

PEMBATASAN AKSES SECARA FISIK DENGAN SISTEM FINGERPRINT DOORLOCK MENGGUNAKAN MICROCONTROLLER ARDUINO UNO R3

Wais Arifin¹⁾, Ahmad Fitriansyah²⁾, Dedi Setiadi³⁾

^{1,3}Prodi Teknik Informatika, Fakultas Komputer, Universitas MH Thamrin

²Prodi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi, ITB Swadharma Jakarta

Correspondence author: A. Fitriansyah, hafaskom@gmail.com, Jakarta, Indonesia

Abstract

This study aims to produce a prototype tool that can be used as a limitation of access to employee workspaces as part of improving internal control. The current problem, PT. Trijaya Global Marindo is a company engaged in sea transportation services. Every day many applicants or ship crews come to the office, so that many people pass in and out of the room, especially between the main door/office living room and the employee's room door, which currently has no security access installed. This causes someone other than the employee to leave the employee's room freely. The absence of these access restrictions can increase vulnerability to stealing goods or company data by outsiders. The method that will be used in this research is the Research & Development (R&D) method with data collection using field studies by observing the traffic of people at PT. Trijaya Global Marindo and analyzed the determinants of the installation point of the access restriction prototype. The results of the study were a prototype of an automatic door locking system using a fingerprint sensor FPM10A and Arduino Uno R3 which had passed the test using 20 fingerprint samples from 10 employees. After the prototype has succeeded in reading the recorded fingerprint, the door can be opened, for fingerprints that have not been recorded, the door remains locked.

Keywords: doorlock, fingerprint, arduino

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan purwarupa alat yang dapat digunakan sebagai pembatasan akses terhadap ruang kerja karyawan sebagai bagian dari peningkatan pengendalian internal. Permasalahan yang ada saat ini, PT. Trijaya Global Marindo yang merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang jasa transportasi laut. Setiap harinya banyak pelamar atau crew kapal yang datang ke kantor, sehingga banyak orang yang berlalu lalang keluar masuk ruangan, terutama antara pintu utama/ruang tamu kantor dan pintu ruangan karyawan yang saat ini belum terpasang akses keamanan. Hal ini menyebabkan dengan leluasanya seseorang selain karyawan keluar masuk ruangan karyawan. Ketiadaan pembatasan akses ini dapat meningkatkan kerawanan terhadap pencurian barang atau data perusahaan oleh pihak luar. Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah metode Research & Development (R&D) dengan pengumpulan data menggunakan studi lapangan dengan melakukan pengamatan terhadap lalu lintas orang di PT. Trijaya Global Marindo dan melakukan analisa penentuan titik pemasangan purwarupa pembatasan akses. Hasil penelitian berupa

purwarupa sistem penguncian pintu secara otomatis menggunakan fingerprint sensor FPM10A dan Arduino Uno R3 yang telah lulus uji menggunakan 20 sampel sidik jari dari 10 orang karyawan. Setelah purwarupa berhasil membaca sidik jari yang sudah terekam maka pintu dapat terbuka, untuk sidik jari yang belum terekam maka pintu tetap terkunci.

Kata Kunci: pengunci pintu, sidik jari, arduino

A. PENDAHULUAN

PT. Trijaya Global Marindo merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang jasa transportasi laut. Dengan sebelas armada kapal yang dimiliki dan didukung oleh sumber daya manusia yang tidak sedikit. Dengan banyaknya pelamar atau *crew* kapal yang datang ke kantor, maka tidak jarang juga banyak orang yang berlalu lalang keluar masuk ruangan, terutama bagian pintu utama/ruang tamu kantor dan pintu ruangan karyawan / staff yang belum terpasang akses keamanan. Hal ini menjadi sorotan karena seseorang selain karyawan dapat dengan leluasanya keluar masuk ruang kerja yang tentunya menjadi salah satu sebab ketidakamanan pada ruangan kantor di PT. Trijaya Global Marindo.

