

**LAPORAN PRATIKUM
SMART DOOR LOCK BERBASIS IOT DENGAN KENDALI
SMARTPHONE**

**Virky Akassatya¹, Aqila Putri², Shadiq Arif Musyaffa³, Risha Meidina⁴,
Nurika Sari Siregar⁵, Sulindawaty⁶**

STMIK Pelita Nusantara

E-mail: akassatyav@gmail.com¹, putriaqilaaa25@gmail.com², sadiqarifmusyafa@gmail.com³, rishameidina8@gmail.com⁴, nurikaagans94@gmail.com⁵, sulindawaty@gmail.com⁶

Abstrak

Praktikum IoT pada proyek Smart Door Lock ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pengunci pintu otomatis yang dapat dikendalikan melalui smartphone dengan memanfaatkan modul NodeMCU ESP8266, RFID RC522, relay, dan solenoid door lock. Sistem dirancang untuk meningkatkan keamanan dan kenyamanan pengguna dengan memanfaatkan konsep Internet of Things sehingga perangkat dapat dikendalikan dari jarak jauh melalui jaringan internet. Perangkat ini mampu membaca kartu RFID sebagai identitas pengguna resmi, kemudian memproses data menggunakan NodeMCU untuk mengaktifkan relay dan membuka pintu secara otomatis. Sistem juga dilengkapi indikator visual berupa LED RGB serta buzzer sebagai notifikasi. Pengujian dilakukan dengan beberapa kartu RFID untuk memastikan autentikasi berjalan dengan baik. Hasil praktikum menunjukkan bahwa sistem dapat bekerja dengan stabil, membuka pintu menggunakan tag RFID yang valid, serta memberikan penolakan otomatis pada kartu ilegal. Implementasi IoT pada smart door lock memberikan efisiensi, keamanan tambahan, serta kemudahan akses bagi pengguna. Proyek ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan integrasi cloud, aplikasi mobile, hingga sensor sidik jari atau kamera.

Kata Kunci — IoT, RFID, Smart Door Lock, NodeMCU, Security System.

Abstract

The IoT practicum on the Smart Door Lock project aims to develop an automatic door lock system that can be controlled via a smartphone by utilizing the NodeMCU ESP8266 module, RFID RC522, relay, and door lock solenoid. The system is designed to improve user security and convenience by utilizing the Internet of Things concept so that the device can be controlled remotely via an internet network. This device is able to read RFID cards as authorized user identification, then process the data using NodeMCU to activate the relay and open the door automatically. The system is also equipped with visual indicators in the form of RGB LEDs and a buzzer for notification. Testing was carried out with several RFID cards to ensure proper authentication. The practicum results show that the system can work stably, open the door using a valid RFID tag, and provide automatic rejection for illegal cards. The implementation of IoT on a smart door lock provides efficiency, additional security, and ease of access for users. This project can be further developed with cloud integration, mobile applications, and fingerprint sensors or cameras.

Keywords — IoT, RFID, Smart Door Lock, NodeMCU, Security System.

1. PENDAHULUAN

Internet of Things (IoT) merupakan teknologi yang memungkinkan perangkat fisik dapat saling terhubung melalui internet untuk mengumpulkan, mengirim, atau menerima data secara otomatis. Salah satu implementasi IoT yang saat ini banyak digunakan adalah perangkat keamanan rumah pintar, termasuk sistem smart door lock yang dapat dikendalikan jarak jauh melalui smartphone (Adidrana et al., 2023).

Sistem keamanan konvensional seperti kunci manual memiliki beberapa kelemahan, seperti risiko kehilangan kunci, potensi pembobolan, hingga keterbatasan kendali ketika pemilik rumah berada jauh dari lokasi. Karena itu, diperlukan inovasi sistem keamanan pintu berbasis IoT yang lebih modern, aman, dan praktis (Mas Erwan et al., 2021).

Dalam praktikum ini, dirancang sebuah sistem Smart Door Lock berbasis NodeMCU ESP8266 dengan integrasi modul RFID RC522 sebagai kontrol akses utama. Sistem IoT ini memungkinkan pengguna membuka pintu menggunakan kartu RFID atau melalui smartphone selama perangkat terhubung ke jaringan internet.

