

**RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN PORTAL PARKIR
OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR FINGERPRINT BERBASIS
INTERNET OF THINGS (IOT)
(Skripsi)**

Oleh

RAHMAT RAMADHAN



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

ABSTRAK

RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN PORTAL PARKIR OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR FINGERPRINT BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)

Oleh

RAHMAT RAMADHAN

Ketersediaan lahan parkir yang tidak seimbang dengan pertumbuhan kendaraan bermotor, menyebabkan fasilitas tersebut semakin menyempit khususnya di tempat-tempat umum. Demi kenyamanan dan keamanan bagi pengguna, banyak sistem parkir yang telah dikembangkan untuk mengatasi persoalan tersebut. Dimulai dari sistem yang masih manual seperti menggunakan jasa manusia sebagai penjaga dengan sistem karcis atau dengan STNK. Dan selain itu dengan sistem otomatis seperti menggunakan kartu RFID. Dalam perkembangan sistem tersebut ternyata masih ada beberapa masalah, seperti lupa membawa STNK atau Kartu RFID dan karcis yang hilang. Dengan keadaan tersebut dibutuhkan suatu sistem yang lebih sederhana, sehingga pengguna tidak membutuhkan media lain sebagai akses penggunaan parkir selain jarinya.. Dalam penelitian ini, Telah berhasil dirancang sistem keamanan pada portal parkir menggunakan sensor fingerprint dengan persentase keberhasilan yang tinggi yaitu sebesar 90% dengan tingkat persentase error yang rendah, yaitu hanya sebesar 10% dan sistem dapat mengirimkan notifikasi ke aplikasi Blynk dengan sangat efisien, yaitu hanya berkisar di 1 – 2 detik saja. Selain itu untuk notifikasi pesan via email, sedikit lebih lambat dari notifikasi ke aplikasi blynk yaitu berkisar di 5 – 8 detik.

Kata kunci: *Fingerprint*, Portal Parkir, Blynk, *Internet of Things*.

ABSTRACT

DESIGN OF AUTOMATIC PARKING PORTAL SECURITY SYSTEM USING INTERNET OF THINGS (IOT) BASED FINGERPRINT SENSORS

By

RAHMAT RAMADHAN

The availability of parking space is not balanced with the growth of motorized vehicles, causing these facilities to narrow, especially in public places. For the convenience and safety of users, many parking systems have been developed to overcome this problem. Starting from a system that is still manual, such as using human services as a guard with a ticket system or with an STNK. And besides that with an automated system like using an RFID card. During the development of the system, it turns out that there are still some problems, such as forgetting to bring your STNK or RFID card and missing tickets. Under these circumstances, a simpler system is needed, so that users do not need other media to access parking besides their fingers. percentage error is low, which is only 10% and the system can send notifications to the Blynk application very efficiently, which is only around 1-2 seconds. In addition to message notifications via email, it is slightly slower than notifications to the Blynk application, which ranges from 5 – 8 seconds.

Keywords: Fingerprint, Parking Portal, Blynk, Internet of Things.

**RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN PORTAL PARKIR
OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR FINGERPRINT BERBASIS
INTERNET OF THINGS (IOT)**

Oleh

Rahmat Ramadhan

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar

SARJANA TEKNIK

Jurusan Teknik Elektro

Fakultas Teknik Universitas Lampung



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

Judul Skripsi

: **RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN
PORTAL PARKIR OTOMATIS MENGGUNAKAN
SENSOR FINGERPRINT BERBASIS INTERNET
OF THINGS (IOT)**

Nama Mahasiswa

: **Rahmat Ramadhan**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1615031032

Jurusan

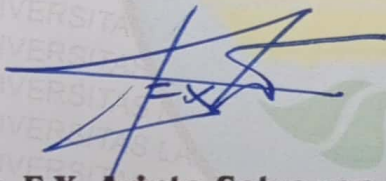
: Teknik Elektro

Fakultas

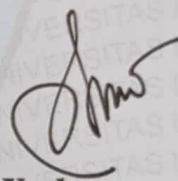
: Teknik

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing



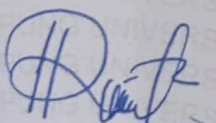
Dr. Eng. F.X. Arinto Setyawan, S.T., M.T.
NIP 19691219 199903 1 002



Afri Yudamson, S.T., M.Eng.
NIP 19890430 201903 1 011

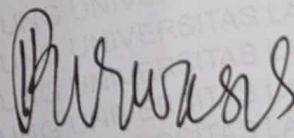
2. Mengetahui

Ketua Jurusan
Teknik Elektro



Herlinawati, S.T., M.T.
NIP 19710314 199903 2 001

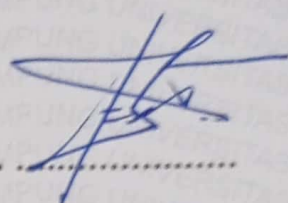
Ketua Program Studi
Teknik Elektro

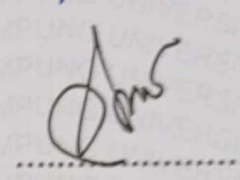


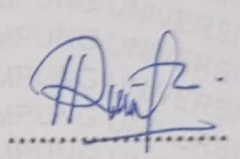
Dr. Eng. Nining Purwasih, S.T., M.T.
NIP 19740422 200012 2 001

MENGESAHKAN


1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. Eng. F.X. Arinto Setyawan, S.T., M.T.** 

Sekretaris : **Afri Yudamson, S.T., M.Eng.** 

Penguji
Bukan Pembimbing : **Herlinawati, S.T., M.T.** 

2. Dekan Fakultas Teknik


Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc. }
NIP 19750928 200112 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **12 Juni 2023**

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak ada terdapat karya yang pernah dilakukan orang lain dan sepanjang sepengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini sebagaimana yang disebutkan di dalam daftar pustaka. Selain itu, saya menyatakan pula bahwa skripsi ini dibuat oleh saya sendiri.

Apabila pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia dikenakan sanksi sesuai hukum yang berlaku.

Bandar Lampung, 18 Juni 2023



Rahmat Ramadhan

NPM. 1615031032

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Bandar Lampung, Provinsi Lampung pada tanggal 26 Januari 1998. Penulis merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Kamso dan Ibu Tursinah yang diberi nama Rahmat Ramadhan. Mengenai riwayat pendidikan, penulis lulus Sekolah Dasar di SD Negeri 2 Rawa Laut pada tahun 2010, lulus Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 1 Bandar Lampung pada tahun 2013, lulus Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 10 Bandar Lampung pada tahun 2016, dan diterima di Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung pada tahun 2016 melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Selama masa perkuliahan penulis telah melaksanakan Kerja Praktik di PT. Perusahaan Gas Negara LNG di Labuhan Maringgai, Lampung Timur, dan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Suoh, Kecamatan Bandar Negeri Suoh, Kabupaten Lampung Barat. Penulis aktif dalam kegiatan Himpunan Mahasiswa Teknik Elektro (HIMATRO) Fakultas Teknik Universitas Lampung sebagai anggota Departemen Pengembangan Keteknikan pada periode 2017 dan Departemen Kaderisasi dan Pengembangan Organisasi pada periode 2018. Pada saat kerja praktik penulis membuat laporan tentang Sistem Kerja Turbine Flow Meter Pada Gas Engine Generator (GEG) di Stasiun Gas ORF/OTS di Labuhan Maringgai.

PERSEMBAHAN

Bismillaahirrahmaanirrahim

Allah SWT, berkat Rahmat dan Ridho-Nya aku dapat menyelesaikan karyaku ini.

Bapak Kamso dan Ibu Tursinah, sebagai hadiah yang membanggakan atas pengorbanan yang sudah tak terhitung jumlahnya, terimakasih atas do'a, kasih sayang dan pengorbanannya selama ini.

Kakak Tersayang Agus Setiawan dan Septi Ria Ningsih, terimakasih bisa menjadi teman curhat dan pemberi solusi disaat adikmu sedang banyak masalah.

Bapak dan Ibu Dosen selaku orangtua di kampus, terimakasih atas bimbingan, nasehat, dan dukungan yang telah diberikan selama menempuh pendidikan.

Sahabat-Sahabat Terbaik, terimakasih telah menjadi bagian hidupku selama berada di kampus ini. Semua cerita hidup ini, semua akan ku simpan selamanya. Semoga suatu saat nanti kita bertemu kembali dengan kisah kesuksesan kita.

MOTTO

“Boleh jadi kamu membenci sesuatu padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi pula kamu menyukai sesuatu padahal ia amat buruk bagimu, Allah mengetahui sedang kamu tidak mengetahui.”

-(QS. An-Nisa : 45)-

“Barang siapa bertakwa kepada Allah, maka Dia akan membukakan jalan keluar baginya, dan Dia memberinya rezeki dari arah yang tidak disangka-sangka.”

-(Q.S At-Talaq : 2-3)-

“Angin tidak berhembus untuk menggoyangkan pepohonan, melainkan menguji seberapa kuat akarnya”

(Ali bin Abi Thalib)

“Yang penting lucu, yang penting membahagiakan orang lain. Walaupun tidak membahagiakan diri sendiri”

(Temon)

“Masa lalu tidak akan bisa dirubah, tetapi yang bis akita rubah adalah cara pandang kita terhadap masa lalu itu. Life must goes on”

-Rahmat Ramadhan-

SANWACANA

Bismillaahirrahmaanirrahiim

Allhamdulillah puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT atas segala karunia, hidayah, serta nikmat yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “**Rancang Bangun Sistem Keamanan Portal Parkir Otomatis Menggunakan Sensor Fingerprint Berbasis Internet Of Things (Iot)** “ yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Lampung.

