

# Implementasi IOT pada Smartdoor Lock Menggunakan Sensor Selenoid Berbasis NodeMCU

Anugerah Hambali<sup>1</sup>, Ardianto Pranata<sup>2</sup>, Fery Setiawan<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

<sup>3</sup>Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Email: <sup>1</sup>anugerah.hambali1107@gmail.com, <sup>2</sup>ardianto\_pranata@yahoo.com, <sup>3</sup>ferysetiawan13@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: anugerah.hambali1107@gmail.com

## Abstrak

Ruangan server merupakan sebuah ruangan yang sangat credential atau dengan kata lain rahasia dan harus memiliki keamanan lebih baik dari ruangan pada umumnya, karena ruangan server ini merupakan asset yang sangat berharga bagi perusahaan karena menyimpan seluruh data dan aktivitas perusahaan yang dimana apabila ada hal yang membuat ruangan server mudah di akses pengguna maka akan menghawatirkan keamanan server dan data yang terdapat di server. Peningkatan keamanan ini diruangan server akan menerapkan fingerprint ID access control, sehingga membatasi akses masuk karena apabila menggunakan kunci pada umumnya maka dapat diduplikasi ataupun dibobol akses dengan paksa, kelengkapan fingerprint ID ini akan membuat peningkatan keamanan dari hak akses kendali ruangan server, serta system dilengkapi dengan alarm apabila terjadi akses paksa terhadap system keamanan karena menggunakan magnetic sensor untuk mendeteksi apabila pintu ruangan server dibuka tanpa akses fingerprint ID. Sistem keamanan ini membuat tingkat keamanan menjadi lebih baik dengan penerapan fingerprint ID dan magnetic sensor sebagai input system dan Internet of Things (IoT) yang digunakan untuk mengirimkan notifikasi email dan push notifikasi ke aplikasi blynk sehingga apabila terjadi pembobolan paksa pada system keamanan, pengguna akan segera mendapatkan informasi realtime terhadap ruangan server.

**Kata Kunci** : ruangan server, Internet of Things, Fingerprint ID, Magnetic Sensor, Alarm, Blynk

## Abstract

*The server room is a room that is very credential or in other words confidential and must have better security than the room in general, because this server room is a very valuable asset for the company because it stores all data and company activities which if something makes the room the server is easy for users to access, it will worry about the security of the server and the data contained on the server. This security increase in the server room will implement fingerprint ID access control, thus limiting entry access because if you use a key in general then access can be duplicated or broken by force, the completeness of this fingerprint ID will increase the security of server room control access rights, and the system is equipped with an alarm in the event of forced access to the security system because it uses a magnetic sensor to detect if the server room door is opened without fingerprint ID access. This security system makes the level of security even better by implementing fingerprint ID and magnetic sensors as input systems and the Internet of Things (IoT) which are used to send email notifications and push notifications to the blynk application so that if a forced breach occurs in the security system, the user will immediately get realtime information about the server room.*

**Keywords** : server room, Internet of Things, Fingerprint ID, Magnetic Sensor, Alarm, Blynk

## 1. PENDAHULUAN

Tingkat kriminalitas di Indonesia saat semakin tinggi yang dipicu karena ekonomi dan social, khususnya angka kriminalitas pencurian yang semakin waktu meningkat untuk itu perlu upaya dalam memberikan keamanan terhadap lingkungan atau pun tempat penyimpanan harta atau barang berharga ataupun data.

Server merupakan sebuah perangkat computer yang difungsikan sebagai pusat data dan informasi terhadap layanan informasi digital yang harus diberikan keamanan baik secara digital ataupun fisik. Keamanan ruangan server secara fisik dengan beberapa upaya salah satunya keamanan akses ruangan server dari orang yang tidak memiliki akses ataupun orang yang hak aksesnya telah dibatasi untuk mengakses server secara fisik.

Berdasarkan masalah tersebut untuk merancang sistem kewan Ruang Server yang lebih aman dan canggih dibandingkan Ruang Server yang sudah ada. Inovasi tersebut diwujudkan dengan membuat sistem keamanan smart door lock yang akan diimplementasikan di Ruang Server sebagai objek penelitian ini, maka diangkatlah sebuah judul "Implementasi IOT pada SmartDoor Lock menggunakan Sensor Selenoid Berbasis NodeMCU di PT. IMS". Dengan adanya alat ini, diharapkan suatu Ruang Server yang lebih aman dan canggih. Aman karena sistem penguncian pintu Ruang Server menggunakan *fingerprint* yang dilengkapi dengan sensor magnetic serta pemanfaatan NodeMCU untuk dapat terhubung ke web service dengan pemanfaatan IOT Sebagai media monitoring dan control system jarak jauh.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Sistem Kontrol

Aplikasi sistem kontrol yang paling sederhana adalah kendali dua sisi atau kendali *ON/OFF* pada rangkaian listrik. Contoh nyata sistem kontrol *ON/OFF* dapat dijumpai pada saklar untuk menyalakan lampu, menyalakan TV, radio dan perangkat elektronika lainnya. Sistem kontrol *ON/OFF* pada contoh di atas dilakukan dengan aktifitas menghidupkan dan mematikan saklar yang dapat menyebabkan adanya situasi hidup atau mati pada suatu perangkat yang dikendalikan [1].

Sistem kontrol suatu kumpulan cara atau metode yang dipelajari dari kebiasaan-kebiasaan manusia dalam bekerja, dimana manusia membutuhkan suatu pengamatan kualitas dari apa yang telah mereka kerjakan sehingga memiliki karakteristik sesuai dengan diharapkan pada mulanya [2].

