Sistem Pengaman Pintu Rumah Menggunakan Sensor Sidik Jari

(Fingerprint)

TUGAS AKHIR
Untuk memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Diploma III
Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro – Fakultas Teknik
Universitas Negeri Semarang

Oleh
Idris Setiawan
5311312006

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2015

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini telah dipertahankan dihadapan siding Panitia Ujian Tugas Akhir Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang pada :

Hari : Selasa

Tanggal : 22 September 2015

Panitia,
Ketua

Tatyantoro Andrasto, S.T., M.T.
NIP. 196803161999031001

Sekretaris

Riana Defi Mahadji Putri, S.T., M.T.
NIP. 197609182005012001

Penguji 1

Drs. Herdi Saputra
NIP. 195705081985011001

Penguji 2/Pembimbing Utama

Drs. Isdiyarto, M.Pd.
NIP.195706051986011001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik

Dr. Nur Qudus, M.T.
NIP. 196911301994031001

PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa tugas akhir saya yang berjudul *"Sistem Pengaman Pintu Rumah Menggunakan Sensor Sidik Jari (Fingerprint)"* disusun berdasarkan dengan arahan dosen pembimbing. Argumen dan temuan orang lain yang terdapat di dalamnya dikutip dan dirujuk berdasarkan kode etik penulisan yang lazim dan ilmiah.

Penulis

Idris Setiawan

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto:

- Hidup tidak menghadiahkan barang sesuatupun kepada manusia tanpa bekerja keras.
- Jangan menunggu nanti bahkan esok jika anda mampu melakukan hari ini.

Persembahan:

Tugas akhir ini penulis persembahkan untuk:

- Allah SWT yang telah melimpahkan segala karunianya.
- Orang tua yang telah membiayai selama ini dan terima kasih atas doa-doanya.
- Bapak dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu dan perhatiannya.
- Teman – teman seperjuangan D3 Teknik Elektro 2012 terima kasih atas kenangan terindah yang selama ini kita ciptakan.
- Teman – teman Kos yang telah memberi doa, semangat dan motivasi kepada saya.
- Semua pihak yang terlibat dan mendukung terselesainya tugas akhir ini.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur senantiasa penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufiq dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik dan lancar.

Tersusunnya Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bimbingan dan bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar - besarnya kepada:

1. Bapak Drs. Muhammad Harlanu, M.Pd selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang, yang telah memberikan kesempatan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak Drs. Suryono, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro yang telah memberikan ijin untuk penyusunan tugas akhir ini.
3. Ibu Riana Devi, S.T, M.T, selaku Kaprodi Teknik Elektro DIII UNNES.
4. Bapak Drs. Isdiyarto, M.Pd. sebagai pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan motivasi hingga terselesaikannya tugas akhir ini.
5. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan bekal ilmu.
6. Seluruh sahabat seperjuangan di jurusan Teknik Elektro.
7. Semua pihak yang telah memberikan bantuan moril maupun materil dalam penyusunan tugas akhir ini.

Penulis menyadari banyak kekurangan yang ada dalam Tugas Akhir ini, kritik dan saran yang positif dari pembaca sangat penulis harapkan demi kesempurnaan penyusunan Tugas Akhir ini. Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi para pembaca. Terimakasih.

Semarang, 22 September 2015

Penulis

ABSTRAK

Idris Setiawan. 2015. Sistem Pengaman Pintu Rumah Menggunakan Sensor Sidik Jari *(Fingerprint)*, Drs. Isdiyarto, M.Pd. Tugas Akhir, D3 Teknik Elektro, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang.

Tindak kriminal di Indonesia mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Salah satunya adalah tindak kriminal perampokan pada sebuah rumah yang sangat membuat warga masyarakat resah. Adapun tujuan dari pembuatan alat ini yaitu untuk meningkatkan keamanan pada pintu rumah dan untuk memberikan gambaran nyata kepada mahasiswa tentang penggunanaan sensor sidik jari *(fingerprint)* untuk aplikasi pengaman pintu rumah.

Dalam merancang alat Sistem Pengaman Pintu Menggunakan Sensor Sidik Jari *(Fingerprint)* ini, digunakan mikrokontroler At-mega 328 untuk mengontrol solenoid sebagai pengunci pintu rumah. Ada beberapa komponen yang dibutuhkan dalam perancangan pengaman pintu rumah, antara lain : Perangkat power supply, mikrokontroller AT-mega 328, modul *fingerprint*, Liquid Cristal Display (LCD), solenoid, push button, dan box.

Alat akan di uji coba secara menyeluruh, dengan tujuan untuk mengetahui bagaimana kinerja dari alat pengaman pintu rumah menggunakan sensor *fingerprint* apakah sudah sesuai harapan atau belum. Sidik jari yang dapat digunakan untuk membuka solenoid adalah sidik jari yang memiliki pola sidik jari yang valid dengan yang ada di database (sidik jari yang sudah terdaftar). Hasil Tugas Akhir ini, hanya memberikan uraian singkat mengenai gambaran umum, prinsip kerja, dan aplikasi *fingerprint* untuk pengaman pintu rumah. Pengaman pintu berbasis *fingerprint* ini telah layak digunakan sebagai sarana untuk mewakili aplikasi riil dari penggunaan *fingerprint.* Diharapkan dengan adanya alat ini mahasiswa UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG mampu menguasai dan mengerti system kerja dari alat ini, untuk alat yang saya buat masih berbentuk simulasi, sehingga sebaiknya ketika mengaplikasikan "sistem pengaman pintu rumah menggunakan sensor sidik jari *(fingerprint)*" ini pada rumah yang sesungguhnya, perlu menggunakan tambahan sumber tegangan cadangan 12 VDC supaya ketika listrik padam, alat ini masih bisa bekerja.

Kata kunci : *Sistem Pengaman Pintu Rumah Menggunakan Sensor Sidik Jari (Fingerprint)* UNNES

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i

HALAMAN PENGESAHAN ii

HALAMAN PERNYATAAN iii

MOTTO DAN PERSEMBAHAN iv

KATA PENGANTAR v

ABSTRAK vi

DAFTAR ISI vii

DAFTAR GAMBAR xi

DAFTAR TABEL xiii

DAFTAR LAMPIRAN xiv

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah... 2

1.3 Batasan Masalah.....2

1.4 Tujuan..... 3

1.5 Manfaat..... 3

1.6 Pengumpulan Data 3

1.6.1 Metode Literatur.....4

1.6.2 Uji Coba dan Evaluasi.....4

BAB II. LANDASAN TEORI

2.1 Pendahuluan.....5

2.2 Definisi Komponen 6

2.2.1 AT-Mega 328 (Arduino Uno) 6

2.2.2 Sensor *Fingerprint* 7

2.2.3 Liquid Crystal Display LCD 10

2.2.4 Solenoid (Magnetic Door Lock) 11

2.2.4.1 Sistem Kerja Solenoid 12

2.2.5 Adaptor 13

2.2.5.1 Adaptor DC Converter.....13

2.2.5.2 Adaptor Step Up serta Step Down.....13

2.2.5.3 Adaptor Inverter 13

2.2.5.4 Adaptor Power Supply.....14

2.2.6 Push Button 14

2.2.6.1 Type Normally Open (NO).....15

2.2.6.2 Type Normally Close (NC) 16

2.2.6.3 Type NO dan NC.....16

2.2.7 Relay 17

2.2.7.1 Konstruksi Relay Elektro Mekanik Posisi Normally Close (NC) 18

2.2.7.2 Konstruksi Relay Elektro Mekanik Posisi Normally Open (NO) 18

2.2.7.2.1 Posisi Normally Open (NO).....19

2.2.7.2.2 Posisi Normally Close (NC) 19

2.2.7.2.3 Posisi Change Over (CO).....19

2.2.8 Buzzer 21

2.2.9 Baterai 22

BAB III. PERANCANGAN ALAT

3.1 Identifikasi Kebutuhan 23

3.2 Analisis Kebutuhan 24

3.2.1 Perangkat Power Supply 24

3.2.2 Perangkat Mikrokontroller 24

3.2.3 Modul Sensor Sidik Jari *(Fingerprint)*.....24

3.2.4 Modul Relay.....24

3.2.5 Solenoid 25

3.2.6 Push Buttin 25

3.3 Flow Chart Rangkaian Pengaman Pintu 26

3.4 Pembuatan Alat 28

3.4.1 Pembuatan Rangkaian Mesin Arduino.....29

3.4.2 Langkah – langkah Pembuatan Hardware.....31

3.4.2.1 Menentukan Rangkaian.....31

3.4.2.2 Mendesain Layout PCB 32

3.4.3 Pembuatan Software.....33

3.4.3.1 Icon Arduino 34

3.4.3.2 Halaman Pemrograman Arduino.....34

3.4.3.3 Halaman Library Arduino 34

3.4.4 Pembuatan Desain Box 37

BAB IV. PENGUJIAN ALAT

4.1 Pengujian Alat 40

4.2 Evaluasi 46
4.2.1 Pengujian Sistem 46
4.2.1.1 Pengujian Pertama 46
4.2.1.2 Pengujian Kedua 48
4.2.1.3 Pengujian Ketiga 49
4.2.1.4 Pengujian Keempat 49
4.2.1.5 Pengujian Kelima 50
4.2.1.6 Pengujian Keenam 50
4.2.2 Tegangan 51
4.2.3 Solenoid 51
4.3 Hasil Pengujian Sistem Secara Keseluruhan 52
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN
5.1 Kesimpulan 53
5.2 Saran 53
DAFTAR PUSTAKA 55
LAMPIRAN 56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Port ATmega 328 7

Gambar 2 ATmega 328 7

Gambar 3 Block Diagram dari *Fingerprint* Scanner.....8

Gambar 4 Sensor *Fingerprint* 9

Gambar 5 LCD 16x2 cm.....10

Gambar 6 Solenoid 12

Gambar 7 Pergerakan Solenoid.....12

Gambar 8 Macam – macam Adaptor 14

Gambar 9 Push Button Normally Open (NO).....15

Gambar 10 Push Button Normally Close (NC) 16

Gambar 11 Push Button NO dan Push Button NC 16

Gambar 12 Macam – Macam Push Button 17

Gambar 13 Konstruksi Relay Elektro Mekanik Posisi NC.....18

Gambar 14 Konstruksi Relay Elektro Mekanik Posisi NO 19

Gambar 15 Macam-Macam Relay 21

Gambar 16 Macam-Macam Buzzer 22

Gambar 17 Flow Chart Sistem Pengaman Pintu Menggunakan *Fingerprint* 26

Gambar 18 Skema Rangkaian.....31

Gambar 19 Layout PCB Pandangan Atas 32

Gambar 20 Layout PCB Pandangan Bawah 33

Gambar 21 Icon Arduino Uno 34

Gambar 22 Halaman Pemrograman Arduino..... 34

Gambar 23 Halaman Library Arduino 35

Gambar 24 Desain Box Tampak Depan 38

Gambar 25 Desain Box Tampak Atas.....39

Gambar 26 Desain Box Tampak Bawah.....39

Gambar 27 Alat Pengaman Pintu Rumah Berbasis *Fingerprint*.....41

Gambar 28 Sebelum dan Sesudah Tombol Power Sudah Ditekan 42

Gambar 29 Tampilan LCD Jika Tombol Power Sudah Ditekan 42

Gambar 30 Tampilan LCD Sebelum Dan Sesudah Ditempelkan Sidik Jari Dan Polanya Valid 43

Gambar 31 Posisi Solenoid Sebelum Dan Sesudah Ditempelkan Sidik Jari dan Polanya Valid 44

Gambar 32 Tampilan LCD Jika Pola Sidik Jari Tidak Valid 45

Gambar 33 Posisi Solenoid Jika Pola Sidik Jari Tidak Valid 45

Gambar 34 Push Button Untuk Membuka Solenoid Dari Dalam Rumah 46

Gambar 35 Ibu Jari Sebelah Kanan Pada Pengujian Pertama.....47

Gambar 36 Ibu Jari Sebelah Kiri Pada Pengujian Kedua 48

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Spesifikasi ATmega 328 6

Tabel 2 Pin – Pin LCD 10

Tabel 3 Data Pengujian Ketiga.....49

Tabel 4 Data Pengujian Keempat.....50

Tabel 5 Data Pengujian Kelima 50

Tabel 6 Data Pengujian Keenam.....51

Tabel 7 Data Pengujian Solenoid.....52

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema Rangkaian Alat 56

Lampiran 2. Layout PCB 57

Lampiran 3. Listing Program Sistem 58

Lampiran 4. Pengujian Tombol Emergency 69

Lampiran 5. Surat Penetatapan Dosen Pembimbing.....74

Lampiran 6. Laporan Selesai Bimbingan Tugas Akhir.....75

Lampiran 7. Surat Tugas Panitia Ujian Diploma.....76

Lampiran 8. Surat Pernyataan Selesai Revisi 77

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tindak kriminal di Indonesia mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Salah satunya adalah tindak kriminal perampokan pada sebuah rumah yang sangat membuat warga masyarakat resah. Ada banyak cara yang dapat dilakukan untuk menghindari tindak kriminal perampokan pada rumah, seperti menyewa pertugas keamanan seperti satpam untuk berjaga-jaga. Tentu hal ini akan menambah pengeluaran biaya perbulannya. Kejadian perampokan pada rumah seringkali terjadi melalui jalur pintu dan jendela, untuk jalur jendela dapat diatasi dengan memasang trailis besi, sedangkan untuk jalur pintu sedikit sulit karena pintu merupakan akses utama masuk dan keluarnya pemilik rumah.

Saat ini tingkat keamanan kunci pintu yang ada dipasaran sudah dapat dikatakan tidak aman lagi. Dengan bermodalkan 2 kawat seseorang dapat membuka kunci pintu dengan mudah hanya dalam hitungan menit saja. Selain itu menggunakan anak kunci dalam sistem pengamanan juga kurang terpecaya karena anak kunci mudah hilang dalam pengunaannya, sehingga sistem ini dirasakan kurang praktis dan kurang modern untuk masa kini. Disinilah awal dari permasalah tersebut, sistem keamanan kunci yang lemah.

Penerapan teknologi elektronika sebagai salah satu solusi dianggap paling relevan untuk di terapkan. Adapun sistem pengaman yang akan dibuat oleh penulis adalah sistem pengaman yang dilengkapi dengan autentifikasi biomedik atau biasa

disebut sebagai sidik jari. Seseorang harus menempelkan jarinya pada sensor apabila ingin membuka pintu rumah, pintu akan terbuka jika sidik jari yang di tempelkan sama dengan data sidik jari pada sistem.

