



**RANCANG BANGUN PENGAMAN PINTU
OTOMATIS MENGGUNAKAN E-KTP BERBASIS
MIKROKONTROLER ATMEGA328**

Skripsi

disajikan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana
Pendidikan Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektro

Oleh

Eko Saputro NIM. 5301411008

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2016**

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa yang tertulis dalam skripsi ini adalah benar-benar hasil karya sendiri, bukan jiplakan dari hasil karya orang lain. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah.

Semarang, Januari 2016

Penulis,



Eko Saputro

NIM. 5301411008

LEMBAR PENGESAHAN


Skripsi ini telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang pada tanggal 18 bulan Desember tahun 2015.

Oleh

Nama : Eko Saputro
NIM : 5301411008
Program Studi : S-1 Pendidikan Teknik Elektro

Panitia

Ketua



Drs. Suryono, M.T.
NIP. 195503161985031001

Sekretaris



Drs. Agus Suryanto, M.T.
NIP. 196708181992031004

Penguji I



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

Penguji II



Drs. Achyarto, M.Pd.
NIP. 195706051986011001

Penguji III/Pembimbing



Dr. Hari Wibawanto, M.T.
NIP. 196501071991021001

Mengetahui:
Dekan Fakultas Teknik UNNES



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

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTO

- ❖ Ilmu itu lebih baik dari harta, ilmu menjaga engkau dan engkau menjaga harta, ilmu itu penghukum (hakim) dan harta terhukum (Ali Bin Abi Thalib).
- ❖ Jika kalian tidak kuat menahan pedihnya menuntut ilmu, maka kalian harus siap merasakan pahitnya hidup (Ali Bin Abi Thalib).
- ❖ Jangan pernah meninggalkan Al Quran, siapa yang memelihara Quran maka dia akan dipelihara oleh yang memiliki Al Quran (Allah).
- ❖ Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan (QS. Al-Insyirah: 5-6).
- ❖ Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain) (QS. Al-Insyiroh: 7).
- ❖ Dan Dia-lah yang memberikan **kekayaan dan kecukupan** (QS. An-Najm: 48).

PERSEMBAHAN

- ❖ Karya ini saya persembahkan untuk kedua orang tua.
- ❖ Sahabat-sahabat yang memberikan dukungan dan motivasi atas karya ini.
- ❖ Semua Guru dan Dosen yang sudah memberikan ilmu pada saya
- ❖ Semua orang yang sudah membantu dan mendoakan saya dalam membuat skripsi ini.

ABSTRAK

Eko Saputro.2016.*Rancang Bangun Pengaman Pintu Otomatis Menggunakan E-KTP Berbasis Mikrokontroler ATmega328*. Skripsi. Pendidikan Teknik Elektro, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Dr. Hari Wibawanto, M.T.

Sistem pengunci pintu saat ini masih menggunakan kunci konvensional, sehingga kurang efisien untuk rumah dengan banyak pintu karena terlalu banyak kunci yang harus dibawa, selain itu kunci konvensional mudah dibuka oleh pencuri. Sehingga diperlukan kunci yang lebih praktis dan efisien, dari masalah tersebut penulis mempunyai gagasan untuk menghasilkan alat pengaman pintu yang aman dan praktis berbasis RFID dengan memanfaatkan e-KTP sebagai RFID tag sebagai pengaman pintu rumah. Rancang bangun pengaman pintu menggunakan mikrokontroler ATmega328 sebagai pengendali rangkaian.

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* yaitu metode yang bertujuan menghasilkan atau mengembangkan produk tertentu. Metode ini diterapkan pada prosedur penelitian menjadi 9 tahap yaitu (1) mulai, (2) potensi dan masalah, (3) pengumpulan informasi, (4) perancangan alat, (5) validasi desain, (6) pembuatan alat, (7) uji coba alat, (8) pengumpulan data dan (9) analisis data.

Berdasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa simulasi alat pengaman pintu dapat beroperasi dengan baik, sesuai rancangan yang dibuat. RFID reader yang digunakan memiliki frekuensi 13,56MHz yang diletakkan dalam box dengan tebal 2mm dapat membaca ID e-KTP dengan jarak maksimal 1.8cm. Solenoid dapat membuka pengunci pintu apabila ID e-KTP sesuai dengan memori mikrokontroler ATmega328, solenoid akan mengunci kembali dalam waktu 10 detik.

Kata kunci : *E-KTP, Mikrokontroler ATmega328, RFID reader, Solenoid*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul: *“Rancang Bangun Pengaman Pintu Otomatis Menggunakan E-KTP Berbasis Mikrokontroler ATmega328”*.

Terselesaikannya skripsi ini tidak lepas dari dukungan oleh pihak-pihak yang telah membantu baik secara materiil maupun doa. Oleh karena itu penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Fathur Rokhman M.Hum , Rektor Universitas Negeri Semarang.
2. Bapak Dr. Nur Qudus, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
3. Drs. Suryono, M.T, Ketua Jurusan Teknik Elektro yang telah memberikan arahan dan motivasi selama menempuh studi.
4. Drs. Henry Ananta, M.Pd. dosen wali yang telah memberikan arahan dan motivasi selama menempuh studi.
5. Dr. Hari Wibawanto, M.T. Dosen Pembimbing yang selalu mendampingi dan memberikan arahan, saran, ilmu dan motivasi selama pembuatan skripsi.
6. Dosen penguji yang telah memberikan arahan dan bimbingan.
7. Dosen-dosen Teknik Elektro yang telah memberikan ilmu dan pengalaman selama menempuh studi.
8. Guru ngaji saya yang telah membimbing, memberikan motivasi dan doa dalam mengerjakan tugas akhir ini.
9. Teman-teman Jurusan Teknik Elektro yang menginspirasi dan memotivasi.
10. Sahabat-sahabat saya yang telah memberikan motivasi, semangat dan doa.

11. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, atas motivasi dan doanya.

Semoga karya ini dapat bermanfaat dan bisa dikembangkan.

Semarang, Januari 2016

Penulis



Eko Saputro

NIM. 5301411008

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	2
1.3 Pembatasan Masalah.....	3
1.4 Rumusan Masalah.....	3
1.5 Tujuan.....	3
1.6 Manfaat.....	4
1.7 Penegasan Istilah.....	5
1.8 Sistematika Penulisan Skripsi.....	5
BAB II. LANDASAN TEORI	
2.1. RFID (<i>Radio Frequency Identification</i>).....	7
2.1.1 Cara Kerja RFID	8

2.1.2	RFID Tag	9
2.1.2.1.	Tag Pasif (<i>Passive Tags</i>).....	10
2.1.2.2.	Tag Aktif (<i>Active Tags</i>)	11
2.1.3.	RFID Reader	13
2.2.	Mikrokontroler ATmega328.....	15
2.2.1	Cara Kerja Mikrokontroler Dengan RFID Reader.....	15
2.3.	Solenoid DC.....	21
2.3.1	Cara Kerja Solenoid DC.....	22
2.4.	<i>Liquid Crystal Display</i> (LCD)	23
2.4.1	Cara Kerja LCD 16x2	25
2.5.	Relai	27
2.6.	Adaptor	28
2.6.1.	Adaptor <i>DC-DC</i>	29
2.6.2.	Adaptor <i>AC-DC</i>	29
2.7.	Buzzer	30
2.8.	<i>Driver</i> Relai	30

BAB III. METODE PENELITIAN

3.1	Metode Penelitian.....	32
3.2	Identifikasi Kebutuhan	33
3.2.1.	Perangkat keras (<i>Hardware</i>).....	33
3.2.2.	Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	33
3.3	Desain Perangkat Keras Alat Pengaman Pintu	34
3.4	<i>Flow Chart</i> Pengaman Pintu Menggunakan E-KTP.....	35

3.4.1 Penjelasan <i>Flow Chart</i> Pengaman Pintu Menggunakan E-KTP.....	36
3.5 <i>Flow Chart</i> Membuka Pintu Dari Dalam Rumah Menggunakan <i>Push button</i>	38
3.5.1 Penjelasan <i>Flow Chart</i>	40
3.6 Pembuatan Alat	41
3.6.1 Pembuatan Simulasi Pintu Rumah	41
3.6.2 Perancangan Rangkaian.....	43
3.6.2.1. Rangkaian <i>Power Supply</i>	44
3.6.2.2. Mikrokontroler ATmega328	45
3.6.2.3. Modul RFID <i>reader RC522</i>	46
3.6.2.4. Modul LCD16x2	48
3.6.2.5. Rangkaian <i>Driver Solenoid</i>	49
3.6.3 Langkah-langkah Pembuatan <i>Hardware</i>	51
3.6.4 Pembuatan Program.....	54
3.7 Pengoperasian Alat.....	59
3.8 Pengujian Alat	59
3.9 Pengambilan Data	60
3.10 Alur Penelitian	60

BAB IV.HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian	63
4.1.1 Perangkat Keras Alat Pengaman Pintu Menggunakan E-KTP.....	63

4.1.2 Perangkat Lunak (<i>Software</i>)Alat Pengaman Pintu Menggunakan E-KTP	65
4.2 Pengujian Sistem Otomasi Alat Pengaman Pintu	65
4.2.1 Pengujian Regulator L7805	65
4.2.2 Pengujian Mikrokontroler ATmega328	67
4.2.3 Pengujian Relai	70
4.2.4 Pengujian Solenoid	71
4.2.5 Pengujian RFID <i>Reader</i>	73
4.2.6 Pengujian <i>Push button</i>	76
4.3 Pengujian Jarak Sensor RFID <i>Reader</i> Dengan E-KTP	77
4.4 Pembahasan	79
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	81
5.2 Saran.....	81
DAFTAR PUSTAKA	82
LAMPIRAN	84

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1	<i>Bandwith</i> Frekuensi RFID.....9
Tabel 2	Karakteristik RFID <i>Tag</i> Pasif10
Tabel 3	Karakteristik RFID <i>Tag</i> Aktif11
Tabel 4	Spesifikasi Mikrokontroler ATmega32816
Tabel 5	Pin LCD 16x224
Tabel 6	Spesifikasi Modul RFID-RC522.....47
Tabel 7	Sambungan Pin RFID <i>Reader</i> ke Mikrokontroler47
Tabel 8	Sambungan Pin LCD dengan Mikrokontroler49
Tabel 9	Daftar Komponen Rangkaian.....51
Tabel 10	Fitur <i>Software</i> Arduino Uno.....55
Tabel 11	<i>Datasheet</i> Regulator Lm780566
Tabel 12	Hasil Pengukuran Tegangan Regulator L780566
Tabel 13	Pengambilan Data Jarak E-KTP Dengan Sensor RFID <i>Reader</i>77
Tabel 14	Pengujian E-KTP Dengan Sensor RFID <i>Reader</i> Dan Solenoid.....78

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1	Cara Kerja RFID8
Gambar 2	Cara Kerja RFID <i>Tag</i> Pasif10
Gambar 3	Cara Kerja RFID <i>Tag</i> Aktif11
Gambar 4	Bagian RFID <i>Tag</i>12
Gambar 5	Cara Kerja RFID <i>reader</i> sebagai <i>receiver</i> dan <i>transfer</i> data14
Gambar 6	RFID <i>Reader</i> Membaca Data ID Dari <i>Smart Card</i>15
Gambar 7	Cara kerja mikrokontroler dengan RFID <i>reader</i>16
Gambar 8	Diagram Blok Bagian Mikrokontroler ATmega328.....17
Gambar 9	Konfigurasi Pin ATmega328P19
Gambar 10	Solenoid DC22
Gambar 11	Bagian Solenoid DC.....22
Gambar 12	Cara Kerja Solenoid23
Gambar 13	Pergerakan Solenoid.....23
Gambar 14	LCD 16x2.....24
Gambar 15	Skema LCD 16x2.....24
Gambar 16	Diagram blok pengendali LCD26
Gambar 17	<i>Relay</i> Type SRD.....28
Gambar 18	Skema dan Bagian <i>Relay</i>28
Gambar 19	Diagram Blok Adaptor 12VDC29
Gambar 20	Cara kerja Buzzer30
Gambar 21	Rangkaian <i>Driver</i> Relai.....31

Gambar 22	Diagram Blok Desain Alat Perangkat Keras Alat Pengaman Pintu	34
Gambar 23	<i>Flow chart</i> Pengaman Pintu Menggunakan E-KTP	36
Gambar 24	<i>Flowchart</i> Membuka Pintu Dari Dalam Rumah Menggunakan <i>Push button</i>	39
Gambar 25	Simulasi Pintu Rumah dan Tempat Rangkaian (tampak depan).....	42
Gambar 26	Simulasi pintu rumah dan Tempat Rangkaian (Tampak Belakang)	43
Gambar 27	Rangkaian <i>Power Supply</i>	44
Gambar 28	Mikrokontroler ATmega328	45
Gambar 29	Skema Modul RFID <i>Reader</i> MFRC522	46
Gambar 30	Modul RFID-RC522	46
Gambar 31	Modul LCD 16x2	48
Gambar 32	Rangkaian <i>Driver</i> Solenoid.....	49
Gambar 33	Layout Pandangan Atas.....	52
Gambar 34	Layout pandangan Bawah	53
Gambar 35	Layout Setelah Dicitak Di PCB.....	53
Gambar 36	Layout Setelah Dilarutkan Menggunakan FeCl.....	53
Gambar 37	<i>Software</i> Arduino UNO	54
Gambar 38	Halaman Pemrograman Arduino Uno.....	56
Gambar 39	Halaman <i>Library</i> Arduino Uno.....	56
Gambar 40	Diagram Alur Penelitian	62

Gambar 41	Alat Pengaman Pintu Otomatis Menggunakan E-KTP.....	64
Gambar 42	<i>Board</i> Mikrokontroler ATmega328 (Arduino).....	64
Gambar 43	<i>Software</i> Arduino IDE Pada Alat Pengaman Pintu	65
Gambar 44	Rangkaian Regulator L7805	66
Gambar 45	<i>Script</i> Menampilkan Karakter Tempelkan E-KTP Anda Pada LCD	68
Gambar 46	LCD Menampilkan Karakter Tempelkan E-KTP Anda	68
Gambar 47	<i>Script</i> Menampilkan karakter Pada LCD Nama E-KTP Pengakses.....	69
Gambar 48	LCD Menampilkan Nama E-KTP Pengakses Pintu	69
Gambar 49	<i>Script</i> Menampilkan karakter Pada LCD Setelah Pintu Terbuka	69
Gambar 50	Tampilan LCD Ketika E-KTP Diakses Mikrokontroler.....	70
Gambar 51	<i>Script</i> Mengendalikan Relai Dan LED	71
Gambar 52	<i>Script</i> mengendalikan Solenoid	72
Gambar 53	Solenoid (<i>On</i>) Membuka Pengunci Pintu	72
Gambar 54	Solenoid (<i>Off</i>) Menutup Pengunci Pintu.....	73
Gambar 55	<i>Script</i> Menyimpan Nomor ID E-KTP Pada Memori Mikrokontroler ATmega328	74
Gambar 56	<i>Script</i> Ketika E-KTP Diakses Mikrokontroler ATmega328.....	75
Gambar 57	<i>Script</i> Membuka Pintu Dengan <i>Push Button</i>	76

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Gambar Rangkaian Keseluruhan	84
Lampiran 2	Program Keseluruhan Alat Pengaman Pintu	85
Lampiran 3	Cara Mengoperasikan Alat Pengaman Pintu	96
Lampiran 4	Lembar Persetujuan Pembimbing	100
Lampiran 5	Surat Keputusan Penetapan Dosen Pembimbing Skripsi.....	101
Lampiran 6	Surat Tugas Panitia Ujian Skripsi	102

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada saat ini keamanan rumah masih menggunakan sistem penguncian manual yaitu dengan menggunakan kunci konvensional. Penggunaan kunci konvensional kurang praktis pada zaman sekarang, karena pemilik rumah harus membawa banyak kunci ketika akan bepergian dari rumah dan sering kali pemilik rumah lupa bahkan kehilangan kunci. Penggunaan kunci konvensional juga mudah dibuka oleh pencuri karena semakin berkembang cara pencuri untuk membuka pintu rumah (Suyoko didik, 2012). Semakin berkembangnya teknologi mikrokontroler saat ini, sistem keamanan dapat dilakukan dengan menggunakan alat elektronik sebagai pengganti sistem keamanan kunci konvensional.

Teknologi *Automatic Identification (Auto-ID)* banyak dikembangkan untuk peningkatan keamanan dan pembacaan identitas. Teknologi *Radio Frequency Identification (RFID)* banyak digunakan untuk identifikasi pada binatang, *keylock* pada mobil, dan sebagai sistem keamanan (DeNoia Lynn A dan Olsen Anne L, 2009).

RFID merupakan teknologi yang menggunakan gelombang radio yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi suatu objek (Akintola dan Boyinbode, 2011). RFID adalah suatu sistem yang dapat mentransmisikan dan

menerima data dengan memanfaatkan gelombang radio, terdiri dari 2 bagian yaitu (*tag*) atau *transponder* dan *reader* (Akintola dan Boyinbode, 2011). Elektronik Kartu Tanda Penduduk (E-KTP) dapat digunakan sebagai RFID tag karena didalamnya terdapat chip yang menyimpan nomor ID unik, alat pengaman pintu ini memanfaatkan e-KTP untuk membuka pintu. RFID *reader* 13,56MHz digunakan untuk membaca nomor ID pada e-KTP, mikrokontroler ATmega328 sebagai pengatur *input/output* rangkaian.

Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti mengambil judul **"Rancang Bangun Pengaman Pintu Otomatis Menggunakan E-KTP Berbasis Mikrokontroler ATmega328"**.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan pada latar belakang masalah yang ada, maka dapat di identifikasikan hal sebagai berikut:

- 1.2.1. Mudahnya pencuri membuka pengunci pada pintu yang terpasang menggunakan kunci tiruan.
- 1.2.2. Kurangnya pengamanan pada pintu yang membuat mudahnya pencuri masuk rumah.
- 1.2.3. Tidak nyaman jika terlalu banyak kunci yang harus dibawa.
- 1.2.4. Sering kehilangan kunci rumah.
- 1.2.5. Perlu optimalisasi pemanfaatan e-KTP sebagai pengaman rumah

1.3 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah dalam skripsi ini dimaksudkan untuk mempersempit ruang lingkup permasalahan yang akan dikaji lebih lanjut.

Pembatasan masalah tersebut antara lain:

- 1.3.1. Perancangan alat pengaman pintu otomatis menggunakan mikrokontroler ATmega328 dengan memanfaatkan e-KTP sebagai RFID *tag*.
- 1.3.2. Pengujian keandalan komunikasi teknologi RFID dengan mikrokontroler sebagai sarana identifikasi keamanan pintu dengan rancang bangun yang disesuaikan.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang dikemukakan di atas, rumusan masalah dari skripsi ini adalah sebagai berikut :

- 1.4.1. Bagaimana perancangan pengaman pintu otomatis menggunakan mikrokontroler ATmega328 dengan memanfaatkan e-KTP sebagai RFID *tag*?
- 1.4.2. Bagaimana uji keandalan alat pengaman pintu rumah menggunakan e-KTP sebagai RFID *tag* berbasis mikrokontroler ATmega328?

1.5 Tujuan

Tujuan dari proyek ini adalah :

- 1.5.1. Merealisasikan alat pengaman pintu rumah menggunakan e-KTP sebagai RFID *tag* berbasis mikrokontroler ATmega328.

1.5.2. Mengetahui uji keandalan alat pengaman pintu rumah menggunakan e-KTP sebagai RFID *tag* berbasis mikrokontroler ATmega328.

1.6. Manfaat

Pembuatan proyek akhir ini diharapkan dapat bermanfaat bagi mahasiswa, lembaga pendidikan, dan industri. Adapun manfaat yang diharapkan dari pembuatan tugas akhir ini antara lain:

1.6.1 Bagi mahasiswa.

1.6.1.1. Dapat digunakan sebagai pembelajaran dan penambah wawasan tentang alat pengaman pintu rumah menggunakan KTP sebagai RFID *tag* berbasis mikrokontroler khususnya ATmega328 serta sebagai kajian untuk pengembangan selanjutnya.

1.6.1.2. Sebagai bentuk kontribusi terhadap Universitas dan pengabdian kepada masyarakat dalam bentuk karya alat yang bermanfaat.

1.6.2 Bagi program studi Pendidikan Teknik Elektronika.

1.6.2.1. Sebagai wujud dari perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK).

1.6.2.2. Sebagai parameter kualitas dan kuantitas lulusan mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.

1.7 Penegasan Istilah

1.7.1 KTP yang digunakan adalah kartu tanda penduduk elektronik atau e-KTP yang memiliki chip didalamnya dengan standar ISO 7810

berukuran 53,98 mm x 85,60 mm.

1.7.2 Arduino uno adalah suatu papan elektronik yang mengandung mikrokontroler ATmega328 (sebuah keping yang secara fungsional bertindak seperti seperti sebuah komputer) (Abdul Kadir, 2013:16).

1.8. Sistematika Penulisan Skripsi

Adapun susunan sistematika penyusunan tugas akhir ini terdiri dari bagian awal, isi dan akhir.

1.8.1 Bagian awal:

Halaman judul, abstrak, halaman pengesahan, motto dan persembahan, kata pengantar, daftar isi, daftar tabel, daftar gambar, dan daftar lampiran.

1.8.2 Bagian isi terdiri dari 4 bab yaitu:

BAB I: PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, data, dan sistematika penulisan tugas akhir.

BAB II: LANDASAN TEORI

Bab ini berisi tentang teori-teori relevan yang melandasi tentang pelaksanaan dan pembuatan sensor RFID untuk aplikasi pintu rumah otomatis.

BAB III: PERANCANGAN DAN PENGUJIAN ALAT

Bab ini berisi tentang perancangan dan langkah-langkah pembuatan alat pengaman pintu otomatis berbasis RFID dengan menggunakan e-KTP sebagai RFID tag dan pengujian dari alat pengaman pintu otomatis berbasis RFID.

BAB IV: HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan tentang hasil pengujian dan pembahasan

BAB V: PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran.

1.8.3 Bagian akhir berisi:

Daftar pustaka dan lampiran-lampiran.

BAB II

LANDASAN TEORI

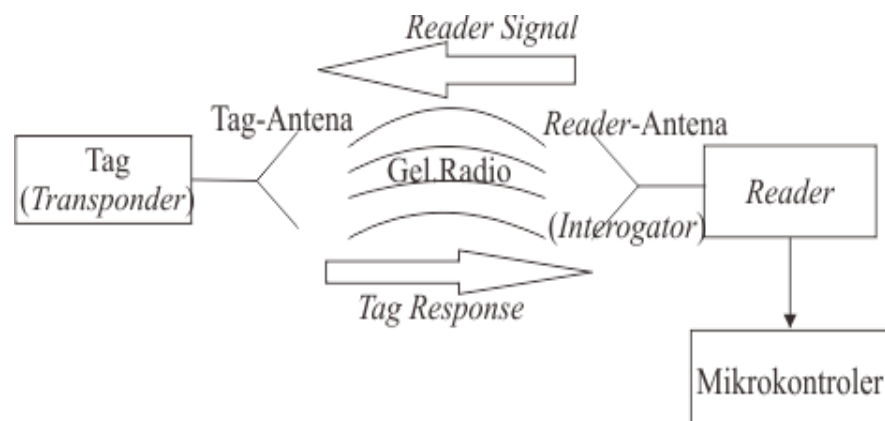
2.1. *Radio Frequency Identification (RFID)*

Sensor *Radio Frequency Identification (RFID)* adalah teknologi yang mampu mengidentifikasi berbagai objek menggunakan gelombang radio (AkintolaKolawole dan Olutayo Kehinde,2011:37). Sistem RFID terdiri dari 4 komponen yaitu RFID *tag (transponder)*, antena, *reader*, dan *interface software*(Miguel, et all., 2011:339).