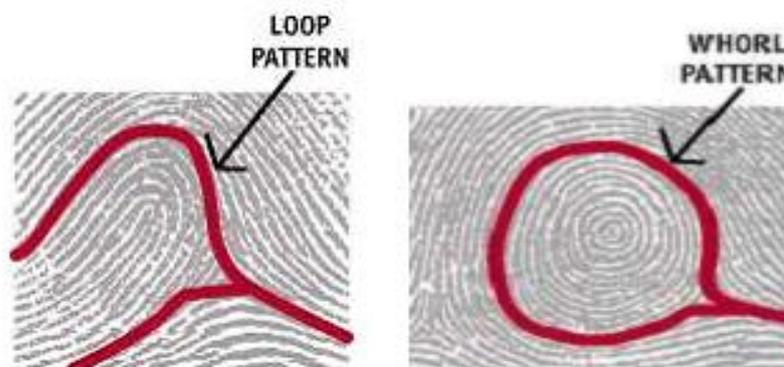
Masukan *ON/OFF* mengakibatkan terjadinya proses pada suatu pengendalian saklar listrik sehingga sistem berkerja sesuai dengan kondisi yang diinginkan yaitu listrik menyala atau mati. Keadaan *ON/OFF* merupakan masukan, sedangkan mengalir atau tidak mengalirnya arus listrik merupakan keluaran dari aksi kontrol yang dilakukan.

### 2.2 Sidik Jari

Sidik jari adalah gurat-gurat yang terdapat di kulit ujung jari. Sidik jari berfungsi untuk memberi gaya gesek lebih besar agar jari dapat memegang benda-benda lebih erat. Sistem pengamanan dengan menggunakan sidik jari sudah mulai dipergunakan di Amerika oleh seorang bernama E. Hendry pada tahun 1920. Henry menggunakan metode sidik jari untuk melakukan identifikasi pekerja dalam rangka mengatasi pemberian upah ganda. E Henry menggunakan pola ridge (ridge adalah punggung alur pada kulit, baik pada tangan atau kaki), yang terpusat pola jari tangan, jari kaki, khususnya telunjuk. Untuk memperoleh gambar pola ridge, dilakukan dengan cara menggulung jari yang diberi tinta pada suatu kartu cetakan hingga dihasilkan suatu pola ridge yang unik bagi masing-masing individu.[3], [4]

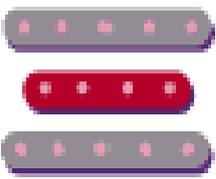
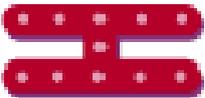
Para pakar membuktikan bahwa tidak ada dua individu yang mempunyai pola ridge yang serupa. Pola ridge tidaklah diwariskan. Pola ridge dibentuk waktu embrio, dan tidak pernah berubah seumur hidup. Perubahan ridge hanya dapat terjadi akibat trauma, misal akibat luka-luka, terbakar, penyakit, atau penyebab lainnya. Sistem biometrika sidik jari merupakan sistem yang paling banyak digunakan saat ini karena memiliki tingkat akurasi yang tinggi dan mudah untuk diterapkan. Dari hasil penelitian, ditemukan 9 macam pola utama papillary ridge, antara lain:

1. loop : Terdiri dari satu atau lebih kurva bebas dari ridge dan sebuah delta.
2. Arch : Membentuk pola dengan ridge berada diatas ridge yang lain dalam bentuk lengkungan umum.
3. Whorl : Pola ini terdiri dari satu atau lebih kurva bebas ridge dan dua buah delta.
4. Tented Arch : Pola ini terdiri dari paling tidak sebuah ridge yang melengkung keatas yang kemudian bercabang menjadi dua ridge.
5. Double loop : Pola ini membentuk dua formasi lengkungan yang lalu berpisah, dengan dua titik delta.
6. Central Pocket Loop : Terdiri dari satu atau lebih kurva ridge dan dua titik delta.
7. Accidental : Pola ini mempunyai dua titik delta. Satu delta akan berhubungan dengan lengkungan keatas, dan delta yang lain terhubung dengan lengkungan yang lain.
8. Composite : Terdiri dari gabungan dua atau lebih pola yang berbeda.
9. Lateral Pocket Loop : Pola ini terdiri dari dua lengkungan yang terpisah. Ada dua titik dua delta.



Gambar 1. Contoh Pola Papillary Ridge

Tabel 2.1 Variasi Pola Ridge

No	Gambar	Nama Gambar	Keterangan
1.		<b>Ridge</b>	Mempunyai ketegasan jarak ganda dari permulaan ke-akhir, sebagai lebar <i>ridges</i> satu dengan lainnya
2.		<b>Evading Ends</b>	Dua <i>ridge</i> dengan arah berbeda berjalan sejajar satu sama lain kurang dari 3 mm
3.		<b>Bifurcation</b>	Dua <i>ridge</i> dengan arah berbeda berjalan sejajar satu sama lain kurang dari 3 mm
4.		<b>Hook</b>	<i>Ridges</i> merobek; satu <i>ridges</i> tidaklah lebih panjang dibanding 3 mm
5.		<b>Fork</b>	Dua <i>ridges</i> dihubungkan oleh seper tiga <i>ridges</i> tidak lebih panjang dibanding 3 mm
6.		<b>Dot</b>	Bagian <i>ridges</i> adalah tidak lagi dibanding <i>ridges</i> yang berdekatan
7.		<b>Eye</b>	<i>Ridges</i> merobek dan menggabungkan lagi di dalam 3 mm

8.		<b>Island</b>	<i>Ridges</i> merobek dan tidak bergabung lagi, kurang dari 3 mm dan tidak lebih dari 6 mm. Area yang terlampir adalah <i>Ridge</i> .
9.		<b>Enclosed Ridge</b>	<i>Ridges</i> tidak lebih panjang dibanding 6 mm antara dua <i>ridges</i>
10.		<b>Enclosed Loop</b>	Yang tidak mempola menentukan pengulangan antara dua atau lebih <i>ridges</i> paralel
11.		<b>Specialties</b>	<i>Rare ridge</i> membentuk seperti tanda tanya dan sangkutan pemotong

