

Sistem Keamanan Ruang Server Unima Menggunakan RFID dan *Face Recognition*

Unima Server Room Security System Using RFID and Face Recognition

Parabelem T.D. Rompas¹, Irene R.H. Tangkawarow², George A. Mikhail³

^{1,2,3} Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Manado

Article Info	ABSTRAK
<p>Article history: Received: Jun 09, 2024 Revised: Jul 10, 2024 Accepted: Jul 25, 2024</p>	<p>Keamanan ruang server merupakan hal penting dalam sebuah institusi pendidikan seperti Universitas Negeri Manado. Dalam upaya menjaga keamanan ruang server tersebut, salah satu teknologi yang dapat digunakan adalah <i>Radio Frequency Identification (RFID)</i> dan <i>Face recognition</i>. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem keamanan ruangan server Universitas Negeri Manado menggunakan teknologi RFID dan <i>Face recognition</i>. Sistem ini akan memungkinkan hanya orang yang memiliki akses yang sah untuk masuk ke ruang server tersebut, sehingga dapat mencegah akses tidak sah ke dalam ruangan server, data dan informasi sensitif yang disimpan di dalam server. Metode pengembangan dalam penelitian ini menggunakan metode adalah <i>SDLC Waterfall (Software Development Life Cycle)</i> berbasis RFID dan <i>Face recognition</i> yang akan diintegrasikan untuk mengontrol akses ke ruangan server. RFID digunakan untuk memberikan akses fisik ke ruang server, sementara <i>Face recognition</i> digunakan sebagai metode verifikasi identitas untuk memastikan bahwa orang yang masuk adalah orang yang memiliki akses yang sah. Hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat dalam meningkatkan keamanan ruang server Universitas Negeri Manado., serta dapat diimplementasikan dalam institusi pendidikan lainnya untuk meningkatkan keamanan data dan informasi sensitif.</p>
<p>Kata kunci Keamanan Ruang Server, RFID, <i>Face Recognition</i></p>	
<p>Keywords <i>Security of Server Room, RFID, Face Recognition.</i></p>	<p>ABSTRACT <i>Server room security is a crucial aspect for an educational institution like Universitas Negeri Manado. To enhance the security of the server room, technologies such as Radio Frequency Identification (RFID) and Face Recognition can be utilized. This research aims to design a security system for the Universitas Negeri Manado server room using RFID and Face Recognition technologies. The system will allow only authorized individuals to access the server room, thereby preventing unauthorized access to the server room, and protecting the sensitive data and information stored on the servers. The development method used in this research is the SDLC Waterfall (Software Development Life Cycle) method, which integrates RFID and Face Recognition to control access to the server room. RFID will provide</i></p>

physical access to the server room, while Face Recognition will serve as a verification method to ensure that the individual entering is authorized. The results of this research are expected to enhance the security of the Universitas Negeri Manado server room and can be implemented in other educational institutions to improve the security of sensitive data and information.

Corresponding Author:

George A. Mikhail,
Teknik Informatika, Universitas Negeri Manado,
Jl. Kampus Unima, Tonsaru, Kec. Tondano Selatan Kabupaten Minahasa, Sulawesi Utara
95618, Email: 17210037@unima.ac.id

PENDAHULUAN

Ruang server adalah ru Ruang yang menyimpan peralatan yang berkaitan dengan operasional sistem sehari-hari, seperti peralatan jaringan (router, hub, dll), server (aplikasi, database), UPS, AC, dll. Ruang server adalah suatu fasilitas penting yang digunakan untuk hasil pengembangan sistem-sistem Universitas Negeri Manado dan komponen-komponen yang bersangkutan, seperti penyimpanan dan sistem telekomunikasi. Untuk membuat keamanan pada ruangan server dapat menggunakan mikrontroler RFID sebagai pengaman pintu ruangan, sehingga tidak semua orang bisa masuk tanpa izin ke dalam ruangan server.

