

**RANCANG BANGUN PROTOTIPE KEAMANAN
PINTU ABK DI ATAS KAPAL DENGAN SENSOR
FINGERPRINT DAN IOT**



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Pendidikan Diploma IV Pelayaran

FIKRI RAMADHAN SUKMA WARDHANA
NIT.08.20.007.1.03

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA KELISTRIKAN KAPAL

PROGRAM DIPLOMA IV
POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
TAHUN 2024

**RANCANG BANGUN PROTOTIPE KEAMANAN
PINTU ABK DI ATAS KAPAL DENGAN SENSOR
FINGERPRINT DAN IOT**



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Pendidikan Diploma IV Pelayaran

FIKRI RAMADHAN SUKMA WARDHANA
NIT.08.20.007.1.03

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA KELISTRIKAN KAPAL

PROGRAM DIPLOMA IV
POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
TAHUN 2024

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Fikri Ramadhan Sukma Wardhana

Nomor Induk Taruna : 08.20.007.1.03

Program Studi : Diploma IV Elektro Pelayaran Menyatakan bahwa KIT yang saya tulis dengan judul:

RANCANG BANGUN PROTOTIPE KEAMANAN PINTU ABK DI ATAS KAPAL DENGAN SENSOR *FINGERPRINT* DAN IOT

Merupakan karya asli seluruh ide yang ada dalam KIT tersebut, kecuali tema dan yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide saya sendiri.

Jika pernyataan di atas terbukti tidak benar, maka saya sendiri menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Pelayaran Surabaya.

SURABAYA,

2024

A handwritten signature in black ink is written over a yellow rectangular stamp. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text '2000', 'Rp', 'METERAI TEMPEL', and the serial number '5A545AJX017204510'.

Fikri Ramadhan Sukma Wardhana

**PERSETUJUAN SEMINAR HASIL
KARYA ILMIAH TERAPAN**

Judul : RANCANG BANGUN PROTOTIPE KEAMANAN PINTU
ABK DI ATAS KAPAL DENGAN SENSOR *FINGERPRINT*
DAN IOT

Nama Taruna : Fikri Ramadhan Sukma Wardhana

NIT : 08.20.007.1.03

Program Studi : D-IV Teknologi Rekayasa Kelistrikan Kapal

Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diseminarkan

SURABAYA,

2024

Menyetujui,

Pembimbing I



Dr. AGUS DWI S., ST., MT., M.Pd

Penata Tk.I (III/d)

NIP.1978808192000031001

Pembimbing II



HENNA NURDIANSARI, S.T., M.T., M.Sc.

Penata Muda Tk.I (III)

NIP. 198512112009122003

Mengetahui,

Ketua Prodi Teknologi Rekayasa
Kelistrikan Kapal



AHMAD KASAN GUPRON M.Pd

Penata Tk.I (III/d)

NIP.19800517200502103

PENGESAHAN SEMINAR HASIL
KARYA ILMIAH TERAPAN
RANCANG BANGUN PROTOTIPE KEAMANAN PINTU ABK DI ATAS
KAPAL DENGAN SENSOR *FINGERPRINT* DAN IOT

Disusun dan Diajukan Oleh:

FIKRI RAMADHAN SUKMA WARDHANA

NIT: 0820007103

Teknologi Rekayasa Kelistrikan Kapal

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Karya Ilmiah Terapan

Politeknik Pelayaran Surabaya

Pada tanggal, 07 Agustus 2024

Menyetujui :

Penguji I



SRI MULYANTO H. S.T., M.T
Pembina (IV/a)
NIP. 197204181998031002

Penguji II



PRIMA YUDHA Y. S.E.M.M.
Penata (III/c)
NIP. 197807172005021001

Penguji III



Dr. AGUS DWI S. S.T., M.T., M.Pd
Penata Muda Tk. I (III/d)
NIP. 197808192000031001

Mengetahui :

Ketua Prodi Teknologi Rekayasa
Kelistrikan Kapal



AKHMAD KASAN GUPRON. M.Pd.
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 198005172005021003

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, karena karya ilmiah terapan tentang “Rancang Bangun Prototipe Keamanan Pintu ABK Di Atas Kapal Dengan Sensor *Fingerprint* Dan IoT” Karya Ilmiah Terapan ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat melaksanakan proyek laut program Diploma IV Politeknik Pelayaran Surabaya.

Penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu serta memberikan arahan, bimbingan, petunjuk dalam segala hal yang sangat berarti dan menunjang dalam penyelesaian karya ilmiah terapan ini. Perkenankanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Moejiono, M.T M.MAR.E selaku Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya.
2. Bapak Dr. Agus Dwi Santoso, S.T.,M.T., M.Pd. selaku dosen pembimbing I
3. Ibu Henna Nurdiansari ST.,M.T.,M.Sc. selaku dosen pembimbing II, yang dengan penuh ketekunan dan kesabaran membimbing saya dalam penulisan Seminar Hasil ini.
4. Bapak/Ibu dosen Politeknik Pelayaran Surabaya, khususnya lingkungan program studi Diploma IV Teknologi Rekayasa Kelistrikan Kapal yang telah memberikan bekal ilmu sehingga saya dapat menyelesaikan Seminar Hasil ini.
5. Rekan-rekan taruna yang telah memberikan dorongan dan semangat sehingga penulisan Seminar Hasil ini dapat terselesaikan.
6. Keluarga, ayah M. Sodik dan ibu Siti Hotidjah serta adik Rizky Firdaus S., sebagai keluarga yang senantiasa mendukung, dan memberi motivasi.
7. Rekan satu angkatan terkhususnya untuk rekan TRKK Angkatan XI yang merupakan rekan seperjuangan dan selalu memberikan dukungan.

8. Semua pihak yang telah membantu dalam segala hal untuk menyelesaikan karya tulis ilmiah ini.

Saya sadar bahwa dalam penulisan karya ilmiah terapan ini masih terdapat banyak kekurangan. Kekurangan tersebut tentunya dapat dijadikan peluang untuk peningkatan penulisan selanjutnya. Demikian, semoga penelitian ini bermanfaat bagi pembaca.

Surabaya,

2024

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Fikri R Sukma Wardhana', written in a cursive style.

