

Sistem Pengamanan Pintu Berbasis RFID (Radio Frekuensi Identification) Menggunakan Arduino Uno

Dedi Satria

¹Program Studi Teknik Komputer,
Fakultas Teknik, Universitas Serambi
Mekkah, Banda Aceh

*Corresponding author email:
dedisatria@serambimekkah.ac.id

ABSTRAK

Dalam era teknologi yang terus berkembang, perlunya solusi pengamanan akses yang efektif dan modern menjadi semakin penting. Artikel penelitian ini menyajikan perancangan dan implementasi sebuah sistem Pengamanan pintu berbasis RFID (Radio Frekuensi Identification) menggunakan Arduino Uno. Sistem ini memanfaatkan teknologi RFID untuk mengenali pengguna melalui kartu/tag RFID yang mereka miliki, dan memberikan izin akses untuk membuka pintu. RFID ReaderID-12 digunakan untuk membaca data dari kartu/tag, dan Arduino Uno digunakan sebagai pengendali utama sistem. Pengunci pintu selenoid dikontrol melalui modul relay untuk membuka dan mengunci pintu sesuai dengan perintah yang diberikan oleh sistem. Penelitian ini menjelaskan rincian perancangan sistem, implementasi perangkat keras dan perangkat lunak, serta hasil uji coba sistem. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sistem Pengamanan pintu berbasis RFID menggunakan Arduino Uno mampu memberikan keamanan akses yang lebih tinggi dan respons sistem yang cepat.

Kata Kunci: Sistem Pengamanan Pintu, RFID, Arduino Uno, RFID Reader ID-12, Pengunci Pintu Selenoide

I. Pendahuluan

Dalam era perkembangan teknologi yang semakin pesat, otomatisasi dan keamanan menjadi aspek yang krusial dalam berbagai lingkungan, mulai dari rumah tangga hingga perusahaan. Salah satu bidang yang terus berkembang adalah pengamanan akses dengan memanfaatkan teknologi RFID (Radio Frequency Identification). Teknologi ini memungkinkan identifikasi dan otentikasi melalui gelombang radio, membuka potensi baru dalam pengendalian akses dan pengamanan.

Artikel ini bertujuan untuk menyajikan perancangan dan pengujian sebuah sistem Pengamanan pintu berbasis RFID dengan memanfaatkan perangkat keras Arduino Uno. Sistem ini mengintegrasikan teknologi RFID untuk mengidentifikasi pengguna yang memiliki akses dan memberikan izin akses terhadap pintu tertentu.

Dalam sistem ini, setiap pengguna diberikan kartu atau tag RFID yang memiliki informasi identifikasi unik. Ketika kartu atau tag tersebut dihadapkan pada pembaca RFID yang terpasang pada pintu, sistem akan membaca informasi dari kartu/tag dan membandingkannya dengan database yang telah terdaftar. Jika pengguna memiliki izin akses, pintu akan terkunci atau terbuka sesuai dengan konfigurasi.

Harapannya, sistem Pengamanan pintu berbasis RFID yang dijelaskan dalam artikel ini dapat memberikan solusi yang efektif dalam pengendalian akses dan pengamanan. Artikel ini akan memberikan panduan bagi para pengembang, peneliti, dan praktisi yang tertarik untuk mengimplementasikan teknologi RFID dalam konteks pengamanan akses, serta mendorong inovasi lebih lanjut dalam bidang ini.

Beberapa penelitian yang menggunakan RFID sebagai objek penelitian telah diteliti oleh beberapa penenliti, diantaranya adalah penelitian perancangan sistem parkir yang menggunakan RFID sebagai identitas pengguna parkir yang akan masuk ke area parkir. Disamping itu juga, Nomor identitas RFID yang terdata pada sistem database akan mengaktifkan portal pintu untuk terbuka. Pemrosesan data pada prototipe ini menggunakan Arduino Uno (Agustin et al., 2019).

Penelitian kedua adalah perancangan sistem pengendali troli untuk tempat penitipan barang. Prototipe sistem ini berjalan secara otomatis dengan menggunakan algoritma cerdas Fuzzy Logic.

Penelitian tersebut berfokus pada sistem pengendali posisi rak troli menggunakan metode Fuzzy Logic Controller (FLC) dengan variabel beban yang berbeda-beda dari masing-masing pengguna troli (SATRIATAMA et al., 2020).

