

PERANCANGAN KUNCI PINTU OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR RFID BERBASIS ARDUINO NANO DENGAN IOT WEB API

Budhi Yanto 1), M Thamrin Basri 2)

¹ Jurusan Sistem Komputer, STMIK Indonesia, Jakarta

E-mail : budhi.yanto8192@gmail.com

² Jurusan Sistem Komputer, STMIK Indonesia, Jakarta

E-mail : thamrinbasri@yahoo.com

Abstract

Very rapidly technological advances allow for various efforts to provide convenience and comfort for humans, one of which is to make everything completely automated. Automatic door locks using RFID sensors based on Arduino Nano are door locks that open automatically by attaching a card to an RFID sensor (Radio frequency identification) as the input media. Automatic door locks have been widely used in daily life, however, in making automatic door locks require a large cost. In this thesis the author makes the design of a simple automatic door lock, this automatic door lock works by utilizing the Arduino nano microcontroller as a control system, RFID sensors as input media, solenoid as a key drive system and WEB API as a media user interface. The existence of this automatic door lock will provide benefits in human life, because it can facilitate the owner in maintaining the security of their home.

Keywords: Automatic Door Lock, Microcontroller, Arduino Nano, RFID, IoT.

1. PENDAHULUAN

Sistem keamanan dibuat untuk menghindari adanya kejahatan atau hal-hal yang tidak kita inginkan. Salah satu sistem keamanan pada rumah atau bangunan adalah pintu. Pintu merupakan sebuah media untuk memasuki sebuah ruangan, rumah ataupun bangunan, selain itu pintu juga berfungsi sebagai salah satu sistem keamanan rumah. Sebagai pengaman rumah, pintu diberikan alat tambahan berupa kunci pengaman agar hanya pemilik rumah saja atau orang-orang yang dikehendaki saja yang bisa masuk. Kunci konvensional memiliki kelemahan terutama jika terjadi kesalahan pada pemegang kunci (human error), salah satunya adalah jika pemegang kunci lupa membawa atau bahkan kehilangan kunci, maka pintu akan sulit untuk dibuka (Apriansyah, Ilhamsyah, & Rismawan,

2016) Adapun beberapa contoh kunci pintu konvensional antara lain. gembok, kunci gagang, barrel bolt, DLL. Kemajuan teknologi yang sangat pesat memungkinkan adanya berbagai usaha untuk memberikan kemudahan dan kenyamanan bagi manusia. Salah satu usaha untuk memberikan kemudahan dan kenyamanan tersebut adalah melalui pengembangan sistem-sistem kunci otomatis pada rumah, ada yang menggunakan sensor sidik jari, remote control, maupun dengan sensor Radio frequency Identification (RFID). Melalui pengembangan sistem-sistem otomatis ini diharapkan penghuni rumah dapat lebih dimudahkan untuk menjaga keamanan rumah mereka.

Tujuan dibuatnya sistem ini adalah untuk Mengganti sistem kunci pintu manual menjadi otomatis serta dapat memudahkan pengguna

untuk memonitor serta mengontrol hak akses pintu melalui IOT WEB API.

2. STUDI LITERATUR

Penelitian yang dilakukan oleh (Muharram, Jati, Ahmad, Bandung, & Pi, 2015), Implementasi Kunci Pintu Otomatis Dengan Rfid Berbasis Raspberry PI Sebagai Sub Sistem Dari Kunci Otomatis Pada Ruang Dosen universitas Telkom. Hasil penelitian menunjukkan 1. RFID dapat digunakan untuk mengakses masuk kedalam ruangan. Kartu RFID server dapat terbaca oleh reader pada jarak maksimal 5 cm baik dengan halangan maupun tanpa halangan. RFID server tetap dapat terbaca jika diberi halangan apapun kecuali bahan logam. Secara keseluruhan system ini dapat melakukan pemindaian RFID server melalui RFID reader dan meneruskannya ke server melalui jaringan LAN serta melakukan fungsi-fungsi yang terkait pada Raspberry Pi dengan baik.

