

Prototipe Sistem Keamanan Buka Pintu dan Jendela Menggunakan Aplikasi Telegram

Security System Prototype for Opening Doors and Windows Using the Telegram Application

Nivika Tiffany Somantri¹, Yuda Bakti Zainal², Ricki Indrayanto³, Atik Charisma⁴, Fauzia Haz⁵

¹ Universitas Jenderal Achmad Yani; email: nivika.tiffany@lecture.unjani.ac.id

^{2,3,4,5} Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jenderal Achmad Yani; email: ²zainalyuda20@gmail.com, ³votingricki@gmail.com, ⁴atik.charisma@lecture.unjani.ac.id, ⁵fauzia.haz@lecture.unjani.ac.id

[Dikirimkan: 10 Juli 2024, Direvisi: 20 November 2024, Diterima: 25 November 2024]

Corresponding Author: Nivika Tiffany Somantri

INTISARI — Tindak kriminal seperti pencurian dan pembobolan rumah merupakan masalah serius yang berkaitan dengan keamanan. Masalah ini sering terjadi ketika pemilik rumah sedang keluar kota atau meninggalkan rumah untuk beberapa hari. Oleh karena itu, dibutuhkan sistem keamanan yang efektif agar rumah tidak mudah dibobol dan dapat dipantau melalui *smartphone* oleh pemiliknya. Untuk meminimalkan tingkat kejahatan, kami merancang alat pengunci pintu otomatis berbasis mikrokontroler. Sistem otomatis ini dapat mengontrol solenoid *door lock* dan berfungsi sebagai pengaman rumah. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem keamanan *door lock* dan *window security* berbasis mikrokontroler dan *Internet of Things*. Sistem ini memanfaatkan RFID untuk membuka pintu yang diproses oleh Arduino, serta Sensor PIR untuk keamanan ganda yang diproses menggunakan NodeMCU ESP8266. *Smartphone* berfungsi sebagai media untuk memantau dan membuka pintu. Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 pada Sensor PIR bertugas memproses data sehingga ketika sensor mendeteksi adanya gerakan, *buzzer* akan berbunyi dan mengirim notifikasi ke *smartphone*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pintu otomatis *door lock* dapat diakses melalui RFID dan aplikasi di *smartphone*. Sistem dapat mendeteksi RFID pada jarak 3 cm dengan waktu respon 2-5 detik, dan berhasil mendeteksi gerakan pada manusia dan hewan dengan tingkat akurasi 86,67%.

KATA KUNCI — *Internet of Things*, NodeMCU ESP8266, *Doorlock*, *Monitoring*, RFID, Sensor PIR.

ABSTRACT — *Crimes such as theft and housebreaking are serious problems related to security. This problem often occurs when the homeowner is out of town or leaving the house for a few days. Therefore, an effective security system is needed so that the house is not easily broken into and can be monitored via smartphone by the owner. To minimize the crime rate, we designed a microcontroller-based automatic door lock. This automatic system can control the solenoid door lock and function as a home security. This study aims to develop a door lock and window security system based on a microcontroller and the Internet of Things. This system utilizes RFID to open the door which is processed by Arduino, as well as a PIR Sensor for double security which is processed using NodeMCU ESP8266. The smartphone functions as a medium for monitoring and opening the door. The NodeMCU ESP8266 microcontroller on the PIR Sensor is tasked with processing data so that when the sensor detects movement, the buzzer will sound and send a notification to the smartphone. The results of the study show that the automatic door lock can be accessed via RFID and applications on smartphones. The system can detect RFID at a distance of 3 cm with a response time of 2-5 seconds, and successfully detects movement in humans and animals with an accuracy rate of 86.67%.*

KEYWORDS — *Internet of Things*, NodeMCU ESP8266, *Doorlock*, *Monitoring*, RFID, PIR Sensor.

I. PENDAHULUAN

Di era modern, keamanan rumah menjadi perhatian utama, terutama bagi pemilik yang sering meninggalkan rumah dalam keadaan kosong. Rumah yang ditinggalkan dalam keadaan kosong tanpa adanya sistem keamanan kemungkinan besar menjadi sasaran pencurian [1]. Pemasangan sistem keamanan yang mahal membuat masyarakat jarang ada yang menggunakannya dan hanya kelompok menengah keatas saja yang menggunakannya. Selain itu sistem keamanan yang sudah ada sebagian besar tidak dapat diakses secara realtime menggunakan berbagai media elektronik, baik *smartphone*, dan PC [2].

Sistem keamanan konvensional sulit diakses secara real-time, sehingga sistem berbasis IoT yang dapat diakses melalui aplikasi *smartphone* semakin dibutuhkan. [3]. Saat ini banyak *smartphone* yang bisa menghubungkan kita dengan dunia luar serta perangkat lain seperti perangkat pada mikrokontroler yang dapat di hubungkan ke *smartphone* menggunakan *Internet of Things* [4]. Agar dapat terhubung dari perangkat mikrokontroler ke perangkat *smartphone* dapat digunakan *software* atau aplikasi yang tersedia pada *smartphone* seperti blynk, web, dan juga telegram, yang dapat terhubung lewat internet [5].