Sedangkan penelitian selanjutnya merupakan perancangan ATM Raskin yang menggunakan RFID. Disamping itu juga prototipe ini menggunakan konsep Internet of Things (IoT) untuk proses pemantauan ATM secara jarak jauh. Prototipe ini berbasis NodeMCU ESP8266, Motor Servo dan RFID Reader RC522. Informasi mengenai transaksi ATM Raskin dikirim ke perangkat desan seperti kepala desa dan pengurus penanggung jawab mesin tersebut (Syahrirel et al., 2022).

Berbeda dengan penelitian yang ke empat adalah perancangan alat pencegah kerumunan di Masa COVID-19 Berbasis RFID. Sistem ini dibangun menggunakan RFID. RFID berfungsi untuk mengidentifikasi setiap karyawan yang masuk ke ruangan yang sering terjadi kerumunan. Sistem ini dilengkapi sensor pendeteksi suhu tubuh manusia Sr 602. Serta sistem dapat merekam setiap aktifitas keluar masuknya karyawan dalam sebuah database (Juhana, 2021).

Penelitian terakhir yang berhubungan dengan objek RFID adalah Monitoring Presensi Siswa dan Guru Berbasis RFID. Pada sistem tersebut juga menggunakan sistem notifikasi berbasis Sms Gateway yang dikirimkan ke kepada orang tua siswa. Antarmuka Sistem dibangun menggunakan pemrograman Visual Basic.Net dengan database MySQL. Sedangkan perangkat masukan adalah RFID Reader dan perangkat keluaran berupa modem GSM Wavecom (Hermanto & Jollyta, 2019).

II. Landasan Teori

Berdasarkan pada penelitian-penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya yang diterangkan pada paragraf diatas maka penulis mencoba meneliti dengan implementasi kepada aplikasi lain dengan tetap menggunakan objek RFID sebagai komponen utama sistemnya. Penelitian tersebut adalah perancangan Sistem Pengamanan Pintu Berbasis RFID (Radio Frekuensi Identification) Menggunakan Arduino Uno. Penelitian ini menggunakan beberapa komponen yaitu RFID Reader RC522 sebagai komponen input, Arduino Uno sebagai pemroses data, serta komponen keluaran berupa solenoid dan relay.

RFID Reader RC522 adalah sebuah modul yang menggunakan teknologi Radio Frequency Identification (RFID) untuk membaca dan mengenali kartu atau tag RFID (Mahesa et al., 2019). Modul ini memiliki kemampuan untuk membaca informasi yang ada di kartu atau tag melalui gelombang radio, kemudian mengirimkan data tersebut ke perangkat pemroses seperti Arduino Uno. Arduino Uno adalah papan pengembangan mikrokontroler yang sangat populer. Ia berfungsi sebagai pemroses data dalam sistem (Ahmadian & Satria, 2017). Arduino Uno menerima data dari berbagai sensor atau input, seperti RFID Reader RC522, dan menjalankan program yang telah diprogram untuk mengambil keputusan atau mengendalikan perangkat lain berdasarkan data yang diterima (Satria, 2023) (Zulfan & Hidayat, 2018).

Pengunci solenoid adalah perangkat elektromekanik yang digunakan untuk mengunci atau membuka pintu, kotak, atau sistem pengamanan lainnya. Pengunci ini bekerja dengan cara menggerakkan sebuah solenoid (kumparan kawat) saat diberikan arus listrik, sehingga mengubah posisi Pengamanan atau pembukaan (Mahesa et al., 2019).

Modul relay adalah komponen elektronik yang memungkinkan kendali terhadap perangkat listrik yang memiliki daya lebih tinggi melalui sinyal dari perangkat mikrokontroler seperti Arduino Uno (Amir et al., 2017). Modul ini memungkinkan perangkat mikrokontroler untuk mengontrol perangkat listrik yang memerlukan daya yang lebih besar, seperti mengaktifkan atau mematikan pengunci solenoid berdasarkan perintah yang diterima (Iskandar et al., 2019).

Dalam konteks sistem Pengamanan pintu berbasis RFID menggunakan Arduino Uno, komponen-komponen ini bekerja bersama-sama. RFID Reader RC522 membaca kartu atau tag RFID, Arduino Uno memproses data yang diterima dari RFID Reader untuk mengenali pengguna dan mengambil

keputusan apakah harus membuka atau mengunci pintu. Jika diperintahkan untuk membuka pintu, Arduino Uno akan mengaktifkan modul relay yang kemudian mengontrol pengunci selenoid untuk membuka pintu.