Pembatasan akses merupakan cara untuk mencegah dan mendeteksi akses yang tidak disetujui dan terlarang. Pembatasan akses secara fisik misalnya dilakukan dengan pemasangan alarm, penempatan penjaga, penggunaan lemari besi dan penguncian laci. Sedangkan pembatasan akses atas informasi dilakukan dengan pembatasan akses terhadap dokumen untuk mencegah manipulasi dan perubahan dokumen (Hall, 2007). Kedua pembatasan ini dilakukan untuk membatasi perilaku karyawan dan lingkungan sekitar agar tidak melakukan tindakan yang dapat merugikan perusahaan (Praptapa, 2009).

Sidik jari merupakan salah satu teknologi yang dapat digunakan dalam mengidentifikasi seseorang. Bahkan saat ini sidik jari merupakan teknologi yang dirasa cukup handal karena terbukti relatif akurat,

aman dan nyaman untuk dipakai sebagai identifikasi bila dibandingkan dengan sistem biometrik yang lainnya. Hal ini disebabkan oleh beberapa sifat sidik jari yaitu layak, berbeda satu sama lain, tetap, akurat, handal dan dapat diterima (Sifaunajah, 2015) (Sihombing, Garuda, & Ulfa, 2018).

Sejak dulu sidik jari telah diketahui keunikannya, bahwa tidak ada seorangpun di dunia ini yang memiliki sidik jari yang sama persis. Sehingga telah dimanfaatkan untuk pengenalan dan pelacakan identitas seseorang. Dalam beberapa tahun terakhir, ketertarikan pada sidik jari berdasarkan sistem biometrik telah tumbuh secara signifikan. Tentu saja harapan adanya sistem identifikasi yang cepat dan tepat bukan hanya untuk pencarian dan pembuktian pelaku kejahatan, tetapi juga diharapkan dapat menjadi pengganti cara-cara pengamanan konvensional misalnya dengan password dan PIN.

Sampai saat ini penggunaan identifikasi sidik jari telah banyak digunakan pada sistem kehadiran yang ternyata terbukti efektif dalam meningkatkan kedisiplinan karyawan (Fadila & Septiana, 2019) (Zain, Andjar, Rawi, & Fakdawer, 2022) (Desmarini & Kasman, 2020). Sedangkan pemanfaatan identifikasi sidik jari untuk pembatasan akses diantaranya pernah diteliti oleh (Juwariyah & Dewi, 2017) (Yudianto, Rivai, & Tasripan, 2018) (Dita, Fahrezi, Prasetyawan, & Amarudin, 2021) (Saputra, Rizaldi, Salahuddin, Mellyssa, & Usmardi, 2020) dan (Yudhana, Sunardi, & Priyatno, 2018)

Pengamanan dengan menggunakan kunci konvensional yang banyak digunakan oleh

masyarakat saat ini mudah sekali dilumpuhkan oleh pelaku tindak kejahatan. Selain itu dengan menggunakan kunci konvensional dalam sistem pengamanan juga kurang terpercaya karena kunci konvensional mudah hilang dalam penggunaannya, sehingga sistem ini dirasa kurang praktis dan rentang terhadap tindakan pencurian (Annisya, Hermanto, & Candra, 2017). Apalagi jika pintu tersebut menjadi akses bagi banyak orang maka akan sulit apabila setiap orang harus memiliki kuncinya. Kemajuan teknologi yang ada saat ini memungkinkan adanya sistem kunci pintu elektronik. Sistem elektronik ini dapat dibuat dengan gabungan komponen elektronik yaitu mikrokontroler dan aplikasi android (Fitriansyah, Chairunnissa, Sopian, & Narji, 2019).

Hal ini yang mendorong penulis untuk membuat sebuah alat yang dapat melakukan pembatasan akses secara fisik terhadap ruang kerja yang ada dengan memanfaatkan arduino untuk membaca sidik jari mereka yang diberi akses untuk masuk ke ruang kerja di PT. Trijaya Global Marindo.