Tingginya kasus pencurian rumah menekankan kebutuhan akan sistem keamanan yang dapat dipantau jarak jauh [6]. Berdasarkan dari kebutuhan masyarakat untuk meminimalisir pencurian maka dapat memanfaatkan teknologi IoT (*Internet of Things*) untuk *monitoring* keadaan rumah dari jarak jauh [7]. Sistem keamanan yang dirancang menggunakan arduino sebagai

pengontrol utama, sensor limit switch untuk mendeteksi pintu dibuka secara paksa, *buzzer* memberi notifikasi alarm pada saat pintu dibuka secara paksa [8]. Penelitian ini mengembangkan prototipe keamanan rumah berbasis IoT dengan RFID dan Sensor PIR, yang terintegrasi dengan aplikasi Telegram untuk kontrol dan monitoring.

Kelebihan dari penelitian ini [9] menggunakan *keypad* untuk memudahkan membuka pintu dengan menggunakan sandi, solenoid *doorlock* sebagai pengunci pintu otomatis, module GSM sebagai sistem komunikasi dan LCD sebagai *interface* informasi untuk sistem yang bekerja. Sedangkan kelemahan dari penelitian ini pada saat membuka kunci pintu menggunakan SMS proses pengiriman perintah SMS membutuhkan waktu 5-10 detik untuk sistem merespon, dan pada saat pintu dikunci kembali akan mendapatkan notifikasi 7-9 detik bahkan sering mendapatkan *delay* sekitar 10-20 detik [10].

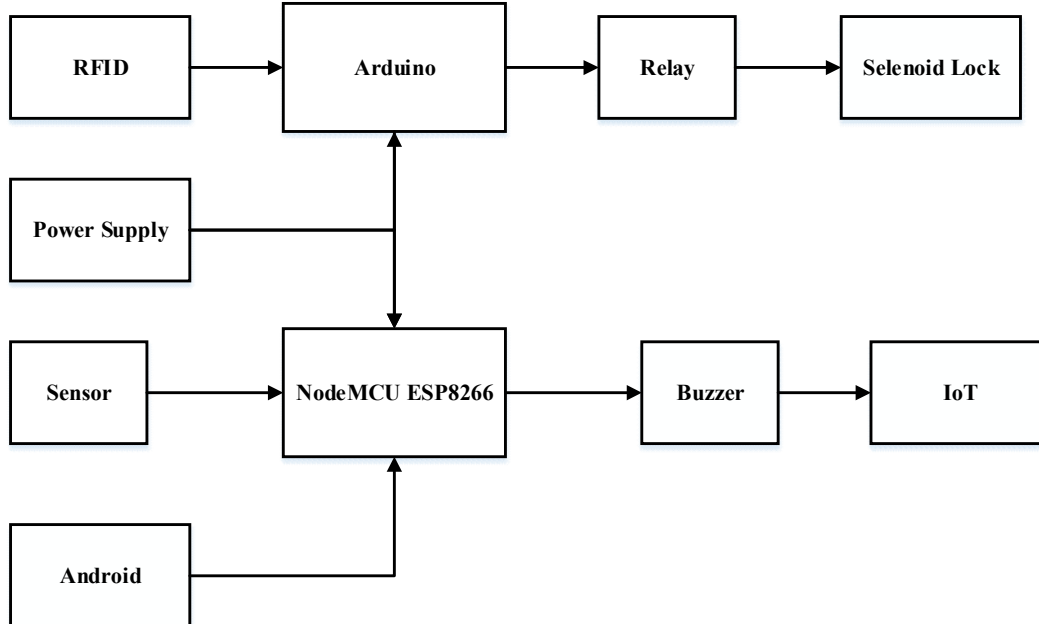
Dikembangkan alat buka pintu dan sistem keamanan dengan teknologi sistem pengamanan multi sensor yang memanfaatkan mikrokontroler Arduino sebagai pengendali utama[11], dimana kelebihan dari penelitian ini membuka pintu menggunakan RFID sebagai pembacaan *tag card* yang berkomunikasi secara *wireless*, dan *keypad* sebagai alat masukkan kode *password* agar jika tidak membawa *tag card* untuk mengakses RFID tetap bisa membuka pintu menggunakan *password* dan sensor *magnetic switch* berfungsi apabila terjadi pembukaan pintu secara paksa oleh pencuri, dan pada sisi dalam menggunakan *push button* agar dapat mengaktifkan dan menonaktifkan sensor *magnetic switch*, dan kelemahan pada penelitian ini seiring waktu *keypad* tersebut akan pudar angka yang sering di pakai atau angka yang sering digunakan untuk mengakses pintu, yang memungkinkan pencuri dapat mengetahui *password* untuk mengakses pintu [12].

Berdasarkan berbagai masalah dan kendala yang dialami, maka dilakukanlah pengembangan alat yaitu istem pembuka pintu menggunakan RFID dan IoT (*Internet of Things*) untuk membuka pintu dan juga memantau rumah, dan sistem keamanan menggunakan sensor PIR (*Passive Infra Red*) untuk mengamankan jendela dan juga pintu ketika seseorang membuka paksa pintu atau jendela, maka sensor akan mendeteksi dan mengaktifkan peringatan pada *buzzer* ataupun *speaker*.

II. METODE PENELITIAN

A. DIAGRAM BLOK

Diagram blok sistem “*Prototipe Sistem Doorlock and Windows Security Berbasis Mikrokontroler dan IoT*” ini sebagai salah satu media untuk mengamankan rumah agar pada saat rumah ditinggalkan oleh pemiliknya keluar kota maka pemilik rumah dapat memantau rumahnya dari jarak jauh, perancangan alat dapat dilihat pada Gambar dibawah ini.



