



**RANCANG BANGUN HARDWARE SISTEM KEAMANAN PINTU  
RUANG LAB KOMP MENGGUNAKAN FINGERPRINT BERBASIS IOT**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi  
Jenjang Program Diploma Tiga

**Oleh :**

<b>Nama</b>	<b>NIM</b>
<b>Rehan Dwiky Rais Mahendra</b>	<b>18040213</b>

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK KOMPUTER  
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA TEGAL**

**2021**

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rehan Dwiky Rais Mahendra

Nim : 18040213

Jurusan / Program Studi : Teknik Komputer

Jenis Karya : Tugas Akhir

Adalah mahasiswa Program Studi DIII Teknik Komputer Harapan Bersama, dengan ini kami menyatakan bahwa laporan Tugas Akhir yang berjudul **“RANCANG BANGUN HARDWARE SISTEM KEAMANAN PINTU RUANG LABORATORIUM KOMPUTER MENGGUNAKAN FINGERPRINT BERBASIS WEBSITE”** Merupakan hasil pemikiran dan kerjasama sendiri secara orisinal dan saya susun secara mandiri dan tidak melanggar kode etika hak karya cipta. Pada pelaporan Tugas Akhir ini juga bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik tertentu di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari ternyata Laporan Tugas Akhir ini terbukti melanggar kode etik karya cipta atau merupakan karya yang dikategorikan mengandung unsur plagiarisme, maka saya bersedia untuk melakukan penelitian baru dan menyusun laporannya sebagai Laporan Tugas Akhir, sesuai dengan ketentuan saya berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan sesungguhnya.

Tegal, 4 Agustus 2021



(Rehan Dwiky Rais Mahendra)

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR UNTUK KEPERLUAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademika Politeknik Harapan Bersama Tegal, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rehan Dwiky Rais Mahendra

Nim : 18040213

Jurusan / Program Studi : Teknik Komputer

Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Harapan Bersama Tegal **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None- eksklusif Royalti free right*) atas Tugas Akhir saya yang berjudul:

**“Rancang Bangun Hardware Sistem Keamanan Ruang Pintu Laboratorium Komputer Menggunakan Fingerprint Berbasis Website.”**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Politeknik Harapan Bersama Tegal berhak menyimpan, menggali media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Tegal

Pada Tanggal : 4 Agustus 2021

Yang menyatakan



(Rehan Dwiky Rais M)

## HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir (TA) yang berjudul **“SISTEM KEAMANAN RUANG PINTU LABORATORIUM KOMPUTER MENGGUNAKAN FINGERPRINT BERBASIS WEBSITE”** yang disusun oleh Rehan Dwiky Rais Mahendra, NIM 18040213 telah mendapat persetujuan pembimbing dan siap dipertahankan di depan tim penguji Tugas Akhir (TA) Program Studi Diploma III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal.

Tegal, 4 Agustus 2021

Menyetujui

Pembimbing I,



Arfan Haqiqi Sulasmoro, M.Kom  
NIPY. 02.009.054

Pembimbing II,



Achmad Sutanto, S.Kom  
NIPY. 11.012.128

**HALAM PENGESAHAN**

Judul : RANCANG BANGUN HARDWARE SISTEM KEAMANAN  
RUANG PINTU LABORATORIUM KOMPUTER  
MENGUNAKAN FINGERPRINT BERBASIS WEBSITE

Nama : Rehan Dwiky Rais Mahendra

NIM : 18040213




Program Studi : Teknik Komputer

Jenjang : Diploma III

**Dinyatakan LULUS** setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir  
Program Studi Diploma III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal

Tegal, 4 Agustus 2021

Tim Penguji:

Nama	Tanda Tangan
Ketua : Mifatkul Huda, M.Kom	1. .... 
Anggota I : Eko Budihartono, St,M.Kom	2. .... 
Anggota II : Achmad Sutanto, S.Kom	3. .... 

Mengetahui  
Kepala Program Studi DIII Teknik Komputer,  
Politeknik Harapan Bersama Tegal



## **MOTTO**

“Sesuatu yang belum dikerjakan, seringkali tampak mustahil; kita baru yakin kalau kita berhasil melakukannya dengan baik”. (Evelyn Underhill)

“Banyak kegagalan dalam hidup ini dikarenakan orang-orang tidak menyadari betapa dekatnya mereka dengan keberhasilan saat mereka menyerah”. (Thomas Alva Edison)

“Orang-orang yang sukses telah belajar membuat diri mereka melakukan hal yang harus dikerjakan ketika hal itu memang harus dikerjakan, entah mereka menyukainya atau tidak”. (Aldus Huxley)

## HALAMAN PERSEMBAHAN

1. Allah SWT, Karena hanya atas izin dan karuniaNya maka laporan ini dibuat dan selesai pada waktunya.
2. Kedua orang tua yang telah memberikan dukungan moril maupun materi serta do'a yang tiada hentinya.
3. Ibu Ida Afriliana, ST, M. Kom selaku Pembimbing I dan Bapak Achmad Sutanto, S. Kom selaku Pembimbing II yang selama ini telah tulus dan ikhlas meluangkan waktunya untuk membimbing dalam pembuatan laporan Tugas Akhir ini.
4. Seluruh keluarga, yang senantiasa memberikan dukungan, semangat, senyum dan do'anya untuk keberhasilan ini.
5. Sahabat dan teman reguler pagi, tanpa semangat, dukungan dan bantuannya semua takkan sampai disini.

Terimakasih yang sebesar-besarnya untuk semua, dan semoga laporan ini dapat bermanfaat serta berguna untuk kemajuann ilmu pengetahuan dan masa yang akan datang.

## ABSTRAK

Sistem informasi adalah sekumpulan prosedur organisasi yang ada pada saat dilaksanakan akan memberikan informasi untuk mengambil keputusan atau mengendalikan informasi. Salah satu bentuk sistem informasi yang mudah dikembangkan adalah berbasis *website*. Peran teknologi komputer yang memberikan banyak kemudahan dan keuntungan pada semua bidang dan salah satunya dalam sistem keamanan ruang pintu laboratorium yaitu dengan adanya Sistem Keamanan Pintu Ruang Pintu Laboratorium Komputer Menggunakan Finger Print Berbasis *Website*. Dari hasil analisa yang dilakukan dapat diketahui bahwa sistem yang dibutuhkan adalah suatu sistem yang dapat memberikan kemudahan dan bantuan dalam memantau siapa saja yang masuk. Sistem dirancang dan dibangun dengan teknologi PHP, Xampp sebagai sistem monitoring berbasis *website*, dan MySql sebagai *database*.

Kata Kunci: *Sistem Keamanan, Website, Laboratorium Komputer*



## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT, Tuhan Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang yang telah melimpahkan segala rahmat, hidayah dan inayah-Nya hingga terselesaikannya laporan Tugas Akhir dengan judul **“SISTEM KEAMANAN PINTU RUANG LABORATORIUM KOMPUTER MENGGUNAKAN FINGER PRINT BERBASIS WEBSITE ”**.

Tugas Akhir merupakan suatu kewajiban yang harus dilaksanakan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dalam mencapai derajat Ahli Madya Komputer pada program Studi Diploma III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal. Selama melaksanakan penelitian dan kemudian tersusun dalam laporan Tugas Akhir ini, banyak pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan dan bimbingan.

Pada kesempatan ini, tidak lupa diucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Nizar Suhendra, SE, MPP selaku Direktur Politeknik Harapan Bersama Tegal.
2. Bapak Rais, S.Pd., M. Kom selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal.
3. Bapak Arfan Haqiqi. Sulasmoro, M.Kom selaku dosen pembimbing I
4. Bapak Achmad Sutanto, S. Kom selaku dosen pembimbing II
5. Bapak Bayu selaku narasumber
6. Semua pihak yang telah mendukung, membantu serta mendoakan penyelesaian laporan Tugas Akhir ini.

Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan sumbangan untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Tegal, 4 Agustus 2021.

## DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAM PENGESAHAN .....	v
MOTTO.....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
ABSTRAK.....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan .....	3
1.5 Manfaat .....	3
1.6 Sistematika penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Penelitian Terkait .....	7
2.2 Landasan Teori.....	8
2.2.1 NodeMCU .....	8
2.2.2 FingerPrint .....	8
2.2.3 Solenoid Door Lock.....	9
2.2.4 Buzzer .....	9
2.2.5 Adaptor 12V / Trafo Led .....	10

2.2.6	Arduino IDE .....	11
2.2.7	Push Button.....	11
2.2.8	<i>Kabel Jumper</i> .....	12
2.2.9	Relay.....	13
2.2.10	IOT .....	14
2.2.11	Diagram Blok.....	14
2.2.12	Flowchart .....	15
BAB III METODE PENELITIAN.....		18
3.1	Prosedur penelitian.....	18
3.1.1	Rencana/ <i>Planning</i> .....	18
3.1.2	Analisis .....	18
3.1.3	Rancangan dan Desain.....	19
3.1.4	Implementasi .....	19
3.2	Metode Pengumpulan Data.....	20
3.2.1	Observasi .....	20
3.2.2	Wawancara .....	21
3.2.3	Studi Literatur.....	21
BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM.....		22
4.1	Analisis Permasalahan .....	22
4.2	Analisis Kebutuhan Sistem .....	22
4.2.1	Perangkat Keras atau <i>Hardware</i> .....	23
4.2.2	Perangkat Lunak atau <i>Software</i> .....	23
4.3	Perancangan Sistem .....	24
4.3.1	Diagram Blok .....	24
4.3.2	Perancangan Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ) .....	25
4.3.3	Perancangan Flowchart.....	26
4.4	Desain Input Output.....	28
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....		31
5.1	Implementasi Sistem.....	31
5.1.1	Implementasi Perangkat Keras .....	31
5.1.2	Implementasi Perangkat Lunak .....	32

5.2 Hasil Pengujian .....	33
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....	36
6.1 Kesimpulan .....	36
6.2 Saran .....	36
DAFTAR PUSTAKA .....	38
LAMPIRAN .....	41