### 2.3 Ruang Server

Ruang Server adalah sebuah ruangan yang digunakan untuk menyimpan aplikasi, data, perangkat jaringan (router, hub dll) dan perangkat lainnya yang terkait dengan operasional sistem sehari-hari seperti Uninterruptible Power Supply (UPS) dan lain-lain. Sebuah ruang server harus memiliki standar keamanan yang tinggi agar dapat melindungi perangkat-perangkat di dalamnya dari mulai suhu udara, kelembaban, kebakaran dan akses masuk dari orang-orang yang tidak berkepentingan. Ruang server adalah aset bagi sebuah perusahaan karena di dalam ruangan ini terdapat aplikasi, database, dan data-data perusahaan yang sangat penting bagi perusahaan, oleh karena itu ruangan ini harus selalu terjaga dengan baik

### 2.4 Fingerprint Sensor

Sidik jari (bahasa inggris : fingerprint) adalah hasil tapak jari baik yang sengaja diambil, dicapkan dengan tinta, maupun bekas yang ditinggalkan pada benda karena pernah tersentuh kulit telapak tangan. Kulit telapak adalah kulit pada bagian telapak tangan mulai dari pangkal pergelangan sampai ke semua ujung jari.[5], [6]

Sidik jari (fingerprint) telah banyak yang beredar di pasaran, untuk itu salah satu sensor sidik jari yang murah akan tetapi sangat baik kerjanya adalah Optical Fingerprint dari adafruit.com yang mana sensor ini akan mengirim data ID sidik jari melalui komunikasi serial. Lihat gambar 2.2 dan sensor Optical Fingerprint dari adafruit.com.

### 2.5 Magnetic Sensor

Magnetic switch merupakan saklar yang dapat merespon medan magnet yang berada disekitarnya. Magnetic switch ini seperti halnya sensor limit switch yang diberikan tambahan plat logam yang dapat merespon adanya magnet. Magnetic switch tersebut biasa digunakan untuk pengamanan pada pintu dan jendela [7], [8]

## 2.6 Mikrokontroler NodeMCU

Pada penelitian ini digunakan board Nodemcu Esp8266. Modul ini merupakan salah satu platform yang terbilang murah untuk ukuran mikrokontroler [7]. Meskipun murah namun nyatanya Esp-8266 ini terbilang efektif untuk mengontrol dan berkomunikasi melalui jaringan internet. Board ini bisa digunakan secara stand alone maupun dipasangkan dengan mikrokontroler tambahan seperti Arduino uno. NodeMCU dapat dianalogikan sebagai board arduino nya ESP8266. Program ESP8266 sedikit merepotkan karena diperlukan beberapa teknik wiring serta tambahan modul USB to serial untuk mengunduh program. Namun NodeMCU telah mengemas ESP8266 ke dalam sebuah board yang kompak dengan berbagai fitur layaknya mikrokontroler + kapabilitas akses terhadap Wifi juga chip komunikasi USB to serial. Sehingga untuk memprogramnya hanya diperlukan ekstensi kabel data USB persis yang digunakan charging smartphone. NodeMCU ESP8266 merupakan board interaktif berbasis LUA. NodeMCU ESP8266 memiliki memori 4MB dan mempunyai clock speed 80 – 160 Mhz [9]–[11]

## 2.7 Relay

Relay adalah Saklar (Switch) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (low power) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan Relay yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan Armature Relay (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A. [12], [13]

## 2.8 Motor Solenoid

Solenoid adalah mekanik pengunci yang bekerja secara elektromekanik dimana mekanik pengunci menggunakan sistem kerja induksi magnet melalui kumparan sebagai penggerakannya. Ketika kumparan tersebut mendapatkan tegangan (AC atau DC) maka kumparan tersebut akan berubah menjadi medan magnet sehingga menggerakkan piston yang berada di dalamnya. Solenoid yang digunakan memiliki prinsip normaly close (NC) yaitu dalam keadaan tidak terpengaruh oleh aliran listrik solenoid tersebut dalam mode mengunci. Tegangan yang digunakan adalah DC 3 volt. Solenoid 3 volt seperti pada [14]

## 2.9 Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja Buzzer hampir sama dengan loud speaker, jadi Buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. Suara yang dihasilkan tergolong sederhana yakni monofonik, berbeda dengan speaker yang dapat mengeluarkan suara yang lebih variatif (polifonik).[8], [15]

## 2.10 LCD (Liquid Crystal Display)

LCD (Liquid Crystal Display) atau Display Kristal Cair adalah suatu jenis media display/tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD digunakan untuk menampilkan teks, huruf, angka, symbol maupun gambar. LCD sudah banyak digunakan di berbagai bidang, misalnya dalam alat-alat elektronik, seperti TV (televisi), permainan game (Playstation), kalkulator, monitor komputer maupun display laptop.

LCD yang digunakan dalam Media Pembelajaran pada artikel ini adalah LCD 16X2, yang artinya LCD tersebut terdiri dari 16 kolom dan 2 baris karakter (tulisan). Module LCD ini akan kita gunakan untuk menampilkan teks berjalan, teks berlari atau running teks. LCD 16X2, kolom dan baris.

## 2.11 Blynk

Blynk adalah aplikasi untuk iOS dan OS Android untuk mengontrol Arduino, NodeMCU, Raspberry Pi dan sejenisnya melalui Internet. Aplikasi ini dapat digunakan untuk mengendalikan perangkat hardware, menampilkan data sensor, menyimpan data, visualisasi, dan lain-lain. Aplikasi Blynk memiliki 3 komponen utama, yaitu Aplikasi, Server, dan Libraries. Blynk server berfungsi untuk menangani semua komunikasi diantara smartphone dan hardware. Widget yang tersedia pada Blynk diantaranya adalah Button, Value Display, History Graph, Twitter, dan Email. Blynk tidak terikat dengan beberapa jenis microcontroller namun harus didukung hardware yang dipilih. NodeMCU dikontrol dengan Internet melalui WiFi, chip ESP8266, Blynk akan dibuat online dan siap untuk Internet of Things.