Selama menjalani pengerjaan Skripsi ini, penulis mendapatkan bantuan pemikiran maupun dorongan moril dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan kali ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Herlinawati, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Lampung.
2. Dr. Eng. Nining Purwasih, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Lampung.
3. Bapak Dr.Eng.F.X. Arinto Setyawan, S.T.,M.T. selaku Pembimbing Utama tugas akhir penulis. Terimakasih atas masukan, bimbingan, arahan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Afri Yudamson,S.T.,M.Eng. selaku Pembimbing Pendamping tugas akhir penulis. Terima kasih atas masukan, bimbingan, arahan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.
5. Ibu Herlinawati, S.T., M.T. selaku Penguji Utama. Terima kasih atas masukannya guna membuat skripsi ini menjadi lebih baik lagi.
7. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Elektro, terima kasih atas didikannya, arahan dan bimbingan yang telah diberikan.
8. Mbak Nurul dan jajaran staf administrasi Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung.
9. Bapak Kamso dan Ibu Tursinah yang sangat penulis sayangi, Kakak Agus Setiawan dan Septi Ria Ningsih yang sangat penulis banggakan yang telah

membantu keuangan kuliah, serta semua keluarga besar yang telah mendukung penuh sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

10. Ratu Fariesyah yang tak henti-hentinya mendukung penulis secara pribadi, dan candaan yang selalu menghibur sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan penuh semangat.
11. Grup Kayangan (Reza, Zul, Abi, Kevin, Hafizh) yang selalu memberikan bantuan, saran, ilmu, canda dan tawa sejak penulis memulai penelitian.
12. Grup Anak Emak Paling Bungsu, 24/24 (Aby, Ramadhan, Dendi, Alif, Ogy, Ferdillah, Michel) yang telah memberikan ilmu, saran, kritik, canda dan tawa sejak penulis memulai penelitian.
13. Grup Beasiswa Djarum (Ganang, Opang, Mpung, Dandi, Bejo, Mudrick) yang telah memberi ilmu, canda tawa, dan olahraga bersama dengan penulis.
14. Seluruh Keluarga SINS 2016 atas waktu, senang dan sedih saat pengkaderan yang telah dirasakan bersama-sama selama perkuliahan ini.
15. Teman-teman KKN desa Suoh tahun 2018 (Rina, Indri, Firsta, Butet, Gilang, dan Zidan) yang menghiasi masa-masa KKN dan tak hentinya memberikan motivasi dan semangat kepada penulis.
16. Penghuni Lab Elektronika atas waktu, tempat, dan bantuan yang telah diberikan selama penulis mengerjakan skripsi.
17. Emak Farida dan Iyay kantin terima kasih atas somay, mie instan, omelete, kopi dan es yang selalu ada sehingga penulis tidak merasa lapar, walaupun bayarnya kasbon.
18. Last but not least, I wanna thank me, I wanna thank me for believing in me. I wanna thank me for doing all this hardwork, I wanna thank me for having no days off, I wanna thank me for, for never quitting, I wanna thank me for always being a giver and tryna give more than I receive, I wanna thank me for tryna do more right than wrong, I wanna thank me for just being me at all times.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Skripsi ini.

Bandar Lampung, 18 Juni 2023

Penulis,

Rahmat Ramadhan

DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
HALAMAN JUDUL.....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN.....	v
LEMBAR PENGESAHAN	vi
SURAT PERNYATAAN	iv
RIWAYAT HIDUP.....	v
PERSEMBAHAN	vi
MOTTO	vii
SANWACANA	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	2
1.1 Latar Belakang.....	2
1.2 Tujuan Penelitian.....	2
1.3 Manfaat Penelitian.....	3
1.4 Rumusan Masalah	3
1.5 Batasan Masalah.....	3

1.6	Hipotesis	3
1.7	Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....		5
2.1	Penelitian Terdahulu.....	5
2.2	Sidik jari	6
2.3	Sistem Keamanan	8
2.4	<i>Motor Servo</i>	8
2.5	Pemindai atau <i>Sensor</i> sidik jari	9
2.6	LCD	13
2.7	<i>Mikrocontroller</i>	15
2.8	Arduino IDE	16
2.9	Modul <i>sensor infrared FC-51</i>	18
2.10	<i>Buzzer</i>	20
2.11	Blynk	21
BAB III METODE PENELITIAN.....		23
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	23
3.2	Alat dan Bahan	23
3.3	Langkah-Langkah Penelitian.....	23

3.3.1. Studi Literatur	23
3.3.2. Desain Rancangan Perangkat Keras	24
3.3.3. Pembuatan Koding.....	24
3.3.4. Pengujian	24
3.3.5. Pengambilan Kesimpulan	24
3.4 Metode Yang Diusulkan.....	24
3.5 Diagram Alir Sistem.....	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Tampilan Hasil Rancang	28
4.2 Prinsip Kerja Sistem Perancangan.....	29
4.3 Wiring Diagram.....	30
4.4 Pengujian Sub Sistem.....	32
4.4.1 Pengujian NodeMCU ESP8266.....	32
4.4.2 Pengujian <i>Sensor Fingerprint</i>	37
4.4.3 Pengujian <i>Motor Servo</i> pada Sistem Portal Parkir.....	45
4.4.4 Pengujian <i>Sensor Infrared</i>	49
4.4.5 Pengujian LCD	52
4.5 Pengujian Sistem Perancangan.....	54

4.5.1 Pengujian sistem keamanan portal parkir dengan <i>sensor fingerprint</i> ...	54
4.5.2 Pengujian notifikasi ke aplikasi Blynk dan pesan via email.....	57
4.6 Analisis Hasil Penelitian	59
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	60
5.1 Kesimpulan.....	60
5.2 Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Macam – macam sidik jari.	8
Gambar 2 Motor Servo.....	9
Gambar 3 Sensor Fingerprint	13
Gambar 4 Liquid Crystal Display (LCD).....	14
Gambar 5 Board Node MCU ESP8266.	15
Gambar 6 Arduino IDE.....	17
Gambar 7 Modul Sensor Infrared.	18
Gambar 8 Kondisi Sensor Belum Mendeteksi Objek.	19
Gambar 9 Kondisi Sensor Mendeteksi Objek.....	19
Gambar 10 Tampilan dan Simbol Buzzer.....	21
Gambar 11 Diagram Blok Metode yang Diusulkan.....	24
Gambar 12 Diagram Alir Pendaftaran Sidik Jari.	25
Gambar 13 Diagram Alir Sistem Untuk Mengakses Portal Parkir.	26
Gambar 14 Hasil Rancangan Keseluruhan Model Sistem Portal Parkir Tampak Atas Dan Tampak Depan.	28
Gambar 15 Tata letak komponen yang dipasang di dalam kotak.	29
Gambar 16 Wiring diagram sistem perancangan.....	31
Gambar 17 Tampilan pada Arduino IDE.....	32
Gambar 18 Tampilan preference pada Arduino IDE.	33

Gambar 19 Tampilan tools pada Arduino IDE.	33
Gambar 20 Tampilan Boards Manager pada Arduino IDE.	34
Gambar 21 Tampilan tombol install di board manager pada Arduino IDE.	34
Gambar 22 Tampilan boards manager Ketika selesai menginstal pada Arduino IDE.	35
Gambar 23 Tampilan tools ketika sudah menginstal board ESP8266 pada Arduino IDE.	35
Gambar 24 Proses upload program pada Arduino IDE.	36
Gambar 25 Hasil dari program yang sudah diupload.	37
Gambar 26 Proses pendaftaran sidik jari.	38
Gambar 27 Hasil pemindaian sidik jari.	39
Gambar 28 Proses pemindaian sidik jari dari beberapa sudut	40
Gambar 29 Kondisi jari yang kering/bersih.	43
Gambar 30 Kondisi jari yang basah.	43
Gambar 31 Tampilan program yang akan diupload.	50
Gambar 32 Tampilan sensor infrared tanpa halangan.	51
Gambar 33 Tampilan serial monitor saat tak ada halangan di depan sensor Infrared.	51
Gambar 34 Tampilan sensor infrared saat ada halangan di depannya.	52
Gambar 35 Tampilan serial monitor saat ada halangan di depan sensor fingerprint.	52
Gambar 36 Tampilan program yang akan diupload.	53
Gambar 37 Tampilan LCD yang telah diupload program.	53
Gambar 38 Tampilan notifikasi yang diterima pada aplikasi Blynk.	57

Gambar 39 Tampilan notifikasi yang diterima pada email.....	58
Gambar 40 tampilan notifikasi yang diterima pada aplikasi Blynk.....	61
Gambar 41 tampilan notifikasi yang diterima pada email.	61