Fikri Ramadhan Sukma Wardhana

ABSTRAK

FIKRI RAMADHAN SUKMA WARDHANA, 2024 Rancang Bangun Prototipe pintu ABK di atas dengan sensor *Fingerprint* dan IoT. Dibimbing oleh bapak Dr. Agus Dwi Santoso, S.T.,M.T., M.Pd. selaku dosen pembimbing I dan ibu Henna Nurdiansari ST.,M.T.,M.Sc selaku dosen pembimbing II

Keamanan di atas kapal adalah aspek utama yang mempengaruhi keselamatan ABK (Anak Buah Kapal). Umumnya, sistem keamanan pintu kamar ABK masih menggunakan metode konvensional, seperti kunci manual atau kartu akses, yang rentan hilang atau dipalsukan. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sebuah sistem keamanan pintu kamar ABK berbasis sensor sidik jari *Fingerprint* yang terintegrasi dengan mikrokontroler. Sistem ini dirancang untuk memastikan bahwa hanya seorang saja yang terverifikasi yang dapat membuka dan memasuki kamar ABK. Komponen utama sistem mencakup Arduino Nano, LCD, *Buzzer*, Solenoid Door Lock, dan modul ESP8266 Wemos D1 Mini, dengan fitur tambahan berupa notifikasi melalui Telegram ketika akses dilakukan atau terjadi upaya akses yang tidak sah.

Pengguna harus mendaftarkan sidik jari ke sistem agar dapat membuka kunci pintu. Notifikasi otomatis akan dikirim ke Telegram setiap kali kunci diakses, dan sistem mendukung hingga 100 sidik jari yang terdaftar. Pengujian menunjukkan bahwa sistem ini efektif dalam meningkatkan keamanan, dengan tingkat keberhasilan tertinggi pada pengguna berusia ≥ 25 tahun dan pengguna laki-laki. Kelompok usia ≥ 50 tahun dan perempuan memiliki tingkat keberhasilan lebih rendah dan persentase error lebih tinggi, yang menunjukkan bahwa kinerja sistem dipengaruhi oleh kondisi fisik sidik jari pengguna. Temuan ini memberikan wawasan penting untuk pengembangan lebih lanjut dari sistem keamanan berbasis *Fingerprint* di masa mendatang

Kata kunci: Keamanan Pintu, Sensor *Fingerprint*, *Buzzer*, Arduino Nano, LCD, *Solenoid Door lock* dan ESP2866 Wemos D1 Mini

ABSTRACT

FIKRI RAMADHAN SUKMA WARDHANA, 2024 Design and Construction of the ABK door prototype above with Fingerprint and IoT sensors. Supervised by Dr. Agus Dwi Santoso, S.T., M.T., M.Pd. as supervisor lecturer I and Mrs. Henna Nurdiansari ST., M.T., M.Sc as supervisor lecturer II.

Security on board a ship is the main aspect that influences the safety of crew members. Generally, the security system for crew room doors still uses conventional methods, such as manual locks or access cards, which are vulnerable to being lost or counterfeited. This research aims to design and build a security system for crew room doors based on a fingerprint sensor integrated with a microcontroller. This system is designed to ensure that only verified people can open and enter the crew's room. The main components of the system include Arduino Nano, LCD, Buzzer, Solenoid Door Lock, and ESP8266 Wemos D1 Mini module, with additional features in the form of notifications via Telegram when access is carried out or an unauthorized access attempt occurs.

Users must register their fingerprints with the system in order to unlock the door. An automatic notification will be sent to Telegram every time the lock is accessed, and the system supports up to 100 registered fingerprints. Testing shows that the system is effective in improving security, with the highest success rates in users aged ≥ 25 years and male users. The age group ≥ 50 years and women had a lower success rate and a higher error percentage, which shows that system performance is influenced by the physical condition of the user's fingerprint. These findings provide important insights for the further development of fingerprint-based security systems in the future

Keywords: *Door Security, Fingerprint Sensor, Buzzer, Arduino Nano, LCD, Solenoid Door lock and ESP2866 Wemos D1mini*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PERSETUJUAN SEMINAR HASIL KARYA ILMIAH TERAPAN	iii
PENGESAHAN SEMINAR HASIL KARYA ILMIAH TERAPAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. LATAR BELAKANG.....	1
B. RUMUSAN MASALAH	2
C. BATASAN MASALAH	2
D. TUJUAN PENELITIAN	3
E. MANFAAT PENELITIAN	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A.REVIEW JURNAL	4
B.LANDASAN TEORI	7
1.Teknologi Keamanan/ Biometrik	7
2.Sensor <i>Fingerprint</i>	7
3.Arduino Nano.....	9
4.LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>) A16x2	10

5. Buzzer	11
6. Solenoid Door Lock.....	12
7. Push button	12
8. Adaptor	13
9. White Connector.....	14
10. Connector Socket DC	14
11. IC LM2596	15
12. Baterai.....	16
13. Esp8266 Wemos D1	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	18
A. DIAGRAM BLOK SISTEM.....	18
B. DESAIN RANGKAIAN ALAT	19
C. FLOWCHART SISTEM.....	20
D. SKENARIO PENGUJIAN	21
1. Berdasarkan Gender atau Jenis Kelamin.....	21
2. Berdasarkan Usia	23
3. Berdasarkan Metode Inputan (Direct/IoT)	24
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	25
A. UJI COBA PRODUK	25
1. Pengujian Komponen.....	25
2. Desain Produk	30
B. HASIL PENGUJIAN	33
1. Tangan Laki-Laki Umur ≥ 25 Tahun.....	33
2. Tangan Perempuan Umur ≥ 25 Tahun.....	33

3.Tangan Laki-Laki Umur ≥ 50 Tahun.....	34
4.Tangan Perempuan Umur ≥ 50 Tahun.....	34
5.Tabel Uji Coba Berdasarkan Usia	35
6.Tabel Uji Coba Berdasarkan Gender	35
7.Pengujian Aplikasi Telegram	36
C.KINERJA ALAT	36
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	39
A. KESIMPULAN.....	39
B. SARAN.....	40
DAFTAR PUSTAKA.....	41
DAFTAR LAMPIRAN	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bentuk Fisik Sensor <i>Fingerprint</i>	8
Gambar 2.2 Bentuk Fisik Arduino.....	10
Gambar 2.3 Nano RP2040	10
Gambar 2.4 Bentuk Fisik LCD 16x2	11
Gambar 2.5 Bentuk Fisik <i>Buzzer</i>	11
Gambar 2. 6 Bentuk <i>Solenoid Door Lock</i>	12
Gambar 2.7 Bentuk <i>Push Button</i>	13
Gambar 2.8 Bentuk <i>Adaptor</i>	13
Gambar 2.9 Bentuk <i>White connector</i>	14
Gambar 2.10 Bentuk Socket DC	15
Gambar 2.11 Bentuk LM2596.....	15
Gambar 2.12 Bentuk Baterai	16
Gambar 2.13 Bentuk Esp8266.....	17
Gambar 3.1 Blok Diagram	17
Gambar 3.2 Desain Rangkaian Alat	17
Gambar 3.3 <i>FlowChart Sistem</i>	21
Gambar 4.1 Pengujian Sensor <i>Fingerprint</i>	26
Gambar 4.2 Pengujian LCD	26
Gambar 4.3 Pengujian <i>Buzzer</i>	27
Gambar 4.4 Pengujian <i>Solenoid Door Lock</i>	28
Gambar 4.5 Pengujian <i>Push Button</i>	28
Gambar 4.6 Pengujian Baterai.....	29
Gambar 4.7 Pengujian Esp8266	29