Keamanan dalam sytem ini jelas terjamin, karena hanya sidik jari yang terdaftar yang bisa digunakan untuk membuka pintu. Jika menggunakan sidik jari yang tidak terdaftar, system akan menolak, dan pintu tidak akan membuka. Karena tidak ada seseorang yang memiliki pola sidik jari yang sama dengan orang lain. Kemungkinan sama, perbandingannya adalah 1 : 64.000.000.000.

Bertolak dari latar belakang tersebut penulis tertarik untuk membuat suatu alat yang dapat bekerja sebagai pengaman pada pintu rumah. Dan alat ini diberi judul **"Sistem Pengaman Pintu Rumah Menggunakan Sensor Sidik Jari *(Fingerprint)*".**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan alasan pemilihan judul di atas maka muncul permasalahan, yaitu

1. Bagaimana membuat sistem pengaman pintu rumah berbasis *fingerprint*.
2. Bagaimana membuat program untuk membaca pola dari sidik jari.

1.3 Batasan Masalah

Penyusunan dan pembuatan system ini sangat kompleks, sehingga diperlukan adanya suatu batasan dalam pengujiannya. Adapun permasalahan yang perlu dibatasi adalah :

1. Kontrol system ini menggunakan mikrokontroler Atmega328 Arduino UNO beserta bahasa pemrogramannya.

2. Penggunaan sensor *fingerprint* hanya sebagai kunci untuk membuka pintu rumah.
3. Dalam perancangan alat ini adalah miniatur bukan bentuk nyata pada penerapannya.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari penulisan tugas akhir ini yaitu sebagai berikut :

1. Untuk memahami prinsip kerja dari sensor *fingerprint*.
2. Untuk membuat system keamanan pintu rumah dengan memanfaatkan teknologi *fingerprint*.

1.5 Manfaat

Manfaat dari pembuatan alat ini adalah sebagai berikut :

1. Tingkat keamanan pada pintu rumah akan lebih terjamin, karena pintu hanya dapat dibuka oleh anggota keluarga (Pemilik Pola Sidik Jari Yang Terdaftar).
2. Penggunaanya lebih praktis dan lebih modern.
3. Memberikan gambaran nyata kepada mahasiswa tentang penggunaan atau aplikasi *fingerprint*.

1.6 Pengumpulan Data

Pada pembuatan alat ini membutuhkan pengumpulan dan pengambilan data melalui beberapa metode, antara lain :

1.6.1 Metode Literatur

Tahap ini merupakan tahap pencarian informasi yang didapatkan dari buku, dan materi – materi lain yang berhubungan yang didapat dari internet.

1.6.2 Uji Coba dan Evaluasi

Pada tahap ini dilakukan ujicoba terhadap alat yang telah dibuat, tujuannya untuk menguji apakah alat yang sudah dibuat sudah sesuai dengan yang diharapkan, dan untuk melihat apakah masih terdapat kesalahan-kesalahan pada sistem alat yang dibuat untuk bisa dievaluasi.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Pendahuluan

Sensor Sidik Jari *(Fingerprint)* 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.

Cara kerja alat ini sederhana cukup menempelkan jari pada sensor *fingerprint* maka sensor *fingerprint* akan membaca pola sidik jari yang ada pada jari pengguna dan akan menampilkannya melalui Liquid Crystal Display (LCD) 16x2. Pola sidik jari ini nantinya akan dimasukan kedalam program dengan menggunakan AT-Mega 328, dan di fungsikan untuk menjadi kunci pada pintu.

Pada alat ini dibutuhkan berbagai macam komponen. Dimana antara komponen satu dengan yang lain saling berhubungan. Dibawah ini adalah komponen-komponen yang dibutuhkan dalam pembuatan alat ini :

1. AT-Mega 328 (Arduino Uno)
2. Sensor Sidik Jari *(Fingerprint)*
3. Liquid Crystal Display (LCD)
4. Push Button
5. Adaptor
6. Buzzer
7. Relay
8. Solenoid

2.2 Definisi Komponen

2.2.1 AT-Mega 328 (Arduino Uno)

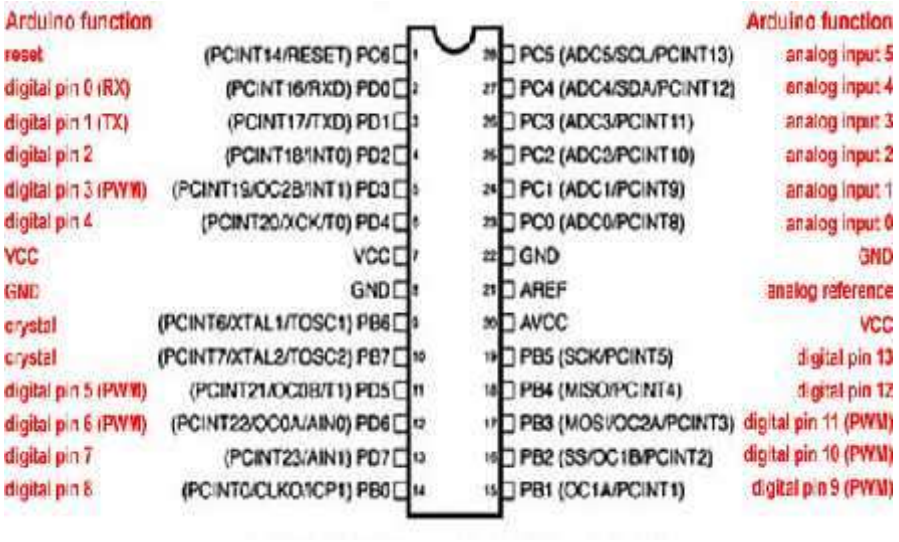
Arduino Uno adalah suatu papan elektronik yang mengandung mikrokontroler ATmega 328 (sebuah keeping yang secara fungsional bertindak seperti sebuah computer). Peranti ini dapat dimanfaatkan untuk mewujudkan rangkaian elektronik dari yang sederhana hingga kompleks. (Abdul Kadir, 2012:16)

Arduino Uno mengandung mikroprosesor (berupa Atmel AVR) dan dilengkapi dengan oscillator 16 MHz dan regulator 5 volt. Arduino Uno dilengkapi dengan static random-access memory (SRAM) berukuran 2KB untuk memegang data, flash memory berukuran 32KB, dan erasable programmable read-only memory (EEPROM) untuk menyimpan program.

Tabel 1. Spesifikasi ATmega 328

Mikrokontroler	ATmega328
Tegangan pengoperasian	5V
Tegangan input	7-12V
Batas tegangan input	6-20V
Jumlah pin I/O digital	14 (6 PWM)
Jumlah pin input analog	6
Arus DC tiap pin I/O	40 Ma
Arus DC untuk pin 3.3V	50 Ma
Memori Flash	32 KB (ATmega328)
SRAM	2 KB (ATmega328)

EEPROM	1 KB (ATmega328)
Clock Speed	16 MHz



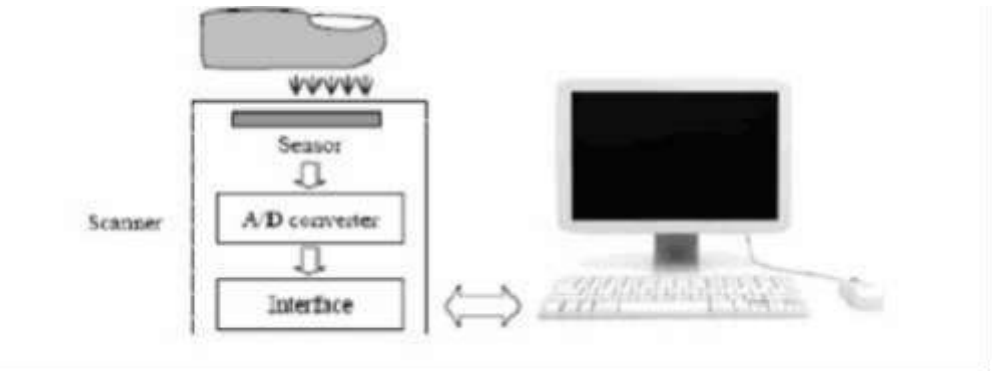
Gambar 1. Port ATmega 328

Gambar 2. ATmega 328

2.2.2 Sensor *Fingerprint*

Secara historis dalam aplikasi penegakan hukum, akuisisi gambar sidik jari dilakukan dengan menggunakan apa yang disebut "teknik-tinta". Jari-jari subyek tersebut diolesi dengan tinta hitam dan ditekan di atas kertas. Sensor membaca pola tonjolan pada permukaan jari dan

mengkonversi pembacaan analog dalam bentuk digital melalui sebuah konverterA/D; tampilan modul bertanggung jawab untuk mengkomunikasikan (mengirim gambar, menerima perintah) dengan perangkat eksternal (komputer pribadi).



Gambar 3. Blok Diagram dari *Fingerprint Scanner*

Sidik jari *(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.

Sensor sidik jari telah banyak yang beredar di pasaran, untuk itu salah satu sensor sidik jari yang murah meriah akan tetapi sangat baik kerjanya adalah sensor sidik jari dari perusahaan adafruit.com yang

mana sensor ini akan mengirim data ID sidik jari melalui komunikasi serial. Berikut gambar dan spesifikasi sensor *fingerprint* dari adaftuit.com.

Gambar 4. Sensor *Fingerprint*

[Sumber : http://adafruit.com/fingerprint]

***Fingerprint* Spesifikasi :**

- **Supply voltage:** 3.6 – 6.0VDC
- **Operating current:** 120mA max
- **Peak current:** 150mA max
- **Fingerprint imaging time:** <1.0 seconds
- **Window area:** 14mm x 18mm
- **Signature file:** 256 bytes
- **Template file:** 512 bytes
- **Storage capacity:** 162 templates
- **Safety ratings** (1-5 low to high safety)
- **False Acceptance Rate:** <0.001% (Security level 3)
- **False Reject Rate:** <1.0% (Security level 3)
- **Interface:** TTL Serial
- **Baud rate:** 9600, 19200, 28800, 38400, 57600 (default is 57600)
- **Working temperature rating:** -20C to +50C
- **Working humidity:** 40%-85% RH
- **Full Dimensions:** 56 x 20 x 21.5mm
- **Exposed Dimensions** (when placed in box): 21mm x 21mm x 21mm triangular
- **Weight:** 20 grams

2.2.3 Liquid Crystal Display LCD

Liquid Crystal Display (LCD) adalah komponen yang dapat menampilkan tulisan. Salah satu jenisnya memiliki dua baris dengan setiap baris terdiri dari 16 karakter. LCD seperti itu bisa disebut LCD 16x2 Cm. (Abdul Kadir,2012 :196)

(A)

(B)

Gambar 5. LCD 16x2 cm
A. **LCD Tampak Atas** **B. LCD Tampak Bawah**

LCD ini memiliki 16 pin dengan fungsi pin masing – masing diperlihatkan pada table 3

Tabel 2. Pin – Pin LCD

No. Pin	Nama Pin	I/O	Keterangan
1	VSS	Power	Catu daya, ground (0V)
2	VDD	Power	Catu daya positif
3	VD	Power	Pengatur kontras. Menurut datasheet, pin ini perlu dihubungkan dengan pin VSS melalui resistor 5kΩ. Namun, dalam praktik, resistor yang digunakan sekitar 2,2kΩ.
4	RS	Input	Register Select • RS=HIGH: untuk mengirim data • RS=LOW: untuk mengirim instruksi
5	R/W	Input	Read/Write control bus • R/W=HIGH: mode untuk membaca data di LCD • R/W=LOW: mode penulisan ke LCD

			• Dihubungkan dengan LOW untuk mengirim data ke layar.
6	E	Input	Data enable, untuk mengontrol ke LCD. Ketika bernilai LOW, LCD tidak dapat diakses.
7	DB0	*I/O*	Data
8	DB1	*I/O*	Data
9	DB2	*I/O*	Data
10	DB3	*I/O*	Data
11	DB4	*I/O*	Data
12	DB5	*I/O*	Data
13	DB6	*I/O*	Data
14	DB7	*I/O*	Data
15	BLA	Power	Catu daya layar, positif
16	BLK	Power	Catu daya layar, negative

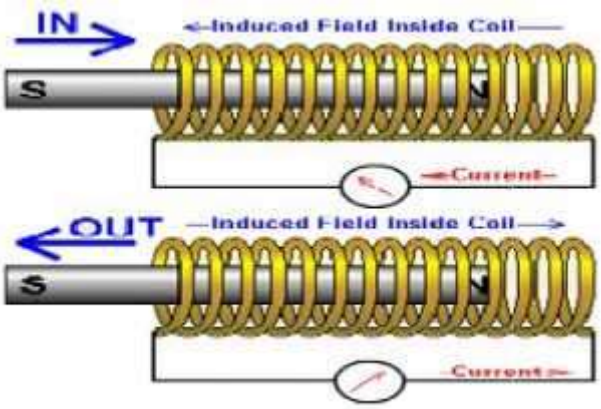
2.2.4 Solenoid (Magnetic Door Lock)

Solenoid adalah aktuator yang mampu melakukan gerakan linier. Solenoid dapat bekerja secara elektromekanis (AC/DC), hidrolik, peneumatik atau di dorong semua operasi pada prinsip – prinsip dasar yang sama. Dengan memberikan sumber tegangan maka solenoid dapat menghasilkan gaya yang linier. Contohnya untuk menekan tombol pada piano, operator katup, dan bahkan untuk robot melompat. Solenoid DC beroperasi pada prinsip – prinsip seperti motor DC. Perbedaan antara solenoid dan motor adalah bahwa solenoid adalah motor yang tidak dapat berputar.

Gambar 6. Solenoid

2.2.4.1 Sistem Kerja Solenoid

Didalam solenoid terdapat kawat melingkar pada inti besi. Ketika arus listrik melalui kawat ini, maka terjadi medan magnet untuk menghasilkan energy yang bisa mendorong inti besi. Poros dalam dari solenoid adalah piston seperti silinder terbuat dari besi atau baja, yang disebut *pluger* (setara dengan sebuah dynamo) medan magnet kemudian menerapkan kekuatan untuk pluger ini, baik menarik atau *repling* (kembali posisi). Ketika medan magnet dimatikan, pegas pluger kemudian kembali ke posisi semula



Gambar 7. Pergerakan Solenoid

2.2.5 Adaptor

Adaptor yaitu piranti elektronik yang bisa mengubah tegangan listrik (AC) yang tinggi jadi tegangan listrik (DC) yang rendah, namun ada juga jenis adaptor yang bisa mengubah tegangan listrik yang rendah jadi tegangan listrik yang tinggi, dan ada banyak lagi macam-macam adaptor.Macam- macam adaptor :

2.2.5.1 Adaptor DC Converter

Adalah adaptor yang bisa mengubah tegangan DC yang besar jadi tegangan DC yang kecil. Umpamanya : Dari tegangan 12 VDC jadi 6 VDC

2.2.5.2 Adaptor Step Up serta Step Down

Adaptor Step Up yaitu adaptor yang bisa mengubah tegangan AC yang kecil jadi tegangan AC yang besar. Umpamanya : Dari Tegangan 110v jadi tegangan 220v.

