

TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN PADA BRANKAS MENGUNAKAN KODE SISTEM OTP DAN E-KTP BERBASIS MIKROKONTROLLER ATMEGA 328

*Diajukan Untuk Memenuhi Tugas-Tugas Dan Syarat-Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (ST) Pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik
Elektro Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Oleh :

MUHAMMAD FAUZI

NPM : 1507220073



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2020**

LEMBARAN PENGESAHAN

TUGAS AKIR

**RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN PADA BRANKAS
MENGUNAKAN KODE SISTEM OTP DAN E-KTP BERBASIS
MIKROKONTROLLER ATMEGA 328**

*Diajukan Untuk Memenuhi Tugas-Tugas Dan Syarat-Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (ST) Pada Fakultas Teknik Program Studi
Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Telah Diuji dan Disidang Pada Tanggal:

30 September 2021

Oleh :

MUHAMMAD FAUZI

NPM : 1507220073

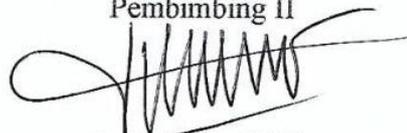
Disetujui Oleh :

Pembimbing I



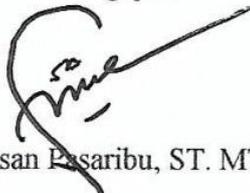
Partaon Harahap, ST. MT.

Pembimbing II



Ir. Zulfikar, M.T.

Penguji I



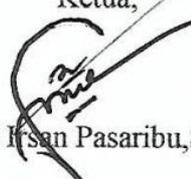
Faisal Irsan Pasaribu, ST. MT.

Penguji II



M. Adam, ST. MT.

Program Studi Teknik Elektro
Ketua,



Faisal Irsan Pasaribu, ST. MT

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2021**

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Fauzi
NPM : 1507220073
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir yang berjudul :

“RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN PADA BRANKAS MENGUNAKAN KODE SISTEM OTP DAN E-KTP BERBASIS MIKROKONTROLLERATMEGA 328”

Dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya dan berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di salah satu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Medan, 01 Oktober 2021.

Saya yang menyatakan,



Muhammad Fauzi

Abstrak

Perkembangan teknologi sebuah system keamanan sangat perlu diperhatikan, khususnya terhadap system keamanan pada penyimpanan barang berharga dan dokumen-dokumen penting lainnya seperti brankas. Pada umumnya brankas atau lemari pengaman yang ada sekarang ini kurang memiliki system keamanan yang baik dan penggunaan nomor kombinasi yang terkesan tidak praktis dalam pengaksesannya karena memerlukan waktu lama untuk menemukan nomor yang tepat. Arduino merupakan sebuah papan tunggal mikrokontroler (atau lebih mudah dipanggil dengan kit mikrokontroler) yang dikembangkan oleh arduino.cc. sifat dari arduino ini sendiri adalah open-source sehingga bebas digunakan dan disebarluaskan. Tujuan dan manfaat dari penelitian ini adalah Semakin berkembangnya zaman di era modernisasi ini, teknologi mikrokontroler diharapkan dapat melakukan system keamanan sebagai penggunaan alat elektronik pengganti system keamanan kunci konvensional. Komponen yang digunakan diantara adalah *Radio Frequency Identification (RFID)*, *SIM800L* dan *Sensor Magnetic Switch*.

Kata Kunci :Brankas, RFID, Arduino, SIM800L, Sensor Magnetic Switch.

ABSTRACT

The technological development of a security system really needs to be considered, especially for the security system for storing valuables and other important documents such as safes. In general, safes or safety cabinets that exist today do not have a good security system and the use of combination numbers seems impractical in accessing them because it takes a long time to find the right number. Arduino is a single board microcontroller (or more easily called a microcontroller kit) developed by arduino.cc. the nature of this arduino itself is open-source so it is free to use and distribute. The purpose and benefit of this research is the development of the era in this modernization era, microcontroller technology is expected to perform a security system as the use of electronic devices to replace conventional key security systems. The components used include Radio Frequency Identification (RFID), SIM800L and Magnetic Switch Sensors.

Keywords :Safe, RFID, Arduino, SIM800L, Magnetic Switch Sensor.

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum wr.wb

Alhamdulillah, Segala Puji bagi ALLAH SWT atas rahmat dan karunia-Nya yang telah menciptakan kita dalam bentuk yang sebaik-baiknya dan insya ALLAH berguna bagi semesta alam. Shalawat serta salam semoga tercurahkan atas junjungan kita Nabi besar Muhammad SAW, Nabi yang ummi yang diutus oleh Allah swt sebagai rahmat bagi sekalian alam serta bagi para keluarga beliau serta para sahabat seluruhnya.

Tulisan ini dibuat sebagai tugas akhir untuk memenuhi syarat dalam meraih gelar kesarjanaan pada Fakultas Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Adapun judul tugas akhir ini adalah **“RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN PADA BRANKAS MENGGUNAKAN KODE SISTEM OTP DAN E-KTP BERBASIS MIKROKONTROLLER ATMEGA 328”**.

Penulisan tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan bimbingan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

- 1 Ayahanda tercinta Razaly dan Ibunda Dwi Marya yang dengan tulus memberikan semangat, dorongan dan bimbingan dengan ketulusan hati tanpa mengenal lelah sehingga penulis bisa seperti ini menyelesaikan tugas akhir ini.
- 2 Yang terhormat kepada mertua saya Nazzaruddin dan Biva rosmayanti yang dengan tulus dan tidak bosan untuk memberikan semangat,dorongan dan bimbingan dengan ketulusan hati tanpa mengenal lelah sehingga penulis bisa seperti ini menyelesaikan tugas akhir ini.
- 3 Orang yang special buat saya Assa'adah yang mana adalah istri saya sendiri selalu memberikan semangat serta motivasi kepada penulis.
- 4 Bapak Dr. Agussani, M.AP sebagai Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- 5 Bapak Munawar Alfansury Siregar ST, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera utara.

- 6 Bapak Faisal Irsan Pasaribu ST, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera utara.
- 7 Ibu Elvy Sahnur Nasution, M.P.d. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara,
- 8 Bapak Partaonan Harahap ST, M.T. selaku Dosen pembimbing I yang selalu memberi motivasi dan masukan bagi penulis.
- 9 Bapak Ir. Zulfikar M.T, selaku Dosen pembimbing II yang selalu memberi motivasi dan masukan bagi penulis.
- 10 Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sumatera utara.
- 11 Seluruh Pegawai dan Laboratorium Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera utara.
- 12 Fathur Rahman yang menjadi teman diskusi dan banyak memberikan motivasi selama pembuatan penulisan tugas akhir ini.
- 13 Assalamun, Imam, Purnomo, Murdhani, Dedi, Rikal, Bobby, Irwasyah, Rizki, Handoko, ilham, fauzi, abol, faisal, firmansyah, Teman-teman seangkatan dan seperjuangan Fakultas teknik khususnya program studi teknik elektro stambuk 2015 yang selalu memberikan dukungan dan motivasi kepada penulis.
- 14 Dan semua pihak yang tidak mungkin saya sebutkan satu persatu sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari kata sempurna,hal ini disebabkan keterbatasan kemampuan penulis, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari segenap pihak.

Akhir kata penulis mengharapkan semoga tulisan ini dapat menambah dan memperkaya lembar khazanah pengetahuan bagi para pembaca sekalian dan khususnya bagi penulis sendiri, sebelum dan sesudahnya penulis mengucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Medan, 06 Oktober 2020

Penulis

Muhammad Fauzi

1507220073

DAFTAR ISI

LEMBARAN PENGESAHAN	i
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Arduino Uno	8
2.2.1 Memori Arduino Uno	13
2.2.2 Catu Daya Arduino Uno	13
2.2.3 Mikrokontroler ATmega 328	13
2.2.4 Fitur AVR ATmega328	17
2.3 RFID (<i>Radio Frequency Identification</i>)	18
2.3.1 Sejarah dan Perkembangan	18
2.3.2 Cara Kerja RFID	19
2.3.3 Tag RFID	20
2.3.4 FRID Reader PN532	22
2.4 MODUL GSM (GPRS) SIM800L	23

2.5 Sensor Magnetic Switch	24
2.6 IRF540	25
2.7 RTC DS3231	27
2.8 LCD (Liquid Crystal Display) 16 x 2	29
2.9 Keypad 4 x 4	31
2.10 Solenoid DoorLock	32
2.11 E-KTP	32
2.12 Buzzer	33
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	34
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	34
3.1.1 Waktu	34
3.1.2 Tempat Penelitian	34
3.2 Bahan dan Alat Penelitian	34
3.2.1 Bahan	34
3.2.2 Alat Penelitian	34
3.3 Diagram Blok	35
3.4 Rangkaian lengkap system	36
3.5 Rangkaian Mikrokontroler system	37
3.6 Rangkaian RTC DS3231	38
3.7 Rangkaian PN532	39
3.8 Rangkaian solenoid doorlock	39
3.9 Rangkaian modul SIM800L	40

3.10 Rangkaian Keypad	41
3.11 Flowchart Penelitian	42
BAB 4 PENGUJIAN DAN HASIL PENELITIAN	43
4.1 Rancang bangun system keamanan pada brankas	43
4.2 Cara Menginput Setting Program Arduino Sistem Kode OTP dan E-KTP sebagai Pengaman Pada Branka.....	45
4.3 PENGUJIAN TEMPEL KARTU	58
4.4 Jarak antara Kartu dan Reader KARTU	59
4.5 PENGUJIAN PENGIRIMAN SMS	60
4.5.1 Lama Pengiriman Sms	61
4.6 PENGUJIAN KESESUIAN KODE OTP	62
4.7 PENGUJIAN SOLENOID	64
4.8 PENGUJIAN KEAMANAN DENGAN SENSOR	65
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	68
5.1 Kesimpulan	68
5.2 Saran	68

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Software Arduino dan contoh program	10
Gambar 2.2 Board Arduino Uno	11
Gambar 2.3 Diagram sederhana mikrokontroller Atmega328	13
Gambar 2.4 Board Mikrokontroller ATmega328.....	14
Gambar 2.5 Arduino Uno ATmega 328 Pin Mapping.....	16
Gambar 2.6 Tag RFID	21
Gambar 2.7 Modul RFID PN532	23
Gambar 2.8 Modul SIM800L	24
Gambar 2.9 Sensor Magnetic Switch	24
Gambar 2.10 Mosfet IRF540	25
Gambar 2.11 Depletion Mode MOSFET	26
Gambar 2.12 Enhancement Mode MOSFET	26
Gambar 2.13 Cara Kerja MOSFET	27
Gambar 2.14 Modul RTC DS3231	28
Gambar 2.15 LCD 16 x 2	30
Gambar 2.16 Keypad 4x4	31
Gambar 2.17 Solenoid Doorlock	32
Gambar 2.18 E-KTP	33
Gambar 3.1 Diagram blok system	35
Gambar 3.2 Rangkaian Lengkap	36
Gambar 3.3 Rangkaian Mikrokontroller	37
Gambar 3.4 Rangkaian RTC DS3231	38
Gambar 3.5 Rangkaian PN532	39
Gambar 3.6 Rangkaian Solenoid Door Lock	40
Gambar 3.7 Rangkaian Modem SIM800L	41
Gambar 3.8 Rangkaian keypad	41
Gambar 3.9 Flowchart	42

Gambar 4.1 RangkaianMikrokontroller, SIM 800L, buzzer,IRF540 dan RTC DS3231	43
Gambar 4.2 Rangkaian tag PN532 dan LCD 16 x 2.....	44
Gambar 4.3 Hasil Rancangan alat Sistem Keamanan Brankas secara keseluruhan	45
Gambar 4.4 Tampilan Menginput Setting Program Arduino Sistem Kode OTP dan E-KTP sebagai Pengaman Pada Brankas	46
Gambar 4.5 Konfirmasi Setting Program	56
Gambar 4.6 Upload Setting Program	57
Gambar 4.7 LCD menampilkan sistem keamanan pada brankas	58
Gambar 4.8 Jarak Pada Akses Sistem Keamanan Brankas	59
Gambar 4.9 Pesan singkat berupa kode otp	60
Gambar 4.10 LCD Menampilkan waktu pengiriman dan verifikasi otp	61
Gambar 4.11 LCD Menampilkan kesesuaian kode otp dan waktu tunggu verifikasi	62
Gambar 4.12 LCD Menampilkan kode otp yang sesuai pada setting program ...	63
Gambar 4.13 Solenoid sebagai pintu pengaman pada brankas akan terbuka	64
Gambar 4.14 Pengujian brankas dengan membuka paksa	65
Gambar 4.15 Pesan singkat berupa pemberitahuan brankas dibuka paksa	66
Gambar 4.16 LCD menampilkan box terbuka dgn paksa	67

DAFTAR TABEL

Gambar Tabel 2.1 Pin-Pin LCD	30
Gambar Tabel 4.1 Jarak Pembacaan antara Kartu dan Reader	59

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Rasa aman termasuk dalam sebuah hal yang mendasar ingin dimiliki setiap manusia, dimana hal kebutuhan dari setiap diri manusia itu berbeda pula diantaranya kebutuhan fisiologis, keamanan – keselamatan, kasih sayang – rasa memiliki, penghargaan dan aktualisasi diri. Pada hakikatnya, setiap manusia memiliki kebutuhan dasar yang harus dipenuhi agar kehidupan dapat berjalan dengan baik. Seiring perkembangan zaman perlunya kebutuhan system keamanan menjadi lebih kompleks, dimana kebutuhan rasa aman dan keselamatan menjadi yang utama. Manusia ingin suatu control dan ketertiban dalam hidupnya.