Pengembangan alat ini tidak hanya memperkenalkan mahasiswa pada implementasi perangkat IoT, tetapi juga membantu memahami proses integrasi hardware–software, pemrograman mikrokontroler, serta konsep jaringan dan komunikasi data.

2. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perakitan Sistem Smart Door Lock

Pada tahap ini dilakukan proses perakitan seluruh komponen perangkat keras (hardware) secara bertahap. Perakitan dilakukan untuk memastikan bahwa semua komponen bekerja secara terintegrasi sesuai rancangan pada BAB III. Setiap langkah perakitan didokumentasikan melalui foto agar proses pembuktian (evidence) dapat terlihat jelas oleh dosen atau penguji.

Penyambungan NodeMCU ke Modul RFID RC522



Gambar 1. Proses pengkabelan NodeMCU ke modul RFID RC522

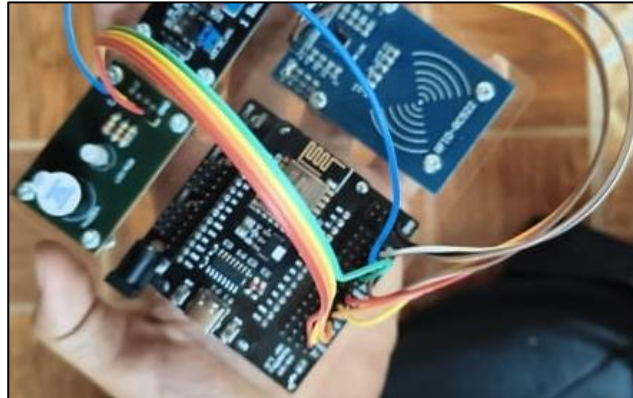
Pada tahap ini, NodeMCU V3 ESP8266 dihubungkan dengan modul RFID RC522 menggunakan kabel jumper male-to-female. Proses pengkabelan harus dilakukan dengan hati-hati karena modul RFID memiliki tegangan operasi 3.3V dan tidak boleh terhubung ke 5V.

Langkah-langkah teknis:

1. Pasang kabel jumper pada pin RFID RC522 secara berurutan (SDA, SCK, MOSI, MISO, RST, VCC, GND).
2. Hubungkan kabel tersebut ke pin NodeMCU sesuai dengan tabel koneksi SPI.
3. Pastikan semua kabel masuk dengan kuat ke pin header agar tidak longgar saat pengujian.
4. Periksa kembali urutan pin untuk menghindari short circuit.

Tujuan tahap ini adalah memastikan modul RFID dapat berkomunikasi dengan NodeMCU menggunakan protokol SPI. Jika ada pin yang salah, RFID tidak akan terbaca dan program akan gagal melakukan autentikasi kartu.

Instalasi LED RGB dan Buzzer sebagai Indikator Sistem



Gambar 2. Pemasangan LED RGB dan buzzer ke NodeMCU

LED RGB dan buzzer dipasang untuk memberikan feedback visual dan audio. Instalasi dilakukan di breadboard agar lebih mudah diuji.

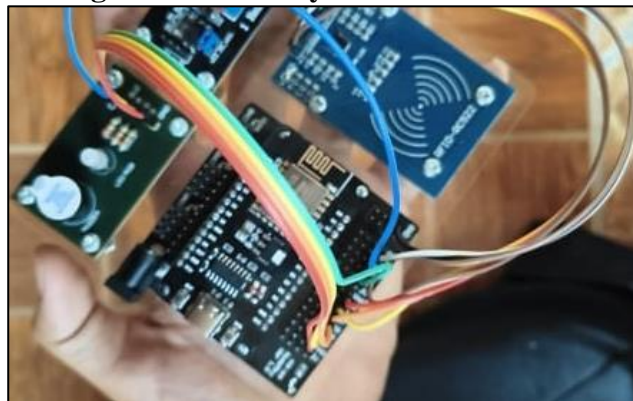
Langkah pemasangan:

1. Tempelkan LED RGB pada breadboard.
2. Sambungkan kaki R, G, dan B ke pin NodeMCU (D0, RX, D8).
3. Pasang resistor jika diperlukan untuk menghindari kelebihan tegangan.
4. Sambungkan buzzer ke pin D4 (pin kontrol) dan GND.
5. Uji LED dan buzzer melalui program untuk memastikan keduanya merespon instruksi.

