

# PERANCANGAN SISTEM KEAMANAN PINTU RUANGAN OTOMATIS MENGGUNAKAN RFID BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT)

Nurwijayanti KN<sup>1</sup>, Abdul Basyir<sup>2</sup>

Dosen Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma<sup>1</sup>,

Mahasiswa Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma<sup>2</sup>

Jalan Protokol Halim Perdana Kusuma, Halim Perdana Kusuma, Jakarta

Sur-el : nurwijayanti\_kn@yahoo.com<sup>1</sup>, basyirabdulms86@gmail.com<sup>2</sup>

**Abstract:** The current door lock system still uses conventional keys, making it less efficient for office spaces that still use conventional keys for room security. So that a more practical and efficient key is needed, from this problem the author has the idea of producing a safe and practical door security device using notifications Telegram on an system Internet of things (IoT)-based RFID as a room door security. As telecommunications technology advances, especially the Internet of Things (IoT), it combines automatic door lock tools with IoT technology, so that automatic lock devices can monitor and control continuously at a certain distance, using RFID tags on the RFID Reader and Infrared (IR) sensors as detector, which will provide information to one of the operators when someone uses the door access. The system on this tool can work well and according to the orders that have been made, by providing information on the average time of 4.59 seconds when the system sends messages to the Telegram application with a distance of  $\pm 27$  KM. and when the system will provide exit access for people who are in the room by using an infrared (IR) sensor used for the exit button. The voltage that comes out of the digital pin output sensor (IR) is stable at 3.27 V.

**Keywords:** Internet of Thing (IoT), MCU Node, RFID, Infrared (IR) and Telegram.

**Abstrak :** Sistem kunci pintu saat ini masih menggunakan kunci konvensional, sehingga kurang efisien untuk ruang kantor yang masih menggunakan kunci konvensional untuk keamanan ruangan. Sehingga diperlukan kunci yang lebih praktis dan efisien, dari permasalahan tersebut penulis mempunyai ide untuk menghasilkan suatu alat pengaman pintu yang aman dan praktis menggunakan notifikasi. Telegram pada suatu sistem RFID berbasis Internet of things (IoT) sebagai pengaman pintu ruangan. Seiring kemajuan teknologi telekomunikasi khususnya Internet of Things (IoT), menggabungkan alat kunci pintu otomatis dengan teknologi IoT, sehingga perangkat kunci otomatis dapat memantau dan mengontrol secara terus menerus pada jarak tertentu, menggunakan tag RFID pada RFID Reader dan Inframerah (IR). ) sensor sebagai pendeteksi, yang akan memberikan informasi kepada salah satu operator ketika seseorang menggunakan akses pintu. Sistem pada alat ini dapat bekerja dengan baik dan sesuai dengan perintah yang telah dibuat, dengan memberikan informasi rata-rata waktu 4,59 detik saat sistem mengirimkan pesan ke aplikasi Telegram dengan jarak  $\pm 27$  KM. Dan ketika sistem akan memberikan akses keluar bagi orang yang berada di dalam ruangan dengan menggunakan sensor infra merah (IR) yang digunakan untuk tombol keluar. Tegangan yang keluar dari digital pin output sensor (IR) stabil sebesar 3,27 V.

**Kata kunci:** Internet of Thing (IoT), MCU Node, RFID, Infrared (IR) dan Telegram.

## 1. PENDAHULUAN

Latar Belakang Pada zaman perkembangan teknologi sekarang ini, beberapa kantor masih memutuskan untuk menggunakan

kunci konvensional sebagai pengamanan utama pada ruangan kantor. Untuk membuka dan menutup pintu kantor diamanahkan pada salah satu pegawai atau petugas keamanan. Dikarenakan buka-tutup kunci masih dilakukan

oleh manusia, kemungkinan terjadinya human error tentu tidak bisa dihindari seperti terlambat membuka kunci sehingga menyulitkan orang yang sedang memiliki keperluan mendesak di dalam kantor, ataupun lupa mengunci pintu saat malam hari. Akibatnya lagi-lagi kemungkinan terjadinya pencurian tentu tidak bisa dihindari. Melakukan duplikasi kunci untuk beberapa penghuni pun bukan solusi yang efektif mengingat masih ada kemungkinan dapat disabotase oleh orang lain.

