

Rancang Bangun Sistem Keamanan Pintu Menggunakan Modul RFID Berbasis IoT

Nova Amalia¹, Muhammad²

¹Program Studi Teknologi Informasi, Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh

²Program Studi Teknik Elektro, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh

Email: xnovaamalia@gmail.com, muhammad.te@unimal.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini mengusulkan rancang bangun sistem keamanan pintu menggunakan modul RFID dengan modul WiFi NodeMCU V3 berbasis Internet of Things (IoT). Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk menciptakan solusi keamanan pintu yang efisien dan dapat diakses secara jarak jauh melalui koneksi WiFi. Sistem ini dirancang untuk memberikan penggunaan yang lebih praktis dan kontrol yang lebih baik atas akses ke dalam suatu ruangan. Metode pengembangan sistem ini mencakup langkah-langkah seperti perancangan perangkat keras dan perangkat lunak yang sesuai dengan kebutuhan. Modul RFID digunakan sebagai alat pengidentifikasi untuk mengotorisasi akses ke pintu, sementara modul WiFi NodeMCU V3 berperan sebagai antarmuka IoT untuk menghubungkan sistem ke jaringan WiFi lokal. Sistem yang diusulkan mampu secara efektif mendeteksi dan memvalidasi kartu RFID yang sah, serta mengaktifkan atau menonaktifkan mekanisme penguncian pintu secara otomatis sesuai dengan otorisasi yang diberikan. Keseluruhan, sistem ini menawarkan solusi keamanan pintu yang handal dan terintegrasi dengan teknologi IoT, membuka potensi untuk aplikasi yang lebih luas dalam bidang keamanan dan kontrol akses.

Kata kunci: *IoT*, Keamanan Pintu, *RFID*, *NodeMCU V3*

Penulis koresponden : Nova Amalia

Tanggal terbit : 15 Juni 2024

Tautan : <https://jurnal.komputasi.org/index.php/jst/article/view/20/>

1. PENDAHULUAN

Teknologi yang berkembang menjadi kebutuhan akan system keamanan yang cerdas dan terhubung semakin meningkat. Salah satu aspek yang krusial dalam menjaga keamanan suatu bangunan adalah melalui pengendalian akses pintu yang efisien. Tradisionalnya, sistem kunci dan kunci elektronik telah digunakan untuk tujuan ini, namun dengan kemajuan teknologi, solusi yang lebih canggih dan terhubung menjadi lebih diinginkan.

Internet of Things (IoT) telah membuka pintu bagi pengembangan sistem keamanan yang terkoneksi secara jaringan, memungkinkan kontrol akses yang lebih fleksibel dan dapat diakses dari jarak jauh. Dalam konteks ini, penggunaan modul *Radio-Frequency Identification (RFID)* dan NodeMCU V3 sebagai modul WiFi berbasis IoT menawarkan potensi untuk merancang solusi keamanan pintu yang terintegrasi dan cerdas.

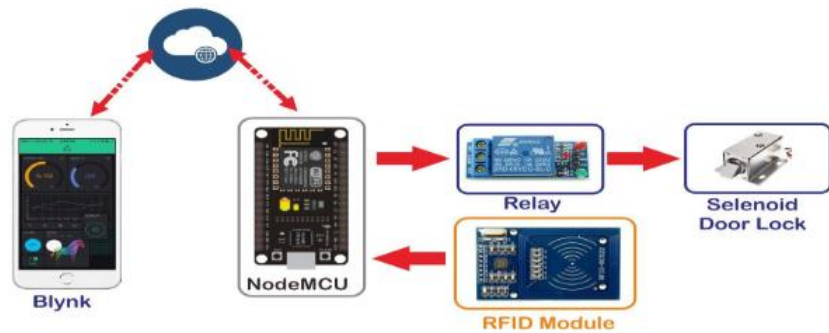
Namun, meskipun teknologi-teknologi ini telah tersedia, ada sedikit penelitian yang memperkenalkan penggabungan modul RFID dengan NodeMCU V3 untuk menciptakan sistem keamanan pintu yang lengkap. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengisi kesenjangan ini dengan merancang dan mengimplementasikan sistem keamanan pintu yang menggunakan modul RFID untuk pengidentifikasi akses, dikombinasikan dengan modul WiFi NodeMCU V3 untuk konektivitas IoT.