1. RFID *tag (transponder)* memiliki *chip* yang dapat menyimpan data berupa nomer ID unik dan memiliki antena yang berfungsi untuk mentransmisikan data ke RFID *reader* melalui gelombang radio yang dipancarkan RFID *reader*.
2. Antena terdapat pada RFID *tag (tag-antena)* dan RFID *reader (reader-antena)* atau (*interogator*) yang berfungsi mentransmisikan data dari *chip* RFID *tag* ke RFID *reader* melalui gelombang radio.
3. RFID *reader* adalah perangkat yang kompatibel dengan RFID *tag*. RFID *reader* akan memancarkan gelombang radio dan menginduksi RFID *tag*, kemudian RFID *tag* akan mengirim data ID dari antena yang terdapat pada rangkaian RFID *tag* melalui gelombang radio yang dipancarkan RFID *reader*.

4. *Interface Software* yang berfungsi untuk membaca data ID dari RFID *reader* dan mengolah data tersebut sehingga dapat digunakan menjadi *password*.

2.1.1. Cara Kerja RFID



Gambar 1. Cara Kerja RFID

Komponen utama RFID *tag* adalah *chip* yang dapat menyimpan data atau informasi yang berisi nomor ID unik, *chip* ini terhubung dengan *tag-antena* (Riza Muharriz, 2014). Informasi atau data yang tersimpan dalam *chip* akan terkirim atau terbaca melalui gelombang radio setelah *tag-antena* menerima pancaran gelombang radio dari *reader-antena (interrogator)* kemudian *reader* akan meneruskan data ke mikrokontroler (Akintola dan Boyinbode, 2011).

Mikrokontroler akan mengolah data tersebut untuk dijadikan *password* sebagai pengaman pintu. RFID memiliki 4 frekuensi berdasarkan gelombang radionya yaitu *low frequency (LF)*, *high frequency (HF)* untuk aplikasi jarak dekat (*proximity*), *ultra high frequency (UHF)* untuk aplikasi jarak jauh (*vicinity*) dan

microwave (Okorafor G.Nwaji et al, 2013). *Bandwith* frekuensi RFID dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. *Bandwith* Frekuensi RFID

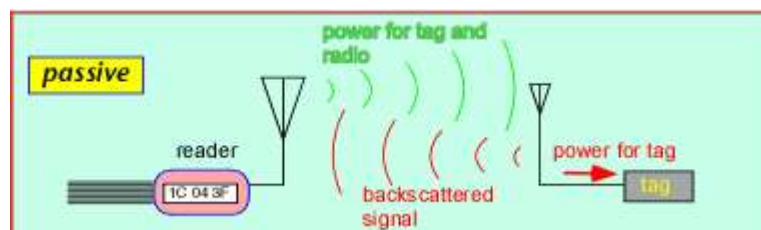
No	Frekuensi RFID	Jenis Frekuensi	Manfaat
1	125KHz-134KHz	<i>Low Frequency</i>	Menandai hewan (<i>Animal tagging</i>)
2	13.56MHz	<i>High Frequency</i>	<i>Smart card</i>
3	860MHz-930MHz	<i>Ultra High Frequency</i>	Membuka otomatis bagasi, identifikasi suatu barang.
4	2.4GHz	<i>Micro-Wave</i>	Akses kontrol bagasi pesawat terbang.

2.1.2. RFID Tag

RFID tag adalah *devais* yang dibuat dari rangkaian elektronik dan antenna yang terintegrasi dalam rangkaian tersebut (Astono Riki, 2006). RFID tag memiliki *chip* yang didalamnya dapat menyimpan data berupa nomor ID, *transponder* atau *tag*-antenna yang berfungsi untuk mengirim data melalui gelombang radio yang dipancarkan RFID reader dan *encapsulation* atau bungkus yang berfungsi untuk melindungi *chip* agar tidak mudah rusak (Ho Tien Dang, 2013:16). RFID tag dibagi menjadi 2 berdasarkan dayaanya, yaitu:

2.1.2.1. Tag Pasif (*Passive Tags*).

RFID *tag* jenis ini tidak memiliki catu daya sendiri, catu dayanya diterima dari medan elektromagnetik yang dipancarkan oleh RFID *reader*. RFID *tag* akan aktif dan dapat mengirim data hanya ketika didekatkan dengan RFID *reader*. Tag pasif dapat beroperasi atau terbaca oleh RFID *reader* dengan jarak sekitar beberapa sentimeter sampai 10m (Dang Ho Tien, 2013:16). Cara kerja RFID tag pasif dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Cara Kerja RFID Tag Pasif

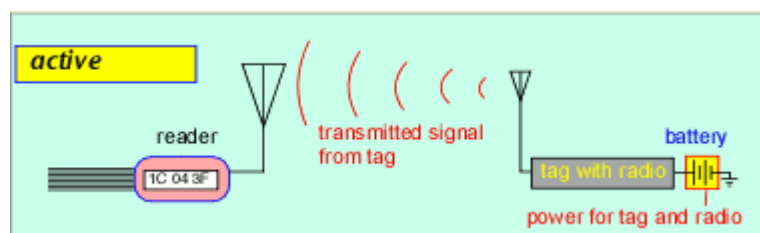
Berikut ini karakteristik dari RFID tag pasif yang dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik RFID Tag Pasif

No	Karakteristik Tag Pasif
1	Tidak memiliki sumber tegangan sendiri
2	Modulasi akan aktif ketika <i>tag</i> menerima gelombang elektromagnetik dari <i>reader</i> .
3	Jarak baca 0cm-10m
4	Praktis dan mudah dibawa

2.1.2.2. Tag Aktif (*Active Tags*).

RFID tag aktif adalah RFID tag yang memiliki baterai sebagai catu dayanya sendiri dan memiliki radio *transmitters* sehingga dapat mengirimkan informasi ke RFID *reader* dengan jarak yang jauh dibandingkan dengan RFID *tag* pasif (Astono Riki, 2006).



Gambar 3. Cara Kerja RFID Tag Aktif

Karakteristik dari RFID tag aktif dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Karakteristik RFID Tag Aktif

No	Karakteristik Tag Aktif
1	Memiliki sumber tegangan sendiri (baterai)
2	Modulasi akan aktif dari <i>tag</i> sendiri.
3	Harganya lebih mahal daripada <i>tag</i> pasif
4	Ukuran lebih besar dan tidak praktis.

Menurut Astono Riki, (2006:13) setiap RFID tag terdiri dari 3 bagian yaitu:

1. *Mikroprosesor.*

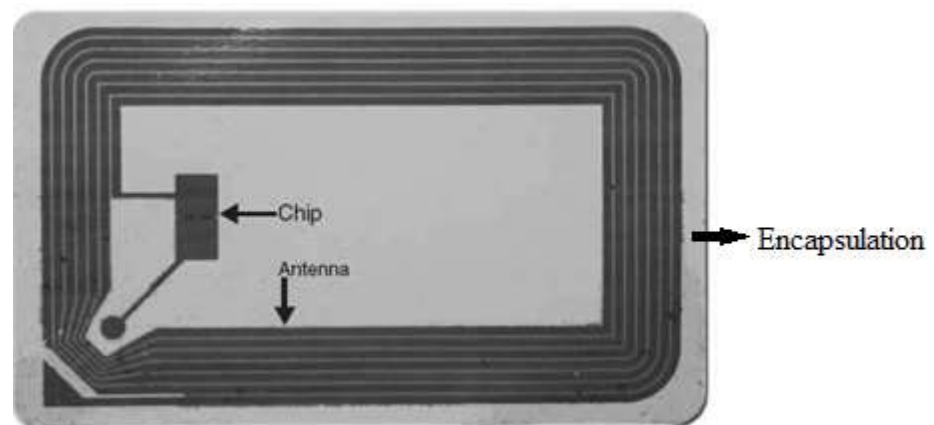
Mikroprosesor adalah *chip* yang terletak dalam sebuah RFID tag yang berfungsi sebagai penyimpan data.

2. *Metal Coil.*

Metal Coil terbuat dari kawat aluminium yang berfungsi sebagai antena yang dapat beroperasi pada frekuensi 13,56 MHz. Apabila sebuah RFID tag masuk ke dalam jangkauan *reader* maka antena akan mengirimkan data yang ada pada tag kepada *reader* terdekat.

3. *Encapsulating.*

Encapsulating adalah bahan yang berfungsi untuk melindungi RFID tag dan antena terbuat dari bahan plastik atau kaca.



Gambar 4. Bagian RFID Tag

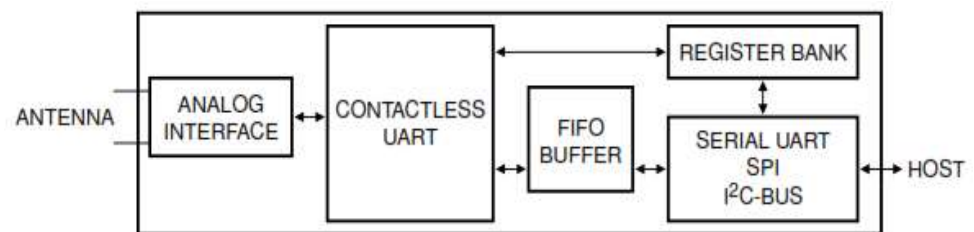
2.1.3. RFID Reader

Menurut Riza Muharrir, (2014:8) sistem RFID akan berfungsi dengan baik diperlukan RFID reader yang dapat membaca RFID tag dan mengirim data yang dibaca ke database. Sebuah reader menggunakan antena untuk berkomunikasi dengan RFID tag. Ketika reader memancarkan gelombang radio seluruh RFID tag yang memiliki frekuensi sama dengan reader akan memberikan respon.

RFID reader memancarkan gelombang radio dan menginduksi RFID tag. Gelombang induksi tersebut berisi data ID dan jika dikenali oleh RFID tag, memori RFID tag (*ID chip*) akan terbuka. Gelombang radio yang dipancarkan oleh reader juga berfungsi sebagai catu daya RFID tag (*tag pasif*). Kemudian RFID tag akan mengirimkan kode yang terdapat di memori *ID chip* melalui antena yang terpasang di RFID tag. RFID reader akan mengirim data tersebut ke mikrokontroler untuk diproses menjadi *password* sebagai pengaman pintu.

RFID reader memiliki antena yang berfungsi untuk memancarkan gelombang radio ke RFID tag dan menerima data yang dikirim oleh RFID tag, data tersebut berupa sinyal analog yang kemudian akan diteruskan ke *contactless UART* yang berfungsi untuk membaca data ID dari RFID tag kemudian data ID tersebut akan dikirim ke *register bank* dan *FIFO buffer*. *Register bank* mengirim data ID ke serial UART kemudian akan mengirim data ID tersebut kepada HOST (mikrokontroler). *FIFO buffer* berfungsi mengirim data

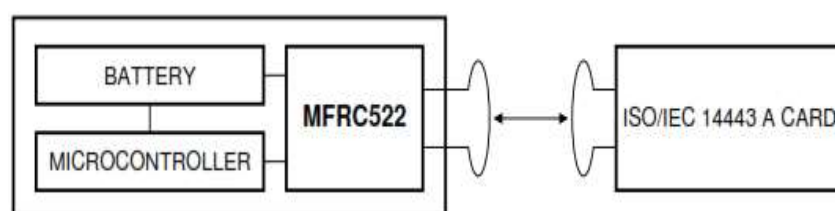
dari *contactless* UART kepada HOST(mikrokontroler) dan dari mikrokontroler ke *contactless* UART, data yang dikirim berupa data serial (*DatasheetRFID ReaderMFRC522*). Blok diagram cara kerja RFID reader sebagai receiver dan transfer data dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Cara Kerja RFID reader sebagai receiver dan transfer data

(www.nxp.com/documents/data_sheet/MFRC522.pdf)

RFID reader yang digunakan pada rangkaian adalah RFID reader dengan frekuensi 13.56MHz. RFID reader 13.56MHz dapat digunakan untuk membaca RFID tag jenis *high frequency* (HF) yang digunakan sebagai *smart card*. RFID reader 13.56MHz dapat membaca *smart card* jenis MIFARE ISO/IEC 14443. Data ID yang berupa nomor unik dari *smart card* akan dibaca oleh RFID reader kemudian dikirim ke mikrokontroler, *battery* digunakan untuk supply tegangan RFID dan mikrokontroler. Diagram blok sistem kerja dari mikrokontroler, RFID reader dan RFID tag (*smart card*) dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. RFID Reader Membaca Data ID Dari Smart Card
(www.nxp.com/documents/data_sheet/MFRC522.pdf)

2.2. Mikrokontroler ATmega328

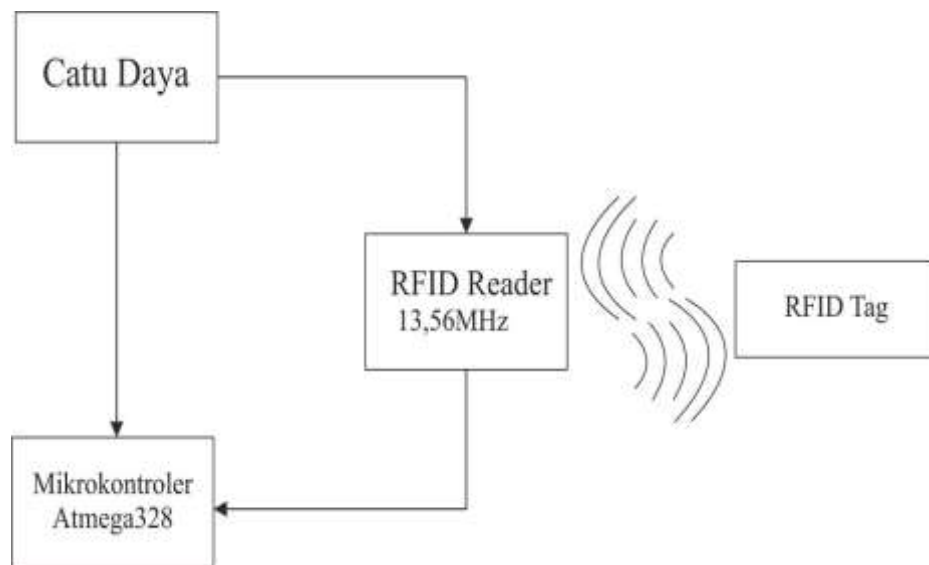
Papan rangkaian pada alat pengaman pintu otomatis ini dibuat berdasarkan sirkuit Arduino Uno dengan menggunakan mikrokontroler ATmega328P.

Arduino Uno adalah papan mikrokontroler berbasis ATmega328 yang memiliki 14 *pin digital input/output* (6 *pin* dapat digunakan sebagai *output PWM*), 6 *input analog*, *clock speed* 16 MHz, koneksi USB, *jack* listrik, *header ICSP*, dan tombol *reset*. *Board* ini menggunakan daya yang terhubung ke komputer dengan kabel USB atau daya *eksternal* dengan adaptor AC-DC atau baterai. (Muhammad Syahwil, 2013:64). Komponen utama di dalam papan Arduino adalah sebuah mikrokontroler 8 bit yang dibuat oleh perusahaan Atmel Corporation. Pada rangkaian menggunakan Arduino Uno dengan Mikrokontroler ATmega328 sebagai pusat kendali.

2.2.1. Cara Kerja Mikrokontroler Dengan RFID Reader

Pada alat pengaman pintu mikrokontroler berfungsi sebagai pusat kendali. Mikrokontroler akan memproses data ID yang diterima dari RFID *reader*, data ID akan disimpan pada memori mikrokontroler. Selanjutnya data ID dari RFID tag yang berupa nomor unik ini yang

akan diproses untuk dijadikan *password* sebagai pengaman pintu. Catu daya mikrokontroler dan RFID *reader* adalah tegangan DC. Cara kerja mikrokontroler dengan RFID *reader* dapat dilihat pada gambar 7.



ambar 7. Cara kerja mikrokontroler dengan RFID reader.

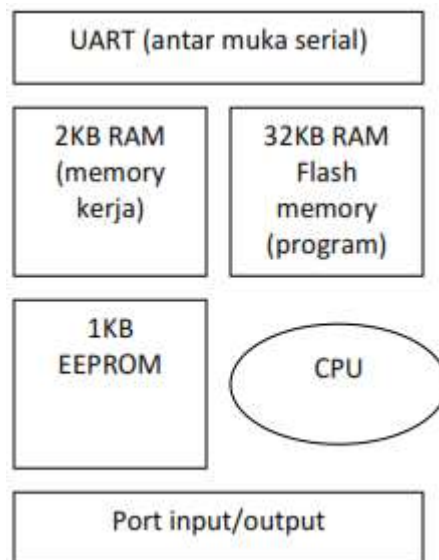
Mikrokontroler ATmega328 memiliki karakteristik yang dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Spesifikasi Mikrokontroler ATmega328

Mikrokontroler	ATmega328
Tegangan pengoperasian	5V
Tegangan input yang disarankan	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) 0.5 KB bootloader

SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (ATmega328)
Clock Speed	16 MHz

Mikrokontroler ATmega328 memiliki beberapa bagian yang saling interkoneksi, diagram blok bagian mikrokontroler dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Diagram Blok Bagian Mikrokontroler ATmega328

(Djuandi Feri, Pengenalan Arduino. 2011:8)

1. *Universal Asynchronous Receiver/Transmitter (UART)* adalah antarmukayan g digunakan untuk komunikasi serial seperti pada RS-232, RS-422 dan RS-485. UART TTL (5V) komunikasi serial, terdapat pada pin digital 0 (RX) dan 1 (TX). Komunikasi Serial (RX) digunakan untuk menerima (RX) dan (TX) berfungsi untuk mengirim data serial.

2. RAM

2Kb pada *memory* kerjanya bersifat *volatile* (hilang saat daya dimatikan), digunakan oleh *variable-variable* di dalam program.

3. RAM 32Kb *flash memory* bersifat *non-volatile* (data tetap disimpan meskipun tidak ada catu daya) digunakan untuk menyimpan program yang dimuat dari komputer. Selain program, *flash memory* juga menyimpan *bootloader*. *Bootloader* adalah program inisialisasi yang ukurannya kecil, dijalankan oleh CPU saat daya dihidupkan.

Setelah *bootloader* selesai dijalankan, berikutnya program di dalam RAM akan dieksekusi.

4. EEPROM

1Kb bersifat *non-*

volatile, digunakan untuk menyimpan data yang tidak boleh

hilang saat daya dimatikan. Mikrokontroler arduino memiliki EEPROM

sebesar

1

Kbyte

sebagai penyimpanan data dan 256 byte *memory* RAM, 128 byte *memory* (

Winoto, 2008:14).

EEPROM

1Kb bersifat *non-*

volatile, digunakan untuk menyimpan data yang tidak boleh

hilang saat daya dimatikan.

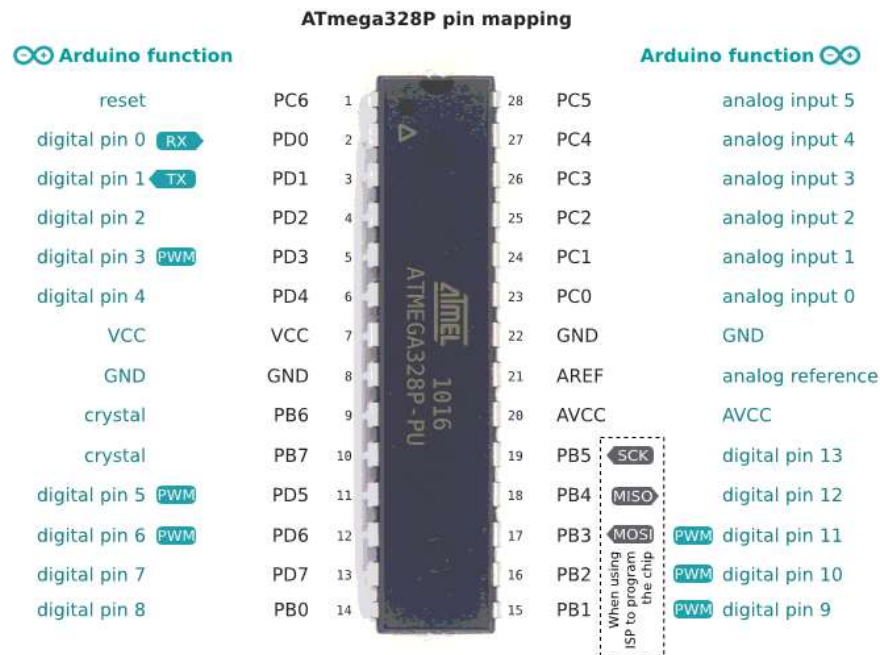
5. *Central Processing Unit (CPU)*, bagian dari mikrokontroler untuk menjalankan setiap instruksi dari program.6. *Port input/output*

berfungsi

untuk menerima data (*input*) *digital* atau *analog*, dan

mengeluarkan data (*output*) *digital* atau *analog*. Pada arduino terdapat 14 pin

I/O digital yang dapat digunakan sebagai *input* atau *output*, menggunakan fungsi `pinMode()`, `digitalWrite()`, dan `digitalRead()`. Pin *Input/output* dioperasikan dengan *supply* tegangan 5 volt. Setiap pin dapat menghasilkan atau menerima maksimum 40 mA dan memiliki *internal pull-up* resistor.



Gambar 9. Konfigurasi Pin ATmega328P

(http://www.chicoree.fr/w/Fichier:ATmega328P_vs_Arduino_pin_mapping.png)

Berikutini merupakan fungsidari masing-masingpin pada mikrokontroler ATmega328P.

1. VCC

VCC terletak pada pin 7, berfungsi untuk *supply* tegangan digital yang akan dihubungkan dengan tegangan 5V.

2. GND

GND terletak pada pin 8, berfungsi sebagai *ground* yang akan dihubungkan dengan *ground*.

3. PortB

PortB merupakan jalur data 8 bit dan memiliki 8 pindari pin B0-B7 yang dapat difungsikan sebagai *input/output*, yaitu:

- a. (PB0) berfungsi sebagai *Timer Counter 1 input capture* pin.

- b. (PB1), (PB2) dan (PB3) dapat difungsikan sebagai *output* PWM (*Pulse Width Modulation*).
- c. MOSI (PB3), MISO (PB4), SCK (PB5), SS (PB2) merupakan jalur komunikasi SPI.
- d. TOSC1 (PB6) dan TOSC2 (PB7) berfungsi sebagai sumber *clock external* untuk *timer*.

4. *PortC*

PortC merupakan jalur data 7-bit masing-masing pin terdapat *pull-up* resistor. Pin C0 – pin C5 sebagai ADC yang berfungsi mengubah *input* analog menjadi *digital*.

5. *Reset/PC6*

Jika *RSTDISBL fuse* diprogram, maka PC6 akan berfungsi sebagai pin I/O. Namun jika *RSTDISBL fuse* tidak diprogram, maka pin ini akan berfungsi sebagai *input reset*. Namun jika tegangan yang diterima pin C6 rendah yaitu lebih rendah dari pulsa minimum, maka akan menghasilkan suatu kondisi *reset* meskipun *clock* tidak bekerja.

6. *PortD*

PortD merupakan jalur data 8-bit yang berfungsi sebagai I/O dengan *internal pull-up* resistor. *PortD* memiliki beberapa pin yaitu:

- a. PD0-PD1 (TXD dan RXD) merupakan jalur data komunikasi serial. Pin TXD berfungsi untuk mengirimkan data serial, sedangkan RXD berfungsi untuk menerima data serial.