III. Metode Penelitian

A. Tahapan Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini akan menggunakan pendekatan eksperimen dan pengembangan (research and development) untuk merancang, dan menguji sistem Pengamanan pintu berbasis RFID menggunakan Arduino Uno. Metode penelitian ini akan melibatkan beberapa tahap, dimana diawali dengan studi literatur perancangan sistem, pembuatan prototipe dan pengujian prototipe.

B. Studi Literatur

Tahapan awal penelitian yang dilakukan adalah tahapan studi literatur. Tahapan studi literatur dilakukan untuk memahami konsep dasar tentang teknologi RFID, prinsip kerja Arduino Uno, sistem Pengamanan pintu, serta konsep pengamanan akses. Informasi dari literatur akan membantu dalam merancang sistem secara efisien dan efektif. Dan disamping itu juga mencari literatur-literatur penelitian yang berhubungan dengan prototipe berbasis RFID. Pada tahapan studi literatur telah dikumpulkan oleh penulis seperti yang terlihat pada sub bab pendahuluan, yaitu berupa hasil penelitian yang berhubungan dengan RFID yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Pada tahapan tersebut telah dikemukakan pada landasan teori di atas.

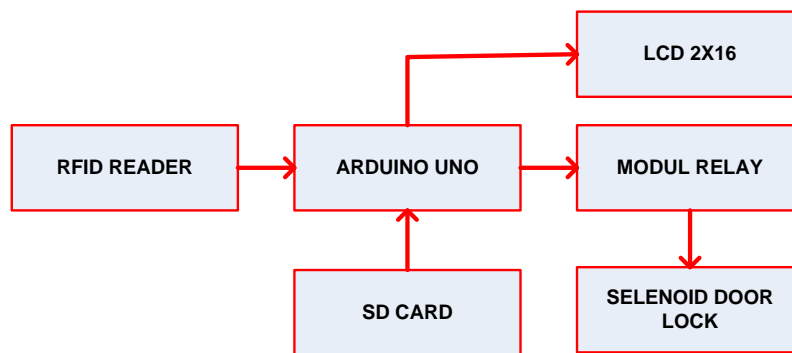
C. Perancangan Sistem

Sedangkan pada tahapan kedua adalah perancangan sistem, pada tahap ini melibatkan persiapan alat dan bahan yang terdiri atas daftar perangkat keras (Hardware) dan perangkat lunak (Software) yang diperlukan pada pembuatan prototipe sistem prototipe Sistem Pengamanan Pintu Berbasis RFID ini. Daftar perangkat keras yang diperlukan pada sistem ini dapat dilihat pada Tabel 1. Sedangkan perangkat lunak yang digunakan pada pengembangan sistem prototipe ini adalah Arduino Uno IDE yang berfungsi sebagai editor pemrograman C dan kompiler program dan Microsoft Visio digunakan untuk perancangan Skema Blok dan Flowchart.

Tabel 1. Daftar Bahan Perangkat Keras Untuk Keperluan Prototipe Sistem

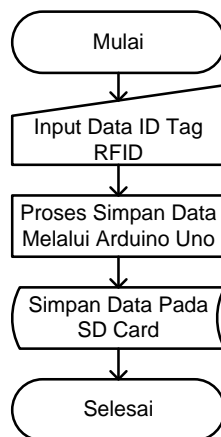
No	Nama Bahan
1	Arduino Uno
2	Modul RFID Reader ID-12
3	Modul SD Card
4	Modul LCD 2x16
5	Modul Relay
6	Selenoide Door Lock
7	Kabel Jumper
8	Papan Breadboard

Selanjutnya tahapan kedua dari perancangan sistem adalah perancangan dalam bentuk skema blok sistem, seperti yang terlihat pada Gambar 1. Pada Gambar tersebut terlihat bahwa terdapat beberapa komponen masukan yang terdiri atas RFID Reader ID-12 dan komponen SD Card. Sedangkan pada komponen pemroses terdapat Arduino Uno dan pada komponen keluaran terdapat komponen LCD 2x16, modul relay dan Selenoid Door Lock.