Adaptor Step Down yaitu adaptor yang bisa mengubah tegangan AC yang besar jadi tegangan AC yang kecil. Umpamanya : Dari tegangan 220v jadi tegangan 110v.

Adaptor Step Up ataupun adaptor Step Down alatnya sama, tinggal bagaimana caranya kita memakainya.

2.2.5.3 Adaptor Inverter

Adalah adaptor yang bisa mengubah tegangan DC yang kecil jadi tegangan AC dengan ukuran besar. misal : Dari tegangan 12-v DC menjadi 220-v AC.

2.2.5.4 Adaptor Power Supply

Adalah adaptor yang bisa mengubah tegangan listrik AC yang besar jadi tegangan DC yang kecil. Umpamanya : Dari tegangan 220v AC jadi tegangan 6v, 9v, atau 12 VDC.

Adaptor power supply di buat untuk menukar manfaat baterai atau accu supaya lebih ekonomis. Adaptor power supply ada yang di buat sendiri, namun ada yang di buat jadikan satu dengan rangkaian lain. Umpamanya dengan rangkaian Radio Tape, Tv, dan lain-lain.

Gambar 8. Macam – Macam Adaptor

2.2.6 Push Button

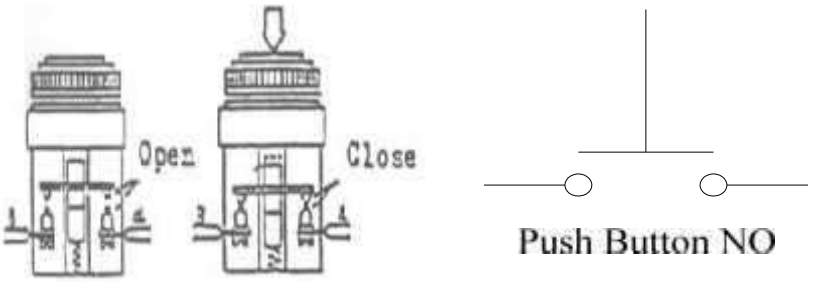
Push Button atau dalam bahasa Indonesianya yaitu saklar tekan yang artinya alat ini akan bekerja dengan cara ditekan. Alat ini juga paling mudah untuk dipelajari atau dipahami karena fungsi dan cara kerjanya yang sangat sederhana, pada bagian atasnya terdapat knop yang berfungsi sebagai area penekan, lalu disamping kiri dan kanan

terdapat terminal, kontak Normally Open (NO) dan Normally Close (NC) berfungsi sebagai terminal wiring yang dihubungkan dengan alat listrik lainnya, mempunyai kapasitas beban sekitar 5 A.

Ketika bagian knopnya ditekan maka alat ini akan bekerja sehingga kontak-kontaknya akan terhubung untuk jenis normally open dan akan terlepas untuk jenis normally close, dan sebaliknya ketika knopnya dilepas kembali maka kebalikan dari sebelumnya, untuk membuktikannya pada terminalnya bisa digunakan alat ukur tester / ohm meter, pada umumnya pemakaian terminal jenis NO digunakan untuk menghidupkan rangkaian dan terminal jenis NC digunakan untuk mematikan rangkaian, namun semuanya tergantung dari kebutuhan. Push Button dibedakan menjadi beberapa type :

2.2.6.1 Type Normally Open (NO)

Tombol ini disebut juga dengan tombol start karena kontak akan menutup bila ditekan dan kembali terbuka bila dilepaskan. Bila tombol ditekan maka kontak bergerak akan menyentuh kontak tetap sehingga arus listrik akan mengalir.

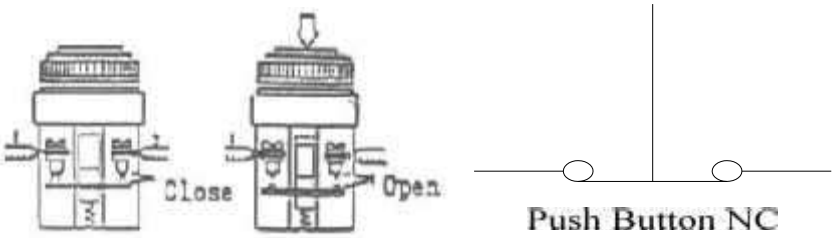


a. Bentuk Fisik NO **b. Simbol NO**

Gambar 9. Push Button Normally Open (NO)

2.2.6.2 Type Normally Close (NC)

Tombol ini disebut juga dengan tombol stop karena kontak akan membuka bila ditekan dan kembali tertutup bila dilepaskan. Kontak bergerak akan lepas dari kontak tetap sehingga arus listrik akan terputus.

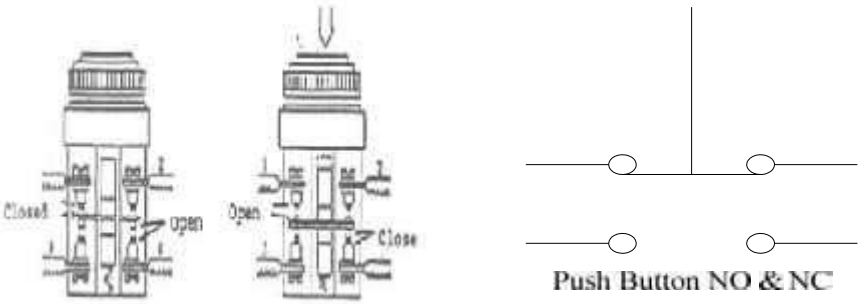


a. Bentuk Fisik NC **b. Simbol NC**

Gambar 10. Push Button Normally Close (NC)

2.2.6.3 Type NO dan NC

Tipe ini kontak memiliki 4 buah terminal baut, sehingga bila tombol tidak ditekan maka sepasang kontak akan NC dan kontak lain akan NO, bila tombol ditekan maka kontak tertutup akan membuka dan kontak yang membuka akan tertutup.



a. Bentuk Fisik NO & NC **b. Simbol NO & NC**

Gambar 11. Push Button NO (Normally Open) dan NC (Normally Close)

Gambar 12. Macam-Macam Push Button

2.2.7 Relay

Relay adalah saklar mekanik yang dikendalikan atau dikontrol secara elektronik. Saklar pada relay akan terjadi perubahan posisi OFF ke ON pada saat diberikan energy elektro magnetic pada aematur relay tersebut. Relay pada dasarnya terdiri dari 2 bagian utama yautu saklar mekanik dan system pembangkit elektromagnetik (inductor inti besi). Saklar atau kontaktor relay dikendalikan menggunakan tegangan listrik yang diberikan ke inductor pembangkit magnet untuk menarik armature tuas saklar atau kontaktor relay.

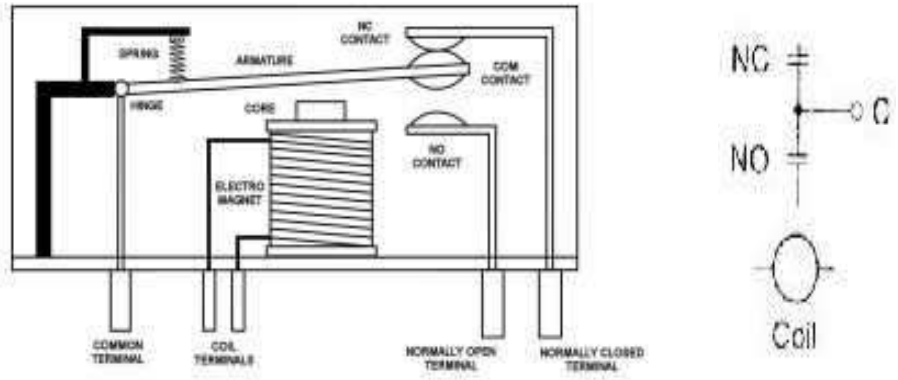
Relay dibutuhkan dalam rangkaian elektronika sebagai eksekutor sekaligus interface antara beban dan system kendali elektronik yang berbeda system power supplynya. Bagian utama Relay elektromagnetik yaitu:

1. Kumparan Elektromagnet
2. Saklar atau Kontaktor
3. Swing Armatur

4. Spring (pegas)

2.2.7.1 Konstruksi Relay Elektro Mekanik Posisi Normally Close (NC)

Pada saat electromagnet tidak diberikan sumber tegangan maka tidak ada medan magnet yang menarik armature, sehingga saklar relay tetap terhubung ke terminal NC. Kemudian pada saat electromagnet diberikan sumber tegangan maka terdapat medan magnet yang menarik armature, sehingga relay terhubung ke terminal Normally Open (NO).



a. Bentuk Fisik NC **b. Simbol NC**

Gambar 13. Konstruksi Relay Elektro Mekanik Posisi NC

2.2.7.2 Konstruksi Relay Elektro Mekanik Posisi Normally Open (NO)

Relay elektro mekanik ini mempunyai kondisi saklar dalam 3 posisi. Ketiga posisi saklar akan berubah pada saat relay mendapat tegangan sumber pada elektromagnetnya. Ketiga posisi saklar relay adalah :

2.2.7.2.1 Posisi Normally Open (NO)

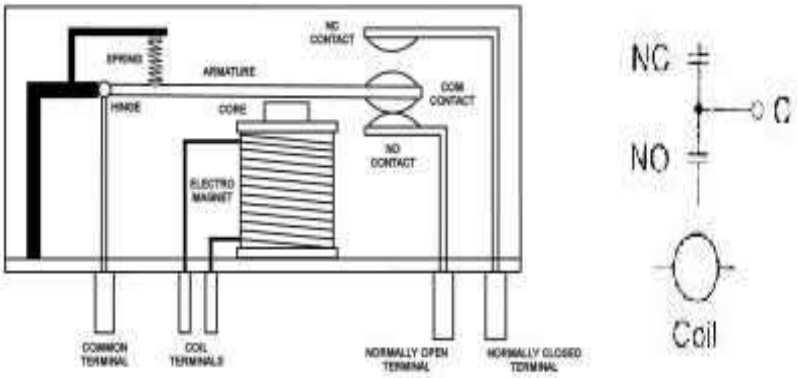
Posisi saklar relay yang terhubung ke terminal NO. Kondisi ini akan terjadi pada saat relay mendapat tegangan sumber pada elektromagnetnya.

2.2.7.2.2 Posisi Normally Close (NC)

Posisi saklar relay yang terhubung ke terminal NC. Kondisi ini terjadi apabila relay tidak mendapat tegangan sumber pada elektromagnetnya.

2.2.7.2.3 Posisi Change Over (CO)

Kondisi perubahan armature saklar relay yang berubah dari posisi NC ke NO atau sebaliknya NO ke NC. Kondisi ini terjadi apabila sumber tegangan diberikan ke electromagnet atau saat sumber tegangan diputus dari electromagnet relay.



a. Bentuk Fisik NO **b. Simbol NO**

Gambar 14. Konstruksi Relay Elektro Mekanik Posisi NO

Relay memiliki beberapa jenis sesuai dengan desain yang ditentukan oleh produsen relay. Dilihat dari desain relay maka relay dibedakan menjadi :

1. *Single Pole Single Throw (SPST)*

   Relay ini memiliki 4 terminal yaitu 2 terminal untuk input kumparan electromagnet dan 2 terminal saklar. Relay ini hanya memiliki posisis NO (Normally Open) saja.

2. *Single Pole Double Throw (SPDT)*

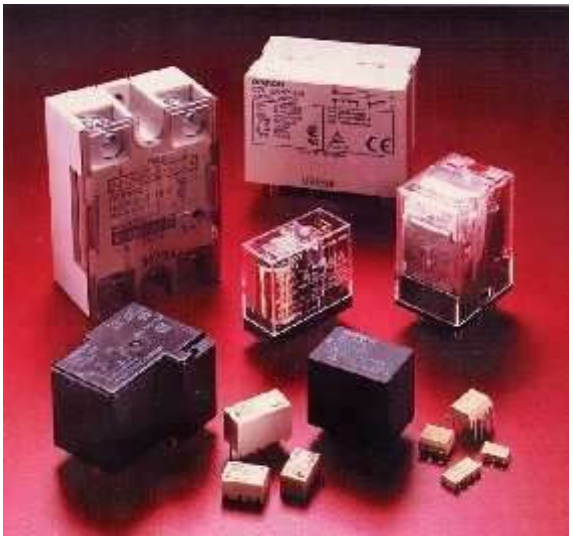
   Relay ini memiliki 5 terminal yaitu 2 terminal untuk input kumparan elektromagnetik dan 3 terminal saklar. Relay ini memiliki 2 kondisi NO dan NC.

3. *Double Pole Single Throw (DPST)*

   Relay jenis ini memiliki 6 terminal yaitu 2 terminal untuk input kumparan elektromagnetik dan 4 terminal untuk saklar. Untuk 2 saklar yang masing-masing saklar hanya memiliki kondisi NO saja.

4. *Double Pole Double Throw (DPDT)*

   Relay jenis ini memiliki 8 terminal yang terdiri dari 2 terminal untuk kumparan elektromagnetik dan 6 terminal untuk 2 saklar dengan 2 kondisi NC dan NO untuk masing-masing saklarnya.



Gambar 15. Macam-Macam Relay

2.2.8 Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loud speaker, jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm).

a. Bentuk Fisik Buzzer **b. Simbol Buzzer**

Gambar 16. Macam-Macam Buzzer

2.2.9 Baterai

Baterai adalah perangkat yang mengubah energi kimia menjadi energi listrik. Pada baterai terdapat dua kutub, yaitu kutub positif dan kutub negatif. Kutub positif berada pada bagian batang baterai. Sedangkan, kutub negatif baterai berada pada bagian bawah baterai. Reaksi kimia yang terjadi di dalam baterai menimbulkan arus listrik bermuatan positif dan negatif. Baterai mengalirkan arus listrik secara langsung.