Kemudian Penelitian yang dilakukan oleh (Prasetyo, 2017) Arduino berperan penting dalam sistem karena dapat mengatur dan mengendalikan kinerja sistem ini secara keseluruhan, Pada sistem parkir ini hanya yang mempunyai kartu RFID terdaftar yang berhak masuk. Perangkat RFID yang digunakan sebagai penginput data dan sebagai hak akses masuk dapat berjalan dengan optimal dalam batas jarak maksimal 3 cm.

Dan Penelitian yang dilakukan oleh (Andi Syofian, 2016) Prototype ini dibuat dengan bentuk seperti pintu pagar asli, sehingga dapat di implementasikan pada pintu pagar sungguhan. Serta memanfaatkan Arduino Uno sebagai media pengendali atau otak dari rancangan *prototype* tersebut.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Pada umumnya metode penelitian sangat diperlukan dalam pembuatan tugas akhir ini untuk mempermudah jalannya pembuatan rancangan. Adapun metode penelitian yang digunakan penulis adalah :

1. Studi pustaka

Penulis mengumpulkan dan mempelajari segala macam literatur baik dari buku, jurnal, artikel, disertasi, tesis, dan karya ilmiah lainnya yang terkait akan Arduino, sensor-sensor, dan IOT.

2. Studi observasi/pengamatan

Penulis melakukan pengamatan pada alat-alat yang terkait akan sensor RFID seperti cara kerja E-toll, akses lift yang menggunakan kartu, pintu masuk pada halte transjakarta DLL.

Adapun beberapa objek yang menjadi bahan dari studi observasi penulis adalah : gerbang E-toll, gerbang halte transjakarta, lift, pintu masuk hotel DLL.

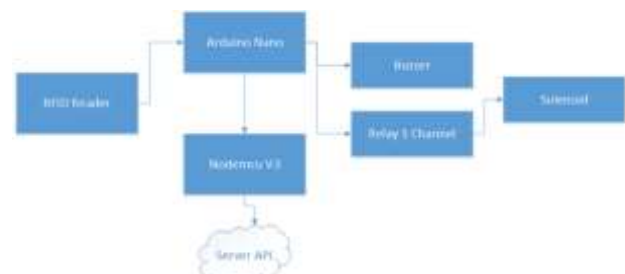


Gambar 1 objek observasi

4. PERANCANGAN ALAT

4.1. SKEMA RANCANGAN

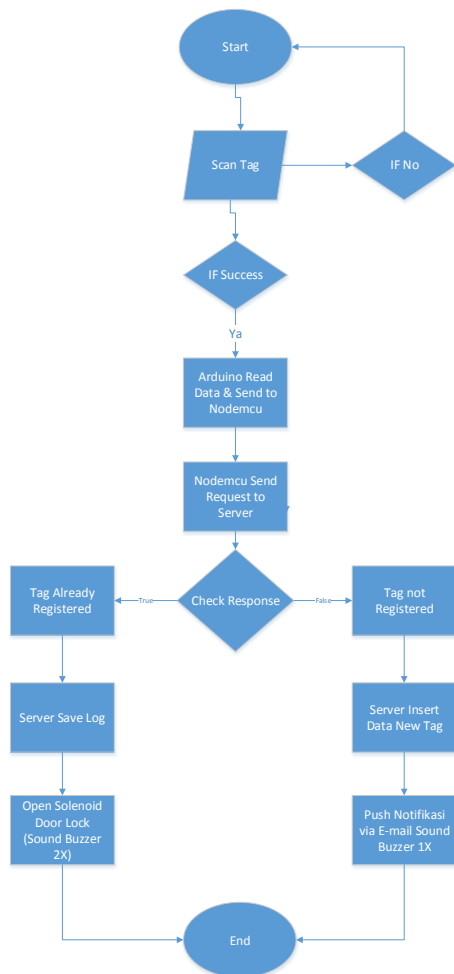
Setelah melakukan pengumpulan data dari Studi *literature* dan observasi, tahap selanjutnya adalah penulis membuat Blok diagram terkait skema rancangan dan *Flowchart* terkait prinsip kerja alat yang akan dibuat.



