

# Rancang Bangun Sistem Penguncian Pintu Menggunakan Sensor Fingerprint Berbasis NodeMCU ESP8266 (Studi Kasus: Lab Komputer SMK Grafika Yayasan Lektur)

Alfian Pratama Putra<sup>1\*</sup>, Maulana Ardhiansyah<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Jl. Raya Puspipetek No. 46, Kel. Buaran, Kec. Serpong, Kota Tangerang Selatan, Banten 15310, Indonesia

Email: <sup>1\*</sup>[alfianpratamaputra023@gmail.com](mailto:alfianpratamaputra023@gmail.com), <sup>2</sup>[maulana1402@gmail.com](mailto:maulana1402@gmail.com)

**Abstrak**– Sistem penguncian pintu lab komputer merupakan komponen penting dalam menjaga keamanan dan mengatur akses ke ruang laboratorium komputer di sekolah. Penguncian pintu otomatis telah menjadi salah satu teknologi yang semakin populer dalam berbagai lingkungan, seperti rumah, perkantoran, dan fasilitas publik. Untuk meningkatkan keamanan dan kenyamanan penggunaan pintu otomatis, penggunaan pengenalan sidik jari atau fingerprint telah menjadi pendekatan yang menarik. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menerapkan sistem penguncian pintu otomatis menggunakan teknologi fingerprint. Dalam abstrak ini, kami memperkenalkan sebuah solusi yang menggabungkan teknologi sidik jari (fingerprint) dan modul NodeMCU ESP8266 untuk menciptakan sistem penguncian pintu yang aman, efisien, dan mudah digunakan. Sistem ini memanfaatkan modul NodeMCU ESP8266 sebagai platform mikrokontroler untuk mengendalikan mekanisme penguncian pintu secara otomatis. Modul ini dilengkapi dengan kemampuan WiFi, sehingga dapat terhubung dengan jaringan lokal atau internet. Sidik jari digunakan sebagai metode autentikasi pengguna yang diintegrasikan dengan sensor sidik jari yang terhubung ke NodeMCU ESP8266. Dalam implementasinya, sistem ini memiliki beberapa keunggulan. Pertama, penggunaan teknologi sidik jari memberikan tingkat keamanan yang tinggi, karena sidik jari merupakan identitas unik yang sulit untuk dipalsukan. Kedua, integrasi dengan modul NodeMCU ESP8266 memungkinkan sistem untuk terhubung dengan jaringan lokal atau internet, sehingga dapat dikontrol dari jarak jauh dan memungkinkan administrator mengelola akses pengguna dengan mudah. Ketiga, sistem ini dapat diimplementasikan dengan biaya yang relatif rendah dan menggunakan perangkat keras yang tersedia secara komersial. Dalam penelitian ini, kami melakukan pengujian terhadap sistem penguncian pintu lab komputer menggunakan fingerprint dan modul NodeMCU ESP8266. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat mengenali sidik jari dengan akurasi tinggi dan memberikan respon yang cepat dalam membuka atau mengunci pintu. Dengan demikian, sistem penguncian pintu lab komputer yang diusulkan ini memiliki potensi besar untuk meningkatkan keamanan dan mengatur akses ke ruang laboratorium komputer di sekolah secara efisien. Pengembangan lebih lanjut dapat dilakukan untuk memperluas fungsionalitas sistem, seperti integrasi dengan sistem manajemen akses yang lebih kompleks.