Arus listrik bermuatan positif dialirkan melalui ujung knob bagian atas baterai (kutub positif baterai). Ada pun arus listrik bermuatan negatif dialirkan melalui pelapis bagian bawah baterai (kutub negatif baterai). Selanjutnya, arus listrik bermuatan positif dan negatif mengalir secara terpisah melalui kabel (kawat tembaga) menuju ke alat.

BAB III

PERANCANGAN ALAT

3.1 Identifikasi Kebutuhan

Dalam merancang alat sistem pengaman pintu menggunakan sensor sidik jari *(fingerprint)* ini, digunakan mikrokontroler At-mega 328 untuk mengontrol solenoid sebagai pengunci pintu rumah. Di bawah ini adalah beberapa komponen yang dibutuhkan dalam perancangan pengaman pintu rumah, antara lain :

1. Perangkat Power Supply.
2. Mikrokontroler ATmega328 sebagai sistem pengolahan input dan output.
3. Modul Sensor Sidik Jari (*Fingerprint*) sebagai sarana penerapan teknologi *fingerprint* dan juga sebagai akses untuk mengaktifkan relay dan membuka solenoid.
4. Relay sebagai kontak untuk menghidupkan atau mematikan solenoid.
5. LCD 16 x 2 cm sebagai sarana untuk menampilkan data.
6. Selenoid adalah piranti elektronik yang digunakan sebagai pengaman pintu pada rumah.
7. Push button adalah piranti elektronik yang digunakan untuk membuka solenoid dari dalam rumah.
8. Pembuatan box sebagai prototype proyek akhir.

3.2 Analisis Kebutuhan

Berdasarkan identifikasi kebutuhan yang ada, maka diperlukan beberapa spesifikasi dari komponen atau rangkaian – rangkaian sebagai berikut :

3.2.1 Perangkat Power Supply

Perangkat Power Supply yang digunakan adalah perangkat adaptor dengan trafo 1 Ampere. Perangkat adaptor dengan trafo 1 Ampere ini digunakan sebagai sumber tegangan untuk mengaktifkan mesin arduino, modul relay dan solenoid. Mesin arduino ini membutuhkan tegangan kerja sebesar 5 VDC, modul relay mempunyai tegangan kerja sebesar 5 VDC. Modul ini juga digunakan sebagai switch tegangan 12 VDC.

3.2.2 Perangkat Mikrokontroler

Perangkat mikrokontroler pada alat pengaman pintu rumah berbasis *Fingerprint* ini menggunakan mikrokontroler ATmega328 sebagai pengendalinya.

3.2.3 Modul Sensor Sidik Jari *(Fingerprint)*

Fingerprint sebagai modul untuk membaca pola sidik jari yang kemudian diproses sebagai data masukan. Data masukan ini selanjutnya akan mengaktifkan relay.

3.2.4 Modul Relay

Modul ini digunakan sebagai saklar atau kontak untuk mengaktifkan dan mematikan solenoid.

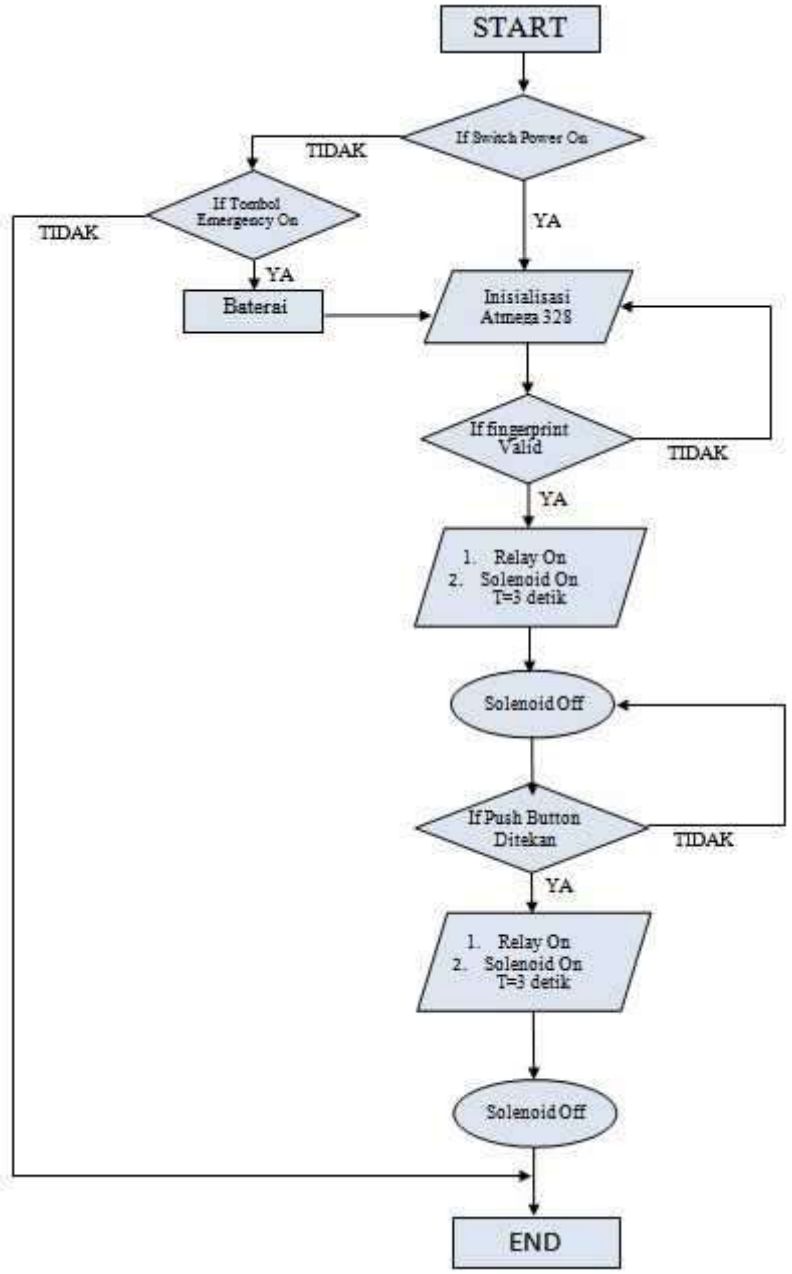
3.2.5 Solenoid

Solenoid disini berfungsi sebagai alat untuk mengunci (pengaman) pintu dan bekerja sesuai dengan instruksi yang diberikan oleh mikrokontroler Atmega 328.

3.2.6 Push Button

Push button disini berfungsi sebagai komponen yang digunakan untuk membuka (mematikan) solenoid dari dalam ruangan.

3.3 Flow Chart Rangkaian Pengaman Pintu



Gambar 17. Flow Chart Sistem Pengaman Pintu Menggunakan *Fingerprint*

Penjelasan Flow Chart :

1. Start

   Start adalah langkah pertama yang harus dilakukan untuk menghidupkan / mengoperasikan pengaman pintu berbasis Fingerprint ini.

2. If Switch Power On

   If Switch Power On adalah tombol untuk menghidupkan / mengoperasikan pengaman pintu berbasis Sensor Sidik Jari *(Fingerprint)*

3. Initialisasi ATmega 328

   Inisialisasi Atmega 328 disini akan mengatur semua instruksi yang berhubungan dengan input dan output.

4. If *Fingerprint* Valid

   Fingerprint disini akan membaca data dari Atmega 328. Jika data benar / valid maka akan mengaktifkan relay untuk membuka solenoid. Jika data salah / tidak valid maka akan kembali ke inisialisasi Atmega 328 sampai data yang ditentukan valid / benar.

5. Relay ON dan Solenoid ON (Membuka)

   Setelah *fingerprint* membaca data dan sesuai dengan data yang terdaftar di database maka relay akan ON (aktif) dan solenoid akan ON selama t = 3 detik.

6. Solenoid OFF (Mengunci)

   Setelah solenoid membuka dalam jangka waktu 3 detik, maka Atmega

328 akan memberikan instruksi kepada solenoid untuk kembali ke posisis semula (OFF).

7. If Push Button ditekan

   Jika push button ditekan maka solenoid akan membuka selama 3 detik. Tetapi jika push button tidak ditekan, maka solenoid akan tetap mengunci.

8. End

   End disini semua proses penguncian dan pembukaan akan kembali ke posisi inisialisasi Atmega 328 (Looping) .

3.4 Pembuatan Alat

Pada sub bab ini akan di jelaskan tentang bagaimana tahapan – tahapan dalam pembuatan **"Sistem Pengaman Pintu Rumah Menggunakan Sensor Sidik Jari *(Fingerprint)*".** Tahapan – tahapan tersebut meliputi :

1. Pembuatan Rangkaian Mesin Arduino.
2. Langkah – langkah Pembuatan Hardware Mesin Arduino.
3. Pembuatan Software.
4. Pembuatan Desain Box.

Pada tahapan – tahapan di atas saling berhubungan antara satu dengan yang lainnya. Sehingga bisa dikatakan tahapan – tahapan tersebut adalah sebuah proses atau langkah – langkah yang harus dicapai untuk

membuat **Sistem Pengaman Pintu Rumah Menggunakan Sensor Sidik Jari *(Fingerprint)*.**

3.4.1 Pembuatan Rangkaian Mesin Arduino.

Pada tahap ini dibutuhkan beberapa komponen agar alat dapat berjalan atau berfungsi dengan baik. Komponen yang dibutuhkan dalam pembuatan rangkaian mesin arduino adalah :

1. Socket IC Atmega 328.

   Socket IC Atmega 328 disini berfungsi sebagai tempat untuk menaruh IC Atmega 328.

2. IC Regulator 7805.

   IC Regulator 7805 berfungsi sebagai penurun tegangan dari 12 VDC menjadi 5 VDC.

3. Modul *Fingerprint.*

   Fingerprint berfungsi sebagai piranti untuk membaca pola sidik jari yang kemudian diproses sebagai data masukan.

4. LCD.

   LCD berfungsi sebagai alat untuk menampilkan tulisan atau data.

5. Buzzer.

   Buzzer berfungsi sebagai output suara.

6. Capasitor 2200 uf/16 v.

   Capasitor 2200 uf/16 v berfungsi sebagai filter tegangan DC agar menghasilkan tegangan DC yang murni.

7. Capasitor non polar 22 pf.

   Capasitor non polar 22 pf berfungsi sebagai pembangkit frekuensi pada crystal 16.000 MHz.

8. Resistor 10 KΩ / 0,5 Watt.

   Resistor 10 KΩ berfungsi sebagai pembagi tegangan pada pin reset arduino.

9. Tombol (Touch Pad).

   Tombol (Touch Pad) berfungsi sebagai tombol reset pada arduino.

10. Crystal 16 MHz.

    Sebagai rangkaian yang menuntut stabilitas frekuensi yang tinggi dalam waktu yang panjang.

11. Lampu indicator / LED.

    Lampu indicator berfungsi sebagai lampu indicator bahwa arduino aktif.

12. Relay

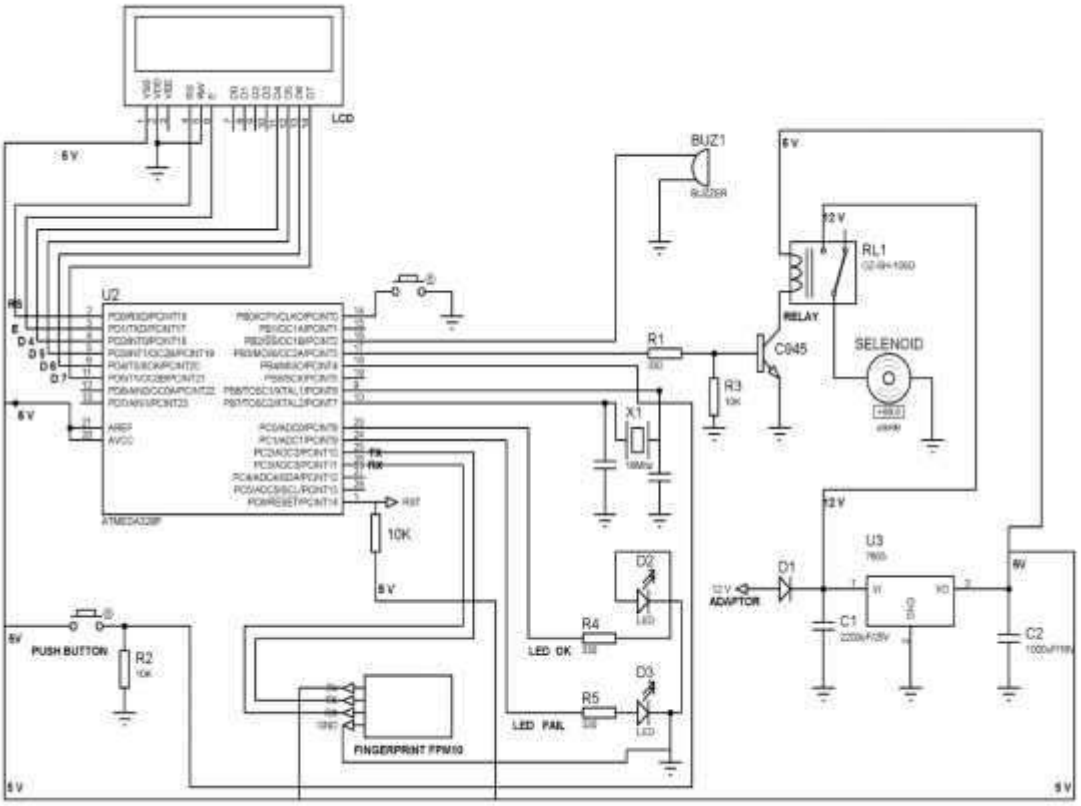
    Relay berfungsi sebagai saklar atau kontak untuk mengaktifkan dan mematikan solenoid. Modul ini mempunyai tegangan kerja sebesar 5 VDC. Modul ini juga digunakan sebagai switch tegangan 12 VDC.