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 NodeMCU .....	8
Gambar 2.2 FingerPrint .....	9
Gambar 2.3 Selenoid Door Lock .....	9
Gambar 2.4 Buzzer .....	10
Gambar 2.5 Adaptor 12V / Trafo Led .....	11
Gambar 2.6 Arduino IDE .....	11
Gambar 2.7 Push Button .....	12
Gambar 2.8 Kabel Jumper .....	13
Gambar 2.9 Relay .....	14
Gambar 2.10 Relay 4 Chanel .....	15
Gambar 4.1 Diagram Blok .....	24
Gambar 4.2 Flowchart .....	27
Gambar 4.3 Input/Output .....	29
Gambar 5.1 Prototype .....	32
Gambar 5.2 Tampilan Coding Pada Arduino IDE .....	33

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Simbol Flowchart.....	15
Tabel 4.1 Inisialisasi Pin .....	25
Tabel 5. 1 Tabel Hasil Pengujian .....	33

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Surat Kesediaan Membimbing TA .....	A-1
Lampiran 2 Surat Kesediaan Membimbing TA .....	A-2
Lampiran 3 Kode Program Arduino .....	B-1

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Keamanan ruangan merupakan suatu hal yang sangat penting untuk diperhatikan, dan untuk menciptakan keamanan tersebut, banyak hal yang dapat dilakukan dengan pemanfaatan teknologi saat ini, salah satunya pada ruang laboratorium komputer. Laboratorium komputer yang mempunyai tingkat keamanan yang khusus sangat dibutuhkan oleh perguruan tinggi pada zaman sekarang.[1]

*Internet of Things*, atau dikenal juga dengan singkatan *Internet Of Things* merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas *internet* yang tersambung secara terus-menerus. Adapun kemampuan seperti berbagi data, *remote control* dan sebagainya termasuk juga pada benda didunia nyata. Contohnya bahan pangan, elektronik, koleksi, peralatan apa saja, termasuk benda hidup yang semuanya tersambung ke jaringan lokal dan *global* melalui sensor yang tertanam dan selalu aktif. Dengan *internet of things* ini juga dapat mengendalikan pintu laboratorium komputer. Dengan adanya sistem ini pintu dapat mengganti kunci manual dengan *Fingerprint* agar terpenuhi syarat tersebut maka dibutuhkan suatu alat pengendali pintu. Sebagai kontrol dari sistem tersebut digunakan mikrokontroler NodeMCU yang kemudian dapat digunakan sebagai alat kontrol untuk mengganti kunci manual melalui *website*. Alat ini nantinya bisa dikontrol dengan koneksi



*internet* yang berfungsi untuk mengganti kunci manual dengan *fingerprint* melalui *website* jadi akan tahu siapa saja yang masuk ruangan laboratorium komputer.

*Fingerprint* atau sensor sidik jari adalah salah satu perkembangan teknologi yang memiliki keamanan yang cukup tinggi dimana sidik jari merupakan garis yang terdapat pada guratan garis jari tangan yang sering digunakan untuk keperluan pengenalan identitas seseorang yang bisa diakses oleh orang yang sidik jarinya sudah di-input ke dalam *Fingerprint*. [2] Cara kerja alat ini nantinya mengganti kunci manual dengan *fingerprint*, dan bisa menggunakan koneksi *internet* dengan cara membuka *website* dan memantau siapa saja yang masuk ruangan laboratorium komputer.

Berdasarkan uraian tersebut maka akan dirancang alat yang akan direalisasikan dalam tugas akhir dengan judul “Rancang Bangun *Hardware* Sistem Keamanan Pintu Ruang Laboratorium Komputer Menggunakan *FingerPrint* Berbasis *Internet Of Things*”. Diharapkan dapat mempermudah petugas untuk mengamankan ruang laboratorium komputer dari ancaman pencurian yang akan terjadi ketika lupa menutup atau mengunci pintu ruang laboratorium komputer.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan diatas maka permasalahan yang perlu dirumuskan adalah bagaimana merancang dan membuat Rancang Bangun *Hardware* Sistem Keamanan Pintu Ruang

Laboratorium Komputer Menggunakan *Fingerprint* Berbasis *Internet Of Things*.

### **1.3 Batasan Masalah**

Berdasarkan rumusan masalah, studi tugas akhir ini akan dibatasi pada beberapa masalah berikut :

1. Sistem keamanan pintu ruang laboratorium komputer.
2. Menggunakan Node MCU Esp 8266 untuk pembuatan alat.
3. Penerapan alat pengontrol ini hanya diperuntukan bagi pintu laboratorium komputer.

### **1.4 Tujuan**

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang diajukan, tujuan dilakukannya penelitian ini adalah menghasilkan sistem yang dapat mengontrol pintu ruang laboratorium komputer dan mengganti kunci manual sehingga bisa mengetahui siapa saja yang masuk.

### **1.5 Manfaat**

#### **1.5.1 Bagi Mahasiswa**

1. Menambah wawasan mahasiswa dalam bidang teknologi dan informasi.
2. Menerapkan ilmu yang sudah di dapatkan selama perkuliahan ke lapangan.
3. Menampilkan hasil yang diperoleh dalam bentuk laporan.

4. Menggunakan hasil atau data penelitian untuk dikembangkan menjadi Tugas Akhir.

### **1.5.2 Bagi Politeknik Harapan Bersama Tegal**

1. Sebagai tolak ukur kemampuan dari mahasiswa dalam menyusun proposal.
2. Mengukur kemampuan mahasiswa dalam menerapkan materi yang didapatkan selama di kampus.
3. Sebagai bahan referensi dan dokumentasi kampus untuk penelitian selanjutnya.

### **1.5.3 Bagi Karyawan dan Guru**

1. Membantu kinerja pihak sekolah terutama pada karyawan dalam menjaga keamanan laboratorium komputer.
2. Memberikan kemudahan peringatan dini kepada petugas apabila sedang tidak berada di ruangan laboratorium komputer.

## **1.6 Sistematika penulisan**

Adapun sistematika penulisan pada laporan tugas akhir ini terbagi beberapa sub-bab sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan tentang isi laporan secara umum yang berisi enam sub bab yaitu latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menjelaskan tentang penelitian yang terkait sistem keamanan pintu ruang laboratorium komputer menggunakan *fingerprint* berbasis *Internet Of Things* yang mengemukakan berbagai referensi atau tinjauan pustaka dan landasan teori yang mendukung kajian atau analisis dalam proses pengerjaan tugas akhir.

### **BAB III      METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini menguraikan gambaran prosedur penelitian yaitu langkah-langkah yang dipakai untuk mengumpulkan data yang terdiri dari proses analisis, permasalahan, desain, implementasi, dan pengujian. Serta metode pengumpulan data yang meliputi observasi di SMK NU 01 Dukuhturi Kecamatan Dukuhturi Kabupaten Tegal dan wawancara dengan salah satu kepala sekolah serta studi literatur.

### **BAB IV      ANALISA DAN PERANCANGAN**

Bab ini menjelaskan tentang analisa permasalahan analisa kebutuhan sistem baik dalam perangkat keras atau *hardware* dengan menggunakan mikrokontroler NodeMCU dan perangkat lunak atau *software* dengan perangkat Arduino IDE dan Visual Studio Code serta perancangan sistem yang meliputi diagram blok perancangan perangkat keras dan perancangan lunak.

## **BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini menjelaskan tentang implementasi sistem keamanan pintu ruang laboratorium komputer menggunakan *fingerprint* berbasis *Internet Of Things* dalam perangkat keras atau *hardware* dan perangkat lunak atau *software* dan hasil pengujian sistem yang dibuat dan pengujian mengenai rancangan yang dibuat.

## **BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi tentang kesimpulan yang bisa diambil dari perancangan yang dibuat serta saran untuk peningkatan dan perbaikan yang berkaitan analisa dan optimalisasi sistem berdasarkan sistem yang telah diuraikan pada bab-bab sebelumnya untuk bisa diimplementasikan untuk pengembangan di masa depan.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Penelitian Terkait**

Pengamanan laboratorium sangat diperlukan untuk mengamankan perangkat-perangkat didalamnya dan masuknya orang-orang yang tidak berkepentingan. Apalagi dalam kondisi sedang ada wabah, dimana mayoritas kantor dan institusi pendidikan ditutup dan beralih pada skema *Work from Home (WFH)* dan pembelajaran jarak jauh. Maka pembatasan dan pengamanan akses ke laboratorium harus lebih diperketat, hanya orang-orang tertentu yang dibolehkan mengakses laboratorium dalam jumlah dan waktu yang terbatas.[3]

Penelitian yang dilakukan oleh Silvia, A. F. mengatakan bahwa untuk mengunci rumah masih menggunakan manual, oleh karena itu dibuatlah sistem keamanan pintu laboratorium menggunakan *fingerprint*. [4]

Seiring meningkatnya tindak kejahatan kriminalitas atau pencurian yang bisa terjadi dilingkungan sekitar. Contohnya pencurian pada suatu rumah yang marak di negara. Para pencuri yang kerap mencuri barang-barang berharga pemilik rumah dengan membobol paksa pintu pada rumah dan kerap kali merusak kunci pada pintu. Dengan adanya sistem pengamanan pintu otomatis pintu dapat dibuka dan di monitoring dari mana saja dengan menggunakan data *internet* sebagai koneksi jaringannya. Dengan sistem *Internet Of Thing (IOT)* dapat memantau dan mengendalikan secara realtime pintu rumah.[5]

## 2.2 Landasan Teori

### 2.2.1 NodeMCU

NodeMCU adalah sebuah platform *Internet Of Things* yang bersifat *open source*. Terdiri dari perangkat keras berupa *System On Chip Esp8266* dari Esp8266 buatan *Espressif System*, juga *firmware* yang digunakan, yang menggunakan bahasa pemrograman *scripting Lua*. Istilah NodeMCU secara *default* sebenarnya mengacu pada *firmware* yang digunakan daripada perangkat keras development kit.[6]



Gambar 2.1 NodeMCU

### 2.2.2 FingerPrint

*Fingerprint* adalah sebuah alat untuk memenuhi kebutuhan data yang cepat dengan menggunakan verifikasi sidik jari. Sebelum sensor *fingerprint* ditemukan, dahulu sebuah data diamankan dengan menggunakan *password* atau ID, ada juga yang menggunakan pola guna mengamankan suatu data. Secara umum fungsi dari *fingerprint* hanya satu yaitu untuk mengamankan dan sebagai media verifikasi, sama seperti *password* dan pola, hanya saja media verifikasi yang digunakan pada *fingerprint* adalah bentuk sidik jari manusia, itulah yang akan digunakan sebagai media untuk ID Primary Key.[7]



