

Pengembangan Tingkat Keamanan Sistem Pintu Rumah Menggunakan Rfid Berbasis Internet Of Things

Vikri Syhabul Akmal^{1*}, Hasma Wasilatul Al Fariz², Yofanda Egi Anandya³, Kholid Anwar⁴

¹Teknik Informatika/Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Duta Bangsa

¹240103120@mhs.udb.ac.id (penulis korespondensi)

²Teknik Informatika/Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Duta Bangsa

²240103099@mhs.udb.ac.id

³Teknik Informatika/Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Duta Bangsa

³240103121@mhs.udb.ac.id

⁴Teknik Informatika/Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Duta Bangsa

⁴240103104@mhs.udb.ac.id

Abstrak— Keamanan rumah menjadi sangat penting di masa yang serba modern ini. Untuk meningkatkan sisi keamanan dan menghindari permasalahan yang ada pada kunci konvensional, dibuatlah sistem pengaman pintu otomatis menggunakan teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID) dan berbasis *Internet Of Things* (IoT). penelitian ini berfokus pada tahapan analisis dan perancangan sistem keamanan pintu rumah tersebut. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu terdiri dari analisis terkait jenis dan sumber data, metode pengumpulan data yang berupa studi literatur dan observasi, serta tahapan penelitian yang terdiri dari analisis kebutuhan sistem dan perancangan. Penelitian ini menghasilkan rancangan skema kabel terkait sistem keamanan pintu otomatis yang dibuat menggunakan *software Fritzing*. Penelitian ini menghasilkan rancangan skema pengkabelan sistem keamanan pintu otomatis yang valid dan presisi berdasarkan dokumentasi pin resmi masing-masing komponen elektronik yang digunakan.

Kata kunci— RFID, Solenoid, ESP32, IOT.

Abstract— Residential security has become increasingly vital in this modern era. To enhance security and mitigate the vulnerabilities associated with conventional locks, an automatic door security system utilizing *Radio Frequency Identification* (RFID) and based on the *Internet of Things* (IoT) was developed. This study focuses specifically on the analysis and design phases of the residential door lock security system. The methodology employed consists of analyzing data types and sources, collecting data through literature reviews and passive observations, and executing research stages limited to system requirements analysis and technical design. This research produces a comprehensive wiring diagram of the automatic door security system designed using *Fritzing* software. Furthermore, this study produces a valid wiring scheme configuration designed in precise alignment with the official pin documentation of each electronic component used.

Keywords— RFID, Solenoid, ESP32, IOT.

I. PENDAHULUAN

Keamanan hunian menjadi salah satu kebutuhan mendasar dalam kehidupan masyarakat di era modern ini. Rumah tidak lagi berfungsi sebagai tempat tinggal, melainkan juga sebagai tempat penyimpanan barang berharga, dokumen penting, dan ruang privat bagi para penghuninya.

Hingga saat ini, mayoritas masyarakat masih bergantung pada sistem proteksi pintu dengan kunci mekanis konvensional. Padahal, manajemen kunci fisik dinilai kurang efisien dan tidak praktis untuk mobilitas era digital karena rentan terhadap risiko kelalaian seperti tertinggal, hilang, atau bahkan di duplikasi [1]. Adanya

berbagai keterbatasan pada kunci konvensional ini menjadi dasar untuk beralih ke sistem keamanan yang lebih modern yang dapat meningkatkan tingkat perlindungan sekaligus mempertahankan fungsi utama pintu sebagai pengendali akses dan pengaman ruangan.

Permasalahan yang ada terkait kunci konvensional ini dapat diselesaikan melalui implementasi sistem keamanan pintu rumah menggunakan teknologi RFID. RFID (*Radio Frequency Identification*) merupakan teknologi identifikasi otomatis berbasis gelombang elektromagnetik pada frekuensi radio untuk mentransfer data antara tag RFID dan pembaca RFID tanpa memerlukan kontak fisik secara

langsung [2]. Salah satu penerapan teknologi RFID yang umum digunakan adalah Kartu Tanda Penduduk Elektronik (E-KTP). dengan menggunakan teknologi RFID ini, mekanisme keamanan pintu tidak lagi memerlukan kontak fisik, tetapi cukup mendekatkan kartu/ tag RFID yang terdaftar pada perangkat pemindai untuk mengaktifkan kunci pintu otomatis secara instan.