3.4.2 Langkah – langkah Pembuatan Hardware

Setelah tahap perancangan mesin arduino selesai, maka tahap selanjutnya adalah tahap pembuatan hardware mesin arduino. Pada tahap ini akan dibahas tentang urutan langkah-langkah pembuatan hardware Sistem Pengaman Pintu Rumah Menggunakan Sensor Sidik Jari *(Fingerprint).* Urutan dari tahapan tahapan tersebut meliputi :

3.4.2.1 Menentukan Rangkaian

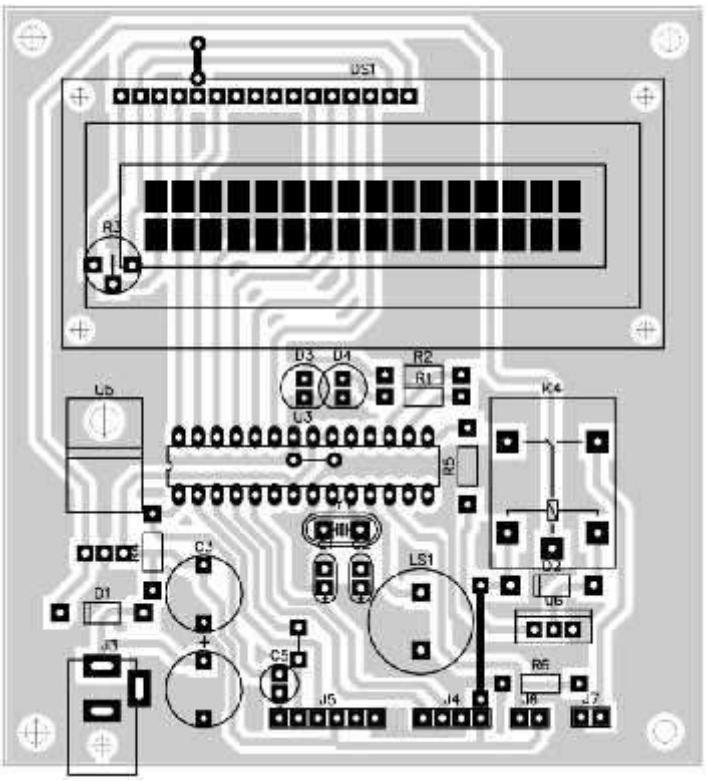
Skema Rangkaian



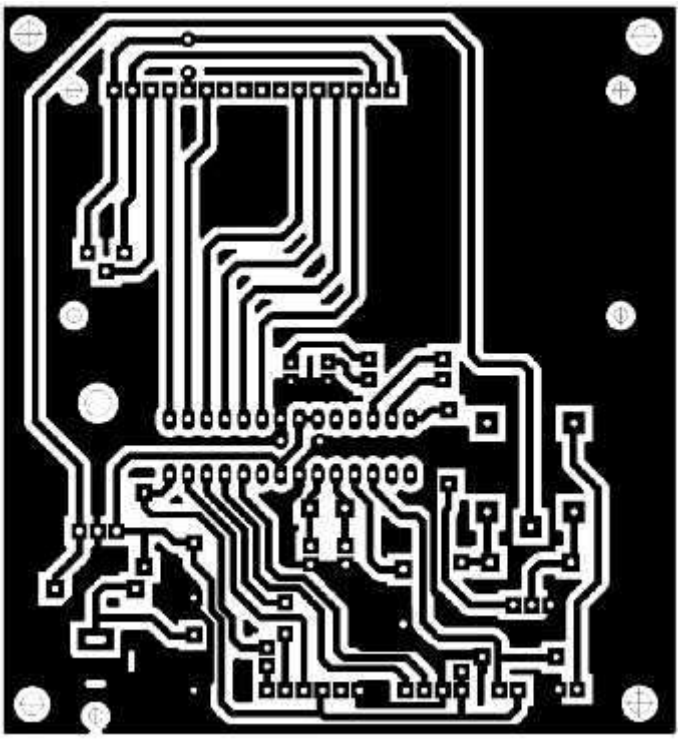
Gambar 18. Skema Rangkaian

3.4.2.2 Mendesain Layout PCB

Layout PCB



Gambar 19. Layout PCB Pandangan Atas



Gambar 20. Layout PCB Pandangan Bawah

Layout diatas nantinya akan dicetak di PCB yang kemudian akan dilarutkan dengan menggunakan larutan FeCI untuk menghilangkan kandungan zat konduktif yang tidak lilalui garis hitam atau jalur rangkaian. Pembuatan layout ini menggunakan program yang bernama diptrace.

3.4.3 Pembuatan Software

Tahap ini adalah tahap pembuatan program (*coding*). Program ini menggunakan jenis bahasa C++. Pemrograman ini dilakukan untuk mengaktifkan Fingerprint dan control lainnya. At-

mega yang digunakan disini adalah At-mega 328. Berikut adalah gambar story board yang akan digunakan dalam pemograman :

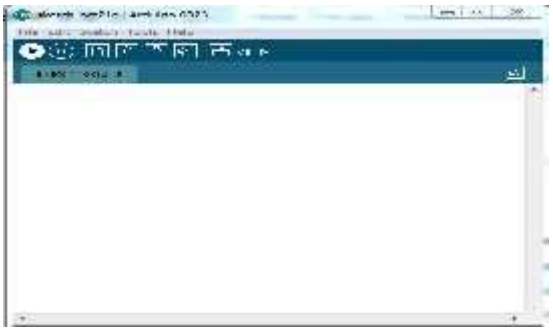
3.4.3.1 Icon Arduino

Icon Arduino adalah symbol atau lambang dari software arduino.Di bawah ini adalah gambar dari icon arduino uno.

Gambar 21. Icon Arduino UNO

3.4.3.2 Halaman Pemrograman Arduino

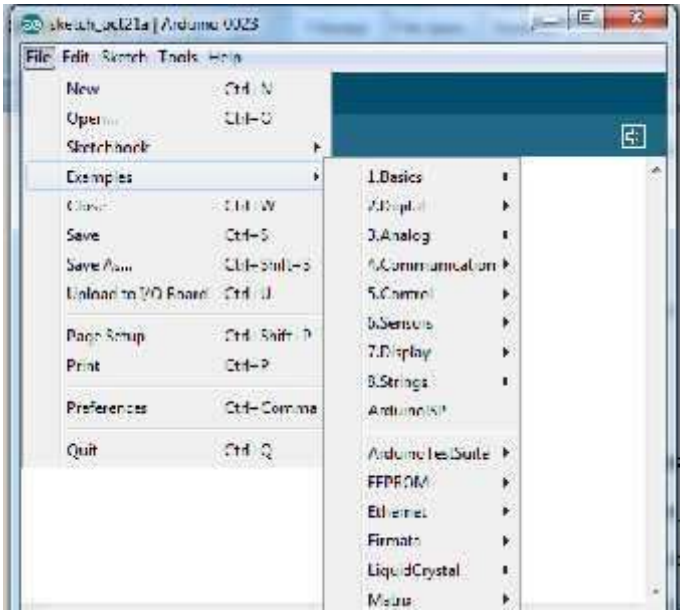
Halaman pemrograman adalah halaman yang digunakan untuk penulisan coding atau pemrograman. Di bawah ini adalah gambar dari Halaman Pemrograman arduino.



Gambar 22. Halaman Pemrograman Arduino

3.4.3.3 Halaman Library Arduino

Halaman Library adalah halaman yang berisi tentang library program yang telah disediakan oleh software arduino uno. Di bawah ini adalah gambar dari Halaman Library Arduino.



Gambar 23. Halaman Library Arduino

Dasar – Dasar Program

1. Void setup()

   Berisi kode program yang hanya dijalankan sekali sesaat setelah mikrokontroler dijalankan atau di-reset. Merupakan bagian persiapan atau inisialisasi program.

2. Void loop()

   Berisi kode program yang akan dijalankan terus-menerus. Merupakan untuk program utama.

3. Instruksi percabangan if dan if-else

   Instruksi if dan if-else akan menguji apakah kondisi tertentu dipenuhi atau tidak. Jika tidak dipenuhi, maka instruksi berikutnya akan dilompati, tetapi jika dipenuhi, maka instruksi berikutnya akan dijalankan.

4. Instruksi perulangan for-loop

   Perulangan for-loop akan membuat perulangan pada bloknya dalam jumlah tertentu, yaitu sebanyak nilai counter-nya.

5. Input Output Digital

   a. pinMode()

      Ditempatkan di void setup(), digunakan untuk mengatur sebuah kaki I/O digital, untuk dijadikan INPUT atau OUTPUT, dengan format penulisan sebagai berikut :

      pinMode(3,OUTPUT); // menjadikan D3 sebagai OUTPUT

   b. digitalRead()

      Digunakan untuk membaca sinyal digital yang masuk, digunakan instruksi digitalRead(), dengan format penulisan sebagai berikut :

      int tombol=digitalRead(2); //membaca sinyal masuk di D2

   c. digitalWrite()

      Digunakan untuk mengeluarkan sinyal digital, dengan format penulisan sebagai berikut :

      digitalWrite(3,HIGH); //mengeluarkan sinyal HIGH di D3

6. Komunikasi

   a. Instruksi Serial.available()

      Digunakan untuk mendapatkan jumlah karakter atau byte yang telah diterima di serial port.

   b. Instruksi Serial.read()

Digunakan untuk membaca data yang telah diterima di serial port.

c. Instruksi Serial.print()

Digunakan untuk mencetak data ke serial port.

d. Instruksi Serial.write()

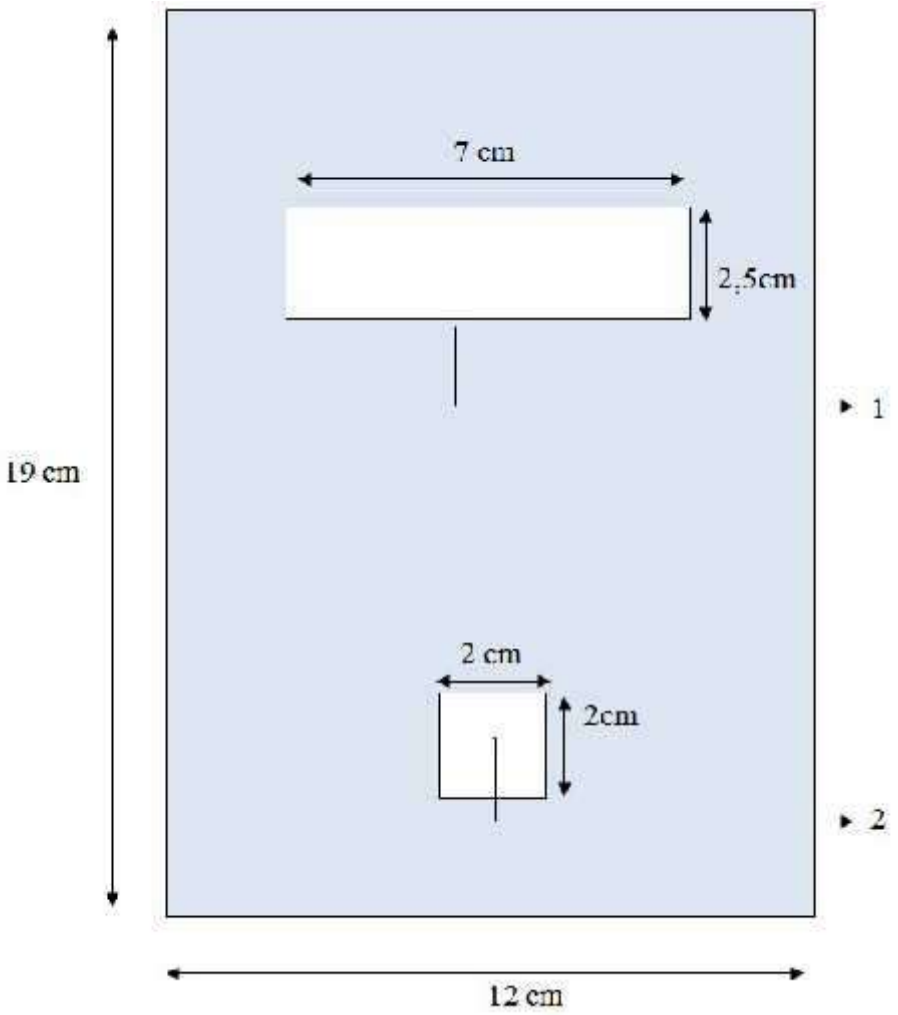
Digunakan untuk mengirimkan data dalam bentuk biner, satu byte data setiap pengiriman.

e. Instruksi Serial.begin()

Digunakan untuk mengatur baundrate atau kecepatan (9600).

3.4.4 Pembuatan Desain Box

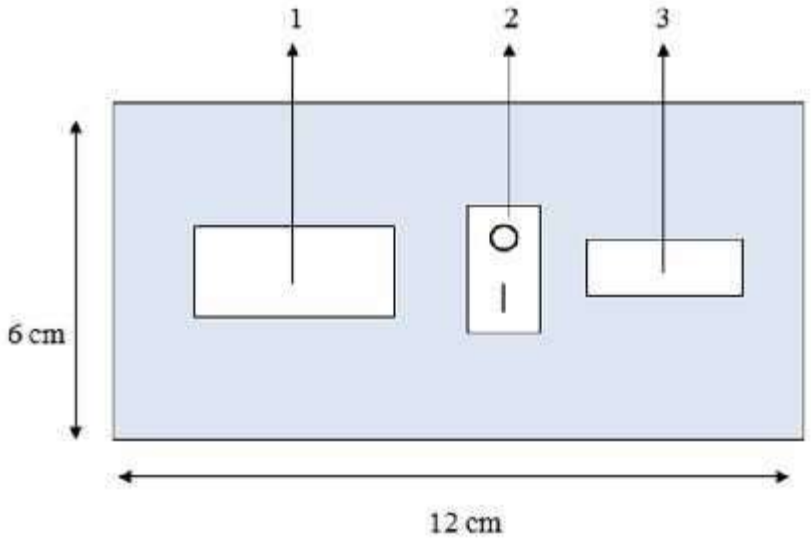
Pada tahap pembuatan desain ini dalam satu buah box di dalamnya berisi satu buah Adaptor, 1 buah mesin Arduino, Modul *Fingerprint* dan LCD. Box disini terbuat dari plastik yang mempunyai ukuran dimensi dengan panjang 19 cm, Lebar 12 cm dan tinggi 6 cm. Selain sebagai box, berfungsi sebagai pengaman untuk trafo, relay dan komponen lainnya dari gangguan manusia. Di bawah ini adalah gambar dari desain box Sistem Pengaman Pintu Rumah Menggunakan Sensor Sidik Jari *(Fingerprint)* :



Gambar 24. Desain Box Tampak Depan

Keterangan :

