

RANCANG BANGUN PINTU RUMAH OTOMATIS
MENGUNAKAN SENSOR SIDIK JARI BERBASIS
ARDUINO UNO



LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Pendidikan diploma tiga (D-3) Program Studi Teknik Telekomunikasi

Jurusan Teknik Elektro

Politeknik Negeri Ujung Pandang

PUTRI INDAH LESTARI

32220067

MUH. YUSRAN AMIN

32220074

PROGRAM STUDI D-3 TEKNIK TELEKOMUNIKASI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG

MAKASSAR

2023

HALAMAN PENGESAHAN

Dengan ini menyatakan bahwa Laporan tugas Akhir dengan :

Judul : **Rancang Bangun Pintu Rumah Otomatis Menggunakan Sensor Sidik Jari Berbasis Arduino Uno**

Nama/Stambuk : Putri Indah Lestari/ 32220067

Muh. Yuran Amin/ 32220074

Jurusan : Teknik Elektro

Program Studi : Teknik Telekomunikasi

Makassar, 15 September 2023

Mengesahkan

Pembimbing I



Irawati Razak, S.T., M.T

NIP 19751113 200003 2 001

Pembimbing II



Sahbuddin Abdul Kadir, S.T., M.T

NIP 19751130 200604 1 001

Mengetahui

Ketua Program Studi D3 Teknik Telekomunikasi

Yuniarti, S.T., M.T

NIP 19770603 201721002 002



HALAMAN PENERIMAAN

Pada hari ini, 19 September 2023, panitia Ujian Sidang Tugas Akhir telah menerima dengan baik laporan Tugas Akhir oleh Mahasiswa : Putri Indah Lestari NIM 322 20 067 dan Muh. Yusran Amin NIM 322 20 074 dengan judul **Rancang Bangun Pintu Rumah Otomatis Menggunakan Sensor Sidik Jari Berbasis Arduino Uno** .

Makassar, 15 September 2023

Tim Penguji Ujian Tugas Akhir :

1. Ibrahim Abduh, S.ST., M.T	Ketua	()
2. Nuraeni Umar, S.T., M.T	Sekretaris	()
3. Ir. Farchia Ulfiah, M.T	Anggota	()
4. Ir. Abdullah Bzergan, M.T	Anggota	()
5. Irawati Razak, S.T., M.T	Pembimbing I	()
6. Sahbuddin Abdul Kadir, S.T., M.T	Pembimbing II	()

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah swt. Karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulisan laporan tugas akhir ini yang berjudul “RANCANG BANGUN PINTU RUMAH OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR SIDIK JARI BERBASIS ARDUINO UNO” dapat diselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan koreksi dan saran dari pembaca yang bersifat membangun demi pengembangan lebih lanjut dan lebih baik lagi.

Dalam penulisan laporan tugas akhir ini tidak sedikit hambatan yang penulis alami. Namun, berkat bantuan berbagai pihak terutama pembimbing, hambatan tersebut dapat teratasi. Sehubungan dengan itu, pada kesempatan dan melalui lembaran ini, penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ir. Ilyas Mansur, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang.
2. Ahmad Rizal Sultan, S.T., M.T., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Ujung pandang.
3. Yuniarti, S.S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Telekomunikasi
4. Irawati Razak, S.T., M.T selaku pembimbing I dan Bapak Sahbuddin Abdul Kadir, S.T., M.T selaku pembimbing II yang telah mencurahkan perhatian dan kesempatannya untuk mengarahkan penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
5. Tim Penguji : Ketua Penguji Ibrahim Abduh, S.ST, M.T. Sekretaris Penguji Nuraeni Umar, S.T., M.T. Anggota Penguji Ir. Abdullah Bazergan, M.T., dan Ir. Farchia Ulfiah, M.T.
6. Nurul Khaerani Hamzidah, S.T., M.T. selaku Wali Kelas 3C Teknik Telekomunikasi.
7. Kedua Orang tua, saudara (i) penulis yang senantiasa mendukung dan memberikan dorongan kepada penulis baik secara moril dan material selama penyelesaian tugas akhir ini.

8. Seluruh Dosen, Staf dan Instruktur Politeknik Negeri Ujung Pandang yang telah membimbing dan memberikan materi perkuliahan kepada penulis.
9. Rekan-rekan mahasiswa dan juga rekan di luar kampus, dan seluruh pihak yang tidak bisa satu persatu disebutkan yang telah membantu dalam penyusunan laporan baik secara langsung maupun tidak langsung.
10. Semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung.

Akhirnya dengan penuh kerendahan hati, penulis mengucapkan permohonan maaf yang sebesar-besarnya apabila terdapat kesalahan yang dilakukan selama pembuatan tugas akhir ini. Harapan penulis, semoga tugas akhir ini dapat berguna bagi pengembangan ilmu pengetahuan pada umumnya dan bidang teknik telekomunikasi pada khususnya.

Makassar, September 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PENERIMAAN	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
SURAT PERNYATAAN	xi
RINGKASAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	13
1.1 Latar Belakang	13
1.2 Rumusan Masalah	14
1.3 Ruang Lingkup Kegiatan.....	15
1.4 Tujuan Kegiatan	15
1.5 Manfaat Kegiatan	15
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	15
2.1 Penelitian Terkait	16
2.2 Mikrokontroler	17
2.3 Arduino Uno.....	20
2.4 Software Arduino Uno	21
2.5 LCD 1602 (16 x2)	22
2.6 Sensor FingerPrint.....	24
2.7 Solenoid Doorlock.....	25
2.8 Relay.....	27
BAB III METODE PENELITIAN	28
3.1 Tempat dan Waktu Perancangan	Error! Bookmark not defined.
3.2 Alat dan Bahan	Error! Bookmark not defined.
3.3 Prosedur Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.4 Perancangan Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
3.5 Prosedur/ Langkah Kerja.....	Error! Bookmark not defined.