Penelitian terdahulu telah mengembangkan sistem keamanan pintu berbasis RFID sebagai media autentikasi pengguna. Penelitian yang berjudul “Implementasi Sistem Kunci Pintu Otomatis Berbasis RFID dan Arduino Uno dengan Tampilan Status Akses” merancang sistem kunci pintu otomatis menggunakan RFID dan Arduino Uno yang dilengkapi tampilan status akses pada layar LCD, dengan hasil pengujian menunjukkan tingkat keberhasilan pembacaan kartu mencapai 100% dan waktu respons kurang dari satu detik[3]. Namun, sistem tersebut beroperasi secara lokal tanpa koneksi internet dan menggunakan servo sebagai mekanisme pengunci, yang memiliki keterbatasan gaya dorong dibandingkan solenoid sehingga kurang optimal untuk aplikasi penguncian pintu rumah yang membutuhkan daya mekanis lebih kuat.

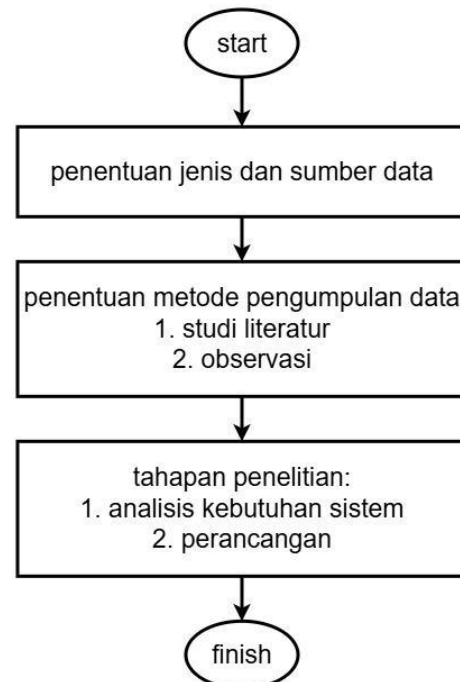
Penelitian lain yang berjudul “Pengembangan Sistem Keamanan Pintu Menggunakan Metode Prototype Berbasis RFID dan Keypad 4x4 dengan Arduino Nano” mengembangkan sistem keamanan pintu menggunakan kombinasi RFID dan keypad 4x4 berbasis Arduino Nano, dengan hasil pengujian yang menunjukkan sistem mampu membatasi akses secara berlapis [4] Meskipun sistem ini meningkatkan keamanan melalui autentikasi ganda, penelitian tersebut juga belum mengintegrasikan konektivitas internet sehingga tidak ada mekanisme pemantauan atau notifikasi jarak jauh bagi pemilik rumah ketika terjadi percobaan akses yang tidak sah.

Melihat adanya celah tersebut, penelitian ini dimaksudkan untuk menjawab permasalahan tersebut dengan cara merancang cetak biru (*blueprint*) sistem pengamanan yang berfokus pada keseimbangan antara efektivitas fungsional dan kesederhanaan struktur rangkaian.

Adapun tujuan utama dari riset ini adalah untuk merancang dan mewujudkan sebuah prototipe skema sistem keamanan pintu rumah berbasis RFID dan Internet of Things (IoT) menggunakan ESP32. Melalui pendekatan konseptual, penelitian ini diarahkan untuk menghasilkan pemetaan komponen (*wiring diagram*) yang valid serta alur logika program (*flowchart*) yang mampu membatasi hak akses pengguna, mengotomatiskan penguncian mekanis melalui solenoid, serta mengintegrasikan alarm lokal berupa buzzer beserta pengawasan notifikasi jarak jauh melalui telegram. Penelitian ini dibatasi hanya sampai pada tahapan analisis kebutuhan dan perancangan teknis berskala laboratorium tanpa melakukan instalasi permanen pada bangunan fisik nyata.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian pada artikel ini dimulai dari tahapan penentuan jenis dan sumber data, lalu dilanjutkan dengan penentuan metode pengumpulan data, serta pelaksanaan tahapan penelitian yang disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Penelitian

A. Jenis dan Sumber Data

Penelitian ini menggunakan jenis dan sumber data yang berupa data sekunder yang diperoleh

dari studi literatur penelitian terdahulu yang berkaitan dengan sistem RFID, keamanan pintu, ESP32, dan Internet of Things (IOT).