B. METODE PENELITIAN

Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian *Research and Development* (R&D). Penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2015). Pendapat lain mendefinisikan penelitian dan pengembangan merupakan pendekatan penelitian untuk menghasilkan produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada (Sukmadinata, 2006). Jadi penelitian pengembangan merupakan metode untuk menghasilkan produk tertentu atau menyempurnakan produk yang telah ada serta menguji keefektifan produk tersebut. Produk tersebut tidak selalu berbentuk benda atau perangkat keras (*hardware*), akan tetapi dapat pula dalam bentuk perangkat lunak

(*software*). Dalam penelitian ini menggunakan metode R & D karena hasil akhir penelitian ini akan menghasilkan purwarupa sistem pengunci pintu elektronik menggunakan sidik jari dengan mikrokontroler Arduino Uno R3.

Pengumpulan Data

Pengumpulan data melalui kegiatan observasi. Hasil dari observasi yang telah dilakukan di PT. Trijaya Global Marindo adalah :

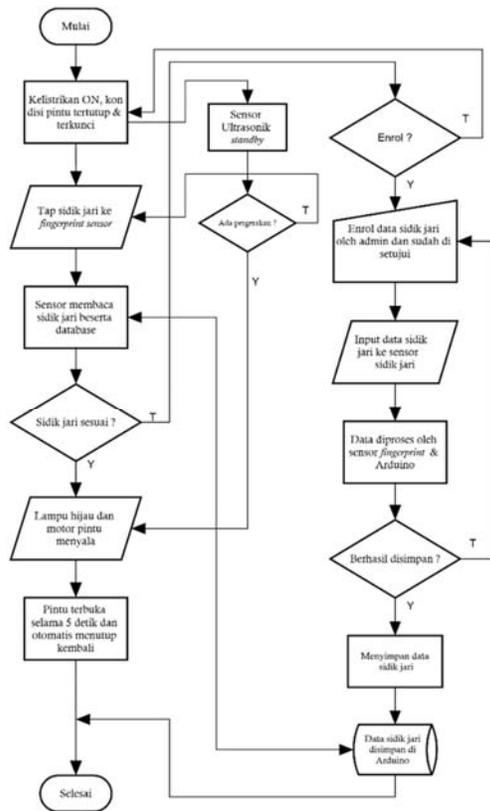
1. Sistem buka tutup pintu ruangan kantor yang masih manual dan dengan satu engsel.
2. Belum efektifnya sistem keamanan pada pintu masuk ruang *staff*.



Gambar 1. Pintu Masuk Ruang Staf Kantor PT. Trijaya Global Marindo

Rancangan Purwarupa

Rancangan purwarupa berupa penggabungan beberapa rangkaian yang sudah ada ataupun membuat rangkaian menjadi satu sistem utuh. Untuk mengetahui alur alat yang dibuat dapat dilihat pada *flowchart* pada gambar berikut :



Gambar 2. Flowchart Diagram Alur Sistem

Penjelasan diagram di atas adalah sebagai berikut :

1. Diawali dengan langkah “Mulai”
2. “Kelistrikan ON, kondisi pintu tertutup dan terkunci”. Menandakan bahwa kondisi awal semua alat mendapat tegangan listrik dan pintu tertutup, serta lampu LED menyala merah.
3. “Sensor ultrasonik standby”. Bersamaan dengan itu, sensor ultrasonik yang ada di dalam ruangan kondisinya standby, jika “Ada pergerakan” atau “Y” maka sensor akan mendeteksinya dan pintu akan otomatis terbuka selama waktu tertentu dan lampu indikator akan menyala hijau. Sebaliknya, jika sensor ultrasonik tidak mendeteksi adanya pergerakan atau “T” maka status pintu masih dalam keadaan semula.
4. “Tap sidik jari ke fingerprint sensor”. Jika seseorang / user ingin masuk