Indikator ini sangat penting sebagai feedback pengguna. Misalnya:

- LED Hijau → akses diterima
- LED Merah → akses ditolak
- Bunyi buzzer pendek → akses valid
- Bunyi buzzer panjang → akses invalid

Perakitan NodeMCU dengan Modul Relay 1 Channel



Gambar 3 Pemasangan relay pada NodeMCU dengan kabel kontrol

Relay berfungsi sebagai saklar elektronik untuk mengendalikan solenoid door lock. Karena solenoid membutuhkan tegangan 12V, relay digunakan untuk mengisolasi tegangan tinggi dari NodeMCU.

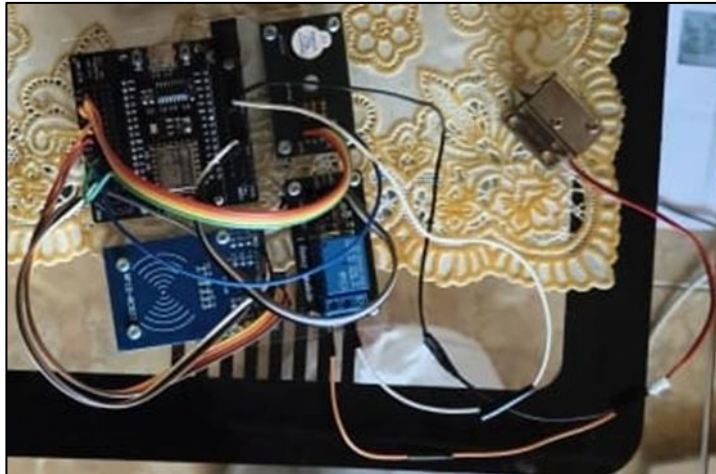
Langkah perakitan:

1. Hubungkan kabel dari pin IN relay ke pin digital D3 pada NodeMCU.
2. Sambungkan pin VCC relay ke sumber daya 5V dari NodeMCU.
3. Sambungkan pin GND relay ke GND NodeMCU.

4. Pastikan modul relay berada pada mode pemicu (trigger) LOW atau HIGH sesuai program.
5. Cek LED indikator pada relay untuk mengetahui apakah sinyal dari NodeMCU berhasil diterima.

Pada tahap ini, relay belum terkoneksi ke solenoid. Fokus utama adalah memastikan bahwa relay dapat menerima sinyal digital dari NodeMCU.

Penyambungan Relay ke Solenoid Door Lock



Gambar 4. Penyusunan kabel relay menuju solenoid door lock

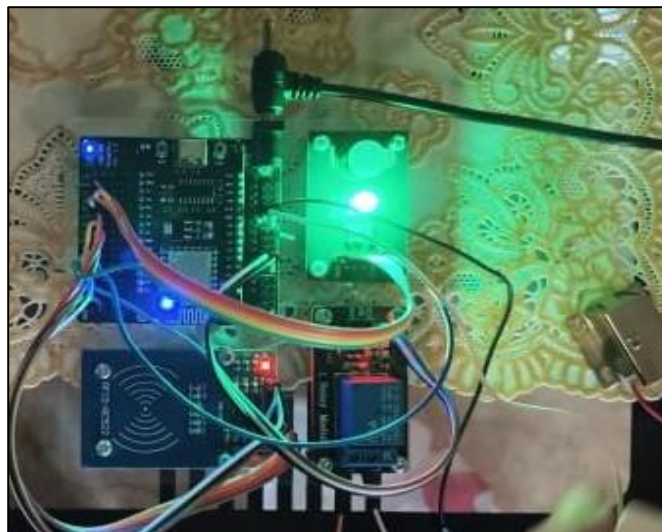
Solenoid door lock adalah aktuator yang membuka atau menutup kunci pintu. Komponen ini tidak bisa langsung dikendalikan NodeMCU karena membutuhkan tegangan lebih besar (12V). Oleh sebab itu, relay berfungsi sebagai penghubung antara NodeMCU, solenoid, dan adaptor 12V.