Diharapkan bahwa dengan menggabungkan teknologi RFID yang terbukti dengan infrastruktur IoT, sistem keamanan pintu yang diusulkan dapat memberikan tingkat keamanan yang lebih tinggi, serta memungkinkan penggunaan yang lebih praktis dan kontrol yang lebih baik atas akses ke dalam suatu ruangan.

2. METODOLOGI

2.1 Blok Diagram

Blok diagram ini merangkum komponen utama dari sistem keamanan pintu yang diusulkan menggunakan modul RFID dengan modul WiFi NodeMCU V3. Pertama-tama, modul RFID berfungsi sebagai pembaca dan penulis kartu RFID, yang digunakan untuk mengidentifikasi akses pengguna. Data yang diperoleh dari modul RFID kemudian diproses oleh unit kontrol, yang merupakan mikrokontroler, untuk mengontrol fungsi pintu berdasarkan otorisasi yang diterima. Selanjutnya, modul WiFi NodeMCU V3 bertindak sebagai antarmuka IoT, menghubungkan sistem ke jaringan WiFi lokal, yang memungkinkan pengguna untuk mengakses dan mengontrol pintu dari jarak jauh melalui internet atau jaringan WiFi. Dengan integrasi yang disediakan oleh blok diagram ini, sistem keamanan pintu ini diharapkan dapat memberikan solusi yang handal, terkoneksi, dan dapat diakses dari mana saja.

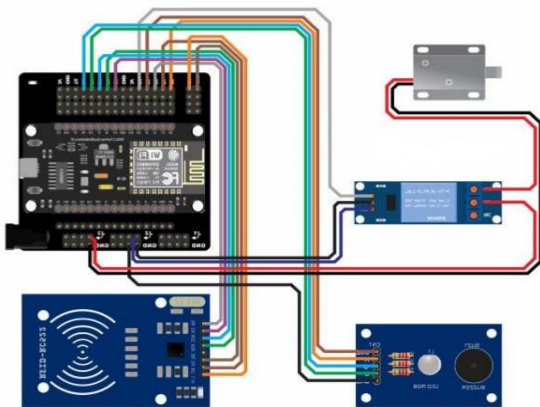


Gambar 1. Blok Diagram

Blok diagram ini mengilustrasikan komponen-komponen inti dalam sistem keamanan pintu yang dirancang. Pertama, modul RFID Reader/Writer bertugas membaca dan menulis data dari kartu RFID, yang merupakan kunci akses untuk membuka pintu. Dengan teknologi RFID, proses identifikasi akses dapat dilakukan dengan cepat dan akurat. Selanjutnya, unit kontrol, yang berupa mikrokontroler, bertindak sebagai otak sistem, memproses informasi dari modul RFID dan mengontrol fungsi pintu berdasarkan otorisasi yang diterima. Sementara itu, modul WiFi NodeMCU V3 menyediakan konektivitas ke jaringan WiFi, memungkinkan akses sistem dari jarak jauh melalui internet atau jaringan WiFi lokal. Koneksi ini memungkinkan pengguna untuk mengontrol akses pintu dengan mudah dan aman menggunakan perangkat cerdas mereka. Secara keseluruhan, integrasi komponen-komponen ini membentuk solusi keamanan pintu yang terkoneksi, cerdas, dan memberikan kontrol yang efisien atas akses ke dalam suatu ruangan.