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Pin-pin LCD (Liquid Cristal Display)	14
Tabel 2 Alat dan Bahan.....	23
Tabel 3 Software	23
Tabel 4 Hasil pengujian pemindaian jari dari beberapa arah.....	41
Tabel 5 Pengujian sensor fingerprint dengan kondisi jari yang bersih dan kondisi jari yang basah.....	44
Tabel 6 Hasil pengujian membuka portal parkir dengan sensor fingerprint menggunakan sidik jari ibu jari kanan	46
Tabel 7 Hasil pengujian membuka portal parkir dengan sensor fingerprint menggunakan sidik jari telunjuk kanan.....	46
Tabel 8 Hasil pengujian membuka portal parkir dengan sensor fingerprint menggunakan sidik jari tengah kanan	47
Tabel 9 Hasil pengujian membuka portal parkir dengan sensor fingerprint menggunakan sidik jari manis kanan	47
Tabel 10 Hasil pengujian membuka portal parkir dengan sensor fingerprint menggunakan sidik jari kelingking kanan.....	48
Tabel 11 Pengujian sistem keamanan portal parkir dengan sensor fingerprint	55
Tabel 12 Pengujian notifikasi ke aplikasi Blynx dan pesan via email.....	58

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ketersediaan lahan parkir yang tidak seimbang dengan pertumbuhan kendaraan bermotor, menyebabkan fasilitas tersebut semakin menyempit khususnya di tempat-tempat umum. Demi kenyamanan dan keamanan bagi pengguna, banyak sistem parkir yang telah dikembangkan untuk mengatasi persoalan tersebut. Dimulai dari sistem yang masih manual seperti menggunakan jasa manusia sebagai penjaga dengan sistem karcis atau dengan STNK. Dan selain itu dengan sistem otomatis seperti menggunakan kartu *RFID*. Dalam perkembangan sistem tersebut ternyata masih ada beberapa masalah, seperti lupa membawa STNK atau Kartu *RFID* dan karcis yang hilang. Dengan keadaan tersebut dibutuhkan suatu sistem yang lebih sederhana, sehingga pengguna tidak membutuhkan media lain sebagai akses penggunaan parkir selain jarinya.

Dalam penelitian ini, portal parkir manual (konvensional) akan digantikan dengan penggunaan sistem pengenalan *biometrik*. Sebuah sistem *biometrik* pada dasarnya adalah sebuah sistem pengenalan pola untuk menentukan atau memverifikasi seseorang berdasarkan pada fitur yang berasal dari karakteristik fisiologis atau perilaku tertentu yang dimiliki oleh seseorang (Adam, M, 2019). Karakteristik fisiologis atau perilaku yang khas, menyediakan pengukuran data *biometrik*. *Biometrik fisiologis* didasarkan pada pengukuran langsung dari bagian tubuh manusia, seperti sidik jari (*Fingerprint*), pengenalan iri (*Iris recognition*), dan pengenalan wajah

(*Face Recognition*). Sedangkan *biometrik perilaku (behaviour)* didasarkan pada pengukuran dan data yang berasal dari tindakan, karena itu secara tidak langsung karakteristik mengukur karakteristik tubuh manusia, seperti tanda tangan, suara, ataupun ketikan di komputer. Dalam *biometrik perilaku* biasanya memerlukan waktu yang lebih lama untuk verifikasi dan identifikasi.

Terdapat penelitian sebelumnya mengenai portal parkir otomatis menggunakan *RFID*, yaitu : “Pengelolaan Sistem Parkir Dengan *RFID* Berbasis Arduino Uno” oleh Willy Argoteo Prasetyo, dari Universitas Muhammadiyah Surakarta. Penelitian ini menjelaskan tentang pembuatan sistem parkir menggunakan *RFID (Radio Frequency Identification Digital)* sebagai pembuka dan hak akses untuk keluar masuk parkir. Teknologi yang digunakan adalah *RFID* sebagai pengenalan ID pengguna, Arduino Uno sebagai kontrolernya, dan *Micro servo* sebagai penggerak palang parkir yang ada. Pengujian dilakukan dengan melakukan menempelkan kartu *RFID reader* dengan mendapatkan hasil pengujian menunjukkan batas jarak *RFID* terdeteksi adalah 3cm.

Dari latar belakang ini, timbul suatu ide untuk membuat rancang bangun sistem palang pintu otomatis dengan sensor *fingerprint* dan mikrokontroler *NodeMCU ESP8266* berbasis *Internet of Things (IoT)*.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Membuat rancang bangun sistem portal parkir otomatis dalam bentuk model menggunakan sensor *fingerprint* dengan tingkat error yang sangat kecil.
- b. Sistem portal parkir otomatis dapat diawasi dengan cara mengirim notifikasi ke aplikasi *Blynx* dan pesan via *email*.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Dapat menghasilkan suatu sistem keamanan portal parkir otomatis dalam bentuk model menggunakan *fingerprint*.
- b. Dapat diawasi jarak jauh melalui aplikasi *Blynx*.

1.4 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana merancang sistem dari rancang bangun keamanan portal parkir otomatis menggunakan *fingerprint* dan *NodeMCU*?
- b. Bagaimana sistem tersebut dapat diawasi melalui aplikasi *Blynx*?

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki batasan – batasan masalah sebagai berikut:

- a. Rancangan yang dibuat hanya dalam bentuk model pintu masuk parkir otomatis
- b. Sensor yang digunakan hanya *Fingerprint* jenis FPM10A
- c. Mikrokontroler yang digunakan adalah *NodeMCU ESP8266*
- d. Bentuk pengiriman data berupa notifikasi blynk di *smartphone* dan pesan via *e-mail*

1.6 Hipotesis

Pada penelitian ini akan dilakukan rancang bangun dan *monitoring* sistem keamanan portal parkir otomatis menggunakan sensor *fingerprint* dan mikrokontroler *NodeMCU ESP8266* berbasis *Internet of Things*. *Monitoring* dilakukan melalui aplikasi *Blynx* yang dipakai untuk menampilkan siapa saja yang mengakses pintu tersebut.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian ini terbagi menjadi beberapa bab sebagai berikut:

I. PENDAHULUAN

Menjelaskan tentang latar belakang penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, hipotesis, dan sistematika penulisan laporan penelitian.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Menjelaskan tentang penjelasan secara umum tentang teori dasar yang digunakan sebagai referensi dalam penelitian.

III. METODE PENELITIAN

Menjelaskan tentang tahapan penelitian yang meliputi waktu, tempat, alat, bahan, spesifikasi alat, dan metode penelitian.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Menjelaskan tentang hasil pengujian dan pembahasan terhadap hasil dari penelitian.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Menjelaskan tentang kesimpulan dari penelitian dan saran untuk referensi dalam melanjutkan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Terdapat penelitian sebelumnya mengenai portal parkir otomatis dan sensor *fingerprint*, diantaranya yaitu :

“Pengelolaan Sistem Parkir dengan *RFID* Berbasis Arduino Uno” oleh Willy Argoteo Prasetyo, dari Universitas Muhammadiyah Surakarta. Dalam penelitian ini Dia membuat sistem parkir menggunakan *RFID* (*Radio Frequency Identification Digital*) sebagai pembuka dan hak akses untuk keluar masuk parkir. Teknologi yang digunakan adalah *RFID* sebagai pengenalan ID pengguna, Arduino Uno sebagai kontrolernya, dan *Micro servo* sebagai penggerak palang parkir yang ada. Pengujian dilakukan dengan melakukan menempelkan kartu *RFID reader* dengan mendapatkan hasil pengujian menunjukkan batas jarak *RFID* terdeteksi adalah 3cm

“Sistem Pengaman Pintu Rumah dengan Teknologi *Biometric* Sidik Jari Berbasis Arduino” oleh Apri Siswanto, dkk dari Universitas Islam Riau. Dalam penelitian ini mereka hanya membuat sebuah *prototype* baru untuk otomasi dan keamanan pintu rumah yang mengkombinasikan teknologi biometrik sidik jari dan Arduino, yang diharapkan sistem ini membantu meningkatkan keamanan dan kenyamanan para penghuni rumah dengan instalasi yang mudah dan biaya murah.

2.2 Sidik jari

Sidik jari (bahasa Inggris: *fingerprint*) adalah hasil reproduksi tapak jari baik yang sengaja diambil, dicapkan dengan tinta, maupun bekas yang ditinggalkan pada benda karena pernah tersentuh kulit telapak tangan atau kaki. Kulit telapak adalah kulit pada bagian telapak tangan mulai dari pangkal pergelangan sampai ke semua ujung jari, dan kulit bagian dari telapak kaki mulai dari tumit sampai ke ujung jari yang mana pada daerah tersebut terdapat garis halus menonjol yang keluar satu sama lain yang dipisahkan oleh celah atau alur yang membentuk struktur tertentu (Ayatullah dkk, 2019).

Fungsi dari sidik jari adalah untuk memberi gaya gesek lebih besar agar jari dapat memegang benda-benda lebih erat. Selain itu juga sidik jari manusia digunakan untuk keperluan identifikasi karena tidak ada dua manusia yang memiliki sidik jari persis sama (Daulay dkk, 2020). Hal ini mulai dilakukan pada akhir abad ke-19. Seiring perkembangan zaman pada abad ke 20 ini, sidik jari sudah dikembangkan ke arah *security system* yang berfungsi sebagai data keamanan. Sebagai contoh mesin absensi sidik jari dan akses kontrol pintu. Sidik jari kaki bayi juga diambil di rumah sakit untuk identifikasi bayi. Ini bertujuan untuk mencegah tertukarnya bayi yang sering terjadi di rumah sakit.