Langkah detail:

1. Hubungkan terminal NO (Normally Open) pada relay ke salah satu kabel solenoid.
2. Hubungkan terminal COM pada relay ke kutub positif adaptor 12V.
3. Hubungkan kabel negatif solenoid ke kutub negatif adaptor 12V.
4. Pastikan polaritas adaptor benar karena solenoid sensitif terhadap kesalahan polaritas.
5. Lakukan uji coba dengan mengaktifkan relay secara manual melalui script sederhana.

Solenoid akan menarik mekanisme pengunci saat relay aktif. Jika tidak bekerja, periksa arus adaptor dan sambungan relay.

Penyusunan Final di Breadboard / Box



Gambar 5 Susunan Akhir Rangkaian Smart Door Lock

Tahap terakhir adalah menyusun seluruh rangkaian dengan rapi, memastikan tidak ada kabel longgar atau potensi short circuit.

Proses penyusunan:

1. Semua kabel ditata mengikuti jalur rapi sesuai diagram skematik.
2. Modul NodeMCU ditempatkan di posisi tengah sebagai pusat kendali.
3. RFID dan relay diletakkan terpisah untuk menghindari interferensi sinyal.
4. Kabel solenoid dan adaptor diikat menggunakan cable ties agar tidak berantakan.
5. Setelah rangkaian stabil, seluruh komponen dipindahkan ke box akrilik atau casing untuk keamanan.

Gambar ini menunjukkan tampilan keseluruhan rangkaian Smart Door Lock setelah seluruh komponen dipasang dan dihubungkan pada breadboard. Pada gambar terlihat bahwa NodeMCU berada pada posisi tengah sebagai pusat kendali. Modul RFID RC522 diletakkan pada sisi kiri rangkaian dan terhubung ke NodeMCU melalui jalur SPI. Modul relay berada di bagian kanan dan terhubung dengan solenoid door lock yang menggunakan adaptor eksternal 12V. LED RGB dan buzzer dipasang pada breadboard sebagai indikator visual dan audio. Semua komponen telah dirapikan untuk menghindari hubungan arus pendek serta memudahkan proses pengujian sistem.

Implementasi Sistem

Implementasi dari sistem Smart Door Lock berbasis ESP8266 menggunakan sensor RFID meliputi integrasi beberapa komponen pendukung seperti LCD, LED RGB, buzzer, serta platform Blynk dan Telegram untuk memberikan notifikasi dan pengelolaan akses kartu.

Pada sistem ini, ketika sebuah kartu RFID ditempelkan pada reader, ESP8266 akan membaca UID kartu dan memeriksa apakah UID tersebut telah terdaftar sebagai kartu yang memiliki akses. Informasi status akses kemudian ditampilkan pada LCD, sehingga pengguna dapat melihat langsung apakah pintu dalam kondisi terbuka atau tertutup.

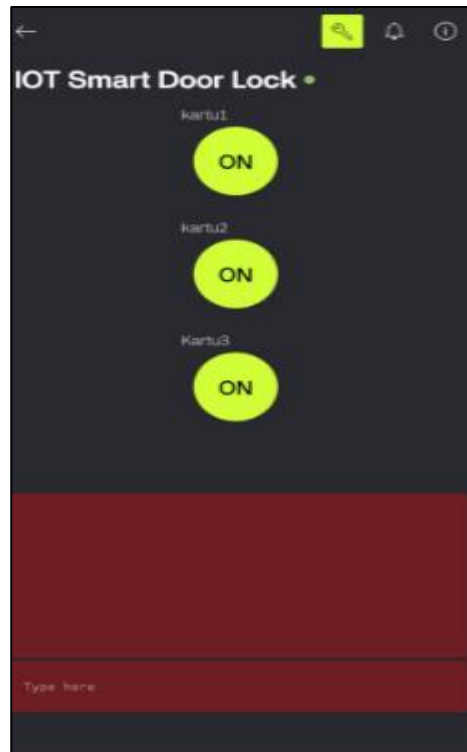
Selain itu, LED RGB digunakan sebagai indikator visual: warna hijau untuk kartu terdaftar, dan warna merah untuk kartu yang tidak memiliki akses. Buzzer juga memberikan respon bunyi yang berbeda, seperti bunyi pendek saat akses diterima, dan bunyi panjang saat akses ditolak.