2.2 Desain Perangkat Keras

Desain perangkat keras untuk sistem keamanan pintu ini melibatkan beberapa komponen utama yang bekerja secara terintegrasi. Pertama, terdapat modul RFID Reader/Writer yang digunakan untuk membaca dan menulis data dari kartu RFID. Modul ini biasanya terdiri dari antena untuk berkomunikasi dengan kartu RFID, serta sirkuit pemrosesan data untuk mengirimkan informasi ke unit kontrol. NodeMCU V3 dengan modul WiFi (ESP-12) mengolah data dari RFID reader kemudian hasilnya diolah oleh NodeMCU. Jika data pada kartu RFID (RFID tag) sesuai dengan data kartu yang diijinkan maka pintu dapat dibuka. Jika data kartu RFID tidak ada dalam database maka pintu tidak akan terbuka serta akan terkirim notifikasi secara online ke perangkat HP yang memberi notifikasi bahwa ada kartu ‘tidak terdaftar’ yang mencoba masuk.









Gambar 2. Desain Perangkat Keras

Nama-nama perangkat yang digunakan untuk desain perangkat keras kunci pintu digital pada gambar 2 seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Nama Perangkat Keras

Sistem	Device	Gambar
--------	--------	--------

Kontrol Peralatan ON-OFF	Relay Module Channel	
Board Controller	NodeMCU Board	
Notifikasi	Buzzer	
RFID Modul	RC522 Module	
RFID Card	RFIDM Tag freq 13,56 MHz	
Indikator	LED RGB	

Sedangkan sambungan pin dari berbagai perangkat dapat ditunjukkan pada Tabel berikut :

Tabel 2. Koneksi *Board* NodeMCU dengan modul RFID RC522

Board NodeMCU	RFID RC522
D1	RST
D2	SDA
D5	SCK
D6	MISO
D7	MOSI
3.3V	3.3V
GND	GND

Sambungan pin dari board NodeMCU dengan modul relay 1 channel dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Koneksi *Board* NodeMCU dengan modul relay 1 channel

Board NodeMCU	Relay Module
D4	IN
5V (J3)	VCC
GND (J3)	GND

Sambungan pin dari board NodeMCU dengan LED RGB dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Koneksi *Board* NodeMCU dengan LED RGB

Board NodeMCU	LED RGB
D0	R
RX (3)	G
D8	B
GND	R

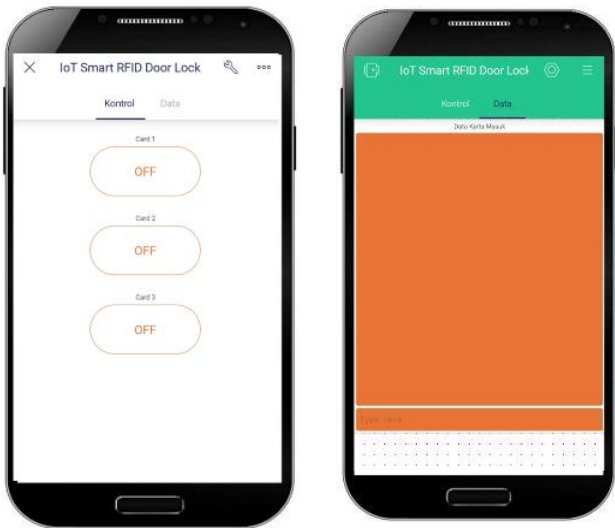
Sambungan pin dari board NodeMCU dengan dengan buzzer dapat dilihat pada Tabel 5