Pola sidik jari selalu ada dalam setiap tangan dan bersifat permanen. Yang berarti, dari bayi hingga dewasa pola itu tidak akan berubah sebagaimana garis tangan. Setiap jari pun memiliki pola sidik jari berbeda. Ada empat pola dasar *Dermatoglyphic* tentang sidik jari yang perlu diketahui, yakni *Whorl* atau *Swirl*, *Arch*, *Loop*, dan *Triradius*. Selain itu hanyalah variasi dari kombinasi keempat pola ini (Hafizh. M, 2022). Setiap orang mungkin saja memiliki *Whorl*, *Arch*, atau *Loop* di setiap ujung jari (sidik jari) yang berbeda, mungkin sebuah *Triradius* pada gunung dari Luna dan di bawah setiap jari, dan kebanyakan orang ada juga yang mempunyai dua *Whorl*

atau *Loop* di tangan lainnya. Pola-pola dapat juga ditemukan pada ruas kedua dan ketiga di setiap jari (Muchlisin Riyadi, 2021)

1. *Whorl* bisa berbentuk sebuah *Spiral*, *Bulls-eye*, atau *Double Loop*. *Whorl* adalah titik-titik menonjol dan kontras, dan bisa dilihat dengan mudah. Cetakan *Spiral* dan *Bulls-eye* adalah persis sebangun dalam interpretasinya, namun yang kedua memberikan sedikit lebih banyak fokus.
2. *Arch* Pola ini bisa terlihat sebagai sebuah *Flat Arch*, atau *Tented Arch*. Perhatikan setiap pola *Arch* menaik sangat tinggi.
3. *Loop*, *Loop* dapat menaik ke arah ujung jari, atau menjatuh ke arah pergelangan tangan. *Common Loop* bergerak ke arah ibu jari, sementara *Radial Loop* (*Loop* terbalik) bergerak mengarahkan ujung pemukulnya ke sisi lengan.
 - a. *Loop* Umum (*Common Loop*). Tipe paling umum dari sidik jari adalah *Common Loop*. Cetakan ini mengungkap kemampuan untuk menggunakan berbagai ide dari berbagai sumber ide, dan mencampurnya dengan gaya yang unik.
 - b. *Loop* Memusat (*Radial Loop*). Sebuah cetakan menekuk yang memasuki dan berangkat dari sisi ibu jari tangan disebut *Radial Loop* (kadang-kadang disebut *Reverse Loop*, atau *Inventor Loop*). Jika *Common Loop* menunjukkan campuran gaya-gaya lain, *Radial Loop* mengungkapkan kemampuan untuk menciptakan sebuah gaya atau sistem yang sama sekali baru.
 - c. *Double Loop*. *Double Loop* kebanyakan disalahpahami oleh hampir semua penandaan *Dermatoglyphic*. Pada umumnya, menginterpretasikan *Double Loop* sama seperti dengan *Whorl*.
4. *Triradius*. *Triradius* (juga disebut “*Delta*”) dapat digunakan untuk menunjuk dengan tepat pusat dari setiap gunung. Gunung-gunung itu kemudian bisa dilihat sebagai terpusat, kecenderungan, atau berpindah.

Berikut ini contoh gambar dari macam macam sidik jari manusia, diperlihatkan oleh Gambar 1.



Gambar 1 Macam – macam sidik jari.

2.3 Sistem Keamanan

Sistem adalah kumpulan atau group atau komponen apapun baik fisik yang saling berhubungan satu sama lain dan bekerja sama secara harmonis untuk mencapai tujuan tertentu. Sistem juga merupakan suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk menyelesaikan suatu sasaran yang tertentu. sistem kumpulan dari elemen-elemen yang berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan tertentu.

Sistem keamanan adalah sistem yang digunakan untuk memberikan rasa bebas dari bahaya, tidak merasa takut, resah, atau gelisah terhadap barang berharga yang ditinggalkan, sistem keamanan dapat mengetahui kemungkinan terjadinya pencurian terhadap barang berharga (Utomo. NP, 2016).

2.4 Motor Servo

Motor Servo adalah Motor listrik yang menggunakan sistem *closed loop*. Sistem *closed loop* dipakai untuk mengendalikan akselerasi dan kecepatan sebuah motor listrik dengan keakuratan yang tinggi.

Motor servo sering dipakai untuk mengubah energi listrik menjadi mekanik melalui interaksi atau gesekan dari kedua medan magnet permanent. Secara

umum Motor Servo terdiri dari tiga komponen utama yaitu; *Motor*, *Sistem control*, dan *Potensiometer* atau *encoder*.

Motor Servo berfungsi sebagai penggerak roda gigi agar dapat memutar *potensiometer* dan poros *output*-nya secara bersamaan. *Potensiometer* atau *encoder* berfungsi sebagai sensor yang akan memberikan sinyal umpan balik ke sistem kontrol untuk menentukan posisi targetnya.

Potensiometer pada *motor servo* digunakan dalam pengaplikasian sederhana seperti mobil *remote* kontrol. Sedangkan *encoder* bisa diaplikasikan pada *motor servo* industri.

Jika sistem kontrol mendeteksi posisi target pada *motor servo* sudah benar, maka putarannya secara otomatis akan berhenti. akan tetapi, jika posisi target atau sudutnya belum tepat maka *motor servo* akan diubah posisinya sampai benar. Berikut ini contoh gambar dari *motor servo*, diperlihatkan oleh Gambar 2.



Gambar 2 Motor Servo.

2.5 Pemindai atau *Sensor* sidik jari

Pemindai sidik jari adalah sebuah perangkat elektronik yang digunakan untuk menangkap gambar digital dari pola sidik jari. Gambar tersebut disebut pemindaian hidup. Pemindaian hidup adalah pemrosesan digital untuk membuat sebuah template biometrik yang disimpan dan digunakan

untuk pencocokan. Ini merupakan ikhtisar dari beberapa sidik jari yang lebih umum digunakan *sensor* teknologi (Agustiawan dkk, 2020).

Perangkat identifikasi telah dikomersialisasikan dari akhir abad ke 19. Perangkat yang paling populer di antara semua perangkat identifikasi karena kemudahan dalam akuisisi, dan juga sejumlah sumber yang tersedia untuk pengumpulan data. Ini telah menemukan penggunaan yang luas dalam penegakan hukum dan keperluan imigrasi. Dasar-dasar proses identifikasi ini berasal dari "titik Galton" karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh Francis Galton, melalui mana sidik jari dapat diidentifikasi. Otomatisasi yang tepat dari teknologi ini dimulai pada tahun 1969 ketika *FBI* menginginkan sistem identifikasi menggunakan sidik jari. Untuk ini *FBI* membuat perjanjian dengan Institut Nasional Standar dan Teknologi (NIST), untuk membuat perkembangan pada pencarian, pencocokan serta proses *scanning*. Untuk ini, NIST bekerja dengan teknologi hal kecil, yang sebenarnya adalah versi kecil dari poin Galton untuk mengembangkan teknologi pemindaian sidik jari. Dua masalah utama yang mereka hadapi adalah mengeluarkan hal-hal kecil dari setiap sidik jari dan juga membandingkan, pencocokan dan juga mencari daftar hal kecil dari daftar besar sidik jari. Prototipe terbaik pertama kali dipamerkan pada tahun 1975 oleh *FBI*. Sebuah teknik pemindaian kapasitif digunakan sebagai dasar kerjanya. bekerja lebih untuk membuat sidik jari otomatis bertinta digital, kompresi gambar dan sebagainya tetap dilakukan.

Proses *scan* mulai berlangsung saat jari diletakkan pada lempengan kaca dan sebuah kamera CCD mengambil gambarnya. Pemindai memiliki sumber cahaya sendiri, biasanya berupa larik *light emitting diodes* (LED), untuk menyinari alur sidik jari. Sistem CCD menghasilkan gambar jari yang terbalik, area yang lebih gelap merepresentasikan lebih banyak cahaya yang dipantulkan (bagian punggung dari alur sidik jari), dan area yang lebih terang merepresentasikan lebih sedikit cahaya yang dipantulkan (bagian lembah dari alur sidik jari). Sebelum membandingkan gambar yang baru

saja diambil dengan data yang telah disimpan, processor scanner memastikan bahwa CCD telah mengambil gambar yang jelas dengan cara melakukan pengecekan kegelapan rata-rata piksel, dan akan menolak hasil pemindaian jika gambar yang dihasilkan terlalu gelap atau terlalu terang. Jika gambar ditolak, pemindai akan mengatur waktu pencahayaan, kemudian mencoba pengambilan gambar sekali lagi. Jika tingkat kegelapan telah mencukupi, sistem scanner melanjutkan pengecekan definisi gambar, yakni seberapa tajam hasil scan sidik jari. Pemroses memperhatikan beberapa garis lurus yang melintang secara horizontal dan vertikal. Jika definisi gambar sidik jari memenuhi syarat, sebuah garis tegak lurus yang berjalan akan dibuat di atas bagian piksel yang paling gelap dan paling terang. Jika gambar sidik jari yang dihasilkan benar-benar tajam dan tercahayai dengan baik, barulah pemroses akan membandingkannya dengan gambar sidik jari yang ada dalam database. Hasilnya dapat diketahui dalam waktu yang sangat singkat. Apakah Anda benar karyawan perusahaan atau orang suruhan alias joki. Apakah Anda benar pemilik notebook, atau pencuri informasi.

Berikut ini uraian beberapa sistem pembacaan yang kita temukan di beberapa sistem sensor sidik jari elektronik, baik sensor online maupun stand alone.