Gambar 1. Diagram Blok Prototipe Sistem Doorlock and Windows Security Berbasis Mikrokontroler dan IoT

Penjelasan dari setiap Diagram Blok :

1. Arduino uno dan NodeMCU ESP8266 digunakan sebagai mikrokontroler
2. RFID yaitu sebagai alat untuk membuka pintu yang kemudian diproses oleh Arduino uno
3. Android yaitu sebagai alat kedua untuk membuka pintu yang kemudian diproses oleh NodeMCU ESP8266
4. *Solenoid Lock* yaitu alat pengunci pintu tersebut yang membuka jika diberi tegangan dan menutup kembali jika tidak diberikan tegangan
5. Sensor PIR yaitu sebagai pengaman pada jendela dan juga pintu untuk mendeteksi gerakan pada jendela dan pintu yang diproses oleh NodeMCU ESP8266
6. *Buzzer* yaitu untuk memberi peringatan, jika ada jendela atau pintu yang terdeteksi Gerakan.

Arduino dan NodeMCU ESP8266 akan memproses Sensor PIR pada pintu dan jendela agar memberikan notifikasi ke Android dengan *Internet of Things* berbenuk pesan pada *smartphone* pada aplikasi Telegram. Saat Sensor mendeteksi adanya perubahan temperatur atau gerakan pada pintu atau jendela maka *Buzzer* akan berbunyi dan pada *smartphone* mendapatkan notifikasi bahwa ada seseorang yang masuk. Sensor yang terletak di pintu sebelum Sensor terdapat *Relay* yang berfungsi untuk menon-aktifkan

Sensor pada saat *Solenoid* atau pintu yang diakses oleh seorang yang mempunyai akses masuk. Sensor kembali aktif pada saat *Solenoid* tertutup atau pintu terkunci kembali.

B. PERANCANGAN KOMPONEN

Komponen penyusunan sistem terdiri dari komponen *hardware* dan *software*, untuk komponen *hardware* ditampilkan pada tabel I.

TABEL I
 HARDWARE UNTUK PERANCANGAN SISTEM

No	Komponen Elektronika	Jumlah (buah)
1	Arduino UNO R3	1
2	NodeMCU ESP8266	1
3	Modul RFID	1
4	Sensor PIR	2
5	Relay	2
6	Stepdown	1
7	Power supply	1
8	Solenoid lock	1
9	Buzzer	1
10	LED	2

TABEL II
 SOFTWARE UNTUK PERANCANGAN SISTEM

No	Aplikasi
1	Arduino IDE v.1.8.5
2	Telegram

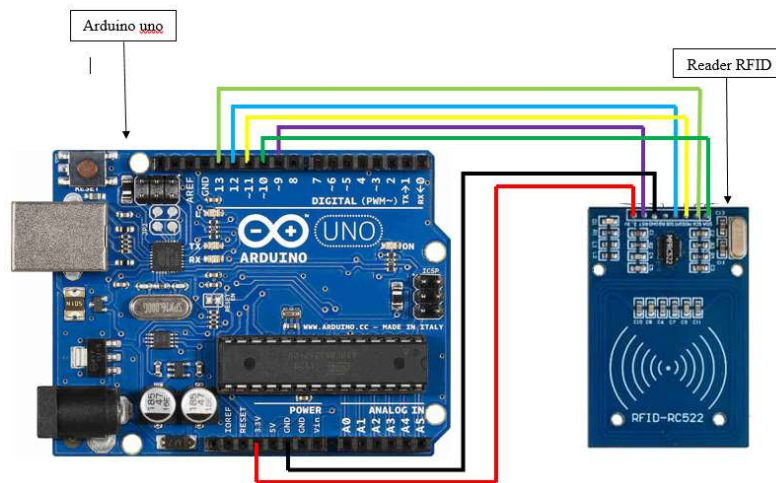
Perancangan ini juga membutuhkan *tools software* dan komponen untuk menyambungkan ke *Internet of Things*. Ditunjukkan pada table II.

Aplikasi Arduino IDE dengan versi 1.8.5 digunakan untuk melakukan pemrograman pada aduino yaitu *compile* atau menggabungkan data dan *upload* atau mengirim data ke Arduino uno. Arduino uno juga dapat memprogram ESP8266 yaitu *compile* dan *upload*. Telegram yaitu aplikasi untuk menghubungkan mikrokontroler Arduino dan ESP8266 dengan *Internet of Things*.

C. DIAGRAM PENGKABELAN

Diagram pengkabelan atau wiring diagram adalah gambaran kerja/gambaran diagram sederhana yang menggambarkan rangkaian pengkabelan atau pengkawatan peralatan elektronik dengan bantuan simbol-simbol dalam bentuk yang di sederhanakan.

1) WIRING ARDUINO DENGAN MODUL RFID



Gambar 2. Wiring Arduino uno dengan Modul RFID

Keterangan :

- Merah : VCC RFID ke 3.3V Arduino
- Ungu : RST RFID ke Pin Digital PWM (D9) Arduino
- Hitam : GND RFID ke GND Arduino

Biru : MISO RFID ke Pin Digital (D12) Arduino
Kuning : MOSI RFID ke Pin Digital PWM (D11) Arduino
Hijau muda : SCK RFID ke Pin Digital (D13) Arduino
Hijau tua : SDA RFID ke Pin Digital PWM (D10) Arduino

Pada Gambar 2 menjelaskan *Wiring* Arduino uno dengan Modul RFID. VCC dari RFID dihubungkan dengan 3.3V untuk mendapatkan tegangan pada Arduino. RST pada RFID dihubungkan dengan Pin D9 untuk reset proses pada RFID agar tetap bekerja terus menerus. GND dihubungkan dengan GND pada Arduino agar sama mendapatkan *power* dan *ground* oleh Arduino.