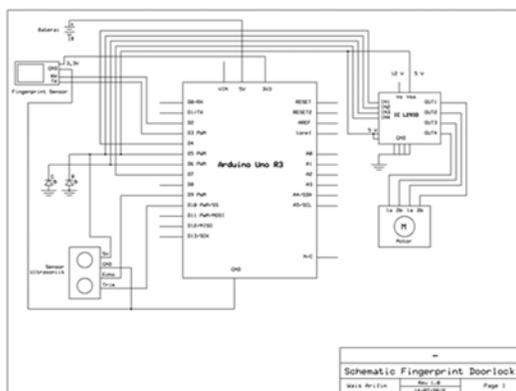
ruangan, hal pertama yang dilakukan adalah menempelkan sidik jari yang ke sensor fingerprint.

5. “Sensor membaca sidik jari beserta database”. Disaat sensor fingerprint membaca sidik jari, disamping itu juga sistem mencocokkan data di database, apakah data sudah ada apa belum.
6. “Sidik jari sesuai?”. Ini merupakan sistem berada di 2 kemungkinan, jika sidik jari yang dibaca oleh sensor fingerprint datanya ada / sudah di enrol sebelumnya di database “Y” maka, “Lampu hijau dan motor pintu menyala” maksudnya lampu akan menyala hijau dan pintu terbuka untuk waktu tertentu dan “Pintu terbuka selama 5 detik dan otomatis menutup kembali”. Sebaliknya, jika “T” maka, akan ada pilihan lagi apakah seseorang tersebut ingin “Enrol?”, jika tidak “T” maka kondisi pintu akan seperti semua seperti nomor 2 di atas dan jika iya atau “Y” maka harus “Enrol data sidik jari oleh Admin dan sudah disetujui” maksudnya adalah harus registrasi oleh Admin secara manual yang sudah disetujui oleh manajemen dan setelah disetujui selanjutnya seseorang tersebut menempelkan sidik untuk di “Input data sidik jari ke sensor sidik jari”, jika sudah, “Data diproses oleh sensor fingerprint & Arduino” dan akan dicek apakah data “Berhasil disimpan?”, jika iya atau “Y” maka otomatis sensor fingerprint & Arduino akan “Menyimpan data sidik jari” dan “Data sidik jari disimpan di Arduino”, dan jika kondisinya tidak atau “T” maka dapat kembali melakukan enrol seperti langkah sebelumnya.
7. “Selesai”.

Rancangan Perangkat Keras

Pada tahap ini akan dibuat desain rangkaian *hardware* yang terdiri dari Arduino Uno R3 sebagai mikrokontroler dan untuk penyediaan *Input/Output*. Selain itu

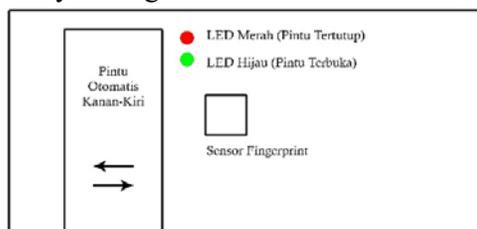
juga ada *scanner fingerprint*, komponen ini untuk menangkap sidik jari dari pengguna, pengguna akan menempelkan jarinya pada perangkat ini, dan perangkat akan menangkap sidik jarinya serta menyimpan dalam *database*. Untuk tahap otentikasi, pengguna akan menempatkan jarinya dan perangkat akan menangkap gambar dan membandingkan data yang telah tersimpan dalam database. Selanjutnya direncanakan juga untuk Motor DC pembuka dan penutup pintu secara otomatis, lampu *Light Emitting Diode* (LED) sebagai indikator informasi apakah pintu dalam keadaan terkunci atau tidak, serta sensor ultrasonik untuk mendeteksi pergerakan di area dalam agar kunci pintu dapat terbuka otomatis jika ada karyawan yang menuju pintu.