Sebagai solusi dari permasalahan di atas, maka perlu dibuat suatu penelitian mengenai rancangan keamanan yang mampu meningkatkan keamanan ruang kantor tersebut. Oleh karena itu, dibuatkanlah sistem keamanan pintu ruangan otomatis dengan notifikasi *Smartphone/ Komputer* yang diharapkan mampu meningkatkan keamanan ruangan dengan memanfaatkan metode *Internet of Things (IoT)*. Sistem keamanan ini menggunakan pembatasan akses dengan dua metode, diantaranya dengan membatasi waktu-waktu tertentu yang dibolehkan untuk mengakses ruangan, serta menggunakan kartu *tag RFID* untuk memberi akses hanya pada anggota yang telah memiliki kartu *tag RFID* terdaftar. Ketika diketahui adanya pembobolan paksa yang dilakukan seseorang untuk mengakses ruangan, akan ada notifikasi yang dikirimkan *Bot Smartphon*.

Adapun penelitian ini diharapkan tidak hanya dapat meningkatkan keamanan ruang kantor saja, melainkan dapat digunakan pula untuk keamanan ruang terbatas lainnya, seperti

ruang organisasi, ruang laboratorium, ruang dosen dan lain sebagainya.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1. Kunci Pintu Otomatis

Kunci pintu otomatis atau sering disebut dengan digital *door lock*, merupakan salah satu produk bahan bangunan yang memiliki peran sangat penting untuk melengkapi pintu ruangan. Hal ini erat kaitannya dengan faktor keamanan, apabila jika di dalam ruangan terdapat barang-barang berharga. Untuk meningkatkan keamanan tempat ruangan maka wajib mengetahui macam-macam kunci pintu ruangan dibedakan menjadi dua macam yaitu kunci konvensional yang sudah sangat umum digunakan semua orang secara manual dan kunci digital [1].

### 2.2. *Internet of Things (IoT)*

*Internet of things* adalah suatu konsep atau program dimana sebuah objek memiliki kemampuan untuk mentransmisikan atau mengirimkan data melalui jaringan tanpa menggunakan bantuan perangkat komputer dan manusia. *Internet of things* atau sering disebut dengan *IoT* saat ini mengalami banyak perkembangan. Manfaat dari pengguna jaringan *Internet of things* adalah :

#### 1) Memudahkan Proses Konektivitas

Manfaat *Internet of Things* yang pertama adalah memudahkan dalam proses konektivitas antar perangkat atau mesin. Semakin koneksi antar jaringan baik, maka sistem perangkat dapat berjalan dengan lebih cepat dan fleksibel. Anda mungkin masih banyak yang menggunakan alat

konvensional, namun apabila anda mencoba untuk mengoperasikan sebuah sistem secara terpusat hanya melalui perangkat mobile, maka jawabannya yang pasti adalah dengan menggunakan teknologi cerdas[2].

2) Ketercapaian Efisiensi

Manfaat *Internet of Things* yang kedua adalah tercapainya efisiensi kerja. Semakin banyak konektivitas jaringan yang terbentuk, semakin kecil pula jumlah penurunan waktu untuk melakukan tugas. Sehingga, aktivitas dan kinerja manusia menjadi lebih terbantu dengan adanya *IoT*[3].

3) Meningkatkan Efektivitas Monitoring Kegiatan

Dengan menggunakan *Internet of Things*, efektivitas untuk mengontrol dan monitoring sebuah pekerjaan menjadi lebih mudah[4]. Selain itu, teknologi cerdas juga mampu untuk memberikan rekomendasi atau alternatif pekerjaan yang lebih mudah bagi pengguna[5].