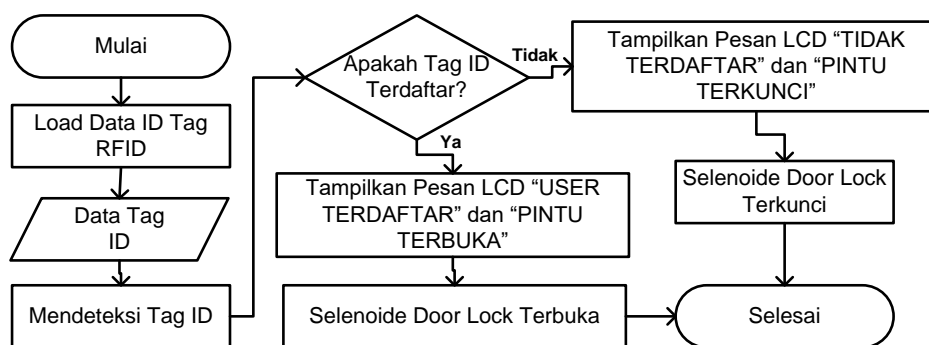
Gambar 1. Skema Blok Sistem

Tahapan ketiga dari tahapan perancangan adalah perancangan flowchart sistem yang berfungsi merepresentasikan secara visual dari urutan langkah-langkah atau proses prototipe sistem dalam bentuk diagram. Rancangan flowchart untuk prototipe Sistem Pengamanan Pintu Berbasis RFID ini dapat dilihat pada Gambar 2, dengan penjelasan sebagai berikut yaitu dimulai dengan menginput data ID Tag RFID melalui Arduino Uno dan disimpan pada Modul SD Card.



Gambar 2. Flowchart Penyimpanan Data ID Tag RFID

Rancangan flowchart untuk prototipe Sistem Pengamanan Pintu Berbasis RFID yang selanjutnya yaitu sistem unlock Pengamanan pintu berbasis RFID dapat dilihat pada Gambar 3, dengan penjelasan sebagai berikut dimulai dengan memuat data ID Tag RFID, dilanjutkan dengan proses mendeteksi Tag ID. Jika TAG ID Terdaftar maka tampilkan pesan “User Terdaftar” dan “Pintu Terbuka”, serta dilanjutkan dengan Selenoide Door Lock Terbuka dan selesai, dan jika tidak maka tampilkan pesan pada LCD “Tidak Terdaftar” dan “Pintu Terkunci”, dilanjutkan dengan selenoide door lock terkunci dan selesai.