Gambar 2.2 FingerPrint

### 2.2.3 Solenoid Door Lock

*Solenoid door lock* adalah salah satu solenoid yang difungsikan khusus sebagai solenoid untuk mengunci pintu secara elektronik. Untuk mengaplikasikan kegunaan *solenoid door lock* (kunci pintu) sebagai bagian yang mempunyai peranan sangat penting bagi keamanan ruang laboratorium maka akan disajikan skema secara utuh dari kunci kombinasi elektronik digital.[8]



Gambar 2.3 Selenoid Door Lock

### 2.2.4 Buzzer

Buzzer adalah komponen elektronika yang dapat menghasilkan getaran suara dalam bentuk gelombang bunyi. Buzzer lebih sering digunakan karena ukuran penggunaan dayanya yang minim. Buzzer adalah komponen elektronika yang dapat menghasilkan getaran suara dalam bentuk gelombang bunyi. Buzzer lebih sering digunakan karena ukuran penggunaan dayanya yang minim. Ketika suatu aliran listrik mengalir ke rangkaian buzzer, maka terjadi pergerakan



mekanis pada buzzer tersebut. Akibatnya terjadi perubahan energi dari energi listrik menjadi energi suara yang dapat didengar oleh manusia. Umumnya jenis buzzer yang beredar di pasaran adalah *buzzer piezoelectric* yang bekerja pada tegangan 3 sampai 12 volt DC.[9]



Gambar 2.4 Buzzer

### 2.2.5 Adaptor 12V / Trafo Led

Adaptor adalah sebuah rangkaian yang berguna untuk mengubah tegangan *alternating current* (AC) yang tinggi menjadi *direct current* (DC) yang rendah. Adaptor merupakan sebuah alternatif pengganti dari tegangan DC (seperti; baterai,Aki) karena penggunaan tegangan AC lebih lama dan setiap orang dapat menggunakannya asalkan ada aliran listrik di tempat tersebut. Adaptor juga banyak digunakan dalam alat sebagai catu daya, layaknya *amplifier*, radio, pesawat televisi mini dan perangkat elektronik lainnya.[10]



Gambar 2.5 Adaptor 12V / Trafo Led

### 2.2.6 Arduino IDE

Merupakan sebuah *software* untuk memprogram arduino. Pada *software* inilah arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dinamakan melalui sintaks pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman C yang dimodifikasi. Kita sebut saja dengan bahasa pemrograman C for Arduino.[11]



Gambar 2.6 Arduino IDE

### 2.2.7 Push Button

*Push button switch* (saklar tombol tekan) adalah perangkat/ saklar sederhana yang berfungsi untuk menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik dengan sistem kerja tekan *unlock* (tidak mengunci). Sistem kerja *unlock* disini berarti saklar akan

bekerja sebagai device penghubung atau pemutus aliran arus listrik saat tombol ditekan, dan saat tombol tidak ditekan (dilepas), maka saklar akan kembali pada kondisi normal.[12]



Gambar 2.7 Push Button

### 2.2.8 Kabel Jumper

Kabel *jumper* adalah kabel elektrik untuk menghubungkan antar komponen di *breadboard* tanpa memerlukan solder. Kabel *jumper* umumnya memiliki *connector* atau pin di masing-masing ujungnya.

*Connector* untuk masuk disebut *male connector*, dan *connector* untuk ditusuk disebut *female connector*. Kabel *jumper* dibagi menjadi 3 yaitu : *Male to Male*, *Male to Female* dan *Female to Female*.

Kabel yang digunakan sebagai penghubung antar komponen yang digunakan dalam membuat perangkat *prototype*. Kabel *jumper* bisa dihubungkan ke controller seperti raspberry pi, arduino melalui *breadboard*. Kabel *jumper* akan ditancapkan pada pin GPIO di raspberry pi.

Karakteristik dari kabel *jumper* ini memiliki panjang antara 10 sampai 20 cm. Jenis kabel *jumper* ini jenis kabel serabut yang bentuk housingnya bulat.

Dalam merancang sebuah desain rangkain elektronik, maka dibutuhkan sebuah kabel yang digunakan untuk menghubungkannya.[13]



Gambar 2.8 Kabel Jumper

### 2.2.9 Relay

Relay merupakan suatu saklar yang dipengaruhi oleh arus. Relay mempunyai sebuah kumparan tegangan rendah yang dililitkan pada suatu inti. Relay digunakan dalam rangkaian elektronika sebagai komponen *Electromechanical* yang terdiri dari dua bagian yaitu *Coil* (elektromagnet) dan *Switch/kontak saklar* (mekanikal). Prinsip elektromagnetik digunakan relay sebagai penggerak kontak saklar sehingga dapat mengalirkan listrik yang bertegangan lebih tinggi dengan arus listrik yang kecil (*low power*). Salah satu kegunaan relay adalah untuk memberikan fungsi penundaan waktu (*Time Delay Function*) serta untuk mengendalikan sirkuit tegangan tinggi dengan bantuan dari sinyal tegangan rendah. Relay memiliki 4 komponen dasar yaitu *Electromagnet/Coil*, *Armature*, *Spring*, dan

*Switch Contact Point/Saklar*, dimana pada saklar tersebut terdiri dari 2 jenis, yaitu :

1) *Normally Close* (NC) yang merupakan kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada pada posisi *close* (tertutup).

2) *Normally Open* (NO) yang merupakan kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada pada posisi *open* (terbuka).[14]



Gambar 2.9 Relay

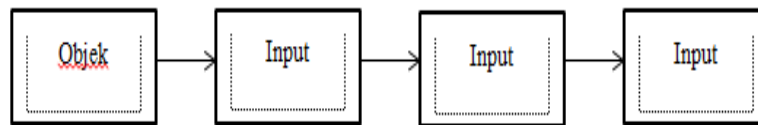
### 2.2.10 IOT

*Internet of Things* atau dikenal juga dengan singkatan *IOT*, merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus. Adapun kemampuan seperti berbagi data, remote control, dan sebagainya, termasuk juga pada benda di dunia nyata.[15]

### 2.2.11 Diagram Blok

Dalam pembuatan ataupun perancangan alat diperlukan dahulu bagian-bagian pendukungnya, salah satunya ialah diagram blok sistem. Blok diagram sistem adalah gambaran untuk mempermudah sistem bekerja beserta fungsi dan tugas masing-masing komponen

yang digunakan, blok diagram diaram dapat dilihat pada gambar 2.10 .[16]



Gambar 2.10 Relay 4 Chanel

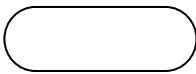
### 2.2.12 Flowchart


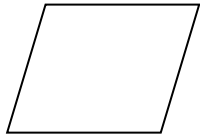
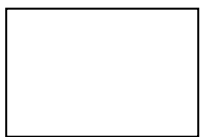

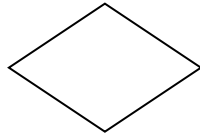
Menurut Mulyadi dalam buku Sistem Akuntansi definisi *Flowchart* yaitu: “*Flowchart* adalah bagan yang menggambarkan aliran dokumen dalam suatu sistem informasi.” Menurut Al-Bahra bin ladjamudin mengatakan bahwa: “*Flowchart* adalah bagan-bagan yang mempunyai arus yang menggambarkan langkah-langkah penyelesaian suatu masalah. Flowchart merupakan cara penyajian dari suatu algoritma.”



Dari dua definisi diatas maka dapat disimpulkan bahwa pengertian *flowchart* adalah suatu simbol yang digunakan untuk menggambarkan suatu arus data yang berhubungan dengan suatu sistem transaksi akuntansi.

Menurut Krismiaji simbol dari bagan alir (*flowchart*) adalah sebagai berikut ini :

Tabel 2.1 Simbol Flowchart

Simbol	Keterangan
	<b>Terminator / Terminal</b> Merupakan simbol yang digunakan untuk menentukan state awal dan state akhir suatu flowchart program.

Simbol	Keterangan
	<p><b>Preparation / Persiapan</b> Merupakan simbol yang digunakan untuk mengidentifikasi variabel-variabel yang akan digunakan dalam program. Bisa berupa pemberian harga awal, yang ditandai dengan nama variabel sama dengan ('') untuk tipe string, (0) untuk tipe numeric, (.F./T.) untuk tipe Boolean dan ({//}) untuk tipe tanggal.</p>
	<p><b>Input output / Masukan keluaran</b> Merupakan simbol yang digunakan untuk memasukkan nilai dan untuk menampilkan nilai dari suatu variabel. Ciri dari simbol ini adalah tidak ada operator baik operator aritmatika hingga operator perbandingan. Yang membedakan antara masukan dan keluaran adalah jika Masukan cirinya adalah variabel yang ada didalamnya belum mendapatkan operasi dari operator tertentu, apakah pemberian nilai tertentu atau penambahan nilai tertentu. Adapun ciri untuk keluaran adalah biasanya variabelnya sudah pernah dilakukan pemberian nilai atau sudah dilakukan operasi dengan menggunakan operator tertentu.</p>
	<p><b>Process / Proses</b> Merupakan simbol yang digunakan untuk memberikan nilai tertentu, apakah berupa rumus, perhitungan counter atau hanya pemberian nilai tertentu terhadap suatu variabel.</p>
	<p><b>Predefined Process / Proses Terdefinisi</b> Merupakan simbol yang penggunaannya seperti link atau menu. Jadi proses yang ada di dalam simbol ini harus di buatkan penjelasan flowchart programnya secara tersendiri yang terdiri dari terminator dan diakhiri dengan terminator.</p>
	<p><b>Decision / simbol Keputusan</b> Digunakan untuk menentukan pilihan suatu kondisi (Ya atau tidak). Ciri simbol ini dibandingkan dengan simbol-simbol flowchart program yang lain adalah simbol keputusan ini minimal keluaran arusnya 2 (dua), jadi Jika hanya satu keluaran maka</p>