Gambar 4.8 Pintu Tampak Depan	30
Gambar 4.9 Pintu Tampak Samping Kanan.....	31
Gambar 4.10 Pintu Tampak Samping Kiri.....	31
Gambar 4.11 Pintu Tampak Belakang	32
Gambar 4.12 Pintu Tampak Atas.....	32
Gambar 4.13 Pengujian aplikasi telegram	36

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Review Jurnal.....	4
<i>Tabel 2.2 Spesifikasi Sensor Fingerprint</i>	<i>9</i>
Tabel 3.1 Pin <i>Mapping</i> Perancangan Alat.....	20
Tabel 4.1 Penyajian Data Tangan Laki-Laki Umur ≥ 25 Tahun	33
Tabel 4.2 Penyajian Data Tangan Perempuan ≥ 25 Tahun	34
Tabel 4.3 Penyajian Data Tangan Laki-Laki ≥ 50 Tahun	34
Tabel 4.4 Penyajian Data Tangan Perempuan ≥ 50 Tahun	34
Tabel 4.5 Jumlah Uji Coba Berdasarkan Usia	35
Tabel 4.6 Jumlah Uji Coba Berdasarkan Gender	35

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Kemajuan teknologi yang pesat dan pertumbuhan populasi yang terus meningkat menjadikan sistem keamanan sebagai salah satu kebutuhan teknologi yang sangat penting. Tingginya tingkat kriminalitas, terutama pencurian, menjadikan sistem keamanan sebagai hal yang tak dapat diabaikan. Sistem keamanan umumnya diterapkan di tempat atau ruangan yang menyimpan barang berharga atau dokumen penting. Berbagai inovasi dan pengembangan perangkat pengaman yang memanfaatkan teknologi bertujuan untuk mencegah tindakan kejahatan.

Ruangan pribadi yang menyimpan barang atau dokumen penting memerlukan pintu sebagai lapisan perlindungan pertama. Meskipun banyak pintu masih menggunakan kunci konvensional, para pelaku kejahatan sering kali menemukan cara untuk merusak kunci tersebut. Penggunaan teknologi elektronik, seperti mikrokontroler, menawarkan solusi inovatif dengan menciptakan sistem keamanan yang lebih canggih. Salah satu contohnya adalah sensor *fingerprint*, alat elektronik yang menggunakan pemindaian sidik jari untuk verifikasi identitas. Sensor ini meningkatkan keamanan dengan memastikan bahwa hanya individu yang terdaftar yang dapat mengakses sistem. Dengan adanya sensor *fingerprint*, masyarakat dapat meningkatkan sistem keamanan secara efektif tanpa bergantung pada kunci konvensional.

Cara pengaplikasian alat ini adalah hanya dengan menempelkan jari ke sensor *Fingerprint* maka pengunci elektronik terbuka secara otomatis dan pintu

terbuka . Pada latar belakang di atas ini penulis membuat penelitian dengan judul “RANCANG BANGUN PROTOTIPE KEAMANAN PINTU ABK DI ATAS KAPAL DENGAN SENSOR *FINGERPRINT* DAN IOT”. Agar menjadi bahan masukan dan tambahan ilmu bagi para pelaut yang akan bekerja di kapal serta pembacanya di seluruh dunia.

B. RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah yang dapat ditemukan pada alat tersebut adalah :

1. Bagaimana rancang bangun sistem keamanan pintu ABK di kapal dengan sensor *Fingerprint* dan IoT?
2. Bagaimana kinerja rancang bangun sistem keamanan pintu ABK di kapal dengan sensor *Fingerprint* dan IoT?

C. BATASAN MASALAH

Batasan permasalahan pada laporan akhir ini adalah:

1. Alat ini hanya diaplikasikan untuk membuka satu buah pintu.
2. Hanya menggunakan alat sensor *Fingerprint* sebagai sistem keamanan, tidak membahas pola sidik jari.
3. Hanya dapat menginput beberapa data sesuai jumlah orang di dalam ruangan.

D. TUJUAN PENELITIAN

Pembuatan karya ilmiah terapan ini pada dasarnya untuk mengembangkan pikiran dan pengalaman serta menyangkut berbagai masalah yang terjadi di kapal, khususnya yang berkaitan dengan keamanan di dalam kapal. Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penulisan karya ilmiah terapan ini di antaranya adalah:

1. Mengganti sistem keamanan kunci konvensional pada pintu kamar ABK kapal menggunakan sidik jari berbasis mikrokontroler.
2. Agar menjadi lebih praktis dalam penggunaan serta meningkatkan keamanan dan kenyamanan di kapal.

E. MANFAAT PENELITIAN

Manfaat dari penelitian perakitan dan pembuatan pembangkit listrik tenaga kinetik berbasis mekanik antara lain :

1. Manfaat Teoritis

Secara teoritis penelitian ini diharapkan bermanfaat dan memberikan pemahaman yang lebih mendalam dengan mengembangkan teori-teori yang sudah ada serta memungkinkan penyempurnaan pada teori sebelumnya.

2. Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat diimplementasikan dalam perubahan desain atau teknologi pintu yang meningkatkan tingkat keamanan pada pintu ABK di kapal.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. REVIEW JURNAL

Berkaitan dengan judul yang akan dibahas oleh penulis di dalam karya ilmiah terapan maka diperlukan adanya dukungan dari penelitian terdahulu yang membahas penelitian serupa, berikut ini adalah penelitian terdahulu untuk menjadi pendukung dalam penyusunan karya ilmiah ini:

Tabel 2.1 Review Jurnal

JUDUL	PUBLIKASI JURNAL	METODE	HASIL
Pengukuran Jarak dan Konservasi Energi Menggunakan Arduino Nano dan Sensor Ultrasonik	<i>American Journal of Electrical and Computer Engineering</i> (Volume 5, Issue 2). Publikasi 13 Juli 2021	Metode penelitian ini memanfaatkan gelombang suara ini melalui sensor ultrasonik HC-SR04 untuk menentukan perubahan jarak. Gelombang sonar diproyeksikan kembali ke ujung penerima sensor setelah itu listrik yang dipancarkan dari sensor dikirim ke papan Arduino NANO, sinyal Listrik kemudian dikirim ke LED dan sistem pencahayaan (bohlam)	Hasil penelitian menggambarkan respon yang sesuai dari sistem kontrol terhadap berbagai kondisi fisik yang mungkin ada. Proses di atas fokus pada konservasi energi listrik karena bola lampu menyala ketika seseorang mendekati sistem penginderaan dan mati ketika orang tersebut pergi.
RANCANG BANGUN PENGAMAN PINTU PERSONAL ROOM MENGGUNAKAN SENSOR SIDIK JARI BERBASIS ARDUINO.	Jurnal vokasi Teknik elektronika dan informatika Vol.7,No2, Juni 2019.	Sistem ini memanfaatkan Arduino sebagai pengendali utama. Komponen output terdiri dari solenoid door lock, LCD 16x2, dan Buzzer.	Setelah menyelesaikan tahap perancangan, pembuatan, serta pengujian dan analisis, terdapat beberapa kesimpulan yang dapat diambil, antara lain: a. Program