Menurut Abraham Maslow yang merupakan seorang teoritikus dan psikolog pada tahun 1943, Beberapa kebutuhan dasar manusia akan rasa aman dan keselamatan, yaitu keamanan keuangan, kesehatan dan kebugaran, serta keamanan dari kecelakaan dan cedera. manusia pun akan termotivasi dan melakukan tindakan untuk memenuhi kebutuhan tersebut, misalnya dengan bekerja, menabung, dan pindah ke lingkungan yang lebih aman, dan lainnya.

Salah satu lemari penyimpanan yang paling aman adalah lemari brankas. lemari brankas adalah tempat penyimpanan barang-barang berharga yang terbuat dari besi dan baja yang system pengunciannya menggunakan kombinasi. penggunaan pada kepentingan pebisnis atau pengusaha sangatlah penting, sebab memiliki berbagai fungsi. penyimpanan barang dinilai penting dan berharga seperti harta, surat-surat, dokumen dan banyak media penyimpanan lainnya seperti USB Drive, Sim Card, SD atau Dvd akan lebih aman dengan menggunakan brankas. Seiring dengan meningkatnya kebutuhan masyarakat yang tidak hanya sebatas pada kebutuhan pokok saja, masyarakat mulai membutuhkan kebutuhan akan rasa aman terhadap harta kekayaan dan barang berharga lainnya yang mereka miliki. Pada akhirnya lemari brankas banyak dicari atau dipilih oleh manusia karena diikuti dengan semakin meningkatnya tindakan kejahatan yang membuat manusia tidak aman untuk menyimpan barang-barang berharga dirumah.

Perkembangan teknologi sebuah system keamanan sangat perlu diperhatikan, khususnya terhadap system keamanan pada penyimpanan barang berharga dan dokumen-dokumen penting lainnya seperti brankas. Pada umumnya brankas atau lemari pengaman yang ada sekarang ini kurang memiliki system keamanan yang baik dan penggunaan nomor kombinasi yang terkesan tidak praktis dalam pengaksesannya karena memerlukan waktu lama untuk menemukan nomor yang tepat.

Seiring perkembangan zaman yang semakin pesat memungkinkan adanya berbagai usaha untuk memberikan kemudahan dan kenyamanan bagi manusia. Salah satu usaha untuk memberikan kemudahan dan kenyamanan tersebut melalui pengembangan system keamanan pada brankas berbasis mikrokontroller.

Mikrokontroller sebagai suatu terobosan teknologi mikroprosesor dan mikrokomputer, hadir memenuhi kebutuhan pasar dan teknologi baru. Sebagai teknologi baru, yaitu dengan kandungan transistor yang lebih banyak namun hanya membutuhkan ruang yang kecil serta dapat diproduksi secara massal (dalam jumlah banyak) membuat harganya menjadi lebih murah (dibandingkan mikroprosesor). Dapat disimpulkan bahwa mikrokontroller adalah sebuah chip yang memiliki CPU, Rom, Ram, I/O, Clock dan peralatan lainnya yang memiliki kemampuan mengendalikan sistem-sistem secara otomatis dan berdiri sendiri. Oleh karena itu mikrokontroller ini sangat praktis untuk digunakan dalam berbagai aplikasi karena menghemat ruang dan waktu dalam perakitan aplikasinya.

Berdasarkan masalah tersebut, maka dari itu dibutuhkan teknologi otomasi yang tepat dan handal untuk penyimpanan barang berharga yang terintegrasi. teknologi tersebut diantaranya adalah *Radio Frequency Identification*(RFID) dan SIM800L.

1.2 Rumusan masalah :

Masalah yang akan dibahas dalam penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana merancang brankas yang dapat dikombinasikan dengan e-ktp
2. Bagaimana cara mengirim kode otp setelah e-ktp terdeteksi

1.3 Tujuan penelitian :

Adapun tujuan penelitian ini meliputi sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui rancang bangun dari brankas yang dapat dikombinasi dengan e-ktip
2. Untuk mengetahui proses pengiriman kode otp setelah e-ktip terdeteksi

1.4 Ruang Lingkup

Adapun Ruang Lingkup pada Tugas Akhir ini adalah untuk :

1. Pembahasan Tidak membahas karakteristik sensor.
2. Pembahasan hanya menggunakan mikrokontroler ATMEGA 328.
3. Pembahasan hanya menggunakan SIM800L sebagai pengirim kode otp.
4. Pembahasan hanya menggunakan LCD 16x2 sebagai tampilan.
5. Pembahasan hanya menggunakan 1 User (pengguna) saja.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian bagi mahasiswa dan masyarakat :

1. Hasil dari penelitian diharapkan jadi referensi bagi semua pihak khususnya Jurusan Teknik Elektro untuk meningkatkan pemahaman dan mutu dari hasil belajar mahasiswa, terkhusus bagi mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Elektro.
2. Sebagai bahan acuan bagi mahasiswa atau umum untuk mengadakan pengembangan dan penelitian sesuai dengan disiplin ilmu masing-masing.
3. Menambah wawasan dan pengalaman bagi perancang/penulis.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah pembahasan dan pemahaman, maka sistematika penulisan tugas akhir ini diuraikan sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan latar belakang penyusunan Tugas Akhir, latar belakang, rumusan masalah, dan batasan masalah, manfaat penulisan, serta sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan konsep teori yang menunjang kasus Tugas Akhir, memuat tentang dasar teori yang digunakan dan menjadi ilmu penunjang bagi peneliti, berkenaan dengan masalah yang akan diteliti yaitu komponen-komponen

dari rancang bangun keamanan pada brankas berbasis mikrokontroller ATmega328.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Bab ini menerangkan mengenai alat-alat, bahan dan lokasi dilaksanakannya pembuatan, pengujian, alat, jadwal, pengujian, serta jalannya alat.

BAB 4 ANALISA DAN HASIL PENELITIAN

Bab ini memuat tentang hasil pengujian dan pembahasannya.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikesimpulan dan saran.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka

Kata Brankas adalah berasal dari bahasa Belanda, kata branden artinya membakar dan kast artinya lemari, jadi lemari tahan bakar. Sedangkan dalam bahasa Indonesia Lemari Besi, yaitu lemari yang terbuat dari besi. Brankas umumnya berbentuk kubus/balok atau silinder. banyak pilihan jenis lemari penyimpanan dengan kapasitas dan fitur masing-masing. salah satu lemari penyimpanan yang paling aman adalah lemari brankas. Lemari Brankas adalah tempat penyimpanan barang-barang berharga yang terbuat dari besi dan baja yang system pengunciannya menggunakan kunci kombinasi.

Penelitian yang dilakukan Helmi Guntoro (2013) dan kawan kawan Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, FPTK, Universitas Pendidikan Indonesia dengan judul “Rancang Bangun Magnetic Doorlock Menggunakan Keypad Dan Solenoid Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno”. Dengan berkembangnya teknologi mikrokontroler saat ini, sistem keamanan dapat dilakukan dengan menggunakan alat elektronik sebagai pengganti sistem keamanan kunci konvensional. Alat keamanan pintu ini menggunakan solenoid dan mengendalikannya melalui keypad. Alat ini dirancang dengan memanfaatkan mikrokontroler Arduino Uno sebagai pengendali utama, dimana keypad berfungsi sebagai alat input kode password dan memberikan perintah pada mikrokontroler untuk mengendalikan relay.

Alat ini bekerja ketika ada masukan berupa kode password melalui keypad, dan jika password yang dimasukkan benar maka mikrokontroler akan memberikan input high pada relay untuk mengaktifkan solenoid. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa magnetic door lock ini dapat bekerja dengan baik, hal ini dibuktikan dengan software IDE Arduino bahwa mikrokontroler dapat mendeteksi input keypad dengan baik, delay yang diterapkan untuk mengaktifkan solenoid dapat berjalan dengan baik, dan fitur untuk mengubah dan menyimpan kode password baru dapat berjalan dengan baik.

Skripsi Allen Kelana (2015) dan kawan kawan dalam Jurnal Rekayasa dan Teknik Elektro, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Lampung, Bandar Lampung dengan judul Model Pemilihan Umum Elektronik Kepala Daerah dengan Pembacaan Radio Frequency Identification (RFID) pada Kartu Tanda Penduduk. Model pemilu elektronik yang dibuat menggunakan Radio Frequency Identification (RFID) tag pasif yang terdapat pada Kartu Tanda Penduduk Elektronik (KTP Elektronik) untuk identifikasi. Dengan menggunakan NFC Shield sebagai sensor pembaca Unique Identification (UID) RFID dan ditambah mikrokontroler Arduino Mega 2560 sebagai pengendalinya. Dari hasil pengujian didapatkan bahwa semua bagian dari sistem berjalan dengan baik. NFC Shield dapat membaca UID tag RFID KTP Elektronik yang kemudian diteruskan ke database pada komputer untuk diidentifikasi dengan membandingkan UID yang diterima terhadap database tabel pemilih dan tabel absensi memastikan hak suaranya masih dapat digunakan. Setelah sistem memutuskan UID tersebut diterima, akan berlanjut pada proses pengambilan suara. Sistem mengirimkan surat suara dan penduduk memberikan pilihannya. Dapat disimpulkan bahwa Model Pemilu Elektronik dengan pembacaan RFID pada KTP Elektronik dapat menjadi model alternative e-voting pengganti pemilu konvensional yang sedang dirancang pemerintah.

Penelitian serupa pernah dilakukan Angga Saputra Pratama (2017) dengan judul “Rancang Bangun Aplikasi Sistem Parkir Menggunakan Teknologi RFID (Radio Frequency Identification)”, alat ini dibuat dengan solusi permasalahan pokok parkir meliputi dari pengelolaan lahan, keamanan, kenyamanan, dan efektivitas sistem parkir. Penelitian ini membahas tentang pemanfaatan RFID (Radio Frequency Identification) untuk mengelola sistem parkir yang baru dengan menggunakan aplikasi dari kartu tag RFID. Kartu tag RFID ini terhubung dengan database yang ada pada sistem parkir yang berisikan data-data penggunaan kendaraan sesuai tag, apabila data tag telah terdaftar maka portal parkir akan terbuka otomatis dan transaksi parkir tersimpan sedangkan apabila data tidak terdaftar maka portal parkir akan tetap tertutup. Proses transaksi masuk dan keluar parkir akan tersimpan otomatis kedalam database sistem yang dilengkapi juga dengan foto kendaraan yang ditangkap saat masuk dan keluar menggunakan

webcam. Berdasarkan hasil penelitian, aplikasi sistem parkir ini dapat digunakan dengan baik. Aplikasi sistem parkir juga memiliki tingkat kelayakan diatas batas minimal kategori layak (70%) yaitu sebesar 89,06%. Aplikasi sistem parkir yang dibangun dinyatakan layak untuk dapat diterapkan menggantikan sistem parkir manual yang belum menggunakan teknologi sehingga perlu dilakukan penelitian dan pengembangan lebih lanjut untuk meningkatkan fitur-fitur baru.

Kemajuan teknologi dibidang elektronika yang diperoleh pada masa sekarang ini dirasakan banyak memberi keuntungan bagi pemenuhan kebutuhan manusia. Oleh sebab itu telah diciptakan peralatan-peralatan pembantu penunjang, serta cara yang lebih mudah dalam mengatasi kesulitan yang ditemui dalam kehidupan sehari-hari. Bidang Elektronika adalah salah satu bidang ilmu pengetahuan yang mengalami kemajuan yang sangat pesat, hampir menguasai seluruh peralatan yang ada (Khairul, 2020). Semakin berkembangnya zaman di era modernisasi ini, teknologi mikrokontroler diharapkan dapat melakukan system keamanan sebagai penggunaan alat elektronik pengganti system keamanan kunci konvensional.

Arduino merupakan sebuah papan tunggal mikrokontroler (atau lebih mudah dipanggil dengan kit mikrokontroler) yang dikembangkan oleh arduino.cc. sifat dari arduino ini sendiri adalah open-source sehingga bebas digunakan dan disebarluaskan. Arduino sering digunakan pada pembuatan atau pengembangan proyekelektronika. Umumnya, penggunaan arduino dipakai ketika system tidak menuntut komputasi yang cepat dari data yang besar. Contoh proyek yang sangat umum dan menggunakan Arduino sebagai inti pemrosesannya adalah *Robot Line Follower, Robot Sumo, mini RV, smart house, saklar nirkabel, system keamanan, dan lain-lain.*

Keypad adalah bagian penting dari suatu perangkat elektronika yang membutuhkan interaksi manusia. Keypad merupakan jenis perangkat input yang berfungsi sebagai interface antara perangkat (mesin) elektronik dengan manusia atau dikenal dengan istilah HMI (Human Machine Interface). Masukan perangkat inilah yang jadi awal proses keamanan pada brankas yang akan dibaca oleh mikrokontroler dengan membedakan byte yang terdiri dari bit-bit yang beragam untuk jenis tombol-tombol yang ada (Surkani, Devi, dan Mansur 2017).