Simbol	Keterangan
	<p>penulisan simbol ini adalah salah, jadi diberikan pilihan jika kondisi bernilai benar (true) atau salah (false). Sehingga jika nanti keluaran dari simbol ini adalah lebih dari dua bisa dituliskan.</p> <p>Khusus untuk yang keluarannya dua, harus diberikan keterangan Ya dan Tidaknya pada arus yang keluar.</p>
	<p><b>Connector</b></p> <p>Konektor dalam satu halaman merupakan penghubung dari simbol yang satu ke simbol yang lain. Tanpa harus menuliskan arus yang panjang. Sehingga akan lebih menyederhanakan dalam penggambaran aliran programnya, simbol konektornya adalah lingkaran, sedangkan Konektor untuk menghubungkan antara simbol yang satu dengan simbol yang lainnya yang berbeda halaman, maka menggunakan simbol konektor yang segi lima, dengan diberikan identitasnya, bisa berupa character alpabet A – Z atau a – z atau angka 1 sampai dengan 9.</p>
	<p><b>Arrow / Arus</b></p> <p>Merupakan simbol yang digunakan untuk menentukan aliran dari sebuah flowchart program. Karena berupa arus, maka dalam menggambarkan arus data harus diberi simbol panah.</p>



## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Prosedur penelitian**

Prosedur penelitian yaitu langkah-langkah yang dipakai untuk mengumpulkan data guna menjawab pernyataan penelitian yang diajukan dalam penelitian ini, dengan pembahasannya tentang lokasi dan subjek populasi/sampel penelitian, desain penelitian (tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap pelaporan) dan justifikasi, definisi operasional, instrumen penelitian, proses pengembangan instrumen, teknik pengumpulan data dan alasan rasionalnya, dan analisis data.[17]

##### **3.1.1 Rencana/*Planning***

Rencana atau *planning* merupakan langkah awal dalam melakukan penelitian dengan mengumpulkan data dan mengamati karyawan saat masuk laboratorium komputer. Rencananya akan dibuat sebuah produk sistem keamanan pintu ruang laboratorium komputer menggunakan *fingerprint* berbasis *internet of things*.

##### **3.1.2 Analisis**

Analisa berisi langkah-langkah awal pengumpulan data, penyusunan pembuatan produk sistem keamanan pintu ruang laboratorium komputer menggunakan *fingerprint* berbasis *internet of things* serta penganalisaan data serta mendata *hardware* dan *software*

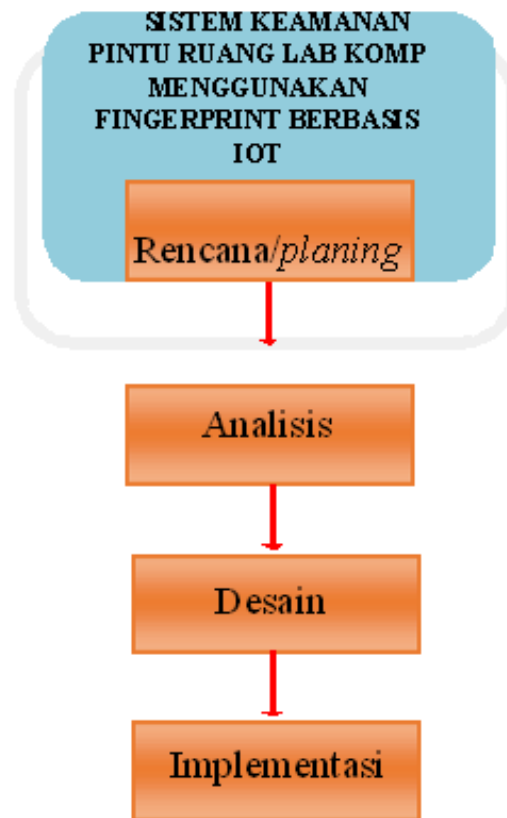
apa saja yang akan digunakan dalam pembuatan sistem ini. Data yang diperoleh peneliti dari jurnal yang sudah ada rancangan dan desain

### **3.1.3 Rancangan dan Desain**

Perancangan sistem merupakan tahap pengembangan setelah analisis sistem dilakukan. Rancang bangun sistem keamanan pintu ruang laboratorium komputer menggunakan *fingerprint* berbasis *internet of things* menggunakan flowchart untuk alur kerja alat. Dalam perancangan ini akan memerlukan beberapa *hardware* yang akan digunakan seperti *NodeMCU, fingerprint, solenoid door lock, LCD, buzzer, adaptor 12V, kabel jumper, tip transistor, push button, relay 4 chanel* .

### **3.1.4 Implementasi**

Hasil dari penelitian ini akan diuji cobakan secara *real* untuk menilai seberapa baik produk sistem keamanan pintu ruang laboratorium komputer menggunakan *fingerprint* berbasis *internet of things* yang telah dibuat serta memperbaiki bila ada kesalahan kesalahan yang yang terjadi. Kemudian hasil dari uji coba tersebut akan diimplementasikan.



Gambar 3.1 Alur prosedur Penelitian

## 3.2 Metode Pengumpulan Data

### 3.2.1 Observasi

Dilakukan pengamatan pada objek terkait guna untuk mengumpulkan data yang diperlukan untuk pembuatan produk. Dalam hal ini observasi dilakukan di SMK NU 01 Dukuhturi Kecamatan Dukuhturi Kabupaten Tegal. Meninjau secara langsung ke guru dan karyawan untuk mengetahui secara langsung tentang keamanan pintu ruang laboratorium komputer.



Gambar 3.2 Observasi

### **3.2.2 Wawancara**

Teknik pengumpulan data adalah melakukan wawancara dengan guru dan karyawan untuk mendapatkan berbagai informasi dan analisa yang nantinya akan dijadikan acuan dalam pembuatan produk. Dalam hal ini wawancara dilakukan di SMK NU 01 Dukuhturi Kecamatan Dukuhturi Kabupaten Tegal. Meninjau secara langsung tentang keamanan pintu ruang laboratorium komputer.

### **3.2.3 Studi Literatur**

Studi literatur adalah mencari referensi teori yang relevan dengan kasus atau permasalahan yang ditemukan, literatur yang didapat bersumber dari jurnal yang mengacu pada permasalahan.

## **BAB IV**

### **ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM**

#### **4.1 Analisis Permasalahan**

Berdasarkan permasalahan diatas maka diperlukan sebuah sistem yang dapat menjaga keamanan ruangan dan merekam riwayat pengguna ruangan untuk selanjutnya mempertanggungjawabkan kondisi terakhir laboratorium.

Sistem yang ada pada saat ini yaitu pengunci pintu menggunakan kunci pintu konvensional. Siapapun yang memiliki kuncinya dapat mengakses ruangan kapanpun tanpa diketahui riwayat penggunaan laboratorium tersebut. Sehingga tidak ada yang dapat dikonfirmasi terkait kondisi terakhir laboratorium. Tujuan dari sistem tersebut yaitu untuk meningkatkan keamanan ruangan dengan menyeleksi pengguna ruangan dan merekam riwayat pengaksesan laboratorium.

Jadwal penggunaan laboratorium sudah ditetapkan. Laboratorium hanya digunakan oleh orang-orang yang berkepentingan pada waktu-waktu tertentu. Sehingga riwayat pengaksesan laboratorium tidak terekam. Hal ini memungkinkan terjadinya kerusakan dan kehilangan pada inventaris laboratorium tanpa ada yang dapat mempertanggungjawabkan.

#### **4.2 Analisis Kebutuhan Sistem**

Analisa kebutuhan dilakukan untuk mengetahui spesifikasi dari kebutuhan alat yang akan dibuat, pada perancangan sistem keamanan pintu ruang laboratorium komputer menggunakan *fingerprint* berbasis *internet of*

*things* ini dibutuhkan perangkat agar perancangan alat yang dibuat dapat berjalan dengan baik.

#### **4.2.1 Perangkat Keras atau *Hardware***

Pembuatan implementasi sistem keamanan pintu ruang laboratorium komputer ini memerlukan spesifikasi perangkat keras berikut:

1. Esp 8266 (NodeMCU)
2. *Fingerprint*
3. *Solenoid Door Lock*
4. *Adaptor/Trafo LED*
5. *PCB*
6. *Buzzer*
7. LED (*Light Emiting Diode*)
8. *Relay*
9. *Kabel Jumper*
10. *Project Board*
11. *Push Button*

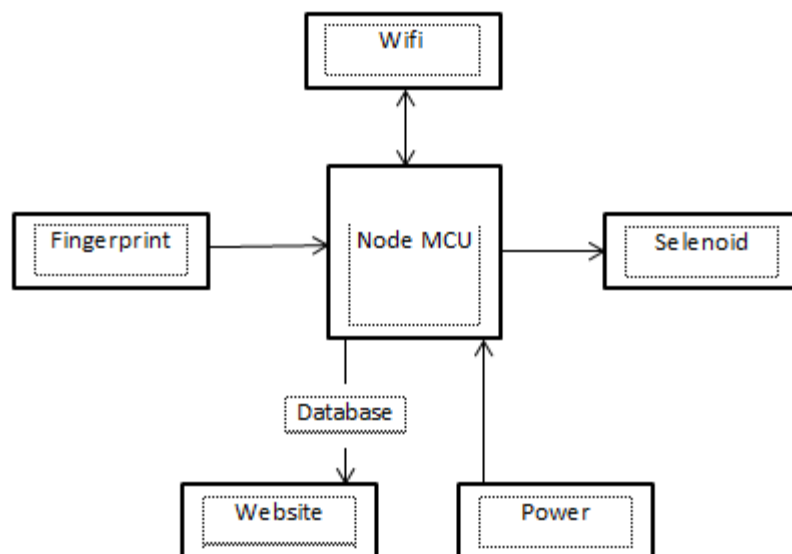
#### **4.2.2 Perangkat Lunak atau *Software***

Pembuatan implementasi sistem keamanan pintu ruang laboratorium komputer ini memerlukan perangkat lunak Arduino IDE dan Visual Studio Code untuk membuat program yang akan diupload ke Esp 8266(NodeMCU)

### 4.3 Perancangan Sistem

#### 4.3.1 Diagram Blok

Pada pembuatan ataupun perancangan alat diperlukan dahulu bagian-bagian pendukungnya, salah satunya adalah blok diagram sistem. Blok diagram sistem adalah gambaran untuk mempermudah sistem bekerja beserta fungsi dan tugas masing-masing komponen yang digunakan. Dapat dilihat pada Gambar 4.1



Gambar 4.1 Diagram Blok Sistem Keamanan Pintu

Keterangan :

1. Fingerprint : sebagai mikrokontroler untuk mengamankan dan sebagai verifikasi dengan menggunakan sidik jari
2. Esp 8266: sebagai mikroprosesor dan modul *wifi* untuk melakukan perhitungan algoritme dan menyimpannya dalam database lalu diupload ke *website* hasil *outputnya*.