Sistem keamanan merupakan topik penting saat ini dan sering dibahas di komunitas lokal. Jika sistem keamanan tidak diperkuat secara memadai, insiden yang tidak diinginkan seperti pencurian dapat terjadi. (Ryan Laksmana Singgeta, 2018) Dan untuk keamanan tersebut kita bisa memanfaatkan teknologi IoT (*Internet Of Things*). Salah satunya pada ruang server Unima.

Internet of Things (Internet of Things) adalah Sistem perangkat cerdas, seperti sensor, aktuator, dan mikrokontroler, memungkinkan pertukaran informasi dan komunikasi otomatis. IoT (*Internet of Things*) menggunakan perangkat pintar untuk mengoptimalkan aktivitas sehari-hari. Perangkat pintar, seperti yang digunakan di rumah pintar dan ruang kelas pintar, dibuat dengan menghubungkan berbagai sensor, aktuator, dan mikrokontroler untuk mendukung komunikasi antar perangkat. Dalam bidang pendidikan, khususnya dalam proses belajar mengajar, pemanfaatan teknologi IoT diharapkan dapat membuat proses tersebut menjadi lebih efisien dan mudah..

Ruangan server masih menggunakan RFID sebagai scan kartu kepegawaian untuk akses ke ruangan server. Teknologi *Radio Frequency Identification (RFID)* merupakan teknologi yang mampu mengidentifikasi beragaram benda memanfaatkan sinyal radio, terbagi menjadi 2 itu tag dan reader. (Moch Iqbal Tawakal, 2021). Hal ini mengakibatkan tingkat keamanan akses ruangan server masih rentan terhadap akses yang tidak bertanggungjawab. Pengembangan IoT perlu ditingkatkan agar data id card tervalidasi dengan data wajah pemilik kartu.

Penggunaan komponen IoT *Face recognition* merupakan solusi untuk mengatasi masalah tersebut. *Face recognition* adalah teknik biometric yang digunakan untuk mengidentifikasi individu dari gambar atau rekaman video. *Face recognition* mengandalkan algoritma computer untuk mendeteksi dan mengidentifikasi wajah seseorang. Algoritma computer dapat dengan mudah mengenali wajah seorang individu berdasarkan jumlah fitur unik seperti bentuk mata, hidung, dan bibir.

Berdasarkan latar belakang dan beberapa reference yang penulis baca, maka penulis tertarik mengangkat permasalahan ini menjadi topik penelitian yang berjudul “Sistem Keamanan Ruang Server Unima Menggunakan RFID dan *Face Recognition*”.

METODE PENELITIAN

Teknik pengumpulan data

Informasi yang diperlukan untuk studi ini akan dikumpulkan melalui wawancara dan penelitian literatur. Wawancara dilakukan dengan staf puskom UNIMA untuk mendapatkan wawasan tentang aspek keamanan yang ada diruangan server UNIMA, sedangkan penelitian literatur melibatkan analisis jurnal yang relevan terutama terkait pengembangan sistem keamanan berbasis IoT .

Metode SDLC Waterfall

Pengembangan studi sistem keamanan ini menerapkan metode penelitian *SDLC Waterfall*(*Software Development Life Circle*), Proses pengembangan atau modifikasi sistem perangkat lunak menggunakan model dan metodologi (berdasarkan praktik atau metodologi terbaik yang telah terbukti) yang digunakan dalam pengembangan sistem perangkat lunak sebelumnya. (Rosa dan Shalahuddin, 2018) Metodologi ini terdiri dari beberapa fase, yang pertama adalah “analisis kebutuhan”. Proses pengumpulan persyaratan berfokus pada mengidentifikasi persyaratan perangkat lunak dengan cara yang mudah dipahami. Fase kedua, desain, merupakan proses bertahap yang menekankan pembuatan desain program perangkat, mencakup struktur data, arsitektur perangkat lunak, representasi antarmuka, dan metode pengkodean. Fase ketiga, “coding,” Ini merujuk pada program komputer yang sesuai dengan desain yang telah dibuat selama tahap perancangan. Dan pada fase terakhir, Implementasi dan Pengujian, Proses pembuatan perangkat dibagi menjadi bagian-bagian kecil yang kemudian disatukan pada langkah berikutnya. Selain itu, fungsionalitas setiap modul juga diperiksa selama fase ini untuk memastikan bahwa modul tersebut memenuhi kriteria yang ditentukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Kebutuhan

System Requirement.