### 2.12 Fritzing

Fritzing adalah perangkat lunak sumber terbuka dirancang khusus untuk mereka yang perlu membuat proyek elektronik, terutama perangkat keras gratis, dan yang tidak memiliki akses ke materi yang diperlukan. Itu juga dapat digunakan untuk membuat desain Anda, mengambil contoh untuk tutorial, dll. Selain itu, alat ini memiliki komunitas hebat di belakangnya yang selalu memperbaruinya atau bersedia membantu jika Anda memiliki masalah. Bahkan dapat menjadi alat yang hebat untuk kelas, baik untuk siswa dan guru elektronik, untuk pengguna yang ingin berbagi dan mendokumentasikan prototipe mereka, dan bahkan untuk para profesional.

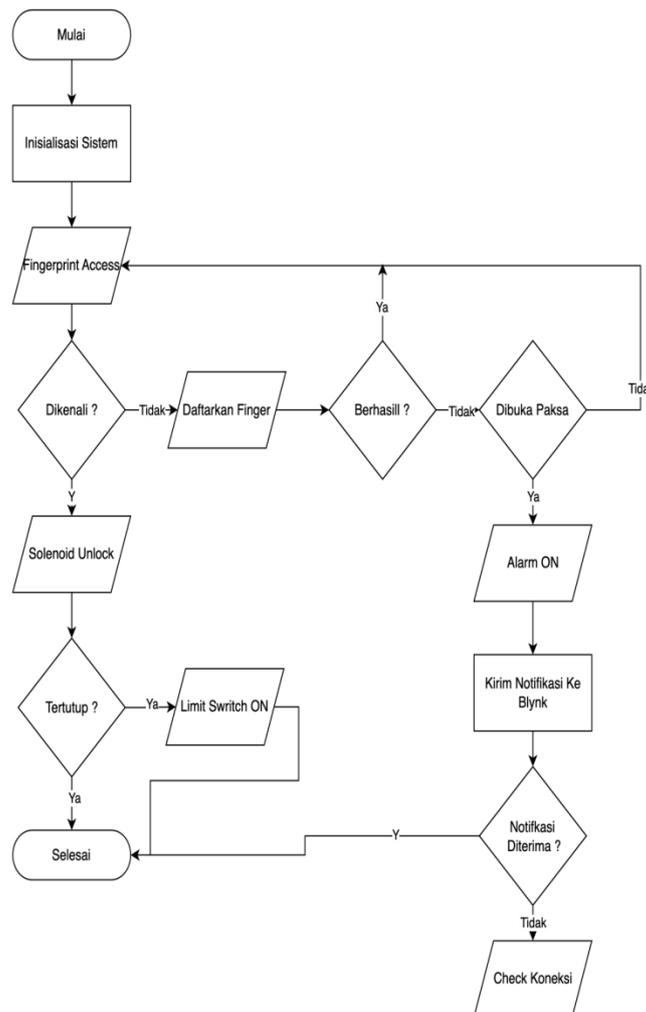
### 2.13 Arduino IDE

Arduino IDE (Integrate Development Enviroment) ialah software yang dipakai untuk membuat, mengedit suatu kode program, memverifikasi, dan mengunggah kode program ke arduino. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri [1], [16] Arduino IDE terdiri dari teks editor untuk membuat, dan mengedit code program, area pesan, console teks, dan tool bar serta tombol – tombol dengan fungsi umum. Program yang dibuat menggunakan software Arduino IDE dinamai sketch ditulis dalam teks editor dan disimpan dalam bentuk ekstensi.ino.

### 2.14 Google Skeatchup

Google SketchUp adalah program pemodelan tiga dimensi yang dirancang untuk insyeniur arsitektur, sipil dan mekanik serta pembuat film, *game developer* dan profesi terkait.[17]

### 2.15 Flowchart sistem



Gambar 2. Flowchart Sistem

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Metode Penelitian

Perancangan alat pada penyusunan skripsi ini bermula dari ide dan pemikiran mengenai sistem keamanan pada kunci Ruang Server yang efektif. Dimana sistem kunci Ruang Server tidak memiliki pengamanan tambahan seperti pintu berlapis, tetapi kunci Ruang Server ini menggunakan sidik jari, sehingga orang lain tidak dapat membuka Ruang Server selain pemilik Ruang Server. Selain keamanan yang efektif, kunci Ruang Server ini juga dirancang agar bekerja secara canggih untuk memudahkan pemilik Ruang Server dalam membuka, tidak perlu mengingat nomor kode untuk membuka Ruang Server, Ruang Server ini dapat dibuka oleh pemilik Ruang Server saja.

Sistem dibangun dengan menggunakan rangkaian elektronik dan program. Rangkaian elektronik atau hardware terdiri dari : pengendali utama, sensor pendeteksi sidik jari manusia, motor solenoid, *limit switch*, dan komponen-komponen elektronik pasif, sedangkan perangkat lunak atau program adalah perangkat yang disusun berupa perintah-perintah dengan susunan yang sesuai dengan pemrograman dengan bahasa C. Sensor yang digunakan untuk mendeteksi sidik jari manusia adalah *Optical Fingerprint*,

Adapun sistematika rancang bangun kunci Ruang Server menggunakan sidik jari berbasis mikrokontroler antara lain :

1. Membuat gambaran permasalahan sistem kunci Ruang Server yang sesungguhnya agar dapat diimplementasikan pada alat rancangan tersebut.
2. Menentukan algoritma yang sesuai untuk menyelesaikan masalah yang terjadi pada sistem.
3. Membuat konsep untuk memilih komponen yang akan digunakan dalam perancangan sistem alat kunci Ruang Server menggunakan sidik jari.
4. Pemodelan sistem berdasarkan komponen yang telah ditentukan.
5. Analisa dan pengujian alat agar dapat bekerja sesuai dengan yang diinginkan.