3. Selenoid Door Lock: sebagai mikrokontroler dan untuk pengunci pintu secara elektronik.
4. *Website*: untuk menampilkan data yang tersimpan dalam *database* dan menampilkannya dalam bentuk informasi ke pengguna.

#### 4.3.2 Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

Perangkat keras merupakan rancangan atau rangkaian dari alat yang digunakan untuk membangun sistem keamanan pintu ruang laboratorium komputer menggunakan *fingerprint* berbasis *internet of things*. Dalam sistem ini menggunakan mikrokontroler NodeMCU sebagai kontrol utama sistem keamanan pintu ruang laboratorium komputer menggunakan NodeMCU berbasis *Internet of Things*.

*FingerPrint* digunakan untuk mengamankan dan sebagai media verifikasi cara nya dengan mendeteksi sidik jari yang akan masuk ke ruang laboratorium komputer. Sedangkan *selenoid door lock* berfungsi untuk mengontrol pintu ruang laboratorium komputer yang datanya sudah dibaca oleh *FingerPrint*. Semua Pengolahan data tersebut akan di *upload* ke *database* yang akan di monitoring dalam *website*. *Hardware* di sistem ini akan ditempatkan didalam box. Berikut rangkaian Sistem Keamanan Pintu Ruang Laboratorium Komputer Menggunakan *FingerPrint* Berbasis *Internet Of Things* dalam penelitian ini.

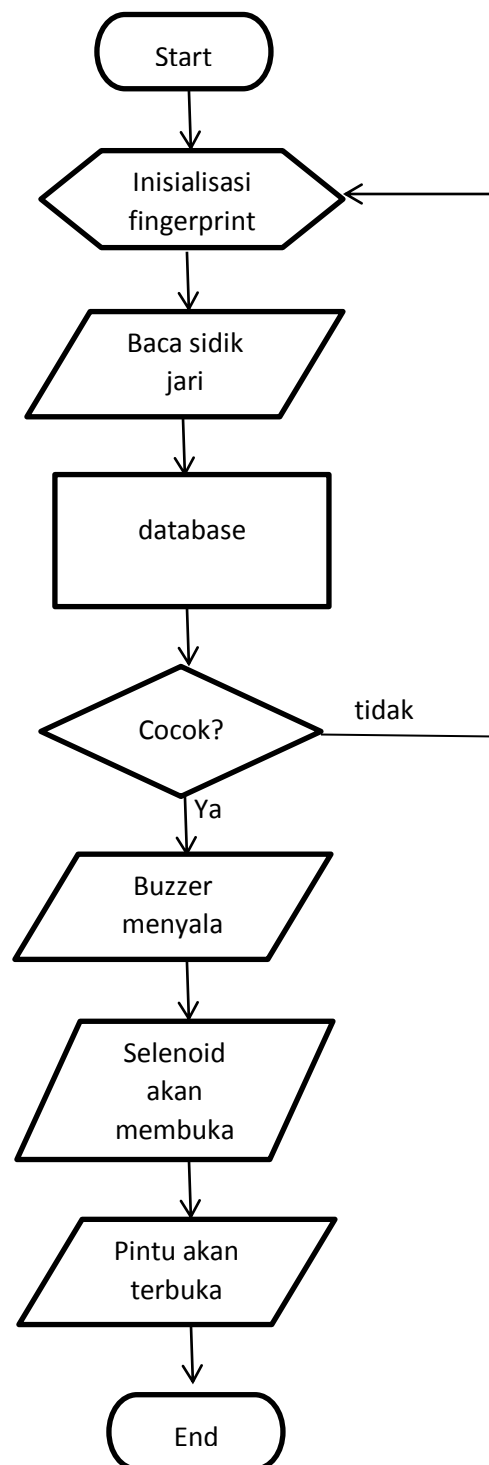
Tabel 4.1 Inisialisasi Pin



No	Nama Komponen	Pin	Pin	Pin	Pin
1	FingerPrint	V+	GND	TX	RX
	NodeMCU	3V	GND	TX	RX
2	Buzzer	GND	PIN		
	NodeMCU	GND	D7		
3	Relay	VCC	GND	IN1	
	Node MCU	3V	GND	D0	

### 4.3.3 Perancangan Flowchart

*Flowchart* adalah bagan alir yang menggambarkan tentang urutan langkah jalannya suatu program dalam sebuah bagan dengan simbol-simbol bagan yang sudah ditentukan seperti Gambar 4.2 berikut:



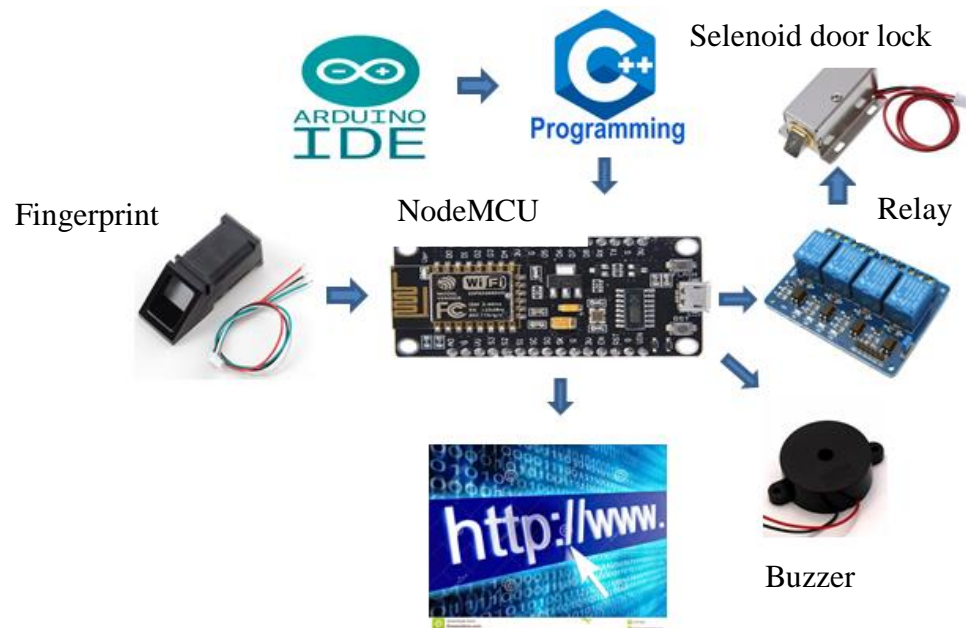
Gambar 4.2 Flowchart Sistem Keamanan Pintu

Keterangan: diawali dengan kondisi dimana terdeteksinya sidik jari. Jika terdeteksi maka modul *fingerprint* akan memindai jari. Setelah itu jika ada kecocokan di memori internal *fingerprint* maka akan menyalakan buzzer selama 3 detik, mengaktifkan solenoid agar dapat membuka pintu, set variable “Akses” menjadi TRUE. Selanjutnya ke kondisi dimana SWITCH LOW yang berarti pintu sedang terbuka dan variable “terbuka” yaitu FALSE maka set variable “terbuka” menjadi TRUE . Untuk inialisasi kondisi bahwa pintu terbuka. Dengan itu maka pengguna yang memiliki akses bisa masuk kedalam. Namun pengguna ingin pintu terkunci kembali saat pintu tertutup, maka dari itu lanjut ke kondisi selanjutnya dimana Akses adalah TRUE dan Terbuka juga TRUE maka akan masuk ke sub kondisi dimana jika SWITCH keadaan HIGH yang artinya pintu sudah ditutup kembali oleh pengguna maka Solenoid akan dimatikan ke keadaan OFF dan pintu terkunci, selain itu set kembali variable Akses dan Terbuka menjadi FALSE. Dalam runtunan kondisi diatas jika kondisi tidak memenuhi nilai yang dibutuhkan, maka tidak ada proses apapun yang dilakukan.

#### **4.4 Desain Input Output**

Dalam rangkaian alat yang sudah digunakan untuk membuat inplemenatasi sistem keamanan ruang pintu laboratorium komputer

menggunakan *fingerprint* berbasis *internet of things*. Perancangan desain *input output* di tampilkan pada gambar 4.3



Gambar 4.3 Input/Output Sistem keamanan Pintu

### 1. Input

*FingerPrint* akan melakukan pembacaan sidik jari yang kemudian akan di olah oleh NodeMCU.

### 2. Proses

Sistem kerja yang digunakan adalah sistem NodeMCU menggunakan Logika *if else* dan operator *Boolean* dengan rancang bangun yang disesuaikan dengan modul yang digunakan

### 3. Output

pada sistem ini mengfungsikan *hardware* NodeMCU, *fingerprint*, *solenoid door lock*, *buzzer* dan *relay*. Dan untuk *software* menggunakan Arduino IDE dan Visual Code. Fungsi NodeMCU sebagai pengolah data dan mengirimkan data sensor ke *database*. Untuk *relay* digunakan sebagai saklar untuk menyalakan *solenoid door lock* untuk mengunci pintu dan *buzzer* sebagai tanda sidik jari cocok.