(Yalandra & Jaya, 2019)		Solenoid <i>door lock</i> berfungsi sebagai kunci untuk pintu ruangan pribadi, sementara LCD 16x2 digunakan untuk memantau proses kerja sistem, dan <i>Buzzer</i> berfungsi sebagai indikator suara.	pengaman pintu ruangan pribadi menggunakan sensor sidik jari sebagai input utama dan sensor sentuh sebagai input tambahan. b. Program pengendali solenoid <i>door lock</i> berdasarkan kondisi yang diterima oleh IRF520. c. Program untuk tampilan LCD 16x2 yang digunakan untuk memantau proses kerja alat dengan indikator suara dari <i>Buzzer</i>. d. Pembentukan sistem terintegrasi yang menggabungkan sensor sidik jari, sensor sentuh, Arduino UNO, solenoid <i>door lock</i>, LCD 16x2, dan <i>Buzzer</i> menjadi satu sistem pengaman untuk pintu ruangan pribadi. e. Sistem pengaman pintu ruangan pribadi berfungsi dengan baik, baik dari segi input, proses, maupun output.
Alat Penghitung Bibit Ikan Otomatis Berbasis Arduino Nano (Aldoni & Mukhaiyar, 2022)	Jurnal ranah research.com	Metode yang diterapkan dalam tugas akhir ini mencakup perancangan perangkat keras dan perangkat lunak. Perancangan perangkat keras meliputi desain mekanik dan komponen kelistrikan yang digunakan dalam proyek ini. Sementara itu, perancangan	Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sebuah karya ilmiah yang dapat membantu para peternak ikan lele dalam menentukan jumlah bibit ikan secara lebih efisien dan efektif, serta menghemat waktu perhitungan secara otomatis. Penelitian ini mencakup

		perangkat lunak terdiri dari blok diagram, <i>flowchart</i> , dan jenis program yang digunakan dalam pembuatan alat ini.	pembuatan perangkat yang terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras berupa wadah yang dapat menampung bibit ikan, termasuk Arduino Nano sebagai pusat kontrol perangkat ini, serta rangkaian sensor photodiode yang berfungsi mendeteksi keberadaan bibit ikan yang masuk atau melewati area yang telah dilengkapi dengan sensor tersebut. Sementara itu, perangkat lunak yang digunakan untuk mengontrol sistem alat ini adalah Arduino IDE, yang berfungsi untuk mengatur operasi perangkat.
PERANCANGAN PENGAMAN PINTU RUMAH BERBASIS SIDIK JARI MENGGUNAKAN METODE UML (Yudhana et al., 2018)	Jurnal teknologi Volume 10 No.2 Juli 2018	<i>Unified Modeling Language (UML)</i> . Sensor <i>fingerprint</i> C3 digunakan sebagai input yang diproses oleh Arduino Uno ATmega 328. Berdasarkan hasil percobaan desain ini, solenoid akan bergerak maju dan mundur untuk membuka setelah diberikan arus 5 volt.	Dari perancangan ini, dapat dilanjutkan ke tahap yang lebih tinggi, yaitu pembuatan, karena penggunaan kunci konvensional memiliki risiko kehilangan atau kelupaan. Hal ini membuka peluang yang baik untuk mengedepankan kebutuhan akan teknologi dan informasi

B. LANDASAN TEORI

1. Teknologi Keamanan/ Biometrik

Teknologi biometrik adalah sistem yang memanfaatkan bagian tubuh manusia untuk memastikan identifikasi. Teknologi ini mengandalkan fitur tubuh yang unik dan konsisten, seperti sidik jari, iris mata, dan wajah. Teknologi biometrik hampir diterapkan di berbagai tempat untuk melindungi barang-barang berharga milik individu. Sistem ini bekerja dengan menggunakan sensor *fingerprint* yang menyimpan data dalam sistem. Sidik jari setiap individu memiliki pola unik, dan perkembangan teknologi kini memungkinkan penggunaan berbagai komponen elektronik untuk identifikasi yang akurat. Sensor *fingerprint*, yang belakangan ini banyak digunakan, berfungsi dengan merekam gambar digital dari pola sidik jari dan menyimpannya untuk verifikasi identitas. Teknologi keamanan ini mengandalkan bagian tubuh sebagai identitas, karena dunia medis mengonfirmasi bahwa ada fitur tubuh yang unik bagi setiap individu dan tidak dimiliki oleh orang lain. (Ikhsan et al., 2022)

2. Sensor *Fingerprint*

Sensor sidik jari adalah perangkat pemindai yang memiliki dua fungsi utama: pertama, menangkap gambar sidik jari pengguna, dan kedua, menganalisis pola alur sidik jari sesuai dengan data yang telah terdaftar. Sidik jari terdiri dari pola *ridge* (gundukan) dan alur di ujung setiap jari. Penggunaan sidik jari untuk identifikasi individu telah dikenal selama berabad-abad dan terbukti memiliki tingkat akurasi yang sangat tinggi (Maio, Maltoni, Cappelli, Wayman, & Jain, 2002). Selain itu, sidik jari

juga memberikan gesekan tambahan, sehingga jari dapat menggenggam benda dengan lebih kuat (Purbani, 2010). Sistem keamanan berbasis sidik jari telah diterapkan di Amerika Serikat sejak tahun 1902 oleh E. Henry, yang menggunakan metode ini untuk mengidentifikasi pekerja dalam upaya mengatasi masalah terkait upah.