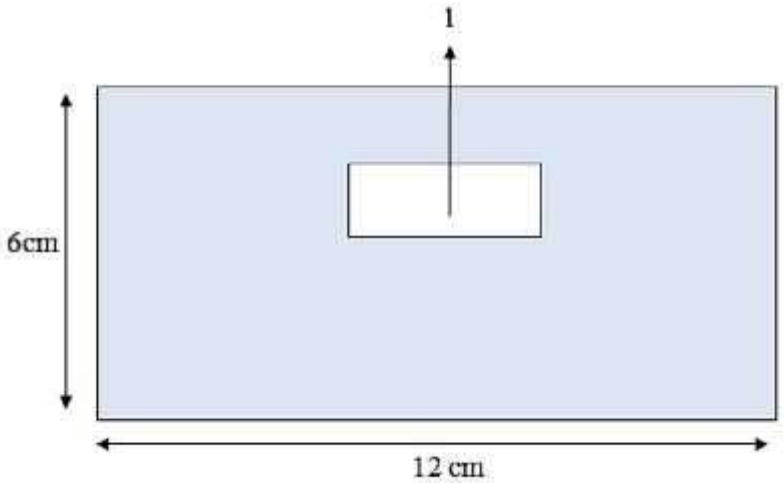
1. LCD
2. Sensor Sidik Jari *(Fingerprint)*



Gambar 25. Desain Box Tampak Atas

Keterangan :

1. AC Power
2. Tombol Power
3. Lock / Solenoid



Gambar 26. Desain Box Tampak Bawah

Keterangan :

1. USB to Serial FT232

BAB IV

PENGUJIAN ALAT

4.1 Pengujian Alat

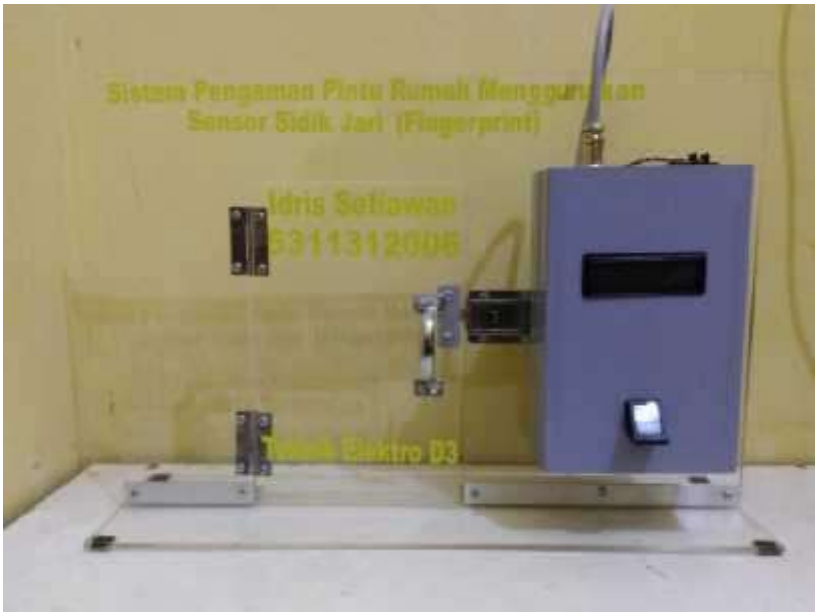
Setelah tahap pembuatan sistem pengaman pintu rumah menggunakan sensor sidik jari *(fingerprint)* selesai, maka tahap selanjutnya adalah tahap pengujian alat. Pada tahap ini alat akan di uji coba secara menyeluruh, dengan tujuan untuk mengetahui bagaimana kinerja dari alat pengaman pintu rumah menggunakan sensor sidik jari *(fingerprint)* dan sudah sesuai harapan atau belum.

Alat ini menggunakan Microprosessor sebagai otak-nya. Microprosessor yang digunakan adalah atmega 328 atau yang lebih dikenal dengan sebutan arduino. Arduino adalah salah satu jenis Microprosessor buatan Atmel yang mempunyai 14 buah I/O digital dan 6 buah Input Analog. Untuk masalah pemrogramannya, mikroprosessor besutan atmel ini menggunakan software arduino uno dengan bahasa pemograman yang digunakan adalah bahasa C++.

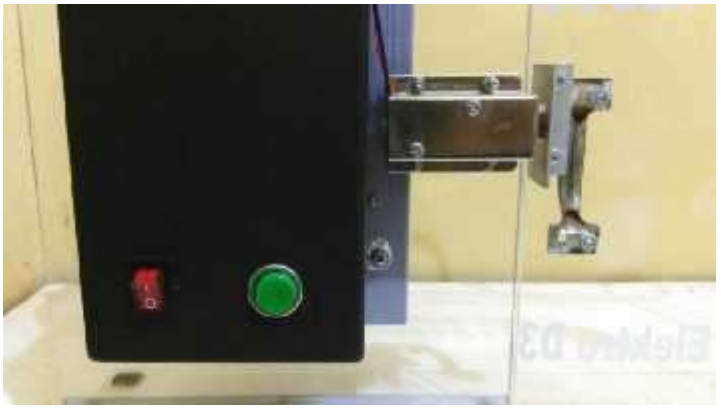
Pada pengujian ini, system pengoperasiannya menggunakan 1 buah trafo 1 Ampere agar dapat menghidupkan mesin arduino. Mesin arduino disini berfungsi untuk mengoperasikan modul *fingerprint*, LCD dan solenoid. Modul *fingerprint* disini berfungsi sebagai pembaca pola sidik

jari dari jari pengguna. Sidik jari yang dapat digunakan untuk membuka solenoid adalah sidik jari yang memiliki pola sidik jari yang valid dengan yang ada di database (sidik jari yang sudah terdaftar). Langkah – langkah untuk mengoperasikan system ini adalah :

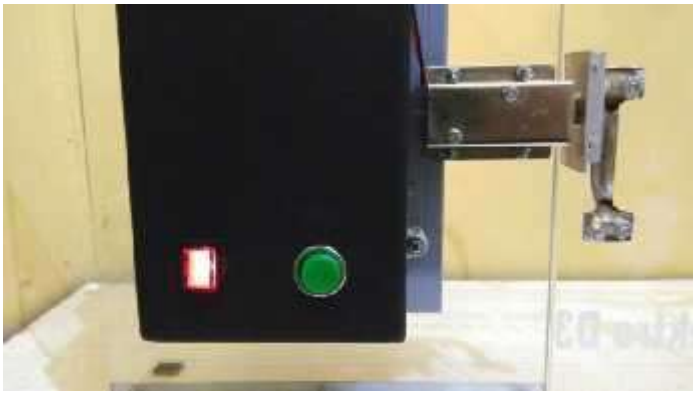
1. Sambungkan kabel pada stop kontak, lalu tekan tombol power hingga LCD menampilkan “ Tempelkan Jari Anda”.



Gambar 27. Alat Pengaman Pintu Rumah Berbasis *Fingerprint*



(A)



(B)

(A) Sebelum Tombol Power Ditekan (B) Sesudah Ditekan

Gambar 28. Sebelum Dan Sesudah Tombol Power Ditekan

Gambar 29. Tampilan LCD Jika Tombol Power Sudah Ditekan

2. Setelah semua siap lalu tempelkan jari anda pada *Fingerprint* (Sensor Sidik Jari) lalu *Fingerprint* akan membaca pola sidik jari anda, jika pembacaan pola sidik jari valid maka solenoid akan membuka selama 3 detik dan pada LCD akan menampilkan tulisan " Pintu Terbuka Silahkan Masuk"

(A) Sebelum **(B) Sesudah**

Gambar 30. Tampilan LCD Sebelum Dan Sesudah Ditempelkan Sidik Jari Dan Polanya Valid

(A) Sebelum

(B) Sesudah

Gambar 31. Posisi Solenoid Sebelum Dan Sesudah Ditempelkan Sidik Jari dan Polanya Valid

3. Dan jika pembacaan pola sidik jarinya tidak valid maka pada LCD akan menampilkan tulisan “ID Ditolak ” dan solenoid tidak aktif.

Gambar 32. Tampilan LCD Jika Pola Sidik Jari Tidak Valid

Gambar 32. Posisi Solenoid Jika Pola Sidik Jari Tidak Valid

4. Jika akan membuka solenoid dari dalam ruangan menggunakan tombol push button.

Gambar 34. Push Button Untuk Membuka Solenoid Dari Dalam Rumah

4.2 Evaluasi

Pada tahap ini akan dilakukan evaluasi dari pengujian Sistem Pengaman Pintu Rumah Menggunakan Sensor Sidik Jari *(Fingerprint)* yang sudah dilakukan untuk memastikan apakah alat yang dibuat telah sesuai dengan tujuan yang telah dirumuskan diawal atau belum. Dibawah ini adalah hasil evaluasi yang didapat dari pengujian Sistem Pengaman Pintu Rumah Menggunakan Sensor Sidik Jari *(Fingerprint)* :

4.2.1 Pengujian Sistem

Pengujian sistem secara keseluruhan merupakan poin yang memaparkan pengujian sistem berdasarkan kondisi sidik jari yang berbada-beda sehingga diharapkan nantinya penulis dapat menyimpulkan kondisi sistem terhadap sidik jari.

4.2.1.1 Pengujian Pertama

Pengujian pertama sistem diuji dengan menggunkan sidik jari penulis, menggunakan sidik ibu jari (jempol) sebelah kanan, sebelum proses pengujian maka terlebih dahulu ibu jari sebelah kanan tersebut didaftarkan pada sensor *fingerprint* tersebut.

Gambar 35. Ibu Jari Sebelah Kanan Pada Pengujian Pertama

Langkah pengujianya adalah dengan menempelkan jari tangan pada sensor *fingerprint* dengan catatan bahwa kondisi pintu dalam keadaan tertutup. Sehingga jika sensor berhasil mengidentifikasi dan membaca sidik jari tersebut maka sistem akan menghidupkan buzzer 1 kali dan solenoid aktif sehingga pintu dapat dibuka, serta melakukan pengukuran waktu yang dibutuhkan oleh sistem didalam membaca sidik jari tersebut.

Pengujian petama dengan menggunakan sidik ibu jari (jempol) sebelah kanan didapat bahwa sistem dapat bekerja

dengan baik dengan selang waktu pembacaan dari mulai meletakan jari pada area sensor hingga pintu terbuka adalah sebesar 3 detik. Atau dapat dikatakan bahwa didalam pengujian pertama ini didapat bahwa sistem membutuhkan waktu 3 detik untuk dapat mengenali sidik ibu jari sebelah kanan hingga pintu terbuka.

4.2.1.2 Pengujian Kedua

Pengujian kedua hampir sama dengan pengujian pertama baik dari prosedur maupun yang lainya, hanya saja pada pengujian kedua object uji diganti dengan ibu jari (jempol) sebelah kiri.

Gambar 36. Ibu Jari Sebelah Kiri Pada Pengujian Kedua

Maka dari pengujian kedua didapat bahwa sistem dapat mengenali dan membaca sidik ibu jari sebelah kiri dengan selang

waktu pembacaan hingga pintu terbuka adalah sebesar 3 detik, atau sama dengan data pengujian pertama.

4.2.1.3 Pengujian Ketiga

Untuk mempercepat proses pengujian maka pada pengujian ketiga ini penulis mengambil 2 kali pengujian didalam melakukan pengujian yakni dengan object uji jari telunjuk tangan sebelah kanan dan sebelah kiri.

Dari pengujian tersebut maka didapatlah data bahwa kedua waktu yang diperlukan oleh sistem untuk menbaca hingga pintu terbuka (solenoid/buzzer on) adalah sebesar 3 detik pada jari kanan dan pada jari kiri sebesar 3 detik.

Tabel 3. Data Pengujian Ketiga

No.	Jari	Status	Waktu Pembacaan
1.	Telunjuk Kanan	Terbaca	3 detik
2.	Telunjuk Kiri	Terbaca	3 detik

4.2.1.4 Pengujian Keempat

Pengujian keempat menggunakan object jari tengah tangan kanan dan tangan kiri penulis maka didapatlah tabel 4.2 hasil pengujian berikut ini.

Tabel 4. Data Pengujian Kempat

No.	Jari	Status	Waktu Pembacan
1	Tengah Kanan	Terbaca	3 detik
2	Tengah Kiri	Terbaca	2 detik

4.2.1.5 Pengujian Kelima

Pengujian kelima tidak jauh bebeda dengan pengujian sebelumnya yang mana object uji menggunakan jari manis pada tangan kanan dan tangan kiri penulis, pengujian jari manis bertujuan untuk mengetahui seberapa jauh sistem dapat mengenali kelima jari sehingga diharapakan penulis dapat mengambil kesimpulan dari sistem nantinya, adapun data hasil pengujian kelima adalah sebagai berikut.

Tabel 5. Data Pengujian Kelima

No.	Jari	Status	Waktu Pembacan
1	Manis Kanan	Terbaca	3 detik
2	Manis Kiri	Terbaca	3 detik

4.2.1.6 Pengujian Keenam

Pengujian keenam menggunakan object jari kelingking tangan sebelah kanan dan kiri penulis, dengan prosedur uji sistem sama seperti yang sebelumnya, sehingga didapatlah hasil sebagai berikut.

Tabel 6. Data Pengujian Keenam

No.	Jari	Status	Waktu Pembacan
1	Manis Kanan	Terbaca	2 detik
2	Manis Kiri	Terbaca	2 detik

4.2.2 Tegangan

Secara teori keseluruhan rangkaian pengaman pintu yang mikrokontroler ATmega328 ini tersuplai menggunakan tegangan 12 volt dari trafo yang diturunkan menggunakan IC regulator 7805 menjadi 5 volt.

4.2.3 Solenoid

Solenoid yang berfungsi sebagai pengunci pintu dalam pengujian dapat berjalan dengan baik seperti yang diharapkan, dalam hal ini solenoid bisa mengunci dan membuka setelah sidik jari ditempelkan pada sensor sidik jari *(fingerprint)* yang nantinya *fingerprint* akan membaca pola sidik jari yang ada pada sidik jari pengguna yang sudah didaftarkan pada mikrokontroler.