Untuk kontrol jarak jauh, aplikasi Blynk digunakan sebagai media manajemen akses, sehingga pemilik dapat menambah atau menghapus kartu RFID melalui smartphone. Setiap aktivitas pintu, baik akses berhasil maupun gagal, dikirimkan sebagai notifikasi Telegram, sehingga keamanan tetap terpantau real-time.

Dengan kombinasi komponen elektronika, indikator visual-audio, dan sistem notifikasi berbasis internet, implementasi ini menghasilkan sistem Smart Door Lock yang lebih responsif, aman, dan mudah dikendalikan dari mana saja.

Tampilan Aplikasi Blynk

Notifikasi Blynk akan masuk ketika user melakukan tab pada RFID. Jika akses kartu ataupun tag benar maka relay dan solenoid akan terbuka. Selain itu Blynk digunakan untuk memberikan akses ke kartu atau tag yang sudah terverifikasi untuk membuka pintu. Tampilan Blynk sendiri dapat ditunjukkan pada gambar berikut.

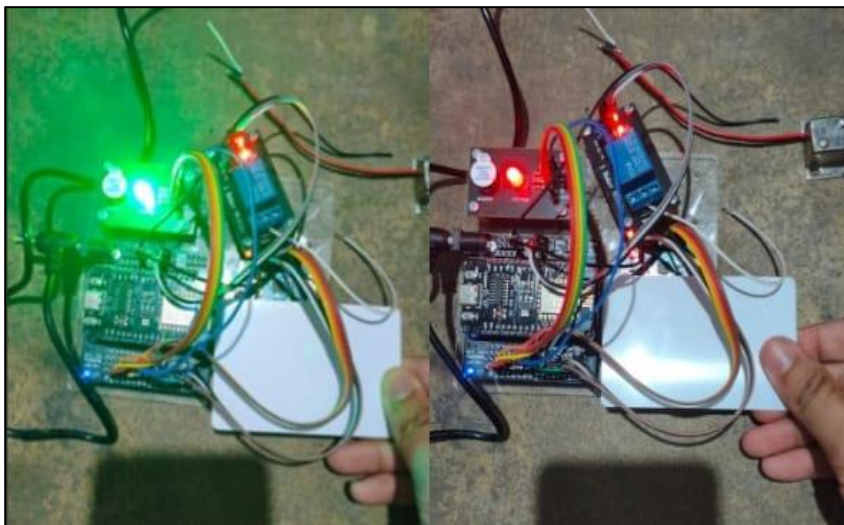


Gambar 6 Tampilan Aplikasi Blynk

Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan agar memastikan saat proses pembuatan alat bisa berjalan dengan baik sesuai dengan apa yang diharapkan sampai akhir hingga alat tersebut bisa digunakan secara sempurna sesuai dengan keinginan (Filhaq et al., 2023). Proses pengujian dimulai dengan mengevaluasi setiap komponen secara individu untuk memastikan tidak ada kesalahan pada bagian tertentu. Setelah semua komponen dinyatakan berfungsi dengan baik, tahap berikutnya adalah melakukan pengujian pada sistem secara keseluruhan untuk menilai kinerja dan integrasi seluruh bagian dalam kondisi operasional yang sebenarnya.

Pengujian sensor RFID dilakukan dengan menggunakan 3 kartu dan 1 rfid tag. Dengan dilakukan pengujian pada RFID dapat memastikan apakah RFID bisa berjalan sesuai dengan program yang telah dibuat. Pengujian pada RFID ditunjukkan pada tabel.