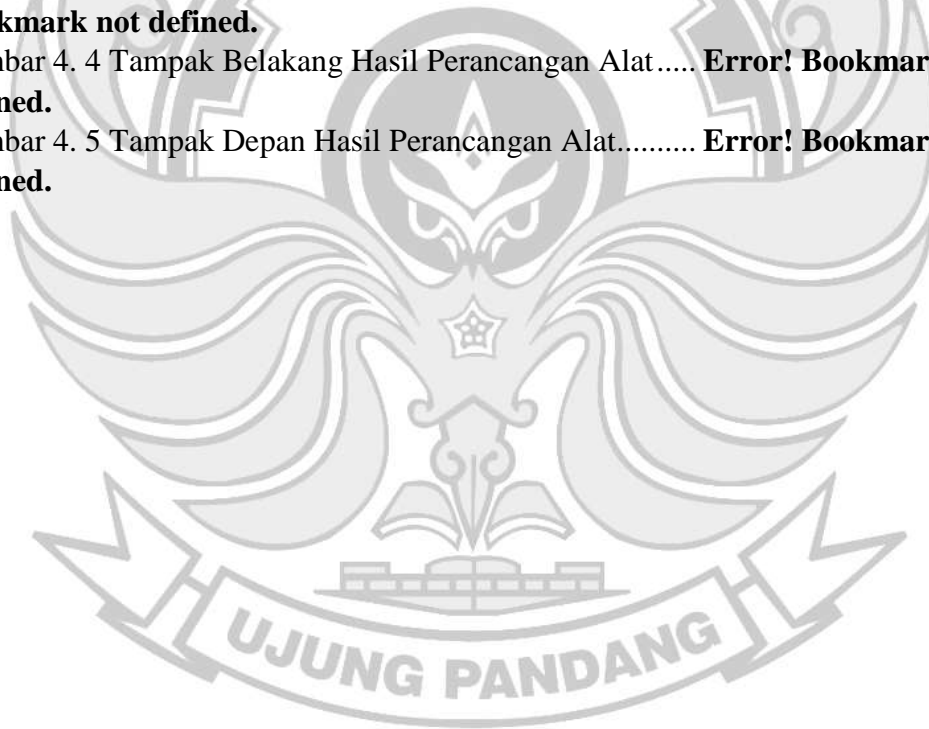
3.6	Tujuan Pengujian.....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		Error! Bookmark not defined.
4.1	Hasil dan Analisis Pengujian.....	Error! Bookmark not defined.
4.2	Hasil Perancangan Alat	Error! Bookmark not defined.
BAB V PENUTUP		29
5.1	Kesimpulan.....	29
5.2	Saran	29
DAFTAR PUSTAKA		30
LAMPIRAN.....		32





DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Blok dan Struktur Mikrokontroler.....	18
Gambar 2. 2 Arduino Uno.....	21
Gambar 2. 3 LCD 16X2	24
Gambar 2. 4 Fingerprint.....	25
Gambar 2. 5 <i>Solenoid Doorlock</i>	26
Gambar 2. 6 Bentuk Fisik Relay	28
Gambar 3. 1 Diagram Blok Perancangan Sistem... Error! Bookmark not defined.	
Gambar 3. 2 Skematik Rancangan..... Error! Bookmark not defined.	
Gambar 3. 3 Flowchart Sistem Sidik Jari..... Error! Bookmark not defined.	
Gambar 4. 1 Tampilan Awal LCD	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 2 Tampilan LCD jika menerima sidik jari yang terdaftar	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 3 Tampilan LCD jika menerima sidik jari yang salah	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 4 Tampak Belakang Hasil Perancangan Alat.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 5 Tampak Depan Hasil Perancangan Alat.....	Error! Bookmark not defined.



DAFTAR TABEL

Table 2. 1 Pin dari LCD 16X2	23
Table 3. 1 Alat dan Bahan.....	Error! Bookmark not defined.
Table 4. 1 Hasil Pengujian Fingerprint Sensor	Error! Bookmark not defined.
Table 4. 2 Hasil Pengujian <i>Solenoid Doorlock</i>	Error! Bookmark not defined.
Table 4. 3 Hasil Pengujian Tegangan Relay	Error! Bookmark not defined.



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Program pada mikrokontroler	37
Lampiran 2 Gambar Alat	37



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Putri Indah Lestari/ Muh. Yusran Amin

NIM : 322 20 067 / 32220074

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam Tugas Akhir yang berjudul **Rancang Bangun Pintu Rumah Otomatis Menggunakan sidik Jari Berbasis Arduino Uno** merupakan gagasan dan hasil karya sendiri dengan arahan komisi pembimbing, dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun pada perguruan tinggi manapun. Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam naskah dicantumkan dalam Tugas Akhir ini. Jika pernyataan saya tersebut tidak benar, saya siap menanggung resiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, 15 September 2023

Mahasiswa

Mahasiswa

Putri Indah Lestari

Muh. Yusran Amin

RINGKASAN

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini yaitu dapat merancang dan membangun, membuat sistem dan cara kerja, dan menghasilkan pengujian perangkat pada sistem pengamanan pintu menggunakan Arduino Uno dengan sensor fingerprint. Sistem yang dibangun adalah sistem pengamanan pintu menggunakan microcontroller Arduino Uno dengan sensor *fingerprint*.

Metode penelitian Rancang Bangun Pintu Rumah Otomatis Menggunakan Sidik Jari Berbasis Arduino Uno ini menggunakan sensor *fingerprint* untuk mendeteksi sidik jari yang telah terdaftar maupun tidak terdaftar dengan menggunakan Arduino IDE sebagai software-nya.