**Kata Kunci:** *Fingerprint, NodeMCU, Mikrokontroler, Web*

**Abstract**– *The computer lab door finishing system is an important component in maintaining security and managing access to the computer lab room in schools. Automatic door locking has become a technology that is increasingly popular in various environments, such as homes, offices and public facilities. To increase the security and convenience of using automatic doors, the use of fingerprint recognition has become an interesting approach. This study aims to develop and implement an automatic door locking system using fingerprint technology. In this abstract, we introduce a solution that combines fingerprint technology (fingerprint) and the NodeMCU ESP8266 module to create a secure, efficient and easy-to-use door display system. This system utilizes the NodeMCU ESP8266 module as a microcontroller platform to control the door management mechanism automatically. This module is equipped with WiFi capability, so it can be connected to a local network or the internet. Fingerprint is used as a user authentication method which is integrated with the fingerprint sensor connected to the NodeMCU ESP8266. In its implementation, this system has several advantages. First, the use of fingerprint technology provides a high level of security, because a fingerprint is a unique identity that is difficult to fake. Second, integration with the NodeMCU ESP8266 module allows the system to be connected to a local network or the internet, so that it can be controlled remotely and allows administrators to easily manage user access. Third, these systems can be implemented at relatively low cost and using commercially available hardware. In this study, we tested the computer lab door delivery system using a fingerprint and the NodeMCU ESP8266 module. The test results show that the system can recognize fingerprints with high accuracy and provides a fast response when opening or locking the door. Thus, the proposed computer lab door construction system has great potential to improve security and manage access to computer lab rooms in schools efficiently. Further development can be done to extend the functionality of the system, such as integration with more complex access management systems.*

**Keywords:** *Fingerprint, NodeMCU, Microcontroller, Web*

## 1. PENDAHULUAN

Sistem keamanan merupakan hal yang sangat dibutuhkan dan selalu diutamakan. Keamanan merupakan perhatian utama dalam kehidupan kita sehari-hari, dan kunci digital telah menjadi bagian penting dari sistem keamanan ini. Ada banyak jenis sistem keamanan yang tersedia untuk mengamankan lab komputer. Beberapa contohnya adalah, Sistem Keamanan berbasis RFID, Digital Lock System, sistem biometrik, Kunci Kode Elektronik (Febriyanto et al., 2019). Maraknya pencurian yang terjadi mengharuskan kita untuk selalu siap siaga dan mengantisipasi akan adanya percobaan pencurian yang dilakukan oleh pelaku pencurian.

Belum adanya sistem keamanan lab komputer yang praktis, karena masih menggunakan kunci konvensional dalam penggunaannya sehari-hari. Sistem keamanan lab komputer konvensional dianggap kurang sempurna dalam menjaga keamanan lab komputer. Jika pintu lab komputer dapat dibuka dengan mudah, pencuri dapat dengan mudah masuk dan mencuri isi pada lab komputer. Terkadang para guru lupa mengunci pintu karena terburu-buru saat keluar dari lab komputer, atau mereka mungkin ragu apakah mereka telah mengunci pintu atau tidak. Ini adalah salah satu faktor yang dapat menjadi ancaman bagi keamanan lab komputer. Belum adanya sistem penguncian yang juga berperan sebagai pemberi informasi tentang siapa saja yang keluar dan masuk lab komputer. Pada awalnya, pintu hanya mencakup kunci fisik untuk mengunci atau membuka pintu namun dengan kemajuan teknologi telah dibuat inovasi pintu yang lebih modern yaitu pintu digital yang dapat mengunci atau membuka kunci pintu tanpa memerlukan kunci fisik (Jufri, 2018) sekaligus mampu memberikan informasi kepada para guru tentang siapa saja yang telah memasuki lab komputer.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Putu Eka Sumara Dita, Ahmad Al Fahrezi, Purwono Prasetyawan dan Amarudin pada tahun 2021 yang berjudul “Sistem Keamanan Pintu Menggunakan Sensor Sidik Jari Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO R3” (Eka Sumara Dita et al., 2021). Kekurangan dari penelitian ini adalah, alat yang digunakan tidak memiliki laporan ataupun histori kejadian mengenai siapakah user yang terakhir kali mengakses pintu tersebut. Hal tersebut terjadi dikarenakan mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino UNO, yang dimana mikrokontroler tersebut tidak dapat terhubung dengan wi-fi untuk mengirimkan data kepada web. Lain halnya dengan penelitian yang dilakukan oleh Nanda Risky Maulana dan Roeslan Djatalov pada tahun 2022 dengan judul “Implementasi Metode SDLC Untuk Pembuatan Sistem Penguncian Pintu Menggunakan Fingerprint Dengan Modul NodeMCU Esp8266 Berbasis Internet Of Things” (Maulana & Djatalov, 2022). Kelebihan dari penelitian ini adalah, alat yang digunakan memiliki laporan dan histori yang masuk kedalam web informasi, hal tersebut dapat memudahkan kita dalam mengetahui siapakah user yang terakhir kali mengakses pintu tersebut dan juga terdapat tanggal dan jam saat user tersebut mengakses pintu. Hal tersebut dapat dilakukan karena mikrokontroler yang digunakan adalah NodeMCU Esp8266 yang dapat terkoneksi dengan wi-fi dan membuatnya dapat terhubung dengan web informasi