#### 3.2 Metode Perancangan Sistem

Rancangan sistem berupa sebuah rangkaian elektronik berbasis mikrokontroler dimana rangkaian berfungsi sebagai memberikan kemudahan dalam membuka kunci Ruang Server. *Input output* dari rancangan dapat digambarkan berupa diagram blok. Proses dari sistem adalah mengolah *input* menjadi sebuah *output*, pada bagian proses dilakukan oleh sebuah pengendalian yaitu mikrokontroler NodeMCU. Dari gambar 3.1 blok diagram rangkaian dapat dilihat bahwa pada bagian rangkaian kunci Ruang Server menggunakan sidik jari terdiri dari beberapa blok atau beberapa bagian yaitu :

1. Optical Fingerprint.
2. Mikrokontroler NodeMCU
3. Motor Solenoid
4. Relay
5. Limit Switch
6. Magnetic Switch

#### 3.3 Algoritma Sistem

Penentuan algoritma sistem merupakan bagian analisis dari konfigurasi sistem. Dimana penentuan algoritma yang digunakan untuk tiap-tiap bagian penyusun sistem merupakan penentuan agar memaksimalkan kinerja alat sesuai yang diinginkan.

##### 3.3.1 Prosedur Perancangan

Dalam hal ini prosedur perancangan merupakan penelitian tentang suatu perancangan sistem, baik *hardware* maupun *software*. Dapat diketahui prosedur perancangan sistem ini dapat dibaca mulai dari identifikasi masalah dan kemudian dicari rumusan masalah serta solusi pemecahan masalah yang timbul. Kemudian penentuan perancangan atau sistem yang akan digunakan dimulai dengan membangun blok diagram sistem, kemudian perancangan dimulai dari perancangan rangkaian kendali sistem dan perancangan perangkat lunak. Setelah sistem selesai dirancang dan dirakit, maka dilakukan pengujian untuk menentukan kesalahan dari kinerja rancangan melalui analisis hasil uji dan ukur. Kemudian tahap perumusan kesimpulan agar memperoleh spesifikasi sistem.

### **3.3.2 Pembuatan Sistem Perangkat Lunak**

Adapun tahap-tahap pembuatan atau algoritma yaitu suatu langkah atau prosedur yang harus dilalui dalam proses pembuatan sebuah program pengendali, agar sistem dapat bekerja sesuai dengan yang diinginkan. Mulai dari *Start* yaitu penentuan bahasa pemrograman yang sesuai dengan rancangan mikrokontroler yang digunakan.

### **3.3.3 Perancangan Program**

Mikrokontroler pada sistem keamanan ini adalah sebagai pengendali atau pengatur seluruh kinerja komponen. Maka program yang dirancang harus dimasukkan kedalam mikrokontroler sebagai pusat sistem bekerja. Program dirancang dengan menggunakan aplikasi Arduino IDE dan Blynk dengan menggunakan bahasa pemrograman berbasis bahasa *C*.

## **4. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN**

### **5.1 Kebutuhan Sistem**

Untuk menjalankan sistem *system keamanan berbasis fingerprint* yang telah dibangun, dibutuhkan adanya perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) sebagai alat bantu / fasilitas untuk menjalankan sebuah sistem agar bisa bekerja dengan optimal. Adapun yang dibutuhkan dalam menjalankan sistem ialah sebagai berikut :

#### **5.1.1 Perangkat Keras (*Hardware*)**

Perangkat keras atau sering disebut *hardware* merupakan komponen utama dalam menjalankan sistem *smart security* yang dikombinasikan dengan *Fingerprint sensor*. Adapun perangkat keras yang digunakan untuk menjalankan sistem ialah sebagai berikut:

1. Adaptor 9V 2A untuk memberikan arus ke servo
2. Kabel tipe – B untuk komunikasi serial antara komputer dengan microcontroller
3. Laptop yang berfungsi sebagai jembatan komunikasi antara website ke komputer, komputer ke Arduino, begitu juga sebaliknya untuk digunakan sebagai media registrasi fingerprint
- 4.

#### **5.1.2 Perangkat Lunak (*Software*)**

Adapun perangkat lunak atau *software* yang digunakan pada sistem ini ialah sebagai berikut:

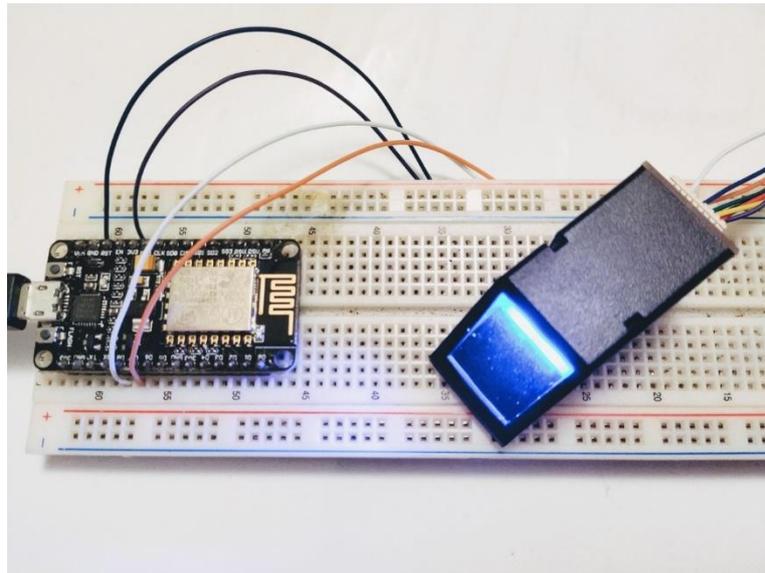
1. *Visual Studio Code* untuk menuliskan code website yang akan digunakan untuk mendaftarkan fingerprint users.
2. *Web browser* berfungsi untuk menampilkan website *register user*