Gambar 3 Blok diagram skema rancangan

Berdasarkan skema rancangan blok diagram pada gambar 3 diatas, penulis membuat cara

kerja alat dengan menggunakan flowchart. Cara kerja alat dapat dilihat pada gambar 3 dibawah:



Gambar 4 Flowchart cara kerja alat

4.2. ALAT DAN BAHAN

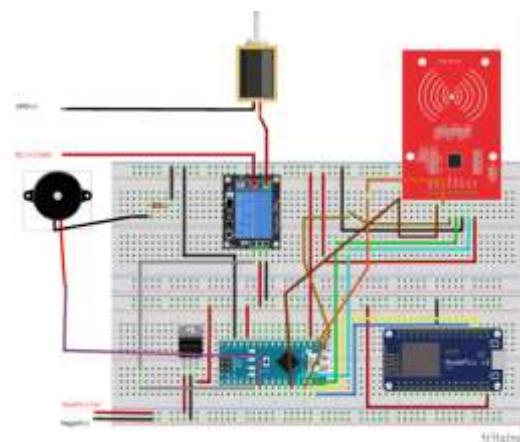
Daftar alat dan bahan yang digunakan adalah sebagai berikut :

Tabel 1 alat dan bahan

Alat	Bahan
Solder	Arduino Nano
Bor	Nodemcu V3
Timah	Solenoid Lock 12V
Breadboard	Relay SSR 1 Chanel
Multimeter	Voltage Regulator
Adaptor 12V 2A	Papan PCB
Kabel	Breadboard
Kabel Data	Push Button

4.3. RANGKAIAN KESELURUHAN ALAT

Sebelum membuat alat, terlebih dahulu penulis membuat suatu skema yang akan mempermudah dalam merancang alat yang akan dibuat dengan menggunakan Aplikasi *Fritzing*.



Gambar 5 Rangkaian Keseluruhan

4.4. IOT WEB API

Pada penelitian ini penulis menggunakan Web Aplikasi yang sudah ada free open source sebagai Iot Platform, dengan sumber kode program <https://github.com/sularso17771/ci-iot-a> rduino. Framework yang digunakan pada web itu adalah PHP Codeigniter. Yang kemudian di upload ke *cloud platform* Heroku.com.

5. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini diuraikan langkah-langkah pengujian mulai dari konfigurasi maupun pengujian masing-masing komponen/modul sampai menjadi sebuah sistem yang menjadi satu kesatuan.

5.1. PENGUJIAN NODEMCU

Berikut ini merupakan pengujian NodeMCU berkomunikasi dengan Arduino Nano. Pengujian dilakukan dengan cara mengirim data ke Iot Platform dengan koneksi internet melalui akses *point smartphone*. Untuk mensuplai NodeMCU dan Arduino Nano menggunakan catu daya eksternal dengan voltase sebesar 12V 2A. Untuk suplai NodeMCU sendiri sebesar 5V dan Arduino Nano 5V.



Gambar 4 Pengujian NodeMCU

Untuk konfigurasi pin dari NodeMCU dan Arduino Nano adalah sebagai berikut :

1. Pin D5 NodeMCU terhubung dengan pin 5 Arduino Nano.
2. Pin D6 NodeMCU terhubung dengan pin 6 Arduino Nano.
3. Pin Vin NodeMCU dan Arduino Nano terhubung ke kaki positif catu daya yang di turunkan ke 5V.
4. Pin GND NodeMCU dan Arduino Nano terhubung ke negatif adaptor.



Gambar 5 Pengujian komunikasi arduino-nodemcu

5.2. PENGUJIAN RFID

Pengujian scan tag atau kartu ke RFID dilakukan dengan cara melakukan tag kartu ke sensor RFID untuk mengetahui apakah RFID

dapat membaca kode kartu atau tidak, selain itu dilakukan juga uji sensitivitas sensor RFID ,untuk mensuplai sensor ini dibutuhkan tegangan 3.3V. Untuk konfigurasi pin RFID dengan Arduino Nano adalah sebagai berikut :

1. Pin 3.3V RFID terhubung ke pin 3.3V Arduino Nano.
2. Pin RST RFID terhubung ke pin 9 Arduino Nano.
3. Pin GND RFID terhubung ke pin GND Arduino Nano.
4. Pin MISO RFID terhubung ke pin 12 Arduino Nano.
5. Pin MOSI RFID terhubung ke pin 11 Arduino Nano.
6. Pin SCK RFID terhubung ke pin 13 Arduino Nano.
7. Pin SDA RFID terhubung ke pin 10 Arduino Nano.