2.3. RFID

RFID ( *Radio Frequency Identification* ) adalah proses identifikasi seseorang atau objek dengan menggunakan frekuensi transmisi radio. RFID menggunakan frekuensi radio untuk membaca informasi dari sebuah device kecil yang disebut tag atau transponder ( *Transmitter + Responder*)[6]. Tag RFID akan mengenali diri sendiri ketika mendeteksi sinyal dari device yang kompatibel, yaitu pembaca RFID ( *RFID Reader* ). RFID menggunakan sistem identifikasi dengan gelombang radio[7]. Untuk itu minimal dibutuhkan dua buah perangkat, yaitu :

1. Tag RFID

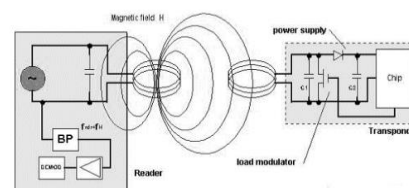
*Tag* RFID adalah *device* yang dibuat dari rangkaian elektronika dan antena yang terintegrasi di dalam rangkaian tersebut. Rangkaian elektronik dari *tag* RFID umumnya memiliki memori sehingga tag ini mempunyai kemampuan untuk menyimpan data. Bentuk *Tag* RFID dapat dilihat pada gambar 1



Gambar 1. Tag RFID

2. RFID Reader

RFID *Reader* adalah merupakan penghubung antara *software* aplikasi dengan antena yang akan meradiasikan gelombang radio ke RFID *Tag*. Gelombang radio ditransmisikan oleh antena berpropagasi pada ruangan disekitarnya. Pada Gambar 2. menjelaskan bahwa RFID *Raider* berfungsi mengambil data yang terdapat pada memori *Tag*[8].



Gambar 2. RFID Raider

2.4. Node MCU ESP8266

*Node*MCU adalah sebuah board elektronik yang berbasis *chip* ESP8266 dengan kemampuan menjalankan fungsi mikrokontroler dan juga koneksi internet (WiFi). Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya, mikrokontroler memiliki banyak sekali tipe dan jenis, serta memiliki

spesifikasi yang berbeda beda. Dengan mengetahui tipe dan jenis mikrokontroler, maka pengguna dapat memilih mikrokontroler yang paling sesuai dengan kebutuhan[9]. Selanjutnya pada modul pembelajaran ini akan digunakan board mikrokontroler dengan jenis *Node MCU V3 ESP8266* seperti gambar 3. karena memiliki keunggulan sebagai berikut[10] :



Gambar 3. Board *NodeMCU V3 ESP8266*

- a. Kompatible dengan IDE Arduino.
- b. Memiliki banyak *library*.
- c. Memiliki cukup banyak pin Input dan Output.
- d. Sudah tersedianya *chip* ESP 8266 sehingga support koneksi *Wifi*.
- e. Dapat diprogram dengan bahasa C sehingga mudah dipelajari.
- f. Kompatibel dengan berbagai jenis sensor.

### 2.5. *Sensor Infrared (IR)*

Sensor infrared adalah komponen elektronika yang dapat pengidentifikasi cahaya infra merah Dan Berfungsi sebagai Komponen yang digunakan untuk membuka selenoid dari dalam ruangan dan untuk mematikan lampu[11].

### 2.6. **Komponen penelitian**

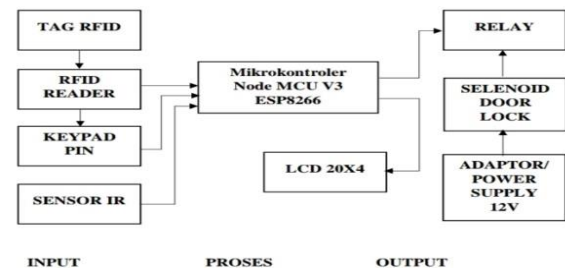
Dalam penelitian ini peneliti menggunakan beberapa komponen, yaitu :

1. *Node MCU V3 ESP8266*
2. RFID RC522 dan Kartu RFID
3. *PCB Board Door Lock IoT*

4. LCD
5. *Sensor Infrared (IR)*
6. Adaptor/ *Power Supply*
7. Selenoid *Door lock*
8. *Keypad 4x4*.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Blok Diagram



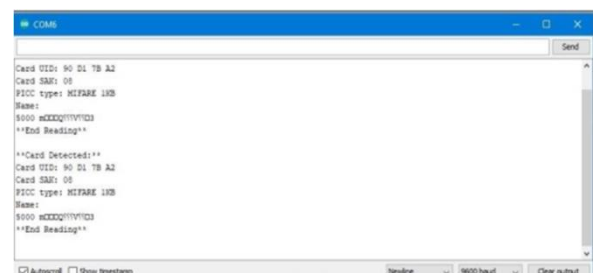
Gambar 4. Diagram Blok Rangkaian Kunci Pintu Otomatis IoT.

