangkan adalah identifikasi wajah. Wajah seseorang memiliki ciri unik masing-masing yang dapat diidentifikasi, identifikasi tersebut dapat digunakan untuk sistem pencarian seseorang di dalam sebuah gambar yang berisi wajah, proses pengidentifikasian ini biasa dikenal dengan istilah *Face Recognition*.

Pada penelitian dengan judul “ Sistem Absensi Berbasiskan Pengenalan Wajah Secara Realtime Menggunakan Webcam Dengan Metode PCA “, membuat sebuah system yang bisa mendeteksi , melacak serta mengenali wajah (Face Recognition) seseorang yang digunakan sebagai media verifikasi untuk absensi jam kedatangan dan kepulangan dalam organisasi atau perusahaan (Heri,2013). Tujuan dari penulisan penelitian ilmiah ini adalah ingin merancang suatu sistem kontrol dan keamanan pada sebuah pintu ruangan dengan menambahkan fitur *face recognition* yang memiliki tingkat akurasi dan keamanan yang tinggi serta adanya notifikasi kepada perangkat pemilik melalui aplikasi *pushbullet*. Komponen elektronik yang digunakan berupa *Raspberry Pi 4B* sebagai pusat kontrol dan pengolahan data , *USB webcam* sebagai input untuk mendapatkan citra gambar secara *realtime*, *buzzer* sebagai alarm, driver motor L295N dan motor DC 12V sebagai pengendali dan penggerak pintu geser, *solenoid doorlock* sebagai sistem penguncian pintu dan *relay* sebagai saklar listrik untuk mengaktifkan dan mematikan *solenoid doorlock*.

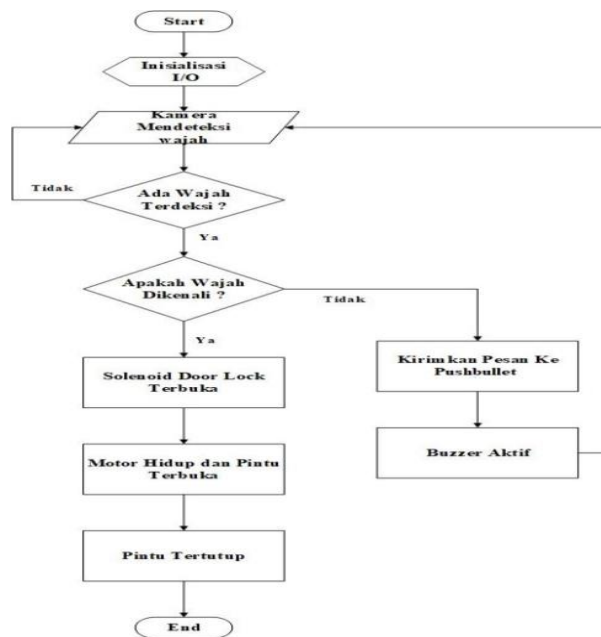
## METODE

Metoda yang digunakan pada tugas akhir ini adalah perancangan *hardware* dan perancangan *software*. Perancangan hardware terdiri dari perancangan mekanik dan komponen-komponen kelistrikan apa saja yang digunakan dalam tugas akhir. Sedangkan perancangan *software* terdiri dari blok diagram, flowchart dan jenis program yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir ini.

Sebelum pembuatan alat terlebih dahulu dirancang suatu blok diagram agar alat yang akan dibuat lebih terlihat bentuk dan alur dari rancangannya alatnya.



Gambar 1. Blok Diagram



Gambar 2. Flowchart sistem kerja alat

Diagram alir atau *flowchart* adalah suatu metode yang menggambarkan aliran proses dari suatu operasi, diagram ini saat cocok untuk diimpelentasikan dengan memanfaatkan algoritma yang dituliskan pada computer. Flowchart dapat digunakan untuk menggambarkan cara kerja dari alat yang akan dibuat kedalam bentuk simbol-simbol agar lebih mudah untuk dipahami.