Gambar 7 Implementasi Sistem Smart Door Lock

Tabel 1. Hasil Pengujian RFID :

RFID Card/Tag	Terdaftar/Tidak	Status Pintu	Error	Akurasi
RFID Card 1	Terdaftar	Terbuka	0%	100%
RFID Card 2	Terdaftar	Terbuka	0%	100%
RFID Card 3	Tidak	Tutup	0%	100%
RFID Tag	Terdaftar	Terbuka	0%	100%
E-KTP	Tidak	Tutup	0%	100%

Berdasarkan hasil pengujian terdapat 2 kartu dan 1 tag yang sudah terdaftar, dan menunjukkan setelah melakukan 5 kali pengujian dengan berbagai kartu dapat disimpulkan bahwa RFID dapat mendeteksi kartu dengan tingkat akurasi 100%.

Dokumentasi



Gambar 8 Dokumentasi foto Bersama mitra setelah pelaksanaan implementasi alat Smart Door Lock berbasis Internet of Things (IoT) di Lokasi penelitian

Link Publikasi

Nama : Nurika Sari Siregar

<https://youtu.be/jt9H3keFIUs?si=CSsrfDtGzwPNw3vj>

Nama : Aqila Putri

<https://youtu.be/XpdUu8yV9xk?si=I1GYo5zaGedDgyQ4>

Nama : Risha Meidina

<https://youtu.be/-cf4MYhBfCQ?si=UOZ1a4LpjzuvgvPj>

Nama : Virky Akassatya

<https://youtu.be/-s5M3D7UzR4?si=E1-M8cvUHJGmFjUt>

Nama : Shadiq Arif Musyaffa

<https://youtu.be/FzJp6698czQ?si=oaxy5gF7YQDkKjpu>

3. KESIMPULAN

Kegiatan praktikum IoT dengan proyek Smart Door Lock berbasis NodeMCU ESP8266 dan RFID telah berjalan dengan baik dan memberikan pengalaman belajar yang sangat bermakna bagi mahasiswa. Melalui pendekatan praktik langsung (learning by doing), mahasiswa tidak hanya mempelajari teori tentang IoT, tetapi juga menerapkan pengetahuan tersebut secara nyata dalam perakitan rangkaian elektronik, pemrograman mikrokontroler, hingga integrasi sistem berbasis internet.

Selama proses implementasi, sistem berhasil membaca kartu RFID, melakukan autentikasi pengguna, mengaktifkan relay dan solenoid untuk membuka pintu, serta

memberikan indikator melalui LED RGB, buzzer, dan notifikasi aplikasi seperti Blynk dan Telegram. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat bekerja secara stabil, dengan tingkat akurasi pembacaan RFID mencapai 100% pada seluruh pengujian yang dilakukan.

Proyek ini memberikan banyak manfaat, terutama dalam peningkatan keterampilan teknis mahasiswa seperti pemrograman Arduino IDE, pemahaman arsitektur IoT, integrasi sensor–aktuator, dan pengelolaan data berbasis Wi-Fi. Selain itu, mahasiswa juga mengembangkan soft skill penting, seperti kemampuan problem solving, kerja sama tim, komunikasi, dan manajemen waktu selama pelaksanaan praktikum.

Secara keseluruhan, kegiatan praktikum ini berhasil menciptakan suasana pembelajaran yang aktif, aplikatif, dan relevan dengan kebutuhan industri modern yang semakin mengandalkan teknologi IoT.

Saran

Meskipun pelaksanaan praktikum Smart Door Lock IoT telah memberikan hasil yang baik, masih terdapat beberapa aspek yang dapat ditingkatkan agar kegiatan serupa di masa mendatang menjadi lebih optimal. Adapun beberapa saran pengembangan adalah sebagai berikut:

1. Penambahan Fitur Lanjutan Berbasis IoT

Selain akses RFID, sistem dapat dikembangkan dengan integrasi fitur tambahan seperti sensor sidik jari, kamera pendeteksi wajah, atau penggunaan aplikasi mobile khusus untuk kontrol akses. Penggunaan platform cloud seperti Firebase juga dapat menambah kemampuan monitoring real-time yang lebih komprehensif.

2. Peningkatan Fasilitas Hardware dan Infrastruktur

Proses praktikum akan lebih optimal apabila didukung oleh perangkat dengan spesifikasi lebih baik, ketersediaan modul cadangan, serta koneksi Wi-Fi yang stabil. Hal ini penting mengingat perangkat IoT sangat bergantung pada kualitas jaringan.