Maka dari itu penulis ingin membuat sistem penguncian pintu lab komputer yang lebih modern dengan menggunakan teknologi yang sudah berkembang di era modern ini. Dengan adanya teknologi modern yang ada kini diharapkan kita mampu meningkatkan level keamanan yang ada. Untuk meningkatkan sistem keamanan sebuah lab komputer, salah satunya adalah dengan menerapkan sistem keamanan lab komputer berbasis nodemcu esp8266 dalam hal ini adalah dengan menggunakan fingerprint scanner (Daulay & Alamsyah, 2019). Dengan adanya sensor fingerprint dapat memfilter orang yang dapat memasuki lab komputer berdasarkan sidik jari yang telah terdaftar di sistem dan dengan sensor tersebut pemilik ruangan dapat mengunci atau membuka pintu di luar dari waktu yang telah ditetapkan sebelumnya. Sehingga dapat meminimalisir tindak kejahatan yang ingin mengambil barang berharga yang berada di ruangan tersebut (Santoso, 2020). Dengan ini juga diharapkan pengguna dapat merasakan kemudahan karena para guru tidak perlu lagi membawa kunci kemana-mana dan tidak merasa khawatir kehilangan kunci karena kunci lab komputer ada pada sidik jarinya yang tidak mungkin dicuri dengan mudahnya. Data pengguna yang keluar masuk lab komputer juga akan diinformasikan melalui aplikasi web informasi. Sehingga tindak kriminal yang dilakukan, bahkan oleh orang dalam, dapat diminimalisir.

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental. Jenis penelitian ini adalah penelitian asosiatif dengan pendekatan kuantitatif. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini melalui observasi, wawancara dan dokumentasi. Teknik analisis data yang

digunakan adalah analisis deskriptif. Pendekatan kuantitatif artinya informasi atau data yang disajikan berupa angka. Pada penelitian ini hasil yang akan disajikan adalah berupa angka dan statistik pada analisis perbandingan yang akan dilakukan antara kunci konvensional dengan penggunaan sistem penguncian dengan menggunakan fingerprint (OUKaleka et al., 2021).

Sehingga, dengan adanya hal tersebut diatas penulis memutuskan untuk mengambil judul penelitian “Perancangan Sistem Penguncian Pintu Lab Komputer Berbasis Internet Of Things Menggunakan Fingerprint Dengan Modul NodeMCU Esp8266 di SMK Grafika Yayasan Lektur”.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian adalah serangkaian langkah atau prosedur yang digunakan untuk melakukan penelitian secara sistematis. Ini mencakup pendekatan, teknik, dan strategi yang digunakan untuk merencanakan, melaksanakan, dan menganalisis data dalam rangka mencapai tujuan penelitian. Metodologi penelitian berfungsi sebagai kerangka kerja yang membantu peneliti dalam mengorganisir dan mengarahkan proses penelitian.

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental yang dibagi menjadi enam tahap yaitu:

### 1. Studi Literatur

Metode ini dilakukan untuk mencari dan mendapatkan sumber-sumber kajian yang berkaitan, landasan teori yang mendukung, data-data, atau informasi sebagai acuan dalam melakukan perencanaan, desain, pembuatan, percobaan, dan penyusunan laporan penelitian.

### 2. Wawancara

Metode wawancara yaitu suatu metode pengumpulan data dengan cara tanya jawab secara langsung. Penulis mengadakan tanya jawab secara langsung kepada pihak terkait untuk melakukan pengumpulan data dan informasi yang diperlukan dalam pembuatan laporan penelitian.