Keamanan yang terintegrasi dengan berbasis mikrokontroler ini diharapkan dapat lebih menjamin keamanannya dibandingkan dengan kunci manual, karena identitas yang telah didaftarkan sebelumnya lebih sulit untuk dibajak atau digandakan.

2.2 Arduino Uno

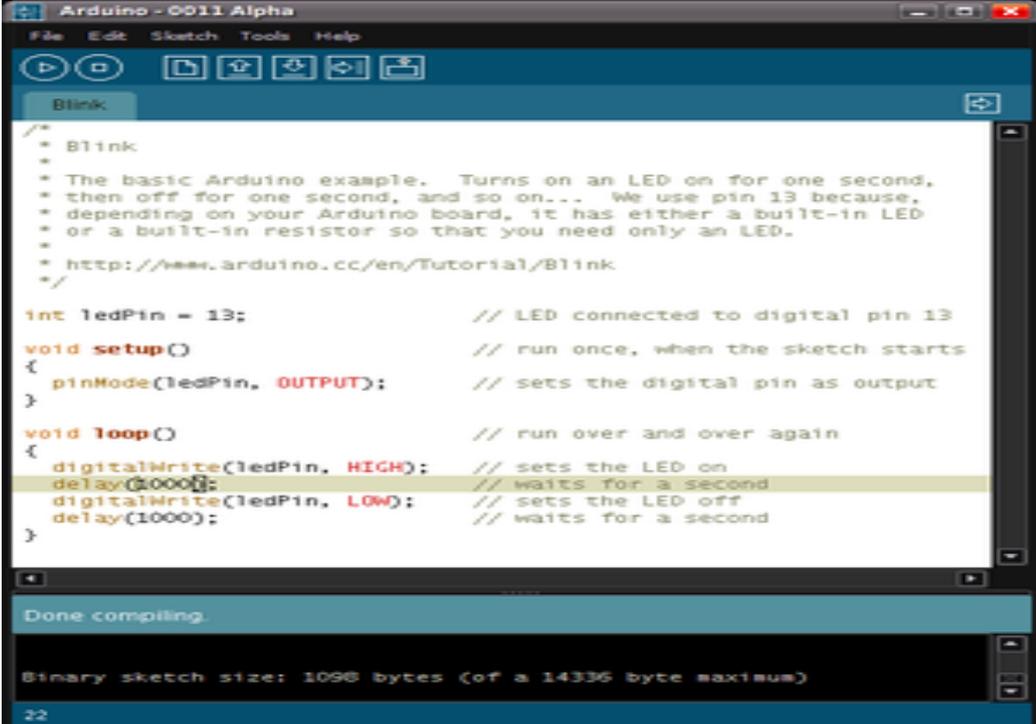
Arduino adalah pengendali mikro single-board yang bersifat sumber terbuka, diturunkan dari wiring platform, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Perangkat kerasnya memiliki prosesor Atmel AVR dan softwrenya memiliki bahasa pemrograman sendiri. Arduino merupakan senarai perangkat keras terbuka yang ditujukan kepada siapa saja yang ingin membuat purwarupa peralatan elektronik interaktif berdasarkan hardware dan software yang fleksibel dan mudah digunakan.

Mikrokontroler diprogram menggunakan bahasa pemrograman arduino yang memiliki kemiripan *syntax* dengan bahasa pemrograman C, karena sifatnya yang terbuka maka siapa saja dapat mengunduh skema hardware arduino dan membangunnya. Arduino menggunakan keluarga mikrokontroler ATmega yang dirilis oleh atmel sebagai basis, namun ada individu/perusahaan yang membuat *clone* arduino dengan menggunakan mikrokontroler lain dan tetap kompatibel dengan arduino pada level hardware. Untuk fleksibilitas, program dimasukkan melalui bootloader meskipun ada opsi untuk mem-bypass bootloader dan menggunakan pengunduh untuk memprogram mikrokontroler secara langsung melalui port ISP.

Semuanya berawal dari sebuah thesis yang dibuat oleh Hernando Barragan, di Institute Ivrea, Italia pada tahun 2005, dikembangkan oleh Massimo Banzi dan David Cuartielles dan diberi nama *Arduin of Ivrea*. Lalu diganti nama menjadi arduino yang dalam bahasa italia berarti teman yang berani. Tujuan awal dibuat Arduino adalah untuk membuat perangkat mudah dan murah, dari perangkat yang ada saat itu. Dan perangkat tersebut ditujukan untuk para siswa yang akan membuat perangkat desain dan interaksi. Saat ini tim pengembangannya adalah Massimo Banzi, David Cuartielles, Tom Igoe, Gianluca Martino, David Mellis, dan Nicholas Zambetti. Mereka mengupayakan 4 hal dalam Arduino ini, yaitu :

1. Harga terjangkau.
2. Dapat dijalankan diberbagai system operasi, Windows, Linux, Mac, dan sebagainya.
3. Sederhana, dengan bahasa pemrograman yang mudah bisa dipelajari orang awam, bukan untuk orang teknik saja.
4. Open Source, hardware maupun software

Arduino Software



```

Arduino - 0011 Alpha
File Edit Sketch Tools Help
Blink
/*
 * Blink
 *
 * The basic Arduino example. Turns on an LED on for one second,
 * then off for one second, and so on... We use pin 13 because,
 * depending on your Arduino board, it has either a built-in LED
 * or a built-in resistor so that you need only an LED.
 *
 * http://www.arduino.cc/en/Tutorial/Blink
 */

int ledPin = 13;           // LED connected to digital pin 13
void setup()              // run once, when the sketch starts
{
  pinMode(ledPin, OUTPUT); // sets the digital pin as output
}

void loop()              // run over and over again
{
  digitalWrite(ledPin, HIGH); // sets the LED on
  delay(1000);              // waits for a second
  digitalWrite(ledPin, LOW);  // sets the LED off
  delay(1000);             // waits for a second
}

Done compiling.
Binary sketch size: 1098 bytes (of a 14336 byte maximum)
22

```

Contoh program

Arduino Software

Pengembang

Rilis stabil

0022 / 24 Desember 2010; 9 tahun lalu

Repositori

- github.com/arduino/Arduino

Bahasa pemrograman

Java

Sistem operasi

Cross-platform

Jenis

Integrated development environment

Lisensi

LGPL atau GPL

Situs web

arduino.cc/en/

Gambar 2.1 Software Arduino dan Contoh Program

Contoh penulisan Code Program pada Arduino Uno.

```

Void setup () {
  pinMode (13,OUTPUT) ;
  pinMode (12,OUTPUT) ;
  digitalWrite (13,LOW) ;
  digitalWrite (12,LOW) ;
  Serial.begin (9600) ;
}

void loop () {
  digitalWrite (13,HIGH) ;
  digitalWrite(12,HIGH) ;
  delay (500) ;
  digitalWrite (13,LOW) ;
  digitalWrite(12,LOW) ;
  delay (500) ;
}

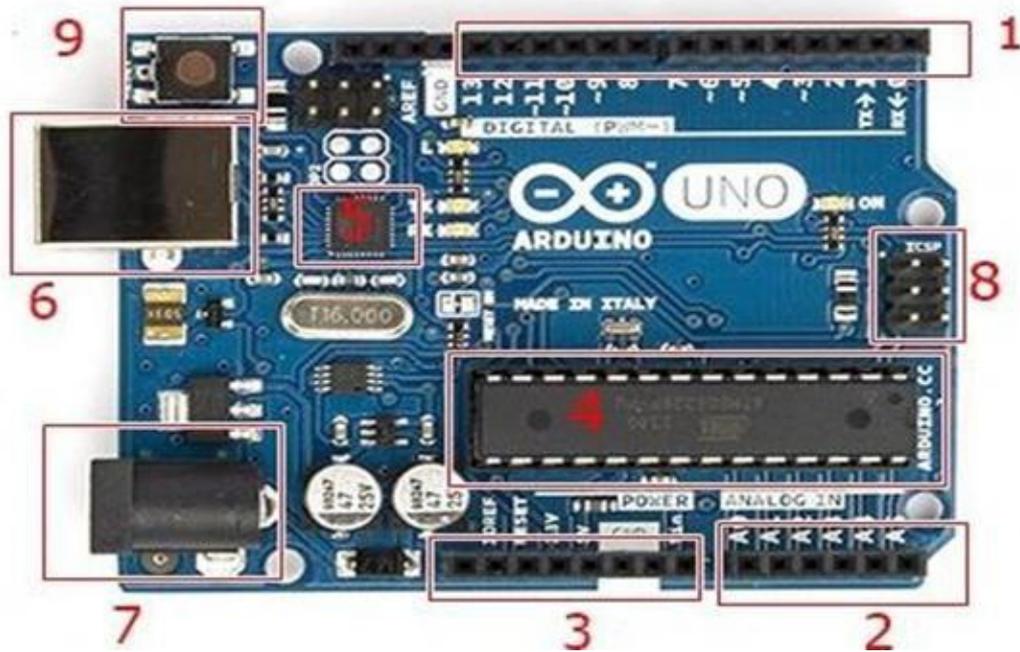
```

Sifat Arduino yang Open Source, membuat Arduino berkembang sangat cepat. Sehingga banyak lahir perangkat-perangkat sejenis arduino. Seperti DFRduino atau Freeduino, sedangkan untuk lokal ada CipaDuino yang dibuat oleh SKIR70, lalu ada MurmerDuino yang dibuat oleh Robot Unyil, ada lagi AViShaDuino yang salah satu pembuatnya adalah Admin Kelas Robot. Sampai saat ini pihak resmi, sudah membuat berbagai jenis-jenis Arduino. Mulai dari yang paling banyak digunakan, yaitu Arduino Uno. Hingga Arduino yang sudah menggunakan ARM Cortex, berbentuk Mini PC.

Hingga saat ini sudah ada ratusan ribu Arduino yang digunakan didunia sejak tahun 2011. Arduino juga sudah dipakai oleh perusahaan-perusahaan besar, contohnya Google menggunakan arduino untuk Accessory Development Kit, NASA memakai arduino untuk prototypin, ada lagi Large Hadron Colider memakai arduino dalam beberapa hal untuk pengumpul data.

Arduino uno adalah salah satu jenis papan mikrokontroller berdasarkan ATmega328, dan Uno adalah istilah Italia yang berarti satu. Arduino uno dinamai untuk menandai rilis papan mikrokontroller yang akan datang yaitu Arduino Uno Board 1.0. Papan ini mencakup pin I/O digital-14, colokan listrik analog i/ps-6, resonator keramik-A16MHz, koneksi USB, tombol RST, dan header ICSP.

Arduino Uno adalah salah satu produk berlabel Arduino yang sebenarnya adalah suatu papan elektronik yang mengandung mikrokontroler ATmega328 (sebuah *keeping* yang secara fungsional bertindak seperti sebuah computer). Peranti ini dapat dimanfaatkan untuk mewujudkan rangkaian elektronik dari yang sederhana hingga yang kompleks.



Gambar 2.2 Board Arduino Uno

Pada papan arduino terdapat bagian-bagian antara lain ialah seperti terlihat pada gambar berikut :

1. *Pin input/output digital* (diberi label,,0 sampai 13”).

Secara umum pin I/O ini adalah pin digital, yakni pin yang bekerja pada level tegangan umum pin I/O adalah pin digital (0V sampai 5V) baik untuk input atau output. Namun pada beberapa pin output analog, yang dapat mengeluarkan tegangan analog 0V sampai 5V, pin tersebut adalah pin 3, 5, 6, 9, 10 dan 11, selain itu untuk pin 0 dan 1 juga memiliki fungsi bertindak khusus sebagai pin komunikasi serial.

2. *Pin input analog* (diberi Label,,A0 sampai A5”).

Pin tersebut dapat menerima input tegangan analog antara 0V sampai 5V, tegangan ini akan direpresentasikan sebagai bilangan 0 – 1023 dalam program.

3. *Pin untuk sumber tegangan*

Kelompok ini merupakan kumpulan pin yang berhubungan dengan sumber tenaga, misalnya output 5V, Output 3,3V, GND (2 pin) dan Vref (tegangan referensi untuk pembacaan ADC internal).

4. *IC ATMega328*

Seperti yang telah dijelaskan IC ini bertindak sebagai pusat kendali pemrosesan data.

5. *IC ATMega16U*

IC ini diprogram untuk menangani komunikasi data dengan PC melalui port USB.

6. *Jack USB*

Merupakan soket USB tipe B sebagai penghubung data serial dengan PC.

7. *Jack Power*

Merupakan soket untuk catu daya eksternal antara 9V sampai 12V DC.