- b. PD2-PD3(INT0 dan INT1) berfungsi sebagai interupsiyaitujeda dari program, pada saat program berjalan kemudian terjadi interupsi *hardware/software* maka program utama akan berhenti dan akan menjalankan program interupsi.
- c. PD4 (XCK)berfungsi sebagai sumber *clock external*.
- d. T0 dan T1 berfungsi sebagai masukan *counter external* untuk *timer 1* dan *timer 0*.
- e. PD6-PD7 (AIN0 dan AIN1) keduanya merupakan masukan *input* untuk *analog comparator*.

7. AVCC

AVCCberfungsisebagaisupplyteganganuntukADC.

PininiharusdihubungkansecaraterpisahdenganVCCkarenadigunakanuntukanalog.Cara menghubungkan AVCC adalahmelewati *low-passfilter*setelah itudihubungkandenganVCC.

8. AREF

MerupakanpinreferensianalogjikamenggunakanADC.

9. Memori

ATmega328 mempunyai 32 KB (dengan 2 KB digunakan untuk*bootloader*). ATmega 328 juga mempunyai 2 KB SRAM dan 1 KB EEPROM.

2.3. Solenoid DC

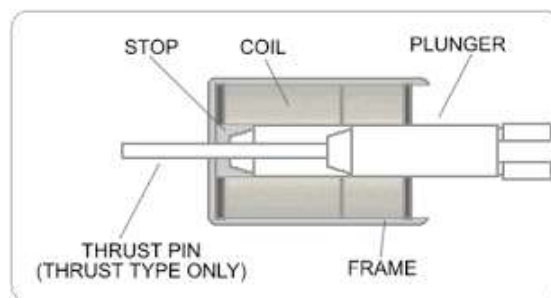
Solenoidadalahaktuatoryang mampumelakukangerakanlinier yaitu gerakan lurus menarik atau mendorong. Solenoid DCdapat bekerja

secara elektromekanis dengan memberikan sumber tegangan, maka solenoid dapat menghasilkan gaya yang linier (Pratama, 2014:18).



Gambar10.Solenoid DC

(http://upload.ecvv.com/upload/Product/20141/China_12V_24V_DC_solenoid_lock_for_door_lock_with_bolt20141152028454.jpg)



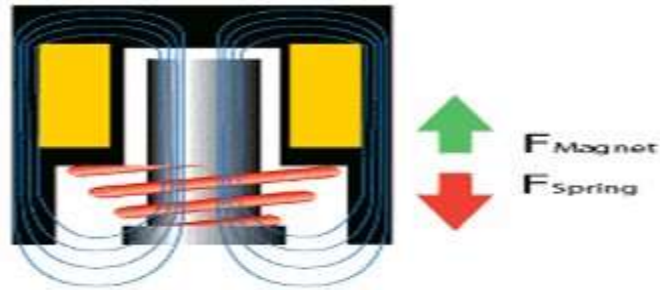
Gambar11.Bagian Solenoid DC

(<http://chinasolenoid.com/images2/basicsolenoid.gif>)

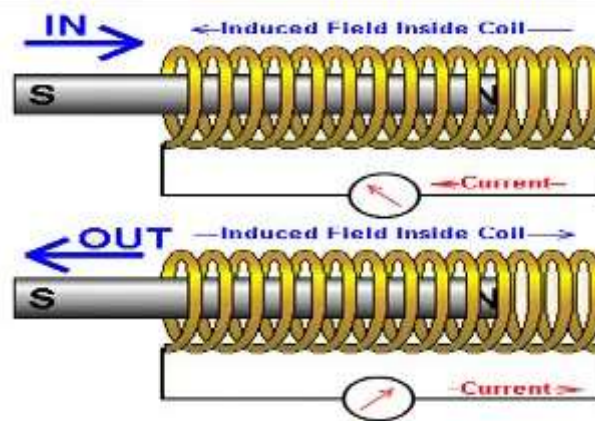
2.3.1. Cara Kerja Solenoid DC

Menurut Pratama (2014:18), pada solenoid memiliki kumparan yang terdapat pada inti besi. Ketika arus listrik melalu kumparan ini, maka terjadi medan magnet yang akan menghasilkan energi sehingga dapat menarik inti besi. Poros dalam solenoid adalah inti besi berbentuk silinder yang disebut *plunger*. Medan magnet dapat membuat *plunger* untuk menarik atau *repelling*. Ketika medan magnet dimatikan, pegas kembali pada keadaan semula. Cara kerja solenoid

DC dapat dilihat pada gambar 12 dan 13.



Gambar 12. Cara Kerja Solenoid

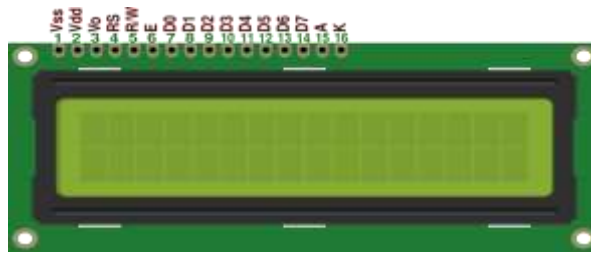


Gambar 13. Pergerakan Solenoid

(<http://3.bp.blogspot.com/-eurUPtDbfgE/UTha7gkcJ6I/AAAAAAAAA-k/t55QUepYoJE/s1600/New+Picture.png>)

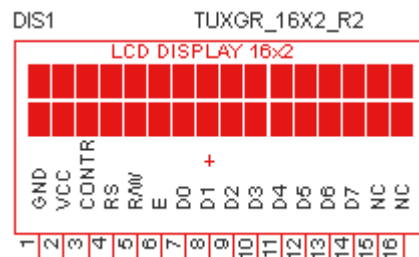
2.4. Liquid Crystal Display (LCD).

Liquid crystal display(LCD) adalah komponen yang dapat menampilkan tulisan dengan memanfaatkan kristal cair, salah satu jenisnya adalah LCD 16x2 yang memiliki dua baris setiap baris terdiri dari enam belas karakter (Abdul kadir, 2012:196). Gambar LCD 16x2 dapat dilihat pada gambar 14 dan 15.



Gambar 14. LCD 16x2

(<http://electrotec.cms.webhub.la/elements/images/image-article-fc969ceab281396a02812f619c41ab75.png>)



Gambar 15. Skema LCD 16x2

LCD ini memiliki 16 pin dengan fungsi pin masing – masing diperlihatkan pada tabel5.

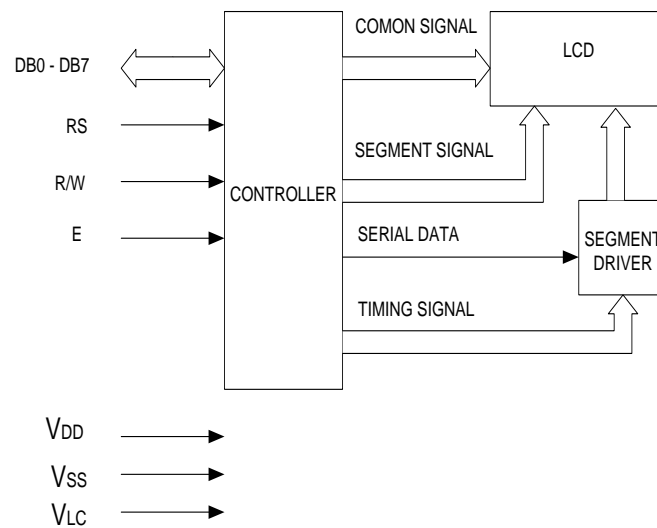
Tabel 5. Pin LCD 16x2

No. Pin	Nama Pin	I/O	Keterangan
1	GND	Power	Catu daya, ground (0V)
2	VCC	Power	Catu daya positif
3	CONTR	Power	Pengatur kontras. Menurut datasheet, pin ini perlu dihubungkan dengan pin VSS melalui resistor 5k Ω . Namun, dalam praktik, resistor yang digunakan sekitar 2,2k Ω .
4	RS	Input	Register Select <ul style="list-style-type: none"> RS=HIGH: untuk mengirim data RS=LOW: untuk mengirim instruksi
5	R/W	Input	Read/Write control bus <ul style="list-style-type: none"> R/W=HIGH: mode untuk membaca data

			di LCD <ul style="list-style-type: none"> • R/W=LOW: mode penulisan ke LCD • Dihubungkan dengan LOW untuk mengirim data ke layar.
6	E	Input	Data <i>enable</i> untuk mengontrol LCD.
7	D0	I/O	Data
8	D1	I/O	Data
9	D2	I/O	Data
10	D3	I/O	Data
11	D4	I/O	Data
12	D5	I/O	Data
13	D6	I/O	Data
14	D7	I/O	Data
15	NC	power	Catu daya layar, positif (backlight)
16	NC	power	Catu daya layar, negative (backlight)

2.4.1. Cara Kerja LCD 16x2

LCD 16x2 terdiri dari dua bagian utama yaitu panel LCD sebagai media untuk menampilkan informasi dalam bentuk huruf atau angka dua baris, masing-masing baris dapat menampilkan 16 huruf atau angka dan rangkaian yang terintegrasi dengan panel LCD berfungsi untuk mengatur tampilan informasi serta mengatur komunikasi LCD 16x2 dengan mikrokontroler. Diagram blok pengendali LCD dapat dilihat pada gambar 16.



Gambar 16. Diagram blok pengendali LCD

Dari gambar 16 dapat dijelaskan bahwa data input pada LCD yang berupa 8 bit pada pin (D0-D7) diterima lebih dahulu pada mikrokontroler, berfungsi untuk mengatur data *input* dari mikrokontroler sebelum ditampilkan pada LCD. Selain itu LCD juga dilengkapi dengan pin E, R/W (*Read/Write*), dan RS (*Data Register*) yang berfungsi sebagai pengendali mikrokontroler. Pada proses pengiriman data (R/W=1) dan proses pengambilan data (R/W=0).

Pin RS digunakan untuk membedakan jenis data yang dikirim, jika (RS=0) data yang dikirim adalah perintah untuk mengatur kerja modul LCD, sedangkan jika (RS=1) data yang dikirim adalah kode ASCII yang ditampilkan. Demikian pula saat pengambilan data, jika (RS=0) data yang diambil dari modul LCD merupakan data status yang mewakili aktivitas modul LCD, sedangkan jika (RS=1) data yang diambil merupakan kode *American Standard Code for Information Interchange* (ASCII) dari data yang ditampilkan.

ASCII merupakan suatu standar internasional dalam kodehuruf dan simbol seperti Hex dan unicode, tetapi ASCII lebih universal. ASCII selalu digunakan oleh komputer dan alat komunikasi lain untuk menampilkan teks (<https://id.wikipedia.org/wiki/ASCII>).

LCD bekerja dengan memanfaatkan kristal cair yang dapat berubah ketika dialiri listrik, kristal cair tersebut akan mengalami perubahan fisika yang dikendalikan oleh arus listrik. Kristal cair digunakan untuk meneruskan cahaya dari backlight LCD. Kristal cair ini akan berputar 90 derajat ketika dialiri arus listrik dan bersifat sementara, molekul kimia LCD berputar hanya ketika dialiri arus listrik dan kembali ke bentuk semula (tampilan menghilang).

2.5. Relai

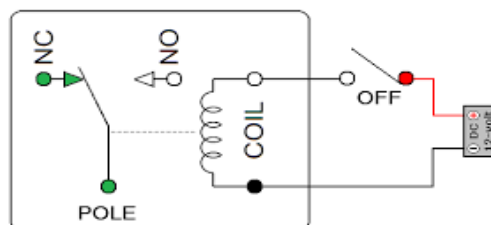
Relai adalah suatu peranti yang bekerja berdasarkan asas elektromagnetik untuk menggerakkan sejumlah kontaktor (saklar). Kontaktor akan tertutup (*off*) atau terbuka (*on*) karena induksi magnetik yang dihasilkan kumparan ketika dialiri listrik (Lena dan Putrawan, 2014). Relai terdiri dari *coil* dan *contact*, *coil* adalah gulungan kawat yang mendapat arus listrik, sedangkan *contact* adalah sejenis saklar yang dipengaruhi dari ada tidaknya arus listrik pada *coil*.



Gambar 17. Relai Type SRD

2.5.1. *Normally On* : Kondisi awal kontaktor tertutup (*on*) dan akan terbuka (*off*) jika relai diaktifkan dengan cara memberi arus yang sesuai pada kumparan (coil). Istilah lain kondisi ini adalah *normallyclose* (NC).

2.5.2. *Normally Off* : Kondisi awal kontaktor terbuka (*Off*) dan akan tertutup jika relai diaktifkan dengan cara memberi arus yang sesuai pada kumparan (coil). Istilah lain kondisi ini adalah *normallyopen* (NO).

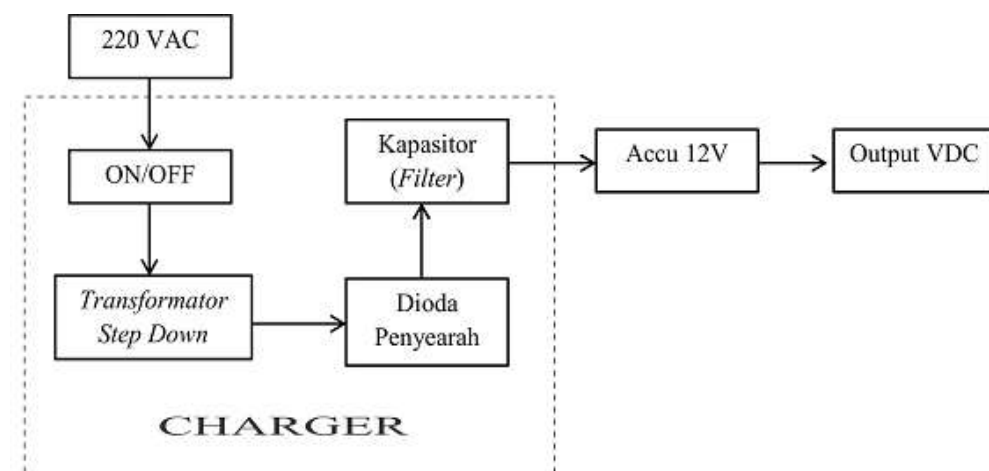


Gambar 18. Skema dan Bagian Relai

(<http://www.electroschematics.com/wp-content/uploads/2014/01/electromechanical-relai.gif>)

2.6. Adaptor

Adaptor yaitu peranti elektronik yang bisa mengubah tegangan listrik (AC) yang tinggi menjadi tegangan listrik (DC) rendah.



Gambar 19. Diagram Blok Adaptor 12VDC

2.6.1. Adaptor *DC-DC*.

Adaptor *DC-DC* adalah adaptor yang bisa mengubah tegangan DC yang tinggi menjadi tegangan DC yang rendah. Contohnya mengubah tegangan $12 V_{DC}$ menjadi tegangan $6 V_{DC}$ (Pratama, 2014).

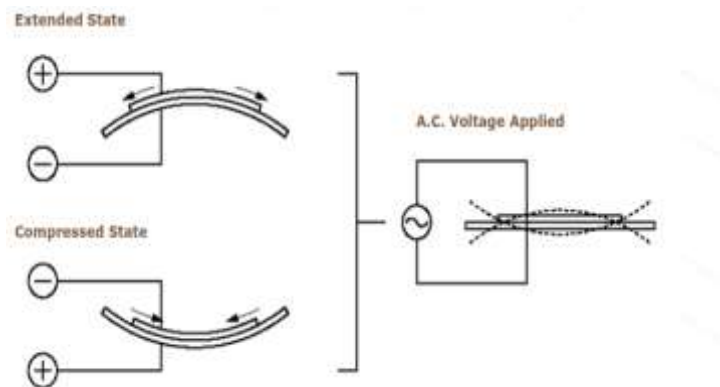
2.6.2. Adaptor *AC-DC*

Adaptor *AC-DC* adalah adaptor yang mengubah tegangan listrik AC yang besar menjadi tegangan DC yang kecil. Contohnya adalah mengubah tegangan $220V_{AC}$ menjadi tegangan $12 V_{DC}$ (Pratama Sapto, 2014).

Adaptor yang dipakai pada alat pengaman pintu ini menggunakan aki 12V sebagai catu daya, dalam adaptor tersebut juga terdapat rangkaian penyearah yang berfungsi sebagai *charger* aki. Sehingga ketika jaringan listrik padam, rangkaian tetap mendapat catu daya dari aki. Pada rangkaian *charger* aki terdapat *transformator step down* yang berfungsi untuk menurunkan tegangan 220V menjadi 12V, terdapat dioda sebagai penyearah tegangan 12V dan kapasitor yang berfungsi sebagai *filter*.

2.7. Buzzer

Buzzer adalah komponen elektronika yang berfungsi mengubah energi listrik menjadi suara. Buzzer terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan akan tertarik ke dalam atau keluarsesuai arah arus dan polaritas magnetnya, karena diafragma dalam kumparan maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar dan menghasilkan suara (Pratama, 2014). Skema cara kerja buzzer dapat dilihat pada gambar 20.

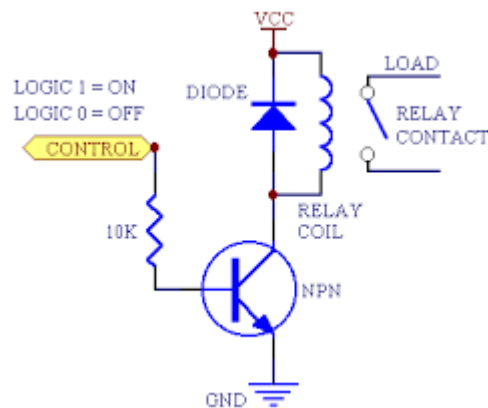


Gambar 20. Cara kerja Buzzer

Pada alat pengaman pintu menggunakan e-KTP buzzer digunakan sebagai indikator suara ketika pintu dibuka dan ketika e-KTP yang ditempelkan tidak sesuai dengan ID pada *database* mikrokontroler.

2.8. Driver Relai

Rangkaian *driver* relai digunakan sebagai kendali atau kontrol pada solenoid agar sesuai dengan *input* yang diberikan yaitu untuk membuka dan menutup pintu. Rangkaian *driver* relai dapat dilihat pada gambar 21.



Gambar 21. Rangkaian *Driver* Relai

Pada rangkaian *driver* relai, transistor yang digunakan menggunakan tipe bipolar yang akan bekerja sebagai saklar. Pada transistor bipolar ketika kaki basisnya tidak menerima arus pemicu, maka transistor akan berada pada posisi *cut off* dan tidak menghantarkan arus ($I_c=0$), namun saat kaki basisnya menerima arus pemicu maka arus pada rangkaian menjadi maksimum dan transistor berada pada titik jenuh sehingga transistor dapat berfungsi sebagai saklar. Transistor dapat mengaktifkan relai karena transistor memiliki H_{fe} yang berfungsi untuk menguatkan arus, sehingga transistor dapat mengaktifkan relai yang memiliki arus lebih besar.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development* atau *R&D*). Metode penelitian *Research and Development* yang disingkat *R&D* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. (Sugiyono, 2012:297). Menurut Sugiyono, (2012:300-301), produk yang dihasilkan dalam penelitian *Research and Development* bermacam-macam. Dalam bidang teknologi, orientasi produk teknologi yang dapat dimanfaatkan untuk kehidupan manusia adalah produk yang berkualitas, hemat energi, menarik, harga murah, bobot ringan, dan ekonomis. Dalam hal ini produk tersebut adalah alat pengaman pintu menggunakan e-KTP, alat ini menarik dan bermanfaat yaitu dengan memanfaatkan e-KTP sebagai pengaman pintu rumah. Dalam bidang teknik, desain produk harus dilengkapi dengan penjelasan mengenai bahan-bahan yang digunakan untuk membuat setiap komponen pada produk tersebut, ukuran dan toleransinya, alat yang digunakan untuk mengerjakan, serta prosedur kerja (Sugiyono, 2012: 301).

3.2. Identifikasi Kebutuhan

Rancangan alat pengaman pintu otomatis menggunakan e-KTP berbasis mikrokontroler ATmega328 ini terdiri dari 2 bagian yaitu:

3.2.1. Perangkat keras (*Hardware*):

1. Sistem mikrokontroler ATmega328 sebagai sistem pengolah *input/output*.
2. Modul *RFIDreaderMFRC522 (Radio Frequency Identification)* 13.56MHz sebagai pembaca data pada e-KTP.
3. Solenoid sebagai aktuator yang berfungsi untuk pembuka dan penutup pintu.
4. Relai berfungsi sebagai saklar pada solenoid dalam membuka dan menutup pintu.
5. *Push button* berfungsi untuk membuka pintu dari dalam rumah.
6. E-KTP berfungsi sebagai RFID tag yang digunakan untuk pengaman dan pembuka pintu.
7. Rangkaian *driver* solenoid untuk mengendalikan solenoid.
8. *Power Supply* sebagai catu daya rangkaian.
9. Rancang bangun pintu rumah sebagai simulasi.

3.2.2. Perangkat Lunak (*Software*):

1. *Software* Arduino Uno

Software arduino uno yang digunakan adalah IDE arduino (*Integrated Development Environment*) yang berfungsi untuk menulis

program, meng-*compile* menjadikodebiner dan meng-*upload* ke dalam *memory microcontroller* (Feri Djuandi, 2011:2).

2. Eagle

Software eagle digunakan untuk membuat skema rangkaian mikrokontroler, *driver* solenoid, *power supply* dan LCD.

3. ExpressPCB

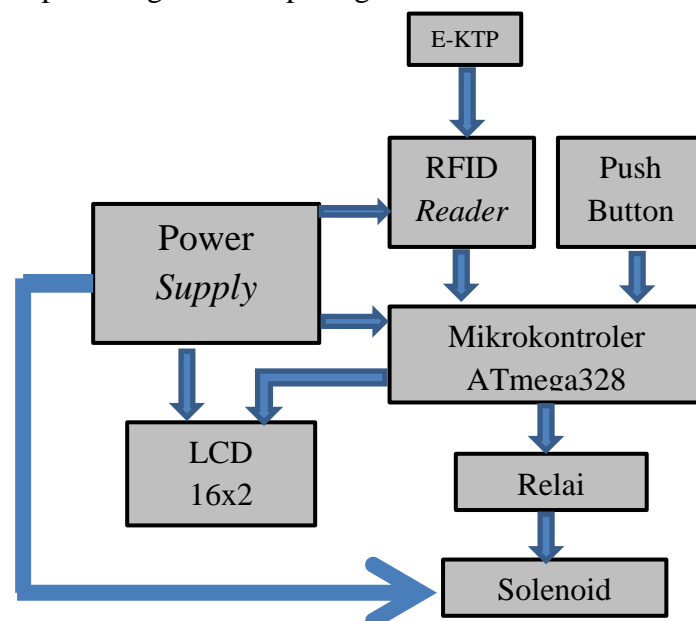
Software ExpressPCB digunakan untuk membuat rangkaian PCB arduino dan *driver* solenoid.

4. ISIS Proteus

Software ISIS proteus digunakan untuk membuat skema rangkaian RFID *reader*.

3.3. Desain Perangkat Keras Alat Pengaman Pintu

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian, secara umum didesain seperti diagram blok pada gambar 22.