1. *Optical* (Optis) Teknik pembacaan dengan optical atau optis mempunyai sistem merekam pola sidik jari dengan menggunakan *blitz* (cahaya). Alat pembaca sidik jari atau *fingerprint scanner* yang digunakan adalah berupa *digital cammera* (kamera digital). Untuk lapisan paling atas area untuk meletakkan ujung jari atau permukaan sentuh (*scan area*). Di bawah *scan area*, terdapat lampu *blitz* atau pemancar cahaya yang difungsikan untuk menerangi permukaan ujung jari. Karena sidik jari terkena cahaya maka akan menghasilkan pantulan dari ujung jari yang selanjutnya ditangkap oleh alat penerima. Data tersebut selanjutnya disimpan ke dalam memori.

Sistem ini banyak digunakan di berbagai perusahaan penyedia pemindai sidik jari seperti *Fingerspot*.

2. *Ultrasonik*. *Ultrasonik* adalah suara atau getaran dengan frekuensi yang sangat tinggi dan tidak bisa didengar oleh telinga manusia, yaitu kira-kira di atas 20 *kilo Hertz*. Gelombang *ultrasonik* dapat merambat dalam medium padat, cair dan gas. Teknik ini hampir sama dengan tehnik yang digunakan dalam dunia kedokteran seperti alat pendeteksi penyakit atau USG. Dalam tehnik ini, digunakan suara berfrekuensi sangat tinggi untuk menembus lapisan epidermal kulit. Suara frekuensi tinggi tersebut dibuat dengan menggunakan transduser piezoelektrik. Pantulan frekuensi tersebut diterima menggunakan alat yang sejenis. Selanjutnya pola pantulan ini dipergunakan untuk menyusun citra sidik jari. Dengan Pembacaan ultrasonik, tangan yang kotor tidak menjadi masalah. Demikian juga dengan permukaan *scanner* yang kotor tidak akan menghambat proses pembacaan.
3. *Capacitive* (Kapasitans). Teknik Kapasitans menggunakan cara pengukuran kapasitans untuk membentuk citra sidik jari. *Scan area* dan kulit ujung jari yang bersentuhan sebagai kapasitor dari sistem ini. Karena tekstur sidik jari mempunyai *ridge* (gundukan) dan *valley* (lembah) pada maka kapasitas dari kapasitor masing-masing orang akan berbeda.
4. *Thermal* (Suhu). Teknik *Thermal* sistem pembacaan dengan menggunakan perbedaan suhu antara *ridge* (gundukan) dengan *valley* (lembah) tekstur sidik jari untuk mengetahui pola sidik jari. Cara yang dilakukan adalah dengan menggeser ujung jari (*swap*) diatas lapisan *scan area*. Apabila ujung jari hanya diletakkan saja, dalam waktu singkat, suhunya akan sama karena adanya proses keseimbangan.

Berikut ini contoh gambar dari sensor *fingerprint*, yang diperlihatkan oleh Gambar 3.



Gambar 3 *Sensor Fingerprint*

2.6 LCD

LCD atau *Liquid Crystal Display* adalah suatu modul *display* elektronik yang berfungsi sebagai penampil informasi. LCD 16x2 memiliki arti yaitu dapat menampilkan 16 karakter dalam 1 baris, dan 2 artinya memiliki 2 baris untuk memuat masing-masing 16 karakter (*Character Module datasheet: East Rising*). LCD mempunyai 2 *register* yaitu *register command* dan data. *Command* merupakan daftar perintah yang menyimpan suatu instruksi perintah yang diberikan kepada LCD. Perintah itu sendiri merupakan suatu instruksi yang diberikan kepada LCD untuk melakukan tugas yang telah ditetapkan oleh pengguna. Salah satu contoh dari perintah itu sendiri adalah menginisialisasi, membersihkan layar, mengatur posisi kursor, mengontrol layar, dan menampilkan karakter pada layar. *Register* data berfungsi sebagai penyimpan data yang akan ditampilkan pada LCD. Data itu sendiri yaitu nilai ASCII karakter yang akan ditampilkan pada layar LCD. Berikut contoh gambar dari LCD diperlihatkan oleh Gambar 4.



Gambar 4 *Liquid Crystal Display (LCD)*.

Adapun fungsi dari pin yang terdapat pada LCD ditunjukkan pada Tabel 1.

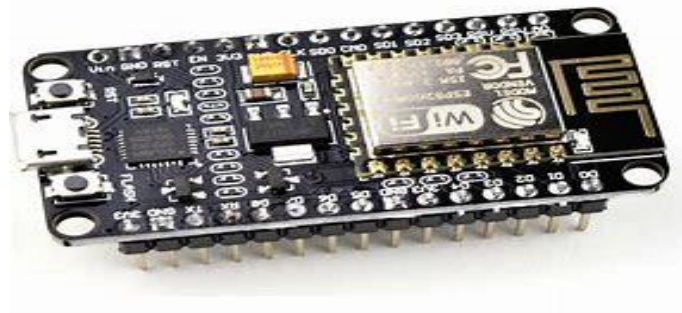
Tabel 1 Pin-pin LCD (*Liquid Cristal Display*)

No Pin	Nama Pin	Deskripsi
1	VSS	<i>Ground 0V</i>
2	VDD	<i>Logic Power Supply</i>
3	V0	<i>Operating Voltage For LCD</i>
4	RS	<i>Data</i>
5	R/W	<i>Read / Write</i>
6	E	<i>Enable Signal</i>
7	DB0	<i>Data Bit 0</i>
8	DB1	<i>Data Bit 1</i>
9	B2	<i>Data Bit 2</i>
10	DB3	<i>Data Bit 3</i>
11	DB4	<i>Data Bit 4</i>
12	DB5	<i>Data Bit 5</i>

13	DB6	Data Bit 6
14	DB7	Data Bit 7
15	LED_A	<i>Back Light Anode</i>
16	LED_K	<i>Back Light Cathode</i>

2.7 Mikrocontroller

Micokontroller merupakan suatu rangkaian terpadu elektronik yang berfungsi sebagai pengendali yang mengatur jalanya proses kerja dari suatu rangkaian elektronik. Pada penelitian ini, menggunakan sebuah *microcontroller NodeMCU ESP8266*. *NodeMCU* adalah sebuah platform IoT yang bersifat *opensource*. Terdiri dari perangkat kerja berupa *System On Chip ESP8266* dari *ESP8266* buatan *Esperessif System*. *NodeMCU* bisa dianalogikan sebagai board arduino yang terkoneksi dengan *ESP866*. *NodeMCU* telah me-package *ESP8266* ke dalam sebuah *board* yang terintegrasi dengan berbagai feature selayaknya *microcontroller* dan kapasitas akses terhadap wifi dan juga chip komunikasi yang berupa USB to serial, Sehingga data pemrograman hanya dibutuhkan kabel data USB. Berikut ini contoh dari *Board NodeMCU ESP8266*, diperlihatkan oleh Gambar 5.



Gambar 5 Board Node MCU ESP8266.

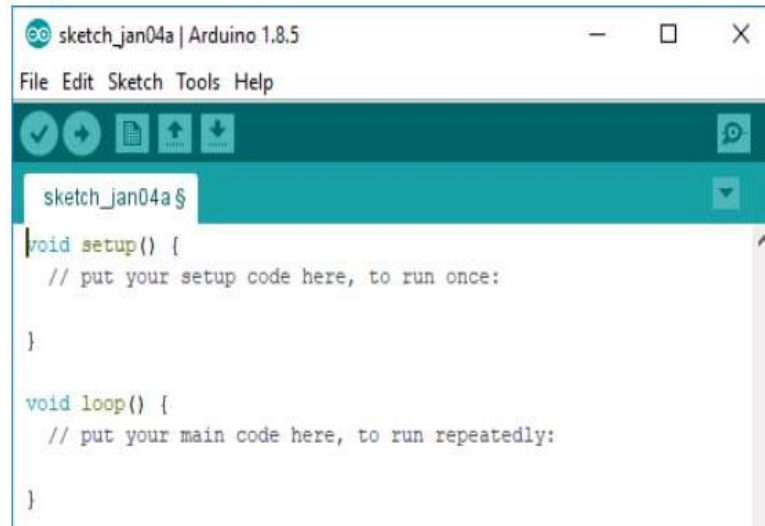
Spesifikasi yang dimiliki oleh NodeMCU sebagai berikut:

1. *Board* ini berbasis ESP8266 serial WiFi SoC (*Single on Chip*) dengan *onboard* USB to TTL. *Wireless* yang digunakan adalah IEEE 802.11b/g/n.
2. 2 tantalum kapasitor 100 mikروفarad dan 10 mikروفarad.
3. 3.3v LDO regulator.
4. *Blue* led sebagai indikator.
5. Cp2102 USB to UART *bridge*.
6. Tombol reset, port usb, dan tombol *flash*.
7. Terdapat 9 GPIO yang di dalamnya ada 3 pin PWM, 1 x ADC *Channel*, dan pin RX TX.
8. 3 pin ground.
9. S3 dan S2 sebagai pin GPIO.
10. S1 MOSI (*Master Output Slave Input*) yaitu jalur data dari master dan masuk ke dalam *slave*, SC CMD/SC.
11. S0 MISO (*Master Input Slave Input*) yaitu jalur data keluar dari *slave* dan masuk ke dalam master.
12. SK yang merupakan SCLK dari master ke *slave* yang berfungsi sebagai *clock*.
13. Pin Vin sebagai masukan tegangan.
14. *Built* in 32-bit MCU

2.8 Arduino IDE

IDE atau disebut juga *Integrated Development Environment* adalah program khusus untuk membuat suatu rancangan atau sketsa program arduino. Arduino IDE merupakan *software* yang sangat canggih yang dituliskan menggunakan *java*. Program yang ditulis menggunakan Arduino *Software* (IDE) disebut sebagai *sketch*. *Sketch* ditulis dalam suatu editor teks yang kemudian disimpan dalam file dengan ekstensi. Teks editor pada Arduino *software* memiliki fitur seperti *cutting/paste* dan

seraching/replacing sehingga memudahkan dalam menulis kode program. Untuk tampilan dari Arduino IDE diperlihatkan pada Gambar 6.