MISO yang merupakan jalur yang digunakan untuk mendownload coding pada *software* Arduino ide agar dapat menerima data dari *software* Arduino ide yang dikirim ke Pin D12 ke RFID. MOSI pada RFID yang merupakan jalur untuk *downloader* mengirim data *coding* ke IC mikrokontroler yang dihubungkan dan dikirim ke Pin D11 untuk diproses oleh RFID. Pada pin MISO dan MOSI adalah jalur utama yang digunakan untuk *downloader* dan mikrokontroler agar keduanya berkomunikasi memproses data untuk dikirim ke RFID.

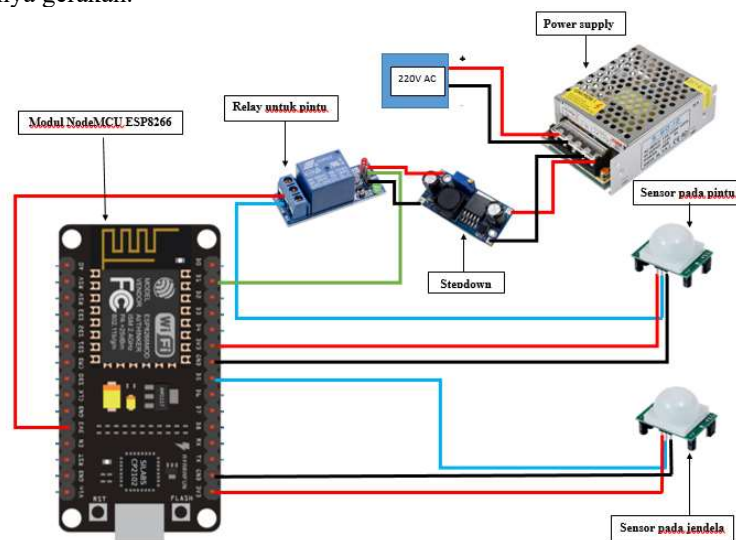
SCK yang digunakan untuk mensinkronisasi kedua downloader MISO dan MOSI agar tidak terjadi kesalahan yang disebabkan data yang hilang. Maka dihubungkan pada Pin D13 agar keduanya seimbang dan tidak terjadi kesalahan pada saat mendownload data, SDA yaitu untuk jalur data serial yang dihubungkan dengan Pin D10.

2) WIRING NODEMCU ESP8266 DENGAN SENSOR PIR

Pada Gambar 3 menjelaskan wiring pada NodeMCU ESP8266 dengan Sensor PIR, Stepdown, Relay, dan Power supply. Pada 220V AC diubah tegangannya menjadi DC maka dihubungkan ke Power supply yang berfungsi mengubah tegangan AC ke tegangan DC. Pada tegangannya diatur sebesar 12V DC dan diturunkan menggunakan Stepdown agar mendapatkan tegangan 5V DC.

NodeMCU ESP8266 dibutuhkan tegangan volt DC yang dihubungkan pada Stepdown yang telah di atur tegangannya sehingga mengeluarkan tegangan sebesar 5V DC dimana NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler untuk Sensor PIR. Pada Sensor bagian pintu VCC dihubungkan pada 3.3V DC pada ESP8266 dan VOUT pada Sensor dihubungkan ke Relay agar mampu menonaktifkan Sensor pada saat pintu diakses oleh pemilik akses masuk atau yang mempunyai wewenang untuk masuk. VOUT disambungkan ke IN1 Relay fungsi ini seperti saklar yang sudah diprogram, dan pada IN1 relay dihubungkan ke Pin D1 ESP untuk diproses oleh ESP8266. Program yang tersimpan di ESP8266 dan GND pada Sensor dihubungkan pada GND pada ESP8266.

Sensor bagian jendela VCC dan GND dihubungkan ke 3.3V juga ke GND ESP. Pada VOUT agar terkoneksi ke ESP8266 maka dihubungkan ke Pin D5 ESP untuk di proses jika ada gerakan. Pada VCC Relay dihubungkan pada 5V DC pada Stepdown dan IN1 pada Relay dihubungkan ke Pin D1 pada ESP8266 agar dapat mematikan dan menghidupkan Sensor pada pintu dan juga dapat memproses jika terdeteksi adanya gerakan.



Gambar 3. Wiring NodeMCU ESP8266 dengan Sensor PIR, Relay, Stepdown, Power supply

Keterangan:

Sensor bagian Pintu

Merah : VCC Sensor PIR ke 3.3V ESP
Biru : VOUT Sensor PIR ke NC (*Normally Close*) Relay
Hitam : GND Sensor PIR ke GND ESP

Relay Sensor

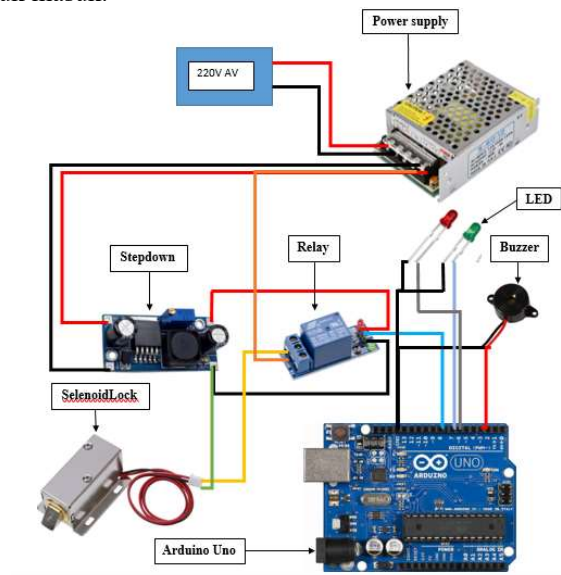
Merah : VCC Relay ke 5V *Stepdown*
Hijau : IN1 Relay ke Pin D1 ESP
Hitam : GND Relay ke GND *Power supply*
Biru : NC Relay ke VOUT Sensor PIR bagian pintu
Merah : NO Relay ke 3.3V ESP