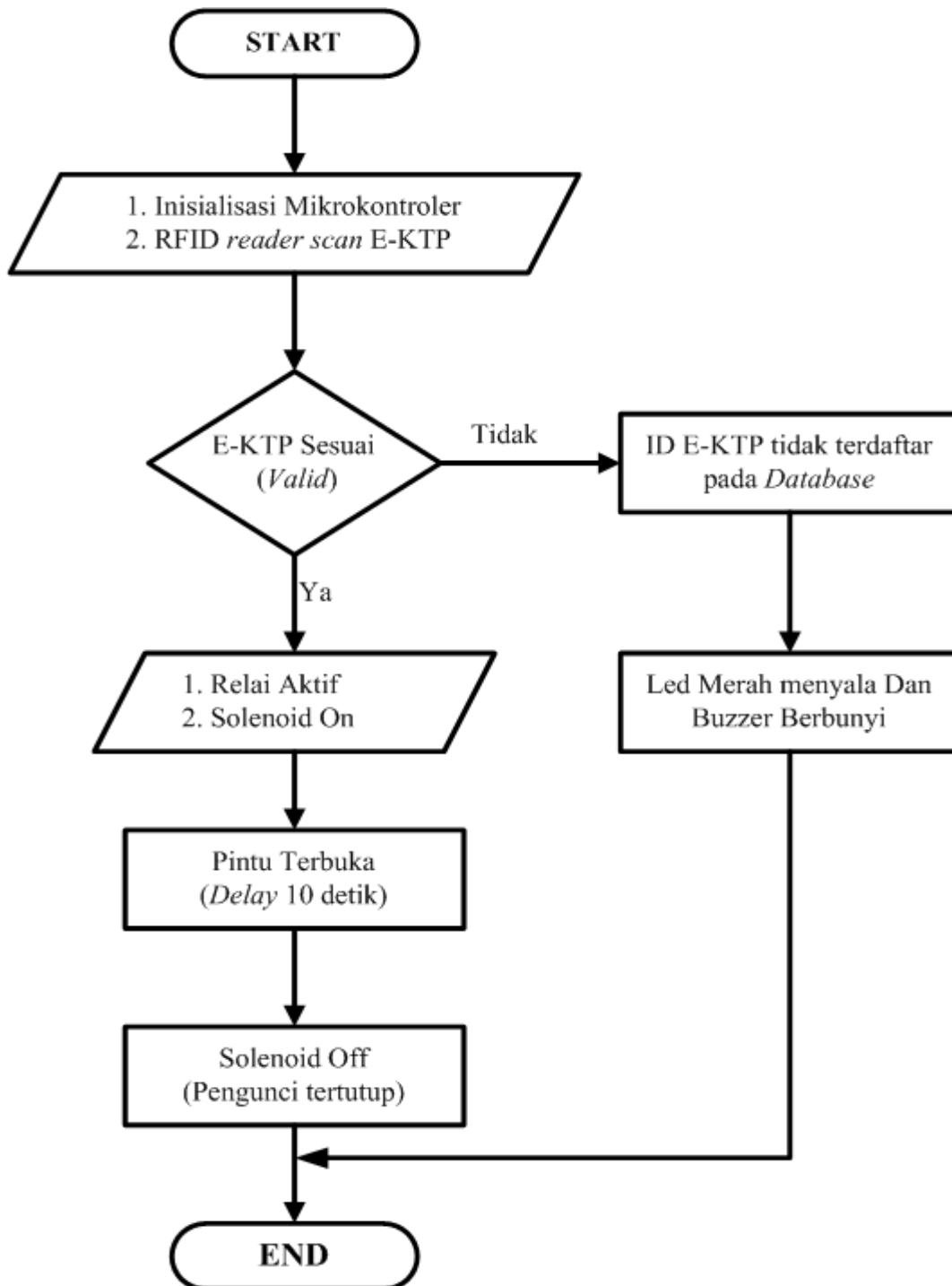


Gambar 22. Diagram Blok Desain Alat Perangkat Keras Alat Pengaman Pintu

Desain perangkat keras pada gambar 22 memiliki sensor RFID *reader* yang berfungsi untuk membaca data ID dari e-KTP. Mikrokontroler ATmega328 berfungsi untuk mengakses data dari sensor RFID *reader*. LCD 16x2 berfungsi untuk menampilkan karakter sesuai program yang diberikan oleh mikrokontroler Atmega328. Push button berfungsi untuk memberikan *input* logika *high/low* kepada mikrokontroler ATmega328 untuk membuka pintu dari dalam rumah. Mikrokontroler berfungsi sebagai pusat kendali rangkaian yang akan mengaktifkan relai sehingga solenoid aktif dan pintu dapat dibuka.

3.4 FlowChart Pengaman Pintu Menggunakan E-KTP

flowchart karakter jaalat pengaman pinturumah menggunakan e-KTP berbasis mikrokontroler ATmega328 ditampilkan pada gambar 23.



Gambar 23. Flowchart Pengaman Pintu Menggunakan E-KTP

3.4.1. Penjelasan Flowchart Pengaman Pintu Menggunakan E-KTP.

1 Start

Langkah pertama untuk mengoperasikan alat yaitu dengan

memberikan tegangan pada sistem atau rangkaian.

2 Inisialisasi Mikrokontroler

Setelah sistem aktif mikrokontroler ATmega328 akan melakukan fungsinya sebagai kontrol dari semua *input* dan *output*. Mikrokontroler ATmega328 mengaktifkan RFID *reader* dan LCD. Setelah aktif, LCD akan menampilkan tulisan untuk menempelkan e-KTP.

3 RFIDReaderScanE-KTP

RFID *reader* akan membaca data pada e-KTP melalui pancaran gelombang elektromagnetik. Data yang dibaca oleh RFID *reader* akan diteruskan ke mikrokontroler untuk divalidasi dengan *database* pada memori mikrokontroler ATmega328.

4 E-KTP *Valid* atau Sesuai

Apabila data yang dikirim oleh RFID *reader* bernilai *valid* (sesuai dengan *database*) mikrokontroler akan menjalankan instruksi selanjutnya yaitu mengaktifkan *relai* dan solenoid.

5 *Relai* Aktif

Setelah data E-KTP sesuai, mikrokontroler akan mengaktifkan *relai* untuk membuka pengunci pintu.

6 Pintu Terbuka

Setelah solenoid aktif maka pengunci akan terbuka, sehingga pintu dapat dibuka selama 10 detik.

7 Solenoid *Off*

Setelah 10 detik maka mikrokontroler ATmega328 akan memberikan intruksi kepada *relai* untuk aktif *low* dan solenoid (*off*) pengunci akan tertutup.

8 ID E-KTP Tidak Terdaftar Pada *Database*.

Apabila e-KTP yang ditempelkan tidak sesuai, maka ID e-KTP tidak terdaftar pada *database* memori mikrokontroler dan LCD akan menampilkan tulisan e-KTP tidak terdaftar.

9 LED Merah Menyala dan Buzzer Berbunyi.

LED merah menyala dan buzzer akan berbunyi, sebagai tanda bahwa e-KTP yang ditempelkan tidak dikenali.

10 END

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

3.5.FlowChart Membuka Pintu Dari Dalam Rumah Menggunakan *Push Button*

Pada alat pengaman pintu menggunakan e-KTP terdapat *push button* yang diletakkan didalam rumah berfungsi untuk membuka pintu dari dalam rumah. Pada gambar 24 merupakan *flowchart* dari *push button* untuk membuka pintu dari dalam rumah.



Gambar 24. *Flowchart* Membuka Pintu Dari Dalam Rumah Menggunakan *Push button*

3.5.1. Penjelasan *Flowchart*

1. START

Langkah pertama untuk mengoperasikan alat yaitu dengan memberikan tegangan pada sistem atau rangkaian.

2. *Push button* ditekan

Ketika membuka pintu dari dalam rumah dilakukan dengan menekan *push button*.

3. Mikrokontroler Memproses *Input* dari *Pushbutton*

Setelah *pushbutton* ditekan, maka mikrokontroler akan memproses sesuai dengan program yang telah diberikan yaitu untuk mengaktifkan relai.

4. Relai Aktif

Setelah *pushbutton* ditekan dan diproses oleh mikrokontroler maka relai akan aktif.

5. Solenoid *On*

Ketika relai sudah aktif maka solenoid akan aktif dan membuka kunci pintu.

6. Pintu Terbuka (*delay* 10 detik)

Setelah solenoid aktif dan membuka kunci pintu, maka pintu dapat dibuka dalam waktu 10 detik.

7. Solenoid *Off* (Pengunci Tertutup)

Setelah 10 detik maka solenoid akan *off* dan pengunci tertutup.

8. END

END disini adalah proses pembukaan pintu rumah menggunakan *pushbutton* telah selesai.

3.6. Pembuatan Alat

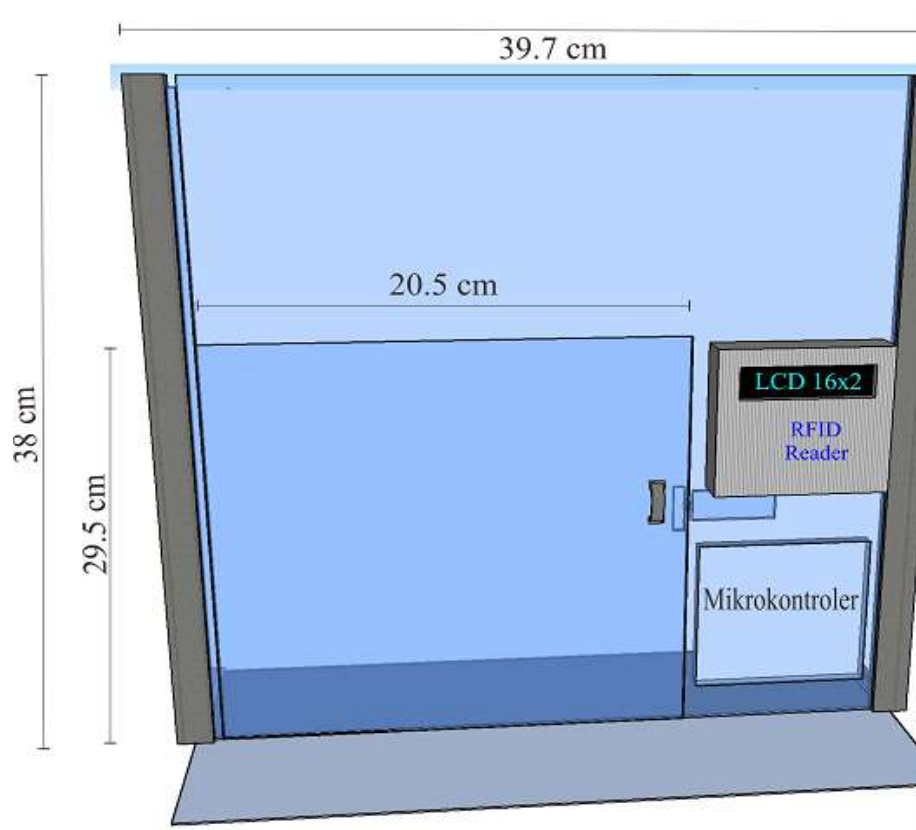
Pembuatan alat pengaman pintu otomatis menggunakan e-KTP ini terdapat beberapa tahapan yaitu:

1. Pembuatan rancang bangun pintu rumah sebagai simulasi.
2. Pembuatan mekanik solenoid untuk membuka pintu.
3. Membuat rangkaian kendali mikrokontroler ATmega328.
4. Membuat komunikasi RFID dan LCD dengan mikrokontroler.
5. Membuat *power supply* sebagai catu daya rangkaian.
6. Pembuatan *software* atau program.

Tahapan diatas saling berkaitan, jadi proses atau tahapan-tahapan tersebut harus dilakukan dalam pembuatan alat pengaman pintu menggunakan e-KTP berbasis mikrokontroler ATmega328.

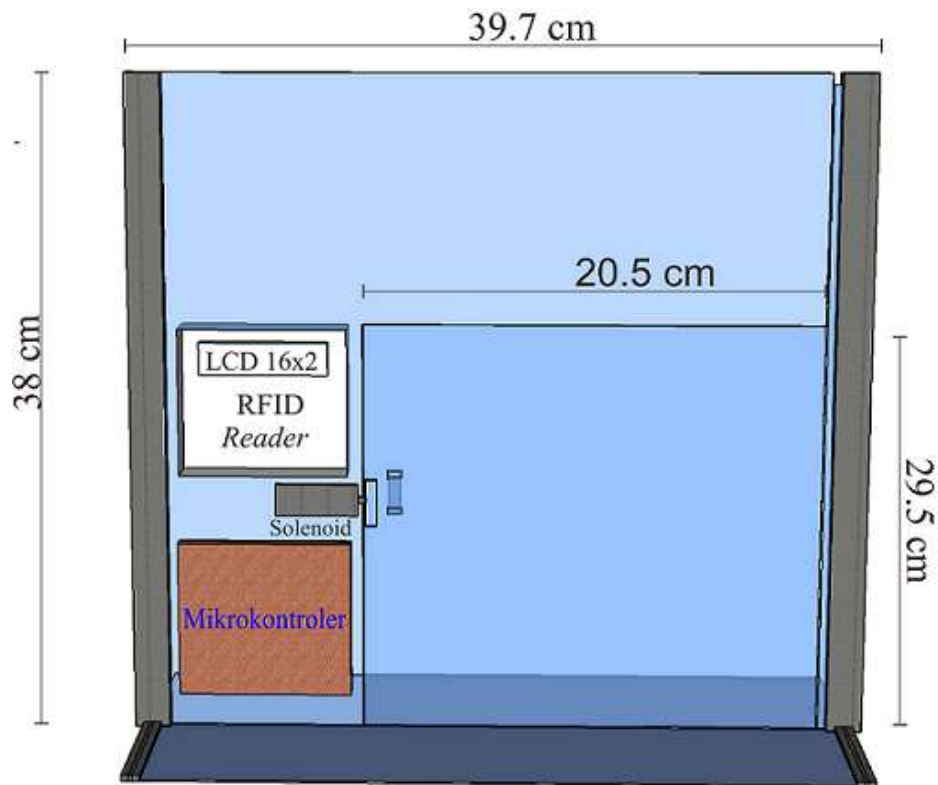
3.6.1. Pembuatan Simulasi Pintu Rumah.

Dalam pembuatan simulasi pintu rumah, bahan yang digunakan adalah akrilik dan alumunium. Pada gambar 25 merupakan desain simulasi pintu rumah.



**Gambar 25. Simulasi Pintu Rumah dan Tempat Rangkaian
(tampak depan)**

Pada gambar 25 terdapat *box* yang didalamnya ada *RFID reader* yang berfungsi untuk membaca e-KTP. Simulasi pintu rumah tampak belakang dapat dilihat pada gambar 26.



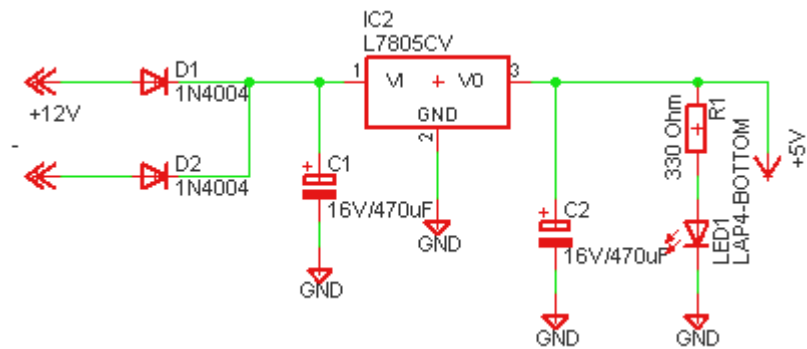
**Gambar 26. Simulasi pintu rumah dan Tempat Rangkaian
(Tampak Belakang)**

3.6.2. Perancangan Rangkaian

Perancangan rangkaian alat pengaman pintu rumah menggunakan e-KTP berbasis mikrokontroler ATmega328 menggunakan *software Eagle*. Skema rangkaian keseluruhan dari alat pengaman pintu otomatis yang terdiri dari skema rangkaian *power supply*, mikrokontroler ATmega328, modul RFID *reader*, modul LCD 16x2, dan rangkaian *driversolenoid*. Skema rangkaian keseluruhan dapat dilihat pada lampiran 1 halaman 84.

3.6.2.1. Rangkaian *Power Supply*

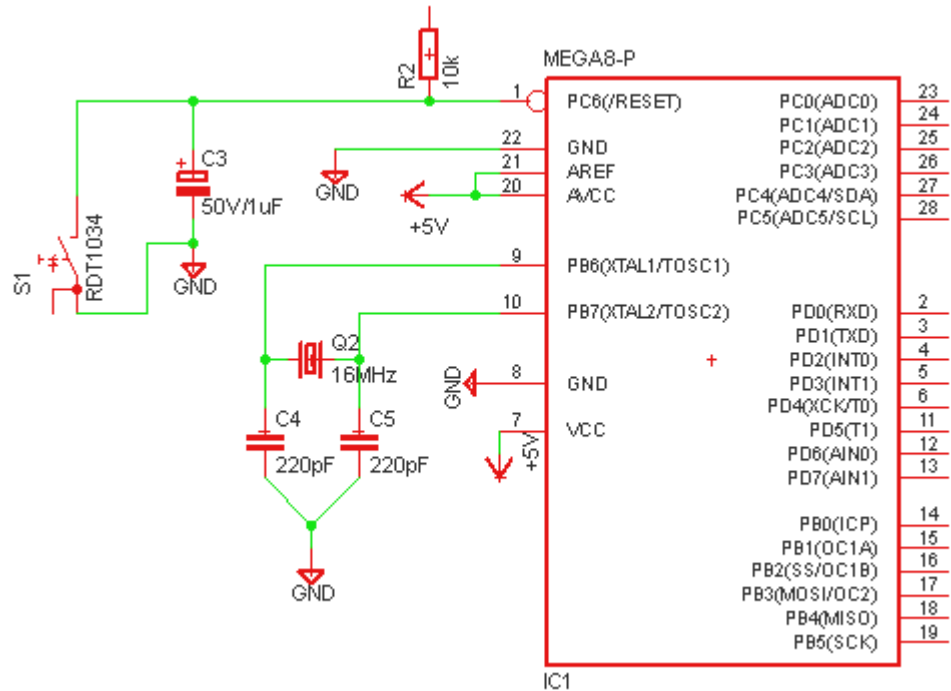
Rangkaian *power supply* ini digunakan sebagai catu daya rangkaian mikrokontroler, RFID *reader*, dan solenoid.



Gambar 27. Rangkaian *Power Supply*

Gambar 27 merupakan skema penurun tegangan dari 12V menghasilkan tegangan 5V dengan menggunakan IC 7805 sebagai *supply* tegangan rangkaian mikrokontroler. Rangkaian tersebut menggunakan dioda IN4004 sebagai penstabil tegangan, yaitu menstabilkan tegangan *input* agar frekuensi yang masuk pada rangkaian tetap stabil, kemudian kapasitor (C1) berfungsi sebagai *low pass filter* (LPF) yaitu untuk melewatkan frekuensi rendah, karena tegangan yang masuk ke kapasitor adalah V_{DC} maka $f=0$, sehingga persamaan $X_c = \frac{1}{2\pi fC}$, $X_c = \frac{1}{0}$, $X_c = \infty$ maka $V_o = \frac{X_c}{\sqrt{X_c^2 + 0}} V_o = \frac{\infty}{\sqrt{\infty^2 + 0}} V_{in}$, maka $V_o = V_{in}$. Pada rangkaian *power supply* IC L7805 berfungsi menurunkan tegangan 12V menjadi 5V sebagai catu daya mikrokontroler.

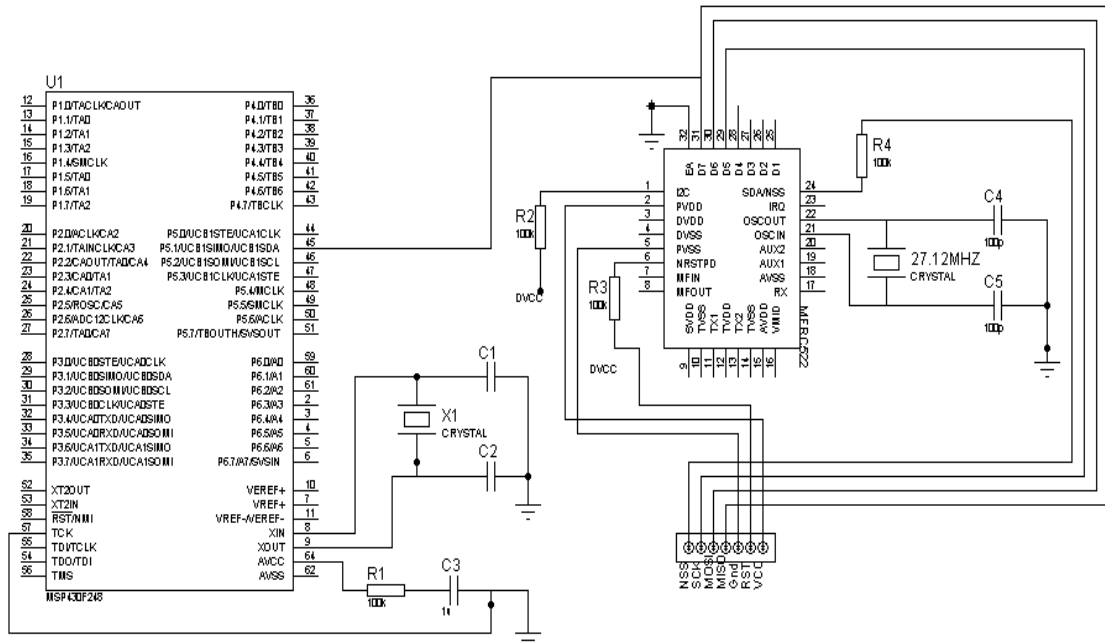
3.6.2.2. Mikrokontroler ATmega328



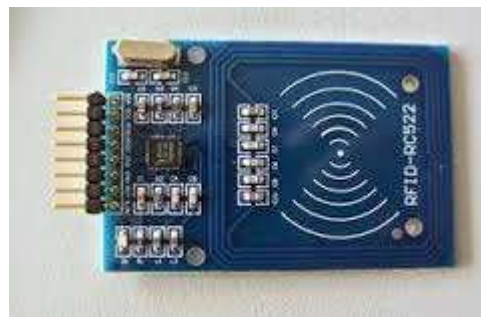
Gambar28. Mikrokontroler ATmega328

Mikrokontroler ATmega328 ini berfungsi sebagai pengolah data seluruh rangkaian yaitu menerima logika *high-low* pada RFID reader ketika membaca data pada e-KTP. Pada rangkaian tersebut terdapat komponen *crystal* 16MHz sebagai *osilator* atau pembangkit frekuensi *eksternal* yaitu pembangkit frekuensi setiap detiknya $f = \frac{1}{T}$, sehingga dapat mempercepat kerja dari mikrokontroler terutama dalam mentransfer data pada rangkaian. Pada rangkaian kapasitor 22pF digunakan untuk membatasi detak frekuensi yang ditimbulkan dari *crystal* dan meloloskan frekuensi dari *crystal* yang dapat merusak komponen lain.

3.6.2.3. Modul RFID Reader RC522



Gambar 29. Skema Modul RFID Reader MFRC522



Gambar 30. Modul RFID-RC522

(<http://img.td-imgs.com>)

Modul RFID reader ini berfungsi untuk membaca data atau nomor ID pada e-KTP yang kemudian mengirim data tersebut ke mikrokontroler ATmega328. Pemasangan komponen modul RFID dengan port mikrokontroler ATmega328 dapat dilihat pada tabel 6-7.