8. *Port ICSP (In-Circuit Serial Programming)*

Port ini digunakan untuk memprogram arduino tanpa bootloader.

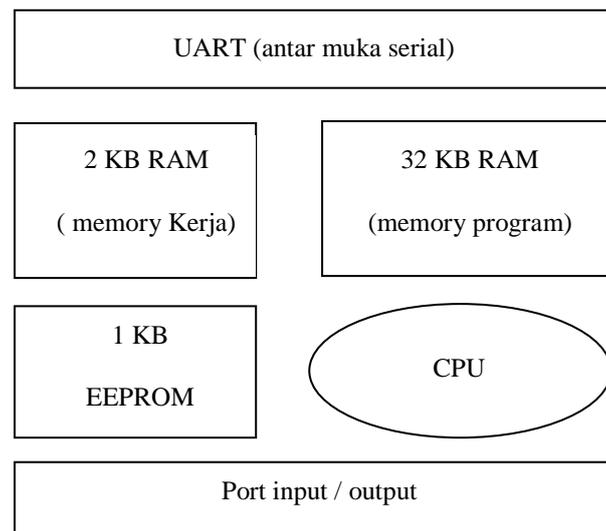
9. *Tombol Reset*

Digunakan untuk mereset papan mikrokontroler arduino untuk memulai program dari awal.

Pengendalian LED hingga pengontrolan robot dapat diimplementasikan dengan menggunakan papan yang berukuran kecil ini. Dengan penambahan komponen tertentu, piranti ini bisa dipakai untuk pemantauan jarak jauh melalui internet, misalnya pemantauan kondisi pasien dirumah sakit dan pengendalian alat alat dirumah. Arduino Uno mengandung mikroprosesor (berupa Atmel AVR) dan dilengkapi dengan oscillator 16MHz (yang memungkinkan operasi berbasis waktu dilaksanakan dengan tepat).

2.2.1 Memori Arduino Uno

Atmega 328 mempunyai memori 32 KB (dengan 0,5 digunakan untuk bootloader), juga mempunyai 2 KB SRAM dan 1 KB EEPROM, (yang mana dapat dibaca tulis dengan library EEPROM) (Syahwil, 2013). Dibawah ini diperlihatkan contoh diagram blok sederhana dari mikrokontroler Atmega328.



Gambar 2.3 Diagram sederhana mikrokontroler Atmega328

Menurut Djunaidi (2011) memberikan penjelasan mengenai blok-blok diatas sebagai berikut :

1. Universal Asynchronos Receiver/Tranmitter (UART) adalah antar muka yang digunakan untuk komunikasi serial seperti RS-232, RS-422 dan RS-485.
2. 2 KB RSM flash memory bersifat volatile (hilang saat daya dimatikan), digunakan untuk variable-variable didalam program.
3. 32 KB RAM flash memory bersifat non-volatile, digunakan untuk menyimpan program yang dimuat dari komputer. Selain program, flash memory juga menyimpan bootloader.

2.2.2 Catu Daya Arduino Uno

Arduino uno dapat diaktifkan melalui koneksi USB atau dengan catu daya eksternal. Sumber daya eksternal berasal dari adaptor AC ke DC atau baterai. Board Arduino Uno dapat beroperasi pada pasokan eksternal dari 6 sampai 20 volt. Jika suplai kurang dari 7 volt, pin yang keluaran 5V pasokannya kurang dari 5 volt, board mungkin tidak stabil. Jika menggunakan tegangan lebih 12V, regulator tegangan bisa panas dan merusak board. Kisaran yang disarankan adalah antara 7 sampai 12 volt.

2.2.3 Mikrokontroler ATmega 328

ATmega328 merupakan mikrokontroler keluarga AVR 8 bit yang memiliki ukuran fisik lebih kecil, namun memori dan periperial lainnya tidak

kalah dengan keluarga AVR yang lain. ATmega328 memiliki 3 buah PORT utama yaitu PORTB, PORTC, dan PORTD dengan total pin *input/output* sebanyak 23 pin. PORT tersebut dapat difungsikan sebagai *input/output* digital atau difungsikan sebagai periperial lainnya.



Gambar 2.4 Board Mikrokontroler ATmega328

a. Port B

PortB merupakan jalur data 8 bit yang dapat difungsikan sebagai *input/output*. Selain itu PORTB juga dapat memiliki fungsi alternatif seperti :

- 1) ICP1 (PB0), berfungsi sebagai *Timer Counter 1 input capture* pin.
- 2) OC1A (PB1), OC1B (PB2) dan OC2 (PB3) dapat difungsikan sebagai keluaran PWM (*Pulse Width Modulation*).
- 3) MOSI (PB3), MISO (PB4), SCK (PB5), SS (PB2) merupakan jalur komunikasi SPI.
- 4) Selain itu pin ini juga berfungsi sebagai jalur pemrograman serial (ISP).
- 5) TOSC1 (PB6) dan TOSC2 (PB7) dapat difungsikan sebagai sumber *clock* external untuk *timer*.
- 6) XTAL1 (PB6) DAN XTAL2 (PB7) merupakan sumber *clock* utama mikrokontroler.

b. Port C

PortC merupakan jalur data 7 bit yang dapat difungsikan sebagai *input/output* digital. Fungsi alternative PORTC antara lain :

1) ADC6 *channel* (PC0,PC1,PC2,PC3,PC4,PC5) dengan resolusi sebesar 10 bit. ADC dapat digunakan untuk mengubah input yang berupa tegangan analog menjadi data digital.

2) I2C (SDA dan SDL) merupakan salah satu fitur yang terdapat pada PORTC. I2C digunakan untuk komunikasi dengan sensor atau *device* lain yang memiliki komunikasi data tipe I2C seperti kompas, *accelerometer nunchuck*.

c. Port D

Port D merupakan jalur data 8 bit yang masing-masing pin-nya juga dapat difungsikan sebagai input/output. Sama seperti *Port B* dan *Port C*, *Port D* juga memiliki fungsi alternatif dibawah ini.

1) USART (TXD dan RXD) merupakan jalur data komunikasi serial dengan level sinyal TTL. Pin TXD berfungsi untuk mengirimkan data serial, sedangkan RXD kebalikannya yaitu sebagai pin yang berfungsi untuk menerima data serial.

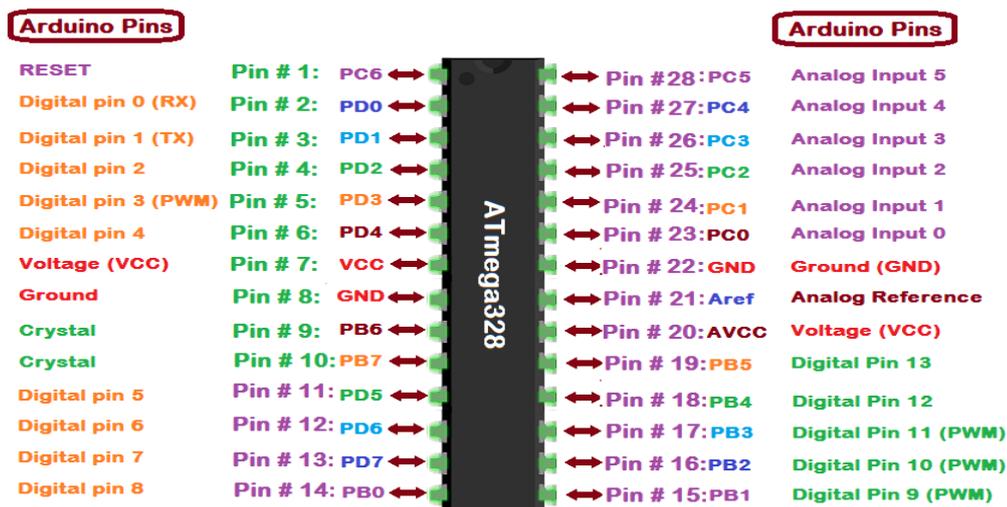
2) *Interrupt* (INT0 dan INT1) merupakan pin dengan fungsi khusus sebagai interupsi *hardware*. Interupsi biasanya digunakan sebagai selaan dari program, misalkan pada saat program berjalan kemudian terjadi interupsi *hardware/software* maka program utama akan berhenti dan akan menjalankan program interupsi.

3) XCK dapat difungsikan sebagai sumber *clock external* untuk USART, atau dapat memanfaatkan *clock* dari CPU, sehingga tidak perlu membutuhkan *external clock*.

4) T0 dan T1 berfungsi sebagai masukan *counter external* untuk *timer 1* dan *timer0*.

5) AIN0 dan AIN1 keduanya merupakan masukan *input* untuk *analog comparator*.

Arduino memiliki 14 pin input/output yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM (Pulse Width Modulation), 6 analog input, crystal osilator 16 MHz, koneksi USB, jack power, kepala ICSP, dan tombol reset. Arduino mampu men-support mikrokontroller, dapat dikoneksikan dengan komputer menggunakan kabel USB.



Gambar 2.5 Arduino Uno ATmega 328 Pin Mapping

Setiap 14 pin digital pada arduino dapat digunakan sebagai input atau output, menggunakan fungsi pinMode(), digitalWrite(), dan digitalRead(). Input/output dioperasikan pada 5 volt. Setiap pin dapat menghasilkan atau menerima maximum 40mA dan memiliki internal pull-up resistor (disconnected oleh default) 20-50K Ohm.

Beberapa pin memiliki fungsi sebagai berikut :

- Serial : 0 (RX) dan 1(TX), digunakan untuk menerima (RX) dan mengirim (TX) TTL data serial. Pin ini terhubung pada pin yang koresponding dari USB ke TTL chip serial.
- PWM : 3, 5, 6, 9, 10, dan 11. Mendukung 8-bit output PWM dengan fungsi analog Write().
- Interrupt eksternal : 2 dan 3. Pin ini dapat dikonfigurasi untuk trigger sebuah interap pada low value, rising atau falling edge, atau perubahan nilai.
- SPI : 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK). Pin ini mensupport komunikasi SPI, yang mana masih mendukung hardware, yang tidak termasuk pada bahasa arduino.
- LED : 13. Ini adalah dibuat untuk koneksi LED ke digital pin 13. Ketika pin bernilai HIGH, LED hidup, ketika pin LOW, LED mati.

2.2.4 Fitur AVR ATmega328

ATmega328 adalah mikrokontroler keluaran dari atmel yang mempunyai arsitektur RISC (*Reduce Instruction Set Computer*) yang dimana setiap proses eksekusi data lebih cepat dari pada arsitektur CISC (*completed Instruction Set Computer*). Beberapa fitur ATMEGA328 yaitu :

- a. Memiliki 130 macam instruksi yang hampir semuanya dieksekusi dalam satu siklus *clock* dan 32 x 8-bit register serba guna dengan kecepatan mencapai 16 MIPS dengan clock 16 MHz.
- b. Memiliki 32 KB *Flash Memory*, 2 KB *SRAM (Static Random Access Memory)* dan 1 KB *EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory)* sebagai tempat penyimpanan data semi permanent dan memiliki.
- c. Memiliki 14 pin I/O digital, 6 diantaranya *PWM (Pulse Width Modulation)* output.
- d. *Master/Slave SPI Serial interface.*

Mikrokontroler ATmega 328 memiliki arsitektur Harvard, yaitu memisahkan memori untuk kode program dan memori untuk data sehingga dapat memaksimalkan kerja dan *parallelism*.

Instruksi-instruksi dalam memori program dieksekusi dalam satu alur tunggal, dimana pada saat satu instruksi dikerjakan instruksi berikutnya sudah diambil dari memori program. Konsep inilah yang memungkinkan instruksi – instruksi dapat dieksekusi dalam setiap satu siklus clock. 32 x 8-bit register serba guna digunakan untuk mendukung operasi pada ALU (*Arithmetic Logic Unit*) yang dapat dilakukan dalam satu siklus. 6 dari register serba guna ini dapat digunakan sebagai 3 buah register pointer 16-bit pada mode pengalamatan tidak langsung untuk mengambil data pada ruang memori data. Ketiga register pointer 16-bit ini disebut dengan register X (gabungan R26 dan R27), register Y (gabungan R28 dan R29), dan register Z (gabungan R30 dan R31). Hampir semua instruksi AVR memiliki format 16-bit.

Setiap alamat memori program terdiri dari instruksi 16-bit atau 32-bit. Selain register serba guna diatas, terdapat register lain yang terpetakan dengan teknik *memory mapped* I/O selebar 64 byte. Beberapa register ini digunakan

untuk fungsi khusus antara lain sebagai register control Timer/Counter, Interupsi, ADC, USART, SPI, EEPROM, dan fungsi I/O lainnya. Register – register ini menempati memori pada alamat 0x20h – 0x5Fh.

2.3 RFID (*Radio Frequency Identification*)

RFID adalah sebuah teknologi yang memanfaatkan frekuensi radio untuk identifikasi otomatis terhadap obyek-obyek atau manusia. Metode yang paling sering digunakan adalah untuk menyimpan serial number yang menunjukkan identitas seseorang atau benda.