Perangkat Lunak yang digunakan dalam pembuatan program ini adalah pemrograman *Python* beserta *library Open CV* dan *Pushbullet*. *Open Source Computer Vision Library* adalah *library open source multiplatform* berlisensi *BSD (Berkeley Software Distribution)* yang bersifat gratis, *library* ini berfungsi untuk mentransformasikan data dari citra diam atau kamera *video* ke salah satu keputusan atau representasi baru. Semua representasi tersebut dilakukan untuk mencapai beberapa tujuan tertentu. Telah banyak pengembangan-pengembangan yang dilakukan oleh kontributor dalam penambahan komponen ke kelas *Open CV*, sehingga *Open CV* hingga saat ini, telah memiliki lebih dari 500 fungsi. Beberapa fungsi tersebut diantaranya *Metoda Geometrik*, *Pengenalan Objek*, *Pengukuran*, *Segmetasi*, *Utilitas*, *Fitur*, *Transformasi Citra*, *Piramida Citra*, *Tracking*, *Kalibrasi Kamera*, *Pengolahan Citra*. Pada alat ini juga dirancang agar dapat memberikan notifikasi kepada pemilik, aplikasi yang digunakan untuk notifikasi ini adalah *pushbullet*, *pushbullet* merupakan sebuah aplikasi menggunakan teknologi *push* untuk mengirimkan *file*, *link*, dan notifikasi dari suatu perangkat yang saling terhubung. Kelebihan dari aplikasi ini adalah dapat digunakan pada perangkat *multiplatform* sehingga sangat cocok digunakan sebagai sarana notifikasi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian hasil ini akan dilakukan beberapa pengujian dan analisa pada *input* dan *output*.

### Pengujian Hardware

Setelah melakukan perancangan dan pembuatan masing-masing bagian, maka akan diuji prinsip kerja dan hasil kinerja dari masing-masing blok rangkaian yang telah dirancang agar didapatkan kinerja sistem sesuai dengan dengan yang diharapkan.

### Pengujian Power Supply

Pengujian rangkaian *power supply* bertujuan untuk mengetahui hasil tegangan keluaran, apakah rangkaian *power supply* yang digunakan dapat bekerja dengan baik,

sehingga dapat menyuplai tegangan keseluruhan rangkaian yang digunakan pada perancangan alat ini. Pada pengujian ini menggunakan alat ukur volt meter.

**Tabel 1. Spesifikasi Power Supply 12 VDC**

Input Power	Output Voltage	Rated Current	Dimensi
110 – 220 VAC	12 VDC	3A (pure)	8,5 x 5,8 x 3,4 (cm)

**Tabel 2. Spesifikasi Power Supply 5 VDC**

Input Power	Output Voltage	Rated Current	Dimensi
100 – 220 VAC	5 VDC	3A (pure)	8,5 x 8,2 x 5,5 (cm)

### Pengujian Relay

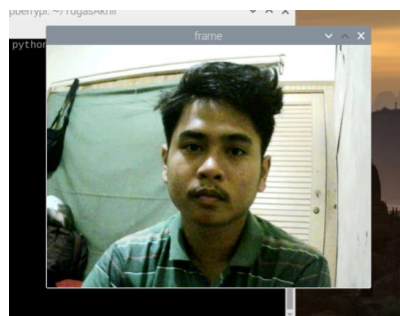
Modul relay yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir ini berfungsi untuk mengaktifkan dan mematikan *solenoid door lock*. Pengujian *relay* bertujuan untuk mengetahui apakah modul *relay* dapat bekerja dengan baik. Berikut hasil pengujian modul *relay*.

**Tabel 3. Pengujian Modul Relay**

No	Output Voltage	Rated Current	Dimensi
1	HIGH	0 VDC	Mati
2	LOW	4,8 VDC	Hidup

### Pengujian USB Webcam

*Webcam* memiliki peran yang sangat penting dalam pembuatan tugas akhir ini, karena berfungsi memberi input berupa citra gambar yang diambil secara terus menerus untuk selanjutnya di teruskan dan diolah oleh Raspberry Pi. Pengujian *Webcam* dilakukan dengan cara menghubungkan ke Raspberry Pi melalui koneksi USB, selanjutnya dijalankan perintah untuk mengaktifkan *webcam* tersebut, apakah *webcam* dapat berfungsi dengan baik untuk menangkap gambar dengan baik atau tidak.



**Gambar 3. Pengujian USB Webcam**

### Pengujian Software

Pengujian software bertujuan untuk melihat kinerja dari program untuk melakukan pendeteksian wajah (*face detection*), pengidentifikasian wajah (*face recognition*) dan kinerja aplikasi *pushbullet* untuk menampilkan notifikasi.



**Gambar 4. Pengujian Face Recognition**

Pengujian pengidentifikasian (*face recognition*) dilakukan secara berulang kali untuk melihat tingkat akurasi dan waktu pendeteksian .