Sistem ini memiliki fungsi untuk mendeteksi sidik jari, sehingga dengan adanya sistem ini dapat lebih mudah dilakukan dan pengamanan pada pintu akan lebih baik. Perancangan alat kontrol pintu ini menggunakan komponen utama yaitu Board Arduino Uno, Sensor *Fingerprint*, Magnetic *Solenoid Door Lock*, Relay dan Adaptor. Sedangkan komponen pendukung yaitu Breadboard, LCD, I2C, dan kabel Jumper

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi di era modern saat ini merupakan hasil dari buah pikir manusia yang semakin praktis. Berbagai alat rumah tangga diciptakan dengan teknologi tinggi dan serba elektronis. Kebutuhan teknologi yang serba elektronis memakai energi listrik sebagai energi utama, tentunya dalam batas wajar. Kemajuan teknologi saat ini tidak bisa dipisahkan dari kehidupan masyarakat. Untuk itu perlunya sistem keamanan untuk penjagaan pada rumah. Pencurian merupakan tindakan kriminalitas, yang sangat mengganggu kenyamanan masyarakat. Tingginya angka kriminalitas khususnya pencurian yang terjadi sekarang menjadikan keamanan sebagai kebutuhan yang mutlak dibutuhkan. Sistem keamanan yang diterapkan ada berbagai macam alat, seperti rumah anti maling. Untuk mengatasi semua hal tersebut dilakukan dengan bantuan perangkat pintar seperti remote control, alarm keamanan, sensor, dll.

Pada Perancangan Pintu Rumah Otomatis Menggunakan Sensor Sidik Jari Bebasis Arduino Uno, alatnya dilengkapi sensor *Sidik Jari* yang digunakan agar pintu tidak dapat dibuka paksa. Relay sebagai alat yang langsung mengontrol solenoid yang digunakan untuk membuka atau menutup kunci.

Hampir seluruh aspek kehidupan saat ini menggunakan teknologi dalam penerapan sehari - hari. Dari pendidikan, kegiatan berniaga, perkantoran, hingga pemerintahan saat ini sudah menggunakan teknologi untuk membantu kegiatannya. Tidak menutup kemungkinan juga seiring berkembangnya teknologi yang begitu pesat semakin banyak pula tindak kejahatan yang memanfaatkan teknologi untuk melakukannya. Seperti Hacking, Cracking hingga Tracking, itu semua tindak kejahatan yang memanfaatkan teknologi untuk melakukannya melalui internet. Selain tindak kejahatan yang dilakukan melalui internet, banyak juga tindak kejahatan yang dilakukan dalam dunia nyata misal perampokan atau pencurian.

Dengan semakin maraknya tindak kejahatan maka tingkat keamanan perlu ditingkatkan juga seiring berkembangnya zaman. Jika pemilik ruangan lupa dalam mengunci ruangan tersebut maka pencuri dapat dengan mudah masuk ke ruangan tersebut dan mengambil berkas atau arsip penting yang berada dalam ruangan tersebut. Berbeda halnya ketika ruangan tersebut dikunci secara otomatis berdasarkan waktu yang telah ditetapkan. Pencuri tidak bisa sembarang masuk kedalam ruangan tersebut. Selain menggunakan pengunci pintu otomatis keamanan dapat ditingkatkan dengan menggunakan sensor Fingerprint. Dengan adanya sensor fingerprint dapat memfilter orang yang dapat memasuki ruangan tersebut berdasarkan sidik jari yang telah terdaftar di sistem dan dengan sensor tersebut pemilik ruangan dapat mengunci atau membuka ruangan di luar dari waktu yang telah ditetapkan sebelumnya. Sehingga dapat meminimalisir tindak kejahatan yang ingin mengambil barang berharga yang berada di ruangan tersebut.

Penelitian-penelitian di atas sudah memberikan sumbangsih keamanan dalam meminimalkan tindak pencurian. Pada perancangan kali ini kami akan menyederhanakan alat yang sudah ada sebelumnya. Rancangan alat dengan sensor yang banyak akan digantikan dengan satu sensor sehingga lebih sederhana dan bisa mempunyai fungsi yang lebih dari pada alat yang menggunakan banyak sensor.

Untuk memberikan solusi dari permasalahan tersebut maka kami akan membuat sebuah perancangan yang berjudul “Rancang Bangun Pintu Rumah Otomatis Menggunakan Sensor Sidik Jari Berbasis Arduino Uno”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah yang diperoleh yaitu :

1. Bagaimana merancang sistem pengaman pintu otomatis?
2. Bagaimana membuat sistem pengaman pintu menggunakan Sensor Sidik Jari Berbasis Arduino Uno?

1.3 Ruang Lingkup Kegiatan

Ruang lingkup dibuat untuk membatasi pembahasan penelitian agar pembahasan lebih terarah. Adapun batasan masalah pada project ini mengenai:

- a. Mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino Uno
- b. Dikhususkan untuk pintu rumah
- c. Menggunakan Sensor *Fingerprint*
- d. Menggunakan *Solenoid Door Lock* sebagai pengunci pintu
- e. Menggunakan Relay sebagai control arus
- f. Menggunakan adaptor 12V Sebagai sumber tegangan

1.4 Tujuan Kegiatan

Adapun tujuan dari pembuatan alat pintu rumah otomatis menggunakan sensor sidik jari berbasis arduino uno ini yaitu :

- a. Merancang sistem pengaman pintu otomatis
- b. Membuat sistem pengaman pintu menggunakan sensor sidik jari berbasis Arduino UNO

1.5 Manfaat Kegiatan

Adapun manfaat yang diharapkan dari perancangan ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk meningkatkan keamanan dan keselamatan penghuni rumah
2. Untuk memudahkan dalam membuka pintu bagi pemilik rumah