Mekanisme kerja yang terjadi dalam sebuah sistem RFID yaitu sebuah reader frekuensi radio melakukan scanning terhadap data yang tersimpan dalam tag, kemudian mengirimkan informasi tersebut ke sebuah basis data yang menyimpan data yang terkandung dalam tag tersebut.

RFID adalah pendeteksian objek benda atau manusia yang menggunakan frekuensi transmisi radio. RFID menggunakan frekuensi radio untuk membaca informasi dari sebuah alat kecil yang disebut dengan tag atau transponder (Transmisi + Responder). Tag RFID akan mengenali dirinya sendiri ketika mendeteksi sinyal dari alat yang kompatibel, dalam hal ini yaitu pembaca RFID (RFIDReader).

Menurut Kenzeller RFID adalah teknologi identifikasi yang fleksibel, mudah digunakan, dan sangat cocok untuk operasi otomatis. RFID mengkombinasikan keunggulan yang tidak tersedia pada teknologi identifikasi yang lain. RFID ini dapat diterapkan pada tag yang fungsinya hanya dapat dibaca saja (Red Only) atau yang dapat dibaca dan ditulis (Red Write). Selain itu RFID juga memiliki integritas data yang tinggi dan memiliki tingkat keamanan yang tinggi karena sulit dipalsukan.

2.3.1 Sejarah dan Perkembangan

Perkembangan RFID yang dimulai sejak tahun 1920, akan tetapi telah berkembang menjadi IFF transponder pada tahun 1939. Pada waktu itu RFID berfungsi sebagai alat identifikasi pesawat musuh yang dipakai oleh militer Inggris pada perang dunia II. Sejak tahun 1945 beberapa orang berfikir bahwa perangkat pertama RFID ditemukan oleh Leon Theremin sebagai suatu *tool* spionase untuk pemerintah Rusia.

Alat dari Mario Cardullo adalah nenek moyang pertama dari RFID modern saat ini, karena merupakan sebuah *transponder* radio pasif dengan memori. Perangkat pasif pertama yang didukung oleh sinyal yang mengintrogasi, dan telah didemonstrasikan pada tahun 1971 di New York Port Authority. Alat RFID ini terdiri dari sebuah *transponder* dengan 16 bit memori yang digunakan sebagai tool device. Cardullo mematenkan dasar penggunaan frekuensi radio, suara dan cahaya sebagai *transmisi*.

2.3.2 Cara Kerja RFID

RFID menggunakan sistem identifikasi dengan gelombang radio. Untuk itu minimal dibutuhkan dua buah perangkat, yaitu yang disebut tag dan reader. Saat pemindaian data, reader membaca sinyal yang diberikan oleh RFID tag. RFID tag tidak berisi informasi lengkap yang tersimpan seperti nama, NIM, ataupun alamat. Tag RFID hanya berisi tag unik yang berbeda-beda dengan lainnya jadi informasi yang mengenai objek yang terhubung ke tag ini hanya terdapat pada sistem atau database yang terhubung pada RFID reader.

Secara singkat cara kerja RFID dimulai dari identifikasi objek atau data pada RFID tag dilakukan dengan cara mencocokkan data yang tersimpan dalam memori tag transponder dengan data yang dikirimkan oleh reader ke sistem atau database. Pada tag sinyal dikirimkan oleh reader melalui gelombang elektromagnetik, kemudian tag akan merespon dan mengirimkan data/informasi didalamnya.

Adapun prinsip kerja yang meliputi alat ini yaitu :

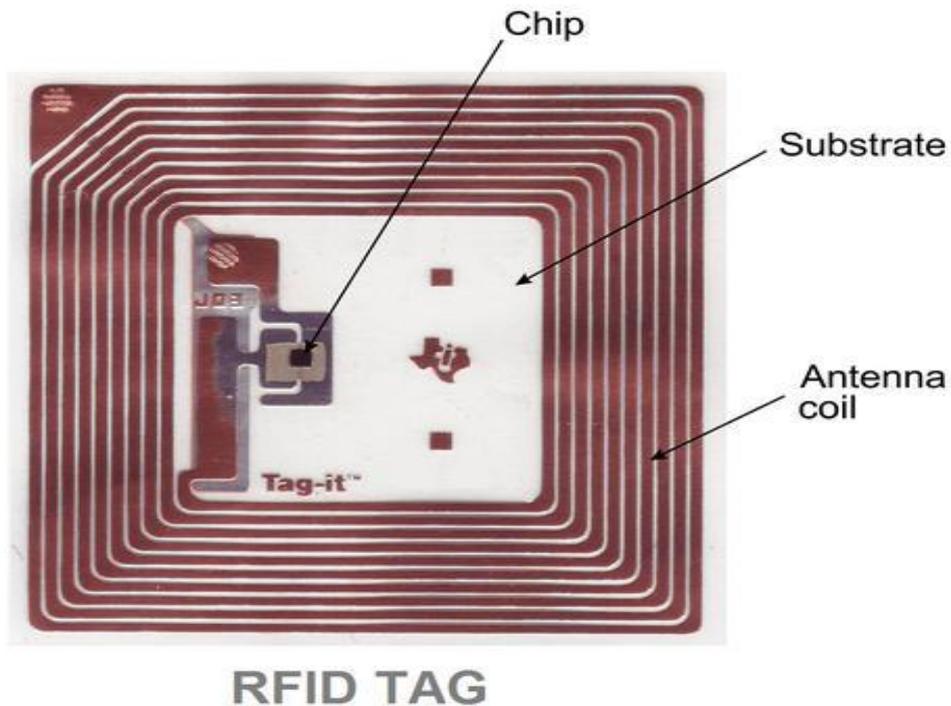
1. RFID menggunakan sistem identifikasi dengan gelombang radio, karena itu, minimal dibutuhkan dua buah perangkat agar alat ini dapat berfungsi, adapun perangkat yang dibutuhkan disebut TAG dan READER.
2. RFID TAG alat yang melekat pada objek yang akan diidentifikasi oleh RFID Reader. Terdapat 2 jenis RFID Tag yaitu perangkat pasif tanpa menggunakan baterai. Sedangkan, TAG aktif menggunakan baterai untuk dapat berfungsi alat ini dapat berupa perangkat read-only yang berarti hanya dapat dibaca saja ataupun perangkat read-write yang berarti dapat dibaca dan ditulis ulang.

3. Alat ini hanya berisi sebuah TAG yang unik yang berbeda satu dengan yang lainnya. Jadi informasi mengenai objek yang terhubung ke tag ini hanya terdapat pada sistem atau database yang terhubung pada RFID Reader.
4. RFID Reader merupakan alat pembaca dari RFID TAG. Ada dua macam RFID Reader yaitu Reader Pasif dan Reader Aktif.
5. Reader Pasif memiliki sistem pembaca pasif yang hanya dapat menerima sinyal radio dari TAG Aktif (yang dioperasikan dengan baterai). Jangkauan penerima alat ini dapat mencapai sampai dengan jarak 600 meter. Hal ini memungkinkan untuk dijadikan sebagai sistem perlindungan dan pengawasan aset.
6. Reader Aktif memiliki sistem pembaca pasif yang dapat memancarkan sinyal interogator ke TAG dan menerima balasan autentifikasi dari TAG. Sinyal interogator ini juga menginduksikan TAG dan akhirnya menjadi sinyal DC sehingga dapat menjadi sumber daya TAG pasif.

2.3.3 Tag RFID

Tag RFID merupakan alat yang digunakan untuk menyimpan data yang dibuat dari rangkaian elektronika dan ditambah dengan antena yang terintegrasi didalamnya. Karena digunakan dalam menyimpan data, tag RFID memiliki memori yang dapat dibagi menjadi sel-sel. Beberapa diantara memory ini juga dapat menyimpan serial number yang unik yang disimpan saat tag ini diproduksi.

Bentuk dari tag RFID sangat bervariasi terutama dalam hal ukuran. Tag RFID yang berbentuk plastik keras biasanya dipakai untuk menandai suatu benda atau barang-barang seperti yang digunakan dipusat perbelanjaan atau di mall. selain itu ada juga yang berbentuk kartu yang biasa disebut smartcard, penggunaan kartu itu juga sudah marak di khalayak ramai salah satunya digunakan pada e-ktip dan kartu tanda pegawai. Ada juga yang berbentuk gantungan kunci plastik serta sticker yang ditempelkan pada benda atau objek tertentu. Sementara tag yang digunakan pada hewan umumnya berbentuk kapsul kecil yang ditanamkan pada tubuh hewan yang biasanya berfungsi untuk identifikasi dan tracking pada hewan.



Gambar 2.6 Tag RFID

1. IC (Integrated Circuit) merupakan sebuah chip yang tertanam dalam tag yang berfungsi sebagai penyimpan data.
2. Metal Coil merupakan komponen yang terbuat dari kawat aluminium yang berfungsi sebagai penyimpan data.
3. Encapsulating Material terbuat dari bahan kaca yang berfungsi sebagai bahan pembungkus tag.

Selain dari hal bentuk yang berbeda tag RFID juga dapat dibedakan berdasarkan adanya daya tambahan yang digunakan yakni tag pasif, tag semi pasif, dan tag aktif. Biasanya ada tambahan menggunakan baterai yang terpasang pada RFID tag tersebut. Apabila tag RFID tidak menggunakan daya tambahan disebut tag pasif. Tag pasif biasanya dapat digunakan pada frekuensi rendah (LF), Frekuensi tinggi (HF), dan frekuensi ultra tinggi (UHF). Semakin tinggi frekuensi yang digunakan maka jarak pembacaan tag RFID semakin jauh. Harga tag pasif cenderung lebih murah sehingga tag pasif ini banyak digunakan oleh perusahaan, sekolah, ataupun industri. Contoh penggunaan tag pasif ini pada kartu perpustakaan, kartu masuk hotel, serta tag RFID pada barang dipusat perbelanjaan.

Tag semi pasif ini merupakan versi tag pasif yang menggunakan catu daya sendiri berupa baterai. Akan tetapi berbeda dengan tag aktif tag semipasif ini tidak dapat memulai komunikasi dengan reader. Baterai di tag ini juga melakukan fungsi lain yaitu untuk memantau keadaan lingkungan dan memberikan daya bagian elektronik internal tag, serta untuk memfasilitasi dalam penyimpanan informasi. Tag semipasif ini tidak secara aktif memancarkan sinyal ke reader. Penggunaannya dapat dihubungkan pada sensor untuk menyimpan informasi.

Tag aktif ini terdiri dari tag dengan antena, chip, dan jelas memiliki catu daya berupa baterai, serta pemancar yang akan secara berkala mengirim sinyal secara kontinyu. Harga tag aktif ini cenderung lebih mahal dari tag lainnya. Keistimewaan tag aktif ini memiliki kemampuan baca tulis data yang dapat ditulis ulang serta dimodifikasi sesuai keinginan. Tag aktif dapat berkomunikasi pada jarak yang lumayan jauh tergantung dari daya baterainya.

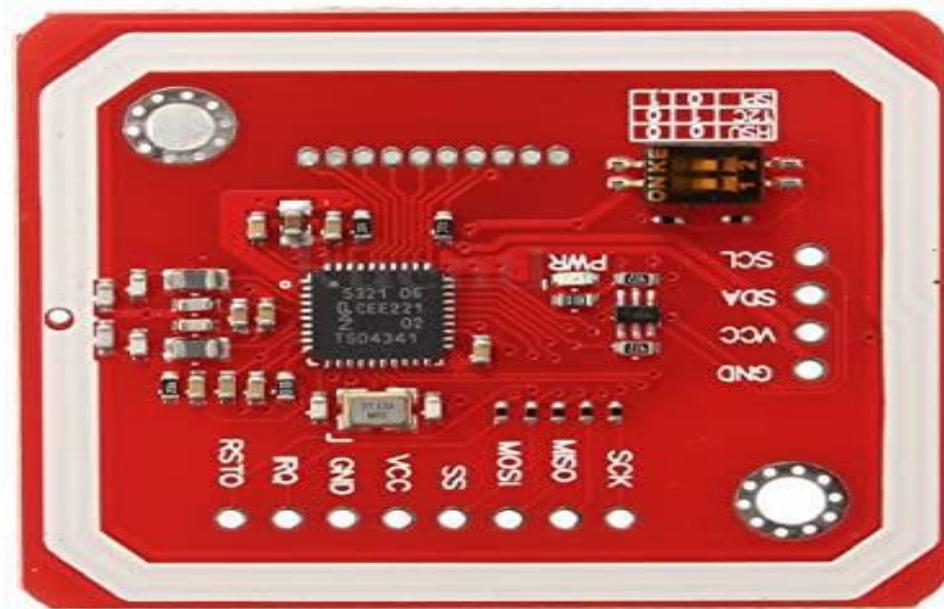
Seperti yang telah dijelaskan sedikit diatas bahwa tag RFID ini memiliki tipe memori yang bervariasi. Tipe memori ini meliputi read only, read/write, serta write-once read-many. Tag read-only memiliki kapasitas memori paling minimal (biasanya kurang dari 64bit) dan mengandung data yang terprogram permanen saat produksi sehingga tidak dapat diubah. Biasanya informasi yang terkandung didalam tag ini terutama adalah informasi identifikasi item atau barang yang biasanya bersifat tetap. Tag dengan tipe memori seperti ini banyak digunakan diperusahaan, industri, perpustakaan, serta pusat perbelanjaan. Biasanya tipe tag seperti ini adalah tag pasif.