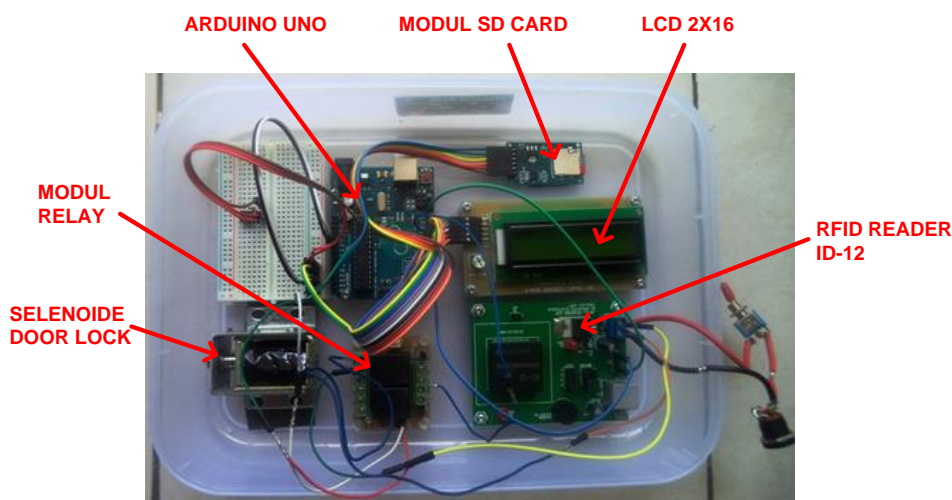


Gambar 3. Flowchart Sistem Unlock Pengamanan Pintu Berbasis RFID

IV. Hasil Dan Pembahasan

A. Hasil

Berdasarkan pada sub bab perancangan yang terdiri atas tahapan persiapan bahan perangkat keras dan perangkat lunak, tahapan perancangan skema blok sistem dan flowchart sistem, maka penelitian ini berhasil menghasilkan sebuah sistem Pengamanan pintu berbasis RFID yang efektif dan aman menggunakan Arduino Uno. Sistem ini dapat mengenali pengguna berdasarkan kartu atau tag RFID yang mereka miliki dan memberikan izin akses untuk membuka pintu. Hasil prototipe yang dihasilkan dari penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 4. Berdasarkan pada Gambar 4 terlihat bahwa prototipe dibangun menggunakan RFID Reader ID-12, modul SD Card, komponen pemproses Arduino Uno, LCD 2x16, modul relay dan Selenoid Door Lock. Semua komponen tersebut telah sesuai seperti yang telah dipaparkan pada sub bab metode penelitian.



Gambar 4. Hasil Prototipe Sistem Unlock Pengamanan Pintu Berbasis RFID

Dari hasil pembuatan Prototipe sistem Pengamanan pintu berbasis RFID yang berhasil dirancang dan dibuat, maka dapat dilihat bahwa prototipe melibatkan komponen-komponen utama, yaitu RFID Reader RC522, Arduino Uno, pengunci selenoid, dan modul relay. Berdasarkan dari kesemua komponen maka dapat dilihat bahwa komponen-komponen tersebut berinteraksi secara sinergis dalam mengendalikan akses pintu (Selenode Door Lock).

Pengujian yang dilakukan pada hasil prototipe sistem Pengamanan pintu berbasis RFID dilakukan dengan memasukkan data ID Tag RFID dengan data seperti pada Tabel 2. Pada tabel tersebut 4 Pcs ID Tag RFID dalam status tersimpan pada SD Card. Sedangkan pada ID Tag RFID yang ke 5 yaitu “16 26 58 F2” dengan status tidak disimpan pada SD Card.

Tabel 2. Daftar ID Tag RFID yang disimpan dan tidak disimpan pada SD Card

No	ID Tag RFID	Tersimpan/Tidak Tersimpan
1	C7 16 70 85	Tersimpan
2	45 F4 20 77	Tersimpan
3	13 C4 28 54	Tersimpan
4	C2 72 51 44	Tersimpan
5	16 26 58 F2	Tidak Tersimpan

Berdasarkan data ID Tag RFID yang tersimpan dan yang tidak tersimpan maka pada proses pengujian prototipe sistem maka didapat bahwa ID Tag RFID yang status tersimpan akan berhasil membuka pintu / kondisi Selenoide Door Lock dalam kondisi terbuka. Sedangkan ID Tag RFID yang status tidak tersimpan akan terkunci / kondisi Selenoide Door Lock dalam kondisi tertutup. Daftar pengujian dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Daftar Pengujian ID Tag RFID pada Proses Eksekusi Prototipe Sistem

No	ID Tag RFID	Status
1	C7 16 70 85	Pengamanan Terbuka
2	45 F4 20 77	Pengamanan Terbuka
3	13 C4 28 54	Pengamanan Terbuka
4	C2 72 51 44	Pengamanan Terbuka
5	16 26 58 F2	Pengamanan Terkunci

Berdasarkan hasil pengujian bahwa fungsionalitas Pengamanan dan pembukaan pintu dari pengekseskuan prototipe tersebut dapat dikatakan sistem telah dapat melakukan Pengamanan dan pembukaan pintu dengan baik berdasarkan kartu atau tag RFID yang dikenali. Ketika kartu/tag yang terdaftar dihadapkan pada RFID Reader, sistem dapat mengidentifikasi pengguna dan memberikan perintah untuk membuka pintu melalui pengunci selenoid door lock.

B. Pembahasan

Selanjutnya untuk segi keamanan Akses yang Ditingkatkan pada hasil prototipe ini bahwa sistem telah dapat memberikan lapisan keamanan tambahan dengan memerlukan kartu/tag RFID yang valid untuk mengakses pintu. Hal ini mengurangi risiko akses tidak sah dan meningkatkan pengamanan lingkungan yang diatur.

Dan dari hasil pengujian terlihat bahwa respons sistem dapat mendeteksi dengan cepat. Serta dari hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem memberikan respons yang cepat terhadap pengenalan ID kartu/tag RFID dan pengendalian pintu. Waktu dari saat kartu/tag dikenali hingga pintu terbuka relatif singkat, sehingga akses dapat dilakukan secara efisien.