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait

Penelitian terdahulu menjadi acuan penulis dalam melakukan proyek ini sehingga dapat memperkaya teori untuk mengkaji proyek yang akan dilakukan. Sehingga kami mengangkat beberapa penelitian sebagai referensi untuk memperkaya kajian teori terkait proyek ini.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Tobing, 2014) dalam jurnal yang berjudul "Rancang Bangun Pengaman Pintu Menggunakan Sidik Jari (Fingerprint) Dan Smartphone Android Berbasis Mikrokontroler ATmega8". Pada penelitian ini bertujuan merancang sistem keamanan pintu dengan menggunakan *fingerprint* dan aplikasi yang dipasang pada smartphone android. Fingerprint yang telah diakses oleh jari-jari dari anggota keluarga akan memberikan data kepada mikrokontroler untuk diolah yang kemudian akan memberikan perintah kepada mikrokontroler untuk diolah yang kemudian akan memberikan perintah kepada solenoid untuk membuka kunci pintu. Selain itu sistem keamanan ini juga dapat dikendalikan lewat smartphone android yang telah diinstal aplikasi yang dirancang sendiri oleh penulis. Metode penelitian dalam skripsi ini meliputi studi pustaka, perancangan sistem, pembuatan mekanik, perancangan perangkat keras hardware dan perangkat lunak software. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan baik pada mekanik maupun pada elektronik yang telah dibuat serta melihat tujuan dari penelitian, maka dapat disimpulkan sebagai berikut: peralatan ini telah diuji dan dapat digunakan untuk membantu sistem keamanan pada pintu rumah dengan menggunakan *fingerprint* dan smartphone android.

Berdasarkan penelitian dari Rini Suwartika dengan judul "Perancangan Sistem Keamanan Menggunakan Selenoid Door Lock Berbasis Arduino Uno" Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem keamanan pintu laboratorium menggunakan keypad dengan solenoid berbasis Arduino Uno. Sehubungan dengan masalah yang dihadapi, teknik pengumpulan data digunakan dengan mengamati dan dilengkapi dengan tinjauan literatur. Oleh karena itu, desain alat pengaman pintu dibuat dengan selenoid berdasarkan Arduino Uno. Alat yang dirancang ini

diharapkan dapat bermanfaat bagi pengguna khususnya pada minimarket, toko maupun rumah dalam hal keamanan.

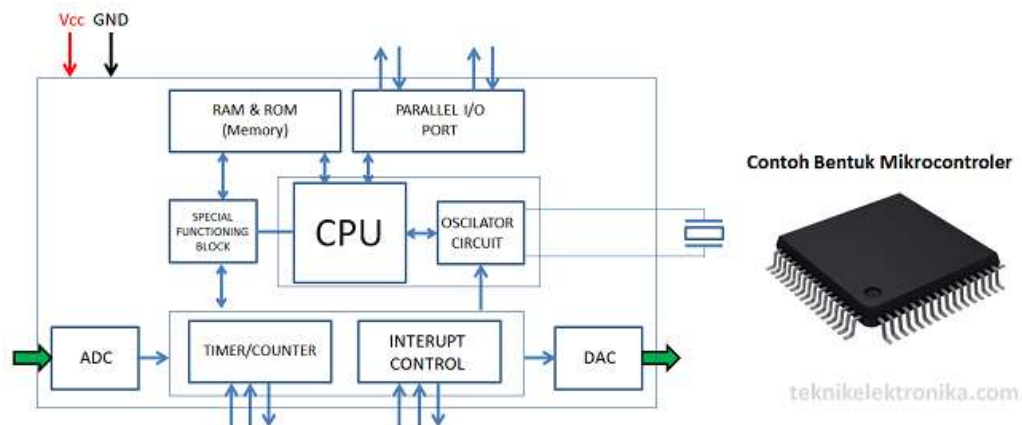
2.2 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah komputer kecil yang dikemas dalam bentuk chip IC (Integrated Circuit) dan dirancang untuk melakukan tugas atau operasi tertentu. Pada dasarnya, sebuah IC Mikrokontroler terdiri dari satu atau lebih Inti Prosesor (CPU), Memori (RAM dan ROM) serta perangkat INPUT dan OUTPUT yang dapat diprogram.

Dalam pengaplikasiannya, Pengendali Mikro yang dalam bahasa Inggris disebut dengan *Microcontroller* ini digunakan dalam produk ataupun perangkat yang dikendalikan secara otomatis seperti sistem kontrol mesin mobil, perangkat medis, pengendali jarak jauh, mesin, peralatan listrik, mainan dan perangkat-perangkat yang menggunakan sistem tertanam lainnya.

Penggunaan Mikrokontroler ini semakin populer karena kemampuannya yang dapat mengurangi ukuran dan biaya pada suatu produk atau desain apabila dibandingkan dengan desain yang dibangun dengan menggunakan mikroprosesor dengan memori dan perangkat input dan output secara terpisah.

Berikut ini adalah diagram blok dan struktur mikrokontroler beserta penjelasan singkat tentang bagian-bagian utamanya. Blok dan Struktur Mikrokontroler ditunjukkan pada gambar 2.1



Gambar 2. 1 Blok dan Struktur Mikrokontroler

a. CPU

CPU adalah otak mikrokontroler. CPU bertanggung jawab untuk mengambil instruksi (fetch), menerjemahkannya (decode), lalu akhirnya dieksekusi (execute). CPU menghubungkan setiap bagian dari mikrokontroler ke dalam satu sistem. Fungsi utama CPU adalah mengambil dan mendekode instruksi. Instruksi yang diambil dari memori program harus diterjemahkan atau melakukan decode oleh CPU tersebut.

b. Memori (Penyimpanan)

Fungsi memori dalam mikrokontroler sama dengan mikroprosesor. Memori Ini digunakan untuk menyimpan data dan program. Sebuah mikrokontroler biasanya memiliki sejumlah RAM dan ROM (EEPROM, EPROM dan lain-lainnya) atau memori flash untuk menyimpan kode sumber program (source code program).

c. Port INPUT / OUTPUT paralel

Port Input / Output paralel digunakan untuk mendorong atau menghubungkan berbagai perangkat seperti LCD, LED, printer, memori dan perangkat INPUT/OUTPUT lainnya ke mikrokontroler.

d. Port Serial (Serial Port)