Apabila apabila pola sidik jari valid maka solenoid akan bergerak membuka secara otomatis dan akan kembali ke posisi mengunci secara otomatis setelah beberapa saat. Solenoid beroperasi dengan menggunakan timer. Dibawah ini adalah table data pengujian solenoid :

Tabel 7. Data Pengujian Solenoid

No.	Jari	*Fingerprint*		Solenoid	
		Membaca	Tidak Membaca	Posisi Membuka	Posisi Mengunci
1	Jempol Kanan & Kiri (Terdaftar)	√	-	√	-
2	Telunjuk Kanan & Kiri (Terdaftar)	√	-	√	-
3	Tengah Kanan & Kiri (Terdaftar)	√	-	√	-
4	Manis Kanan & Kiri (Terdaftar)	√	-	√	-
5	Kelingking Kanan & Kiri (Terdaftar)	√	-	√	-
6	Jari Yang Tidak Terdaftar	-	√	-	√

4.3 Hasil Pengujian Sistem Secara Keseluruhan

Setelah melakukan beberapa pengujian seperti di atas maka penulis dapat beberapa data diantaranya sistem dapat mengidentifikasi atau mengenali sidik jari berbagai posisi, serta sistem juga dapat membaca sidik jari dalam keadaan kotor atau berdebu. Sedangkan Solenoid bekerja berdasarkan *fingerprint*, apabila *fingerprint* membaca pola sidik jari yang valid (terdaftar) maka solenoid akan membuka sedangkan jika *fingerprint* membaca pola sidik jari yang tidak valid (tidak terdaftar) maka solenoid tidak membuka atau masih tetap dalam kondisi terkunci.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari pembuatan alat yang berjudul "Sistem Pengaman Pintu Rumah Menggunakan Sensor Sidik Jari *(Fingerprint)*" adalah:

1. Pengaman pintu berbasis *fingerprint* ini telah layak digunakan sebagai sarana untuk mewakili aplikasi riil dari penggunaan *fingerprint*.
2. *Fingerprint* ini sudah bisa digunakan sebagai sistem pengaman pintu rumah.

5.2 Saran

Pada proses pelaksanaan pembuatan Sistem Pengaman Pintu Rumah Menggunakan Sensor Sidik Jari *(Fingerprint)*, maka penulis menyarankan hal sebagai berikut :

1. Untuk alat yang penulis buat masih berbentuk simulasi, sehingga sebaiknya ketika mengaplikasikan "sistem pengaman pintu rumah menggunakan sensor sidik jari *(fingerprint)*" ini pada rumah yang sesungguhnya, perlu menggunakan tambahan sumber tegangan cadangan 12 VDC supaya ketika listrik padam, alat ini masih bisa bekerja.
2. Sebaiknya menggunakan sensor *fingerprint* dari adafruit.com karena selain murah, tetapi juga sangat baik kinerjanya. Selain itu sensor *fingerprint* dari adafruit.com juga mempunyai spesifikasi yang terbilang baik, diantaranya adalah memiliki kapasitas penyimpanan data sidik jari sebanyak 162 data.

Sehingga sangat cocok digunakan sebagai pengaman pintu rumah karena dalam sebuah rumah tidak hanya dihuni satu orang saja, dengan kapasitas yang dimiliki tersebut, memungkinkan seluruh keluarga pemilik rumah untuk bisa mengakses pintu dengan system ini.

DAFTAR PUSTAKA

Agus Munir 2014. Solenoid. (http://agusmunir.mywapblog.com/solenoid-kunci-pintu-untuk-kunci-pintu-e.xhtml, diakses pada tanggal 22 juli 2015)

Elektronika dasar 2012. Liquid Crystal Display (LCD). (http://elektronika-dasar.web.id/teori-elektronika/lcd-liquid-cristal-display/, diakses pada tanggal 22 juli 2015)

Gilang H. Cahyoko 2013. Cara Kerja Fingerprint Scanner. (http://www.academia.edu/8733949/Cara_Kerja_Fingerprint_Scanner, diakses pada tanggal 19 juli 2015)

Indra Harja 2012. Pengertian Buzzer. (http://indraharja.wordpress.com/2012/01/07/pengertian-buzzer/, diakses pada tanggal 23 juli 2015)

Irfan 2011. Push Button. (http://soulful89.wordpress.com/2011/09/24/push-button/, diakses pada tanggal 23 juli 2015)

Purnama Agus 2012. Teori Relay Elektro Mekanik. (http://elektronika-dasar.web.id/teori-elektronika/teori-relay-elektro-mekanik/, diakses pada tanggal 22 juli 2015)

Suhendri Hendri 2013. Arduino Uno, (http://belajar-dasar-pemrograman.blogspot.com/2013/03/arduino-uno.html, diakses pada tanggal 22 juli 2015)

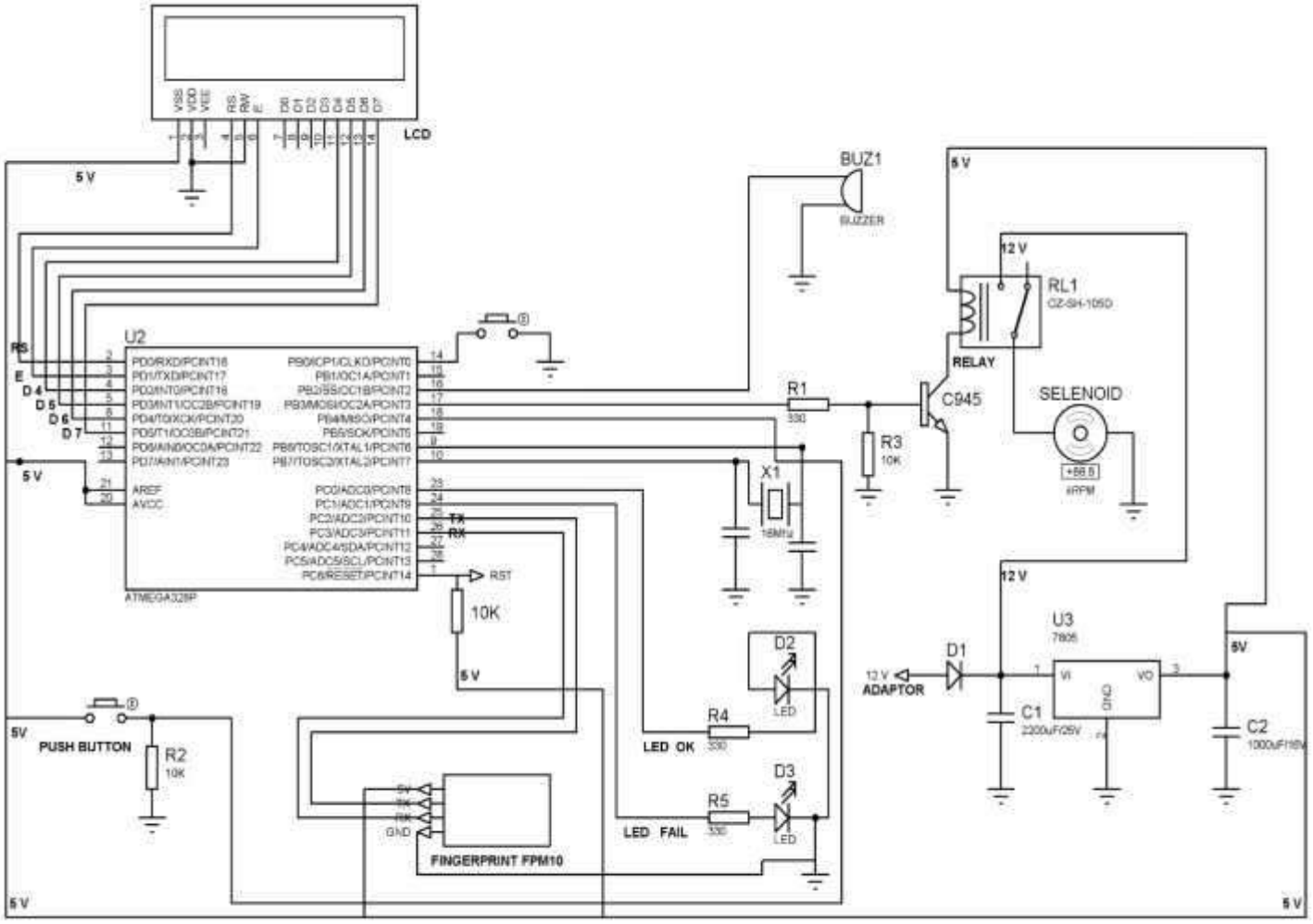
Trinanda 2014. ATmega328, (http://belajar-dasar-pemrograman.blogspot.com/2013/03/arduino-uno.html, diakses pada tanggal 22 juli 2015)

Tri Sunenti 2013. Pengertian Adaptor dan Jenisnya. (http://www.teknovanza.com/2013/12/pengertian-adaptor-dan-jenisnya.html, diakses pada tanggal 23 juli 2015)

Wikipedia 2014. Pemindai Sidik Jari. (https://id.wikipedia.org/wiki/Pemindai_sidik_jari, diakses pada tanggal 19 juli 2015)

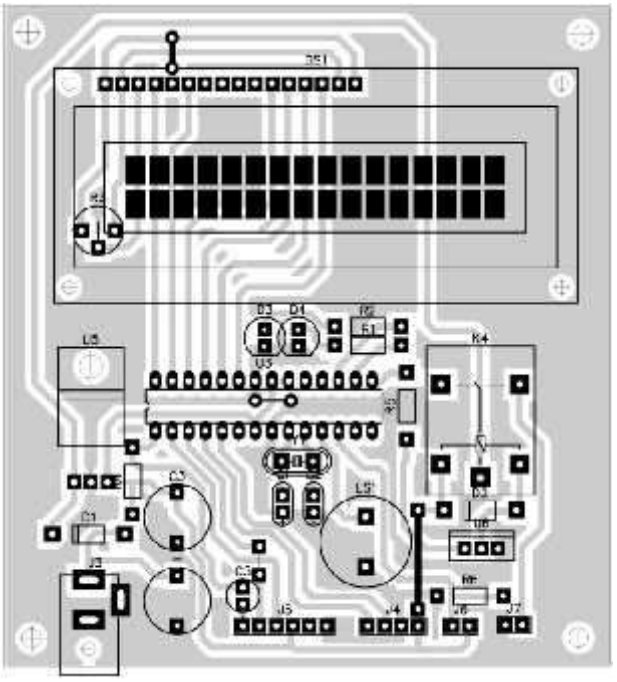
LAMPIRAN – LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema Rangkaian Alat

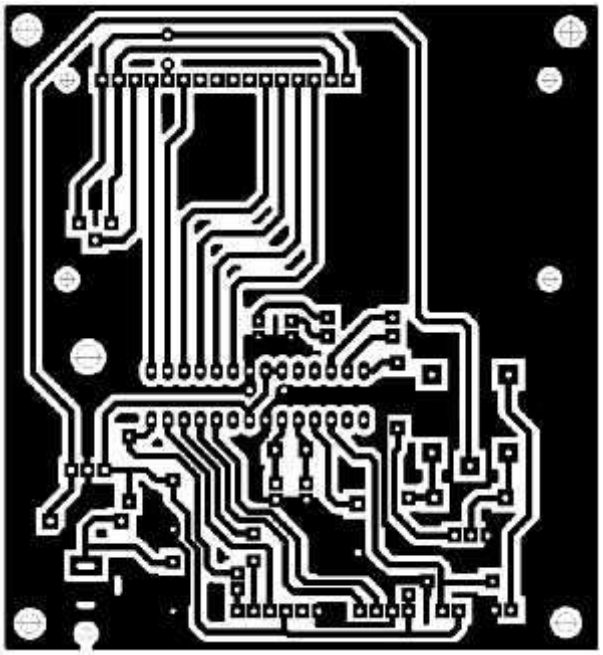


Skema Rangkaian Alat

Lampiran 2. Layout PCB



Layout PCB Pandangan Atas



Layout PCB Pandangan Bawah

Lampiran 3. Listing Program Sistem

Program Utama

```
#include <Adafruit_Fingerprint.h>
#include <SoftwareSerial.h>
#include <LiquidCrystal.h>
LiquidCrystal lcd(A5, A4, A3, A2, A1, A0);

int getFingerprintIDez();
int doorlock = 9;
int buzzer = 5;
int led_ok = 10;
int led_fail = 11;
const int buttonPin = 6;
int buttonState = 0;

const int nada[8]={131,175,262,349,523,698,1047,1397};
// pin #2 is IN from sensor (GREEN wire)
// pin #3 is OUT from arduino  (WHITE wire)
SoftwareSerial mySerial(2, 3);


Adafruit_Fingerprint finger = Adafruit_Fingerprint(&mySerial);

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  lcd.begin(16, 2);
  Serial.println("fingertest");
  finger.begin(57600);
  pinMode(doorlock, OUTPUT);
  pinMode(led_ok, OUTPUT);
  pinMode(led_fail, OUTPUT);


  if (finger.verifyPassword()) {
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("Fingerprint OK !");
    delay(1000);

  } else { lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("Fingerprint     ");
```

```
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("Error !!!!      ");
    delay(1000);
    while (1);
  }

}

void loop() {
  getFingerprintID();
  delay(100);
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print(" Tempelkan Jari ");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("      Anda      ");

  buttonState = digitalRead(buttonPin);

  if (buttonState == HIGH)
  {
  digitalWrite(led_ok, HIGH);
  digitalWrite(doorlock, HIGH);
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("  Manual Aktif  ");
  lcd.setCursor(0,1); lcd.print("
  Pintu Terbuka"); delay(3000);
  digitalWrite(doorlock,LOW);
  digitalWrite(led_ok, LOW);
  lcd.clear();
  }
  }



uint8_t getFingerprintID(){
  uint8_t p = finger.getImage();
  switch (p)
  {

  case FINGERPRINT_OK:
      lcd.clear();
      lcd.setCursor(0,0);
      lcd.print("Loading.        ");
      delay(100);
      lcd.setCursor(0,0);
```

```
    lcd.print("Loading..       ");
    delay(100);
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("Loading...      ");
    delay(100);
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("Loading....     ");
    delay(100);
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("Loading.......  ");
    delay(100);
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("Loading........ ");
    delay(100);
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("Loading.........");
    delay(100);

  break;
  case FINGERPRINT_NOFINGER:
  return p;
  case FINGERPRINT_PACKETRECIEVEERR:
  return p;
  case FINGERPRINT_IMAGEFAIL:
  return p;
  default:
  return p; }

// OK success!

  p = finger.image2Tz();
  switch (p) {
  case FINGERPRINT_OK:
  break;
  case FINGERPRINT_IMAGEMESS:
  return p;
  case FINGERPRINT_PACKETRECIEVEERR:
  return p;
  case FINGERPRINT_FEATUREFAIL:
  return p;
  case FINGERPRINT_INVALIDIMAGE:
  return p;
  default:
  return p; }

// OK converted!
```

```
  p = finger.fingerFastSearch();
  if (p == FINGERPRINT_OK) {

  }

  else if(p == FINGERPRINT_NOTFOUND) {
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("ID Ditolak !!  ");
  tone(buzzer, nada[1],500);
  digitalWrite(led_fail, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(led_fail, LOW);
  return p;
  }

  else
  { return p; }

// IF FOUND A MATCH............

  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("Found ID #");
  lcd.print(finger.fingerID);
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("confidence ");
  lcd.print(finger.confidence);
  tone(buzzer, nada[7],1000);
  delay(1000);
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("Pintu Terbuka  ");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("Silahkan Masuk ");
  digitalWrite(led_ok, HIGH);
  digitalWrite(doorlock, HIGH);
  delay(3000);
  digitalWrite(doorlock,LOW);
  digitalWrite(led_ok, LOW);
  }

// returns -1 if failed, otherwise returns ID #

  int getFingerprintIDez() {
  uint8_t p = finger.getImage();
```

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

// found a match!
  return finger.fingerID;

}
```

Progran Tambah ID

```
#include <Adafruit_Fingerprint.h>
#include <SoftwareSerial.h>

uint8_t getFingerprintEnroll(uint8_t id);


// pin #2 is IN from sensor (GREEN wire)
// pin #3 is OUT from arduino  (WHITE wire)
SoftwareSerial mySerial(2, 3);

Adafruit_Fingerprint finger = Adafruit_Fingerprint(&mySerial);

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  Serial.println("fingertest");

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

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

void loop()                    // run over and over again
{
  Serial.println("Type in the ID # you want to save this finger as...");
  uint8_t id = 0;
  while (true) {
    while (! Serial.available());
    char c = Serial.read();
    if (! isdigit(c)) break;
    id *= 10;
    id += c - '0';
  }
  Serial.print("Enrolling ID #");
  Serial.println(id);

  while (!  getFingerprintEnroll(id) );
}
```

```
uint8_t getFingerprintEnroll(uint8_t id) {
  uint8_t p = -1;
  Serial.println("Waiting for valid finger to enroll");
  while (p != FINGERPRINT_OK) {
    p = finger.getImage();
    switch (p) {
    case FINGERPRINT_OK:
      Serial.println("Image taken");
      break;
    case FINGERPRINT_NOFINGER:
      Serial.println(".");
      break;
    case FINGERPRINT_PACKETRECIEVEERR:
      Serial.println("Communication error");
      break;
    case FINGERPRINT_IMAGEFAIL:
      Serial.println("Imaging error");
      break;
    default:
      Serial.println("Unknown error");
      break;
    }
  }

  // OK success!