Sensor bagian jendela	
Merah	: VCC Sensor PIR ke 3.3V ESP
Biru	: VOUT Sensor PIR ke Pin D5 ESP
Hitam	: GND Sensor PIR GND ESP
Stepdown	
Merah	: IN Positif Stepdown ke Positif Power supply
Hitam	: IN Negatif Stepdown ke Negatif Power supply
Merah	: OUT Positif Stepdown ke VCC Relay
Hitam	: OUT Negatif Stepdown ke GND Relay
Power supply	
Merah	: L Power supply ke 220V AC
Hitam	: N Power supply ke 220V AC
Merah	: Positif Power supply ke IN Positif Stepdown
Hitam	: Negatif Power supply ke IN Negatif Stepdown
Stepdown	
Merah	: IN Positif ke L Power supply
Hitam	: IN Negatif ke N Power supply
Merah	: OUT Positif ke Positif Relay
Hitam	: OUT Negatif ke Negatif Relay

3) WIRING ARDUINO DENGAN SOLENOID

Pada Gambar 4 menjelaskan *Wiring* pada Arduino dengan *Solenoid Lock*, *Stepdown*, *Relay*, dan *Power Supply*, pada Solenoid membutuhkan tegangan 12V DC dan membutuhkan Relay agar RFID berfungsi dengan baik pada Solenoid. Maka dihubungkan positif Solenoid ke NO (*Normally Open*) pada Relay dan Negatif Solenoid dihubungkan ke negatif *Power supply* 12V DC. Pada Relay VCC dan GND sama dihubungkan pada Stepdown, dan NC (*Normally Close*) dibubungkan ke positif 12V pada Power supply. IN1 Relay dihubungkan ke D8 pada ESP8266 agar dapat di proses oleh ESP8266, dan NO (*Normally Open*) dihubungkan ke positif Solenoid agar Solenoid bisa mendapatkan tegangan.

Jika kartu akses diterima maka LED berwarna hijau akan menyala menandakan bahwa akses diterima dan akan berbunyi *buzzer*. Pada saat Solenoid atau pintu tersebut tertutup kembali agar memberitahu bahwa Solenoid atau pintu sudah terkunci kembali dan jika kartu akses ditolak atau kartun akses tidak terdaftar. maka LED berwarna merah akan menyala bertanda bahwa kartu tersebut ditolak karena tidak memiliki akses untuk masuk.



Gambar 4. Wiring Arduino dengan Solenoid Lock

Keterangan:

Solenoid Lock

Kuning	: Positif ke NO (<i>Normally Open</i>) Relay
Hijau	: Negatif ke Negatif Stepdown

Relay Solenoid

Merah	: VCC ke 5V Step down
Biru	: IN1 ke Pin Digital (D8) Arduino
Hitam	: GND ke GND Power supply
Hitam	: NC ke Positif 12V Power supply
Merah	: NO ke Positif Solenoid Lock

Buzzer

Merah : Positif ke Pin Digital (D3) Arduino
Hitam : Negatif ke GND Arduino

LED Merah

Biru muda : Positif ke Pin Digital (D7) Arduino
Hitam : Negatif ke GND Arduino

LED Hijau

Abu-abu : Positif ke Pin Digital (D6) Arduino
Hitam : Negatif ke GND Arduino

III. HASIL DAN ANALISIS

Pengujian pada alat prototipe sistem doorlock and windows security berbasis mikrokontroler dan IoT ini dilakukan dengan pengamatan dan pengukuran pada tiap-tiap komponen agar dapat disesuaikan dengan datasheet yang ada. Pengujian alat ini lebih bersifat pada aspek kinerja agar dapat mengetahui komponen tersebut bekerja secara optimal.

A. PENGUJIAN KOMPONEN

Pada tabel III dibawah ini menjelaskan hasil pengujian komponen-komponen yang digunakan pada prototipe sistem *doorlock and windows security* berbasis mikrokontroler dan IoT. Pengujian di lakukan dengan cara mengukur tegangan pada pin Vcc dan pin *ground* di port komponen-komponen tersebut saat rangkaian diaktifkan. Pengujian ini bertujuan untuk. Mengetahui kinerja setiap komponen bekerja dengan baik atau buruk.

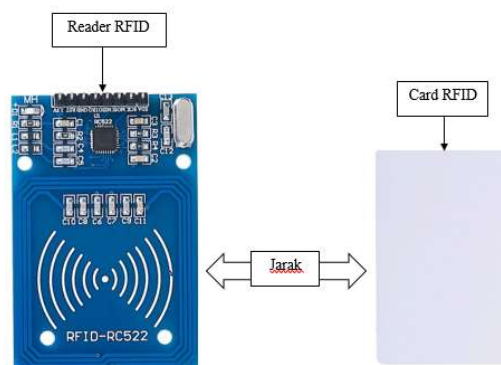
Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa keempat komponen yang digunakan pada alat ini bisa bekerja dengan baik. Dilihat dari tegangan pada spesitifaksi komponen dan dilakukan pengukuran menggunakan multimeter yang hasil pengukurannya sama dengan spesifikasi komponen tersebut, maka di katakana bekerja dengan baik.