Dari hasil konsultasi dan observasi yang dilakukan oleh penulis, *System requirement* pada penelitian ini “Sistem Keamanan Ruang Server UNIMA Menggunakan RFID dan *Face Recognition*” bisa melihat informasinya pada tabel berikut.

Tabel 1 Analisis Kebutuhan Sistem

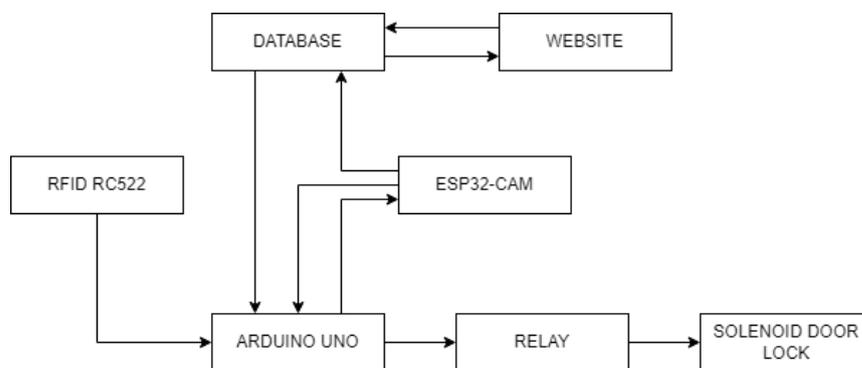
No	Fitur	Tujuan atau Fungsi
1	Keamanan	Meningkatkan keamanan pada ruangan server yang dapat mencegah akses yang tidak sah
2	Identifikasi yang akurat	Sistem harus mengidentifikasi pengguna dengan akurat dan dapat dipercaya dengan menggunakan RFID dan <i>Face Recognition</i> . Dalam hal ini membutuhkan sensor dan

No	Fitur	Tujuan atau Fungsi
		algoritma yang tepat untuk mengenali data yang sesuai dengan pengguna yang terdaftar.
3	User-frienly	Sistem ini harus mudah digunakan dan diakses oleh pengguna. Interface yang intuitif dan sederhana harus disediakan untuk memudahkan pengguna dalam menggunakan sistem tersebut.
4	Ketersediaan data pengguna	Data pengguna yang terdaftar dalam sistem harus tersedia secara real-time dan akurat. Pengguna harus dapat dengan mudah menambahkan atau menghapus data pengguna yang diizinkan untuk mengakses ruangan.
5	Performa	Performa sistem harus dapat diandalkan dan responsif, sistem harus dapat mengenali e-KTP dan wajah dengan cepat dan akurat sehingga tidak mengalami kesulitan saat mengakses ruangan.
6	Administrasi	Admin harus dapat dengan mudah mengelola dan mengontrol akses pengguna ke ruangan menggunakan sistem. Fitur admin harus disediakan untuk memudahkan proses tersebut.
7	Pengelolaan data yang efisien	Sistem harus mampu mengelola data pengguna dengan efisien. Data pengguna harus terjamin kerahasiaanya dan bisa diakses oleh orang yang bertanggungjawab.