## **BAB V**

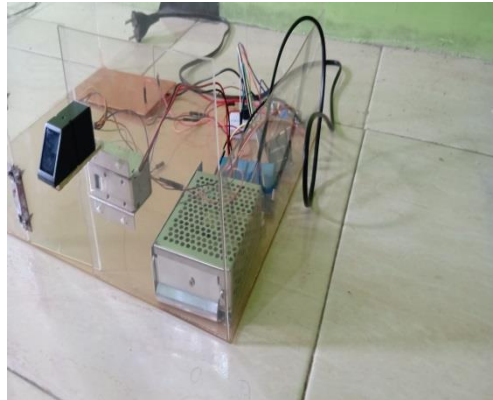
### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **5.1 Implementasi Sistem**

Setelah melakukan metodologi penelitian, maka didapatkan analisa sistem, analisa permasalahan serta analisa kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak guna membangun sistem keamanan ruang pintu laboratorium komputer menggunakan *fingerprint* berbasis *Internet Of Things*. Tahap selanjutnya adalah mengimplementasikan tersebut dalam bentuk *prototype* serta menyiapkan komponen perangkat keras seperti *NodeMCU*, *fingerprint*, *solenoid door lock*, *relay*, *buzzer*, kabel *jumper*, *adaptor/ trafo LED*, dan *PCB* berserta komponen pendukung lainnya.

##### **5.1.1 Implementasi Perangkat Keras**

Implementasi perangkat keras merupakan suatu proses instalasi alat atau perakitan alat. Alat yang digunakan dalam implementasi perangkat keras meliputi *NodeMCU*, *fingerprint*, *solenoid door lock*, dan *Relay*. Pada sistem keamanan laboratorium komputer menggunakan *fingerprint* berbasis *internet of things*. *Prototype* dibuat dengan menggunakan material akrilik.



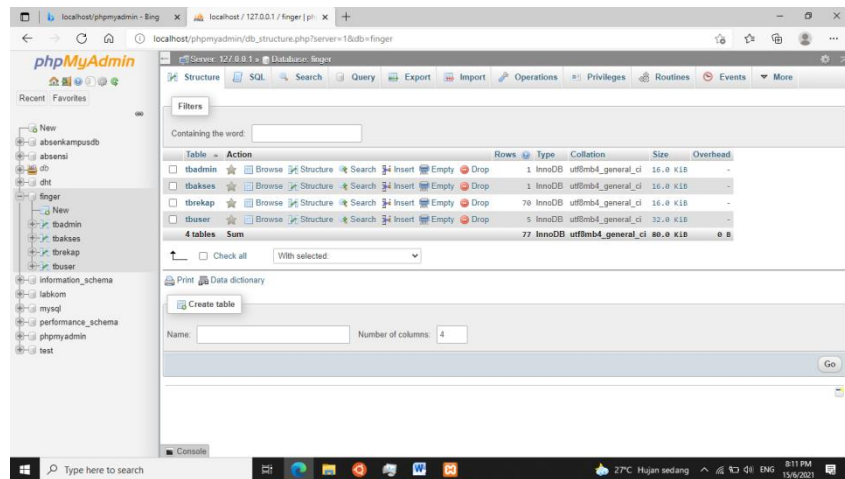
Gambar 5.1 Prototype Sistem Keamanan Pintu

### 5.1.2 Implementasi Perangkat Lunak

Implementasi perangkat lunak merupakan proses penerapan sistem dari sisi *software*. Proses atau pembuatan sistem dari tahap perancangan ke tahap *coding* menggunakan bahasa pemrograman yang akan menghasilkan perancangan sistem yang sudah dirancang sebelumnya.

Perangkat lunak yang digunakan untuk implementasi pada sistem yang dibuat, dibangun menggunakan:

1. Aplikasi Arduino IDE
2. Aplikasi Visual Code Studio



Gambar 5.2 Tampilan Struktur Database keamanan pintu

Kesimpulan : Database ini berfungsi untuk mengirim data ke *web* agar tau siapa saja yang masuk dan data ini diperoleh dari *fingerprint* tersebut.

## 5.2 Hasil Pengujian

Tahap pengujian merupakan hal yang dilakukan untuk menenukan apakah perangkat lunak sudah berjalan dengan lancar, tidak memiliki masalah *error* dan apakah sudah sesuai dengan yang diharapkan atau belum.

Tabel 5. 1 Tabel Hasil Pengujian

No	Jenis Pengujian	Kriteria Pengujian	Hasil Pengujian	Keterangan
1	NodeMCU	Apabila NodeMCU mendapatkan arus 3v maka NodeMCU dapat	NodeMCU dapat melakukan penyimpanan data, pengolahan data, pengiriman	Berhasil



No	Jenis Pengujian	Kriteria Pengujian	Hasil Pengujian	Keterangan
		digunakan untuk melakukan penyimpanan pengolahan data dan pengiriman data	data	
2	FingerPrint	Apabila FingerPrint mendapatkan arus listik dari NodeMCU maka dapat digunakan untuk pembacaan data	FingerPrint dapat melakukan pembacaan data sidik jari	Berhasil
3	Relay	Apabila Relay mendapat signal LOW dari NodeMCU maka Relay akan menyala	Relay dapat melakukan on dan off jika NodeMCU memberikan signal LOW dan HIGH	Berhasil

No	Jenis Pengujian	Kriteria Pengujian	Hasil Pengujian	Keterangan
4	Solenoid Door Lock	Apabila Solenoid mendapat arus dari relay maka solenoid dapat mengunci maupun membuka kunci	solenoid dapat mengunci maupun membuka kunci	Berhasil
5	Buzzer	Apabila Buzzer mendapat arus dari NodeMCU maka Buzzer akan berbunyi	Buzzer akan berbunyi	Berhasil

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1 Kesimpulan**

Berdasarkan dari hasil penelitian analisis perancangan dan implementasi sistem yang telah dilakuka serta berdasarkan dari rumusan dan batasan masalah yang ada maka dapat diambil beberapa kesimpulan diantaranya sebagai berikut:

1. Pembuatan rancang bangun sistem keamanan ruang pintu laboratorium komputer menggunakan *fingerprint* berbasis *internet of things* telah berhasil dirancang dan dibuat dengan menggunakan NodeMCU
2. Hasil pengujian menunjukkan alat dapat sidik jari seseorang untuk membuka kunci pintu dan juga dapat di monitoring melalui *website*
3. Sensor sidik jari yang digunakan dapat mengidentifikasi sidik jari dengan posisi yang berbeda, serta mampu membaca sidik jari dalam keadaan kotor.

#### **6.2 Saran**

Sistem ini mempunyai kelemahan dan kekurangan. Oleh karena itu dari penelitian ini memberikan beberapa saran yang dapat digunakan sebagai acuan kepada peneliti atau pengembangan selanjutnya diantaranya sebagai berikut:

1. Untuk pengembangan sistem bisa ditambahkan LCD untuk menampilkan nama yang memasukan sidik jari

2. Menambahkan notifikasi suara saat pengguna masuk ruangan

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. Albar, A. Ambarita, and A. Ibrahim, "Sistem Keamanan Ruang Laboratorium Politeknik Sains dan Teknologi Wiratama Maluku Utara Menggunakan Sensor PIR (Passive Infra Red) dengan Metode Pengembangan Prototyping Berbasis Mikrokontroler ATmega328," *J. Ilm. Ilk. - Ilmu Komput. Inform.*, vol. 2, no. 2, pp. 80–87, 2019, doi: 10.47324/ilkominfo.v2i2.34.
- [2] A. W. Santoso, A. Suryarasmii, A. A. Nugroho, D. Teknik, S. Vokasi, and U. G. Mada, "Sistem Keamanan Pintu Laboratorium," vol. 6, 2020.
- [3] R. Mardiaty *et al.*, "Desain Konseptual Sistem Pembatasan Akses Laboratorium Berbasis Teknologi Biometrik dan Monitoringnya Secara Jarak Jauh Berbasis IoT untuk Mendukung Kondisi Work From Home (WFH)," 2018.
- [4] A. F. Silvia, E. Haritman, and Y. Muladi, "Rancang Bangun Akses Kontrol Pintu Gerbang Berbasis Arduino Dan Android," *Electrans*, vol. 13, no. 1, pp. 1–10, 2014.
- [5] A. Syaifuddin, D. Notosudjono, and D. B. Fiddiansyah, "RANCANG BANGUN MINIATUR PENGAMAN PINTU OTOMATIS MENGGUNAKAN SIDIK JARI BERBASIS INTERNET of THINGS (IoT)," *Tek. Elektro*, pp. 1–13, 2018.
- [6] H. Shull, "The overhead headache," *Science (80-. )*, vol. 195, no. 4279, p. 639, 1977, doi: 10.1126/science.195.4279.639.
- [7] A. Darmawan, D. Yulawati, O. Marcella, and R. Firmandala, "Sistem Absensi dan Pelaporan Berbasis Fingerprint dan SMS Gateway," *Explor. J. Sist. Inf. dan Telemat.*, vol. 7, no. 1, 2016, doi: 10.36448/jsit.v7i1.769.
- [8] M. Sabar, K. Ismail, and S. Riyanto, "Rancang Bangun Sistem Akses Kontrol Keluar Masuk Rumah Menggunakan Selenoid Doorlock Dan Sensor Fingerprint Berbasis Mikrokontroler Atmega 328," *Proc. Citisee*

*Amikom Purwokerto*, pp. 335–338, 2015.

- [9] H. Yalandra and P. Jaya, “Rancang Bangun Pengaman Pintu Personal Room Menggunakan Sensor Sidik Jari Berbasis Arduino,” *J. Vokasional Tek. Elektron. dan Inform.*, vol. 7, no. 2, pp. 118–125, 2019.
- [10] W. K. Raharja and B. Santoso, “Purwarupa Alat Telemonitoring Keamanan Ruang Menggunakan Identifikasi Sidik Jari Berbasis Internet of Things,” *Electro Luceat*, vol. 6, no. 2, pp. 156–168, 2020, doi: 10.32531/jelekn.v6i2.227.
- [11] A. Iskandar, M. Muhajirin, and L. Lisah, “Sistem Keamanan Pintu Berbasis Arduino Mega,” *J. Inform. Upgris*, vol. 3, no. 2, pp. 99–104, 2017, doi: 10.26877/jiu.v3i2.1803.
- [12] I. T. Putra, W. K. Raharja, and M. Karjadi, “Push Button Sistem Keamanan Pintu Rumah Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Iot,” *J. Ilm. Teknol. dan Rekayasa*, vol. 23, no. 3, pp. 166–176, 2018, doi: 10.35760/tr.2018.v23i3.2466.
- [13] Z. Khalid, S. Achmady, and P. Agustini, “Otomatisasi Sistem Keamanan Kunci Lemari Menggunakan Sensor Sidik Jari Berbasis Arduino Uno,” *J. TEKSAGRO*, vol. 1, no. 1, pp. 1–11, 2020, [Online]. Available: <https://journal.lp2stm.or.id/index.php/TEKSAGRO/article/view/1>.
- [14] G. M. Pradipta *et al.*, “Pembuatan Prototipe Sistem Keamanan Laboratorium Berbasis Arduino Mega,” vol. V, pp. SNF2016-CIP-31-SNF2016-CIP-36, 2016, doi: 10.21009/0305020107.
- [15] M. I. KURNIAWAN, U. SUNARYA, and R. TULLOH, “Internet of Things : Sistem Keamanan Rumah berbasis Raspberry Pi dan Telegram Messenger,” *ELKOMIKA J. Tek. Energi Elektr. Tek. Telekomun. Tek. Elektron.*, vol. 6, no. 1, p. 1, 2018, doi: 10.26760/elkomika.v6i1.1.
- [16] M. Saleh and M. Haryanti, “Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Relay,” *J. Teknol. Elektro, Univ. Buana*, vol. 8, no. 2, pp. 87–94, 2017, [Online]. Available:

<https://media.neliti.com/media/publications/141935-ID-perancangan-simulasi-sistem-pemantauan-p.pdf>.