B. Metode Pengumpulan Data

Jenis metode pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini yaitu:

1. Studi literatur
Merupakan metode utama yang digunakan dengan cara menelaah, mengumpulkan, dan menganalisis data sekunder yang bersumber dari jurnal ilmiah, artikel penelitian terdahulu, serta *datasheet* resmi komponen elektronik. Data yang diambil meliputi pemetaan pin default SPI pada ESP32, karakteristik tegangan kerja RFID RC522, serta parameter standar operasional komponen daya pada *solenoid door lock*.
2. Observasi
Mengamati secara pasif terkait fenomena kerentanan keamanan dan ketidakpraktisan penggunaan sistem kunci mekanis konvensional pada area rumah tinggal saat ini. Hasil observasi ini difungsikan sebagai acuan dasar dalam merumuskan parameter kebutuhan fungsional pada tahap perancangan sistem (*smart door lock*).

C. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian pada penyusunan artikel ini terdiri dari beberapa tahapan, yaitu:

- a. Analisis kebutuhan sistem
Tahapan ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menentukan komponen – komponen yang diperlukan dalam perancangan sistem yang keamanan pintu menggunakan RFID berbasis Internet of Things (IoT)
- b. Perancangan
Tahapan ini dilakukan untuk menghasilkan rancangan sistem yang akan dikembangkan. Tahapan ini berisi terkait rancangan diagram alir (*flowchart*), diagram blok, serta penyusunan skema rangkaian yang menggambarkan hubungan antar

komponen dan alur kerja sistem keamanan pintu berbasis RFID dan IoT.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Kebutuhan Sistem

Pada penelitian ini, kebutuhan sistem dibagi menjadi 2 kategori, yaitu kebutuhan perangkat keras (*hardware*) serta kebutuhan perangkat lunak (*software*).

1. Perangkat lunak yang diperlukan:

- a. Arduino ide
Merupakan *software* yang digunakan untuk membuat, mengedit, dan melakukan pengunggahan ke papan mikrokontroler [5].
- b. Telegram bot
Merupakan program otomatis pada aplikasi telegram yang dapat digunakan untuk mengirim informasi dan notifikasi secara otomatis [6]. Bot ini menggunakan telegram API sebagai media yang menghubungkan antara ESP32 dengan chatbot telegram[7].

2. Perangkat keras yang diperlukan:

- a. ESP32
ESP32 merupakan papan mikrokontroler yang terdiri dari processor, penyimpanan, serta port GPIO (*General Purpose Input Output*) dan juga sudah tersedia modul WiFi yang berguna dalam pembuatan sistem IoT [8].
- b. RFID
Radio Frequency Identification (RFID) merupakan teknologi yang dapat mengidentifikasi objek melalui RFID tag atau kartu khusus secara otomatis menggunakan gelombang radio [9]. Setiap tag RFID memiliki identitas unik / *unique Identifier* (UID) yang berbeda satu sama lain. UID inilah yang nantinya akan didaftarkan ke sistem untuk membedakan tag yang terdaftar maupun yang tidak didaftarkan[10].
- c. Solenoid
Solenoid merupakan komponen elektromagnetik yang berfungsi untuk mengubah energi listrik menjadi gerakan

mekanis dengan memanfaatkan medan magnet yang dihasilkan oleh kumparan [11], [12]. Pada sistem pengunci pintu, solenoid berfungsi sebagai aktuator penggerak mekanisme kunci.

d. Relay

Relay merupakan saklar elektronik yang dikendalikan oleh mikrokontroller yang berguna untuk menghubungkan dan memutus arus Listrik menggunakan prinsip elektromagnetik [13]. Medan magnet yang tercipta dari kumparan di dalam komponen relay akan menggerakkan kontak kontak saklar, sehingga dapat menghubungkan dan memutus arus [14]. Pada perancangan ini, relay berfungsi sebagai mekanisme pengendali yang berguna untuk mengaktifkan dan menonaktifkan *solenoid door lock*.

e. Buzzer

Buzzer merupakan komponen yang dapat mengubah Listrik menjadi getaran suara [15].

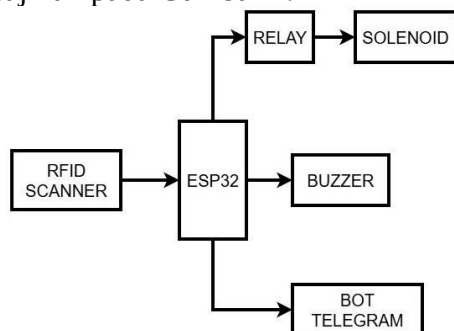
B. Perancangan

Tahapan perancangan ini terdiri dari penjelasan terkait diagram blok, alur sistem yang disajikan dengan diagram alir, serta perancangan skematik sistem.