Design

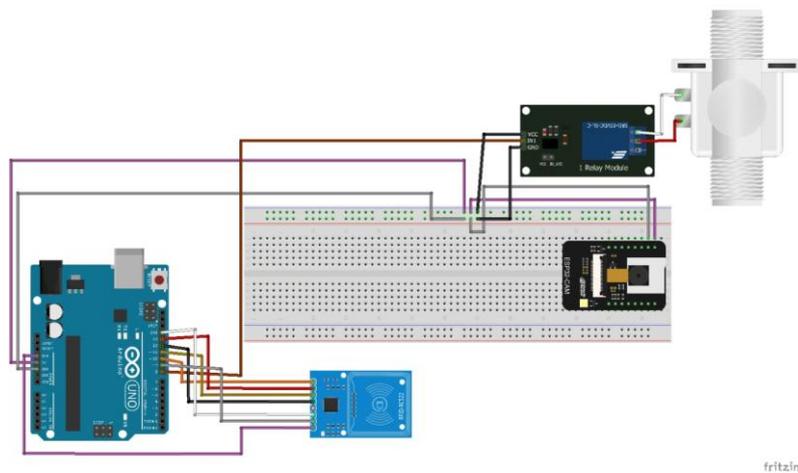
Perancangan Arsitektur

Pada perancangan alat sistem, penulis menggunakan module Arduino Uno, Relay, RFID RC522, ESP32-Cam dan *Solenoid Door Lock*. Untuk mengetahui prinsip kerja dari alat maka diperlukan rancangan arsitektur sistem yang akan dibuat. Berikut adalah rancangan arsitektur sistem:



Gambar 1 Blok Diagram Sistem

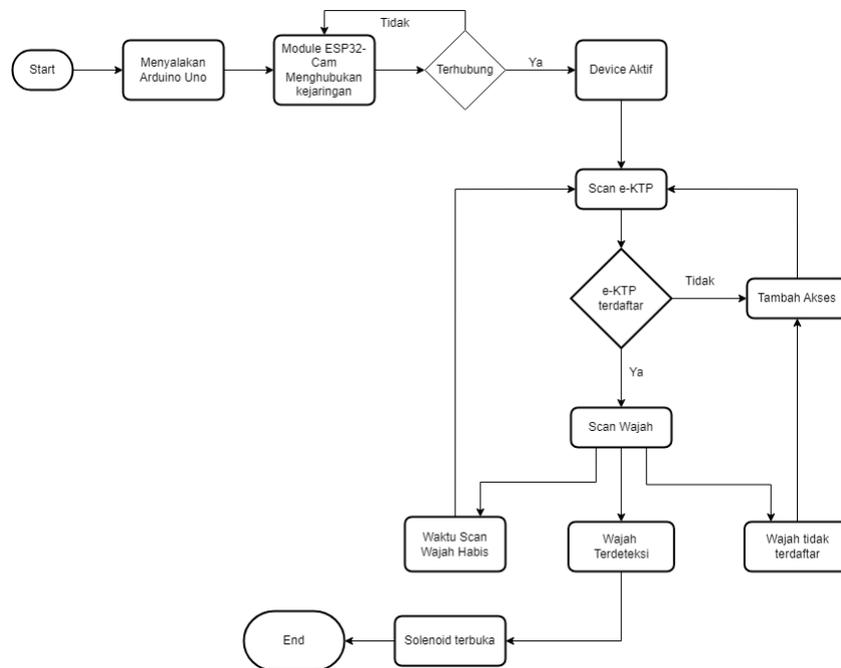
Pada Gambar 1 diatas dapat dilihat, website adalah *software* yang digunakan untuk mengolah database dari sistem. RFID RC522 yg digunakan pada penelitian ini berfungsi sebagai *Reader* nya atau bisa dibilang alat yg digunakan untuk scan e-KTP. ARDUINO UNO berfungsi sebagai pusat kontrol semua alat. Relay dipakai untuk mengatur aliran listrik dari arduino uno ke *solenoid door lock*.



Gambar 2 Rangkaian Alat

Terlihat pada Gambar 2 diatas seluruh komponen-komponen alat telah terhubung dimana RFID RC522 telah terhubung dengan Arduino Uno. Arduino Uno terhubung dengan Relay dan ESP32/Cam melalui *Breadboard*.