Tabel 6. Spesifikasi Modul RFID-RC522

No	Parameter	Description
1	Supports Card	ISO/IEC14443A/MIFARE
2	Frequency	13.56 MHz
3	VDDA (Tegangan kerja)	2.5-3.6V
4	IDDA	10Ma

Tabel 7. Sambungan Pin RFIDReader ke Mikrokontroler

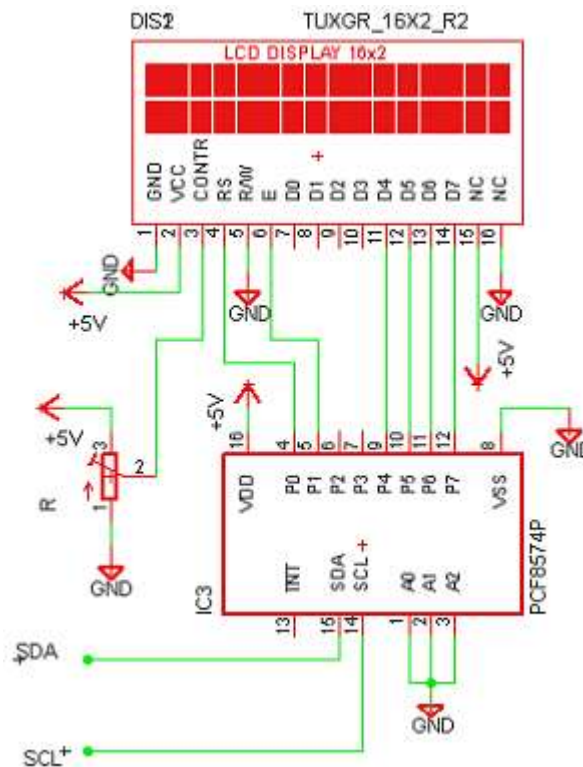
Modul RFID-RC522		
Nama	Port Mikrokontroler	Pin/Port
	ATmega328	
SS	Digital Pin 10 (PB2)	16
MOSI	Digital Pin 11 (PB3)	17
MISO	Digital Pin 12 (PB4)	18
SCK	Digital Pin 13 (PB5)	19
RST	Digital Pin 5 (PD5)	11

RFID *reader* akan mengeluarkan gelombang radio dan menginduksi RFID tag. Gelombang induksi tersebut berisi nomor ID dan jika dikenali oleh RFID tag, maka memori RFID tag akan mengirimkan kode yang terdapat di memori ID *chip* melalui antena yang terpasang di RFID tag ke RFID *reader*. Selanjutnya RFID *reader* akan meneruskan kode yang diterima ke mikrokontroler ATmega328.

Mikrokontroler ATmega328 akan melaksanakan instruksi yang telah diberikan, jika kode tersebut sesuai maka otomatis akan mengaktifkan relai sehingga solenoid aktif dan

membuka pintu, namun jika kode atau nomer ID tidak sesuai maka relai tidak aktif solenoid akan (*off*) dan pintu tidak terbuka.

3.6.2.4. Modul LCD 16x2



Gambar 31. Modul LCD 16x2

Modul LCD 16x2 digunakan sebagai perintah atau memberikan instruksi dengan cara menampilkan tulisan untuk mendekatkan kartu identitas e-KTP ke RFIDreader. Pemasangan port LCD ke pin mikrokontroler ATmega328 ditabelkan pada tabel 8.

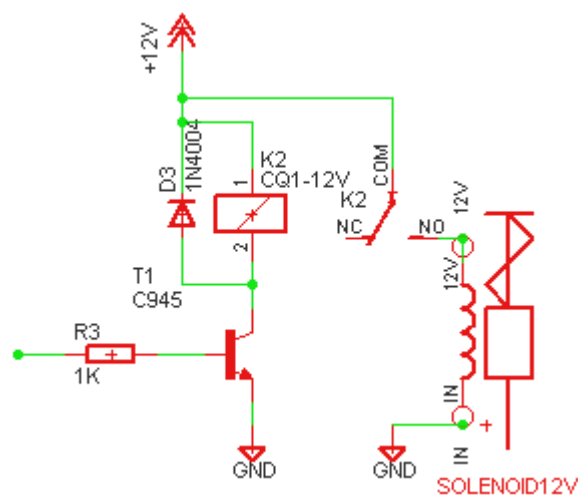
Tabel 8. Sambungan Pin LCD dengan Mikrokontroler

Modul LCD 16x2		
Nama	Port Mikrokontroler ATmega328	Pin/Port
SDA	Analog Pin 4 (PC4)	27
SCL	Analog Pin 5 (PC5)	28

Pada modul LCD 16x2 tersebut menggunakan IC PCF8574P sebagai modul atau alat yang berfungsi untuk mengurangi pin LCD ke mikrokontroler, sehingga memudahkan dalam membuat rangkaian.

3.6.2.5. Rangkaian *Driver Solenoid*.

Rangkaian *driver* solenoid digunakan sebagai kendali atau kontrol pada solenoid agar sesuai dengan *input* yang diberikan yaitu untuk membuka dan menutup pintu.

**Gambar 32. Rangkaian *Driver Solenoid***

Solenoid yang digunakan menggunakan solenoid 12V yang berfungsi sebagai aktuator untuk membuka dan menutup pintu, relai berfungsi sebagai saklar untuk mengaktifkan (*On*) dan mematikan solenoid (*off*). Transistor yang digunakan adalah C945 yang memiliki ($V_{BE} = 1V$) ketika $I_c = 100mA$ dan $I_b = 10mA$. Relai yang digunakan adalah SRD-05 V_{DC} yang memiliki *coil resistance* 400Ω ketika *nominal voltage* (DC) 12V, maka arus beban dapat dihitung dengan rumus: $IL = \frac{V_s}{R_L}$, $IL = \frac{12V}{400\Omega}$, $IL = 30mA$. Sehingga transistor harus menghasilkan arus 2-3 kali lebih besar dari 30mA untuk men-*driver* relai yaitu sekitar 100mA. Transistor C945 dipilih karena memiliki H_{fe} atau penguatan arus DC 70-400 kali. Tegangan yang keluar saat mikrokontroler logika 1 adalah 4.8V dan transistor memiliki $V_{BE} = 1V$, resistor yang digunakan adalah $1k\Omega$ ($R_B = 1k\Omega$), maka arus basis (I_b) dapat dihitung dengan rumus: $I_b = \frac{4.8V - 1V}{1000\Omega}$, $I_b = 3.8mA$ arus ini cukup untuk memicu transistor sehingga dapat berfungsi sebagai saklar, transistor akan mengalirkan arus yang lebih besar untuk mengaktifkan *relai*, dioda IN4004 berfungsi untuk memproteksi arus balik ke transistor saat *coil* dalam keadaan *off*.

3.6.3. Langkah – langkah Pembuatan *Hardware*

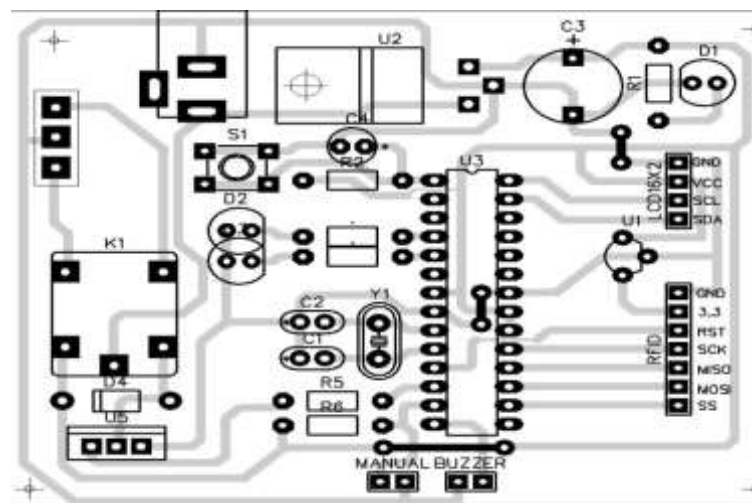
Pada tahap ini dibutuhkan beberapa komponen agar alat dapat berjalan atau berfungsi dengan baik. Komponen yang dibutuhkan dalam pembuatan rangkaian arduino pada tabel 9.

Tabel 9. Daftar komponen Rangkaian

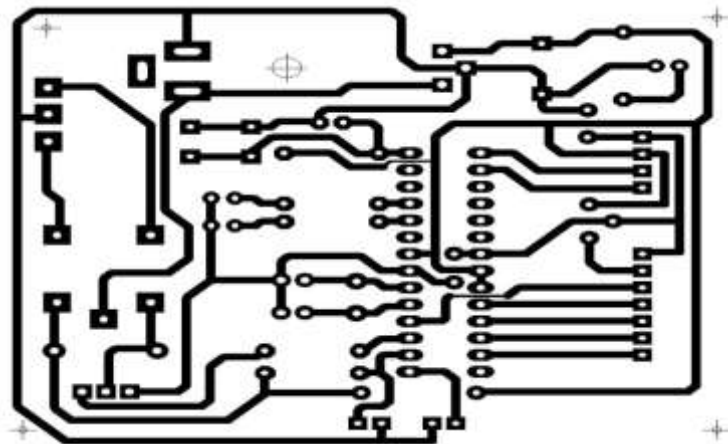
No	Komponen	Fungsi
1	Socket IC	Menempatkan IC Atmea328
2	IC ATmega328	Sebagai mikrokontroler yang berfungsi untuk mengatur <i>input</i> dan <i>output</i> pada rangkaian.
3	IC Regulator L7805CV	Sebagai penurun tegangan dari 12VDC menjadi 5VDC
4	Capacitor 16V/470 μ F	Sebagai filter tegangan DC untuk meloloskan frekuensi rendah ke regulator 7805.
5	Resistor 0.5W/10k Ω	Sebagai pembagi tegangan pada pin <i>reset</i> arduino.
6	Crystal 16MHZ	Sebagai osilator (pembangkit frekuensi) eksternal yang berfungsi sebagai pembangkit frekuensi/detik untuk mempercepat dalam mentransfer data.
7	Capacitor nonpolar 22pF	Kapasitor 22pF berfungsi untuk meloloskan frekuensi dari <i>crystal</i> 16MH _Z atau membatasi frekuensi <i>clock</i> dari <i>crystal</i> 16MH _Z .
8	<i>Relai</i>	Berfungsi sebagai saklar atau kontak untuk mengaktifkan (<i>On</i>) dan mematikan (<i>Off</i>) solenoid.
9	LED (B)	Berfungsi sebagai indikator bahwa arduino aktif.
10	LED (M) dan LED (B)	LED merah berfungsi sebagai indikator saat E-KTP yang ditempelkan tidak sesuai atau ditolak, LED biru sebagai

		indikator saat E-KTP yang ditempelkan sesuai atau dapat di akses.
11	Transistor C945	Sebagai <i>switch</i> untuk mengaktifkan <i>relai</i> .
12	Resistor 1k/0.5W	Sebagai pembagi tegangan dan untuk memperkecil arus yang masuk ke transistor C945
13	<i>Push button</i>	Berfungsi untuk membuka pintu dari dalam rumah.

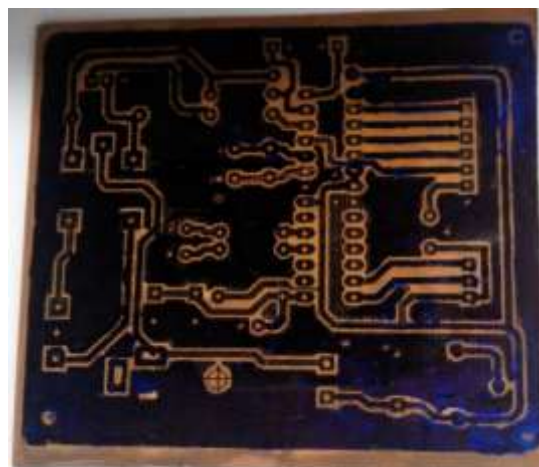
Mendesain *layout* PCB untuk mikrokontroler ATmega328 sebagai rangkaian kendali pada alat pengaman pintu menggunakan e-KTP. Desain *layout* PCB seperti pada gambar 33-36.



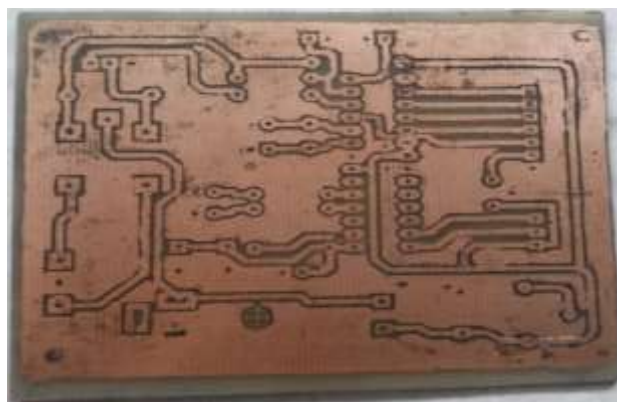
Gambar 33. Layout Pandangan Atas



Gambar 34. Layout pandangan Bawah



Gambar 35. Layout Setelah Dicetak Di PCB



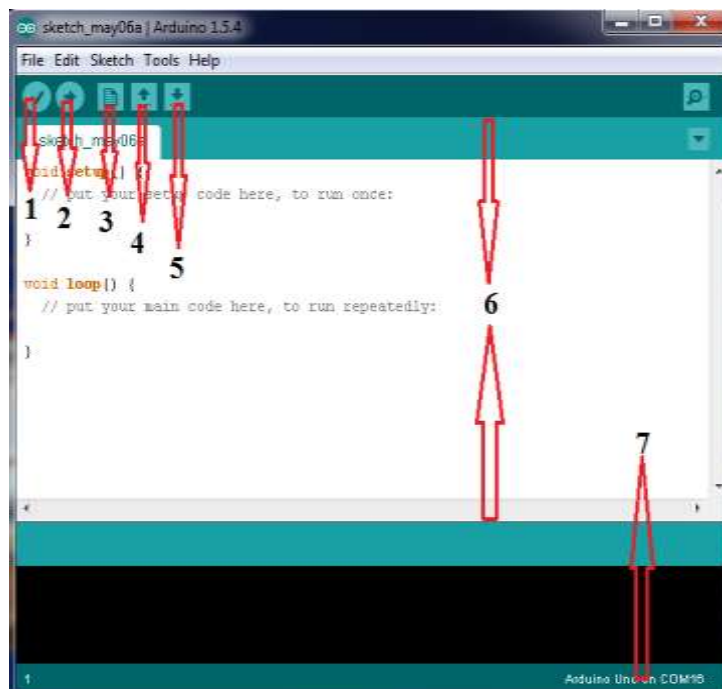
Gambar 36. Layout Setelah Dilarutkan Menggunakan FeCl

3.6.4. Pembuatan Program

Pembuatan program (*coding*) menggunakan *software* arduino. Arduino adalah *platform* dari *physical computing* yang bersifat *opensource*.

Arduino tidak hanya sebuah alat pengembangan, tetapi kombinasi dari *hardware*, bahasa pemrograman dan *Integrated Development Environment* (IDE) yang canggih.

IDE arduino adalah *software* yang berfungsi untuk menulis program, *compile* menjadi kode biner dan *upload* ke dalam *memory microcontroller* (Feri Djuandi, 2011:2).



Gambar 37. Software Arduino UNO

Tabel 10. Fitur *Software* Arduino Uno

Nama Fitur Arduino	Fungsi
<i>File</i>	Dalam <i>file</i> terdapat fitur untuk menyimpan, membuka, menutup <i>project</i> . Terdapat juga contoh program yang ada dalam <i>library</i> arduino seperti program “Blink” untuk menyalakan LED.
<i>Edit</i>	Berfungsi untuk meng- <i>edit script</i> yang telah di buat dan mencari kesalahan <i>script</i> .
<i>Compile</i>	Berfungsi untuk menjalankan program yang telah di buat, dalam <i>compile</i> juga terdapat fitur untuk membuka <i>script</i> yang ada di <i>library</i> arduino agar memudahkan dalam membuat program.
<i>Tools</i>	<i>Tools</i> memiliki fitur untuk memilih <i>board</i> yang digunakan, misal menggunakan <i>board</i> arduino uno.
<i>Help</i>	<i>Help</i> berisi tentang arduino beserta fitur-fiturnya.
(1) <i>Shortcut Verify</i>	Mengecek <i>sketch</i> yang <i>error</i> sebelum meng- <i>upload</i> ke <i>board</i> Arduino
(2) <i>Shortcut Upload</i>	Berfungsi untuk meng- <i>upload</i> program ke mikrokontroler dan menjalankan program tersebut pada <i>board</i> arduino.
(3) <i>Shortcut New</i>	Berfungsi sebagai membuat <i>project</i> baru.
(4) <i>Shortcut Open</i>	Membuka <i>sketch</i> pada <i>sketchbook</i> .
(5) <i>Shortcut Save</i>	Berfungsi menyimpan <i>sketch</i> pada <i>sketchbook</i> .
(6) <i>Sketch</i>	Berfungsi menuliskan <i>script</i> atau program.
(7) <i>Port USB</i> pada computer	Sebagai informasi <i>board</i> arduino tersambung dengan com16 pada komputer.

1. Halaman Pemrograman Arduino.

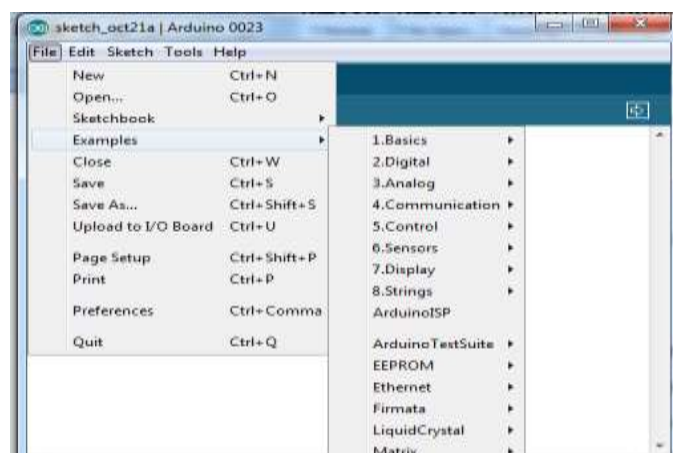
Halaman pemrograman adalah halaman yang digunakan untuk penulisan *script* atau pemrograman. Pada gambar 38 adalah gambar halaman pemrograman arduino.



Gambar 38. Halaman Pemrograman Arduino Uno

2. Halaman *Library* Arduino

Halaman *library* adalah halaman yang berisi tentang library program yang telah disediakan oleh *software* arduino uno. Halaman *library* Arduino dapat dilihat pada gambar 39.



Gambar 39. Halaman *Library* Arduino Uno

3. Dasar – Dasar Program

3.1.Void setup()

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

3.2.Void loop()

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

3.3.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.

3.4.Instruksi perulangan *for-loop*

Perulangan (*for-loop*) akan membuat perulangan pada bloknnya dalam jumlah tertentu, yaitu sebanyak nilai *counter*-nya.

3.5.Input Output Digital

3.5.1. pinMode()

Ditempatkan di void setup(), digunakan untuk mengatur fungsi I/O digital, pin akan dijadikan

input atau *output*, dengan format penulisan sebagai berikut :

```
pinMode(3,OUTPUT); // menjadikan D3 sebagai  
output.
```