Port serial menyediakan berbagai antarmuka serial antara mikrokontroler dan periferal lain seperti port paralel.

e. Pengatur Waktu dan Penghitung (Timer dan Counter)

Timer dan Counter adalah salah satu fungsi yang sangat berguna dari Mikrokontroler. Mikrokontroler mungkin memiliki lebih dari satu timer dan counter. Pengatur waktu (Timer) dan Penghitung (Counter) menyediakan semua fungsi pengatur waktu dan penghitungan di dalam mikrokontroler. Operasi utama yang dilakukan di bagian ini adalah fungsi jam, modulasi, pembangkitan pulsa, pengukuran frekuensi, osilasi, dan lain sebagainya. Bagian ini juga dapat digunakan untuk menghitung pulsa eksternal.

f. Analog to Digital Converter atau Pengonversi Analog ke Digital

Analog to Digital Converter atau Pengonversi Analog ke Digital Koyal input dalam konverter ini harus dalam bentuk analog (misalnya Output dari Sensor) sedangkan Outputnya dalam bentuk digital. Output digital dapat digunakan untuk berbagai aplikasi digital seperti layar digital pada Perangkat pengukuran.

g. Digital to Analog Converter atau Pengonversi Digital ke Analog (DAC)

DAC melakukan operasi pembalikan konversi ADC. DAC mengubah sinyal digital menjadi format analog. Ini biasanya digunakan untuk mengendalikan perangkat analog seperti motor DC dan lain sebagainya.

h. Kontrol Interupsi (Interrupt Control)

Kontrol interupsi atau Interrupt Control digunakan untuk menyediakan interupsi (penundaan) untuk program kerja. Interrupt dapat berupa eksternal (diaktifkan dengan menggunakan pin interrupt) atau internal (dengan menggunakan instruksi interupsi selama pemrograman).

i. Blok Fungsi Khusus (Special Functioning Block)

Beberapa Mikrokontroler yang hanya dapat digunakan untuk beberapa aplikasi khusus (misalnya sistem Robotik), pengontrol ini memiliki beberapa port tambahan untuk melakukan operasi khusus tersebut yang umumnya dinamakan dengan Blok Fungsi Khusus.

2.3 Arduino Uno

Arduino Uno adalah board mikrocontroller berbasis ATmega328 (datasheet). Arduino uno memiliki 12 pin input dari output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack power, ICSP reader, dan tombol reset (R. Suwartika and G. Sembada,)

Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan Board Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC yang ke adaptor-DC atau baterai untuk menjalankannya. Setiap 14 pin digital pada arduino uno dapat digunakan sebagai input dan output, menggunakan fungsi `pinMode()`, `digitalwrite()`, dan `digitalRead()`. Fungsi fungsi tersebut beroperasi di tegangan 5 volt, Setiap pin dapat memberikan atau menerima suatu arus maksimum 40 mA dan mempunyai sebuah resistor pull-up (terputus secara default) 20-50 kOhm.

Arduino Uno memiliki sejumlah fasilitas untuk berkomunikasi dengan computer, Arduino Uno lain, atau mikrokontroler lain. ATmega3282 ini menyediakan UART TTL (5v) komunikasi serial, yang tersedia pada pin digital 0 (RX dan 1 (TX).

Input dan Output3 Setiap 14 pin digital pada ArduinoUno dapat digunakan sebagai input atau output, menggunakan fungsi `pinMode()`, `digitalWrite()`, dan `digitalRead()`. Input/output dioperasikan pada 5 volt. Setiap pin dapat menghasilkan atau menerima maksimum 40 mA dan memiliki internal pull-up resistor 20-50 Kohms.

Arduino Uno dapat beroperasi melalui koneksi USB atau power supply. Dalam penggunaan power supply dapat menggunakan adaptor DC atau baterai. Adaptor dapat dihubungkan dengan jack adaptor pada koneksi port input supply.

Arduino memiliki 32 KB flash memory⁴ untuk menyimpan kode, juga 2 KB yang digunakan untuk bootloader. Arduino memiliki 2 KB untuk SRAM dan 1 KB untuk EEPROM.

Komunikasi serial merupakan komunikasi data dengan pengiriman data satu persatu pada satuan waktu. Transmisi data pada komunikasi serial dilakukan per bit (<https://eprints.utdi.ac.id>) . Gambar Arduino Uno ditunjukkan pada gambar 2.2.



Gambar 2. 2 Arduino Uno

2.4 Software Arduino Uno

IDE itu merupakan kependekan dari *Integrated Development Environment*, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui *software* inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui *sintaks* pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino (*Sketch*) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Sebelum dijual ke pasaran, IC mikrokontroler Arduino telah ditanamkan suatu program bernama

Bootlader yang berfungsi sebagai penengah antara compiler Arduino dengan mikrokontroler.

Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) adalah perangkat lunak gratis dan open-source yang digunakan untuk memprogram board Arduino. Arduino IDE memungkinkan pengguna untuk menulis dan mengunggah kode ke board Arduino menggunakan bahasa pemrograman yang mudah dipahami, yaitu bahasa C++. Arduino IDE dilengkapi dengan berbagai macam fungsi dan perpustakaan standar untuk memudahkan pengguna dalam memprogram board Arduino (Safitri, 2019).

2.5 LCD 1602 (16 x2)

Liquid Crystal Display (LCD) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD sudah digunakan diberbagai bidang misalnya alat-alat elektronik seperti televisi, kalkulator, ataupun layar komputer. Pada rangkaian peralatan aplikasi LCD yang digunakan ialah LCD dot matrik dengan jumlah karakter 2 x 16. komponen yang menampilkan tulisan yang salah satu jenisnya memiliki dua baris dengan setiap baris terdiri dari 16 karakter. LCD seperti itu bisa disebut LCD 16 x 2. (Wijaya, M 2016) .