Secara keseluruhan, pembahasan dari penelitian ini memiliki implikasi yang penting dalam menghadirkan solusi keamanan dan pengamanan akses yang lebih canggih dalam lingkungan yang memerlukan kontrol akses. Dan diketahui bahwa teknologi RFID terbukti efektif dalam pengenalan dan otentikasi pengguna. Penggunaan tag atau kartu RFID memungkinkan akses pintu hanya untuk pengguna yang memiliki izin, mengurangi risiko akses tidak sah. Serta disamping itu juga, sistem ini memungkinkan untuk mengelola pengguna dengan cara yang lebih efisien. Pendaftaran, penghapusan, atau modifikasi pengguna hanya memerlukan pembaruan dalam database yang diakses oleh sistem.

V. Kesimpulan

Berdasarkan pada hasil dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa penelitian ini telah berhasil merancang, mengembangkan, dan menguji sistem Pengamanan pintu berbasis RFID menggunakan Arduino Uno. Dalam konteks penggunaan teknologi RFID dan perangkat keras mikrokontroler untuk sistem Pengamanan pintu berbasis RFID mampu memberikan tingkat keamanan akses yang lebih tinggi. Selanjutnya, Keterpaduan antara RFID Reader ID-12, Arduino Uno, selenoid Door Lock, dan modul relay menghasilkan sistem pengunci yang terintegrasi dengan baik. Dan diharapkan dari hasil penelitian ini dapat diterapkan dalam berbagai skenario, termasuk rumah tinggal, gedung perkantoran, bangunan komersial, atau fasilitas publik lainnya yang memerlukan pengamanan akses yang lebih baik.

Daftar Rujukan

- Agustin, M., Mekongga, I., & Admirani, I. (2019). Desain Sistem Parkir Berbasis RFID. *Jurnal Jupiter*, 11(1), 21-28.
- Ahmadian, H., & Satria, D. (2017). Sistem Informasi Keamanan Rumah Berbasis Sensor Passive Komunikasi Mobile Gsm. *Seminar Nasional II USM 2017*, 1, 83-86.
- Amir, F., Rahmawati, D., & Ulum, M. (2017). Penyiraman Tanaman Media Otomatis Berbasis Telepon Seluler Pintar dan Jaringan Sensor Fuzzy Tanpa Kabel. *Seminar Nasional Matematika Dan Aplikasinya*, 355-361.
- Hermanto, H., & Jollyta, D. (2019). Monitoring Presensi Siswa dan Guru Berbasis RFID dan Sms Gateway. *Jurnal Mahasiswa Aplikasi Teknologi Komputer Dan Informasi*, 1(1), 26-31.
- Iskandar, H., Shamlan, M., Wahab, Y., Zairi, M., & Zin, M. (2019). *Automated Home Security System Based on Arduino*. 7, 291-294.
- Juhana, A. (2021). Perancangan Alat Pencegah Kerumunan Otomatis di Masa COVID-19 Berbasis RFID (Radio Frequency Identification). *Jurnal Sistem Cerdas*, 4(1), 18-24. <https://doi.org/10.37396/jsc.v4i1.116>
- Mahesa, A. T., Rahmawan, H., Rinhasah, A., & Arifin, S. (2019). Sistem Keamanan Brankas Berbasis Kartu Rfid E-Ktp. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Informatika*, 5(1). <https://doi.org/10.26905/jtmi.v5i1.3105>
- Satria, D. (2023). Perancangan Tempat Sampah Otomatis Dengan Sistem Monitoring Ketinggian Sampah Berbasis Web. *Jurnal MOSFET*, 3(2), 1-4.
- Satriatama, R., Darlis, D., & Pangaribuan, P. (2020). Sistem Kontrol Troli Rotari sebagai Tempat Penitipan Barang Otomatis menggunakan Fuzzy Logic. *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, 8(3), 575. <https://doi.org/10.26760/elkomika.v8i3.575>
- Syahriel, S., Lubis, A. P., & Fauziah, R. (2022). Perancangan ATM Raskin Berbasis RFID dan Internet of Things (IoT) untuk Masyarakat Tidak Mampu. *J-Com (Journal of Computer)*, 2(2), 153-158. <https://doi.org/10.33330/j-com.v1i3.1343>
- Zulfan, & Hidayat, T. (2018). Plant Watering System Based on the Internet of Thing. *Nasional Komputasi Dan Teknologi Informasi*, 1(1), 22-26.