2.3.4 RFID Reader PN532

RFID PN532 merupakan pembaca RFID tag yang kompatibel mampu mengeluarkan gelombang radio dan menginduksi RFID tag. Gelombang tersebut berisi password dan jika dikenali oleh RFID tag, memory RFID tag akan terbuka. RFID tag akan mengirim kode yang terdapat dimemori chip melalui antena yang terpasang di RFID tag. Selanjutnya RFID PN532 akan membandingkan kode yang diterima dengan kode kunci yang tersimpan.

Sebuah RFID PN532 harus menyelesaikan dua buah tugas, yaitu : menerima perintah dari software aplikasi dan berkomunikasi dengan tag RFID

PN532 bertugas sebagai penghubung antara software aplikasi dengan antenna yang akan meradiasikan gelombang radio ke tag RFID



Gambar 2.7 Modul RFID PN532

2.4 MODUL GSM (GPRS) SIM800L

Modem GSM adalah sebuah perangkat elektronik yang berfungsi sebagai alat pengirim dan penerima pesan sms. Tergantung dari tipenya, tapi umumnya alat ini berukuran cukup kecil, ukuran sama dengan pesawat telepon seluler GSM. Sebuah modem GSM terdiri dari beberapa bagian, diantaranya adalah lampu indicator, terminal daya, terminal kabel ke computer, antenna dan untuk meletakkan kartu SIM. SIM800L merupakan suatu modul *Global Standard for Mobile Communication* (GSM) yang dapat mengakses *General Packet Radio Service* (GPRS). Modul SIM800L cocok diaplikasikan pada alat rancangan yang didesain *Portable* karena memiliki bentuk yang kecil.



Gambar 2.8 Modul SIM800L

2.5 Sensor Magnetic Switch

Sensor magnet yaitu alat yang akan terpengaruh medan magnet dan akan memberikan perubahan kondisi pada keluaran seperti layaknya kondisi keluaran *on/off* yang digerakkan oleh adanya medan magnet disekitarnya. Sensor yang bisa dipasang di pintu dan jendela rumah ini, sangat membantu mencegah aksi pencuri atau tamu tak diundang lainnya saat mengakses rumah secara diam-diam atau secara paksa.



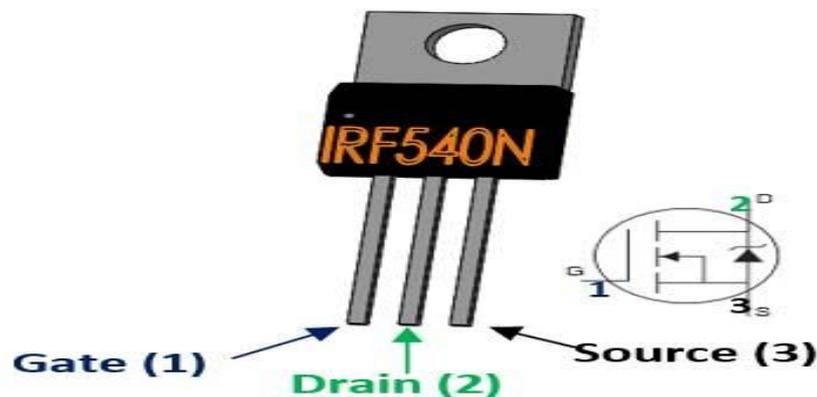
Gambar 2.9 Sensor Magnetic Switch

2.6 IRF540

IRF540 merupakan semikonduktor keluarga mosfet yang sering digunakan untuk aplikasi fast switching. Dengan drain current maksimum 33 Amperdan V_{dss} (drain source voltage) sekitar 100 volt, rasanya sudah cukup untuk rangkaian switching daya besar.

MOSFET (Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor) adalah sebuah perangkat semikonduktor yang secara luas digunakan sebagai switch dan sebagai penguat sinyal pada perangkat elektronik. MOSFET adalah inti dari sebuah IC (Integrated Circuit) yang didesain dan difabrikasi dengan single chip karena ukurannya yang sangat kecil. MOSFET memiliki empat gerbang terminal antara lain adalah Source (S), Gate (G), Drain (D) dan Body (B).

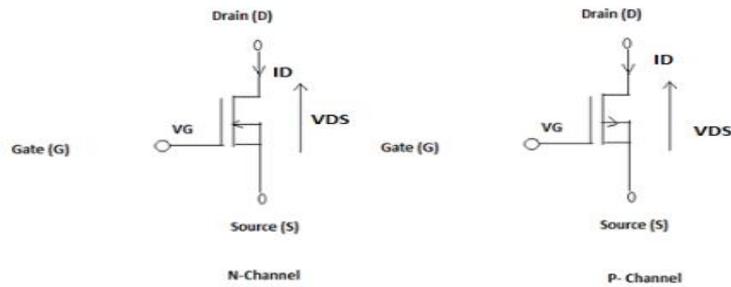
MOSFET bekerja secara elektronik memvariasikan sepanjang jalur pembawa muatan (electron atau hole). Muatan listrik masuk melalui saluran pada Source dan keluar melalui Drain. Lebar saluran dikendalikan oleh tegangan pada electrode yang disebut dengan Gate atau gerbang yang terletak antara Source dan Drain. Ini terisolasi dari saluran didekat lapisan oksida logam yang sangat tipis. Kapasitas MOS pada komponen ini adalah bagian Utamanya.



Gambar 2.10 Mosfet IRF540

Depletion Mode :

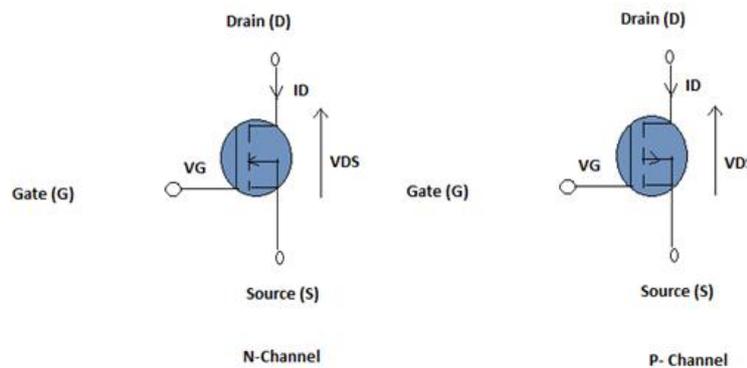
Ketika tidak ada tegangan pada Gate maka kondisi channel berada pada kondisi maksimum. Karena tegangan pada gerbang positif atau negatif konduksi pada channel menurun.



Gambar 2.11 Depletion Mode MOSFET

Enhancement Mode:

Ketika tidak ada tegangan pada Gate, MOSFET tidak akan bersifat konduksi. Tegangan yang meningkat pada Gate, maka sifat konduksi pada Channel semakin lebih baik.



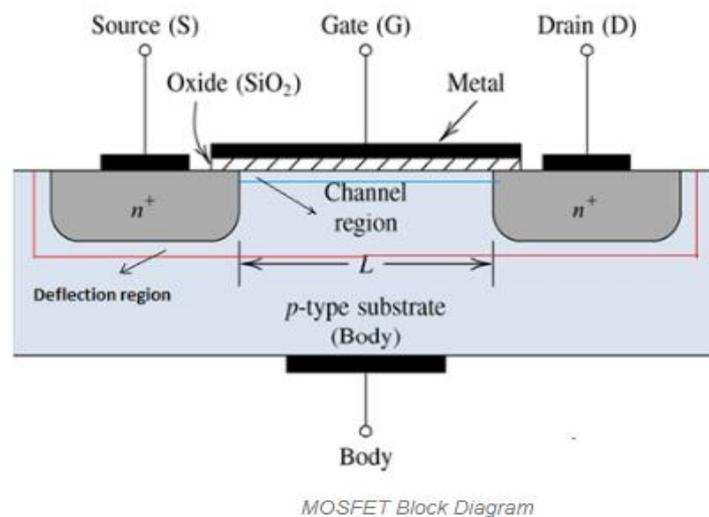
Gambar 2.12 Enhancement Mode MOSFET

Cara Kerja MOSFET

Tujuan dari MOSFET adalah mengontrol Tegangan dan Arus melalui antara Source dan Drain. Komponen ini hampir seluruhnya sebagai switch. Kerja MOSFET bergantung pada kapasitas MOS. Kapasitas MOS adalah bagian utama dari MOSFET. Permukaan semikonduktor pada lapisan oksida dibawah yang terletak diantara terminal sumber dan saluran pembuangan. Hal ini dapat dibalik dari tipe-p ke n-tipe dengan menerapkan tegangan gerbang positif atau negatif masing-masing. Ketika kita menerapkan tegangan gerbang positif, lubang yang

ada dibawah lapisan oksida dengan gaya dan beban yang menjijikkan didorong ke bawah substrat.

Daerah penipisan dihuni oleh muatan negatif terikat yang terkait dengan atom akseptor. Elektron mencapai saluran terbentuk. Tegangan positif juga menarik elektron dari sumber n dan mengalirkan daerah ke saluran. Sekarang, jika voltase diterapkan antara saluran pembuangan dan sumber, arus mengalir bebas antara sumber dan saluran pembuangan dan tegangan gerbang mengendalikan elektron disalurkan. Alih-alih tegangan positif jika kita menerapkan tegangan negatif, saluran lubang akan terbentuk dibawah lapisan oksida.



Gambar 2.13 Cara Kerja MOSFET

2.7 RTC DS3231

Module RTC DS3231 adalah salah satu jenis module yang dimana berfungsi sebagai RTC (Real Time Clock) atau pewaktuan digital serta penambahan fitur pengukur suhu yang dikemas kedalam 1 module. selain itu pada module terdapat IC EEPROM tipe AT24C32 yang dapat dimanfaatkan juga. Interface atau antarmuka untuk mengakses modul ini yaitu menggunakan i2c atau two wire (SDA dan SCL). sehingga apabila diakses menggunakan mikrokontroller misal Arduino Uno pin yang dibutuhkan 2 pin saja dan 2 pin power.



Gambar 2.14 Modul RTC DS3231

Module DS3231 RTC ini pada umumnya sudah tersedia dengan battery CR2032 3V yang berfungsi sebagai back up RTC apabila catudaya utama mati. dibandingkan dengan RTC DS1302, RTC DS3231 ini memiliki banyak kelebihan. sebagai contoh untuk range VCC input dapat disupply menggunakan tegangan antara 2.3V sampai 5.5V dan memiliki cadangan baterai. berbeda dengan DS1307, pada DS3231 juga memiliki Kristal terintegrasi (sehingga tidak diperlukan Kristal eksternal), sensor suhu, 2 alarm waktu terprogram, pin output 32.768 kHz untuk memastikan akurasi yang lebih tinggi.

Selain itu terdapat EEPROM AT24C32 yang bisa memberi anda 32K EEPROM untuk menyimpan data, ini adalah pilihan terbaik untuk aplikasi yang memerlukan untuk fitur data logging, dengan presisi waktu yang lebih tinggi.

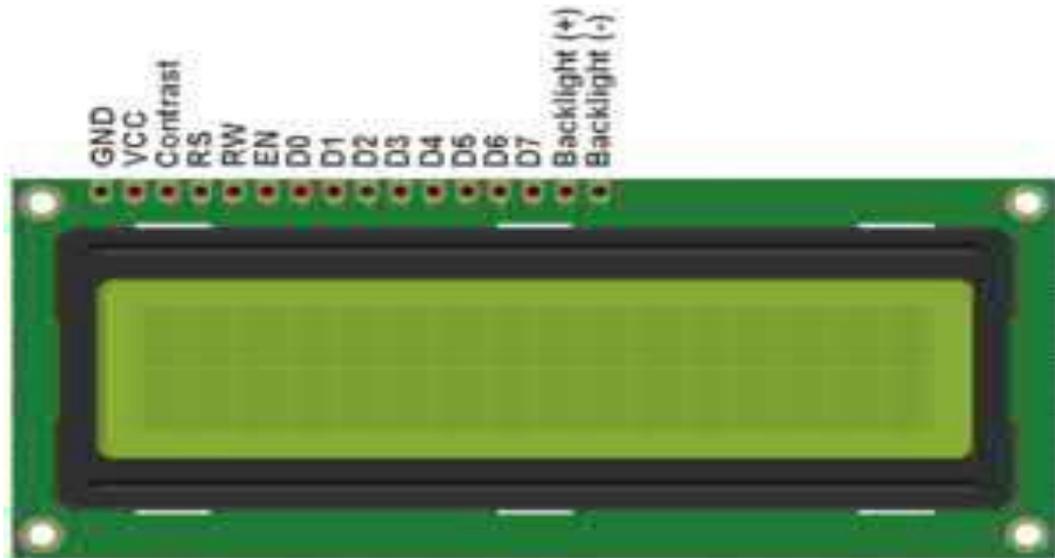
Spesifikasi dan Fitur :

- RTC yang Sangat Akurat Mengelola Semua Fungsi Pengatur Waktu.
- Jam Real Time Menghitung Detik, Menit, Jam, Tanggal, Bulan, Hari dalam Seminggu, dan tahun, dengan Kompensasi Tahun Lawan Berlaku Hingga 2100.
- Akurasi $\pm 2\text{ppm}$ dari 0°C sampai $+40^{\circ}\text{C}$.
- Akurasi $\pm 3.5\text{ppm}$ dari -40°C sampai $+85^{\circ}\text{C}$.
- Digital Temp Sensor Output : $\pm 3^{\circ}\text{C}$ Akurasi.
- Mendaftar untuk Aging Trim.
- Active-Low RST Output / Pushbutton Reset Debounce Input.
- Two Time-of-Days Alarm.
- Output Programmable Square-Wave Output.