Sidik jari dipilih dalam penelitian ini karena popularitasnya yang luas dalam berbagai aplikasi, seperti sistem absensi, imigrasi, dan akses ke bangunan. Sebagai metode otentikasi, sidik jari memiliki keunggulan dibandingkan dengan metode identifikasi lainnya seperti wajah atau iris, berkat keandalannya. Dengan penurunan biaya dan ukuran sensor *fingerprint*, diharapkan teknologi ini akan terus digunakan secara luas dalam sistem pengenalan di masa depan. Menurut laporan yang tersedia di Wall Street Journal, diperkirakan bahwa pengenalan sidik jari akan tetap menjadi pilihan utama di pasar biometrik ke depan. (Siswanto et al., 2018)



Gambar 2.1 Bentuk Fisik Sensor *Fingerprint*
[Sumber : Yogie, Volume 9, No. 1, Januari 2015]

Tabel 2.2 Spesifikasi Sensor Fingerprint

Tegangan Suplay	3.6 - 6.0 VDC
Arus Operasi	120 Ma Maks
Arus Puncak	150 mA Maks
Waktu Pencitraan sidik Jari	<1,0 detik
Area Jendela	14 mm x 180mm
File Tanda Tangan	256 byte
File Template	512 byte
Kapasitas penyimpanan	162 template
Peringkat keamanan	(1-5 keselamatan rendah hingga tinggi)
Tingkat Penerima Salah	<0,001% (Tingkat Keamanan 3)
Tingkat Penolakan Salah	<1.0% (Tingkat Keamanan 3)
Antarmuka	TTL Serial

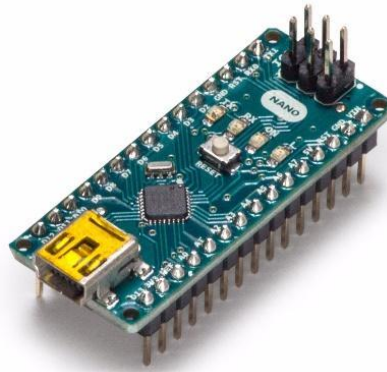
[Sumber : Yogie, Volume 9, No. 1, Januari 2015]

Proses pemindaian dimulai ketika seseorang menempatkan jari di atas permukaan kaca, dan kamera CCD mengambil gambar sidik jari tersebut. Scanner dilengkapi dengan sumber cahaya, biasanya berupa *Light Emitting Diodes (LED)*, yang digunakan untuk menerangi pola sidik jari. Sistem *Charge Coupled Device (CCD)* kemudian menghasilkan gambar dengan area yang lebih gelap dan terbalik.

3. Arduino Nano

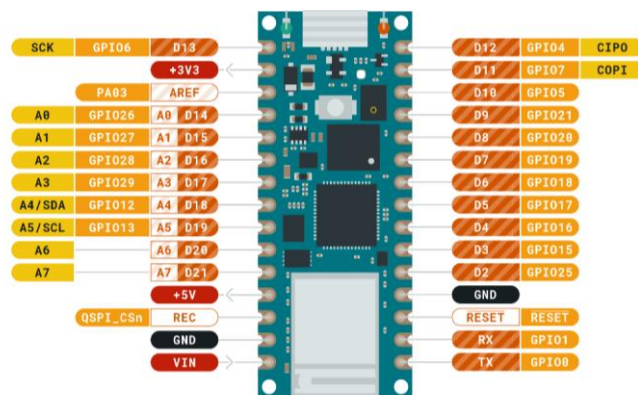
Arduino berfungsi sebagai pusat pengolahan data untuk sistem keamanan pintu, mengelola semua input dan output dari komponen yang terhubung. Arduino Nano, meskipun ukurannya kecil dan kompak, memiliki fungsionalitas yang mirip dengan Arduino Uno, meskipun kemasannya berbeda. Arduino Nano dapat dioperasikan dengan tegangan antara 6 hingga 20 Volt. Terdapat pin 30 atau Vin untuk catu daya eksternal, serta pin 27 atau 5V untuk tegangan teregulasi 5 volt. Sistem akan secara otomatis memilih sumber daya dengan tegangan yang lebih tinggi. Chip FTDI FT232L pada Arduino Nano aktif saat mendapatkan

daya melalui USB, dan LED TX dan RX pada pin digital serta pin 1 menunjukkan status HIGH (Pendidikan Tambusai & Widodo, 2021).



Gambar 2.2 Bentuk Fisik Arduino
[Sumber : Arduino – Mencari Gambar (bing.com)]

Arduino Nano memiliki komponen atau bagian-bagian yang saling berhubungan satu sama lainya seperti pada gambar 2.3



Gambar 2.3 Nano RP2040
[Sumber : Gambar Nano RP2040 – Mencari (bing.com)]

4. LCD (*Liquid Crystal Display*) A16x2

Komponen elektronik yang berfungsi menampilkan karakter seperti tulisan dan angka. LCD pada gambar 2.4 ini digunakan untuk menampilkan informasi sesuai dengan apa yang telah diprogram, modul

dari LCD ini terbentuk dari 8 baris dan 5 kolom pixel, dan satu baris terakhirnya adalah kursor.



Gambar 2.4 Bentuk Fisik LCD 16x2

[Sumber : 16X2-LCD.jpg (396×305) (bp.blogspot.com)]

5. Buzzer

Alat ini mengubah energi listrik menjadi getaran suara. *Buzzer*, seperti yang terlihat pada gambar 2.5, terdiri dari kumparan yang dipasang pada diafragma. Ketika arus dialirkan melalui kumparan, kumparan berfungsi sebagai elektromagnet. Pergerakan kumparan menyebabkan diafragma bergerak maju mundur, yang pada gilirannya membuat udara bergetar dan menghasilkan suara. Suara yang dihasilkan sesuai dengan data yang dimasukkan (Kurniawan, 2024).



Gambar 2.5 Bentuk Fisik *Buzzer*

[Sumber : *Buzzer* – Mencari Gambar (bing.com)]

6. *Solenoid Door Lock*

Perangkat ini adalah kunci pintu elektrik yang memanfaatkan tegangan listrik untuk mengunci atau membuka pintu. *Solenoid door lock*, seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.6, beroperasi dengan tegangan 12V.



Gambar 2. 6 Bentuk Solenoid Door Lock
[Sumber : Solenoid Door Lock – Mencari Gambar (bing.com)]

7. *Push button*

Push button, seperti yang ditampilkan pada gambar 2.7, adalah komponen elektronik yang digunakan untuk berinteraksi dengan sistem. Tombol tekan ini dapat menghubungkan atau memutuskan aliran listrik. Mekanisme penghubungan dan pemutusan aliran ini dikenal sebagai sistem unlock atau lock. Ketika tombol tidak ditekan, sirkuit berada dalam posisi normal. Tombol ini dioperasikan dengan cara menekannya, dan langsung berfungsi untuk menghubungkan dengan operator. Fungsinya sangat penting, terutama dalam mengaktifkan atau menonaktifkan sirkuit (Khalid et al., 2020).