**Tabel 4. Pengujian Face Recognition**



Jenis Pengujian	Pengujian 1		Pengujian 2		Pengujian 3		Pengujian 4		Pengujian 5	
	Waktu	Status	Waktu	Status	Waktu	Status	Waktu	Status	Waktu	Status
Posisi Wajah Frontal (0°)	0,4 detik	dikenali	0,5 detik	dikenali	0,6 detik	dikenali	0,7 detik	dikenali	0,5 detik	dikenali
Posisi Wajah Non-Frontal	-	Tak terdeteksi	-	Tak terdeteksi	-	Tak terdeteksi	-	Tak terdeteksi	-	Tak terdeteksi
Jarak Wajah 40 cm (Frontal)	0,6 detik	dikenali	0,5 detik	dikenali	0,6 detik	dikenali	0,8 detik	dikenali	0,5 detik	dikenali
Jarak Wajah 100 cm (Frontal)	0,5 detik	Tak Terdeteksi	0,5 detik	Tak terdeteksi	0,8 detik	Tak terdeteksi	0,5 detik	Tak terdeteksi	0,7 detik	dikenali

**Pengujian Keseluruhan**

Pada pengujian keseluruhan ini, akan diuji kinerja dari alat yang dirancang secara menyeluruh, apakah alat yang dirancang dapat berkerja secara baik atau tidak, berikut hasil dari pengujian keseluruhan.

**Tabel 5. Pengujian Keseluruhan**

Gambar	Jenis pengujian wajah	Hasil Deteksi	Status Wajah	Relay	Solenoid	Motor	Notifikasi Pushbullet	Buzzer
	Frontal	Terdeteksi	Dikenali	ON	terbuka	ON	Muncul	OFF
	Non Frontal	Tak Terdeteksi	-	OFF	Terutup	OFF	Tidak muncul	OFF
	Non Frontal	Tak Terdeteksi	-	OFF	Terutup	OFF	Tidak muncul	OFF
	Non Frontal	Tak Terdeteksi	-	OFF	Terutup	OFF	Tidak muncul	OFF
	Non Frontal	Tak Terdeteksi	-	OFF	Terutup	OFF	Tidak muncul	OFF
	Jarak 100 cm	Terdeteksi	Tidak dikenali	OFF	Tertutup	OFF	Muncul	ON

	Jarak 40 cm	Terdeteksi	Dikenali	ON	Terbuka	ON	Muncul	OFF
	Wajah yang berbeda	Terdeteksi	Tidak dikenali	OFF	Tertutup	OFF	Muncul	ON

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, ketika ada wajah yang dikenali terdeteksi, maka *relay* akan aktif dan *solenoid door lock* akan terbuka sehingga pintu tidak terkunci dan motor akan aktif selama 3 detik untuk membuka pintu, kemudian akan tertutup secara otomatis setelah 3 detik, dan ketika pintu telah tertutup relay akan tidak aktif sehingga *solenoid door lock* akan kembali tertutup dan mengunci pintu. Pada saat ada wajah tidak dikenali terdeteksi maka buzzer akan aktif dan sistem akan mengirimkan notifikasi kepada pemilik melalui aplikasi *pushbullet* dan ketika tidak ada wajah yang terdeteksi maka tidak perubahan dan respon pada alat. Teknik *face recognition* yang digunakan juga memiliki respon yang cepat dalam pengidentifikasian wajah, sistem dapat mengidentifikasi wajah yang dikenal dengan waktu antara 0.5 hingga 0.8 detik, dengan jarak terdekat wajah ke kamera  $\pm 30$  cm dan maksimal 99 cm. Sistem dapat mendeteksi dan mengidentifikasi wajah dengan akurasi hingga 100% dengan posisi wajah frontal atau lurus menghadap ke webcam, sedangkan jika posisi wajah secara non frontal sistem hanya bisa mendeteksi dan mengidentifikasi wajah dengan tingkat kemiringan sekitar  $70^\circ$ .

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari perancangan dan pengujian pada sistem perancangan *Door Security System* dengan teknik *Face Recognition* ini dapat diambil kesimpulan bahwa alat ini dapat bekerja mendeteksi dan mengidentifikasi wajah secara cepat dan akurat jika posisi wajah dengan kamera secara frontal, tingkat akurasi pendeteksian dan pengidentifikasi pada posisi memiliki akurasi hingga 100%, waktu yang diperlukan pun juga sangat kecil berkisar 0,5 - 0,8 detik. Respon yang diberikan sistem untuk mengaktifkan motor, *relay*, *solenoid door lock*, notifikasi *buzzer* dan *pushbullet* juga sangat cepat dan sesuai dengan yang diharapkan. Secara keseluruhan alat yang dirancang dapat bekerja dengan baik.