### 3. Desain Rancangan Perangkat Keras

Metode ini dimaksudkan untuk menghasilkan suatu rangkaian alat sensor *Fingerprint* dan mikrokontroler Arduino yang tepat sehingga diperoleh hasil rancangan yang sesuai dengan tujuan penelitian.

### 4. Pembuatan Koding

Tahap ini adalah penyusunan kode-kode program untuk mengintegrasikan antara sensor dan NodeMCU agar dapat mendaftarkan dan mengotentikasi user penghuni rumah.

### 5. Pengujian

Metode ini dilakukan untuk penyesuaian antara perencanaan dan hasil yang telah dicapai sehingga diharapkan tidak adanya penyimpangan (error) yang tidak diinginkan, sehingga akan sesuai dengan apa yang telah direncanakan.

### 6. Pengambilan Kesimpulan

Metode ini dilakukan dalam perencanaan, pembuatan, dan pengujian alat kerja sehingga didapatkan komponen dan rancangan yang prototipe nya benar dan baik.

## 3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Sistem penguncian harus berfungsi dengan baik dan terbebas dari kesalahan atau error. Oleh karena itu diperlukan sebuah pengujian sistem untuk menghindari kesalahan pada saat diimplementasikan pada lab komputer. Pengujian sistem adalah serangkaian pengujian yang berbeda-beda yang bertujuan untuk mengetahui sistem yang kita bangun sudah baik atau belum, mencari kekurangan-kekurangan yang ada dan menguji apakah fungsi-fungsi yang ada bekerja

dengan baik atau tidak. Ada dua metode pengujian yang akan di gunakan dalam pengujian sistem ini yaitu pengujian dengan alpha dan pengujian beta.

### 1. Pengujian Alpha

Pengujian alpha dilakukan untuk mengetahui apakah alat bekerja dengan normal, seperti menguji fungsi yang sesuai atau bekerja, menguji fitur alat, serta menguji respon alat.

**Tabel 1.** Pengujian Alpha

Input/Pengujian	Fungsi	Output	Hasil Uji
Sidik jari dengan <i>Fingerprint</i>	Mendeteksi sidik jari pada <i>Fingerprint</i>	Sidik jari terdeteksi	Berhasil
Login web informasi	Menjalankan web informasi	Menu Login	Berhasil
Memilih form dashboard	Menampilkan informasi mengenai user id, peran pengguna, nama, kondisi, tanggal dan waktu.	Form Dashboard	Berhasil
Memilih form Report	Menampilkan informasi mengenai user id, peran pengguna, nama, kondisi, tanggal dan waktu di masa lampau	Form Report	Berhasil

Hasil dari pengujian Alpha yang telah dilakukan menunjukkan bahwa sistem yang telah dibangun sudah memenuhi persyaratan fungsional. dapat dilihat dari hasil pengujian yang sudah dilakukan, sudah tidak ada kesalahan pada web informasi, *Fingerprint*, maupun NodeMCU semua menunjukkan keberhasilan dari setiap percobaan.

### 2. Pengujian Beta

Pengujian beta dilakukan secara objektif dimana diuji secara langsung kepada pengguna dan responden untuk melihat penilaian ataupun respon pengguna terhadap alat yang telah dibangun. Penilaian dilakukan dengan cara membagikan kuesioner mengenai cara kerja alat serta kepuasan pengguna terhadap alat.

Kuesioner ini terdiri dari 5 pertanyaan (terlampir) dengan menggunakan tiga skala kepuasan yaitu setuju, cukup, dan tidak setuju. Adapun hasil dari penilaian kuesioner adalah sebagai berikut

#### 1. Memudahkan Akses Membuka Pintu Lab Computer Karna Menggunakan Sidik Jari

##### Hasil Penilaian Pertanyaan Nomer Satu

**Tabel 2.** Pengujian Beta 1

Kategori Jawaban	Skala Jawaban	Jumlah Penilai	Jumlah Presentase
Setuju	10	10	100%
Cukup	0	10	0%
Tidak Setuju	0	10	0%