### **5.2 Implementasi Sistem**

Implementasi sistem merupakan sebuah tahapan atau proses yang diawali dengan merancang blok diagram, perakitan komponen, membangun sebuah program sampai pada kesimpulan / perumusan akhir. Setelah semua tahapan sudah dipenuhi, selanjutnya masuk ke tahap penerapan sistem yang telah dibuat, antara lain sebagai berikut:

#### **5.2.1 Rangkaian Fingerprint**

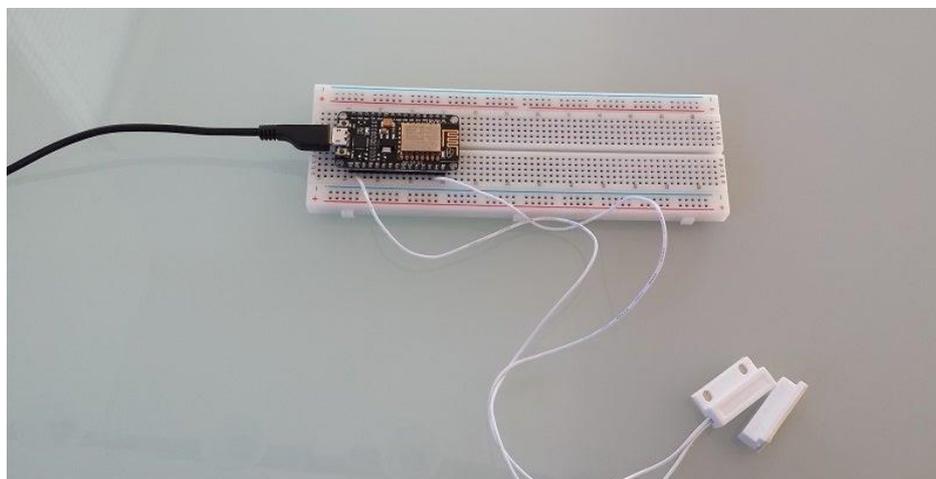
Pada sistem ini digunakan Fingerprint reader yang berjenis R307 sebanyak 1 buah, yang nantinya berfungsi sebagai tanda pengenal dan alat identifikasi yang berbasis elektronik. Pada rangkaian kedua Fingerprint ini memakai arus 3.3 VDC yang diambil dari Nodemcu.



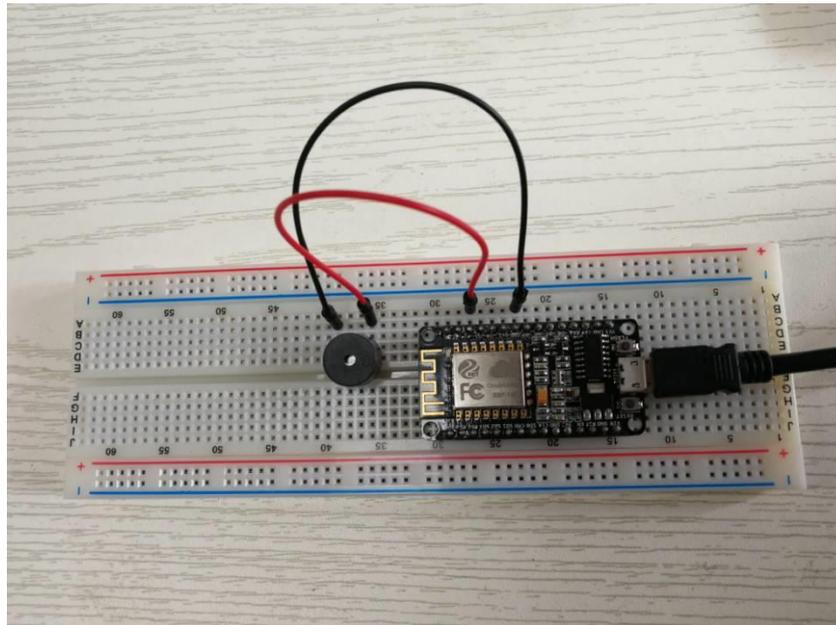
Gambar 5.1 Rangkaian Fingerprint sensor

### 5.2.2 Rangkaian Sensor Magnetic Switch

Sistem ini digunakan untuk mendeteksi apakah pintu dibuka paksa untuk memberikan peringatan berupa bunyi dan notifikasi ke blynk apabila ada kondisi system keamanan pintu dibuka paksa dan akan mengaktifkan buzzer dan led indicator untuk memberikan informasi sekitar.



Gambar 5.2 Rangkaian Sensor Magnetic Switch



Gambar 5.3 Rangkaian Buzzer

### 5.3 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui apakah sistem yang dirancang sudah berjalan dengan normal dan sesuai dengan yang kita harapkan. Pengujian ini dilakukan dengan menguji dan menjalankan bagian - bagian utama dan setelah itu dilakukan pengujian pada keseluruhan sistem. Pengujian akan dilakukan setelah semua komponen telah dipasang dan menjadi satu sistem.