Gambar 6 output serial monitor RFID

Tabel 2 uji sensitivitas RFID

Pengujian	Hasil
Batas RFID membaca kartu tanpa penghalang	Jarak maksimal 4 cm
Batas RFID membaca kartu dengan penghalang	Jarak maksimal 2 cm (dengan penghalang kartu PVC 30mm)

5.3. PENGUJIAN RELAY & SOLENOID

Pengujian buka tutup solenoid dilakukan dengan memberikan tegangan pada relay Fungsi dari solenoid sendiri yaitu pengunci pintu yang dapat dibuka dan ditutup oleh relay. Untuk mensuplai modul ini dibutuhkan tegangan 12V terpisah dengan tegangan alat. Untuk konfigurasi pin relay dan solenoid dengan Arduino Nano adalah sebagai berikut :

1. Pin IN Relay terhubung ke pin D8 NodeMCU.
2. Pin VCC Relay terhubung ke pin 5V Arduino Nano.
3. Pin GND Relay terhubung ke pin GND NodeMCU.
4. Sebelum solenoid dihubungkan ke relay harus melewati rangkaian paralel kapasitor MKM 0,1UF 275V dan resistor 100K Ohm 1Watt, untuk menghindari gangguan EMI (*electromagnetic interference*).
5. Pin NC Relay terhubung ke kaki transistor.
6. Pin COM Relay terhubung ke kaki positif adaptor.

2. Pin Negatif Buzzer terhubung dengan resistor 10 Ohm kemudian ke pin GND NodeMCU.



Gambar 9 Pengujian Buzzer



Gambar 7 Relay Tidak aktif



Gambar 8 Relay aktif

5.3. PENGUJIAN BUZZER

Pengujian buzzer dilakukan untuk mengetahui apakah buzzer berjalan sesuai yang diharapkan atau tidak. Fungsi dari buzzer sendiri yaitu sebagai indikator apabila ada kondisi tertentu scan server id misalnya bunyi beep 2 kali menandakan server id yang di scan terdaftar sedangkan bunyi beep 1 kali menandakan server id belum terdaftar. Untuk konfigurasi pin relay dan solenoid dengan Arduino Nano adalah sebagai berikut :

1. Pin Positif Buzzer terhubung ke pin D7 NodeMCU.

5.4. PENGUJIAN HALAMAN WEB

Pada tahap ini Iot Platform sudah bisa digunakan untuk dilakukan pengujian tampilan dan sudah mendapatkan domain yang dapat diakses yaitu :

<http://door-lock.herokuapp.com/module/profil>



Gambar 10 Halaman login



Gambar 11 tampilan dashboard

halaman dashboard digunakan untuk melihat menu user terdaftar serta list log pengguna yang sudah membuka pintu (existing users).



Gambar 12 tampilan list users

Pada gambar 12 halaman list user terdapat 2 tabel yaitu tabel list users yang sudah terdaftar dan list users yang belum di terima pendaftarannya.



Gambar 13 tampilan log users

halaman log users digunakan sebagai halaman log *existing users* atau users yang sudah terdaftar yang berhasil masuk. Adapun informasi yang ditampilkan adalah berupa No, Nama, kode kartu, status dan jam serta tanggal.

5.5. PENGUJIAN NOTIFIKASI EMAIL

Selain pemilik bisa melihat via web pemilik juga akan mendapatkan notifikasi via e-mail yang dikirimkan oleh IOT. Pesan text yang dikirim ke email menandakan ada kartu yang tidak terdaftar mencoba masuk. Dengan subjek e-mail “Notification Pintu Otomatis” | RFID” yang akan dikirimkan ke email yang sudah terdaftar.