Gambar 2.7 Bentuk *Push Button*
[Sumber : *Push Button Switch* – Mencari Gambar (bing.com)]

8. *Adaptor*

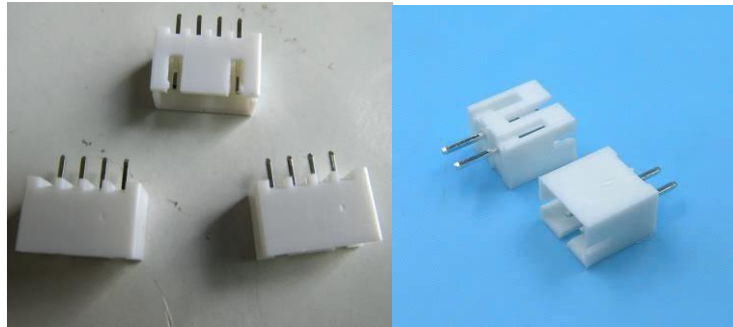
Adaptor yang ditunjukkan pada gambar 2.8 adalah perangkat yang berfungsi mengubah tegangan arus listrik bolak-balik (AC) menjadi tegangan arus listrik searah (DC). Prinsip kerja adaptor mirip dengan pengganti baterai atau aki yang berfungsi sebagai sumber daya. Dengan menggunakan *adaptor*, semua perangkat elektronik yang membutuhkan sumber daya dapat memanfaatkannya. *Adaptor* berfungsi sebagai media yang mengubah tegangan arus listrik tinggi menjadi lebih rendah, sehingga arus listrik yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan perangkat yang digunakan (Pendidikan Tambusai & Widodo, 2021).



Gambar 2.8 Bentuk *Adaptor*
[Sumber : *Adapter 12vdc 3a* – Mencari Gambar (bing.com)]

9. *White Connector*

White Connector pada gambar 2.9 merupakan alat/konektor untuk menyambungkan satu perangkat dengan perangkat lainnya. *White Connector* dapat memiliki konfigurasi pin yang berbeda, seperti 3 pin atau 8 pin dan biasanya terbuat dari bahan yang tahan lama.



Gambar 2.9 Bentuk *White connector*
[Sumber : *White connector* – Mencari Gambar (bing.com)]

10. *Connector Socket DC*

Konektor dalam teknik elektronika adalah komponen elektro-mekanik yang berfungsi menghubungkan rangkaian elektronika atau perangkat satu dengan lainnya. Terdapat dua jenis utama konektor, yaitu konektor plug (*male*) dan konektor socket (*female*). *Socket DC* atau *DC Connector* adalah konektor yang digunakan untuk kabel yang mengalirkan arus listrik searah (DC). Konektor DC biasanya berbentuk silinder dan memiliki polaritas positif dan negatif. Konektor arus DC ini sering digunakan pada *adaptor* seperti *adaptor laptop*, *adaptor telepon* dll.

Contoh gambar *Socket DC* dapat dilihat pada gambar 2.10 berikut ini:



Gambar 2.10 Bentuk *Socket DC*

[Sumber : *Socket DC* – Mencari Gambar (bing.com)]

11. IC LM2596

LM2596 adalah sebuah IC monolitik yang berfungsi sebagai komponen utama dalam rangkaian *power supply step-down DC*. Komponen ini menyediakan semua fungsi aktif yang diperlukan untuk *regulator switching step-down (buck)*, dengan kemampuan menangani arus hingga 3A. Seperti terlihat pada gambar 2.11, LM2596 dapat beroperasi pada frekuensi *switching* maksimal 150 kHz, sehingga komponen filter yang lebih kecil dan spesifikasi frekuensi *switching* yang lebih rendah.



Gambar 2.11 Bentuk LM2596

[Sumber : *LM 2596* – Mencari Gambar (bing.com)]

12. Baterai

Baterai yang ditampilkan pada gambar 2.12 adalah perangkat yang menyimpan energi listrik dalam bentuk energi kimia dan kemudian mengubahnya kembali menjadi energi listrik untuk menghasilkan arus yang dibutuhkan, sehingga dapat digunakan untuk mengoperasikan berbagai perangkat. Arus yang dihasilkan oleh baterai berasal dari reaksi kimia antara bahan aktif pada pelat baterai dan asam sulfat dalam larutan elektrolit. Baterai dapat diisi ulang dengan arus searah yang mengalir berlawanan dengan arah arus yang digunakan saat beroperasi. Dalam kondisi normal, baterai selalu diisi oleh alternator (Nasution, 2021).



Gambar 2.12 Bentuk Baterai

[Sumber : [Baterai - Mencari Gambar \(bing.com\)](#)]

13. Esp8266 Wemos D1

Wemos D1 yang ditampilkan pada Gambar 2.13 adalah sebuah mikrokontroler canggih yang didasarkan pada modul ESP8266, yang dikenal karena kemampuannya dalam mendukung kombinasi berbagai komponen elektronik serta pengembangan Internet of Things (IoT). Mikrokontroler ini tidak hanya memiliki kemampuan untuk berinteraksi dengan perangkat lain melalui koneksi elektronik tradisional, tetapi juga dilengkapi dengan fitur Wi-Fi yang memungkinkan perangkat ini untuk

terhubung ke jaringan internet secara nirkabel. Hal ini memungkinkan Wemos D1 untuk mengirimkan data secara real-time dan menerima data dari sumber online, menjadikannya pilihan yang sangat ideal untuk berbagai aplikasi IoT yang membutuhkan komunikasi dan kontrol jarak jauh.



Gambar 2.13 Bentuk *Esp8266*
[Sumber : *Esp 8266 d1 mini* - Mencari Gambar (bing.com)]

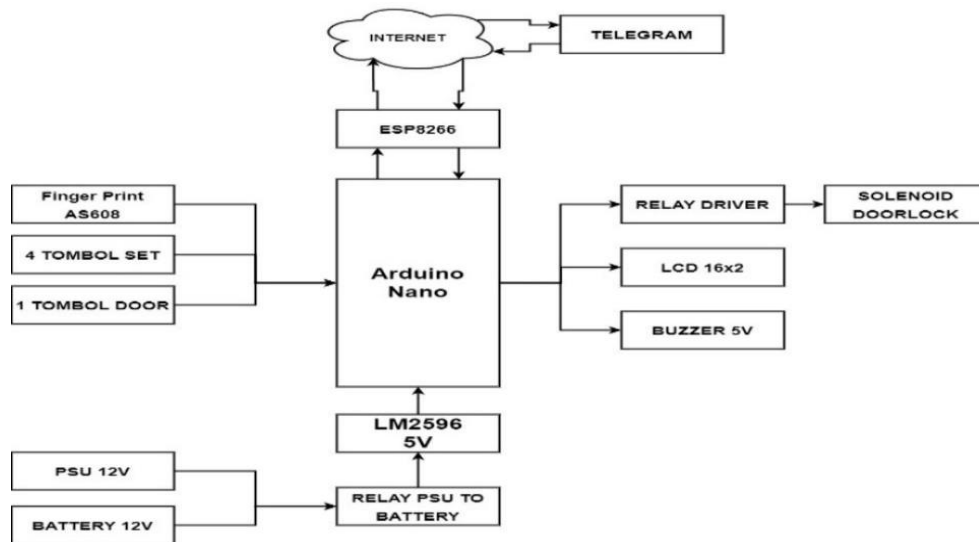
BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Bagian ini akan dipaparkan metode yang dipakai serta perancangan sistem dalam pembuatan Rancang Bangun Sistem Keamanan Pintu Otomatis Di kapal Dengan Sensor *Fingerprint*.