1. Perangkat keras yang diperlukan:

a. Diagram blok

Diagram blok merupakan suatu diagram yang menjelaskan bagian bagian yang berupa input pada sistem serta bagian bagian yang berupa output pada sistem. Diagram blok pada penelitian ini disajikan pada Gambar 1.

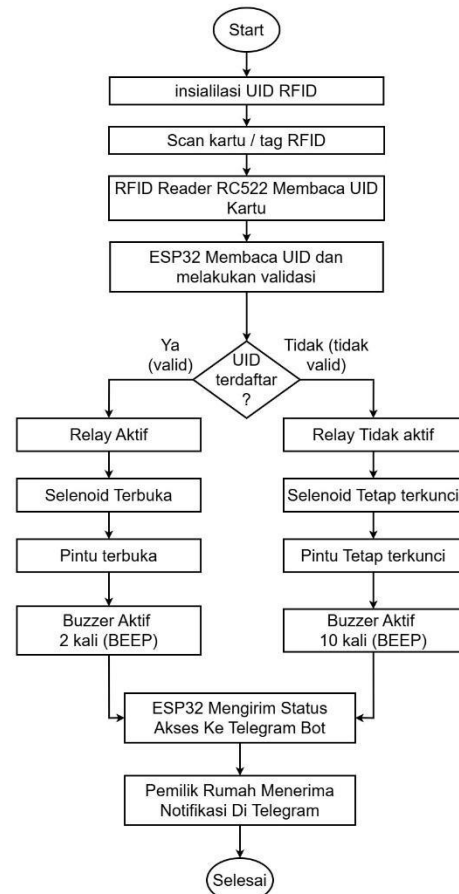


Gambar 2. Diagram Blok

Berdasarkan diagram blok tersebut, RFID scanner merupakan komponen yang menjadi input ke ESP32. Lalu dari ESP32 akan mengeluarkan output ke relay yang nantinya akan mengaktifkan solenoid, buzzer sebagai alarm, serta mengirim notifikasi ke bot telegram.

b. Flowchart sistem

Diagram alur sistem ini disajikan pada gambar 2 sebagai berikut:



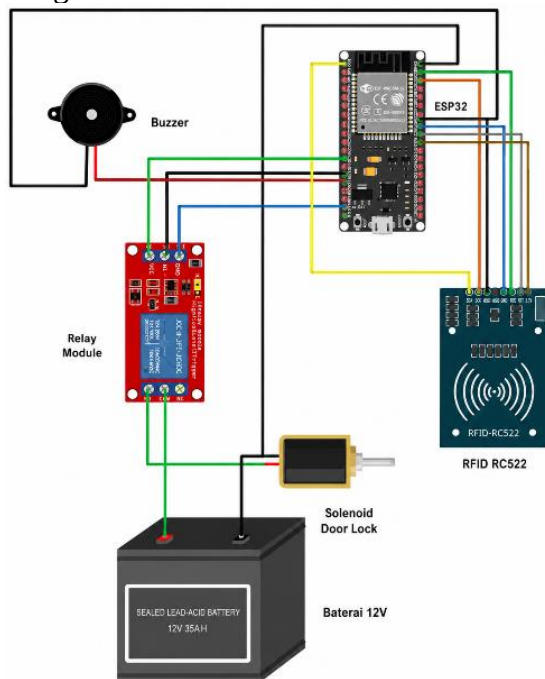
Gambar 3. Diagram alur sistem

Sistem ini dimulai dengan mendaftarkan UID / kode unik tiap tag RFID ke mikrokontroller. Lalu Ketika sudah terdaftar, maka tag RFID ini akan didekatkan ke RFID scanner. RFID scanner ini akan membaca dan mencocokkan dan membandingkan UID yang dibaca oleh RFID scanner dengan UID yang sudah di inisialisasikan di bagian mikrokontroller. Apabila cocok, maka relay aktif, solenoid terbuka, buzzer berbunyi 2 kali, dan akan mengirimkan

informasi ke Bot telegram. Apabila UID yang dibaca tidak terdaftar pada mikrokontroller, maka relay tidak aktif, solenoid masih posisi terkunci, buzzer berbunyi 10 kali, dan akan mengirimkan informasi ke bot telegram.

c. Perancangan Skematik Sistem

Untuk tahapan perancangan skematik sistem beserta penentuan jalur pengkabelan ini disajikan pada gambar ketiga.