TABEL III
HASIL PENGUJIAN KOMPONEN

No	Komponen	Spesifikasi	Kinerja
1	NodeMCU ESP8266	3.3V DC	Bekerja Baik
2	Arduino	5V DC	Bekerja Baik
2	Solenoid Doorlock	12V DC	Bekerja Baik
3	Sensor PIR	3 – 5V DC	Bekerja Baik
4	RFID	5V DC	Bekerja Baik

B. PENGUJIAN RFID

Pengujian RFID dilakukan dengan cara mendekatkan RFID Tag Card ke RFID atau ke Reader dengan jarak tertentu dan kemudian diukur oleh mistar ukur agar dapat mengetahui jarak pembacaannya. Apabila RFID Tag Card terdeteksi oleh RFID maka Solenoid doorlock akan membuka pintu. Apabila RFID Tag Card tidak sesuai maka LED berwarna merah akan menyala agar memberitahu bahwa RFID Tag Card tersebut ditolak karena tidak terdaftar pada data. Dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 5. Jarak kartu pada RFID Reader

Pengujian kemampuan RFID untuk membaca RFID *Tag Card* dengan jarak yang ditentukan, dari sensor ke kartu RFID dapat diuji dan mendapatkan hasil yang dapat dilihat dari tabel 4.4 pengujian jarak deteksi sensor terhadap RFID. Agar mengetahui berapa jarak yang dapat terdeteksi oleh *Reader* pada RFID jika ditentukan jaraknya 1cm, 2cm, 3cm, 4cm, dan juga 5cm sampai berapa *Card* dapat dibaca dan jarak berapa *Reader* pada RFID tidak dapat membacanya, karena RFID mempunyai batas jarak yang dapat dideteksi.

TABEL IV
PENGUJIAN JARAK DETEKSI SENSOR RFID

Uji Coba	Jarak Sensor pada RFID				
	1cm	2cm	3cm	4cm	5cm
1	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi
2	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi
3	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi
4	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi
5	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi

Pada tabel IV dari pengujian jarak sensor terdeteksi antara kartu dengan reader hanya dapat terdeteksi jarak 3cm, apabila jaraknya melebihi dari 3cm maka sensor tidak akan mendeteksi dan pintu akan tetap tertutup.

Pada tabel V pengujian ID Card dilakukan dengan mencoba membukanya menggunakan beberapa kartu, ID Card pertama dan kedua dengan ID yang sesuai atau ID yang telah terdaftar maka LED akan berwarna hijau menandakan ID diterima, dan apabila ID tidak sesuai atau tidak terdaftar maka LED akan berwarna merah menandakan ID ditolak.

Dari tabel VI uji coba tag kartu yang dihitung dari satuan detik, reader dapat membaca hanya 2 sampai 5 detik. Reader hanya membaca tag dari awal card ditempelkan yaitu waktu 2 detik.

TABEL V
PENGUJIAN ID CARD

Kartu RFID				
Kartu	Kode Kartu	Status	Warna LED	Selenoid
Kartu 1	55 14 8D 2A	Berhasil	Hijau	Pintu Terbuka
Kartu 2	64 39 4C 43	Berhasil	Hijau	Pintu Terbuka
Kartu 3	74 33 5F 67	Salah	Merah	Pintu Tertutup
Kartu 4	53 27 D7 88	Salah	Merah	Pintu Tertutup

TABEL VI
PENGUJIAN DURASI TERDETEKSI KARTU

Tap Kartu	
1 detik	Tidak Terbaca
2 detik	Terbaca
3 detik	Terbaca
4 detik	Terbaca
5 detik	Terbaca

C. PENGUJIAN SENSOR PIR

Pengujian Sensor PIR dilakukan dengan cara pengujian terhadap perangkat keras dan pada perangkat lunak. Pengujian ini dilakukan agar dapat berjalan sesuai dengan perancangan, dan akan dilakukan pembahasan terhadap hasil dari pengujian terhadap sistem keamanan. Pada pengujian ini dilakukan 5 (lima) kali percobaan agar dapat dihitung presentase tingkat keberhasilannya dengan menggunakan rumus:

$$Presentase = \frac{\text{Percobaan Berhasil}}{\text{Banyaknya Percobaan}} \times 100 \quad (1)$$

Pengujian dan pembahasan pada Sensor PIR yang dilakukan bertujuan untuk mendapatkan parameter tentang jarak jangkauan sensor pada saat deteksi gerak dan juga tentang waktu delay yang dibutuhkan sensor untuk mendeteksi adanya gerakan. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan hasil yang maksimal terhadap respon atau delay sensor dengan mendeteksi objek. Pengujian sensor dapat dilihat pada tabel 4.7, 4.8 dan tabel 4.9.