LCD (Liquid Crystal Display) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. Adapun fitur yang disajikan dalam LCD ini adalah: - Terdiri dari 16 karakter dan 2 baris. - Mempunyai 192 karakter tersimpan. - Terdapat karakter generator terprogram. - Dapat dialamati dengan mode 4-bit dan 8-bit. - Dilengkapi dengan back light. Proses inisialisasi pin arduino yang terhubung ke pin LCD RS, Enable, D4, D5, D6, dan D7, dilakukan dalam baris LiquidCrystal (2, 3, 4, 5, 6 7), dimana lcd merupakan variable yang dipanggil setiap kali intruksi terkait LCD akan digunakan (https://eprints.utdi.ac.id/3871/3/3_133310011_BAB_II.pdf). Pin dari LCD 16 X 2 ditunjukkan pada tabel 2.1

Table 2. 1 Pin dari LCD 16X2

No Kaki/Pin	Nama	Keterangan
1	VCC	+5V
2	GND	0V
3	VEE	Tegangan Kontras LCD
4	RS	Register Select
5	R/W	1 = Read, 0 = Write
6	E	Enable Clock LCD
7	D0	Data Bus 0
8	D1	Data Bus 1
9	D2	Data Bus 2
10	D3	Data Bus 3
11	D4	Data Bus 4
12	D5	Data Bus 5
13	D6	Data Bus 6
14	D7	Data Bus 7
15	Anoda	Tegangan backlight positif
16	Katoda	tegangan backlight Negatif

Pin LCD nomor 4 (RS) merupakan Register Selector yang berfungsi untuk memilih Register Kontrol atau Register Data. Register kontrol digunakan untuk mengkonfigurasi LCD. Register Data digunakan untuk menulis data karakter ke memori display LCD. Pin LCD nomor 5 (R/W) digunakan untuk memilih aliran data apakah READ ataukah WRITE. Karena kebanyakan fungsi hanya untuk membaca data dari LCD dan hanya perlu menulis data saja ke LCD, maka kaki ini dihubungkan ke GND (WRITE). Pin LCD nomor 6 (ENABLE) digunakan untuk mengaktifkan LCD pada proses penulisan data ke Register Kontrol dan Register Data LCD (<http://www.arduino.web.id/2012/03/belajar-arduino-dan-lcd.html>)

Menyambungkan LCD dengan Board Arduino

- Pin RS (kaki 4) di sambungkan dengan pin arduino digital pin 12
- Pin E (kaki 6) di sambungkan dengan pin arduino digital pin 11
- Pin D4 (kaki 11) di sambungkan dengan pin arduino digital pin 5
- Pin D5 (kaki 12) di sambungkan dengan pin arduino digital pin 4
- Pin D6 (kaki 13) di sambungkan dengan pin arduino digital pin 3
- Pin D7 (kaki 14) di sambungkan dengan pin arduino digital pin 2
- sambungkan potensio 10 KOhm ke +5v dan GND , dan Pin LCD 3 ke potensio
- Pin 5 (R/W) ke Ground



Gambar 2. 3 LCD 16X2

2.6 Sensor FingerPrint

Sensor Fingerprint adalah sebuah alat elektronik yang menerapkan sensor scanning untuk mengetahui sidik jari seseorang guna keperluan verifikasi identitas. Sensor Fingerprint seperti ini digunakan pada beberapa peralatan elektronik seperti smartphone, pintu masuk, alat absensi karyawan dan berbagai macam peralatan elektronik yang membutuhkan tingkat keamanan yang tinggi, dan hanya bisa diakses oleh orang-orang tertentu saja. Sebelum sensor Fingerprint ditemukan,

dahulu sebuah data diamankan dengan menggunakan password atau ID, ada juga yang menggunakan pola guna mengamankan suatu data.

Sistem pengamanan dengan menggunakan sidik jari sudah mulai dipergunakan di Amerika oleh seorang bernama E. Henry pada tahun 1902. Henry menggunakan metode sidik jari untuk melakukan identifikasi pekerja dalam rangka mengatasi pemberian upah ganda. Sistem Henry menggunakan pola ridge (punggung alur pada kulit, baik pada tangan maupun kaki) yang terpusat pada jari tangan dan kaki, khususnya telunjuk. Untuk memperoleh gambar pola ridge, dilakukan dengan cara menggulung jari yang diberi tinta pada suatu kartu cetakan hingga dihasilkan suatu pola ridge yang unik bagi masing-masing individu (<https://journal.stekom.ac.id/>). Gambar fingerprint ditunjukkan pada gambar 2.4.



Gambar 2. 4 Fingerprint

2.7 Solenoid Doorlock

Menurut (Suwartika & Sembada, 2020) Solenoid Door Lock merupakan solenoid yang difungsikan khusus untuk pengunci pintu secara Elektronik. Yang mana sistem kerja pada solenoid ini terbagi menjadi dua, yang pertama disebut normaly close (NC) dan yang ke dua disebut normaly open (NP). adapun perbedaan kedua nya adalah pada saat di beri tegangan tuas akan masuk maka di sebut dengan Normaly Close (NC), dan pada saat tidak di beri tegangan maka tuas pada solenoid akan keluar sehingga di sebut dengan Normaly Open (NO). Pada umumnya Solenoid

Door Lock ini membutuhkan arus bertegangan 12V sehingga untuk mengaktifkannya membutuhkan sebuah Relay. Pada Gambar 2.5 merupakan bentuk dari Solenoid Door Lock.