Gambar 4. Rangkaian sistem

Untuk penjelasan terkait skema tersebut akan dijelaskan lebih detail melalui tabel.

a) RFID ke ESP32

Tabel 1. Konfigurasi Pin RFID RC522 ke

ESP32

Ini ber	Pin ESP32	Keterangan
3.3V	ESP32: 3V3	Suplai daya modul RFID
RST	ESP32: G22	Jalur reset komunikasi RFID
GND	ESP32: GND	Grounding bersama
MISO	ESP32: G19	Jalur data SPI (Master In Slave Out)
MOSI	ESP32: G23	Jalur data SPI (Master Out Slave In)

SCK	ESP32: G18	Jalur clock sinkronisasi SPI
SDA (SS)	ESP32: G5	Pemilihan slave SPI

b) Modul relay input ke ESP32

Tabel 2. Konfigurasi Pin Relay Input ke ESP32

Pin relay	Pin ESP32	Keterangan
VCC	ESP32: V5 (VIN)	Suplai daya kumparan relay
GND	ESP32: GND	Grounding bersama
IN	ESP32: G14	Sinyal kontrol pemicu relay

c) Modul relay output

Tabel 3. Konfigurasi Pin Relay Output ke ESP32

Pin relay (output)	Pin ESP32	Keterangan
COM	Baterai: Kutub (+)	Jalur masuk arus 12V
NO	Solenoid: Kabel (+)	Jalur keluar arus saat relay aktif

d) Buzzer ke ESP32

Tabel 4. Konfigurasi Pin Buzzer ke ESP32

pin Buzzer	Pin ESP32	keterangan
Kabel (+)	ESP32: G13	Sinyal kontrol alarm
Kabel (-)	ESP32: GND	Grounding bersama

e) Solenoid ke baterai

Tabel 5. Konfigurasi Pin solenoid ke Baterai

solenoid	Baterai	keterangan
Kabel (-)	Baterai: Kutub (-)	Jalur balik arus 12V

f) Baterai ke ESP32

Tabel 6. Konfigurasi Baterai ke ESP32

Baterai	Pin ESP32	keterangan
Kabel (-)	ESP32: GND	Common ground seluruh sistem

d. Perancangan notifikasi IoT

Sistem memanfaatkan konektivitas WiFi bawaan ESP32 untuk menghubungkan perangkat ke jaringan internet. Notifikasi akses dikirimkan melalui Telegram Bot API menggunakan protokol HTTPS dengan metode sendMessage ke chat ID pemilik rumah yang telah dikonfigurasi sebelumnya. Pesan notifikasi yang dikirimkan memuat informasi status akses (diterima atau ditolak) beserta keterangan waktu kejadian, sehingga pemilik rumah dapat memantau setiap aktivitas akses pintu

secara langsung meskipun tidak berada di lokasi.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan tahapan analisis dan perancangan sistem yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penelitian ini telah berhasil menyusun cetak biru (*blueprint*) terkait perancangan sistem pengamanan pintu rumah berbasis *Radio Frequency Identification* (RFID) dan *Internet of Things* (IoT) secara terstruktur. Melalui pemetaan sirkuit menggunakan *software* Fritzing, interkoneksi antarkomponen telah diimplementasikan secara valid dan presisi sesuai dengan dokumentasi pemetaan pin masing-masing perangkat keras. Alur logika program (*flowchart*) yang dirancang juga telah berhasil merumuskan mekanisme penanganan hak akses, baik dalam memberikan izin masuk otomatis dan mengirim notifikasi *real-time*, maupun dalam menolak akses ilegal disertai visualisasi indikator peringatan jarak jauh. Penelitian ini juga berhasil menjawab tujuan utama penelitian yang berupa perancangan sebuah prototipe sistem keamanan pintu rumah berbasis RFID dan *Internet of Things* (IoT) menggunakan ESP32.