#### 2. Mengatasi Masalah Ketika Kehilangan Kunci Lab Computer

##### Hasil Penilaian Pertanyaan Nomer Dua

**Tabel 3.** Pengujian Beta 2

Kategori Jawaban	Skala Jawaban	Jumlah Penilai	Jumlah Presentase
Setuju	10	10	100%
Cukup	0	10	0%
Tidak Setuju	0	10	0%

**3. Tampilan Pada Web Site Mudah Dipahami**

**Hasil Penilaian Pertanyaan Nomer Tiga**

**Tabel 4.** Pengujian Beta 3

Kategori Jawaban	Skala Jawaban	Jumlah Penilai	Jumlah Presentase
Setuju	10	10	100%
Cukup	0	10	0%
Tidak Setuju	0	10	0%

**4. Fungsi Pada Web Site Sebagai Informasi Dapat Terpenuhi Dengan Baik**

**Hasil Penilaian Pertanyaan Nomer Empat**

**Tabel 5.** Pengujian Beta 4

Kategori Jawaban	Skala Jawaban	Jumlah Penilai	Jumlah Presentase
Setuju	10	10	100%
Cukup	0	10	0%
Tidak Setuju	0	10	0%

**5. Biaya Yang Dikeluarkan Sebanding Dengan Keamanan Yang Didapatkan**

**Hasil Penilaian Pertanyaan Nomer Lima**

**Tabel 6.** Pengujian Beta 5

Kategori Jawaban	Skala Jawaban	Jumlah Penilai	Jumlah Presentase
Setuju	10	10	100%
Cukup	0	10	0%
Tidak Setuju	0	10	0%

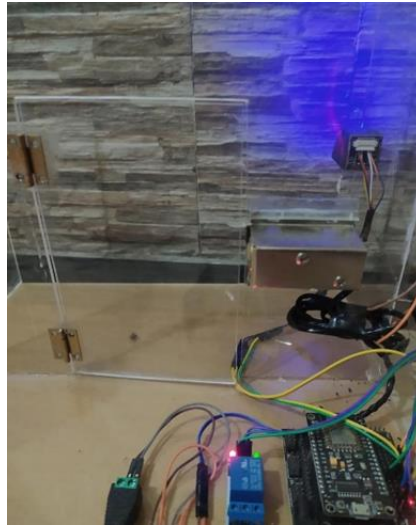
**4. IMPLEMENTASI**

Setelah semuanya dibuat, maka proses yang dilakukan berikutnya adalah mencoba menempelkan sidik jari pada modul *Fingerprint*.

Berikut ini adalah percobaan menempelkan sidik jari pada alat yang berupa modul *Fingerprint*:

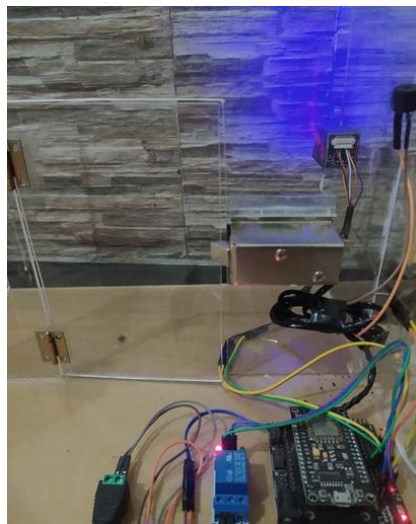


**Gambar 1.** Penempelan Sidik Jari Pada Modul *Fingerprint*



**Gambar 2.** *Solenoid* Pada Posisi Terbuka Selama 5 Detik

Maka yang terjadi adalah solenoid door lock pada prototype akan membuka selama 5 detik dan akan kembali menutup.



**Gambar 3.** *Solenoid* Kembali Menutup

Apabila sidik jari yang ditempelkan salah, maka buzzer akan membunyikan alarm untuk menandakan ada yang berusaha masuk dengan sidik jari yang salah.