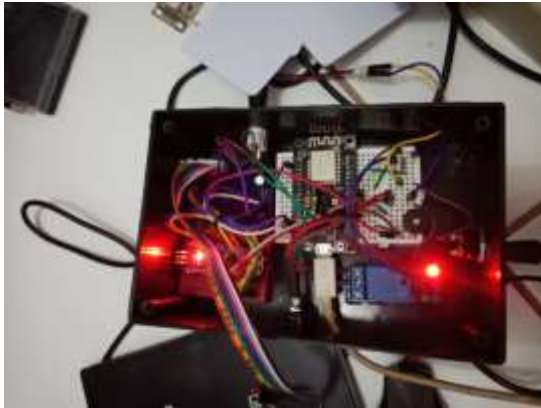
Gambar 14 tampilan notifikasi email

5.6. PENGUJIAN KESELURUHAN

Pengumpulan semua hasil uji semua komponen alat akan penulis sederhanakan dengan mengambil fokus utama yaitu :

1. Apa yang terjadi jika kartu/server tidak terdaftar?
2. Apa yang terjadi jika kartu/server terdaftar?

Berikut ringkasan hasil uji keseluruhan alat dibuat menggunakan tabel untuk mempermudah dalam memahami cara kerja setiap komponen secara keseluruhan.



Gambar 15 Uji keseluruhan alat

Tabel 3 hasil uji keseluruhan alat

Pengujian Keseluruhan	Kartu Tidak Terdaftar	Kartu Terdaftar	Keterangan
<i>Iot Platform</i>	Menyimpan Untuk Proses Persetujuan	Menyimpan Log Masuk	Valid
Relay	Tidak Membuka Solenoid	Membuka Solenoid	Valid
Buzzer	Aktif 1 Kali	Aktif 2 Kali	Valid
RFID	Mengirim data ke arduino	Mengirim data ke arduino	Valid
Arduino Nano	Mengirim data ke node MCU	Mengirim data ke node MCU	Valid
NodeMCU	Mengirim ke Iot Platform dan Mengirim Respon ke Arduino	Mengirim ke Iot Platform dan Mengirim Respon ke Arduino	Valid

6. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dari “Perancangan Kunci Pintu Otomatis Menggunakan Sensor RFID Berbasis Arduino Nano Dengan IOT WEB API”, maka dapat diambil kesimpulan Kunci Pintu otomatis menggunakan sensor RFID bekerja pada Kemampuan pembacaan modul RFID terhadap server card maksimal sebesar 4 cm. Dengan menggunakan sistem RFID sebagai sensor alat pengunci rumah, arduino sebagai otaknya dan IOT WEB API sebagai media kontrol dan monitoring, kita dapat meningkatkan kenyamanan untuk mengakses rumah tanpa harus memegang bermacam-macam kunci yang mungkin sangat mengganggu dan dapat meningkatkan keamanan karena tidak semua pembobol pintu rumah mengerti cara membobol sistem ini.

DAFTAR PUSTAKA

Andi Syofian, F. T. I. I. T. P. (2016).
Pengendalian Pintu Pagar Geser
Menggunakan Aplikasi Smartphone
Android Dan Mikrokontroler Arduino

Melalui Bluetooth. *Jurnal Teknik Elektro ITP*, 5(2252), 45–50.

Apriansyah, A., Ilhamsyah, & Rismawan, T. (2016). Prototype Kunci Otomatis Pada Pintu Berdasarkan Suara Pengguna Menggunakan Metode KNN (K-Nearest Neighbor). *Jurnal Coding, Sistem Komputer Untan*, 04(1), 45–56.

Muharram, M. S., Jati, A. N., Ahmad, U. A., Bandung, U. T., & Pi, R. (2015). IMPLEMENTASI KUNCI PINTU OTOMATIS DENGAN RFID BERBASIS DOSEN UNIVERSITAS TELKOM, 2(2), 3583–3590.

Prasetyo, W. A. (2017). Pengelolaan sistem parkir dengan rfid berbasis arduino uno.