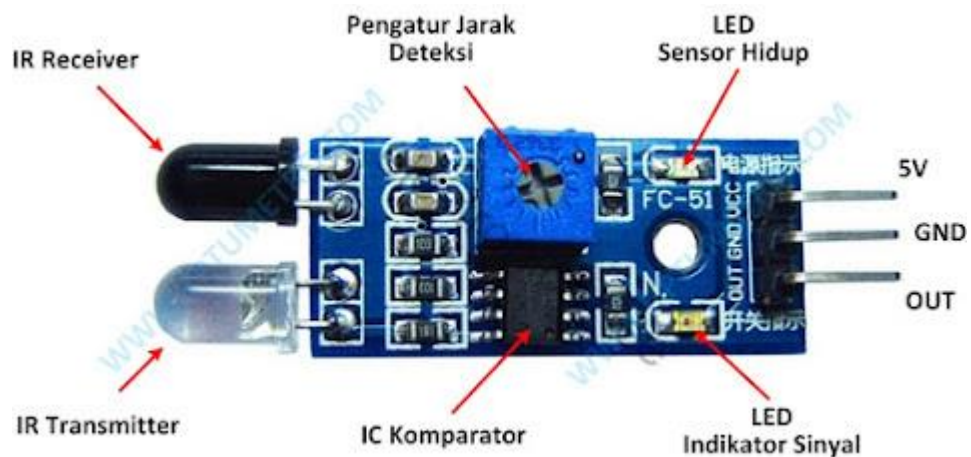
Gambar 6 *Arduino IDE*.

Bagian-bagian dari *toolbar* arduino IDE adalah sebagai berikut:

1. *Verify*
Befungsi sebagai *Checking code* yang telah dibuat apakah telah sesuai dengan kaidah pemrograman yang ada.
2. *Upload*
Befungsi untuk mengupload program yang telah dibuat ke arduino
3. *Editor program*
Befungsi untuk melakukan kompilasi program yang dibuat menjadi bahasa yang dapat terbaca oleh mesin atau arduino.
4. *New*
Befungsi untuk membuat *sketch* baru
5. *Open*
Befungsi untuk membuka *sketch* yang pernah dibuat untuk dilakukan editing atau untuk untuk *upload* ulang ke arduino.
6. *Save*
Befungsi untuk menyimpan *sketch* yang sudah dibuat.

2.9 Modul *sensor infrared FC-51*

Modul *sensor infrared FC-51* merupakan suatu rangkaian yang digunakan untuk mendeteksi sinar infra merah pada area kerjanya. Dalam rangkaian *sensor infrared FC-51* ini terdapat dua buah komponen *infrared* yaitu pemancar *infrared* (*IR Transmitter*) dan penerima *infrared* (*IR Receiver*). Pemancar *infrared* merupakan sebuah *photodiode* yang dapat memancarkan sinar infra merah, sedangkan penerima *infrared* merupakan sebuah dioda khusus yang berfungsi sebagai penerima sinar infra merah. Bagian-bagian *sensor infrared FC-51* terlihat pada Gambar 7.



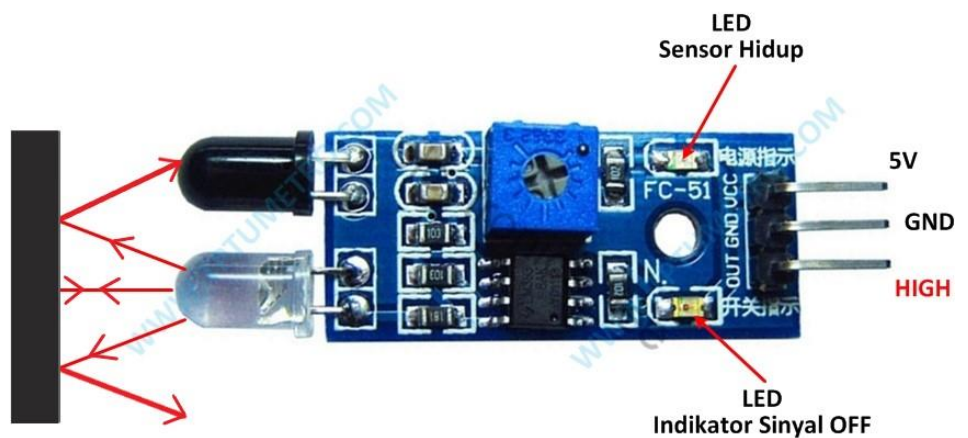
Gambar 7 Modul Sensor *Infrared*.

Pada saat sumber tegangan dihubungkan ke VCC dan GND, maka lampu indikator modul akan hidup (*ON*). Cara kerja dari *sensor infrared FC-51* ini adalah dengan memancarkan sinar infra merah melalui dioda pemancar infra merah. Jika tidak ada benda yang ada di wilayah pancaran infra merah, maka tidak ada media yang dapat memantulkan sinar infra merah tersebut. Penerima infra merah tidak akan mendeteksi apapun. Pada keadaan ini, *LED* indikator sinyal akan mati (*OFF*) dan sinyal keluaran akan berlogika *HIGH* (5 V). Diperlihatkan seperti Gambar 8.



Gambar 8 Kondisi Sensor Belum Mendeteksi Objek.

Jika ada benda yang ada di wilayah pancaran infra merah dioda tersebut, maka sinar infra merah tersebut akan dipantulkan kembali. Pantulan sinar infra merah ini akan dideteksi oleh dioda *photo* dan akan diproses oleh IC *LM393*. Pada keadaan seperti ini, *LED* indikator sinyal akan hidup (*ON*) dan sinyal keluaran akan berlogika *LOW* (0 V). Diperlihatkan pada Gambar 9.



Gambar 9 Kondisi Sensor Mendeteksi Objek.

Jarak benda yang dideteksi bisa disesuaikan dengan cara memutar *potensio* (pengatur jarak) agar dapat mendeteksi benda dengan jarak antara 2 cm hingga 15 cm. *Sensor infrared FC-51* ini bekerja dengan tegangan 5 volt DC.

Modul sensor infrared FC-51 ini banyak digunakan untuk aplikasi seperti; sensor halangan untuk robot, sensor benda dekat, *line follower robot*, dan aplikasi lainnya

2.10 Buzzer

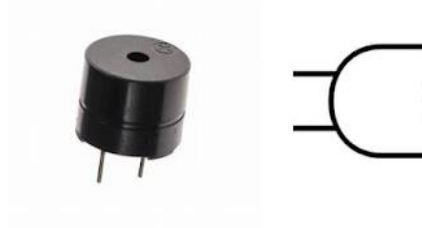
Buzzer elektronika adalah sebuah komponen elektronika yang dapat menghasilkan getaran suara berupa gelombang bunyi. *Buzzer* akan menghasilkan getaran suara ketika diberikan sejumlah tegangan listrik dengan taraf tertentu sesuai dengan spesifikasi bentuk dan ukuran *buzzer* itu sendiri. Pada umumnya, *buzzer* ini sering digunakan sebagai alarm karena penggunaannya yang cukup mudah yaitu dengan memberikan tegangan input maka *buzzer* akan menghasilkan getaran suara berupa gelombang bunyi yang dapat didengar manusia.

Pada dasarnya, setiap *buzzer* memerlukan *input* berupa tegangan listrik yang kemudian diubah menjadi getaran suara atau gelombang bunyi yang memiliki frekuensi berkisar antara 1 - 5 KHz. Jenis *buzzer* elektronika yang sering digunakan dan ditemukan dalam rangkaian adalah *buzzer* yang berjenis *piezoelectric*. Hal itu karena *piezoelectric buzzer* memiliki berbagai kelebihan diantaranya yaitu lebih murah, relatif lebih ringan dan lebih mudah penggunaannya ketika diaplikasikan dalam rangkaian elektronika.

Efek Piezoelektrik (*Piezoelectric Effect*) ditemukan pertama kali oleh dua orang ilmuwan fisika pada tahun 1880 bernama Pierre Curie dan Jacques Curie yang berasal dari kebangsaan Perancis. Penemuan tersebut kemudian dikembangkan oleh sebuah perusahaan Jepang menjadi *piezoelectric buzzer* dan mulai populer digunakan pada tahun 1970-an.

Dalam rangkaian elektronika, *piezoelectric buzzer* dapat digunakan pada tegangan listrik sebesar 6 volt hingga 12 volt dan dengan tipikal arus sebesar 25 mA. *Buzzer* yang termasuk dalam keluarga Transduser ini sering disebut juga dengan *Beeper*.