- [17] S. S. Chandra *et al.*, “Sistem Kendali Akses Pintu Menggunakan RFID dan Aplikasi Android pada Laboratorium Sistem Kontrol,” *J. Tek. Elektro*, vol. 11, no. 1, pp. 17–22, 2018, doi: 10.9744/jte.11.1.17-2

# LAMPIRAN



Lampiran 1 Surat Kesediaan Membimbing TA

**SURAT KESEDIAAN MEMBIMBING TA**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Arfan Haqiqi Sulasmoro, M.Kom  
NIDN : 0623037704  
NIPY : 02.009.054  
Jabatan Struktural : -  
Jabatan Fungsional : Asisten Ahli

Dengan ini menyatakan bersedia untuk menjadi pembimbing I pada Tugas Akhir mahasiswa berikut :

NO	Nama	NIM	Program Studi
1	REHAN DWIKY R.M	18040213	TEKNIK KOMPUTER

Judul TA : “RANCANG BANGUN HARDWARE SISTEM KEAMANAN RUANG PINTU LABORATORIUM KOMPUTER MENGGUNAKAN *FINGER PRINT* BERBASIS *WEBSITE*”

Demikian Pernyataan ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Tegal, 2 Februari 2021


Mengetahui

Ka Prodi DIII Teknik Komputer

Calon Dosen Pembimbing I



Rais, S.Pd., M.Kom  
NIPY.07.011.083



Arfan Haqiqi Sulasmoro, M.Kom  
NIPY.02.009.054

Lampiran 2 Surat Kesiediaan Membimbing TA

**SURAT KESEDIAAN MEMBIMBING TA**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Achmad Sutanto, S.Kom

NIDN : -

NIPY : 11.012.128

Jabatan Struktural : -

Jabatan Fungsional : Asisten Ahli

Dengan ini menyatakan bersedia untuk menjadi pembimbing II pada Tugas Akhir mahasiswa berikut :

NO	Nama	NIM	Program Studi
1	REHAN DWIKY R.M	18040213	TEKNIK KOMPUTER

Judul TA : "RANCANG BANGUN HARDWARE SISTEM KEAMANAN RUANG PINTU LABORATORIUM KOMPUTER MENGGUNAKAN *FINGER PRINT* BERBASIS *WEBSITE*"


Demikian Pernyataan ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.


Tegal, 2 Februari 2021

Mengetahui

Ka Prodi DIII Teknik Komputer

Calon Dosen Pembimbing II

  
Rais, S.Pd., M.Kom  
 NIPY.07.011.083

  
Achmad Sutanto, S.Kom  
 NIPY. 11.012.128

### Lampiran 3 Kode Program Arduino

```

// Wifi
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <ESP8266WiFiMulti.h>
#include <ESP8266HTTPClient.h>

#define USE_SERIAL Serial
ESP8266WiFiMulti WiFiMulti;
HTTPClient http;

// URL WEB IOT
String simpan = "http://192.168.43.33/finger/Data/save?id=";
String ambil_id = "http://192.168.43.33/finger/Data/ambil_id";
String respon_akses = "http://192.168.43.33/finger/Data/akses";
String respon_nama = "http://192.168.43.33/finger/Data/nama?id=";
String kirim_akses =
"http://192.168.43.33/finger/Data/edit_akses?akses=";

String respon, akses, nama;

#define relay_on LOW
#define relay_off HIGH

// selenoid
#define selenoid D0

// buzzer
#define buzzer D5

// Push Button
#define pinButton D4

#include <Adafruit_Fingerprint.h>

#if defined(__AVR__) || defined(ESP8266)
// For UNO and others without hardware serial, we must use
software serial...
// pin #D7 is IN from sensor (GREEN wire)
// pin #D8 is OUT from arduino (WHITE wire)
// Set up the serial port to use softwareserial..
SoftwareSerial mySerial(13, 15); // pin D7 dan D8 // RX dan TX

#else
// On Leonardo/M0/etc, others with hardware serial, use hardware
serial!
// #0 is green wire, #1 is white
#define mySerial Serial1

#endif

Adafruit_Fingerprint finger = Adafruit_Fingerprint(&mySerial);

uint8_t id;

void setup()

```

```

{
  Serial.begin(115200);

  Serial.println();

  USE_SERIAL.begin(115200);
  USE_SERIAL.setDebugOutput(false);

  WiFi.mode(WIFI_STA);
  WiFiMulti.addAP("OPPOF9", "melasinemen"); // Sesuaikan SSID dan
password ini

  Serial.println();

  for (int u = 1; u <= 5; u++)
  {
    if ((WiFiMulti.run() == WL_CONNECTED))
    {
      USE_SERIAL.println("Wifi konek");
      USE_SERIAL.flush();
      delay(1000);
    }
    else
    {
      Serial.println("Wifi belum konek");
      delay(1000);
    }
  }

  Serial.println("Keamanan Pintu Lab");

  pinMode(solenoid, OUTPUT);
  pinMode(buzzer, OUTPUT);
  digitalWrite(solenoid, relay_off);
  digitalWrite(buzzer, LOW);

  pinMode(pinButton, INPUT);
  digitalWrite(pinButton, HIGH);

  while (!Serial); // For Yun/Leo/Micro/Zero/...
  delay(100);
  Serial.println("\n\nAdafruit Fingerprint sensor enrollment");

  // set the data rate for the sensor serial port
  finger.begin(57600); // 57600

  if (finger.verifyPassword()) {
    Serial.println("Found fingerprint sensor!");
  } else {
    Serial.println("Did not find fingerprint sensor :(");
    while (1) { delay(1); }
  }

  Serial.println(F("Reading sensor parameters"));
  finger.getParameters();

```

```

    Serial.print(F("Status: 0x")); Serial.println(finger.status_reg,
    HEX);
    Serial.print(F("Sys ID: 0x")); Serial.println(finger.system_id,
    HEX);
    Serial.print(F("Capacity: ")); Serial.println(finger.capacity);
    Serial.print(F("Security level: "));
    Serial.println(finger.security_level);
    Serial.print(F("Device address: "));
    Serial.println(finger.device_addr, HEX);
    Serial.print(F("Packet len: "));
    Serial.println(finger.packet_len);
    Serial.print(F("Baud rate: "));
    Serial.println(finger.baud_rate);
}

uint8_t readnumber(void) {
    uint8_t num = 0;

    if ((WiFiMulti.run() == WL_CONNECTED))
    {
        http.begin(ambil_id);

        USE_SERIAL.print("[HTTP] Ambil id dari database ...\n");
        int httpCode = http.GET();

        if(httpCode > 0)
        {
            USE_SERIAL.printf("[HTTP] kode response GET : %d\n",
            httpCode);

            if (httpCode == HTTP_CODE_OK)
            {
                respon = http.getString();
                USE_SERIAL.println("ID : " + respon);
                num = respon.toInt();
                delay(200);
            }
            else
            {
                USE_SERIAL.printf("[HTTP] GET data gagal, error: %s\n",
                http.errorToString(httpCode).c_str());
            }
            http.end();
        }

        return num;
    }
}

void loop() // run over and over again
{
    ambil_akses();
    delay(50);
    if (akses == "Daftar")
    {
        Serial.println("AKSES : DAFTAR");
    }
}

```

```

Serial.println("Silahkan daftarkan jari anda yes..");
id = readnumber();
if (id == 0) { // ID #0 not allowed, try again!
    return;
}
Serial.print("Enrolling ID #");
Serial.println(id);

while (! getFingerprintEnroll() ); // daftar
}
else if (akses == "Masuk")
{
    Serial.println("AKSES : MASUK");
    Serial.println("Silahkan tempelkan jari anda yes..");

    if (digitalRead(pinButton) == LOW) {
        Serial.println("Pintu dibuka dari dalam");
        digitalWrite(solenoid, relay_on);
        digitalWrite(buzzer, HIGH);
        delay(400);
        digitalWrite(buzzer, LOW);
        delay(5000);
        digitalWrite(solenoid, relay_off);
    }

    getFingerprintID(); // masuk
}

delay(50);
}

uint8_t getFingerprintEnroll() {

    int p = -1;
    Serial.print("Waiting for valid finger to enroll as #");
    Serial.println(id);
    while (p != FINGERPRINT_OK) {
        p = finger.getImage();
        switch (p) {
            case FINGERPRINT_OK:
                Serial.println("Image taken");
                break;
            case FINGERPRINT_NOFINGER:
                Serial.println("Tempelkan jari");
                delay(50);

                ambil_akses();
                if (akses != "Daftar")
                {
                    return true;
                }
                break;
            case FINGERPRINT_PACKETRECEIVEERR:
                Serial.println("Communication error");
                break;
            case FINGERPRINT_IMAGEFAIL:

```

```

        Serial.println("Imaging error");
        break;
    default:
        Serial.println("Unknown error");
        break;
    }
}

// OK success!

p = finger.image2Tz(1);
switch (p) {
    case FINGERPRINT_OK:
        Serial.println("Image converted");
        break;
    case FINGERPRINT_IMAGEMESS:
        Serial.println("Image too messy");
        return p;
    case FINGERPRINT_PACKETRECEIVEERR:
        Serial.println("Communication error");
        return p;
    case FINGERPRINT_FEATUREFAIL:
        Serial.println("Could not find fingerprint features");
        return p;
    case FINGERPRINT_INVALIDIMAGE:
        Serial.println("Could not find fingerprint features");
        return p;
    default:
        Serial.println("Unknown error");
        return p;
}

Serial.println("Remove finger");

digitalWrite(buzzer, HIGH);
delay(200);
digitalWrite(buzzer, LOW);
delay(100);
digitalWrite(buzzer, HIGH);
delay(200);
digitalWrite(buzzer, LOW);
delay(1000);
p = 0;
while (p != FINGERPRINT_NOFINGER) {
    p = finger.getImage();
}
Serial.print("ID "); Serial.println(id);
p = -1;
Serial.println("Oke sip, tempelkan lagi");
while (p != FINGERPRINT_OK) {
    p = finger.getImage();
    switch (p) {
        case FINGERPRINT_OK:
            Serial.println("Image taken");
            break;
        case FINGERPRINT_NOFINGER:

```

```

        Serial.println("Tempelkan jari lagi yes..");
        delay(100);
        break;
    case FINGERPRINT_PACKETRECEIVEERR:
        Serial.println("Communication error");
        break;
    case FINGERPRINT_IMAGEFAIL:
        Serial.println("Imaging error");
        break;
    default:
        Serial.println("Unknown error");
        break;
    }
}

// OK success!

p = finger.image2Tz(2);
switch (p) {
    case FINGERPRINT_OK:
        Serial.println("Image converted");
        delay(500);
        break;
    case FINGERPRINT_IMAGEMESS:
        Serial.println("Image too messy");
        return p;
    case FINGERPRINT_PACKETRECEIVEERR:
        Serial.println("Communication error");
        return p;
    case FINGERPRINT_FEATUREFAIL:
        Serial.println("Could not find fingerprint features");
        return p;
    case FINGERPRINT_INVALIDIMAGE:
        Serial.println("Could not find fingerprint features");
        return p;
    default:
        Serial.println("Unknown error");
        return p;
}

// OK converted!
Serial.print("Creating model for #"); Serial.println(id);

p = finger.createModel();
if (p == FINGERPRINT_OK) {
    Serial.println("Prints matched!");
    delay(500);
} else if (p == FINGERPRINT_PACKETRECEIVEERR) {
    Serial.println("Communication error");
    return p;
} else if (p == FINGERPRINT_ENROLLMISMATCH) {
    Serial.println("Fingerprints did not match");
    return p;
} else {
    Serial.println("Unknown error");
    return p;
}

```



```

}

Serial.print("ID "); Serial.println(id);
p = finger.storeModel(id);
if (p == FINGERPRINT_OK) {
  Serial.println("Stored!");
  delay(300);

  Serial.println("OK Sukses");

  save_database();

  digitalWrite(buzzer, HIGH);
  delay(200);
  digitalWrite(buzzer, LOW);
  delay(100);
  digitalWrite(buzzer, HIGH);
  delay(200);
  digitalWrite(buzzer, LOW);
  delay(100);
  digitalWrite(buzzer, HIGH);
  delay(200);
  digitalWrite(buzzer, LOW);

  // KIRIM NOTIF TELE
  // myBot.sendMessage(id_bot, "Sidik jari telah ditambahkan");
  // Serial.print("Pesan Terkirim\n\n");

  delay(500);
} else if (p == FINGERPRINT_PACKETRECEIVEERR) {
  Serial.println("Communication error");
  return p;
} else if (p == FINGERPRINT_BADLOCATION) {
  Serial.println("Could not store in that location");
  return p;
} else if (p == FINGERPRINT_FLASHERR) {
  Serial.println("Error writing to flash");
  return p;
} else {
  Serial.println("Unknown error");
  return p;
}

return true;
}

void ambil_akses()
{
  if ((WiFiMulti.run() == WL_CONNECTED))
  {
    http.begin( respon_akses );

    int httpCode = http.GET();

    if(httpCode > 0)
    {

```

```

        if (httpCode == HTTP_CODE_OK)
        {
            akses = http.getString();
            delay(100);
        }
    }
else
{
    USE_SERIAL.printf("[HTTP] GET data gagal, error: %s\n",
http.errorToString(httpCode).c_str());
}
http.end();
}
}

void save_database()
{
    if ((WiFiMulti.run() == WL_CONNECTED))
    {
        http.begin( simpan + (String) id );

        USE_SERIAL.print("[HTTP] Simpan id ke database ...\n");
        int httpCode = http.GET();

        if(httpCode > 0)
        {
            USE_SERIAL.printf("[HTTP] kode response GET : %d\n",
httpCode);

            if (httpCode == HTTP_CODE_OK)
            {
                respon = http.getString();
                USE_SERIAL.println("RESPON : " + respon);
                delay(200);
            }
        }
        else
        {
            USE_SERIAL.printf("[HTTP] GET data gagal, error: %s\n",
http.errorToString(httpCode).c_str());
        }
        http.end();
    }
}

void cek_nama()
{
    if ((WiFiMulti.run() == WL_CONNECTED))
    {
        http.begin( respon_nama + (String) finger.fingerID );

        USE_SERIAL.print("[HTTP] Cek id ke database ...\n");
        int httpCode = http.GET();

        if(httpCode > 0)
        {

```

```

        USE_SERIAL.printf("[HTTP] kode response GET : %d\n",
httpCode);

        if (httpCode == HTTP_CODE_OK)
        {
            nama = http.getString();
            USE_SERIAL.println("Nama : " + nama);
            delay(200);
        }
        else
        {
            USE_SERIAL.printf("[HTTP] GET data gagal, error: %s\n",
http.errorToString(httpCode).c_str());
        }
        http.end();
    }
}

// dibawah ini coding untuk fingerprint masuk

uint8_t getFingerprintID() {
    uint8_t p = finger.getImage();
    switch (p) {
        case FINGERPRINT_OK:
            Serial.println("Image taken");
            break;
        case FINGERPRINT_NOFINGER:
            Serial.println("No finger detected");
            return p;
        case FINGERPRINT_PACKETRECEIVEERR:
            Serial.println("Communication error");
            return p;
        case FINGERPRINT_IMAGEFAIL:
            Serial.println("Imaging error");
            return p;
        default:
            Serial.println("Unknown error");
            return p;
    }

    // OK success!

    p = finger.image2Tz();
    switch (p) {
        case FINGERPRINT_OK:
            Serial.println("Image converted");
            break;
        case FINGERPRINT_IMAGEMESS:
            Serial.println("Image too messy");
            return p;
        case FINGERPRINT_PACKETRECEIVEERR:
            Serial.println("Communication error");
            return p;
        case FINGERPRINT_FEATUREFAIL:
            Serial.println("Could not find fingerprint features");

```

```

        return p;
    case FINGERPRINT_INVALIDIMAGE:
        Serial.println("Could not find fingerprint features");
        return p;
    default:
        Serial.println("Unknown error");
        return p;
}

// OK converted!
p = finger.fingerSearch();
if (p == FINGERPRINT_OK) {
    Serial.println("Found a print match!");
} else if (p == FINGERPRINT_PACKETRECEIVEERR) {
    Serial.println("Communication error");
    return p;
} else if (p == FINGERPRINT_NOTFOUND) {
    Serial.println("Sidik jari tidak dikenali");

    digitalWrite(buzzer, HIGH);
    delay(1000);
    digitalWrite(buzzer, LOW);
    delay(300);
    digitalWrite(buzzer, HIGH);
    delay(1000);
    digitalWrite(buzzer, LOW);

    // KIRIM NOTIF TELE
    // myBot.sendMessage(id_bot, "Seseorang mencoba membuka pintu
!");
    // Serial.print("Pesan Terkirim\n\n");

    return p;
} else {
    Serial.println("Unknown error");
    return p;
}

// found a match!
Serial.print("Found ID #"); Serial.print(finger.fingerID);
Serial.print(" with confidence of ");
Serial.println(finger.confidence);

cek_nama();

// Serial.print("Nama : ");
// Serial.println(nama);

digitalWrite(solenoid, relay_on);
digitalWrite(buzzer, HIGH);
delay(200);
digitalWrite(buzzer, LOW);
delay(100);
digitalWrite(buzzer, HIGH);
delay(200);
digitalWrite(buzzer, LOW);

```

```

    delay(100);
    digitalWrite(buzzer, HIGH);
    delay(200);
    digitalWrite(buzzer, LOW);
    delay(4000);
    digitalWrite(solenoid, relay_off);

    // KIRIM NOTIF TELE
    // myBot.sendMessage(id_bot, "Pintu telah dibuka oleh " +
    (String) nama);
    // Serial.print("Pesan Terkirim\n\n");

    return finger.fingerID;
}

// returns -1 if failed, otherwise returns ID #
int getFingerprintIDez() {
    uint8_t p = finger.getImage();
    if (p != FINGERPRINT_OK) return -1;

    p = finger.image2Tz();
    if (p != FINGERPRINT_OK) return -1;

    p = finger.fingerFastSearch();
    if (p != FINGERPRINT_OK) return -1;

    // found a match!
    Serial.print("Found ID #"); Serial.print(finger.fingerID);
    Serial.print(" with confidence of ");
    Serial.println(finger.confidence);

    cek_nama();

    // Serial.print("Nama : ");
    // Serial.println(nama);

    digitalWrite(solenoid, relay_on);
    digitalWrite(buzzer, HIGH);
    delay(200);
    digitalWrite(buzzer, LOW);
    delay(100);
    digitalWrite(buzzer, HIGH);
    delay(200);
    digitalWrite(buzzer, LOW);
    delay(100);
    digitalWrite(buzzer, HIGH);
    delay(200);
    digitalWrite(buzzer, LOW);
    delay(4000);
    digitalWrite(solenoid, relay_off);

    // KIRIM NOTIF TELE
    // myBot.sendMessage(id_bot, "Pintu telah dibuka oleh " +
    (String) nama);
    // Serial.print("Pesan Terkirim\n\n");

```

```
    return finger.fingerID;  
}
```