#### 5.3.1 Pengujian Sensor Fingerprint

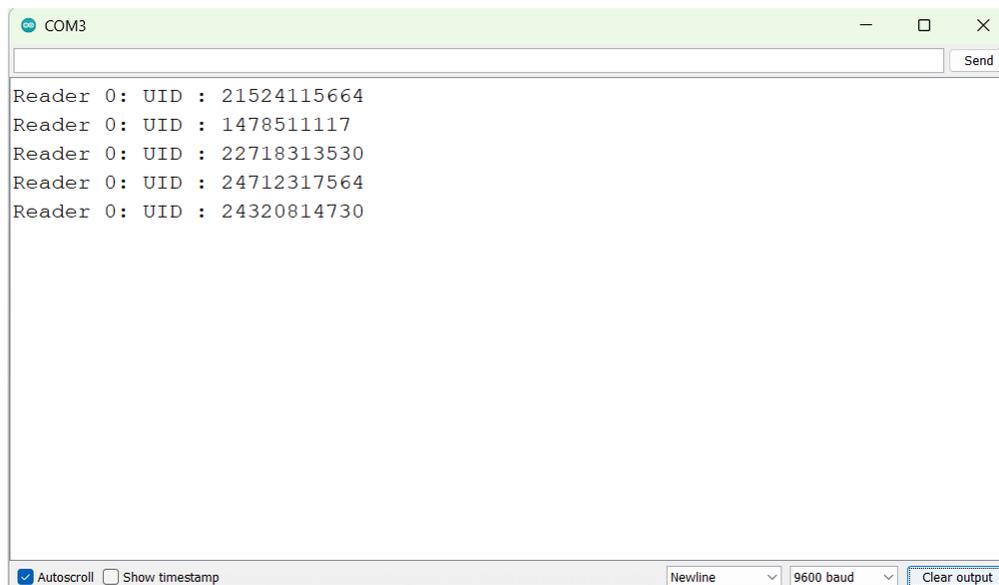
Pengujian sensor fingerprint dilakukan agar saat ada user yang sudah direcord sidik jarinya dapat mengirimkan sinyal ke microcontroller. Dapat dilihat seperti tabel pengujian berikut :

Tabel 5.1 Uji Sensor Infrared

ID	Status DB	Actions
550b9ace067ab3bbf5c2b4d1fac9776c	record	1
2c946c0178ec72aaefa54f786540d301	record	1
00dfc53ee86af02e742515cdcf075ed3	record	1
e5ea9b6d71086dfef3a15f726abcc5bf	Belum record	0
5e0c5a0bf82decdd43b2150b622c66c5	Belum record	0
4b12df029195db07e4f607cc3a48f242	record	1

#### 5.3.2 Pengujian Magnetic switch

Selain kesalahan dalam koneksi perkabelan yang kurang baik antara microcontroller dan fingerprint yang membuat pembacaan *error*, tidak menutup kemungkinan juga adanya kerusakan pada system sensor



Gambar 5.9 Pengujian magnetic switch status

Berdasarkan hasil uji coba diatas magnetic switch reader berkerja dengan baik, dari pengujian diatas magnetic switch ini dapat membaca *kondisi* dengan jarak gap 2 cm. Kita melakukan pengujian *switch dan fingerprint* yang telah didaftarkan diwebsite menggunakan kedua fingerprint.

<input type="checkbox"/>		Ubah		Salin		Hapus	51	24712317564	Putra
<input type="checkbox"/>		Ubah		Salin		Hapus	52	24320814730	Budi
<input type="checkbox"/>		Ubah		Salin		Hapus	53	22718313530	Dion

Gambar 5.11 Data Fingerprint user

Tabel 5.2 Pengujian User Yang Telah Didaftar

ID	Status DB	Actions
550b9ace067ab3bbf5c2b4d1fac9776c	record	1
2c946c0178ec72aaefa54f786540d301	record	1
00dfc53ee86af02e742515cdef075ed3	record	1
e5ea9b6d71086dfef3a15f726abcc5bf	Belum record	0
5e0c5a0bf82decdd43b2150b622c66c5	Belum record	0
4b12df029195db07e4f607cc3a48f242	record	1

No Kartu	Respond	Waktu Respond (dalam detik)
550b9ace067ab3bbf5c2b4d1fac9776c	Valid	0.6
550b9ace067ab3bbf5c2b4d1fac9776c	Valid	0.2
2c946c0178ec72aaefa54f786540d301	Valid	0.2
2c946c0178ec72aaefa54f786540d301	Valid	0.4

550b9ace067ab3bbf5c2b4d1fac9776c	Valid	0.2
2c946c0178ec72aaefa54f786540d301	Valid	0.8
5e0c5a0bf82decdd43b2150b622c66c5	Valid	0.4
5e0c5a0bf82decdd43b2150b622c66c5	Valid	0.2
5e0c5a0bf82decdd43b2150b622c66c5	Valid	0.7
550b9ace067ab3bbf5c2b4d1fac9776c	Valid	0.5

### 5.3.3 Pengujian Pembacaan Plat

Pengujian pada pembacaan fingerprint itu sangat penting dikarenakan banyak kondisi yang tidak terduga mengakibatkan pembacaan gagal atau salah, seperti fingerprint berbekas gelap atau terang pada saat pengambilan finger, biasanya pada malam hari cahaya kurang / redup yang mengakibatkan hasil gambar menjadi gelap / redup. Dari kedua kondisi diatas bisa saja mengalami *error* saat pembacaan, maka dari itu dilakukanlah pengujian. Adapun pengujian pembacaan sistem pada setiap kondisi ialah sebagai berikut :

Tabel 5.3 Pengujian Pembacaan Plat

Fingerprint	Hasil Data
550b9ace067ab3bbf5c2b4d1fac9776c	“Dedi”
2c946c0178ec72aaefa54f786540d301	“Anto”
5e0c5a0bf82decdd43b2150b622c66c5	“Eko”
550b9ace067ab3bbf5c2b4d1fac9776c	“Putra”

### 5.4 Kelemahan Dan Kelebihan Sistem

Dalam merancang sistem pastinya memiliki kekurangan dan kelebihan masing – masing pada sistem tersebut. Dengan adanya kelemahan dan kelebihan pada sistem tersebut maka dilakukan pembaharuan pada penelitian berikutnya, dengan memanfaatkan hasil data – data pada penelitian ini. Adapun kelebihan dan kekurangan pada sistem ini ialah sebagai berikut :

#### 5.4.1 Kelemahan Sistem

Berdasarkan penelitian diatas maka disimpulkanlah kelemahan sistem *smart parking* ialah sebagai berikut:

1. Pembelian saldo atau *top-up* saldo masih dilakukan secara manual oleh admin keamanan.
2. Sistem ini membutuhkan laptop atau komputer yang hidup 1x24 jam untuk pertukaran data antar Arduino ke komputer dan komputer ke website begitu juga sebaliknya.
3. Sistem tidak bisa *multitasking* / melayani proses registrasi dan deteksi sidik jari.