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

```
    return p;
}

Serial.println("Remove finger");
delay(2000);
p = 0;
while (p != FINGERPRINT_NOFINGER) {
  p = finger.getImage();
}

p = -1;
Serial.println("Place same finger again");
while (p != FINGERPRINT_OK) {
  p = finger.getImage();
  switch (p) {
  case FINGERPRINT_OK:
    Serial.println("Image taken");
    break;
  case FINGERPRINT_NOFINGER:
    Serial.print(".");
    break;
  case FINGERPRINT_PACKETRECIEVEERR:
    Serial.println("Communication error");
    break;
  case FINGERPRINT_IMAGEFAIL:
    Serial.println("Imaging error");
    break;
  default:
    Serial.println("Unknown error");
    break;
  }
}

// OK success!

p = finger.image2Tz(2);
switch (p) {
  case FINGERPRINT_OK:
    Serial.println("Image converted");
    break;
  case FINGERPRINT_IMAGEMESS:
    Serial.println("Image too messy");
    return p;
  case FINGERPRINT_PACKETRECIEVEERR:
    Serial.println("Communication error");
    return p;
```

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


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

  p = finger.storeModel(id);
  if (p == FINGERPRINT_OK) {
    Serial.println("Stored!");
  } else if (p == FINGERPRINT_PACKETRECIEVEERR) {
    Serial.println("Communication error");
    return p;
  } else if (p == FINGERPRINT_BADLOCATION) {
    Serial.println("Could not store in that location");
    return p;
  } else if (p == FINGERPRINT_FLASHERR) {
    Serial.println("Error writing to flash");
    return p;
  } else {
    Serial.println("Unknown error");
    return p;
  }
}
```

Program Hapus ID

```
#include <Adafruit_Fingerprint.h>
#if ARDUINO >= 100
 #include <SoftwareSerial.h>
#else
 #include <NewSoftSerial.h>
#endif

uint8_t getFingerprintEnroll(uint8_t id);


// pin #2 is IN from sensor (GREEN wire)
// pin #3 is OUT from arduino  (WHITE wire)
#if ARDUINO >= 100
SoftwareSerial mySerial(2, 3);
//#define mySerial Serial1
#else
NewSoftSerial mySerial(2, 3);
#endif

  Adafruit_Fingerprint finger = Adafruit_Fingerprint(&mySerial);

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  Serial.println("Delete Finger");

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

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

void loop()                     // run over and over again
{
  Serial.println("Type in the ID # you want delete...");
  uint8_t id = 0;
  while (true) {
    while (! Serial.available());
    char c = Serial.read();
```

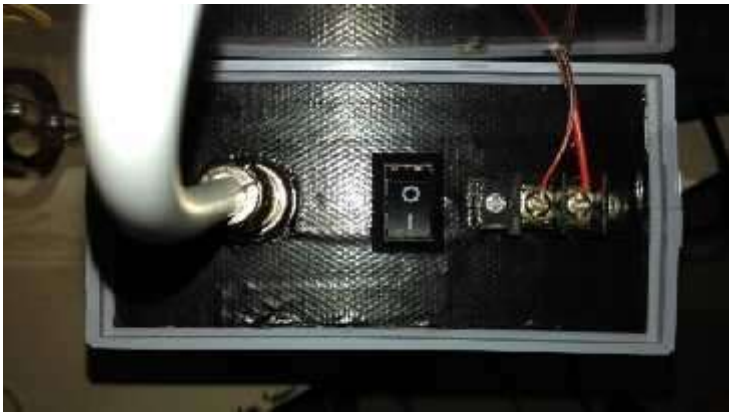
```
    if (! isdigit(c)) break;
    id *= 10;
    id += c - '0';
  }
  Serial.print("deleting ID #");
  Serial.println(id);

  deleteFingerprint(id);
}

uint8_t deleteFingerprint(uint8_t id) {
  uint8_t p = -1;

  p = finger.deleteModel(id);

  if (p == FINGERPRINT_OK) {
    Serial.println("Deleted!");
  } else if (p == FINGERPRINT_PACKETRECIEVEERR) {
    Serial.println("Communication error");
    return p;
  } else if (p == FINGERPRINT_BADLOCATION) {
    Serial.println("Could not delete in that location");
    return p;
  } else if (p == FINGERPRINT_FLASHERR) {
    Serial.println("Error writing to flash");
    return p;
  } else {
    Serial.print("Unknown error: 0x"); Serial.println(p, HEX);
    return p;
  }
}
```

Lampiran 4. Pengujian Tombol Emergency

Langkah – langkah untuk mengoperasikan menggunakan Tombol emergency adalah:

1. Tekan Tombol Emergency (pada bagian atas box) hingga lampu pada LCD menyala dan menampilkan tulisan “ Tempelkan Jari Anda ” tunggu sebentar hingga semua siap.

(A)



(B)

(A) Sebelum Tombol Emergency Ditekan (B) Sesudah Ditekan

Gambar 37. Sebelum Dan Sesudah Tombol Emergency Ditekan

Gambar 38. Tampilan LCD Jika Tombol Emergency Sudah Ditekan

2. Setelah semua siap lalu tempelkan jari anda pada *Fingerprint* (Sensor Sidik Jari) lalu *Fingerprint* akan membaca pola sidik jari anda, jika pembacaan pola sidik jari valid maka solenoid akan membuka selama 3 detik dan pada LCD akan menampilkan tulisan " Pintu Terbuka Silahkan Masuk"

(A) Sebelum **(B) Sesudah**

Gambar 39. Tampilan LCD Sebelum Dan Sesudah Ditempelkan Sidik Jari Dan Polanya Valid

(A) Sebelum

(B) Sesudah

Gambar 40. Posisi Solenoid Sebelum Dan Sesudah Ditempelkan Sidik Jari dan Polanya Valid

3. Dan jika pembacaan pola sidik jarinya tidak valid maka pada LCD akan menampilkan tulisan “ID Ditolak ” dan solenoid tidak aktif.

Gambar 41. Tampilan LCD Jika Pola Sidik Jari Tidak Valid

Gambar 42. Posisi Solenoid Jika Pola Sidik Jari Tidak Valid

4. Jika akan membuka solenoid dari dalam ruangan menggunakan tombol push button.

Gambar 43. Push Button Untuk Membuka Solenoid Dari Dalam Rumah

Lampiran 5. Surat Penetapan Dosen Pembimbing

KEPUTUSAN
DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Nomor : 472 /FT - UNNES/2015
Tentang
PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR SEMESTER GENAP
TAHUN AKADEMIK 2014/2015

Menimbang : Bahwa untuk memperlancar mahasiswa Jurusan Teknik Elektro/Prodi Teknik Elektro DIII Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang membuat Tugas Akhir, maka perlu menetapkan Dosen-dosen Jurusan Teknik Elektro/Prodi Teknik Elektro DIII Fakultas Teknik UNNES untuk menjadi pembimbing.

Mengingat :

1. Undang-undang No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Tambahan Lembaran Negara RI No.4301, penjelasan atas Lembaran Negara RI Tahun 2003, Nomor 78);
2. SK. Rektor UNNES No. 164/O/2004 tentang Pedoman penyusunan Skripsi/Tugas Akhir Mahasiswa Diploma III UNNES;
3. SK Rektor UNNES No. 162/O/2004 tenteng penyelenggaraan Pendidikan UNNES;
4. SK Rektor Universitas Negeri Semarang Nomor. 362/P/2011, tanggal 24 Oktober 2011 tentang Pemberhentian dan Pengangkatan Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.

MEMUTUSKAN

Menetapkan :
PERTAMA : Menunjuk dan menugaskan kepada :

Nama	:	Drs. Isdiyarto, M.Pd.
NIP	:	195706051986011001
Pangkat/Golongan	:	Penata Tk. I, III/d
Jabatan Akademik	:	Lektor Kepala
Sebagai Pembimbing		

Untuk membimbing mahasiswa penyusun Tugas Akhir :

Nama	:	Idris Setiawan
NIM	:	5311312006
Prodi	:	D3 Teknik Elektro
Judul	:	Sistem Pengaman Pintu Rumah Menggunakan Sensor Sidik Jari (Fingerprin)

KEDUA : Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan.

DITETAPKAN DI : SEMARANG
PADA TANGGAL : 26 Mei 2015
DEKAN

Dr. H. Muhammad Harlanu, MPd.
NIP. 196602151991021001

Tembusan :
1. Pembantu Dekan Bidang Akademik
2. Ketua Jurusan TE
3. Dosen Pembimbing
4. Pertinggal

Lampiran 6. Laporan Selesai Bimbingan Tugas Akhir

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG	FORMULIR	No.Dokumen	FM-06-AKD-24
	LAPORAN SELESAI BIMBINGAN SKRIPSI/ TUGAS AKHIR	No. Revisi	01
		Tanggal Berlaku	01 September 2010
		Halaman	1 dari 1

Yth. Ketua Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Semarang

Yang bertanda tangan di bawah,

1. Nama : Drs. Ngadiyanto, M.Pd.
   NIP : 131571579
   Pangkat/Golongan : IV/D
   Jabatan Akademik : Lektor kepala
   Sebagai Pembimbing I

Melaporkan bahwa penyusunan skripsi/Tugas Akhir oleh mahasiswa:

Nama : Idris Setiawan
NIM : 5311312006
Prodi : Teknik Elektro D3
Judul : Sistem Pengaman Pintu Rumah Menggunakan Sensor Sidik Jari (Fingerprint)

telah selesai dan siap untuk diujikan.

Semarang, 26 Agustus 2015

Pembimbing I,

Ngadiyanto

NIP 131571579

Lampiran 7. Surat Tugas Panitia Ujian Diploma

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
Gedung E6 Lt.2 Kampus Sekaran Gunungpati Semarang 50229
Telepon/Fax (024) 8508104
Laman : http://www.te.unnes.ac.id

Nomor : 7628 /UN.37.1.5/DT/2015
Lampiran : -
Hal : Surat Tugas Panitia Ujian Diploma

Dengan ini kami tetapkan bahwa ujian Diploma Fakultas Teknik UNNES untuk Jurusan Teknik Elektro adalah sebagai berikut :

I.Susunan Panitia Ujian :

a. Ketua : Tatyantoro Andrasto, ST,MT
b. Sekretaris : Riana Defi Mahadji Putri, ST,MT
c. Pembimbing Utama : Drs. Isdiyarto, M.Pd
d. Penguji : 1. Drs. Herdi Saputra
2. Drs. Isdiyarto, M.Pd

II.Calon yang diuji

Nama	NIM/Jurusan/Program Studi	Judul Tugas Akhir
Idris Setiawan	5311312006/Teknik Elektro/D3 Teknik Elektro	Sistem Pengaman Pintu Rumah Menggunakan Sensor Sidik Jari (Finger Print)

III.Waktu dan Tempat Ujian

Hari/Tanggal : Selasa, 22 September 2015
Jam : 11.00.WIB s.d. selesai
Tempat : E11.109
Pakaian : Hitam Putih Berjaket Almamater

Demikian surat tugas ini kami buat untuk dilaksanakan sebaik-baiknya.

Semarang, 21 September 2015
Dekan

Drs. H.Muhammad Harlanu, M.Pd
NIP. 196602151991021001

Tembusan :
1.Ketua Jurusan Teknik Elektro
2.Calon yang diuji

Lampiran 8. Surat Pernyataan Selesai Revisi

DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO – FAKULTAS TEKNIK
Alamat : Gd. E6/E8 Kampus Sekaran Gunung Pati Semarang 50229
Tlp. (024) 70101084, e-mail : elektro.UNNES@yahoo.com

SURAT PERNYATAAN SELESAI REVISI

Yang bertanda tangan di bawah ini adalah Dosen Penguji dari Mahasiswa :

Nama	: Idris Setiawan
NIM	: 5311312006
Prodi	: Teknik Elektro, D3
Jurusan	: Teknik Elektro
Fakultas	: Teknik
Tanggal Sidang	: 22 September 2015

Menyatakan bahwa Mahasiswa tersebut telah menyelesaikan Revisi Skripsi dengan judul

"*SISTEM PENGAMAN PINTU RUMAH MENGGUNAKAN SENSOR SIDIK JARI (FINGERPRINT)*"

Demikian surat pernyataan ini di buat untuk digunakan dengan semestinya.

Semarang, September 2015

Penguji I

Drs. Herdi Saputra
NIP. 195705081985011001

Penguji II/Pembimbing Utama

Drs. Isdiyarto, M.Pd.
NIP. 195706051986011001