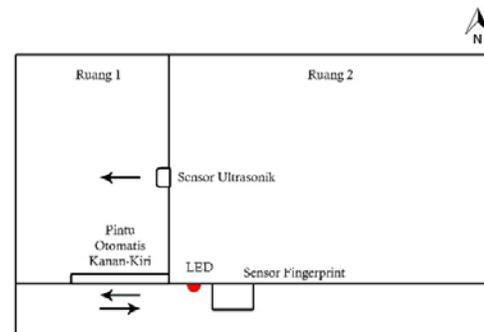
Gambar 3. Skema Purwarupa Perangkat

Rancangan *Prototype*

Setelah selesainya perancangan sistem yang dijelaskan dan dikerjakan pada tahapan sebelumnya, pada bagian ini didapatkan rangkaian *prototype* sesuai yang diinginkan menggunakan *software Photoshop CS6*. Hasilnya sebagai berikut :



Gambar 4. *Prototype* Tampak Depan



Gambar 5. *Prototype* Tampak Atas

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian yang dilakukan terdiri dari pengujian tiap komponen dan pengujian alat secara keseluruhan. Hal ini bertujuan untuk mengetahui apakah sistem dapat berjalan sesuai dengan target yang diharapkan. Pengujian komponen ini bertujuan untuk mengetahui bahwa tiap komponen dalam kondisi baik, sehingga memaksimalkan fungsi dari setiap komponen untuk mencapai sistem yang diharapkan. Adapun pengujian yang dilakukan diantaranya pengujian modul *fingerprint*, pengujian sensor ultrasonik, pengujian IC *driver motor slide*, pengujian motor DC sebagai penggerak pintu pengujian lampu indikator.



Gambar 6. Tampilan Fisik *Prototype* Alat

Pengujian Fingerprint Sensor FPM10A

Pengujian ini dilakukan bertujuan untuk mengetes apakah sensor fingerprint dapat berjalan sesuai yang diharapkan atau tidak. Peralatan yang digunakan pada pengujian ini adalah fingerprint sensor FPM10A, kabel jumper Arduino Uno R3, kabel USB, serta software Arduino IDE.



Gambar 7. Pengujian Sensor Sidik Jari

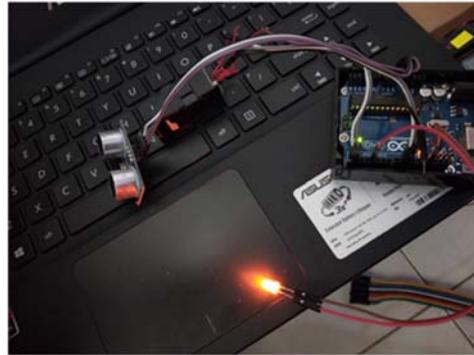
Sensor *fingerprint* dapat terdeteksi dengan baik di Arduino IDE *software* dan dapat bekerja dengan baik. Hasil ini juga sudah dilakukan percobaan pada 10 orang karyawan di PT. Trijaya Global Marindo dengan data rata-rata sebagai berikut :

Tabel 1. Pengujian Proses Registrasi / Enrol

Orang Ke-	Nama Karyawan	Tangan	Enrol
1	Wais A	Ibu jari kanan	1,77 s
		Ibu jari kiri	1,79 s
2	Hendro	Ibu jari kanan	1,43 s
		Ibu jari kiri	1,18 s
3	Bagus	Ibu jari kanan	1,25 s
		Ibu jari kiri	1,35 s
4	Candra	Ibu jari kanan	1,43 s
		Ibu jari kiri	1,40 s
5	Heri	Ibu jari kanan	1,53 s
		Ibu jari kiri	1,76 s
6	Ibby	Ibu jari kanan	1,80 s
		Ibu jari kiri	1,75 s
7	Senja	Ibu jari kanan	1,57 s
		Ibu jari kiri	1,46 s
8	Bintang	Ibu jari kanan	1,52 s
		Ibu jari kiri	1,50 s
9	Firman	Ibu jari kanan	1,77 s
		Ibu jari kiri	1,76 s
10	Alex	Ibu jari kanan	1,61 s
		Ibu jari kiri	1,73 s