Tabel 5. Koneksi *Board* NodeMCU dengan buzzer

Board NodeMCU	Buzzer
D3	+
GND (J3)	GND

2.3 Desain Aplikasi *Software*

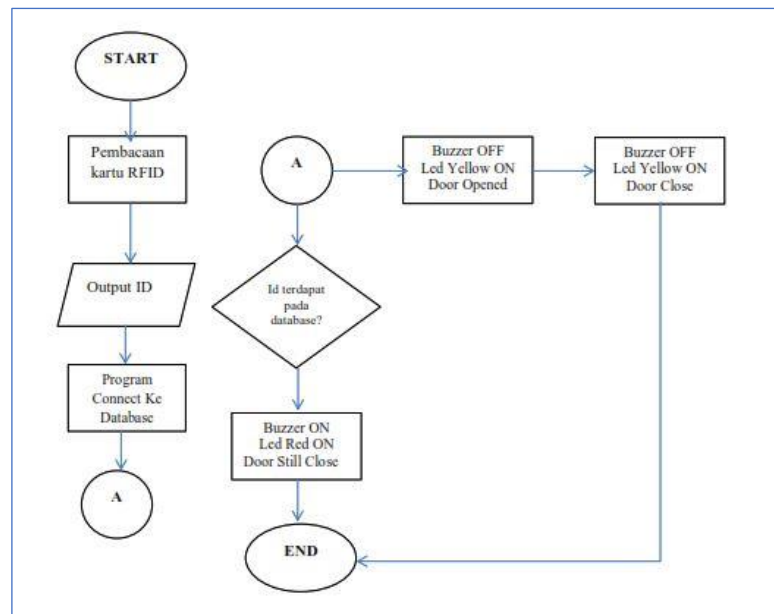
Desain perangkat lunak untuk aplikasi ini melibatkan penggunaan platform Blynk IoT sebagai inti sistem. Aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk mengakses dan mengontrol sistem keamanan pintu secara remote melalui perangkat cerdas mereka. Melalui antarmuka pengguna yang intuitif, pengguna dapat melihat status pintu, memperbarui daftar akses, dan mengontrol akses pintu dengan mudah. Selain itu, aplikasi dapat memberikan notifikasi kepada pengguna ketika ada aktivitas yang mencurigakan atau ketika pintu dibuka atau dikunci. Dengan menggunakan platform Blynk, pengembang dapat dengan cepat dan mudah mengintegrasikan fitur-fitur IoT ke dalam aplikasi, menjadikannya pilihan yang ideal untuk mengembangkan aplikasi kontrol akses yang terhubung.



Gambar 3. Desain Aplikasi

Desain perangkat lunak untuk sistem kontrol akses menggunakan aplikasi Blynk IoT melibatkan beberapa tahapan kunci. Pertama, akan ada pengembangan antarmuka pengguna (UI) yang intuitif dan mudah digunakan, yang memungkinkan pengguna untuk melihat status pintu, memperbarui daftar akses, dan mengontrol pintu dengan mudah. Ini akan mencakup tombol untuk membuka atau mengunci pintu, serta informasi status yang jelas. Selanjutnya, ada pengaturan backend yang terhubung dengan Blynk IoT platform, yang melibatkan integrasi dengan perangkat keras seperti modul WiFi NodeMCU V3 dan pembaca RFID. Ini akan memastikan bahwa data yang diterima dari perangkat keras dapat diolah dan diinterpretasikan dengan benar dalam aplikasi. Selain itu, sistem perlu mempertimbangkan keamanan data dan akses, termasuk autentikasi pengguna yang aman untuk mengakses aplikasi dan mengontrol akses pintu. Dengan demikian, desain perangkat lunak harus memperhitungkan aspek UI, integrasi perangkat keras, dan keamanan data untuk menyediakan pengalaman pengguna yang intuitif dan aman.

Adapun flowchart system keamanan pintu menggunakan modul RFID berbasis IoT dapat dilihat pada Gambar 4.