Berikut adalah gambar modul buzzer yang akan berbunyi apabila sidik jari yang ditempelkan salah:



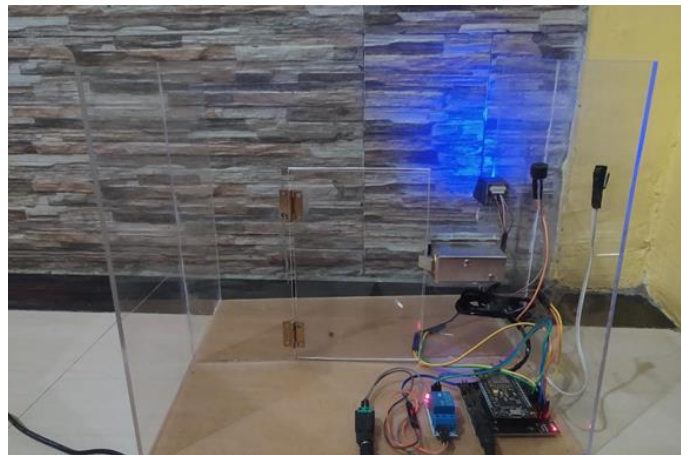
**Gambar 4.** *Module buzzer*



Berikut ini adalah prototype pada bagian depan dan belakang pintu



**Gambar 5.** *Prototype* Pintu Bagian Depan



**Gambar 6.** *Prototype* Pintu Bagian Dalam

## 5. KESIMPULAN

Kesimpulan didapatkan dari hasil pembahasan dan pengujian pada sistem. Kesimpulan dari laporan sistem penguncian pintu lab komputer menggunakan Fingerprint adalah:

- Sistem ini mampu menciptakan keamanan yang lebih tinggi dibandingkan dengan kunci konvensional dan jauh lebih praktis dalam penggunaannya sehari-hari.
- Sistem penguncian menggunakan Fingerprint ini dapat mengetahui siapa yang memasuki lab komputer pada jam berapa dan tanggal berapa dan alat ini dapat membuka pintu lab komputer menggunakan sidik jari yang sudah terdaftar pada modul Fingerprint.

## REFERENCES

- Afdal, M., & Wafi, H. (2018). Perancangan Sistem Informasi Promosi Dan Pemasaran Spare Part Berbasis Web Studi Kasus: Pt. Suka Fajar Pekanbaru. *METHOMIKA: Jurnal Manajemen Informatika & Komputerisasi Akuntansi*, 2(2), 116–126.
- Ariyadi, A., & Lumba, E. (2018). Pengembangan Program Aplikasi Katalog Elektronik Tempat Wisata di Pulau Jawa dengan Fitur Augmented Reality. *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 5(1), 35–42.