Solenoid door lock umumnya menggunakan tegangan kerja 12 volt. Pada kondisi normal perangkat ini dalam kondisi tertutup (mengunci pintu), ketika diberi tegangan 12 volt maka kunci akan terbuka. Untuk mengendalikan Solenoid door lock dari arduino dibutuhkan rangkaian antarmuka atau driver. Salah satunya dapat menggunakan relay 5 volt. Dengan menggunakan relay ini maka Solenoid door lock dapat dikendalikan oleh mikrokontroler pada Arduino (<https://lppm.stikma.ac.id/wp-content/uploads/2017/07/5.-Jurnal-STT-STIKMA-Vol.7-No.1-hal-40-51.pdf>)

Solenoid door lock pada alat ini bekerja ketika diberi tegangan 12V. Didalam solenoid terdapat kawat yang melingkar pada inti besi. Ketika arus listrik mengalir melalui kawat, maka terjadi medan magnet untuk menghasilkan energi yang akan menarik inti besi ke dalam. Dan ketika tidak diberi arus listrik maka medan magnet akan hilang dan energi yang menarik inti besi ke dalam akan hilang juga sehingga membuat posisi inti besi ke posisi awal. Keadaan ini dimanfaatkan sebagai pengunci pintu. Peralatan yang dipakai untuk mengkonversikan sinyal elektrik atau arus listrik menjadi gerak mekanik. Gambar Solenoid Door Lock ditunjukkan pada gambar 2.5

(http://pustaka.potensi-utama.ac.id/dl_file/penelitian/7024_BABII.pdf)



Gambar 2. 5 Solenoid Doorlock

2.8 Relay

Menurut (Artono & Putra, 2019) Relay adalah Sebuah Saklar yang merupakan komponen Elektronik yang di gerakkan oleh arus listrik, yang mana sistem kerja sebuah Relay adalah dengan memberikan arus kecil ke sebuah Relay maka Relay akan merespon arus dengan tegangan tinggi.

Dikutip dari web (<https://thecityfoundry.com/relay/>) Relay adalah komponen elektronika yang berupa saklar atau switch untuk mengontrol sebuah rangkaian listrik dengan mengaktifkan ataupun menonaktifkan saklar. Adapun komponen penyusunnya yakni terdiri dari elektromagnet (coil) dan mekanikal (perangkat saklar). Fungsi dari coil itu sendiri adalah sebagai alat penarik kontak point agar dapat terhubung atau terputus disesuaikan dengan relay yang digunakan. Sedangkan fungsi saklar lebih pada sebagai kontrol penggunaan. Apabila saklar dalam kondisi ON maka arus listrik akan mengalir, sedangkan apabila saklar dalam kondisi OFF maka arus listrik pun berhenti mengalir.

Secara umum fungsi relay adalah untuk memutus atau menghantarkan arus sesuai dengan kebutuhan. Pada dasarnya prinsip kerja relay menggunakan prinsip dasar elektromagnetik. Dimana proses menggerakkan saklar bisa dikontrol sesuai kebutuhan. Dengan adanya fungsi relay itulah, maka proses pengaliran aliran arus listrik dengan tegangan rendah bisa menjadi aliran dengan tegangan yang lebih tinggi.

Mengutip *Buku Ajar Sistem Kontrol dan Kelistrikan Mesin* yang ditulis oleh Muhammad Naim, S.T., M. T (2019), relay adalah komponen elektronika yang berupa saklar atau *switch electric* yang beroperasi menggunakan listrik.

Relay juga dapat didefinisikan sebagai saklar pemutus dan penghubung rangkaian yang bekerja secara elektromekanis. Lebih sederhananya, relay merupakan pengalihan arus listrik.

Menurut Fathun, M. Pd (2020) dalam buku *Pemeliharaan Kelistrikan Kendaraan Ringan I*, relay bekerja dengan prinsip kemagnetan dan sifat arus listrik.

Relay berfungsi untuk memperkuat aliran arus listrik, sehingga rangkaian yang membutuhkan arus besar tidak memerlukan kabel yang besar.

Biasanya, relay dipasang pada rangkaian sistem kelistrikan mobil yang memerlukan arus besar, misalnya klakson, *headlamp*, AC, hingga sistem radiator. Pemasangan tersebut dapat mendatangkan sejumlah manfaat. Di antaranya memperpanjang usia saklar, mengurangi hambatan arus, dan pengaman rangkaian kelistrikan. Bentuk dari relay terdapat pada Gambar 2.6 berikut:



Gambar 2. 6 Bentuk Fisik Relay

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian Rancang Bangun Pintu Rumah Otomatis Menggunakan Sensor Sidik Jari Berbasis Arduino Uno yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Alat yang telah dibuat dapat berjalan dengan baik sesuai dengan program. Dimana pintu akan terbuka apabila sidik jari yang di tempelkan pada sensor sidik jari sudah terdaftar.
2. Penggunaan sensor sidik jari sebagai jaminan keamanan pada doorlock hanya orang-orang tertentu yang dapat mengakses masuk
3. Penggunaan sensor sidik jari ini sangat baik sebagai pengganti kunci *konvensional* yang kemungkinan besar bisa hilang dan di duplikat, karena penggunaan kunci rentan terhadap kehilangan atau kelupaan.

5.2 Saran

Adapun saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya yaitu :