REFERENSI

- [1] S. N. Afni Zafitri, R. Satra, and E. I. Alwi, "Rancang bangun alat smart lock pada laci meja menggunakan sensor RFID berbasis Arduino," *LINIER: Literatur Informatika dan Komputer*, vol. 2, no. 1, pp. 115–121, Apr. 2025, doi: 10.33096/linier.v2i1.2793.
- [2] M. Zaidan and F. Abdullah, "Penggunaan RFID Sistem Informasi Parkir Berbasis Web," Jan. 2024. doi: 10.25134/ilkom.v18i1.86.
- [3] A. Fauzan, R. A. Reswen, I. Zaky Muchtar, and D. Yandra Niska, "Implementasi Sistem Kunci Pintu Otomatis Berbasis RFID dan Arduino Uno dengan Tampilan Status Akses Implementation of an RFID-Based Automatic Door Lock System Using Arduino Uno with Access Status Display," *Journal of Computer Engineering, System and Science*, vol. 11, no. 1, pp. 76–85, 2026, doi: 10.24114/cess.v11i1.70455.
- [4] E. Alfonsius, A. S. Ruitan, and D. Liuw, "Pengembangan Sistem Keamanan Pintu Menggunakan Metode Prototype Berbasis RFID dan Keypad 4x4 dengan Arduino Nano," *Jurnal Ilmiah Informatika dan Ilmu Komputer (JIMA-ILKOM)*, vol. 3, no. 2, pp. 110–123, Sep. 2024, doi: 10.58602/jima-ilkom.v3i2.33.
- [5] D. Dasril, H. Indou, and R. Suppa, "PROTOTYPE ALAT PENDETEKSI BANJIR MENGGUNAKAN ARDUINO BERBASIS IOT," *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 12, no. 3, Aug. 2024, doi: 10.23960/jitet.v12i3.5135.
- [6] O. E. Yudhistira and I. Suharjo, "PROTOTYPE PENDETEKSI KEBAKARAN MULTIRUANG MENGGUNAKAN NODE MCU ESP8266 DENGAN NOTIFIKASI BOT TELEGRAM," *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 13, no. 1, Jan. 2025, doi: 10.23960/jitet.v13i1.5992.
- [7] M. Ramadhan, M. F. Gozali, and S. Mallu, "PENGEMBANGAN WEBSITE RESERVASI ONLINE RESTORAN YANG TERINTEGRASI DENGAN TELEGRAM SEBAGAI

- NOTIFIKASI REAL-TIME," Jun. 2025, doi: 10.70248/jcsit.v2i3.2463.
- [8] H. Kurnia, "IMPLEMENTASI IOT PADA SISTEM MONITORING SUHU DAN KELEMBABAN MENGGUNAKAN ESP32, FIREBASE DAN KODULAR," Jan. 2025. doi: 10.36040/jati.v9i1.12874.
- [9] A. Zulherry, I. P. Sari, and Mhd. Basri, "Perancangan Aplikasi Monitoring Kehadiran Pegawai Menggunakan RFID," *sudo Jurnal Teknik Informatika*, vol. 4, no. 4, pp. 378–384, Jan. 2026, doi: 10.56211/sudo.v4i4.1571.
- [10] D. R. T. Octavia, Rihartanto, and A. Rizal, "RANCANG BANGUN SISTEM INVENTARIS ASET BERBASIS RFID PADA CAFE," Jul. 2026. doi: 10.62357/jsit.v5i2.1132.
- [11] M. Lutfi T and R. Listiana, "ANALISIS KINERJA SENSOR SOLENOID DALAM RANCANG BANGUN SISTEM PENYORTIRAN BARANG OTOMATIS," *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 13, no. 3, Jul. 2025, doi: 10.23960/jitet.v13i3.6642.
- [12] A. Hambali, A. Pranata, and F. Setiawan, "Implementasi IOT pada Smartdoor Lock Menggunakan Sensor Selenoid Berbasis NodeMCU," vol. 4, no. 1, pp. 36–48, Jan. 2025, doi: 10.53513/jursik.v4i1.9352.
- [13] Y. Tambing, M. Muhallim, and R. Suppa, "PROTOTYPE SISTEM KONTROL LAMPU BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT) MENGGUNAKAN NODEMCU," *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 12, no. 1, Jan. 2024, doi: 10.23960/jitet.v12i1.3702.
- [14] P. T. Santoso, D. Irawan, and H. Rosyid, "RANCANG BANGUN ALAT OTOMATISASI PENGGEREMAN KENDARAAN BERMOTOR BERBASIS FUZZY LOGIC," vol. 19, p. 225, Oct. 2024, doi: 10.30587/e-link.v19i2.8267.
- [15] Suryaningsih, D. Risaldi, D. Syahrah, Nurmila, Fasriani, and A. Aiman Sanjaya, "ANALISIS PERBANDINGAN PENGUJIAN KOMPONEN OUTPUT BUZZER DAN LED PADA SISTEM PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS," Jan. 2026. doi: 10.61141/tmt.v7i2.