Alur Kerja Sistem



Gambar 3 Flowchart Alur Kerja Sistem

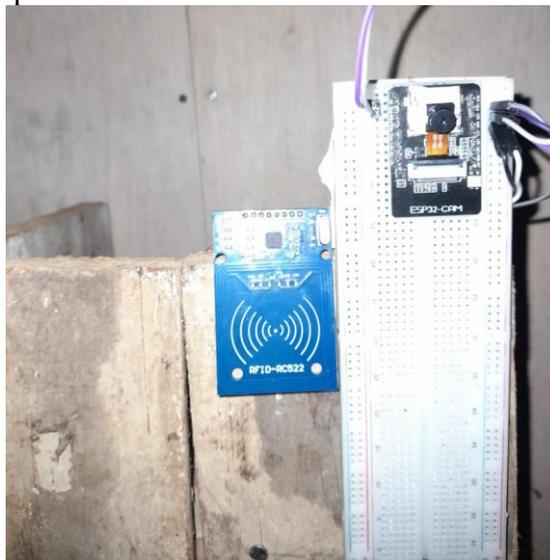
Dari Gambar 3 diatas dapat dilihat bahwa sistem akan mulai berjalan ketika menyalakan Arduino Uno dan ESP32 Cam akan menghubungkan ke jaringan. Jika terhubung ke jaringan maka device aktif, dan jika tidak, akan kembali ke module ESP32 Cam menghubungkan ke jaringan. Setelah device aktif maka sistem akan meminta scan

e-KTP sebagai data yang akan digunakan untuk ke tahap selanjutnya. Setelah scan E-KTP berhasil maka tahap selanjutnya adalah scan wajah. Scan KTP dan scan wajah akan berhasil jika data dari pengguna sudah diolah terlebih dahulu kedalam sistem menggunakan website. Hasil dari scan wajah adalah tahap atau proses terakhir sebelum solenoid dapat terbuka. Tahap solenoid berhasil tergantung dengan data scan wajah yang dimasukkan ke dalam sistem.

Implementasi dan Pengujian

Implentasi Alat

Komponen atau alat yang digunakan pada sistem ini adalah *Arduino Uno R3*, *Relay*, *ESP32-CAM*, *RFID Reader RC522*, dan *Solenoid Door Lock*. Berikut adalah gambar perancangan dan penerapan sistem.



Gambar 4 Implementasi Alat Luar Ruangan

Gambar 4 merupakan rangkaian alat yang sudah dirancang dan diterapkan pada bagian luar ruangan. Pada alat yang berada di luar ruangan terdapat RFID dan ESP32-CAM yang berfungsi untuk melakukan proses scan e-KTP dan scan wajah.



Gambar 5 Implementasi Alat Dalam Ruangan

Gambar 5 adalah rangkain alat yang sudah dirancang dan diterapkan pada bagian dalam ruangan. Pada alat yang berada di dalam ruangan terdapat komponen mitrokontroler *Arduino UNO*, *Relay*, dan *Solenoid Door Lock* yang berfungsi untuk proses membuka pintu setelah tahap scan yang dilakukan pada alat di luar ruangan berhasil.

Pengujian

Pengujian Jarak Sensor RFID Reader

Proses pengujian komponen *RFID Reader RC522* adalah pengujian yang dilakukan untuk mengetahui jarak maksimal untuk melakukan proses scan e-KTP pada *RFID Reader RC522*. Pada tabel dibawah dapat dilihat hasil dari pengujian yang dilakukan oleh penulis.

Tabel 2 Pengujian Jarak Sensor RFID Reader

No	e-KTP	Kondisi	Jarak (cm)	RFID
1	e-KTP 1	Terdaftar	0 cm - 0.5 cm	Terbaca
2	e-KTP 1	Terdaftar	>0.5 cm	Tidak Terbaca
3	e-KTP 2	Tidak terdaftar	0 cm - 0.5 cm	Terbaca
3	Kartu RFID	Terdaftar	0 cm – 1 cm	Terbaca
4	Kartu RFID	Terdaftar	>1 cm	Tidak Terbaca

Pengujian Validasi Wajah

Proses pengujian komponen *ESP32-CAM* adalah pengujian yang dilakukan untuk validasi kecocokan data wajah dengan e-KTP. Pada tabel berikut dapat dilihat hasil dari pengujian.