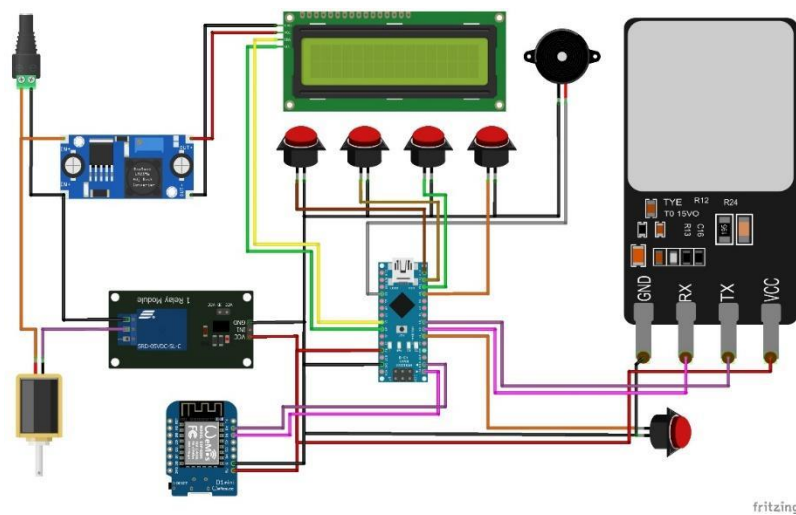
A. DIAGRAM BLOK SISTEM

Sistem yang dibuat pada penelitian ini menggunakan sensor *Fingerprint* sebagai alat pendeteksi dan pengontrol buka tutup kunci pada pintu, Arduino Nano sebagai mikrokontroler, LCD 16x2 sebagai alat untuk memonitor dan Esp8266 untuk mengirim dan menerima data. Pada gambar 3.1 menggunakan *power supply* 12V dan baterai sebagai *backup power* 12V. *Push button* digunakan untuk menginput data dan menghapus data serta juga mengubah mode pada alat. Ketika sensor *Fingerprint* membaca sidik jari yang telah didaftarkan maka layar LCD akan menampilkan “*Scan Berhasil Kunci terbuka*” Ketika memasukan sidik jari yang belum terdaftar maka layar LCD akan menampilkan “*Fingerprint Tidak Terdaftar*”, kemudian Esp8266 akan mengirim notifikasi ke telegram sesuai dengan *output* yang dikeluarkan dan juga dari telegram bisa memerintah untuk membuka kunci. Ketika melakukan kesalahan satu kali *Buzzer* akan berbunyi, kemudian jika melakukan kesalahan tiga kali *Buzzer* akan berbunyi selama satu menit.



Gambar 3.1 Blok Diagram
[Sumber : (Dokumen Pribadi)]

B. DESAIN RANGKAIAN ALAT

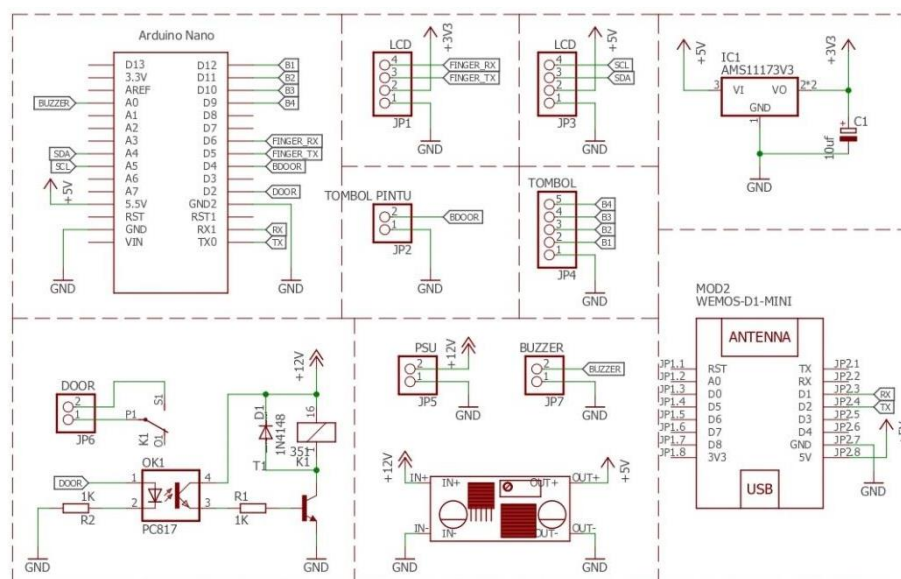


Gambar 3.2 Desain Rangkaian alat
[Sumber : (Dokumen pribadi)]

Gambar 3.2 Menjelaskan desain peralatan yang telah dirancang agar dapat berfungsi dengan baik pada pintu kamar ABK di kapal. Pada komponen ini

menggunakan *power supply* 12V dan baterai sebagai *backup power* 12V, mikrokontroler Arduino Nano yang diintegrasikan menggunakan sensor *Fingerprint* berfungsi sebagai alat untuk mendeteksi sidik jari secara otomatis sesuai data yang ada, selanjutnya LCD akan menampilkan tulisan ketika data yang dimasukkan benar dan salah, *solenoid door lock* akan bergerak ketika data sesuai dan *Buzzer* akan berbunyi ketika salah memasukan data, sekali data yang dimasukkan salah akan berbunyi sekali dan ketika salah tiga kali berturut-turut akan berbunyi selama 1 menit (Purnama et al., 2022).

Hasil pin *Mapping* Perancangan alat ditampilkan pada Tabel 3.1 berikut:

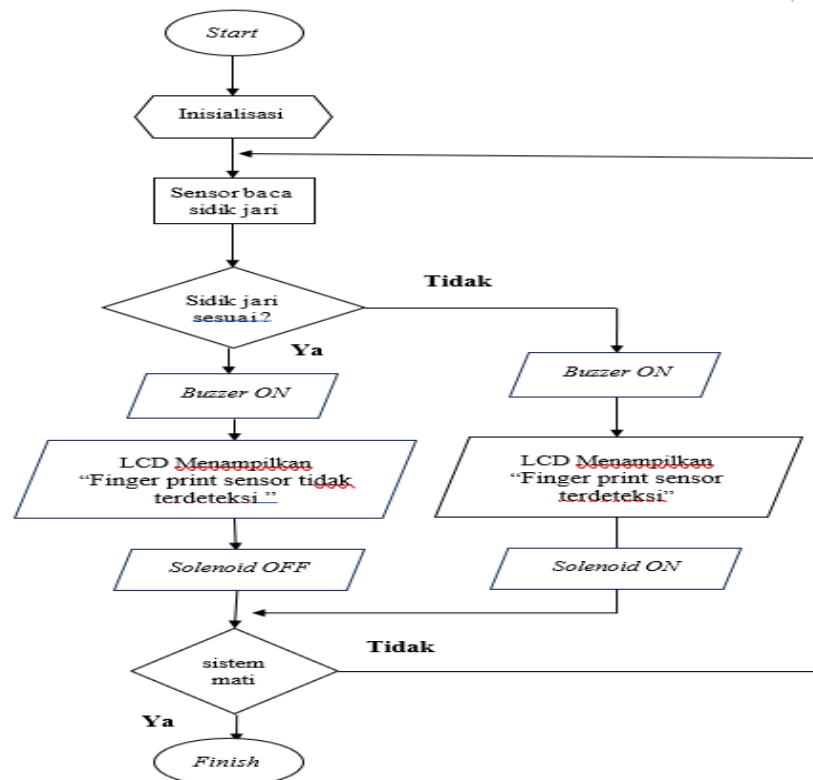


Tabel 3.1 *Pin Mapping* Perancangan Alat
[Sumber : (Dokumen Pribadi)]

C. FLOWCHART SISTEM

Sistem yang dirancang membutuhkan program yang sesuai sehingga dapat berjalan dengan semestinya. Maka diperlukan perancangan pemrograman. Penelitian ini melakukan perancangan pemrograman dengan menggunakan *FlowChart*. Yang ditampilkan pada *FlowChart* pada gambar 3.3 ini adalah proses

dari menyalanya alat sampai alat digunakan. Program ini dimulai dengan melakukan variable dan inisialisasi pin yang digunakan. Kemudian dilakukan pengecekan terhadap sensor yang dipakai. Apabila sidik jari sesuai dengan data yang ada maka sensor *solenoid door lock* akan membuka dan LCD menampilkan tulisan “ Scan Berhasil Kunci Terbuka”, Ketika sidik jari tidak sesuai maka *solenoid door lock* tidak akan membuka dan LCD menampilkan “*Fingerprint Tidak Terdaftar*”.



Gambar 3.3 *FlowChart* Sistem
[Sumber : (Dokumen Pribadi)]

D. SKENARIO PENGUJIAN

1. Berdasarkan Gender atau Jenis Kelamin

Pengujian berdasarkan Gender antara perempuan dan laki-laki yang

hasilnya akan menunjukkan perbedaan bentuk jari. Pada pengujian ini nantinya akan menunjukkan hasil perbedaan yang signifikan dalam mengindikasikan bahwa bentuk fisik jari mungkin akan mempengaruhi kinerja sistem *Fingerprint* pada prototipe ini. Gambaran pada sidik jari masing - masing manusia sangatlah unik, beragam, pembentukan dan perkembangannya berhubungan erat dengan kode genetik sel otak dan perkembangan sistem saraf. (Purbasari, 2015).

a. LAKI-LAKI

Dalam hal ini peneliti menggunakan subjek dan juga perbedaan secara gender dalam pengambilan sampling. Laki - laki menjadi salah satu gender subjek utama dalam adanya uji coba. Laki - laki memiliki bentuk sidik jari yang berbeda apabila dibandingkan dengan bentuk sidik jari perempuan. Sidik Jari laki - laki seringkali ditemukan dengan berbentuk *whorl* (lingkaran yang padat), dengan adanya bentuk yang berbeda dan juga adanya lipatan yang lebih padat dibandingkan wanita dapat mempengaruhi hasil keberhasilan maupun ketidakberhasilan uji coba alat. Tak hanya itu laki - laki seringkali dikatakan melakukan kegiatan yang lebih kasar dan dapat mempengaruhi tekstur kulit dikarenakan Pola sidik jari ditentukan sangat kuat oleh faktor genetik, tetapi dalam periode pembentukannya juga dipengaruhi oleh keadaan lingkungan.

b. PEREMPUAN

Sama halnya dengan subjek laki - laki. Peneliti mengambil gender perempuan dalam uji coba. Dalam hal ini peneliti memasukkan subjek

dengan mengambil sampling berupa gender lain guna mengetahui perbedaan dalam kinerja alat, apakah dalam kinerja alat apabila digunakan oleh perempuan dapat berubah dalam keberhasilan maupun kegagalan dalam penggunaan alat. Perempuan memiliki bentuk yang mayoritas berbentuk *Arch* (lurus tegas) hal ini bertolak belakang dengan bentuk dari *Fingerprint* laki - laki. Perempuan juga memiliki kegiatan dan juga aktivitas yang sangat berbeda apabila dibandingkan dengan laki - laki yang terbiasa dengan kegiatan yang kasar dan berat, sedangkan wanita lebih halus dalam melakukan pekerjaan.

2. Berdasarkan Usia

Dari pengujian ini akan menunjukkan bahwa ukuran dan bentuk jari yang berbeda berdasarkan usia. Hal ini menjadikan peneliti mengambil beberapa sampling yang akan ditentukan dan juga diuji sesuai dengan kategori. Maka dengan adanya kebutuhan dalam membuktikan adanya perbedaan dalam *Fingerprint* dalam mendeteksi maka peneliti mengambil beberapa kategorisasi yang akan dibedakan secara usia. *Range* usia yang digunakan peneliti dalam uji coba berikut adalah perbedaan umur yang signifikan mulai dari Umur ≥ 25 Tahun sampai dengan Umur ≥ 50 Tahun. Dengan adanya kategorisasi yang sudah ditetapkan maka akan dilakukannya pengujian sesuai usia. apakah dengan adanya perbedaan secara kategori usia yang dimiliki masing - masing sampling nantinya dapat mempengaruhi kinerja sistem *Fingerprint* pada prototipe alat yang akan di uji coba nantinya.

- a. Usia ≥ 25 Tahun
- b. Usia ≥ 50 Tahun

3. Berdasarkan Metode Inputan (Direct/IoT)

Dengan menggunakan metode ini, pengguna dapat membuka kunci dari jarak jauh tanpa perlu menggunakan sidik jari, tetapi cukup dengan mengirim perintah melalui aplikasi Telegram. Aplikasi ini akan memungkinkan pengguna untuk mengontrol akses ke kunci secara real-time dari mana saja, asalkan perangkat tersebut terkoneksi dengan jaringan WiFi. Selain itu, integrasi dengan Telegram memungkinkan notifikasi dan konfirmasi langsung ke perangkat pengguna, sehingga meningkatkan keamanan dan kemudahan penggunaan. Dalam penerapannya, koneksi WiFi menjadi elemen penting untuk memastikan perintah dapat diterima dan dijalankan oleh sistem kunci dengan cepat dan akurat.