- Artiyasa, M., Nita Rostini, A., Pradifta Junfithrana, A., Studi Teknik Elektro, P., Nusa Putra, U., Raya Cibolong Kaler No, J., & Sukabumi, K. (2020). APLIKASI SMART HOME NODE MCU IOT UNTUK BLYNK. In *Jurnal Rekayasa Teknologi Nusa Putra* (Vol. 7, Issue 1).
- Daulay, N. K., & Alamsyah, M. N. (2019). Monitoring Sistem Keamanan Pintu Menggunakan Rfid Dan Fingerprint Berbasis Web Dan Database. *Jusikom : Jurnal Sistem Komputer Musirawas*, 4(02), 85–92. <https://doi.org/10.32767/jusikom.v4i2.632>
- Eka Sumara Dita, P., Al Fahrezi, A., Prasetyawan, P., Ratu, L., & Lampung, B. (2021). Sistem Keamanan Pintu Menggunakan Sensor Sidik Jari Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO R3. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer (JTikom)*, 2(1), 2723–6382.
- Febriyanto, E., -, P., & Suprayogi, D. (2019). Prototype Sistem Smart Lock Door Dengan Timer Dan Fingerprint Sebagai Alat Autentikasi Berbasis Arduino Uno Pada Ruangan. *Jurnal Informatika*, 19(1), 10–19. <https://doi.org/10.30873/ji.v19i1.1555>
- Ibrahim, A. W. (2021). PENDETEKSI KOLONI RAYAP KAYU DI KUSEN RUMAH MENGGUNAKAN NODEMCU ESP8266 BERBASIS INTERNET OF THINGS ( IOT ) ( THE DETECTORS OF WOOD TERMITE COLONIES ON HOUSE FRAMES USING IOT ( INTERNET OF THINGS ) BASED NODEMCU ESP8266 ) Alexandre Wisnu Ibrahim Fakultas. *Jurnal Transit*, 1–8.
- Jufri, A. (2018). Rancang Bangun dan Implementasi Kunci Pintu Elektronik Menggunakan Arduino dan Android. *STT STIKMA International*, 7(1), 40–51.
- Karim, A., & Purba, E. (2018). Sistem Informasi Pendataan Penduduk Kelurahan Kampung Mesjid Berbasis Web. *Seminar Nasional Sains & Teknologi Informasi (SENSAI)*, 537–545.
- Fahlevi, I., & Ardiansyah, M. (2022). Implementasi Alarm Kebakaran Otomatis Berbasis (IOT) Internet Of Things Menggunakan Metode Fuzzy Logic Pada Ruang Server Jaringan (Studi Kasus: YBY. Net). *INFORMATIKA*, 3(2).
- Maulana, N. R., & Djitalov, R. (2022). Implementasi Metode SDLC Untuk Pembuatan Sistem Penguncian Pintu Menggunakan Fingerprint Dengan Modul NodeMCU Esp8266 Berbasis Internet Of Things. 1(1), 40–49.
- Menggunakan, R., & Berbasis, M. (n.d.). RANCANG BANGUN MONITORING DAN KONTROLING PINTU.
- Mude, A., & Mando, L. B. F. (2021). Implementasi Keamanan Rumah Cerdas Menggunakan Internet of Things dan Biometric Sistem. *MATRIK : Jurnal Manajemen, Teknik Informatika Dan Rekayasa Komputer*, 21(1), 179–188. <https://doi.org/10.30812/matrik.v21i1.1381>
- Nirsal, Rusmala, & Syafriadi. (2020). Desain Dan Implementasi Sistem Pembelajaran Berbasis E-Learning Pada Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Pakue Tengah. *Journal Ilmiah d'Computare*, 10, 30–37. <http://www.elsevier.com/locate/scp>
- OUKaleka, A., Hartayu, R., Setyajid, K., & Hariyadi, B. (2021). Rancang Bangun Alat Sistem Pengaman Kunci Pintu Otomatis Menggunakan Sidik Jari dan E-KTP berbasis Web. 3.
- Pkl, L., Devisi, P., & Pt, H. (2018). 2) 1,2. 2(2), 12–26.
- Rahmawati, L., & Hilma, Y. A. De. (2022). Pemanfaatan Web Gis Dalam Sistem Informasi Pemasaran Rumah Kredit BNI Jombang. 3(2), 134–142.
- Santoso, A. W. (2020). Sistem Keamanan Pintu Laboratorium Berbasis Sensor Fingerprint dan Magnetic Lock. *JTT (Jurnal Teknologi Terapan)*, 6(1), 84. <https://doi.org/10.31884/jtt.v6i1.236>
- Santoso, A. W., Suryarasm, A., & Nugroho, A. A. (2020). SISTEM KEAMANAN PINTU LABORATORIUM BERBASIS SENSOR FINGERPRINT DAN MAGNETIC LOCK. *Jurnal Teknologi Terapan* |, 6(1).
- Saripurna, D., Calam, A., Yusnidah, Y., & Lubis, Z. (2019). Sistem Cerdas Pemanggang Jagung Semi Otomatis Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Metode PWM (Pulse Width Modulation). *Jurnal SAINTIKOM (Jurnal Sains Manajemen Informatika Dan Komputer)*, 18(1), 82. <https://doi.org/10.53513/jis.v18i1.108>
- Siswanto, A., Efendi, A., & Yulianti, A. (2018). Alat Kontrol Akses Pintu Rumah Dengan Teknologi Sidik Jari Di Lingkungan Rumah Pintar Dengan Data Yang Di Enkripsi. *Jurnal Penelitian Pos Dan Informatika*, 8(2), 97. <https://doi.org/10.17933/jppi.2018.080201>