Tabel 3 Pengujian Validasi Wajah

No	e-KTP	Kondisi	Hasil
1	e-KTP 1	Wajah sesuai dengan e-KTP 1 yang terdaftar pada sistem	Berhasil
2	e-KTP 1	Wajah tidak sesuai dengan e-KTP 1 yang terdaftar pada sistem	Wajah tidak sesuai dengan e-KTP
3	e-KTP 1	Wajah tidak terdaftar pada sistem	Wajah tidak terdaftar

Proses pengujian scan wajah pada perangkat *ESP32-CAM* menunjukkan hasil seperti pada Tabel 3 Pada tabel dapat disimpulkan bahwa jika e-KTP sesuai dengan wajah yang terdaftar maka proses scan wajah berhasil. Sedangkan jika wajah tidak sama dengan e-KTP dan wajah tidak terdaftar didapat hasil wajah tidak sama dengan e-KTP dan wajah tidak terdaftar.

Pengujian Scan Wajah

Tabel 4 Pengujian Scan Wajah

No	Kondisi	Aksesoris	Pencahayaan	ESP32-CAM	Solenoid Door Lock
1	Wajah Terdaftar	-	Terang	Terbaca	Terbuka
2	Wajah Terdaftar	Kaca mata	Terang	Terbaca	Terbuka
3	Wajah Terdaftar	-	Agak terang	Terbaca	Terbuka
4	Wajah Terdaftar	Kaca mata	Agak Terang	Terbaca	Terbuka
5	Wajah terdaftar	-	Gelap	Tidak terbaca	Tidak terbuka
5	Wajah Tidak terdaftar	-	Terang	Terbaca	Tidak Terbuka

Pengujian scan wajah untuk akses *Solenoid Door Lock* menghasilkan data pengujian seperti Tabel 4 Pada tabel dapat dilihat bahwa scan wajah terdaftar tidak menggunakan aksesoris dan menggunakan aksesoris, dengan kondisi terang dan agak terang, maka scan wajah berhasil dan *Solenoid Door Lock* akan terbuka. Proses scan wajah terdaftar tanpa menggunakan aksesoris pada kondisi gelap, maka data tidak akan terbaca dan *Solenoid Door lock* tidak akan terbuka. Sedangkan untuk kondisi wajah tidak terdaftar dengan kondisi lainnya terpenuhi, *Solenoid Door Lock* tidak akan terbuka.

Proses pengujian yang dilakukan oleh penulis dengan rincian pada Tabel 4.6, Tabel 4.7 dan Tabel 4.8 menunjukkan bahwa seluruh rangkaian atau komponen IoT telah berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

KESIMPULAN

Berdasarkan perancangan dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa Sistem Keamanan Ruangan Server UNIMA Menggunakan RFID Dan *Face Recognition* telah berhasil dirancang dengan menggunakan modul *Arduino Uno R3* sebagai mikrokontroler, modul ESP32-CAM yang berfungsi sebagai kamera scan wajah, modul RFID Reader RC522 yang berfungsi sebagai alat scan e-KTP, *Solenoid Door Lock* untuk akses pintu dan modul sebagai saklar otomatis yang berfungsi untuk mengaliri dan memutus arus listrik pada perangkat. Untuk pengolahan data pengguna yang dibuat pada website dapat diakses melalui smartphone atau komputer/laptop. Sistem ini meningkatkan keamanan pada ruang server karena hanya pengguna/staff yang sudah terdaftar yang akan diberikan hak akase untuk masuk keruang server melalui atau menggunakan perangkat IoT yang telah dirancang

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini tidak dapat terselesaikan tanpa kerjasama dari berbagai pihak yang berkepentingan. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada Rektor Universitas Negeri Manado, Dekan Fakultas Teknik, dan para dosen Teknik Informatika. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada dosen pembimbing, pembimbing skripsi, orang tua, keluarga, dan sahabat wisudawan angkatan 2017.