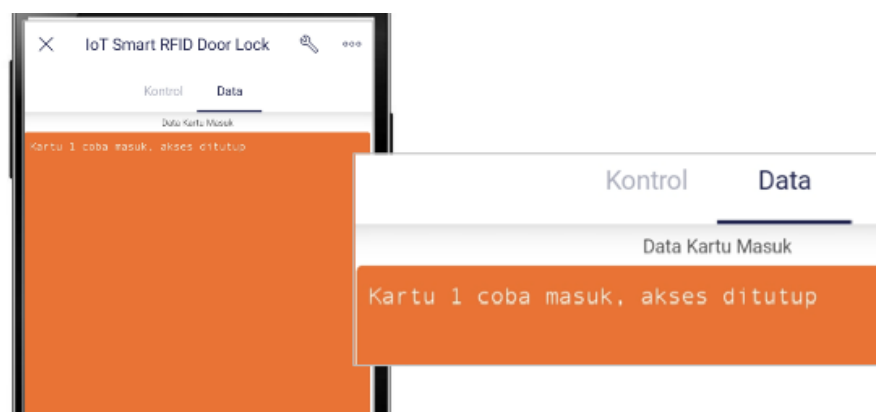


Gambar 4. Flowchart Sistem

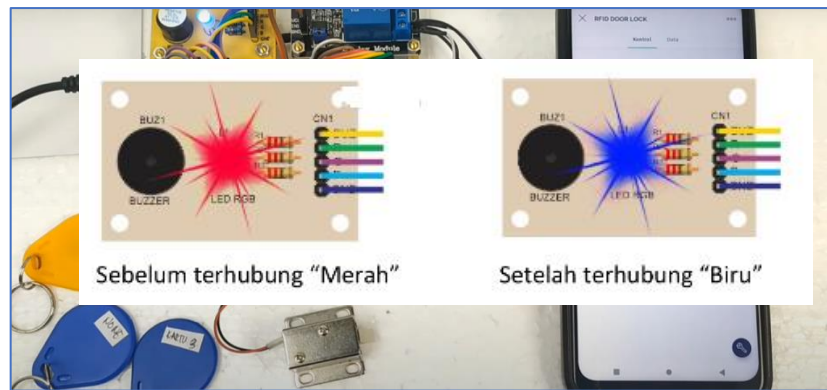
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Notifikasi Perangkat Keras Kunci Pintu

Hasil dari penelitian tentang notifikasi perangkat keras pada kunci pintu digital memberikan pemahaman yang mendalam tentang kinerja sistem dalam memberikan pemberitahuan kepada pengguna terkait aktivitas pintu. Evaluasi terhadap keandalan notifikasi menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan pemberitahuan secara konsisten setiap kali terjadi aktivitas, dengan tingkat kehandalan yang tinggi. Ketepatan waktu notifikasi juga terbukti sangat baik, dengan notifikasi yang diterima oleh pengguna dalam waktu yang singkat setelah terjadi aktivitas. Jenis notifikasi yang disampaikan melalui teks dan suara memberikan informasi yang jelas dan mudah dipahami oleh pengguna, memfasilitasi respons yang cepat. Interaksi pengguna dengan notifikasi menunjukkan bahwa pengguna merespons dengan baik terhadap informasi yang diberikan, dengan kemampuan untuk mengambil tindakan yang diperlukan. Hasil penelitian ini juga mengidentifikasi beberapa potensi peningkatan, seperti integrasi dengan sensor gerak untuk meningkatkan keakuratan dan responsivitas sistem notifikasi. Keseluruhan, hasil penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam memahami dan meningkatkan kinerja sistem notifikasi perangkat keras pada kunci pintu digital, yang memiliki implikasi besar dalam bidang keamanan dan teknologi pintu pintar.



Gambar 5. Data Kartu Masuk



Gambar 5. Prototype perangkat keras

Metode pengujian yang diterapkan adalah dengan memasukkan ID ke dalam halaman basis data aplikasi Blynk untuk disimpan dalam database. Semua informasi yang esensial akan dicatat dan disimpan secara rapi di dalam basis data tersebut. Tabel data pengguna akan memuat daftar lengkap ID yang telah didaftarkan, memberikan gambaran komprehensif tentang pengguna yang terhubung dengan sistem. Proses ini memastikan integritas data yang dikelola dengan baik dan memudahkan pengelolaan akses ke sistem secara efektif.