## REFERENSI

- A.R. Marjan, R. Mukhaiyar, "Perancangan Konveyor Pengangkut Buah Semangka Berdasarkan Berat Berbasis Mikrokontroler", *Ranah Research: Journal of Multidisciplinary Research and Development*, vol. 3, iss. 1, pp. 219-225, 2020.
- Aziz, Al A.R., dan Joko Purnomo. 2016. Desain dan *prototipe* kunci pintu otomatis menggunakan RFID berbasis Arduino Uno. Jawa Barat: Jurnal Ilmiah Informatika dan Komputer. Vol. 21(2): 86-93
- D.A. Putra, R. Mukhaiyar, "Monitoring Daya Listrik Secara Real Time", *VoteTEKNIKA: Jurnal Vocational Teknik Elektronika dan Informatika*, vol. 8, no. 2, pp.26-34, 2020.
- D.E. Myori, R. Mukhaiyar, E. Fitri, "Sistem Tracking Cahaya Matahari pada Photovoltaic", *INVOTEK: Jurnal Inovasi Vokasional dan Teknologi*, vol. 19, iss. 1, pp. 9-16, 2019.
- D. Frenza, R. Mukhaiyar, "Aplikasi Pengenalan Wajah Menggunakan Metode Adaptive Resonance Theory (ART) Pergerakan Autonomous Pesawat Tanpa Awak Berdasarkan Tinggi Terbang Pesawat", *Ranah Research: Journal of Multidisciplinary Research and Development*, vol. 3, iss. 3, pp. 35-42, 2021.

- F. Ramadhan, I. Ardiansah, and R. Kastaman, "Perancangan Purwarupa Alat Penyiraman Otomatis pada Tanaman Pisang dengan Internet of Things (IoT)," *J. Rekayasa Sist. Ind.*, vol. 8, no. 2, pp. 75–80, 2019, doi: 10.26593/jrsi.v8i2.3224.75-80.
- Ginta, Wira., dan Sapri. 2011. Akses Pintu Mnegunakan Kartu Lobang Terintegrasi Berbasis Mikrokontroller AT89C51. Bengkulu: Jurnal Media Infotama. Vol. 7(2): 154-174
- H. Aulia, R. Mukhaiyar, "A New Design of Handless Stirred Device", *Proceeding 4<sup>th</sup> International Conference on Technical and Vocational Education and Training (TVET)*, pp. 579-582, 2017.
- Junaidi, A. 2016. Internet of Things , Sejarah , Teknologi Dan Penerapannya. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, 62–66.
- K. Ilham, R. Mukhaiyar, "Pergerakan Autonomous Pesawat Tanpa Awak Berdasarkan Tinggi Terbang Pesawat", *Ranah Research: Journal of Multidisciplinary Research and Development*, vol. 3, iss. 3, pp. 43-57, 2021.
- M.S. Yoski, R. Mukhaiyar, "Prototipe Robot Pembersih Lantai Berbasis Mikrokontroller dengan Sensor Ultrasonik", *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, vol. 1, no. 2, pp. 158-161, 2020.
- M. Syukri, R. Mukhaiyar, "Alat Pendeteksi Formalin Pada Makanan Menggunakan IoT", *Ranah Research: Journal of Multidisciplinary Research and Development*, vol. 3, iss. 2, pp. 56-64, 2021.
- Prasetya, Dedi Ary., dan Imam Nurviyanto. 2012. Deteksi Wajah Metode Viola Jones Pada OpenCV Menggunakan Pemrograman Phytion. Surakarta: Simposium Nasional RAPI XI FT UMS. ISSN : 1412-9612
- Raspberrypi.org."RaspberryPiDocumentation".<https://www.raspberrypi.org/documentation/> , diakses pada 10 September 2020.
- R.C.J. Wydmann, R. Mukhaiyar, "Augmented Reality dalam Penggunaan Alat Rumah Tanggal Berbasis Internet Of Things", *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, vol. 1, no. 2, pp.84-91, 2020.
- R.F. Ramadhan, R. Mukhaiyar, "Penggunaan Database Mysql dengan Interface PhpMyAdmin sebagai Pengontrolan Smarthome Berbasis Raspberry Pi", *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, vol. 1, no. 2, pp. 129-134, 2020.
- Ridwan, Assad. 2015. Sistem Pengaman Pintu Rumah Otomatis Via SMS berbasis mikrokontroler ATMega328p. Semarang: Jurnal Teknologi dan Sistem. Vol. 3(1): 1-7
- R. Kurnia, R. Mukhaiyar, "Implementasi Metode *Fast Fourier Transform* Pada Sistem Monitoring Voltage Flicker", *Ranah Research: Journal of Multidisciplinary Research and Development*, vol. 3, iss. 3, pp. 16-26, 2021.
- R. Mukhaiyar, "Digital Image dan Remote Sensing Image as a Data for an Identification of a Quality of a Non-Point Source Pollutant in Ciliwung River, Indonesia", *International Journal of GEOMATE*, vol. 12, iss. 32, pp. 142-151, 2017.
- R. Mukhaiyar, "Klasifikasi Penggunaan Lahan dari Data Remote Sensing", *Jurnal Teknologi Informasi dan Pendidikan*, vol. 2, iss. 1, pp. 1-16, 2010.
- R. Mukhaiyar, "Cancellable Biometric using Matrix Approaches", *Theses in Newcastle Univesity*, UK, 2015.