#### 5.4.2 Kelebihan Sistem

Adapun kelebihan sistem yang telah disimpulkan dari hasil penelitian diatas ialah sebagai berikut :

1. Sistem ini akan memberikan informasi kondisi keamanan secara *Realtime*
2. Website digunakan untuk memudahkan registrasi sidik jari user dan memiliki user interface yang menarik. Sistem hampir sepenuhnya bekerja secara *Otomatis*.

## 4. Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari hasil penelitian ini yang telah disimpulkan ialah sebagai berikut : Berdasarkan dari pengujian sistem sensor sidik jari dapat memberikan respon identifikasi yang cepat dan akurat untuk kebutuhan keamanan system dan telah dilengkapi dengan magnetic sensor untuk mendeteksi dipaksa dibuka, Pada hasil penelitian serta uji coba diatas maka mendapatkan hasil yang bagus karena realtime

memberikan notifikasi apabila dibuka paksa. Hasil penelitian ini dapat digunakan dalam kondisi keamanan nyata dan realita karena telah dilengkapi proses kalibrasi system.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah ini. Penulisan karya tulis ilmiah ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana (S1) Pada STMIK Triguna Dharma Medan.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. Artono and R. G. Putra, "Penerapan Internet Of Things (IoT) Untuk Kontrol Lampu Menggunakan Arduino Berbasis Web," *Jurnal Teknologi Informasi dan Terapan*, vol. 5, no. 1, 2019, doi: 10.25047/jtit.v5i1.73.
- [2] I. Halifatullah, D. H. Sulaksono, and T. Tukadi, "RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN KONTROL INFUS DENGAN PENERAPAN INTERNET of THINGS (IoT) BERBASIS ANDROID," *POSITIF: Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi*, vol. 5, no. 2, 2019, doi: 10.31961/positif.v5i2.740.
- [3] X. Jiang *et al.*, "Monolithic ultrasound fingerprint sensor," *Microsyst Nanoeng.*, vol. 3, 2017, doi: 10.1038/micronano.2017.59.
- [4] T. Qiao, Q. Zhao, N. Zheng, M. Xu, and L. Zhang, "Geographical position spoofing detection based on camera sensor fingerprint," *J Vis Commun Image Represent*, vol. 81, 2021, doi: 10.1016/j.jvcir.2021.103320.
- [5] A. Alotaibi, M. Hussain, H. AboAlSamh, W. Abdul, and G. Bebis, "Cross-Sensor Fingerprint Enhancement Using Adversarial Learning and Edge Loss," *Sensors*, vol. 22, no. 18, 2022, doi: 10.3390/s22186973.
- [6] A. Rofii, S. Gunawan, and A. Mustaqim, "RANCANG BANGUN SISTEM PENGAMAN PINTU GUDANG BERBASIS Internet o Things (IoT) DAN SENSOR Fingerprint," *Jurnal Kajian Teknik Elektro*, vol. 6, no. 2, 2022, doi: 10.52447/jkte.v6i2.5735.
- [7] I. S. Hutomo and H. Wicaksono, "A smart door prototype with a face recognition capability," *IAES International Journal of Robotics and Automation (IJRA)*, vol. 11, no. 1, 2022, doi: 10.11591/ijra.v11i1.pp1-9.
- [8] K. Gupta, N. Jiwani, M. H. U. Sharif, M. A. Mohammed, and N. Afreen, "Smart Door Locking System Using IoT," in *2022 International Conference on Advances in Computing, Communication and Materials, ICACCM 2022*, 2022, doi: 10.1109/ICACCM56405.2022.10009534.
- [9] Wikipedia, "NodeMCU," *Wikipedia.com*, 2022.
- [10] A. Satriadi, Wahyudi, and Y. Christiyono, "Perancangan Home Automation Berbasis NodeMcu," *Transient*, vol. 8, no. 1, 2019.
- [11] Mariza Wijayanti, "PROTOTYPE SMART HOME DENGAN NODEMCU ESP8266 BERBASIS IOT," *Jurnal Ilmiah Teknik*, vol. 1, no. 2, 2022, doi: 10.56127/juit.v1i2.169.
- [12] Galco, "How Relays Work | Relay diagrams, relay definitions and relay types," *Galco*. 2021.
- [13] Dickson Kho, "Pengertian Relay dan Fungsi Relay," *Teknik Elektronika*. 2020.
- [14] P. Granum, M. L. Madsen, J. T. K. McKenna, D. L. Hodgkinson, and J. Fajans, "Efficient calculations of magnetic fields of solenoids for simulations," *Nucl Instrum Methods Phys Res A*, vol. 1034, 2022, doi: 10.1016/j.nima.2022.166706.
- [15] A. Basit, A. Sya'bani Putra, G. Ayu Revira, and R. Nur Widia, "Smart Door Lock Berbasis QR Code," *Smart Comp: Jurnalnya Orang Pintar Komputer*, vol. 11, no. 1, 2022, doi: 10.30591/smartcomp.v11i1.3179.
- [16] M. Monica and A. S. Putra, "Design And Development Of Arduino-Based Smart Classroom System," *SISFOTENIKA*, vol. 11, no. 1, 2021, doi: 10.30700/jst.v11i1.1058.
- [17] R. Rahardi, D. Triyanto, and Suhardi, "Perancangan Sistem Keamanan Sepeda Motor Dengan Sensor Fingerprint, SMS Gateway, Dan GPS Tracker Berbasis Arduino Dengan Interface Website," *Jurnal Coding*, vol. 6, no. 03, 2018.