Dari pengujian tingkat keberhasilan dapat dilihat hasil keberhasilannya pada tabel VII dimana dilakukan pengujian dengan objek manusia, hanya 19 dari 20 percobaan yang berhasil. Dikarenakan delay pada Sensor PIR. Maka tingkat keberhasilan hanyalah 95%. Kemudian dilakukan pengujian pada objek hewan, dimana hewan yang dicoba kucing dilakukan 20 kali percobaan dan tingkat keberhasilannya 17 kali dari 20 kali percobaan, dikarenakan perubahan suhu pada hewan tidak sama dengan perubahan suhu pada hewan tidak sama dengan perubahan suhu pada manusia. Maka tingkat keberhasilannya hanyalah 85%. Kemudian dilakukan pengujian pada gerakan kertas yang tidak dapat terdeteksi oleh sensor dikarenakan tidak ada perubahan suhu pada kertas sehingga sensor tidak dapat mendeteksi. Pengujian jarak sensor PIR dapat disimpulkan bahwa pengujian dari 3 objek dan setiap objek diuji sebanyak 20kali maka totalnya 60 kali percobaan, hanya dapat terdeteksi 36 kali pada 3 objek yaitu manusia dan hewan. Jadi rata-rata keberhasilan dari keseluruhan pengujian adalah 86.67%.

TABEL VII
PENGUJIAN JARAK DETEKSI SENSOR PIR

No	Objek	Jarak max (cm)	Sudut max	Percobaan	Tingkat Keberhasilan
1	Manusia	700	±30	20 Kali	95%
2	Hewan (kucing)	700	±30		85%
3	Kertas	0	-		0%
Rata-Rata tingkat keberhasilan 86.67%					

TABEL VIII
PENGUJIAN WAKTU RESPON SENSOR PADA PINTU TERHADAP GERAKAN

No	Jarak	Waktu respon (detik)				Rata-rata waktu respon
		Percobaan 1	Percobaan 2	Percobaan 3	Percobaan 4	
1	5 cm	04.20	04.84	03.14	03.46	03.91
2	10 cm	04.32	06.03	05.83	05..97	05.53
3	15 cm	04.97	04.80	07.58	06.51	05.96
4	20 cm	06.51	04.46	05.57	07.46	06.00

TABEL IX
PENGUJIAN WAKTU RESPON SENSOR PADA JENDELA TERHADAP GERAKAN

No	Jarak	Waktu respon (detik)				Rata-rata waktu respon
		Percobaan 1	Percobaan 2	Percobaan 3	Percobaan 4	
1	5 cm	05.14	02.18	02.72	02.69	03.18
2	10 cm	04.82	03.67	01.22	06.23	03.98
3	15 cm	04.11	04.79	05.54	04.20	04.66
4	20 cm	05.62	05.83	04.20	06.27	05.48

Pada tabel VIII dan tabel IX dilakukan percobaan dengan jarak 5cm, 10cm, 15cm, dan 20cm, jarak Sensor ini dapat menjangkau lebih dari 20cm, jangkauan efektif pada sensor ini berkisaran jarak 5 meter. Berdasarkan tabel 4.8 pengujian waktu respon sensor pada pintu, pada percobaan jarak 5cm pada pintu pengujian dilakukan 4 kali percobaan karena hanya membandingkan respon waktu dengan rata-rata waktu respon 03.91 detik, selanjutnya pada jarak 10cm rata-rata waktu responnya 05.53 detik pada jarak 15cm rata-rata waktu responnya 05.96, dan pada jarak 20cm rata-rata waktu responnya 06.00 detik.

Berdasarkan tabel IX pengujian waktu respon sensor pada pintu, pada percobaan jarak 5cm pada pintu pengujian dilakukan 4 kali percobaan karena hanya membandingkan respon waktu dengan rata-rata waktu respon 03.18 detik, selanjutnya pada jarak 10cm rata-rata waktu responnya 03.98 detik pada jarak 15cm rata-rata waktu responnya 04.66, dan pada jarak 20cm rata-rata waktu responnya 05.48 detik.

Berdasarkan hasil dari tabel 4.8 pengujian waktu respon pada pintu dan tabel 4.9 pengujian waktu respon pada jendela, didapatkan waktu respon yang berbeda antara pintu dan jendela waktu responnya beda antara 01 sampai 02 detik dikarenakan pada pintu terdapat relay agar pintu tidak aktif jika solenoid terbuka, relay dapat menghambat respon pada sensor.

D. PENGUJIAN SOFTWARE PERINTAH BUKA PINTU

Perintah buka pintu pada software telegram yang telah di program dengan Arduino ide di beri perintah jika mengetikkan “open” pada chat aplikasi telegram seperti yang telah dituliskan pada tabel III, maka pintu akan terbuka dimana fungsi ini sama dengan RFID yaitu untuk membuka pintu.



Gambar 6. Doorlock perintah buka pintu pada software

E. PENGUJIAN SOFTWARE NOTIFIKASI SENSOR PIR

Notifikasi pada *software* telegram, jika *hardware* Sensor PIR terdeteksi adanya gerakan dan perubahan suhu. Maka *buzzer* akan berbunyi dan juga terdapat notifikasi pada *software* telegram, area mana yang terdeteksinya gerakan dan perubahan suhu. Misalkan yang terdeteksi oleh sensor di pintu, maka pada telegram terdapat notifikasi “seseorang masuk lewat pintu” dan juga jika terdeteksi oleh sensor di jendela maka pada telegram terdapat notifikasi “seseorang masuk lewat jendela”. Notifikasi ini sama seperti notifikasi chattingan.



Gambar 7. Doorlock notifikasi sensor pada software

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dari pengujian komponen-komponen dan sistem pada Prototipe Sistem *Doorlock* and *Windows Security* berbasis Mikrokontroler dan IoT. kesimpulan yang didapatkan adalah sebagai berikut :

1. Pintu otomatis menggunakan RFID dapat mendeteksi dengan jarak maksimal 3cm, dengan kemampuan respon deteksi 2 sampai 5 detik saat Card RFID ditempelkan ke *Reader*.
2. Sistem alarm menggunakan sensor PIR sebagai pendeteksi pintu dan jendela, pada saat pintu dan jendela dibuka secara paksa sensor berfungsi dengan baik memberi alarm dan juga notifikasi pada *handphone*.
3. Dari objek pengujian yaitu pada manusia, kucing dan kertas, diuji sebanyak 20kali didapatkan nilai rata-rata tingkat keberhasilan yaitu 86.67%.