- Antarmuka Serial Sederhana Menghubungkan ke Kebanyakan Microcontrollers.
- Kecepatan data transfer I2C Interface (400kHz).
- Masukan Cadangan Baterai untuk Pencatatan Waktu Terus-menerus.
- Low Power Operation Memperpanjang Waktu Jakankan Baterai-Cadangan.
- Rentang Suhu Operasional : Komersial (0° C sampai + 70° C) dan Industri (-40° C sampai +85° C).
- Tegangan Operasi : 3,3-5,55V.
- Chip jam : chip clock presisi tinggi DS3231.
- Ketepatan jam : Kisaran 0-40, akurasi 2ppm, kesalahannya sekitar 1 menit.
- Output gelombang persegi yang dapat diprogram.
- Sensor suhu chip hadir dengan akurasi 3.
- Chip memori : AT24C32 (kapasitas penyimpanan 32K).
- Antarmuka bus IIC, kecepatan transmisi maksimal 400KHz (tegangan kerja 5V).
- Dapat mengalir dengan perangkat IIC lainnya, alamat 24C32 dapat disingkat A0 / A1 / A2.
- Memodifikasi alamat defaultnya adalah 0 x 57.
- Dengan baterai isi ulang CR2032, untuk memastikan system setelah power.
- Ukuran: 28mm (panjang)*22mm (W)*14mm (tinggi).
- Berat: 8g

2.8 LCD (Liquid Crystal Display) 16 x 2

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



Gambar 2.15 LCD 16 x 2

LCD ini memiliki 16 pin dengan fungsi pin masing-masing diperlihatkan pada table 2.1.

Tabel 2.1 Pin-Pin LCD

No. Pin	Nama Pin	I/O	Fungsi
1	VSSS	Power	Catu daya, ground (0V)
2	VDD	Power	Catu daya positif untuk logic (+5V)
3	VEE	Power	Pengatur kontras. Menurut datasheet, pin ini perlu dihubungkan dengan pin VSS melalui resistor 5k Ω . Namun, dalam praktik, resistor yang digunakan sekitar 2,2 k 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 • R/W=LOW: mode penulisan ke LCD • Dihubungkan dengan LOW untuk mengirim data ke layar.
6	E	Input	Data enable signal, untuk mengontrol ke LCD. Ketika bernilai LOW, LCD tidak dapat diakses.
7-14	DB0-DB7	I/O	Data bus line
15	BLA	Power	Catu daya layar, positif (+5)
16	BLK	Power	Catu daya layar, negative (0V)

Pada alat pengaman brankas ini digunakan LCD 16 x 2 yang memiliki 2 baris 16 kolom. LCD ini menggunakan IC I2C sebagai kontroler. Dalam aplikasinya LCD berfungsi sebagai penampil hasil output dari sensor yang digunakan. Sinyal yang ditampilkan berupa keterangan berhasil tidaknya brankas terbuka.

2.9 Keypad 4 x 4

Keypad adalah salah satu jenis input yang paling banyak digunakan. Sebetulnya keypad adalah saklar push-button pada umumnya, bedanya alih-alih sendiri-sendiri, keypad bekerja berdasarkan baris dan kolom untuk mengurangi jumlah pin. Dengan baris dan kolom, sebuah keypad 4x4 yang terdiri dari 16 saklar hanya perlu 8 PIN (4 baris dan 4 kolom). Tanpa disusun baris dan kolom tentu kita akan membutuhkan 32 PIN untuk tombol.



Gambar 2.16 Keypad 4x4

2.10 Solenoid DoorLock

Solenoid doorlock adalah sebuah pengunci pintu yang mengaplikasikan system solenoid. adalah sebuah kumparan electromagnet yang dirancang secara khusus. cara kerja solenoid ini adalah pada saat arus mengalir melalui kawat pada system solenoid, disekitar kawat tersebut akan menghasilkan medan magnet.



Gambar 2.17 Solenoid Doorlock

2.11 E-KTP

E-Ktp adalah Kartu Tanda Penduduk (KTP) yang dibuat dengan cara elektronik, dalam arti dari segi fisik maupun dalam penggunaannya berfungsi secara komputerisasi. Program E-Ktp diluncurkan oleh Kementerian Dalam Negeri Republik Indonesia, Program E-Ktp di Indonesia telah dimulai sejak tahun 2009 dengan ditunjuknya empat kota sebagai proyek percontohan nasional.

Program E-Ktp dilatar belakangi oleh sistem pembuatan KTP konvensional di Indonesia yang memungkinkan seseorang dapat melebihi dari satu KTP. Hal ini disebabkan belum adanya basis data terpadu yang menghimpun data penduduk dari seluruh Indonesia. Fakta tersebut memberi peluang penduduk yang ingin berbuat curang terhadap negara dengan menduplikasi KTP-nya. Untuk mengatasi duplikasi tersebut sekaligus menciptakan kartu identitas multifungsi, digagaslah E-KTP yang menggunakan pengaman berbasis biometrik.



Gambar 2.18 E-KTP

Kartu Tanda Pengenal Elektronik (E-KTP) di Indonesia dibekali dengan teknologi chip RFID. Informasi tentang pemiliknya, termasuk data kependudukan dan biometrik, tersimpan didalam chip tersebut.

2.12 Buzzer

Buzzer adalah suatu alat yang apat mengubah sinyal listrik menjadi sinyal suara. Pada umumnya buzzer digunakan untuk alarm, karena penggunaannya cukup mudah yaitu dengan memberikan tegangan input maka buzzer akan mengeluarkan bunyi.

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

3.1.1. Waktu

Waktu pelaksanaan penelitian ini dilakukan dalam waktu selama 6 bulan terhitung dari tanggal 12 Oktober 2020 sampai 22 April 2021. Dimulai dengan persetujuan proposal ini sampai selesai penelitian.

3.1.2. Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Jalan Muchtar Basri No.03 Medan.

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

3.2.1 Bahan

Adapun bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini antara lain :

1. Multimeter.
2. Solder.
3. Computer.
4. Grenda.
5. Selenoid Door Lock.
6. Arduino Uno.
7. RTC DS3231.
8. E-KTP.
9. LCD 16 x 2.
10. Keypad 4 x 4.
11. Sensor Getar.
12. RFID PN532.

3.2.2. Alat Penelitian

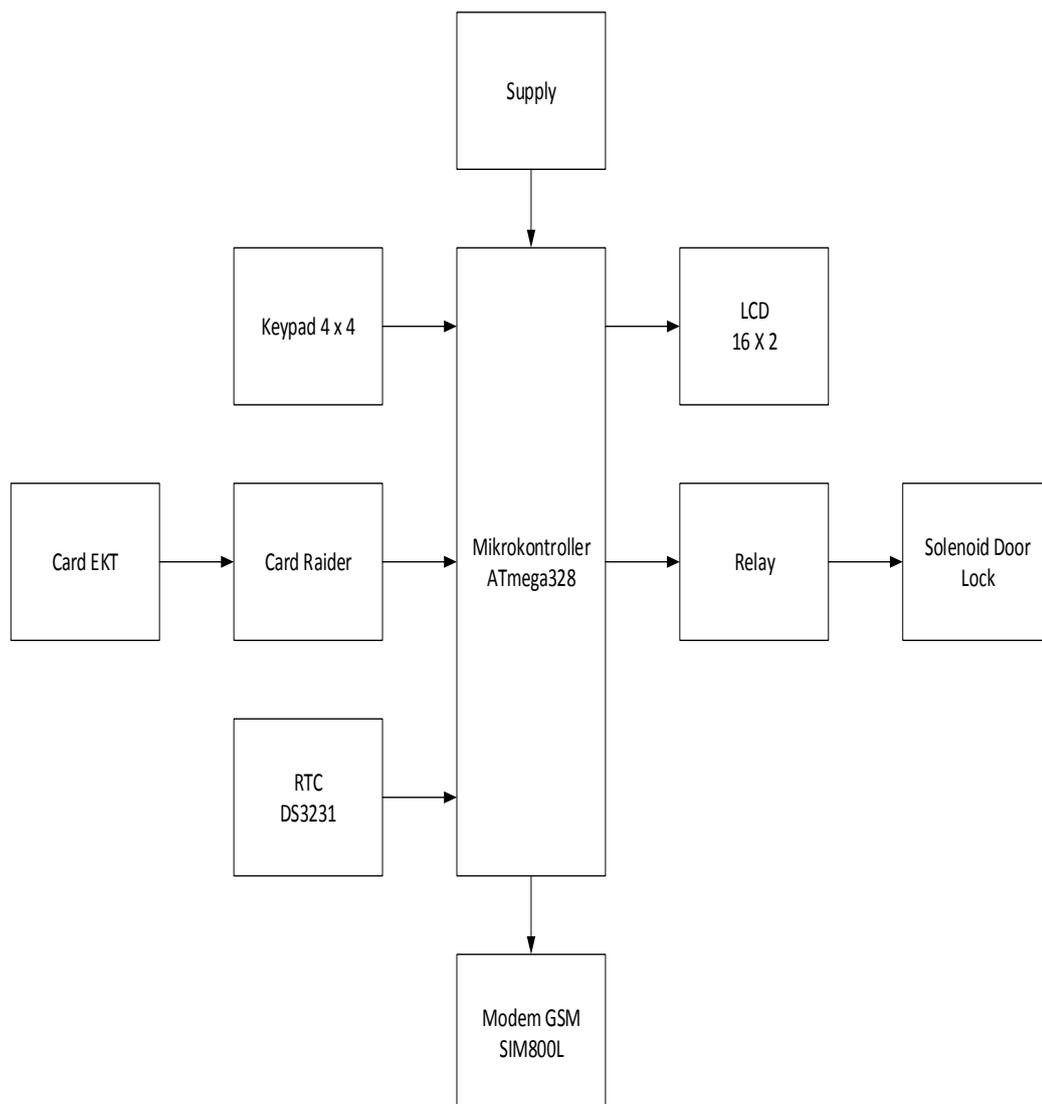
Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Solder berfungsi untuk mencairkan timah.
2. Multimeter berfungsi sebagai pengukur tegangan dan arus.

3. Timah berfungsi sebagai perekat kabel komponen.
4. Computer berfungsi sebagai pembaca coding pada arduino.
5. Kabel arduino berfungsi sebagai penghubung arduino ke computer.
6. Bor berfungsi untuk melubangi alat pembuatan brankas.