3.5.2. 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
```

3.5.3. digitalWrite()

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

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

3.5.4. Instruksi Serial.available()

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

3.5.5. Instruksi Serial.read()

Digunakan untuk membaca data yang telah diterima di serial *port*.

3.5.6. Instruksi Serial.print()

Digunakan untuk mencetak data ke serial *port*.

3.5.7. Instruksi Serial.write()

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

3.5.8. Instruksi Serial.begin()

Digunakan untuk mengatur *baudrate* atau kecepatan(9600).

3.7. PengoperasianAlat

Pengoperasianalatini dapatdilakukandengancarasebagai berikut:

1. MemastikanalatterhubungdenganteganganDC12V yang sudah diturunkan menggunakan *IC* regulator 7805 menjadi 5V untuk rangkaian mikrokontroler dan 12V untuk solenoid.
2. Setelah Led dan LCD menyala, rangkaian sudah aktif.
3. Menempelkan kartu identitas e-KTP dengansensorRFIDreader membukapintu.
4. Menggunakan *push button* ketika membuka pintu dari dalam rumah.

3.8. PengujianAlat

Pengujian alat dilakukan untuk mendapatkan data penelitian. Dalam pengujianalatini dilakukan denganduapengujian, yaitu:

3.8.1. Uji Statis.

Pengujian dilakukan dengan cara menguji setiap bagian alat berdasarkan karakteristik dan fungsimasing-masing

komponen. Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah setiap bagian dari perangkat telah bekerja sesuai dengan fungsinya.

3.8.2. Uji Dinamis.

Pengujian unjuk kerja alat dilakukan dengan cara mengoperasikan alat dengan cara menempelkan e-KTP untuk membuka pintu dari luar rumah dan menekan *push button* untuk membuka pintu dari dalam rumah. Hal-hal yang perlu diamati adalah kerja sensor RFID dengan e-KTP dan solenoid. Dari pengujian ini akan diketahui kinerja dari alat yang dibuat.

3.9. Pengambilan Data.

Teknik pengambilan data dilakukan sebagai berikut:

3.9.1. Data Sensor RFID

Pengambilan data RFID ini dimaksudkan untuk mengetahui kecepatan pembacaan modul RFID RC522 pada e-KTP serta jarak maksimal modul RFID ini dapat membaca e-KTP. Pengambilan data menggunakan *stopwatch* dan penggaris.

3.9.2. Data Karakteristik Komponen

Pengambilan data ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik komponen pendukung berupa data tegangan relai, LED, dan RFID.

3.10. Alur Penelitian

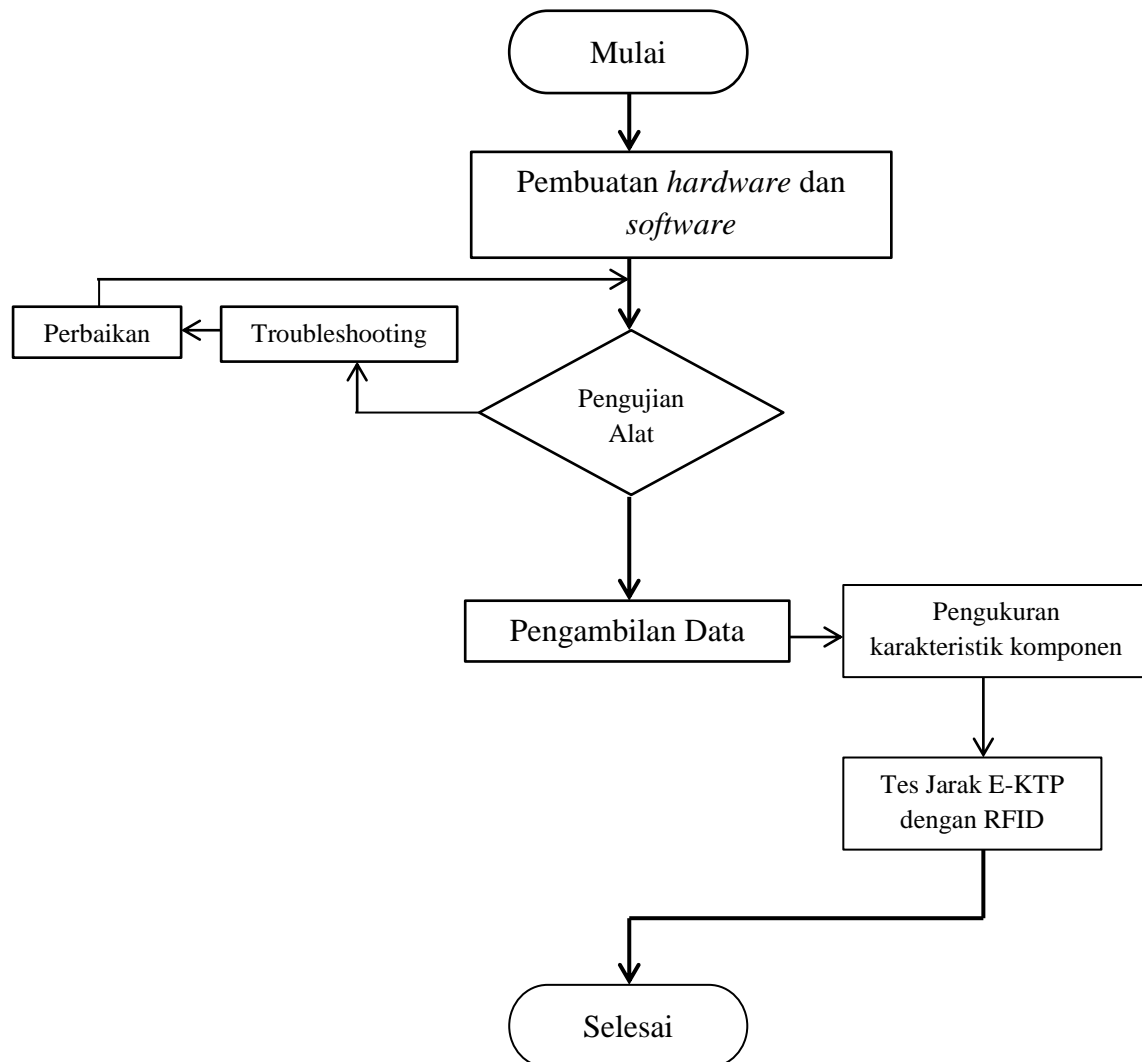
Proses penelitian dilakukan melalui beberapa tahap sebagai berikut:

1. Pembuatan *hardware* yaitu pembuatan *board* mikrokontroler ATmega328 (Arduino Uno), rangkaian sensor RFID *reader*, LCD 16x2, adaptor, dan rangkaian solenoid. Pembuatan *software* pada alat

pengaman pintu adalah membuat program dengan menggunakan *software* Arduino IDE.

2. Setelah *hardware* dan *software* selesai dibuat, selanjutnya dilakukan pengujian alat dengan cara mengoperasikan alat pengaman pintu, menempelkan e-KTP dan menekan tombol *push button* untuk membuka pintu. Apabila pintu terbuka, maka *hardware* dan *software* sudah beroperasi dengan baik, namun bila pintu tidak bisa terbuka maka perlu perbaikan pada *hardware* atau *software* yang terjadi eror.
3. Setelah alat dapat beroperasi dengan baik, selanjutnya dilakukan pengambilan data yang berupa mengukur tegangan pada beberapa komponen yaitu, regulator L7805, solenoid dan adaptor. Pengambilan data tersebut untuk mengetahui karakteristik komponen pada alat pengaman pintu, sehingga tegangan pada komponen sesuai dengan *datasheet* dan tidak merusak komponen pada rangkaian yang akan mempengaruhi kerja pada alat pengaman pintu.
4. Pengambilan data jarak RFID *reader* dengan e-KTP dilakukan untuk mengetahui seberapa jauh RFID *reader* dapat membaca ID pada e-KTP sebagai RFID tag pasif.
5. Setelah pengambilan data sudah dilakukan dan alat pengaman pintu bisa beroperasi dengan baik, maka tahap penelitian selesai.

Tahap penelitian pada alat pengam pintu menggunakan e-KTP dapat dilihat pada gambar 40.



Gambar 40. Diagram Alur Penelitian

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

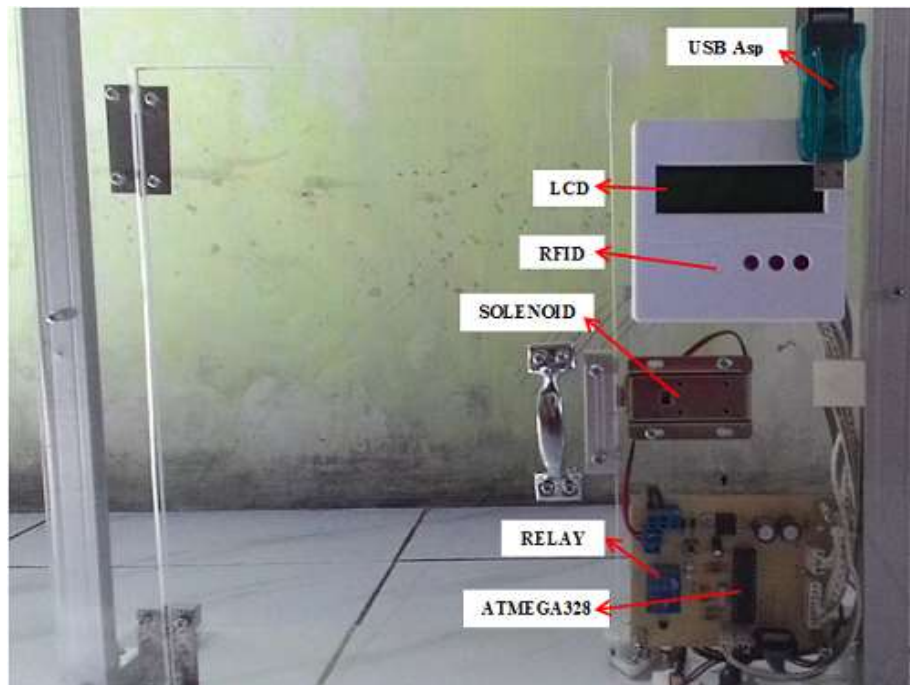
Alat pengaman pintu menggunakan e-KTP terdiri dari dua bagian yaitu *hardware* dan *software*.

4.1.1 Perangkat Keras Alat Pengaman Pintu Menggunakan E-KTP

Perangkat keras alat pengaman pintu menggunakan e-KTP terdiri dari:

1. *Power Supply*
2. Mikrokontroler ATmega328
3. *RFID Reader MFRC522*
4. LCD 16x2
5. Relai SRD-05V_{DC}
6. Solenoid DC 12V.

Perangkat keras alat pengaman pintu menggunakan e-KTP berbasis mikrokontroler ATmega328 dapat dilihat pada gambar 41.



Gambar 41. Alat Pengaman Pintu Otomatis Menggunakan E-KTP

Mikrokontroler berfungsi untuk mengendalikan *input/output* pada alat pengaman pintu. *Board* mikrokontroler yang didesain berdasarkan *sirkuit* arduino dapat dilihat pada gambar 42.

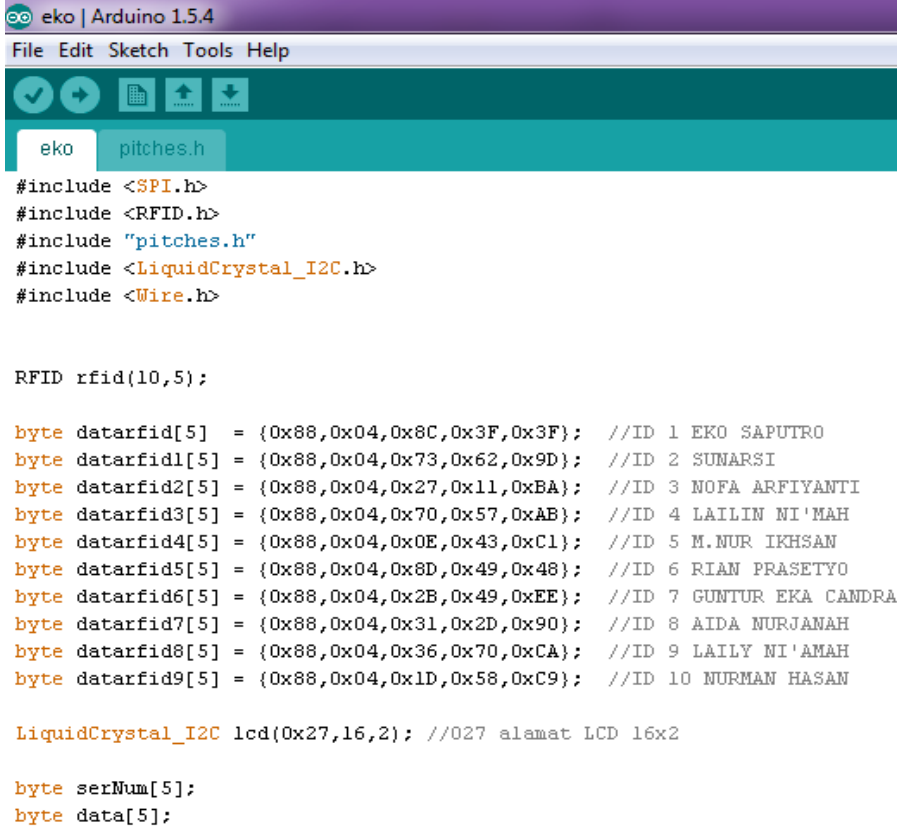


Gambar 42. Board Mikrokontroler ATmega328 (Arduino)

4.1.2 Perangkat Lunak (*Software*) Alat Pengaman Pintu

Menggunakan E-KTP

Software yang digunakan pada alat pengaman pintu menggunakan E-KTP adalah *software* arduino IDE berfungsi untuk memasukkan program pada mikrokontroler ATmega328.



```

eko | Arduino 1.5.4
File Edit Sketch Tools Help

eko pitches.h

#include <SPI.h>
#include <RFID.h>
#include "pitches.h"
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <Wire.h>

RFID rfid(10,5);

byte datarfid[5] = {0x88,0x04,0x8C,0x3F,0x3F}; //ID 1 EKO SAPUTRO
byte datarfid1[5] = {0x88,0x04,0x73,0x62,0x9D}; //ID 2 SUNARSI
byte datarfid2[5] = {0x88,0x04,0x27,0x11,0xBA}; //ID 3 NOFA ARFIYANTI
byte datarfid3[5] = {0x88,0x04,0x70,0x57,0xAB}; //ID 4 LAILIN NI'MAH
byte datarfid4[5] = {0x88,0x04,0x0E,0x43,0xC1}; //ID 5 M.NUR IKHSAN
byte datarfid5[5] = {0x88,0x04,0x8D,0x49,0x48}; //ID 6 RIAN PRASETYO
byte datarfid6[5] = {0x88,0x04,0x2B,0x49,0xEE}; //ID 7 GUNTUR EKA CANDRA
byte datarfid7[5] = {0x88,0x04,0x31,0x2D,0x90}; //ID 8 AIDA NURJANAH
byte datarfid8[5] = {0x88,0x04,0x36,0x70,0xCA}; //ID 9 LAILY NI'AMAH
byte datarfid9[5] = {0x88,0x04,0x1D,0x58,0xC9}; //ID 10 NURMAN HASAN

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,16,2); //027 alamat LCD 16x2

byte serNum[5];
byte data[5];

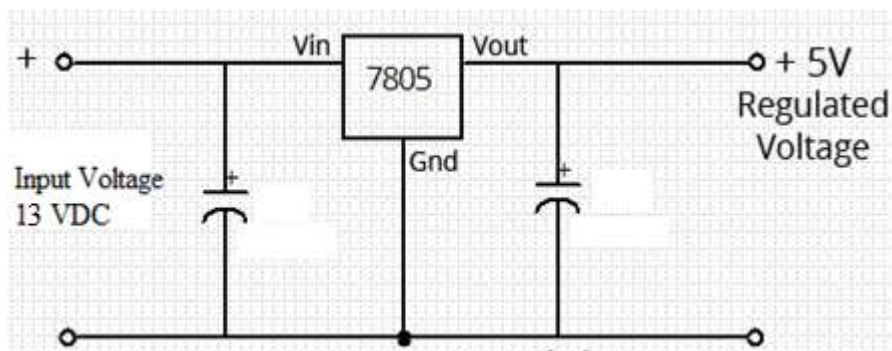
```

Gambar 43. *Software* Arduino IDE Pada Alat Pengaman Pintu

4.2 Pengujian Sistem Otomasi Alat Pengaman Pintu.

4.2.1 Pengujian Regulator L7805

Regulator L7805 digunakan untuk menurunkan tegangan *input* dari *power supply* $13V_{DC}$ menjadi tegangan $5V_{DC}$ sebagai *supply* tegangan mikrokontroler.



Gambar 44. Rangkaian Regulator L7805

Tabel 11. *Datasheet* Regulator L7805

Vi	Io	Vo		
		Min	Typ	Max
8-20 V	5mA-1A	4.65V	5V	5.35V

Pengukuran tegangan *output* regulator L7805 menggunakan multimeter *analog* pada pin2 (*ground*) dan pin3 (*output*), tegangan *output* sebesar yang dihasilkan oleh regulator sebesar $5 V_{DC}$.

Tabel 12. Hasil Pengukuran Tegangan Regulator L7805

No	Nama Komponen	Vin	Vout
1	Regulator L7805	$13V_{DC}$	$5 V_{DC}$

Setelah dilakukan pengukuran tegangan pada regulator L7805 dengan memberikan tegangan input $V_i = 13V$ menghasilkan $V_o = 5V$, hasil pengukuran tersebut sesuai dengan *datasheet* dan teori

bahwa idealnya regulator L7805 menghasilkan tegangan *output* sebesar 5V.

4.2.2 Pengujian Mikrokontroler ATmega328

Mikrokontroler ATmega328 digunakan untuk mengendalikan *input* dan *output* pada alat pengaman pintu, sehingga mikrokontroler memerlukan *supply* tegangan yang sesuai.

Pengukuran tegangan *input* pada mikrokontroler ATmega328P menggunakan multimeter analog adalah 5V. Dari pengukuran tegangan *input* tersebut menunjukkan bahwa hasil pengukuran sesuai dengan *datasheet*, mikrokontroler ATmega328 membutuhkan tegangan operasional sebesar $1.8 V_{DC} - 5.5 V_{DC}$. Mikrokontroler ATmega328 berfungsi sebagai pusat kendali *input/output* pada alat pengaman pintu. Berikut ini merupakan program mikrokontroler untuk menampilkan karakter pada LCD dapat dilihat pada gambar 45, 47, dan 49.

```
void loop(){                                //program looping/berjalan
lcd.backlight();                            //backlight lcd menyala
{
  lcd.setCursor(0,0); //lcd siap menampilkan karakter pada kursor
(0,0)
  lcd.print("  TEMPELKAN  "); //menampilkan karakter TEMPELKAN
  lcd.setCursor(0,1); //lcd siap menampilkan karakter pada kursor
(0,1)
  lcd.print("  E-KTP ANDA "); //menampilkan karakter E-KTP
  ANDA
}
```

Gambar 45. Script Menampilkan Karakter Tempelkan E-KTP Anda Pada LCD

Hasil *script* menampilkan tulisan tempelkan E-KTP pada LCD dapat dilihat pada gambar 46.



Gambar 46. LCD Menampilkan Karakter Tempelkan E-KTP Anda

```

if (datarfid_card){          //ID 1
lcd.setCursor(0,1);         // LCD siap menampilkan karakter
lcd.print(" Akses Diterima"); //LCD menampilkan karakter Akses
Diterima

delay(2000);                // dengan waktu tampilan 2 detik
lcd.setCursor(0,0);         // kemudian, LCD siap menampilkan
karakter kembali

lcd.print("EKO SAPUTRO"); // LCD menampilkan karakter EKO
SAPUTRO

lcd.setCursor(0,1);         // LCD siap menampilkan karakter
lcd.print("MASUK..... "); //LCD menampilkan karakter
MASUK

delay(2000);                // dengan waktu tampilan 2 detik

```

Gambar 47. Script Untuk Menampilkan Karakter Pada LCD Nama E-KTP Pengakses

Hasil *script* untuk menampilkan karakter nama E-KTP pengakses pada LCD dapat dilihat pada gambar 48.



Gambar 48. LCD Menampilkan Nama E-KTP Pengakses Pintu

```

lcd.setCursor(0,0);         //LCD siap menampilkan karakter
lcd.print(" PINTU TERBUKA "); //LCD menampilkan karakter
PINTU TERBUKA

lcd.setCursor(0,1);

lcd.print(" SILAHKAN MASUK "); //LCD menampilkan karakter
SILAHKAN MASUK

```

Gambar 49. Script Untuk Menampilkan Karakter Pada LCD Setelah Pintu Terbuka

Hasil *script* untuk menampilkan karakter pintu terbuka dapat dilihat pada gambar 50.



Gambar 50. Tampilan LCD Ketika E-KTP Diakses Mikrokontroler

4.2.3 Pengujian Relai

Relai dirangkai dengan transistor yang berfungsi untuk mengendalikan solenoid, relaidigunakan sebagai saklar untuk mengaktifkan solenoid. Relaiyang digunakan adalah songle-SRD memiliki tegangan operasional mencapai $30 V_{DC}$ dengan arus maksimal adalah 10A ($I=10A$). Pengukuran tegangan *input*relaipada rangkaian adalah $12V_{DC}$. Pada alat pengaman pintu relaidikendalikan oleh mikrokontroler sebagai saklar untuk mengaktifkan solenoid. Berikut ini merupakan *script* untuk mengendalikan relaidan LED dapat dilihat pada gambar 51.


```

int relay = 6;           //pin 6 dihubungkan dengan relay
pinMode(relay,OUTPUT); //relay dijadikan sebagai output
digitalWrite(relay,HIGH); //relay akan aktif (ON) dan akan
membuka solenoid.

digitalWrite(LED_access,HIGH); //LED akses (LED biru)
menyala

delay(8000);           //Dengan waktu 8detik

digitalWrite(relay,LOW); //relay off

digitalWrite(LED_access,LOW); //LED tidak menyala

lcd.clear();           //LCD clear, LCD tidak
menampilkan karakter

```

Gambar 51. Script Untuk Mengendalikan Relaidan LED

4.2.4 Pengujian Solenoid

Solenoid yang digunakan adalah solenoid DC, pada rangkaian solenoid memiliki *supply* tegangan $12V_{DC}$. Pengukuran tegangan dilakukan ketika solenoid aktif. *Script* untuk mengendalikan solenoid sama dengan *script* untuk mengendalikan relai, karena solenoid akan terbuka jika relai aktif. *Script* untuk mengendalikan solenoid dapat dilihat pada gambar 52.

```
int relay = 6;           //pin 6 dihubungkan dengan relay
pinMode(relay,OUTPUT); //relay dijadikan sebagai output
digitalWrite(relay,HIGH); //relay akan aktif (ON) dan akan
membuka solenoid.

digitalWrite(LED_access,HIGH); //LED akses (LED biru)
menyala

delay(8000);           //Dengan waktu 8detik
digitalWrite(relay,LOW); //relay off
digitalWrite(LED_access,LOW); //LED tidak menyala
lcd.clear();           //LCD clear, LCD tidak menampilkan
karakter
```

Gambar 52. Script Untuk Mengendalikan Solenoid

Hasil untuk mengendalikan solenoid yaitu untuk membuka dan menutup solenoid dapat dilihat pada gambar 53 dan 54.



Gambar 53. Solenoid (On) Membuka Pengunci Pintu



Gambar 54. Solenoid (Off) Menutup Pengunci Pintu

4.2.5 Pengujian RFID Reader

RFID *reader* berfungsi untuk membaca nomor ID pada e-KTP, ketika e-KTP ditempelkan maka RFID *reader* akan membaca ID pada e-KTP. Kemudian ID tersebut akan diproses oleh mikrokontroler. Berikut ini merupakan *script* RFID *reader* untuk membaca ID dari e-KTP yang kemudian akan disimpan pada memori mikrokontroler. *Script* menyimpan nomor ID e-KTP pada memori mikrokontroler dapat dilihat pada gambar 55.

```

#include <RFID.h>

RFID rfid(10,5); // RFID disambung pada pin 10 dan pin 5
mikrokontroler

byte datarfid[5] = {0x88,0x04,0x8C,0x3F,0x3F}; //Nomor ID
milik Eko Saputro (88048C3F3F) nomor ID ini yang nantinya
akan disimpan di memory mikrokontroler

boolean datarfid_card = true; //data id rfid 1 siap

if (rfid.isCard()){ //jika kartu di tempel rfid siap
if (rfid.readCardSerial()){ //rfid membaca kartu
delay(1000); //delay 1s
data[0] = rfid.serNum[0]; //komunikasi data ID yg dikirim ke rfid
data[1] = rfid.serNum[1]; //komunikasi data ID yg dikirim ke rfid
data[2] = rfid.serNum[2]; //komunikasi data ID yg dikirim ke rfid
data[3] = rfid.serNum[3]; //komunikasi data ID yg dikirim ke rfid
data[4] = rfid.serNum[4]; //komunikasi data ID yg dikirim ke rfid
}
}

```

Gambar 55. Script Menyimpan Nomor ID E-KTP Pada Memori Mikrokontroler ATmega328

Script ketika menempelkan e-KTP Eko Saputro pada RFID *reader* kemudian menghidupkan LED dan LCD dapat dilihat pada gambar 56.

```

if (datarfid_card){          //ID 1
lcd.setCursor(0,1);          // LCD siap menampilkan karakter
lcd.print(" Akses Diterima"); //LCD menampilkan karakter Akses
Diterima
delay(2000); // waktu tampilan 2 detik
lcd.setCursor(0,0); //kemudian, LCD siap menampilkan karakter kembali
lcd.print("EKO SAPUTRO"); // LCD menampilkan karakter EKO
SAPUTRO
lcd.setCursor(0,1); // LCD siap menampilkan karakter
lcd.print("MASUK..... "); //LCD menampilkan karakter MASUK
delay(2000); // dengan waktu tampilan 2 detik
lcd.setCursor(0,0); //LCD siap menampilkan karakter
lcd.print(" PINTU TERBUKA "); //LCD menampilkan karakter PINTU
TERBUKA
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print(" SILAHKAN MASUK "); //LCD menampilkan karakter
SILAHKAN MASUK
digitalWrite(relay,HIGH); //relay akan aktif (ON)
digitalWrite(LED_access,HIGH); //LED akses (LED biru) aktif high
menyala
delay(8000); //Dengan waktu 8detik
digitalWrite(relay,LOW); //relay off
digitalWrite(LED_access,LOW); //LED tidak menyala
lcd.clear(); //LCD clear, LCD tidak menampilkan karakter
}

```

Gambar 56. Script Ketika E-KTP Diakses Mikrokontroler ATmega328

4.2.6 Pengujian *Push Button*

Push button digunakan untuk membuka pintu dari dalam rumah. Solenoid otomatis membuka ketika *push button* ditekan, berikut ini merupakan *script* untuk membuka pintu menggunakan *push button*.