REFERENSI

- [1] A. Siswanto, A. Efendi dan A. Yulianti, “Alat Kontrol Akses Pintu Rumah Dengan Teknologi Sidik Jari Di Lingkungan Rumah Pintar Dengan Data Yang Di Enkripsi,” Jurnal Penelitian Pos dan Informatika, p. 97, Volume 8, 2018.
- [2] A. Yudhana, Sunardi dan Priyatno, “Perancangan Pengaman Pintu Rumah Berbasis Sidik Jari Menggunakan Metode Uml,” Jurnal Teknologi, pp. 131-138, Volume 10, 2018.
- [3] P. Oktarin, N. U. Putri dan R. Setiawan, “Pengembangan alat ukur batas kapasitas tas sekolah anak berbasis mikrokontroler,” pp. 14-22, Volume 1, 2020.
- [4] G. A. P. Zaman, “Perancangan Dan Implementasi Web Service Sebagai Media Pertukaran Data Pada Aplikasi Permainan,” Jurnal Informatika, pp. 22-30, Volume 11, 2017.
- [5] S. Ariyanti, S. S. Adi dan S. Purbawanto, “Sistem Buka Tutup Pintu Otomatis Berbasis Suara,” Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education), pp. 83-91, Volume 3, 2018.
- [6] Arafat, “Sistem Pengamanan Pintu Rumah Berbasis Internet of Things dengan ESP8266,” Technologia, vol. 7, no. 3, pp. 262-267, 2013.
- [7] R. Khana and U. Usnul, “Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Berbasis Internet of Things Dengan Platform Android,” Jurnal Kajian Teknik Elektro, vol. 3, no. 1, pp. 18-31, 2018.
- [8] M. I. Kurniawan, U. Sunarya, and R. Tulloh, “Internet of Things : Sistem Keamanan Rumah berbasis Raspberry Pi dan Telegram Messenger,” ELKOMIKA Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi & Teknik Elektronika, vol. 6, no. 1, p. 1, 2018.
- [9] D. Nataliana, S. Anwari, and M. S. Akbar, “Implementasi Prototipe Sistem Home security dengan Pemanfaatan Kode Akses berbasis Arduino Mega,” ELKOMIKA Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi & Teknik Elektronika, vol. 5, no. 2, p. 119, 2018.
- [10] I. Alfannizar and Y. Rahayu, “Perancangan Dan Pembuatan Alat Home Electricity Based Home Appliance Controller Berbasis Internet of Things,” Jom FTEKNIK, vol. 5, no. 1, pp. 1-6, 2018.
- [11] S. Siswanto, T. Nurhadiyan, and M. Junaedi, “Prototipe Smart Home Dengan Konsep Iot (Internet of Thing) Berbasis Nodemcu Dan Telegram,” Jurnal Sistem Informasi dan Informatika, vol. 3, no. 1, pp. 85-93, 2020.
- [12] H. Sullinger, Getting Started With The Arduino: Arduino Integrated Development Environment: Install The Arduino Software (Ide) On Windows Pcs. Independently Published, 2021.
- [13] S. Baco, L. Belakang, and R. Masalah, “Pengembangan Sistem Pengaman Rumah dengan Security Password Menggunakan Sensor Gerak berbasis Mikrokontroler ATmega8,” Seminar Nasional Inovasi dan Aplikasi Teknolgi Di Industri, pp. 1-7, 2017.
- [14] F.P.Juniawan1 and D.Y.Sylvania, “Prototipe Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Kombinasi Sensor Dan Sms Gateway,” Jurnal Teknoinfo, Vol. 13, No. 2, 2019.
- [15] Y.Efendi, “Internet Of Things (Iot) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Mobile”, Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer, Vol. 4, No. 1, April 2018.
- [16] D.Prihatmoko, “Penerapan Internet Of Things (Iot) Dalam Pembelajaran Di Unisnu Jepara”, Jurnal Simetris, Vol 7 No 2 November 2016.
- [17] D.Setiadi dan M.N.A.Muhaemin, “Penerapan Internet Of Things (Iot) Pada Sistem Monitoring Irigasi (Smart Irigasi)”, Jurnal Infotronik Volume 3, No. 2, Desember 2018.
- [18] F.Rozi., H.Amnur., Fitriani., Primawati, “Home Security Menggunakan Arduino Berbasis Internet of Things”, Jurnal Inovasi Vokasional dan Teknolgi, Vol.18 No.2, 2018.
- [19] R.Latuconsina , L. H. Laisina , A.Permana L, “Pemanfaatan Sensor Pir (Passive Infrared Receiver) Dan Mikrokontroler Atmega 16 Untuk Efisiensi Pemakaian Air Wudhu”, Jurnal Informatika:Jurnal Pengembangan It (Jpit) , Vol. 02, No.02, Juli 2017.
- [20] T.Sakti,I.Suharjo, “Prototipe Sistem Keamanan Buka Tutup Pintu Dengan Bot Telegram Berbasis Internet Of Things”, Jurnal ICTEE, Vol. 2, No. 2, E-ISSN : 2746-7481, Hal. 20-34,2021.