Pada umumnya *buzzer* elektronika memiliki bentuk seperti tabung silinder dengan sebuah lubang kecil di bagian atas dan dua buah pin/kaki di bagian bawah. Untuk bentuk dan simbol Buzzer Elektronika diperlihatkan oleh Gambar 10.



Gambar 10 Tampilan dan Simbol *Buzzer*.

Pada dasarnya *buzzer* elektronika menyerupai loud speaker namun memiliki fungsi-fungsi yang lebih sederhana. Ada beberapa fungsi buzzer elektronika, yaitu seperti; sebagai bel rumah, alarm pada berbagai peralatan, peringatan mundur pada truk, komponen rangkaian anti maling, indikator suara sebagai tanda bahaya, timer, dan lain lain.

Pada dasarnya, prinsip kerja dari *buzzer* elektronika hampir sama dengan *loud speaker* dimana *buzzer* juga terdiri dari kumparan yang terpasang secara diafragma. Ketika kumparan tersebut dialiri listrik maka akan menjadi elektromagnet sehingga mengakibatkan kumparan tertarik ke dalam ataupun ke luar tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya. Karena kumparan dipasang secara diafragma maka setiap kumparan akan menggerakkan diafragma tersebut secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara.

Namun dibandingkan dengan *loud speaker*, *buzzer* elektronika relatif lebih mudah untuk digerakkan. Sebagai contoh, *buzzer* elektronika dapat langsung diberikan tegangan listrik dengan taraf tertentu untuk dapat menghasilkan suara. Hal ini tentu berbeda dengan *loud speaker* yang memerlukan rangkaian penguat khusus untuk menggerakkan *speaker* agar menghasilkan suara yang dapat didengar oleh manusia.

2.11 Blynk

Internet of things (IoT) merupakan sebuah konsep di mana suatu benda atau objek ditanamkan teknologi-teknologi seperti *sensor* dan *software* dengan tujuan untuk berkomunikasi, mengendalikan, menghubungkan, dan bertukar data melalui perangkat lain selama masih terhubung ke internet (Agung dkk, 2020).

IoT memiliki hubungan yang erat dengan istilah *machine-to-machine* atau M2M. Seluruh alat yang memiliki kemampuan komunikasi M2M ini sering disebut dengan perangkat cerdas atau *smart devices*. Perangkat cerdas ini diharapkan dapat membantu kerja manusia dalam menyelesaikan berbagai urusan atau tugas yang ada.

Untuk membuat suatu ekosistem *IoT*, kita tidak hanya memerlukan perangkat-perangkat yang pintar, melainkan juga berbagai unsur pendukung lain di dalamnya. Berikut adalah berbagai unsur pembentuk *internet of things*:

- *Artificial intelligence* (kecerdasan buatan)
Yang pertama ada kecerdasan buatan. Kecerdasan buatan atau *artificial intelligence (AI)* adalah sistem kecerdasan yang dimiliki oleh manusia yang diimplementasikan atau diprogram di dalam mesin agar mesin dapat dapat berpikir dan berlaku layaknya manusia. *AI* ini sendiri memiliki beberapa cabang, salah satunya adalah *machine learning*. Kamu dapat mempelajari *machine learning* ini di *Machine Learning Developer Dicoding* sebagai langkah awal untuk mengembangkan *AI*. Dalam *IoT*, hampir semua mesin atau alat dapat menjadi mesin pintar. Itu berarti *IoT* sangat berdampak pada seluruh aspek kehidupan kita. *AI* ini bertugas untuk mengumpulkan data, perancangan dan pengembangan algoritma, serta pemasangan jaringan.
- Sensor
Unsur ini merupakan unsur pembeda mesin *IoT* dengan mesin canggih lainnya. Dengan adanya sensor ini mesin mampu menentukan instrumen yang dapat mengubah mesin *IoT* dari yang semula bersifat pasif menjadi mesin atau alat yang bersifat aktif dan terintegrasi.
- Konektivitas

Konektivitas juga biasa disebut sebagai koneksi antar jaringan. Dalam dunia *IoT* sendiri ada kemungkinan untuk kita membuat jaringan baru, jaringan yang khusus digunakan untuk perangkat *IoT*.

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian tugas akhir dilakukan di Laboratorium Elektronika, Laboratorium Terpadu Teknik Elektro, Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung. Penelitian ini dimulai pada bulan November 2022 sampai dengan Juni 2023.

3.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini dibagi menjadi perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) sebagai berikut. Perangkat keras yang digunakan, yaitu:

Tabel 2 Alat dan Bahan

No.	Alat dan Bahan	Fungsi
1.	<i>Motor Servo</i>	Sebagai <i>output</i> dari semua rangkaian yang telah dibuat.
2.	Sensor sidik jari	Sebagai pendeteksi jari pengguna yang telah terdaftar di <i>database</i> .
3.	LCD	Sebagai layar penampil apakah sidik jari yang terdeteksi terdaftar di <i>database</i> atau tidak terdaftar.

4.	NodeMCU	Sebagai <i>microcontroller</i> dari rangkaian yang telah dibuat.
5.	Laptop Asus X456UF	Untuk merancang alat dan sistem keseluruhan serta mengerjakan laporan dan <i>file</i> presentasi penelitian.
6.	<i>Power Supply</i>	Sebagai pensuplai daya untuk rangkaian

Perangkat lunak yang digunakan, yaitu:

Tabel 3 Software

No.	Perangkat	Fungsi
1.	<i>Microsoft Word</i>	<i>Software</i> untuk tempat menyusun laporan hasil penelitian.
2.	Arduino IDE	<i>Software</i> untuk memrogram <i>microcontroller</i> yang digunakan.

3.3 Langkah-Langkah Penelitian

Dalam melakukan penelitian tugas akhir ini ada beberapa tahap / prosedur yang akan dilakukan antara lain :

3.3.1. Studi Literatur

Metode ini dilakukan untuk mencari dan mendapatkan sumber-sumber kajian yang berkaitan, landasan teori yang mendukung, data-data, atau informasi sebagai acuan dalam melakukan perencanaan, desain, pembuatan, percobaan, dan penyusunan laporan penelitian.

3.3.2. Desain Rancangan Perangkat Keras

Metode ini dimaksudkan untuk menghasilkan suatu rangkaian alat sensor *fingerprint* dan mikrokontroler Arduino yang tepat sehingga diperoleh hasil rancangan yang sesuai dengan tujuan penelitian.

3.3.3. Pembuatan Koding

Tahap ini adalah penyusunan kode-kode program untuk mengintegrasikan antara sensor dan Arduino agar dapat mendaftarkan dan mengotentikasi user penghuni rumah.

3.3.4. Pengujian

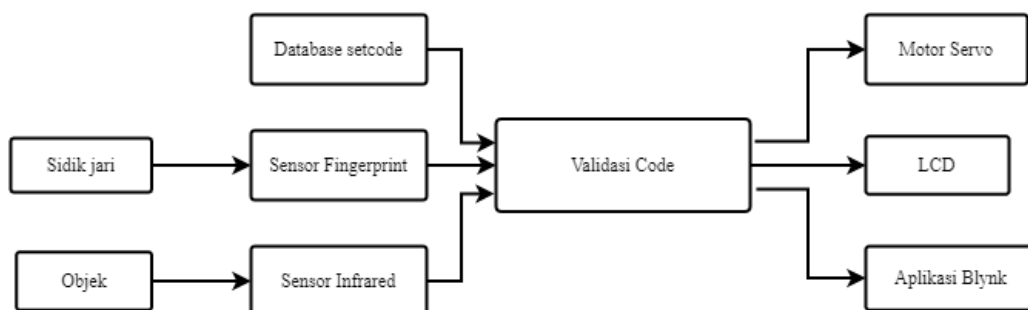
Metode ini dilakukan untuk penyesuaian antara perencanaan dan hasil yang telah dicapai sehingga diharapkan tidak adanya penyimpangan (*error*) yang tidak diinginkan, sehingga akan sesuai dengan apa yang telah direncanakan.

3.3.5. Pengambilan Kesimpulan

Metode ini dilakukan untuk mengambil kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan

3.4 Metode Yang Diusulkan

Pada penelitian ini diusulkan konsep rancang seperti Gambar 11:



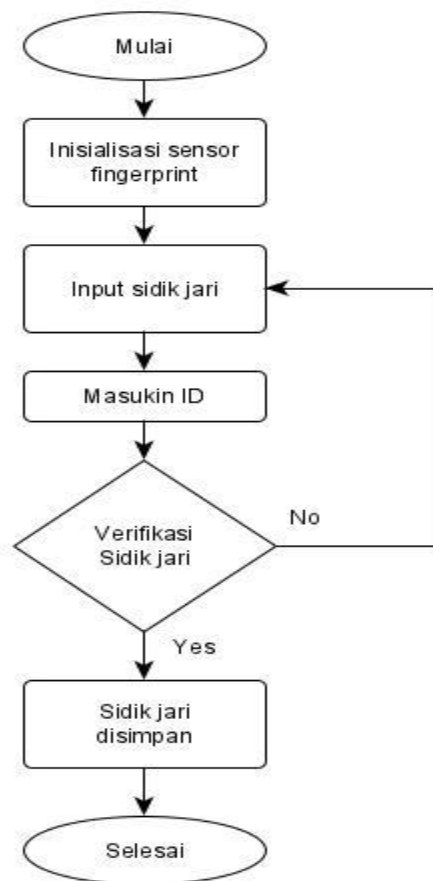
Gambar 11 Diagram Blok Metode yang Diusulkan.