```

const int buttonPin = 7;           // push button pada pin 7
int buttonState = 1;              // tombol pull down
buttonState = digitalRead(buttonPin); //program untuk tombol
if (buttonState == LOW){         //jika tombol ditekan
digitalWrite(relay,HIGH);        //maka relay aktif high/on
digitalWrite(LED_access,HIGH);   //led biru menyala
lcd.setCursor(0,0);              //lcd siap menampilkan karakter
  lcd.print(" Manual Aktif ");    //menampilkan karakter
lcd.setCursor(0,1);              //lcd siap menampilkan karakter
  lcd.print(" Pintu Terbuka");    //menampilkan karakter
delay(7000);                     //delay 7s
digitalWrite(relay,LOW);         //relay kembali off/aktif low
digitalWrite(LED_access,LOW);    //led mati/off
lcd.clear();                     //lcd menghapus karakter
                                }

```

Gambar 57. Script Membuka Pintu Dengan *PushButton*

4.3. Pengujian Jarak Sensor RFID Reader Dengan E-KTP

Pengujian jarak pembacaan sensor RFID *reader* dengan e-KTP dilakukan menggunakan mistar dan RFID *reader* berada dalam *box* plastik dengan tebal 2mm. Pengukuran jarak e-KTP dengan RFID *reader* bertujuan untuk mengetahui jarak RFID *reader* dapat membaca ID pada e-KTP.

Tabel 13. Pengambilan Data Jarak E-KTP Dengan Sensor RFID Reader

No	Type Tag ID	Jarak (cm)	Keterangan
1	E-KTP	0 cm	Terbaca
2		0.2 cm	Terbaca
3		0.4 cm	Terbaca
4		0.6 cm	Terbaca
5		0.8 cm	Terbaca
6		1 cm	Terbaca
7		1.2 cm	Terbaca
8		1.4 cm	Terbaca
9		1.6 cm	Terbaca
10		1.8 cm	Terbaca
11		2 cm	Tidak Terbaca
12		2.2 cm	Tidak Terbaca
13		2.4 cm	Tidak Terbaca

Pengujian e-KTP untuk membuka solenoid dilakukan dengan cara menempelkan e-KTP pada RFID *reader* yang bertujuan untuk mengetahui jarak e-KTP dapat membuka pengunci pintu.

Tabel 14. Pengujian E-KTP Dengan Sensor RFID *Reader* Dan Solenoid

Tag ID	Jarak	RFID <i>Reader</i>		Solenoid	
		Membaca	Tidak Membaca	Posisi Membuka	Posisi Mengunci
E-KTP	0 cm	√		√	
	0.2 cm	√		√	
	0.4 cm	√		√	
	0.6 cm	√		√	
	0.8 cm	√		√	
	1 cm	√		√	
	1.2 cm	√		√	
	1.4 cm	√		√	
	1.6 cm	√		√	
	1.8 cm	√		√	
	2 cm		√		√
	2.2 cm		√		√
	2.4 cm		√		√

4.4 Pembahasan

Alat pengaman pintu otomatis ini menggunakan e-KTP sebagai RFID *tag*, berdasarkan wikipedia indonesia bentuk KTP elektronik sesuai dengan ISO 7810 dengan format seukuran kartu kredit yaitu 53,98 mmx85,60 mm. Penyimpanan data di dalam *chip* sesuai dengan standar internasional NISTR 7123 dan *Machine Readable Travel Documents ICAO 9303* serta *EU passport specification 2006*. Berdasarkan buku panduan ISO/IEC 7810:2003 kartu dengan standar ISO/ICE 7810 merupakan kartu identifikasi yang termasuk dalam golongan *smart card* sama dengan kartu dengan standar ISO/IEC 14443 yang dapat digunakan sebagai *identification card*. Menurut Lynn A. Denoia dan Anne L. Olsen dalam jurnalnya yang berjudul “RFID and Application Security” menyatakan bahwa tag RFID dengan frekuensi 13,56MHz memiliki jarak operasional tidak lebih dari 1 meter. Dari beberapa artikel dan jurnal tersebut dapat disimpulkan bahwa e-KTP dapat digunakan sebagai RFID *tag* dengan frekuensi 13.56 MHz yang termasuk dalam RFID *tag* jenis HF (*High Frekuensi*). Menurut Ho Tien Dang dalam tesisnya yang berjudul “Investigate And Design a 13,56MHz RFID Reader” menyatakan bahwa RFID yang memiliki frekuensi 13,56MHz memiliki jarak operasional sekitar 5cm. Pada datasheet, RFID reader MFRC522 13,56MHz memiliki jarak operasional sekitar 50mm.

Pada tugas akhir yang dibuat oleh Sapto Hudha Pratama yang berjudul “RFID Sebagai Pengaman Pintu Laboratorium Jurusan

Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang” hasil pengukuran jarak RFID *reader* 13,56MHz dengan RFID tag adalah 4,5cm dengan menggunakan penghalang plastik, kertas, kain, dan triplek danskripsi dari Ardika Wicaksana dan Herman Setya Utama yang berjudul “Membangun Sistem Keamanan Pintu Menggunakan RFID (*Radio Frequency Identification*) dan Arduino Severino” hasil pengukuran jarak antara RFID reader 13,56MHz dengan RFID tag yang mereka lakukan adalah 4,5cm dan 3cm

Pada hasil pengujian dan pengukuran RFID *reader* MFRC 522 pada alat pengaman pintu menggunakan e-KTP yang diletakkan didalam *box* plastik dengan ketebalan 2mm dapat membaca e-KTP dengan jarak maksimal 1,8 cm. Setelah dilakukan pengujian, solenoid dapat membuka ketika e-KTP yang didekatkan atau ditempelkan dapat dibaca oleh RFID *reader* dan nomor ID dapat diakses oleh mikrokontroler yaitu pada jarak maksimal 1.8 cm. E-KTP dapat digunakan sebagai RFID tag pasif yang dimanfaatkan sebagai pengaman pintu rumah, sehingga lebih praktis dan efisien karena hampir semua penduduk Indonesia memiliki E-KTP.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa:

1. Alat pengaman pintu otomatis menggunakan e-KTP dapat dibuat dan dioperasikan dengan mikrokontroler ATmega328 sebagai pusat kendali rangkaian dan diprogram menggunakan *software* IDE Arduino.
2. Alat pengaman pintu otomatis menggunakan e-KTP ini mampu membaca ID e-KTP dengan jarak maksimal 1.8cm dengan sensor RFID *reader* MFRC522 yang memiliki frekuensi 13.56MHz diletakkan dalam *box* plastik dengan tebal 2mm.

5.2 Saran

1. Alat pengaman pintu bisa ditambahkan dengan solenoid valve, sehingga pintu dapat menutup secara otomatis setelah 10 detik.
2. Alat pengaman pintu menggunakan E-KTP ini bisa lebih dikembangkan dengan menambah sensor keamanan seperti sensor sidik jari.

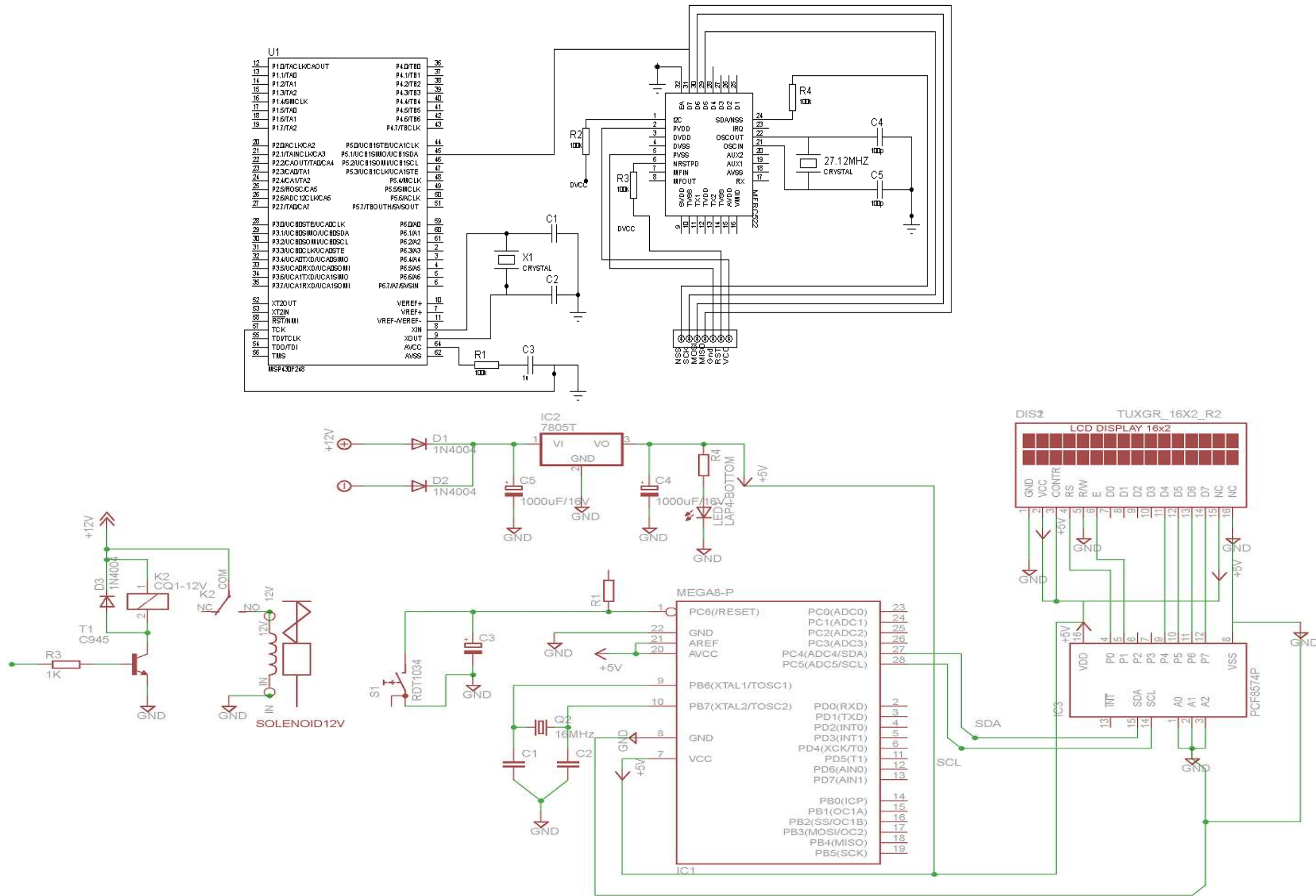
DAFTAR PUSTAKA

- A. kadir. 2012. Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino. Edisi 1. Andi Offset. Yogyakarta.
- “ASCII,” <https://id.wikipedia.org/wiki/ASCII>, (Diakses pada tanggal 7 Oktober 2015).
- Astono, R. 2006. Implementasi Dan Perancangan Kunci Pintu Hotel Dengan *Radio Frequency Identification (RFID)*. Skripsi. Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- “ATmega328,” http://www.chicoree.fr/w/Fichier:ATmega328P_vs_Arduino_pin_mapping.png, (Diakses pada tanggal 21 Mei 2015).
- “Buzzer,” http://www.cui.com/product/resource/buzzers_buzzersounds.pdf, (Diakses pada tanggal 8 Agustus 2015).
- “Cara Kerja Solenoid,” <http://3.bp.blogspot.com/eurUPtDbfgE/UTHa7gkcJ6I/AAAAAAAAAA-k/t55QUepYoJE/s1600/New+Picture.png>, (Diakses pada tanggal 10 Agustus 2015).
- Dang, H. T. 2013. Investigate And Design A 13.56MHz RFID Reader. *Tesis*. School Of Electrical Engineering Ho Chi Minh City International University (Vietnam National University). Ho Chi Minh.
- De La Cruz, M., H. Guterrez, dan A. Saavedra. 2011. Characterization Of And RFID Reader. *IEEE 978-1-424-95573(11)*: 339-343.
- Denoia, L. A. dan A. L. Olsen. 2009. RFID and Application Security. *Journal Of Research and Practice in Information Technology* 41(3): 209-221.
- Djuandi, F. 2011. Pengenalan Arduino. www.tobuku.com. 27 Agustus 2015 (20:57).
- Gabriel, A. K. Dan O. K. Boyinbode. 2011. The Place of Emerging RFID Technology in National Security and Development. *International Journal of Smart Home* 5(2): 37-43.
- Istiyanto, J. E. 2014. *Pengantar Elektronika & Instrumentasi (Pendekatan Project Arduino dan Android)*. Edisi Pertama. ANDI. Yogyakarta.

- “LCD 16x2,” <http://electrotec.cms.webhub.la/elements/images/image-article-fc969ceab281396a02812f619c41ab75.png>, (Diakses pada tanggal 2 September 2015).
- Margunadi, A. R. 1983. *Pengantar Umum Elektro Teknik*. Edisi Pertama. PT Dian Rakyat. Jakarta.
- Nwaji, O. G., N. C. Onyebuchi, dan Dr. O. F. Kelechi. 2013. Automatic Door Unit Radio Frequency Identification (RFID) Based Attendance System. *International Journal Science and Emerging Technologies* 5(6): 200-211.
- Oxer, J. dan Blemings, H. 2009. *Practical Arduino (Cool Projects For Open Source Hardware)*. Apress. NewYork.
- Pratama, H. S. 2014. RFID Sebagai Pengaman Pintu Laboratorium Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang. *Skripsi*. Program Studi Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Product Datasheet Company Public. 2014. MFRC522. www.nxp.com/documents/data_sheet/MFRC522.pdf. 18 September 2015.
- “Relai,”<http://www.electroschematics.com/wp-content/uploads/2014/01/electromechanical-relai.gif> (Diakses pada tanggal 17 September 2015).
- “RFID,”<http://www.solper.com/pic/48-Vol-2-b.pdf>, (Diakses pada tanggal 4 September 2015).
- Riza, M. 2014. Perancangan Keamanan Pintu Otomatis Berbasis RFID (Radio Frekuensi Identification). *Skripsi*. Program Studi Teknik Informatika Universitas U’budiyah Indonesia. Aceh.
- “Skema Diagram Solenoid,” <http://chinasolenoid.com/images2/basicosolenoid.gif>, (Diakses pada tanggal 8 Juli 2015).
- “Solenoid DC,” http://upload.ecvv.com/upload/Product/20141/China_12VDC_24VDC_solenoid_lock_for_door_lock_with_bolt20141152028454.jpg, (Diakses pada tanggal 16 November 2015).
- Sugiyono. 2012. *Metode penelitian kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*. Cetakan ke-17. Alfabeta. Bandung.
- Suyoko, D. 2012. Alat Pengaman Pintu Rumah Menggunakan RFID (*Radio Frequency Identification*) 125KHz Berbasis Mikrokontroler ATmega328. *Skripsi*. Program Studi Teknik Elektronika Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.

Syahwil, M. 2013. *Panduan Mudah Simulasi dan Praktek Mikrokontroler Arduino*. Edisi Pertama. Andi Offset. Yogyakarta.

Lampiran 1



Skema Keseluruhan Alat Pengaman Pintu Menggunakan E-KTP Berbasis Mikrokontroler ATmega328

Lampiran 2

Syntax Program Alat Pengaman Pintu Menggunakan E-KTP
<pre> #include <SPI.h> #include <RFID.h> #include "pitches.h" #include <LiquidCrystal_I2C.h> #include <Wire.h> RFID rfid(10,5); byte datarfid[5] = {0x88,0x04,0x8C,0x3F,0x3F}; //ID 1 EKO SAPUTRO byte datarfid1[5] = {0x88,0x04,0x73,0x62,0x9D}; //ID 2 SUNARSI byte datarfid2[5] = {0x88,0x04,0x27,0x11,0xBA}; //ID 3 NOFA ARFIYANTI byte datarfid3[5] = {0x88,0x04,0x70,0x57,0xAB}; //ID 4 LAILI NI'MAH byte datarfid4[5] = {0x88,0x04,0x0E,0x43,0xC1}; //ID 5 M.NUR IKHSAN byte datarfid5[5] = {0x88,0x04,0x8D,0x49,0x48}; //ID 6 RIAN PRASETYO byte datarfid6[5] = {0x88,0x04,0x2B,0x49,0xEE}; //ID 7 GUNTUR EKA CANDRA byte datarfid7[5] = {0x88,0x04,0x31,0x2D,0x90}; //ID 8 AIDA NURJANAH byte datarfid8[5] = {0x88,0x04,0x36,0x70,0xCA}; //ID 9 LAILY NI'AMAH byte datarfid9[5] = {0x88,0x04,0x1D,0x58,0xC9}; //ID 10 NURMAN HASAN LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,16,2); //027 alamat LCD 16x2 byte serNum[5]; byte data[5]; int access_melody[] = {NOTE_G4,0,NOTE_A4,0, NOTE_B4,0,NOTE_A4,0,NOTE_B4,0, NOTE_C5,0}; // akses melodi jk bnar int access_noteDurations[] = {8,8,8,8,8,4,8,8,8,8,4}; //nada melodi benar int fail_melody[] = {NOTE_G2,0,NOTE_F2,0,NOTE_D2,0}; //melodi jk salah int fail_noteDurations[] = {8,8,8,8,8,4}; //nada melodi salah int relai = 6; //pin 6 dihubungkan dengan relai int LED_access = 2; //pin 2 dihubungkan dengan LED acces (LED biru) int LED_intruder = 3; //pin 3 dihubungkan dengan LED intruder (LED Merah) int speaker_pin = 8; //pin 8 dihubungkan dengan buzzer const int buttonPin = 7; // tombol pada pin 7 int buttonState = 1; // tombol pull down void setup(){ lcd.init(); //lcd siap lcd.backlight(); //menghidupkan backlight lcd lcd.clear(); //menghapus karakter pinMode(buttonPin, INPUT); //tombol ok </pre>


```

SPI.begin(); //komunikasi spi
rfid.init(); //rfid siap

delay(1000); //delay 1detik
pinMode(LED_access,OUTPUT); //led biru ok
pinMode(LED_intruder,OUTPUT); //led merah ok
pinMode(speaker_pin,OUTPUT); //buzzer ok
pinMode(relai,OUTPUT); //relai ok

}

void loop(){ //program looping/berjalan

  lcd.backlight(); //backlight lcd menyala
  {
  lcd.setCursor(0,0); //lcd siap menampilkan karakter pada kursor (0,0)
  lcd.print("  TEMPELKAN  "); //menampilkan karakter TEMPELKAN
  lcd.setCursor(0,1); //lcd siap menampilkan karakter pada kursor (0,1)
  lcd.print("  E-KTP ANDA "); //menampilkan karakter E-KTP ANDA
  }

  buttonState = digitalRead(buttonPin); //program untuk tombol

  if (buttonState == LOW){ //jika tombol aktif low/ditekan
  digitalWrite(relai,HIGH); //maka relai aktif high/on
  digitalWrite(LED_access,HIGH); //led biru menyala
  lcd.setCursor(0,0); //lcd siap menampilkan karakter
  lcd.print(" Manual Aktif "); //menampilkan karakter
  lcd.setCursor(0,1); //lcd siap menampilkan karakter
  lcd.print(" Pintu Terbuka"); //menampilkan karakter
  delay(7000); //delay 7s
  digitalWrite(relai,LOW); //relai kembali off/aktif low
  digitalWrite(LED_access,LOW); //led mati/off
  lcd.clear(); //lcd menghapus karakter
  }
  //jika tombol tidak ditekan, maka rfid siap.
  boolean datarfid_card = true; //card id rfid 1 siap
  boolean datarfid1_card = true; //card id rfid 2 siap
  boolean datarfid2_card = true; //card id rfid 3 siap
  boolean datarfid3_card = true; //card id rfid 4 siap
  boolean datarfid4_card = true; //card id rfid 5 siap
  boolean datarfid5_card = true; //card id rfid 6 siap
  boolean datarfid6_card = true; //card id rfid 7 siap
  boolean datarfid7_card = true; //card id rfid 8 siap
  boolean datarfid8_card = true; //card id rfid 9 siap
  boolean datarfid9_card = true; //card id rfid 10 siap

```

```

if (rfid.isCard()){ //jika kartu di tempel rfid siap
  if (rfid.readCardSerial()){ //rfid membaca kartu
    delay(1000); //delay 1s
    data[0] = rfid.serNum[0]; //komunikasi data ID yg dikirim ke rfid
    data[1] = rfid.serNum[1]; //komunikasi data ID yg dikirim ke rfid
    data[2] = rfid.serNum[2]; //komunikasi data ID yg dikirim ke rfid
    data[3] = rfid.serNum[3]; //komunikasi data ID yg dikirim ke rfid
    data[4] = rfid.serNum[4]; //komunikasi data ID yg dikirim ke rfid
  }

  lcd.backlight(); //lcd backlight on

  lcd.setCursor(0,0); //LCD bersiap menampilkan karakter
  lcd.print("ID = "); // LCD menampilkan karakter

  if(data[0] < 16){ //membaca nomor identitas ktp nomor ID 2 digit pertama
    lcd.print("0"); //menampilkan nomor id ktp
  }
  lcd.print(data[0],HEX); //dalam bentuk heksadesimal angka/huruf

  if(data[1] < 16){ //membaca nomor identitas ktp nomor ID 2 digit kedua
    lcd.print("0"); //menampilkan nomor id ktp
  }
  lcd.print(data[1],HEX); //dalam bentuk heksadesimal angka/huruf

  if(data[2] < 16){ //membaca nomor identitas ktp nomor ID 2 digit ke-3
    lcd.print("0"); //LCD menampilkan nomor ID KTP
  }
  lcd.print(data[2],HEX); //LCD menampilkan dalam bentuk heksadesimal angka/huruf

  if(data[3] < 16){ //membaca nomor identitas ktp nomor ID 2 digit ke-4
    lcd.print("0"); //LCD menampilkan nomor ID KTP
  }
  lcd.print(data[3],HEX); //LCD menampilkan dalam bentuk heksadesimal angka/huruf

  if(data[4] < 16){ //membaca nomor identitas ktp nomor ID 2 digit ke-5
    lcd.print("0"); //LCD menampilkan nomor ID KTP
  }
  lcd.print(data[4],HEX); //LCD menampilkan dalam bentuk heksadesimal angka/huruf
  for(int i=0; i<5; i++){
    if(data[i] != datarfid[i]) datarfid_card = false;
    if(data[i] != datarfid2[i]) datarfid2_card = false;
    if(data[i] != datarfid3[i]) datarfid3_card = false;
    if(data[i] != datarfid4[i]) datarfid4_card = false;
  }
}

```

```

if(data[i] != datarfid5[i]) datarfid5_card = false;
if(data[i] != datarfid6[i]) datarfid6_card = false;
if(data[i] != datarfid7[i]) datarfid7_card = false;
if(data[i] != datarfid8[i]) datarfid8_card = false;
if(data[i] != datarfid9[i]) datarfid9_card = false;
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("          ");
}
Serial.println();

if (datarfid_card)

{

for (int i = 0; i < 12; i++){
  int access_noteDuration = 1000/access_noteDurations[i]; //jika akses ok, nada akses
berbunyi delay 1s
  tone(speaker_pin, access_melody[i],access_noteDuration); //nada akses berbunyi
  int access_pauseBetweenNotes = access_noteDuration * 1.30;// nada akses durasi
  delay(access_pauseBetweenNotes);
  noTone(speaker_pin); //nada berhenti
}
}

else if(datarfid1_card){
  for (int i = 0; i < 12; i++){
    int access_noteDuration = 1000/access_noteDurations[i];
    tone(speaker_pin, access_melody[i],access_noteDuration);
    int access_pauseBetweenNotes = access_noteDuration * 1.30;
    delay(access_pauseBetweenNotes);
    noTone(speaker_pin);
  }
}

else if (datarfid2_card){
  for (int i = 0; i < 12; i++){
    int access_noteDuration = 1000/access_noteDurations[i];
    tone(speaker_pin, access_melody[i],access_noteDuration);
    int access_pauseBetweenNotes = access_noteDuration * 1.30;
    delay(access_pauseBetweenNotes);
    noTone(speaker_pin);
  }
}

else if (datarfid3_card){
  for (int i = 0; i < 12; i++){
    int access_noteDuration = 1000/access_noteDurations[i];

```