3.2. Pengujian Waktu *Response* RFID

Pengujian yang direncanakan fokus pada menganalisis waktu yang dibutuhkan oleh sistem untuk mengirim pesan ke aplikasi Telegram yang terpasang pada perangkat seluler pengguna. Percobaan akan dilakukan dalam kondisi di mana sinyal tetap stabil dan jarak antara pengirim dan penerima sekitar 27 km. Adapun tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengevaluasi kinerja sistem dalam mengirim pesan ke aplikasi Telegram dalam situasi jaringan yang stabil dan pada jarak yang cukup jauh. Hasil dari pengujian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih mendalam mengenai kehandalan dan efisiensi sistem dalam mengirimkan pesan kepada pengguna dalam berbagai situasi. Hal ini menjadi penting sebagai pertimbangan untuk pengembangan dan peningkatan sistem di masa mendatang. Rincian hasil pengujian akan disajikan dalam Tabel 6 untuk referensi lebih lanjut.

Tabel 6. Pengujian waktu pembacaan Tag RFID

Pengujian Ke	Waktu Respon RFID (Detik)
1	4,32
2	4,12
3	3,72
4	4,30
5	4,78
6	3,94
7	3,95
8	4,20
9	4,59
10	4,06
Rata-Rata	4,19

3.3. Pengujian Rangkaian Keseluruhan

Pengujian rangkaian dimulai dengan melakukan pengukuran tegangan pada setiap komponen yang digunakan dalam perangkat, sebagai langkah awal untuk mengevaluasi keandalan kelistrikan sistem. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa semua komponen dalam sistem beroperasi dengan baik. Hasil dari pengujian ini dicatat dan tersaji dalam tabel untuk referensi dan analisis lebih lanjut.

Tabel 6. Pengujian Rangkaian

Komponen	Tegangan Kerja	Tegangan Pada Alat	Error
Arduino UNO	5 v_{DC}	4.8 v_{DC}	4%
Node MCU ESP8266	3.3 v_{DC}	3 v_{DC}	8%
RFID reader	3.3 v_{DC}	3.2 v_{DC}	3%
Motor DC	12 v_{DC}	1.5 v_{DC}	4%
Buzzer	3.3 v_{DC}	4.1 v_{DC}	0%

4. KESIMPULAN

Sistem notifikasi perangkat keras pada kunci pintu digital telah terbukti efektif dalam memberikan pemberitahuan kepada pengguna tentang aktivitas pintu dengan tingkat keandalan dan ketepatan waktu yang tinggi. Jenis notifikasi yang disampaikan memberikan informasi yang jelas dan mudah dipahami oleh pengguna, memfasilitasi respons yang cepat dan tepat. Interaksi yang baik antara pengguna dan notifikasi menunjukkan bahwa sistem ini memenuhi harapan pengguna dalam hal memberikan informasi yang relevan dan berguna. Dengan identifikasi potensi peningkatan, seperti integrasi dengan sensor gerak, penelitian ini membuka jalan untuk pengembangan lebih lanjut dalam meningkatkan kinerja dan fungsionalitas sistem notifikasi perangkat keras pada kunci pintu digital, yang memiliki dampak yang signifikan dalam konteks keamanan dan kenyamanan pengguna.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Akon dan Riduwan. 2005. Rumus dan Data dalam Aplikasi Statistik. Bandung:Alfabeta.
- [2] Al Chusni, F. H., & Sukardiyono, T. 2016. Prototype Sistem Kontrol Pintu Garasi Menggunakan SMS. E-JPTE (jurnal Elektronik Pendidikan Teknik Elektronika), 20-28.
- [3] Maulana, T., 2018. Aplikasi Pemantik Kembang Api Berbasis Android Menggunakan Media Wi-Fi (Doctoral dissertation, Universitas 17 agustus 1945).
- [4] Nurul Hidayati Lusita Dewi, Mimin F. Rohmah, Soffa Zahra. 2019. Prototype Smartphone dengan Modul NODEMCU ESP8266 Berbasis Internet Of Things (IOT). Jurnal Universitas Islam Majapahit.
- [5] Prihatmoko, Dias. 2016. Penerapan Internet Of Things (IOT) Dalam Pembelajaran Di Unisnu Jepara. Jurnal SIMETRIS. Vol .7, No. 2