### 3.2. Pengujian Komponen

Tahap selanjutnya adalah melakukan pengujian pada alat ini secara keseluruhan, agar dapat terlihat apakah sistem pada alat ini berjalan sesuai yang perintah yang sudah di program.

#### 1) Pengujian RFID

Pengujian RFID dilakukan dengan mendekati *Tag RFID* ke *RFID Reader*, jika sensor RFID membaca atau mengidentifikasi *Tag RFID* maka *NodeMCU* akan menampilkan isi dari *no uniq identification (UID)* pada *Serial Monitor* dengan baut rate 9600.



Gambar 5. Hasil Uji RFID Reader

2) Pengujian LCD

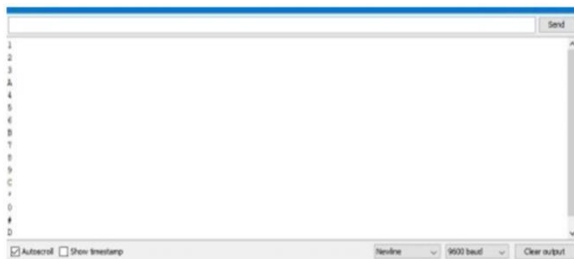
Pengujian pada komponen LCD akan dilakukan dengan cara memberi sebuah perintah pada NodeMCU untuk menampilkan sebuah karakter pada layar LCD, yang berisi tentang tampilan awal pada sistem alat ini.



Gambar 6. Hasil Uji LCD.

3) Pengujian Keypad

Pada pengujian komponen Keypad akan dilakukan dengan cara menekan beberapa tombol pada keypad yang hasilnya akan di tampilkan pada Serial Monitor dengan baut rate.



Gambar 7. Hasil Uji Keypad

3.3. Pengujian Alat dan Analisa

Pada tahap ini akan dibahas pengujian alat secara keseluruhan sistem, mulai dari pengujian pembacaan sensor *infrared* (IR), Waktu *response* sistem ke aplikasi telegram dan pengujian secara keseluruhan.

1) Pengujian sensor *Infrared* (IR)

Pengujian sensor IR dilakukan dengan cara mengukur *voltase* yang keluar dari pin digital *output* pada sensor saat sensor mendeteksi adanya halangan/objek yang berada di depan sensor.

Tabel 1. Pengujian Voltase sensor IR

No	Keadaan	Voltase
1	Tidak Ada Halangan	0 V
2	Ada Halangan	3,27 V
3	Ada Halangan	3,26 V
4	Ada Halangan	3,27 V
5	Ada Halangan	3,27 V
6	Ada Halangan	3,28 V
7	Ada Halangan	3,27 V
8	Ada Halangan	3,26 V
9	Ada Halangan	3,27 V
10	Ada Halangan	3,27 V

2) Pengujian Waktu *Response* RFID

Dalam pengujian ini akan dibahas berapa lama waktu yang dibutuhkan oleh sistem untuk mengirim pesan ke aplikasi Telegram yang ada pada *Smartphone* pengguna. Pengujian ini dilakukan dengan kondisi sinyal stabil dan juga dengan jarak ± 27 KM.

Tabel 2. Pengujian Waktu pembacaan Tag RFID

Pengujian ke	Waktu Respon RFID (Detik)
1	4,32
2	3,72
3	4,30
4	4,35
5	3,94
6	4,20
7	3,95
8	4,78
9	4,26
10	4,07
Rata Rata	4,59

3) Pengujian Waktu *Response Infrared* (IR)

Pengujian selanjutnya adalah pengujian terhadap waktu *response* terbuka nya pintu saat sensor *infrared* didekatkan tangan. Pengujian dilakukan untuk mengetahui berapa cepat sistem dapat membuka pintu dari dalam.

**Tabel 3. Pengujian Waktu pembacaan sensor infrared**

Pengujian Ke	Waktu Respons Sensor IR
1	1,56
2	2,10
3	2,08
4	1,89
5	2,04
6	1,93
7	2,12
8	2,03
9	1,87
10	2,01
Rata-Rata	1,96

4) Pengujian Keseluruhan Sistem

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui data secara keseluruhan mulai dari voltase sensor IR, waktu *response* dan tindakan yang dilakukan oleh sistem dalam memberikan akses ke ruangan.