```
tone(speaker_pin, access_melody[i],access_noteDuration);
int access_pauseBetweenNotes = access_noteDuration * 1.30;
delay(access_pauseBetweenNotes);
noTone(speaker_pin);
}
}
else if (datarfid4_card){
  for (int i = 0; i < 12; i++){
    int access_noteDuration = 1000/access_noteDurations[i];
    tone(speaker_pin, access_melody[i],access_noteDuration);
    int access_pauseBetweenNotes = access_noteDuration * 1.30;
    delay(access_pauseBetweenNotes);
    noTone(speaker_pin);
  }
}

else if (datarfid5_card){
  for (int i = 0; i < 12; i++){
    int access_noteDuration = 1000/access_noteDurations[i];
    tone(speaker_pin, access_melody[i],access_noteDuration);
    int access_pauseBetweenNotes = access_noteDuration * 1.30;
    delay(access_pauseBetweenNotes);
    noTone(speaker_pin);
  }
}

else if (datarfid6_card){
  for (int i = 0; i < 12; i++){
    int access_noteDuration = 1000/access_noteDurations[i];
    tone(speaker_pin, access_melody[i],access_noteDuration);
    int access_pauseBetweenNotes = access_noteDuration * 1.30;
    delay(access_pauseBetweenNotes);
    noTone(speaker_pin);
  }
}

else if (datarfid7_card){
  for (int i = 0; i < 12; i++){
    int access_noteDuration = 1000/access_noteDurations[i];
    tone(speaker_pin, access_melody[i],access_noteDuration);
    int access_pauseBetweenNotes = access_noteDuration * 1.30;
    delay(access_pauseBetweenNotes);
    noTone(speaker_pin);
  }
}

else if (datarfid8_card){
```

```

for (int i = 0; i < 12; i++){
  int access_noteDuration = 1000/access_noteDurations[i];
  tone(speaker_pin, access_melody[i],access_noteDuration);
  int access_pauseBetweenNotes = access_noteDuration * 1.30;
  delay(access_pauseBetweenNotes);
  noTone(speaker_pin);
}
}

else if (datarfid9_card){
  for (int i = 0; i < 12; i++){
    int access_noteDuration = 1000/access_noteDurations[i];
    tone(speaker_pin, access_melody[i],access_noteDuration);
    int access_pauseBetweenNotes = access_noteDuration * 1.30;
    delay(access_pauseBetweenNotes);
    noTone(speaker_pin);
  }
}

else{ //jika id salah
  lcd.setCursor(0,1); //LCD akan menampilkan karakter
  lcd.print(" Akses Ditolak"); //akses ditolak

  digitalWrite(LED_intruder, HIGH); //aktif high untuk led merah
  for (int i = 0; i < 6; i++){
    int fail_noteDuration = 1000/fail_noteDurations[i] ; //nada salah siap berbunyi
    tone(speaker_pin, fail_melody[i],fail_noteDuration); //nada salah berbunyi
    int fail_pauseBetweenNotes = fail_noteDuration * 1.30;
    delay(fail_pauseBetweenNotes); //delay
    noTone(speaker_pin); //nada berhenti
  }
  delay(1000); //delay 1s
  digitalWrite(LED_intruder, LOW); //led merah mati/off
  lcd.clear(); //lcd tidak menampilkan karakter
}

if (datarfid_card){ //ID 1
  lcd.setCursor(0,1); // LCD siap menampilkan karakter
  lcd.print(" Akses Diterima"); //LCD menampilkan karakter Akses Diterima
  delay(2000); // dengan waktu tampilan 2 detik
  lcd.setCursor(0,0); // kemudian, LCD siap menampilkan karakter kembali
  lcd.print("EKO SAPUTRO "); // LCD menampilkan karakter EKO SAPUTRO
  lcd.setCursor(0,1); // LCD siap menampilkan karakter
  lcd.print("MASUK..... "); //LCD menampilkan karakter MASUK
  delay(2000); // dengan waktu tampilan 2 detik
  lcd.setCursor(0,0); //LCD siap menampilkan karakter
  lcd.print(" PINTU TERBUKA "); //LCD menampilkan karakter PINTU TERBUKA
}

```

```

lcd.setCursor(0,1);
lcd.print(" SILAHKAN MASUK "); //LCD menampilkan karakter SILAHKAN MASUK
digitalWrite(relai,HIGH); //relai akan aktif (ON)
digitalWrite(LED_access,HIGH); //LED akses (LED biru) aktif high menyala
delay(8000); //Dengan waktu 8detik
digitalWrite(relai,LOW); //relai off
digitalWrite(LED_access,LOW); //LED tidak menyala
lcd.clear(); //LCD clear, LCD tidak menampilkan karakter
}

if (datarfid1_card){ //ID 2
  lcd.setCursor(0,1); // LCD siap menampilkan karakter
  lcd.print(" Akses Diterima"); //LCD menampilkan karakter Akses Diterima
  delay(2000); // dengan waktu tampilan 2 detik
  lcd.setCursor(0,0); // kemudian, LCD siap menampilkan karakter kembali
  lcd.print("  SUNARSI  "); // LCD menampilkan karakter SUNARSI
  lcd.setCursor(0,1); // LCD siap menampilkan karakter
  lcd.print("MASUK..... "); //LCD menampilkan karakter MASUK
  delay(2000); // dengan waktu tampilan 2 detik
  lcd.setCursor(0,0); // LCD siap menampilkan karakter
  lcd.print(" PINTU TERBUKA "); //LCD menampilkan karakter PINTU TERBUKA
  lcd.setCursor(0,1); // LCD siap menampilkan karakter
  lcd.print(" SILAHKAN MASUK "); //LCD menampilkan karakter SILAHKAN MASUK
  digitalWrite(relai,HIGH); //relai akan aktif (ON)
  digitalWrite(LED_access,HIGH); //LED akses (LED biru) aktif high menyala
  delay(8000); //Dengan waktu 8detik
  digitalWrite(relai,LOW); //relai off
  digitalWrite(LED_access,LOW); //LED tidak menyala
  lcd.clear(); //LCD clear, LCD tidak menampilkan karakter
}

if (datarfid2_card){ //ID 3
  lcd.setCursor(0,1); // LCD siap menampilkan karakter
  lcd.print(" Akses Diterima"); //LCD menampilkan karakter Akses Diterima
  delay(2000); // dengan waktu tampilan 2 detik
  lcd.setCursor(0,0); // kemudian, LCD siap menampilkan karakter kembali
  lcd.print(" NOFA ARFIYANTI "); // LCD menampilkan karakter NOFA ARFIYANTI
  lcd.setCursor(0,1); // LCD siap menampilkan karakter
  lcd.print("MASUK..... "); //LCD menampilkan karakter MASUK
  delay(2000); // dengan waktu tampilan 2 detik
  lcd.setCursor(0,0); // LCD siap menampilkan karakter
  lcd.print(" PINTU TERBUKA "); //LCD menampilkan karakter PINTU TERBUKA
  lcd.setCursor(0,1); // LCD siap menampilkan karakter
  lcd.print(" SILAHKAN MASUK "); //LCD menampilkan karakter SILAHKAN MASUK
  digitalWrite(relai,HIGH); //relai akan aktif (ON)
  digitalWrite(LED_access,HIGH); //LED akses (LED biru) aktif high menyala
  delay(8000); //Dengan waktu 8detik
}

```

```

digitalWrite(relai,LOW); //relai off
digitalWrite(LED_access,LOW); //LED tidak menyala
lcd.clear(); //LCD clear, LCD tidak menampilkan karakter
}

if (datarfid3_card){ //ID 4
  lcd.setCursor(0,1); // LCD siap menampilkan karakter
  lcd.print(" Akses Diterima"); //LCD menampilkan karakter Akses Diterima
  delay(2000); // dengan waktu tampilan 2 detik
  lcd.setCursor(0,0); // kemudian, LCD siap menampilkan karakter kembali
  lcd.print(" LAILIN NI'MAH "); // LCD menampilkan karakter LAILIN NI'MAH
  lcd.setCursor(0,1); // LCD siap menampilkan karakter
  lcd.print("MASUK..... "); //LCD menampilkan karakter MASUK
  delay(2000); // dengan waktu tampilan 2 detik
  lcd.setCursor(0,0); // LCD siap menampilkan karakter
  lcd.print(" PINTU TERBUKA "); //LCD menampilkan karakter PINTU TERBUKA
  lcd.setCursor(0,1); // LCD siap menampilkan karakter
  lcd.print(" SILAHKAN MASUK "); //LCD menampilkan karakter SILAHKAN MASUK
  digitalWrite(relai,HIGH); //relai akan aktif (ON)
  digitalWrite(LED_access,HIGH); //LED akses (LED biru) aktif high menyala
  delay(8000); //Dengan waktu 8detik
  digitalWrite(relai,LOW); //relai off
  digitalWrite(LED_access,LOW); //LED tidak menyala
  lcd.clear(); //LCD clear, LCD tidak menampilkan karakter
}

if (datarfid4_card){ //ID 5
  lcd.setCursor(0,1); // LCD siap menampilkan karakter
  lcd.print(" Akses Diterima"); //LCD menampilkan karakter Akses Diterima
  delay(2000); // dengan waktu tampilan 2 detik
  lcd.setCursor(0,0); // kemudian, LCD siap menampilkan karakter kembali
  lcd.print(" M.NUR IKHSAN "); // LCD menampilkan karakter M.NUR IKHSAN
  lcd.setCursor(0,1); // LCD siap menampilkan karakter
  lcd.print("MASUK..... "); //LCD menampilkan karakter MASUK
  delay(2000); // dengan waktu tampilan 2 detik
  lcd.setCursor(0,0); // LCD siap menampilkan karakter
  lcd.print(" PINTU TERBUKA "); //LCD menampilkan karakter PINTU TERBUKA
  lcd.setCursor(0,1); // LCD siap menampilkan karakter
  lcd.print(" SILAHKAN MASUK "); //LCD menampilkan karakter SILAHKAN MASUK
  digitalWrite(relai,HIGH); //relai akan aktif (ON)
  digitalWrite(LED_access,HIGH); //LED akses (LED biru) aktif high menyala
  delay(8000); //Dengan waktu 8detik
  digitalWrite(relai,LOW); //relai off
  digitalWrite(LED_access,LOW); //LED tidak menyala
  lcd.clear(); //LCD clear, LCD tidak menampilkan karakter
}

```

```

if (datarfid5_card){ //ID 6
  lcd.setCursor(0,1); // LCD siap menampilkan karakter
  lcd.print(" Akses Diterima"); //LCD menampilkan karakter Akses Diterima
  delay(2000); // dengan waktu tampilan 2 detik
  lcd.setCursor(0,0); // kemudian, LCD siap menampilkan karakter kembali
  lcd.print(" RIAN PRASETYO "); // LCD menampilkan karakter RIAN PRASETYO
  lcd.setCursor(0,1); // LCD siap menampilkan karakter
  lcd.print("MASUK..... "); //LCD menampilkan karakter MASUK
  delay(2000); // dengan waktu tampilan 2 detik
  lcd.setCursor(0,0); // LCD siap menampilkan karakter
  lcd.print(" PINTU TERBUKA "); //LCD menampilkan karakter PINTU TERBUKA
  lcd.setCursor(0,1); // LCD siap menampilkan karakter
  lcd.print(" SILAHKAN MASUK "); //LCD menampilkan karakter SILAHKAN MASUK
  digitalWrite(relai,HIGH); //relai akan aktif (ON)
  digitalWrite(LED_access,HIGH); //LED akses (LED biru) aktif high menyala
  delay(8000); //Dengan waktu 8detik
  digitalWrite(relai,LOW); //relai off
  digitalWrite(LED_access,LOW); //LED tidak menyala
  lcd.clear(); //LCD clear, LCD tidak menampilkan karakter
}

if (datarfid6_card){ //ID 7
  lcd.setCursor(0,1); // LCD siap menampilkan karakter
  lcd.print(" Akses Diterima"); //LCD menampilkan karakter Akses Diterima
  delay(2000); // dengan waktu tampilan 2 detik
  lcd.setCursor(0,0); // kemudian, LCD siap menampilkan karakter kembali
  lcd.print("GUNTUR EKACANDRA"); // LCD menampilkan karakter GUNTUR
  EKACANDRA
  lcd.setCursor(0,1); // LCD siap menampilkan karakter
  lcd.print("MASUK..... "); //LCD menampilkan karakter MASUK
  delay(2000); // dengan waktu tampilan 2 detik
  lcd.setCursor(0,0); // LCD siap menampilkan karakter
  lcd.print(" PINTU TERBUKA "); //LCD menampilkan karakter PINTU TERBUKA
  lcd.setCursor(0,1); // LCD siap menampilkan karakter
  lcd.print(" SILAHKAN MASUK "); //LCD menampilkan karakter SILAHKAN MASUK
  digitalWrite(relai,HIGH); //relai akan aktif (ON)
  digitalWrite(LED_access,HIGH); //LED akses (LED biru) aktif high menyala
  delay(8000); //Dengan waktu 8detik
  digitalWrite(relai,LOW); //relai off
  digitalWrite(LED_access,LOW); //LED tidak menyala
  lcd.clear(); //LCD clear, LCD tidak menampilkan karakter
}

if (datarfid7_card){ //ID 8
  lcd.setCursor(0,1); // LCD siap menampilkan karakter
  lcd.print(" Akses Diterima"); //LCD menampilkan karakter Akses Diterima
  delay(2000); // dengan waktu tampilan 2 detik

```



```

    lcd.setCursor(0,0); // kemudian, LCD siap menampilkan karakter kembali
    lcd.print(" AIDA NURJANAH "); // LCD menampilkan karakter AIDA NURJANAH
    lcd.setCursor(0,1); // LCD siap menampilkan karakter
    lcd.print("MASUK..... "); //LCD menampilkan karakter MASUK
    delay(2000); // dengan waktu tampilan 2 detik
    lcd.setCursor(0,0); // LCD siap menampilkan karakter
    lcd.print(" PINTU TERBUKA "); //LCD menampilkan karakter PINTU TERBUKA
    lcd.setCursor(0,1); // LCD siap menampilkan karakter
    lcd.print(" SILAHKAN MASUK "); //LCD menampilkan karakter SILAHKAN MASUK
    digitalWrite(relai,HIGH); //relai akan aktif (ON)
    digitalWrite(LED_access,HIGH); //LED akses (LED biru) aktif high menyala
    delay(8000); //Dengan waktu 8detik
    digitalWrite(relai,LOW); //relai off
    digitalWrite(LED_access,LOW); //LED tidak menyala
    lcd.clear(); //LCD clear, LCD tidak menampilkan karakter
}

if (datarfid8_card){ //ID 9
    lcd.setCursor(0,1); // LCD siap menampilkan karakter
    lcd.print(" Akses Diterima"); //LCD menampilkan karakter Akses Diterima
    delay(2000); // dengan waktu tampilan 2 detik
    lcd.setCursor(0,0); // kemudian, LCD siap menampilkan karakter kembali
    lcd.print(" LAILY NI'AMAH "); // LCD menampilkan karakter LAILY NI'AMAH
    lcd.setCursor(0,1); // LCD siap menampilkan karakter
    lcd.print("MASUK..... "); //LCD menampilkan karakter MASUK
    delay(2000); // dengan waktu tampilan 2 detik
    lcd.setCursor(0,0); // LCD siap menampilkan karakter
    lcd.print(" PINTU TERBUKA "); //LCD menampilkan karakter PINTU TERBUKA
    lcd.setCursor(0,1); // LCD siap menampilkan karakter
    lcd.print(" SILAHKAN MASUK "); //LCD menampilkan karakter SILAHKAN MASUK
    digitalWrite(relai,HIGH); //relai akan aktif (ON)
    digitalWrite(LED_access,HIGH); //LED akses (LED biru) aktif high menyala
    delay(8000); //Dengan waktu 8detik
    digitalWrite(relai,LOW); //relai off
    digitalWrite(LED_access,LOW); //LED tidak menyala
    lcd.clear(); //LCD clear, LCD tidak menampilkan karakter
}

if (datarfid9_card){ //ID 10
    lcd.setCursor(0,1); // LCD siap menampilkan karakter
    lcd.print(" Akses Diterima"); //LCD menampilkan karakter Akses Diterima
    delay(2000); // dengan waktu tampilan 2 detik
    lcd.setCursor(0,0); // kemudian, LCD siap menampilkan karakter kembali
    lcd.print(" NURMAN HASAN "); // LCD menampilkan karakter NURMAN HASAN
    lcd.setCursor(0,1); // LCD siap menampilkan karakter
    lcd.print("MASUK..... "); //LCD menampilkan karakter MASUK
    delay(2000); // dengan waktu tampilan 2 detik

```

```
lcd.setCursor(0,0); // LCD siap menampilkan karakter
lcd.print(" PINTU TERBUKA "); //LCD menampilkan karakter PINTU TERBUKA
lcd.setCursor(0,1); // LCD siap menampilkan karakter
lcd.print(" SILAHKAN MASUK "); //LCD menampilkan karakter SILAHKAN MASUK
digitalWrite(relai,HIGH); //relai akan aktif (ON)
digitalWrite(LED_access,HIGH); //LED akses (LED biru) aktif high menyala
delay(8000); //Dengan waktu 8detik
digitalWrite(relai,LOW); //relai off
digitalWrite(LED_access,LOW); //LED tidak menyala
lcd.clear(); //LCD clear, LCD tidak menampilkan karakter
}

delay(10);
rfid.halt();
lcd.backlight();
}
}
```

Lampiran 3

Cara Mengoperasikan alat pengaman pintu menggunakan E-KTP.

1. Sambungkan kabel penghubung tegangan pada rangkaian ke *power supply*.

Power supply ini terdiri dari *accu* 12V yang dapat di *charge*, berfungsi untuk memberikan catu daya pada rangkaian ketika listrik PLN padam rangkaian tetap mendapat catu daya.



2. Setelah rangkaian aktif maka LCD akan menampilkan tulisan “Tempelkan E-KTP Anda” kemudian dekatkan atau tempelkan E-KTP untuk membuka pintu.

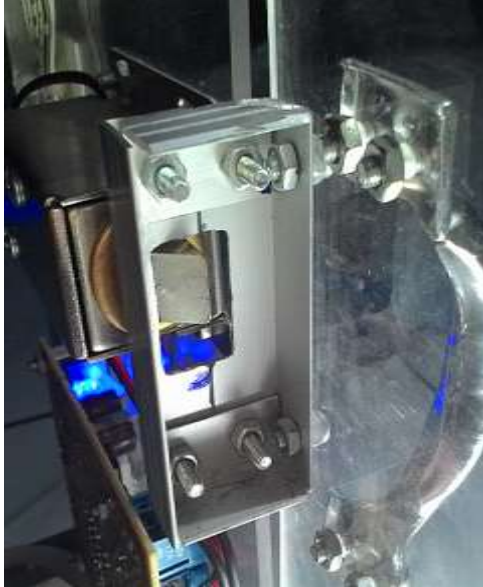


3. Setelah e-KTP ditempelkan maka RFID *reader* akan membaca nomor ID pada e-KTP kemudian diproses oleh mikrokontroler, jika ID sesuai maka LCD akan menampilkan tulisan nomor ID e-KTP, “akses diterima”, nama pengakses dan “Masuk...”.

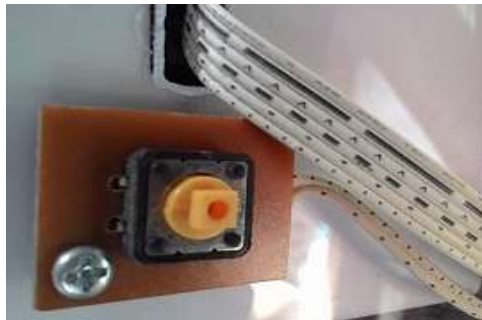


4. Mikrokontroler akan mengaktifkan *relai* dan solenoid aktif sehingga pintu terbuka.





5. Jika akan membuka pintu dari dalam ruangan maka menggunakan tombol *push button* yang terletak dibelakang *box* tempat *RFID reader* dan *LCD*, dengan menekan *push button* maka pintu langsung terbuka.



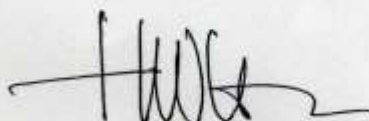
Lampiran 4**LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING**

Nama : Eko Saputro
NIM : 5301411008
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro
Judul Skripsi : Rancang Bangun Pengaman Pintu Otomatis Menggunakan
E-KTP Berbasis Mikrokontrol Atmega328

Skripsi ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke sidang panitia ujian skripsi Program Studi S-1 Teknik Elektro FT UNNES.

Semarang, 11 November 2015

Dosen Pembimbing



Dr. Hari Wibawanto, M.T.

NIP. 196501071991021001

Lampiran 5



**KEPUTUSAN
DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**
Nomor: 154/FT.UNNES/2015
Tentang

**PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI/TUGAS AKHIR SEMESTER
GASAL/GENAP
TAHUN AKADEMIK 2014/2015**

Menimbang : Bahwa untuk memperlancar mahasiswa Jurusan/Prodi Teknik Elektro/Pend. Teknik Elektro Fakultas Teknik membuat Skripsi/Tugas Akhir, maka perlu menetapkan Dosen-dosen Jurusan/Prodi Teknik Elektro/Pend. Teknik Elektro 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. Peraturan Rektor No. 21 Tahun 2011 tentang Sistem Informasi Skripsi UNNES
3. SK. Rektor UNNES No. 164/O/2004 tentang Pedoman penyusunan Skripsi/Tugas Akhir Mahasiswa Strata Satu (S1) UNNES;
4. SK Rektor UNNES No.162/O/2004 tentang penyelenggaraan Pendidikan UNNES;

Menimbang : Usulan Ketua Jurusan/Prodi Teknik Elektro/Pend. Teknik Elektro Tanggal 20 Januari 2015

MEMUTUSKAN

Menetapkan :
PERTAMA : Menunjuk dan menugaskan kepada:
Nama : Dr. Hari Wibawanto, M.T.
NIP : 196501071991021001
Pangkat/Golongan : IV/A
Jabatan Akademik : Lektor Kepala
Sebagai Pembimbing
Untuk membimbing mahasiswa penyusun skripsi/Tugas Akhir :
Nama : EKO SAPUTRO
NIM : 5301411008
Jurusan/Prodi : Teknik Elektro/Pend. Teknik Elektro
Topik : Rancang Bangun Pengaman Pintu Otomatis Menggunakan
KTP Berbasis Mikrokontroler Atmega328


KEDUA : Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan.

DITETAPKAN DI : SEMARANG
TAHUN TANGGAL : 22 Januari 2015

DEKAN

Dr. Muhammad Harlanu, M.Pd.
NIP. 196602151991021001

Tembusan
1. Pembantu Dekan Bidang Akademik
2. Ketua Jurusan
3. Petinggi





5301411008
FM-03-AKD-24/Rev. 00

Lampiran 6

	KEMENTERIAN RISTEK DAN PENDIDIKAN TINGGI UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG FAKULTAS TEKNIK Gedung E11 Lt 1, Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229 Telepon: 8508104 Laman: www.te.unnes.ac.id, surel:	
	No.	: 10297/UH37-1.5/DP/2015
	Lamp.	:
	Hal	: Surat Tugas Panitia Ujian Sarjana
<p>Dengan ini kami tetapkan bahwa ujian Sarjana Fakultas Teknik UNNES untuk jurusan Teknik Elektro adalah sebagai berikut:</p>		
I. Susunan Panitia Ujian:		
a. Ketua	:	Drs. Suryono, M.T.
b. Sekretaris	:	Drs. Agus Suryanto, M.T.
c. Pembimbing Utama	:	Dr. Hari Wibawanto, M.T.
d. Penguji	:	1. TATYANTORO ANDRASTO, S.T., M.T. 2. Drs. Isdiyarto, M.Pd.
II. Calon yang diuji:		
Nama	:	EKO SAPUTRO
NIM/Jurusan/Program Studi	:	5301411008/Teknik Elektro /Pendidikan Teknik Elektro, S1
Judul Skripsi	:	Rancang Bangun Pengaman Pintu Otomatis Menggunakan E-KTP Berbasis Mikrokontroler Atmega328
II. Waktu dan Tempat Ujian:		
Hari/Tanggal	:	Jumat / 18 Desember 2015
Jam	:	13:00:00
Tempat	:	E11 R Seminar
Pakaian	:
<p>Tembusan</p> <p>1. Ketua Jurusan Teknik Elektro</p> <p>2. Calon yang diuji</p>		
		
 5301411008		