DAFTAR PUSTAKA

- Susim, T., & Darujat, C. (2021). PENGOLAHAN CITRA UNTUK PENGENALAN WAJAH (FACE RECOGNITION) MENGGUNAKAN OPENCV. *Jurnal Syntax Admiration*, 534-545.
- Alwan Suryansah, R. H. (2020). Implementasi Face Recognition Untuk Mengakses Ruang. *Jurnal Media Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer Vol3 No 3*.
- Djayus Nor Salim, N. A. (2021). Sistem Keamanan Smart Door Lock Menggunakan E-KTP (Elektronik Kartu Tanda Penduduk) Berbasis Internet of Things(IoT). *JURNAL ILMIAH STMIK AUB*, 196.
- Eko Siswanto, N. (2018). Perancangan Sistem Keamanan Ruang Menggunakan RFID Pada E-KTP di Balai Desa Sukorejo.
- Erwinda, G. W., Wibowo, S. A., & Rudhistiar, D. (2022). IMPLEMENTASI FACE RECOGNITION DAN RFID SEBAGAI FITUR SECURITY PADA SMART HOME. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 1123-1130.
- Fadillah, A. Z., & Gunawan, R. (2024). POTENSI IOT DALAM INDUSTRI 4.0. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 1932-1940.
- Giovanni, A., Indrasari, W., & Firmansyah, H. (2023). PENDETEKSI WAJAH SEBAGAI SEBUAH SISTEM KEAMANAN RUANGAN. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)*, 33-38.
- Marina Artiyasa, A. N. (2020). Aplikasi Smart Home NodeMCU IoT Untuk Blynk. *Jurnal Rekayasa Teknologi Nusa Putra*, 1-7.
- Marina Artiyasa, I. H. (2020). *Jurnal Fidelitiy Vol. 02. No. 1. Studi Perbandingan Platform Internet of Things (IoT) untuk Smart Home Kontrol Lampu Menggunakan NodeMCU dengan Aplikasi Web Thingspeak dan Blynk*.
- Moch Iqbal Tawakal, Y. R. (2021). SMART LOCK DOOR MENGGUNAKAN AKSES E-KTP BERBASIS INTERNET OF THINGS. *Jurnal Responsif, Vol.3 No.*, 83-91.
- Pokenika, A. J., Alam, T. H., & Soekarta, R. (2023). Rancang Bangun Buka Pintu Otomatis Menggunakan E-ktp (Kartu Tanda Penduduk) Sebagai Rfid Berbasis Arduino. *FRAMEWORK*, 108-116.
- Prasetyo, D. A., Subandi, Kusumaningsih, D., & Purwanto. (2023). Implementasi Monitoring Multi Sensor pada Ruang Server Berbasis Iot Menggunakan Wemos D1 R2. *Jurnal Informatik Edisi ke-19*, 90-98.
- Razor, A. (2021, February 25). *Breadboard Arduino: Pengertian, Prinsip kerja dan Jenisnya*. Retrieved from [aldyrazor.com: https://www.aldyrazor.com/2020/05/breadboard-arduino.html](https://www.aldyrazor.com/2020/05/breadboard-arduino.html)
- Rifaldi F, Y. Y. (2021). RANCANG BANGUN ALAT PENGUSIR HAMA MENGGUNAKAN ARDUINO DAN PENGONTROL BERBASIS ARDUINO. *Jurnal Comasie*, 13.

- Rosa dan Shalahuddin, M. (2018). *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur Dan Berorientasi Objek Informatika*. Bandung.
- Ryan Laksana Singgeta, P. D. (2018). SISTEM PENGAMANAN PINTU RUMAH DENGAN RFID BERBASIS WIRELESS ESP8266. 1.
- Slamet Purwo Santoso, F. W. (2021). Jurnal Ilmiah Elektrokrisna. *Jurnal Ilmiah Elektrokrisna*, 21.
- Suryansah, A., Habibi, R., Awangga, R. M., & Fatonah, R. S. (2020). Implementasi Face Recognition Untuk Mengakses Ruangan. *Jurnal MediaTIK*, 25-28.
- Utomo, B. T., Fitri, I., & Mardiani, E. (2020). PENERAPAN FACE RECOGNITION PADA APLIKASI AKADEMIK ONLINE. *JURNAL INFORMATIK Edisi ke-16*.