Pengujian Sensor Ultrasonik

Pengujian alat ini dimaksudkan untuk mengetahui sejauh mana alat dapat berfungsi atau tidak saat mendeteksi adanya gerakan benda. Alat yang digunakan yaitu Sensor ultrasonik, Arduino Uno R3, lampu LED, kabel jumper, software Arduino IDE, dan kabel USB.

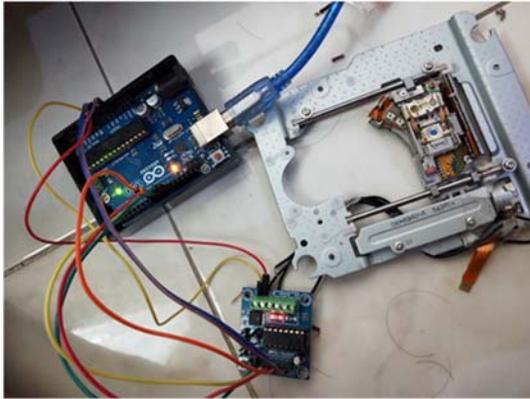


Gambar 8. Pengujian Sensor Gerakan

Pada pengujian sensor ultrasonik ini didapatkan bahwa koneksi Pin sudah sesuai prosedur dan penulis mencoba memakai perintah coding sensor ultrasonik dengan distance (jarak) 200 cm dan lampu LED dapat menyala saat ada pergerakan yang ditangkap oleh sensor. Fungsi lampu LED ini sebagai indikator sensor dapat bekerja normal.

Pengujian IC Driver Motor Slide dan Motor DC

Pada bagian pengujian IC Driver Motor Slide dan motor DC ini bertujuan untuk mengetahui apakah IC ini dapat menjalankan motor DC sebagai penggerak pintu nantinya dengan baik. Alat yang digunakan IC Driver Motor Slide, Motor DC, kabel jumper, Arduino Uno R3, software Arduino IDE, kabel USB.



Gambar 9. Pengujian Alat Pembuka/
Penutup Pintu

Hasil pengujian yang sudah dilakukan adalah bahwa IC Motor dapat bekerja dengan baik dan dapat memutar motor dengan putaran searah jarum jam ataupun sebaliknya.

Kesimpulan Hasil Pengujian

Pengujian pada tiap komponen telah menunjukkan bahwa setiap komponen bekerja dengan baik dan menghasilkan kinerja sesuai dengan yang diharapkan.

Pengujian alat secara keseluruhan juga telah dilakukan terhadap data sidik jari yang telah direkam. Purwarupa berhasil membaca sidik jari yang sudah terekam, maka pintu dapat terbuka, untuk sidik jari yang belum terekam maka pintu tetap terkunci. Sistem telah berjalan sesuai dengan target yang diharapkan.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa purwarupa alat pembatasan akses menggunakan *fingerprint* ini dapat langsung diterapkan.

D. PENUTUP

Setelah selesainya perancangan alat dan sistem *fingerprint doorlock* serta pengujiannya, maka hasil kesimpulannya adalah :

1. Alat sistem keamanan ruangan menggunakan *fingerprint* sudah dapat berjalan dengan lancar sesuai dengan yang diharapkan.

2. Sistem *fingerprint* dapat mendeteksi data sidik jari dengan lancar.
3. Semua komponen yang terpasang dapat bekerja / berjalan sesuai yang diharapkan.