**Table 4.pengujian keseluruhan sistem.**

No	Status Sensor IR	Volta ge	Waktu Response	Tindak an
1	Tidak Ada Halangan	0 V	-	Solenoid Tertutup
2	Ada Halangan	3,27 V	4,32 Detik	Solenoid Terbuka
3	Ada Halangan	3,26 V	4,30 detik	Solenoid Terbuka
4	Ada Halangan	3,27 V	3,72 detik	Solenoid Terbuka
5	Ada Halangan	3,27 V	3,72 detik	Solenoid Terbuka
6	Ada Halangan	3,28 V	4,20 detik	Solenoid Terbuka
7	Ada Halangan	3,27 V	4,39 detik	Solenoid Terbuka
8	Ada Halangan	3,26 V	4,78 detik	Solenoid Terbuka
9	Ada Halangan	3,27 V	4,26 detik	Solenoid Terbuka
10	Ada Halangan	3,27 V	3,35 detik	Solenoid Terbuka

**4. KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini, dapat disimpulkan;

1. Waktu rata-rata yang dibutuhkan oleh sistem dalam mengirim pesan ke aplikasi telegram pengguna adalah 4,59 detik dengan jarak ± 27 KM.
2. *Voltase* yang keluar dari PIN digital *output* sensor *Infrared* ( IR ) adalah stabil di 3,27 V.
3. Sistem merespon sensor *infrared* rata – rata waktu *response* adalah 1,96 detik ketika saat tangan di dekatkan.

**DAFTAR PUSTAKA**

[1] Triuli Novianti, Geo Fillial Agiv Winagi, "Rancang Bangun Pintu Otomatis dengan Menggunakan RFID", *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer (TRIAC)*, Vol. 6 No.1. 2019

[2] Rita Komalasari, "Manfaat Aplikasi teknologi IoT di Masa Pandemi Covid-19: Studi Eksploratif". *Jurnal Tematik (Teknologi Informasi Komunikasi)*, Vol. 7 Issue 2. 2020

[3] Achmad Setio Prabowo, Ayub Wimatra. "Home Smart (HS) Menggunakan Mikrokontroler Berbasis ESP8266 Dan IoT (Internet of Things)", *Jurnal Teknovasi: Jurnal Teknik dan Inovasi*. Volume 6 Issue 2. 2018.

[4] Nurwijayanti. KN, Rhekaz Eka Adhytyas, " Garbage Bin Monitoring System Based on the Internet of Things at University Dirgantara Marsekal Suryadarma", *International Journal of Education and Management Engineering (IJEME)*, Vol.11, No.2, pp. 1-12, 2021. DOI: 10.5815/ijeme.2021.02.01, 2021

[5] Pasha, S. " Thing speak Basic Sensing and Monitoring System for IoT With Matlab Analisis". *Internasional Journal of New*

- Technology and Research (IJNTR)* 2 (6) 19-21, 2016.
- [6] Daniel, H., Albert P., Mike, "RFID A Guide to Radio Frequency Identification. John Wiley & Sons, 2017.
- [7] Jhon Adler, Sutono., dkk. "Elektronika Dasar" Penerbit Informatika. 2020.
- [8] Hidajanto Djamal, "Radio Frequency Identification (RFID) Dan Aplikasinya", *Jurnal TESLA*, Vol. 16 No.1, 2014
- [9] Yohandri, M.Si., ph.D. Drs. Asrizal, M.Si. "Elektronika Dasar I", Prenada Media Group. 2018.
- [10] Nurul Hidayati Lusita Dewi, Mimin F. Rohmah, Soffa Zahara, "Prototype Smart Home Dengan Modul Nodemcu ESP8266 Berbasis Internet of Things (IoT)", *Repository Insitusi Universitas Islam Majapahit*. 2019.
- [11] Yusniati Yusniati, "Penggunaan Sensor Infrared Switching Pada Motor DC Satu Phasa", *Journal Of Electrical Technology*. Vol 3, No. 2, 2018.