1. Rancang Bangun Pintu Rumah Otomatis Menggunakan Sensor Sidik Jari Berbasis Arduino Uno ini belum sepenuhnya menjadi sistem yang baik karena masih banyak kekurangan yang perlu dibenahi dan dikembangkan kembali baik dalam segi alur kerja sistem dan desain.
2. Pada pembuatan sistem perlu diperhatikan untuk tata letak komponen dan kabel agar lebih rapi
3. Untuk antisipasi jika listrik mati dapat ditambahkan baterai sebagai sumber daya cadangan ketika listrik mati.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. S. Wahyudi, and M. P. Sukmasari, “Teknologi dan Kehidupan Masyarakat,” *Jurnal Analisa Sosiologi.*, vol. 3, no. 1, pp. 13–24, Apr. 2014.
- [2] A. M. Alfiansyah, “Pengamanan Tinjauan Kriminologis Terhadap Kejahatan Pencurian Kendaraan Bermotor (Studi Kasus Di Kabupaten Gowa Tahun 2009-2013),” *Skripsi*. Tidak Diterbitkan. Fakultas Hukum. Universitas Hasanuddin. 2013.
- [3] Siswanto, G. P. Utama, and W. Gata, “Pengamanan Ruang dengan Dfrduino Uno R3, Sensor Mc-38, Pir, Notifikasi SMS, Twitter,” *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi).*, vol. 2, no. 3, pp. 697–707, 2018.
- [4] E. Riyanto, “Sistem Keamanan Rumah Berbasis Android dengan *Rasberry Pi*,” *Jurnal Informatika UPGRIS.*, vol. 5, no. 1, pp. 55–59, 2019.
- [5] A. Septryanti and E. S. Permana, “Pengaman Pintu Rumah Berbasis Sensor Sidik Jari dan *Magnetic Sensor*,” *CESS (Journal of Computer Engineering System and Science).*, vol. 5, no. 2, pp. 305–311, Jul. 2020.
- [6] <https://ejournal.lppm-unbaja.ac.id/index.php/ifttech/article/view/649>
- [7]https://eprints.utdi.ac.id/4940/3/3_143310018_BAB_II.pdf
- [8]<https://perpustakaan.poltektegal.ac.id/index.php?p=fstream-pdf&fid=24370&bid=11734>
- [9]https://eprints.utdi.ac.id/3871/3/3_133310011_BAB_II.pdf
- [10]<http://www.arduino.web.id/2012/03/belajar-arduino-dan-lcd.html>
- [11]<https://journal.stekom.ac.id/index.php/Bisnis/article/download/81/77>
- [12]http://pustaka.potensi-utama.ac.id/dl_file/penelitian/7024_BABII.pdf
- [13](<https://thecityfoundry.com/relay/>

- [14] R. Suwartika and G. Sembada, "Perancangan Sistem Keamanan Menggunakan Selenoid Door Lock Berbasis Arduino Uno pada Pintu Laboratorium di PT. XYZ," *Jurnal E-KOMTEK (Elektro-Komputer-Teknik)*, vol. 4, no. 1, pp. 62–74, 2020, doi: 10.37339/e-komtek.v4i1.217.
- [15] <https://www.neliti.com/id/publications/271493/sistem-keamanan-brankas-secara-otomatis-berbasis-mikrokontroler-dengan-menggunakan>
- [16] <http://jtein.ppj.unp.ac.id/index.php/JTEIN/article/view/269>
- [17] <http://eprints.polsri.ac.id/1779/3/BAB%20II.pdf>
- [18] <https://www.nyebarilmu.com/penjelasan-tentang-sistem-dc-buck-converter/>
- [19] <https://www.belajaronline.net/2020/10/pengertian-buzzer-elektronika-fungsi-prinsip-kerja.html>



L A M P I R A N



Lampiran 1 Program pada mikrokontroler

Program Arduino Uno

```
#include <Adafruit_Fingerprint.h>

#include <SoftwareSerial.h>

#include <Wire.h>

#include <LiquidCrystal_I2C.h>

// Pin Arduino yang terhubung ke sensor sidik jari

#define FINGERPRINT_RX_PIN 2

#define FINGERPRINT_TX_PIN 3

// Pin Arduino yang terhubung ke kunci elektromagnetik (solenoid)

#define SOLENOID_PIN 8

SoftwareSerial mySerial(FINGERPRINT_RX_PIN, FINGERPRINT_TX_PIN);

Adafruit_Fingerprint finger = Adafruit_Fingerprint(&mySerial);

// Inisialisasi alamat I2C dan ukuran LCD (sesuaikan dengan modul Anda)

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);

void setup() {

  pinMode(SOLENOID_PIN, OUTPUT);

  digitalWrite(SOLENOID_PIN, HIGH);

  Serial.begin(9600);

  mySerial.begin(9600);

  finger.begin(57600);
```

```
lcd.init();

lcd.backlight();

if (finger.verifyPassword()) {

    Serial.println("Sensor sidik jari terhubung");

    lcd.setCursor(0, 0);

    lcd.print("Fingerprint");

    lcd.setCursor(0, 1);

    lcd.print("Terhubung");

    delay(2000);

    lcd.clear();

} else {

    Serial.println("Sensor sidik jari tidak terhubung");

    lcd.setCursor(0, 0);

    lcd.print("Fingerprint");

    lcd.setCursor(0, 1);

    lcd.print("Tidak Terhubung");

    while (1) {

        // Jika sensor sidik jari tidak terhubung, hentikan program

    }

}

}
```

```

void loop() {

    getFingerprintID();

}

void getFingerprintID() {

    lcd.setCursor(0, 0);

    lcd.print("SILAHKAN SCAN");

    lcd.setCursor(0, 1);

    lcd.print("SIDIK JARI ANDA");

    uint8_t p = finger.getImage();

    if (p == FINGERPRINT_OK) {

        p = finger.image2Tz();

        if (p != FINGERPRINT_OK) {

            Serial.println("Gagal membuat template sidik jari");

            return;

        }

        p = finger.fingerFastSearch();

        if (p == FINGERPRINT_OK) {

            uint16_t matchedFingerID = finger.fingerID;

            Serial.print("Sidik jari terdeteksi pada ID: ");

            Serial.println(matchedFingerID);

            lcd.clear();

            lcd.setCursor(0, 0);

```

```
lcd.print("AKSES DITERIMA");

lcd.setCursor(0, 1);

lcd.print("PINTU TERBUKA");

unlockDoor();

delay (100);

lcd.clear();

} else {

  Serial.println("Sidik jari tidak cocok");

  lcd.clear();

  lcd.setCursor(0, 0);

  lcd.print("AKSES DITOLAK");

  lcd.setCursor(0, 1);

  lcd.print("SIDIK JARI SALAH");

  delay(1500);

  lcd.clear();

}

}

}

void unlockDoor() {

  digitalWrite(SOLENOID_PIN, LOW);

  delay(5000);

  digitalWrite(SOLENOID_PIN, HIGH);
```

Lampiran 2 Gambar Alat