Adapun saran bagi penelitian selanjutnya yang diharapkan agar sistem *fingerprint doorlock* ini dapat lebih optimal adalah sebagai berikut :

1. Karena belum adanya sistem penginformasian data sidik jari, maka diharapkan pada penelitian selanjutnya dapat menambahkan LCD yang menampilkan identitas pemilik sidik jari sebagai verifikasi dan validasi saat dilakukan *scan* sidik jari.
2. Perlunya disediakan alternatif listrik cadangan untuk mengatasi ketika listrik PLN padam maka sistem keamanan masih tetap dapat berfungsi.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Annisya, Hermanto, L., & Candra, R. (2017). Sistem Keamanan Buka Tutup Kunci Brankas Menggunakan Sidik Jari Berbasis Arduino Mega. *Jurnal Ilmiah Informatika Komputer (Infokom) Vol 22(1)*, 1-9.
- Desmarini, & Kasman, R. (2020). Penerapan Absensi Finger Print Untuk Meningkatkan Disiplin Kerja Pegawai. *JMKSP (Jurnal Manajemen, Kepemimpinan, dan Supervisi Pendidikan) Vol 5(1)*, 77-83.
- Dita, P. E., Fahrezi, A. A., Prasetyawan, P., & Amarudin. (2021). Sistem Keamanan Pintu Menggunakan Sensor Sidik Jari Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno R3. *Jurnal Teknik dan Sistem Komputer (JTIKOM), Vol 2(1)*, 121-135.
- Fadila, R., & Septiana, M. (2019). Pengaruh Penerapan Sistem Absensi Finger Print Terhadap Disiplin Pegawai Pada Markas Komando Direktorat Pengamanan Badan Pengusahaan Batam. *Journal of Business Administration Vol 3(1)*, 53-63.

- Fitriansyah, A., Chairunnissa, Sopian, A., & Narji, M. (2019). Teknologi Bluetooth Dan Arduino Untuk Sistem Pengunci Pintu. *Informatics For Eduators and Professionals, Vol 4(1)*, 1-10.
- Hall, J. A. (2007). *Accounting Information System 4th Edition (Edisi Terjemahan)*. Jakarta: Salemba Empat.
- Juwariyah, T., & Dewi, A. C. (2017). Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Motor Dengan Sensor Sidik Jari. *Bina Teknika, Vol 13(2)*, 223-227.
- Praptapa, A. (2009). *The Art of Controlling People : Strategi Mengendalikan Organisasi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Saputra, J., Rizaldi, Salahuddin, Mellyssa, W., & Usmardi. (2020). Sistem Pengamanan Pntu Menggunakan Sidik Jari dan Android. *VOCATECH : Vocational Education and Technology Vol 2(1)*, 33-40 .
- Sifaunajah, A. (2015). Integrasi Teknologi Fingerprint Dalam Sistem Penggajian. *Surya Informatika, Vol . 1(1)*, 61-67.
- Sihombing, E., G. G., & Ulfa, K. (2018). Perancangan Aplikasi Desktop Penyandian Citra Sidik Jari Dengan Algoritma Nihilist Ciphers. *Majalah Ilmiah Inti, Vol 6(1)*, 55-59.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukmadinata, N. S. (2006). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Yudhana, A., Sunardi, & Priyatno. (2018). Perancangan Pengaman Pintu Rumah Berbasis Sidik Jari Menggunakan Metode UML. *Jurnal Teknologi, Vol 10(2)*, 131-138.
- Yudianto, C., Rivai, M., & Tasripan. (2018). Sistem Pengamanan Gudang Senjata menggunakan RFID dan Sidik Jari. *Jurnal Teknik ITS Vol. 7(1)*, A65-A69.
- Zain, E. M., Andjar, F. J., Rawi, R. D., & Fakdawer, F. F. (2022). Pengaruh Efektivitas Penerapan Absensi Finger Print Terhadap Disiplin Pegawai Negeri Sipil di Sekretariat Daerah Kabupaten Raja Ampat Papua Barat. *JENIUS (Jurnal Ilmiah Manajemen Sumber Daya Manusia) Vol 5(2)*, 326-336.