3. Pendampingan Teknis yang Lebih Intensif

Mengingat kemampuan mahasiswa bervariasi, diperlukan pendamping teknis tambahan seperti asisten laboratorium atau mentor dari mahasiswa tingkat akhir agar pembimbingan menjadi lebih personal dan membantu mahasiswa yang mengalami kesulitan pada tahap pemrograman atau perakitan rangkaian.

4. Dokumentasi dan Pengembangan Sistem Berkelanjutan

Produk yang telah dibuat sebaiknya tidak hanya berakhir pada tahap praktikum, tetapi dapat dikembangkan lebih lanjut sebagai portofolio proyek. Dokumentasi yang lebih rapi dan terstruktur juga dapat membantu mahasiswa maupun tim lain yang ingin melanjutkan pengembangan sistem.

5. Kolaborasi dengan Industri atau Startup IoT

Untuk meningkatkan relevansi dan wawasan mahasiswa terhadap dunia kerja, kegiatan praktikum dapat dikolaborasikan dengan pihak industri yang bergerak di bidang teknologi keamanan atau smart home. Kerja sama ini dapat memberikan pengetahuan terbaru tentang standar industri, tren teknologi, sekaligus membuka peluang magang bagi mahasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Adidrana, D., Suryoprago, H., & Hakim, A. R. (2023). Perancangan Sistem Smart Door Lock Menggunakan Internet of Things (Studi Kasus: Institut Teknologi Telkom Jakarta). *Journal of Informatics and Communication Technology (JICT)*, 4(2), 102–108. https://doi.org/10.52661/j_ict.v4i2.141
- Andreas, A. N. M., & Arijanto, R. (2024). Rancang Bangun Smart Home IoT dengan Integrasi Kunci Rfid dan Otomasi Elektronik. *Bit-Tech*, 7(2), 235–243. <https://doi.org/10.32877/bt.v7i2.1729>

- Filhaq, G., Aprianto, S., & Alfianto, H. (2023). Design of Smart Locker Door Using Quality Function Deployment Based on ATmega 2560 Microcontroller. *Jurnal Riset Ilmu Teknik*, 1(1), 25–35.
- Gunawan, C., & Nizar, T. (2019). Perancangan Sistem Kontrol dan Monitor Kunci Pintu Cerdas (Smart Lock) menggunakan Internet. *Jurnal Sistem Komputer*, 8(1), 1–7. https://elibrary.unikom.ac.id/id/eprint/1363/13/UNIKOM_Cecep Gunawan_Jurnal Komputika.pdf
- Harahap, G. S., Daulay, A. H., & Nasution, N. (2024). PROTOTIPE SISTEM SMART DOOR LOCK MENGGUNAKAN E-KTP DAN AUTOMATIC LIGHTING BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT). *JOURNAL ONLINE OF PHYSICS*, 9(2), 18–22. <https://doi.org/10.22437/jop.v9i2.31825>
- Hardiyan Firmansyah, R., & Mukmin, C. (2023). Sistem Smart Lock Door Berbasis Internet of Things (IoT) Menggunakan ESP32. *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science*, 6(2), 879–884. <https://doi.org/10.31539/intecom.v6i2.7661>
- Kurniasyah, I., & Rakhmawati, L. (2024). Smart Door Lock Innovation Using Integration of Bluetooth Low Energy and MQTT IoT Protocol. *INAJEEE Indonesian Journal of Electrical and Eletronics Engineering*, 8(1), 41–46. <https://doi.org/10.26740/inajeee.v8n1.p41-46>
- Mas Erwan, A. N., Muzaffar Alfian, M. N. H., & Mohamad Adenan, M. S. (2021). Smart Door Lock. *International Journal of Recent Technology and Applied Science*, 3(1), 1–15. <https://doi.org/10.36079/lamintang.ijortas-0301.194>
- Radja, M., Hungilo, G. G., Emmanuel, G., & Suyoto, S. (2021). IoT: Improved Home Energy Control System Based on Consumer. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1098(4), 42028. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1098/4/042028>