- R. Mukhaiyar, "The Comparison of Back Propagation Method and Kohon Method for Gas Identification", *International Journal of GEOMATE*, vol. 13, iss. 38, pp. 97-103, 2017.
- R. Mukhaiyar, "Geographic Information System and Image Classification of Remote Sensing Synergy for Land-Use Identification", *International Journal of GEOMATE*, vol. 16, iss. 53, pp. 245-251, 2019
- R. Mukhaiyar, "Quality of Non-Point Source Pollutant Identification using Digital Image and Remote Sensing Image", *International Journal of Computer, Electrical, Automation Control, and Information Engineering*, World Academy of Science, Engineering, and Technology, vol. 5, iss. 7, pp. 753-758, 2011.
- R. Mukhaiyar, "Core-Point, Ridge-Frequency, and Ridge-Orientation Density Roles in Selecting Region of Interest of Fingerprint", *International Journal of GEOMATE*, vol. 12, iss. 30, pp. 146-150, 2017.
- R. Mukhaiyar, "Analysis of Galton-Henry Classification Method for Fingerprint Database FVC 2002 and 2004", *International Journal of GEOMATE*, vol. 12, iss. 40, pp. 118-123, 2017.
- R. Mukhaiyar, "The Comparison of Back Propagation Method and Kohon Method for Gas Identification", *International Journal of GEOMATE*, vol. 13, iss. 38, pp. 97-103, 2017.
- R. Mukhaiyar, "Generating a Cancellable Fingerprint using Matrices Operations and Its Fingerprint Processing Requirements", *Asian Social Sciences*, vol. 14, no. 6, pp. 1-20, 2018
- R. Mukhaiyar, R. Safitri, "Implementation of Artificial Neural Network: Back Propagation Method on Face Recognition System", *Proceedings 2019 16<sup>th</sup> International Conference on Quality in Research (QIR): International Symposium on Electrical and Computer Engineering*, November 14, 2019.
- R. Mukhaiyar, S.S. Dlay, W.L. Woo, "Alternative Approach in Generating Cancellable Fingerprint by Using Matrices Operations", *Proceeding of ELMAR-2014*, pp. 1-4, 2014
- R. Mukhaiyar, Syawaludin, "Security System Design on Feature Information of Biometric Fingerprint using Kronecker Product Operation and Elementary Row Operation", *Proceedings 2019 16<sup>th</sup> International Conference on Quality in Research (QIR): International Symposium on Electrical and Computer Engineering*, November 14, 2019.
- S.M. Liusmar, R. Mukhaiyar, "Perancangan Sistem Otomasi Penggunaan Barcode Scanner Pada Trolley Berbasis Arduino Mega 2560", *VoteTEKNIKA: Jurnal Vocational Teknik Elektronika dan Informatika*, vol. 8, no. 2, pp. 43-49, 2020.
- Wilianto, W., & Kurniawan, A. 2018. Sejarah, Cara Kerja Dan Manfaat Internet of Things. *Matrix: Jurnal Manajemen Teknologi Dan Informatika*, 8(2), 36. <https://doi.org/10.31940/matrix.v8i2.818>
- Zikrillah, Engla. 2016. Sistem Pengunci Pintu Dengan RFID dan Keypad. Padang: Politeknik Negeri Padang.