Pada gambar 11 adalah gagasan modifikasi. Blok validasi code berfungsi sebagai penentu pembuka kunci pintu. Pada saat proses validasi menghasilkan sinyal 1, sinyal akan menggerakkan *actuator*, yang dalam hal ini adalah *motor servo*.

Sinyal validasi juga akan mengaktifkan LCD, Fungsi dari LCD ini adalah sebagai penampil apakah akses diterima atau ditolak saat *fingerprint* mendeteksi sidik jari *user*.

3.5 Diagram Alir Sistem

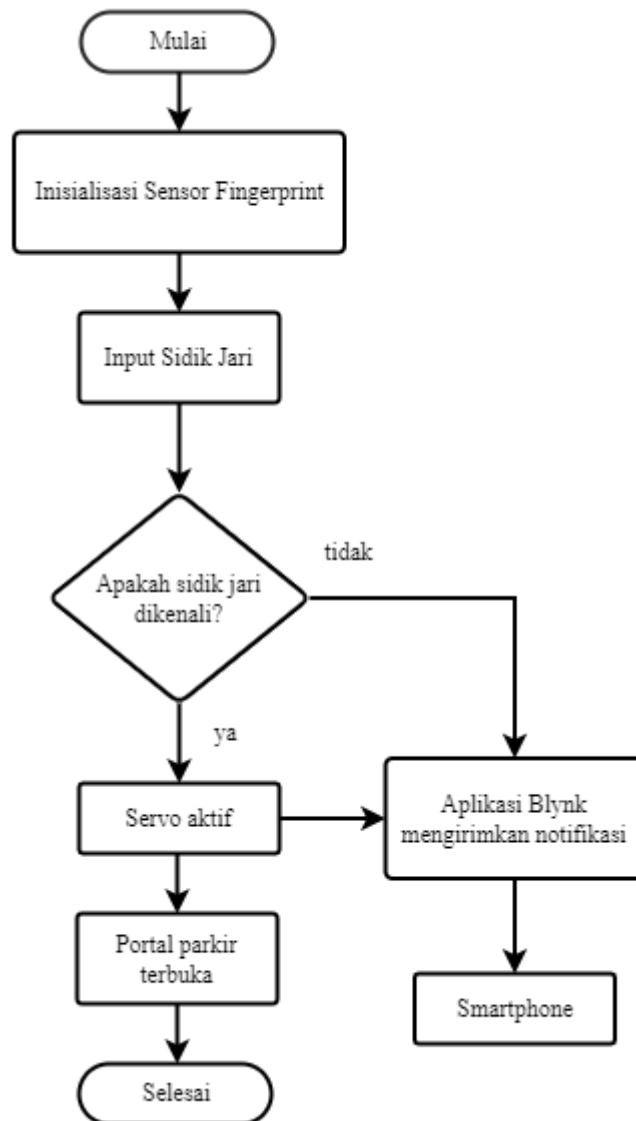
Tahapan yang dilakukan untuk mendaftarkan sidik jari *user* agar terdaftar pada *database* adalah seperti pada Gambar 12 berikut ini:



Gambar 12 Diagram Alir Pendaftaran Sidik Jari.

Pada Gambar 12 memperlihatkan diagram pendaftaran sidik jari user agar terdaftar di *database* sistem. Saat alat diaktifkan maka alat siap memindai sidik jari untuk dilakukan proses registrasi pengguna, dengan menekan tombol *enroll* lalu memilih nomor registrasi kemudian daftarkan sidik jari yang ingin didaftarkan maka alat akan menyimpan sidik jari dan nomor id tersebut dan memasukkannya di *database*.

Sementara tahapan yang dilakukan dalam sistem untuk mengakses portal parkir otomatis dapat direpresentasikan dalam diagram blok seperti pada Gambar 13 berikut ini:



Gambar 13 Diagram Alir Sistem Untuk Mengakses Portal Parkir.

Pada Gambar 13 memperlihatkan diagram alir sistem untuk mengakses portal parkir menggunakan pola sidik jari. Langkah pertama ialah menginisialisasi sensor *fingerprint* dengan menghubungkan dan memsasikan program kedalam *nodeMCU*, kemudian melakukan pemindaian sidik jari pengguna terhadap *sensor fingerprint*. Jika sidik jari tidak dikenali, maka sidik jari belum terdaftar kedalam sensor dan akses akan ditolak dan aplikasi blynx akan mengirim pesan. Jika sidik jari dikenali, maka *motor servo* aktif dan akan bergerak sehingga portal parkir akan terbuka, dan aplikasi blynx akan mengirim pesan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisa data yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Telah berhasil dirancang sistem keamanan pada portal parkir menggunakan sensor fingerprint dengan persentase keberhasilan yang tinggi yaitu sebesar 90% dengan tingkat persentase *error* yang rendah, yaitu hanya sebesar 10%.
2. Telah berhasil membuat sistem yang dapat mengirimkan notifikasi ke aplikasi *Blynk* dengan sangat efisien, yaitu hanya berkisar di 1 – 2 detik saja. Selain itu untuk notifikasi pesan via *email*, sedikit lebih lambat dari notifikasi ke aplikasi *blynk* yaitu berkisar di 5 – 8 detik.

5.2 Saran

Adapun saran yang berfungsi sebagai masukan untuk kedepannya berdasarkan hasil penelitian dan analisa data yang telah dilakukan, yaitu sebagai berikut:

1. Mengganti tipe *sensor fingerprint* dengan yang lebih murah tetapi kualitasnya lebih canggih, supaya dapat merancang alat yang lebih efisien.

2. Mencari cara untuk menambah memori, supaya kapasitas jumlah sidik jari yang dapat disimpan pada *database* bisa lebih banyak dari 127 sidik jari.
3. Mencari cara yang lebih efisien dalam mendaftarkan sidik jari yang ingin didaftarkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam, M. (2019, October). Pemanfaat Mikrokontroler Atmega8 Sebagai Pengaman Pintu Menggunakan Metode Sidik Jari (Fingerprint). In *Prosiding Seminar Nasional Kewirausahaan* (Vol. 1, No. 1, pp. 279-289).
- Agung, P., Iftikhor, A. Z., Damayanti, D., Bakri, M., & Alfarizi, M. (2020). Sistem Rumah Cerdas Berbasis Internet of Things Dengan Mikrokontroler Nodemcu Dan Aplikasi Telegram. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer*, 1(1), 8-14.
- Agustiawan, B. H., & Sirad, M. A. H. (2020). Rancang Bangun Sistem Parkir Dengan Menggunakan Fingerprint. *Patria Artha Technol. J*, 4(2), 113-116.
- Ari, S. (2022). Rancang Bangun Keamanan Portal Parkir Otomatis Menggunakan Teknologi Radio Frequency Identification (Rfid) Dengan Sistem Counting Berbasis Arduino Uno.
- Ayatullah, M. D., Sandi, E. A., & Wibowo, G. H. (2019). Rancang bangun absensi mahasiswa berbasis fingerprint menggunakan komunikasi wireless. *Jurnal Informatika*, 4(02), 152-158.
- Daulay, N. K., & Alamsyah, M. N. (2019). Monitoring sistem keamanan pintu menggunakan rfid dan fingerprint berbasis web dan database. *Jusikom: Jurnal Sistem Komputer Musirawas*, 4(2), 85-92.
- Hafizh, M. A. (2022). Rancang Bangun Sistem Keamanan Ganda Membuka Kunci Koper Menggunakan Sidik Jari Dan Melacak Lokasi Koper Menggunakan Gps (Global Positioning System).
- Kurniawan, D., Sulistiyanti, S. R., & Murdika, U. (2023). Sistem Pemantau Gas Karbon Monoksida (Co) Dan Karbon Dioksida (Co2) Menggunakan Sensor Mq7 Dan Mq-135 Terintegrasi Telegram. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 11(2).
- Muchlisin Riadi. (2021). Sidik Jari (Pengertian, Karakteristik, Klasifikasi dan Pemeriksaan). <https://www.kajianpustaka.com/2021/06/sidik-jari-pengertian-karakteristik.html>.
- NodeMCU. NodeMCU ESP8266 Datasheet. Diambil 10 Juni 2023, dari <https://indobot.co.id/blog/datasheet-nodemcu-esp8266-lengkap-dengan->

pin-dan-cara-akses/.

- NP Utomo. (2016). Pengertian dari sistem dan sistem keamanan. Diambil dari https://repository.dinamika.ac.id/id/eprint/2093/5/BAB_II.pdf
- Prasetyo, W. A., & Heru Supriyono, S. T. (2017). *Pengelolaan sistem parkir dengan rfid berbasis arduino uno* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Siswanto, A., Yulianti, A., & Costaner, L. (2018). Sistem Pengaman Pintu Rumah Dengan Teknologi Biometrik Sidik Jari Berbasis Arduino Home Doorlock Security System With Biometric Fingerprint Based On Arduino. *Jurnal Penelitian Pos dan Informatika*, 8(02).
- Sulaiman, S. (2020, October). Rancang Bangun Portal Parkir Otomatis Menggunakan Sidik Jari Berbasis Mikrokontroler. In *Bina Darma Conference on Engineering Science (BDCES)* (Vol. 2, No. 1, pp. 135-144).