3.3 Diagram Blok

Pada bagian ini penulis akan membahas blok diagram yang memiliki input process. Bagian dari setiap blok diagram memiliki fungsi masing-masing. Adapun diagram blok dapat dilihat pada gambar 3.1. dibawah ini, sebagai berikut :

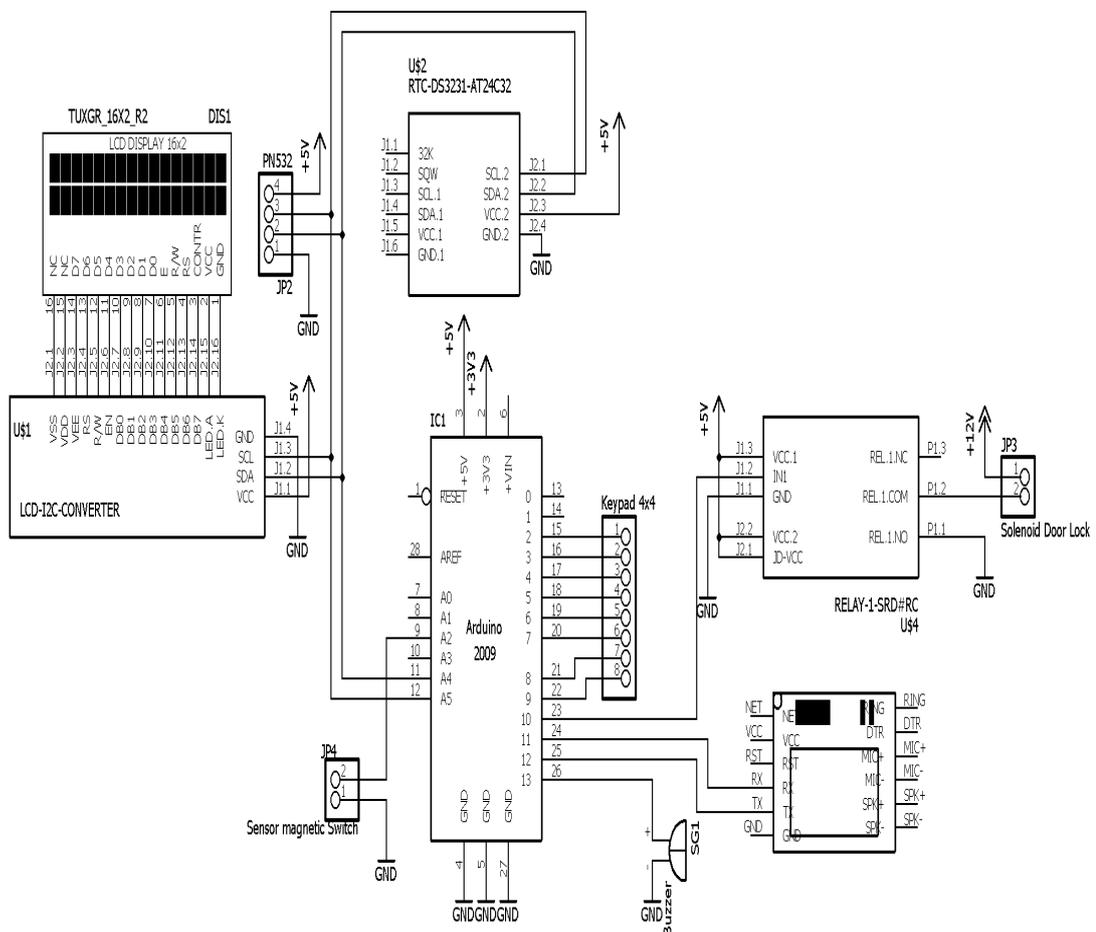


Gambar 3.1 Diagram blok system

Dari gambar 3.1 diagram diblok di jelaskan fungsi masing masing bloknnya:

- Blok power supply berfungsi sebagai sumber tagangan keseluruhan komponen yang membutuhkan tegangan listrik.
- Blok keypad berfungsi sebagai input kode OTP yang di kirim melalui sms ke handphone user
- Blok LCD 16x2 berfungsi sebagai tampilan notifikasi
- Blok E-KTP dan card reader sebagai kunci RFID, E-KTP sebagai ID dan raider sebagai pembaca kartu ID
- Blok irf540 sebagai driver solenoid door lock untuk menggerakkan solenoid door lock
- Blok solenoid door lock sebagai pengunci berankas

3.4 Rangkaian lengkap sistem

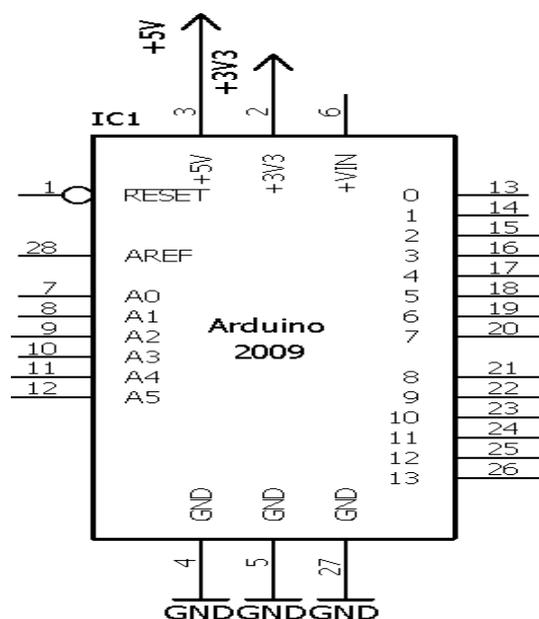


Gambar 3.2 Rangkaian Lengkap

Rangkaian lengkap dari sistem ini menggunakan beberapa komponen yang sangat berperan penting dalam pembuatan sistem ini. Seperti RTC DS3231 adalah IC jam, berfungsi untuk mengkonversi kode OTP sesuai dengan waktu, jadi kode otp setiap waktunya tidak akan pernah sama. Modul gsm sebagai pengirim kode otp ke USER melalui sms. Cara kerja alat ini user memiliki E-KTP yang telah terdaftar pada alat, KTP ditempelkan pada brankas sebagai kunci yang wirelles, pada saat berbunyi brankas berbunyi bib dan tulisan di LCD kartu diterima, mikrokontroller mengirimkan kode OTP melalui SMS ke user sebagai verifikasi bahwanya yang membuka brankas adalah pemilik dari brankas tersebut. Alat ini telah di amankan dengan sms, jika ada yang membuka secara paksa maka alat akan mengirimkan sms ke user sebagai indikator adanya ancaman pembukaan secara paksa dan buzzer juga akan berbunyi.

3.5 Rangkaian Mikrokontroller

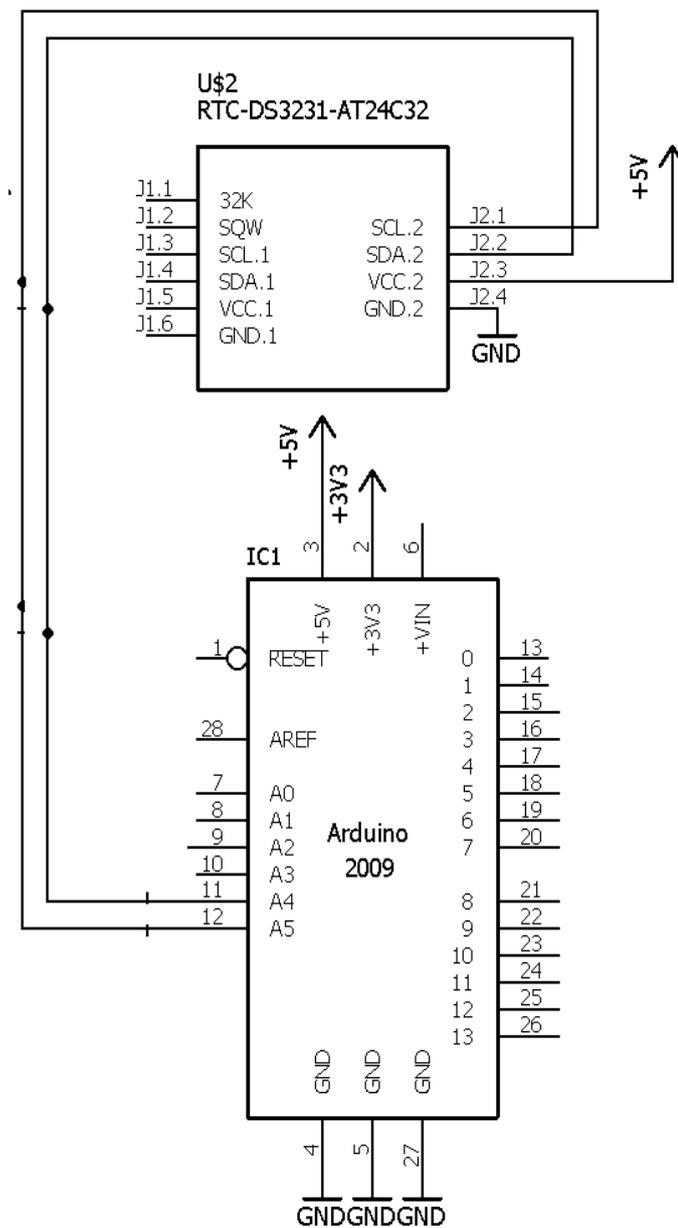
Rangkaian mikrokontroller menggunakan ATmega328 yang dapat di interasikan ke software arduino ide. Pemrograman mikrontroller menggunakan metode serial dengan device FTDI, mikokontroller memiliki 20 input output terdiri dari 6 pin ADC dan 14 pin digital, dimana 2 pin pada pin digital digunakan untuk memprogram mikrokontroller yaitu pin RX dan TX.



Gambar 3.3 Rangkaian Mikrokontroller

3.6 Rangkaian RTC DS3231

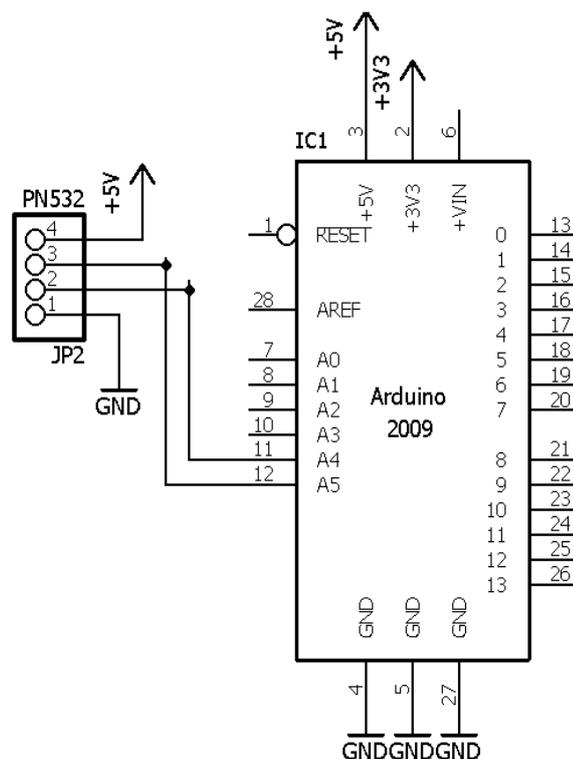
Salah satu jenis module yang dimana berfungsi sebagai RTC (Real Time Clock) atau pewaktuan digital serta penambahan fitur pengukur suhu yang dirancang kedalam 1 module. Interface atau antarmuka untuk mengakses modul ini yaitu menggunakan i2c atau two wire (SDA dan SCL). Sehingga apabila diakses menggunakan mikrontroler misal Arduino Uno pin yang dibutuhkan 2 pin saja dan 2 pin power. Rangkaian DS3231 seperti gambar 3.4 dibawah.



Gambar 3.4 Rangkaian RTC DS3231

3.7 Rangkaian PN532

PN532 adalah salah satu chip NFC, dan tertanam pada kebanyakan smartphone maupun peralatan NFC dengan kemampuan pembacaan dan penulisan tags maupun cards. PN532 cukup fleksible dengan kemampuan komunikasi melalui modus HSU, I2C maupun SPI. Pada penulisan ini kita akan menggunakan modus I2C yang hanya membutuhkan 4 kabel yang menghubungkan antara PN532 dengan mikrokontroller, yaitu pin VCC, GND, SDA, dan SCL. Dimana rangkaian seperti gambar 3.5 dibawah

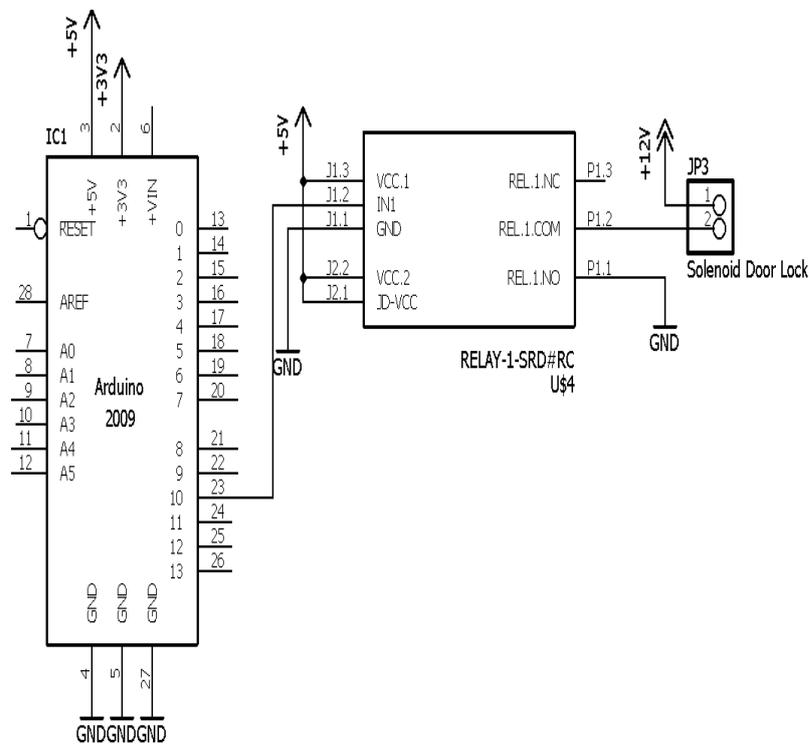


Gambar 3.5 Rangkaian PN532

3.8 Rangkaian selenoid doorlock

Kunci elektronik (door lock) pada umumnya menggunakan selenoid. Selenoid door lock merupakan perangkat elektronik yang prinsip kerjanya menggunakan elektromagnetik. Selenoid door lock umumnya menggunakan tegangan kerja 12 volt. Pada kondisi normal perangkat ini dalam kondisi tertutup (mengunci pintu), ketika diberi tegangan 12 volt maka kunci akan terbuka. Untuk mengendalikan

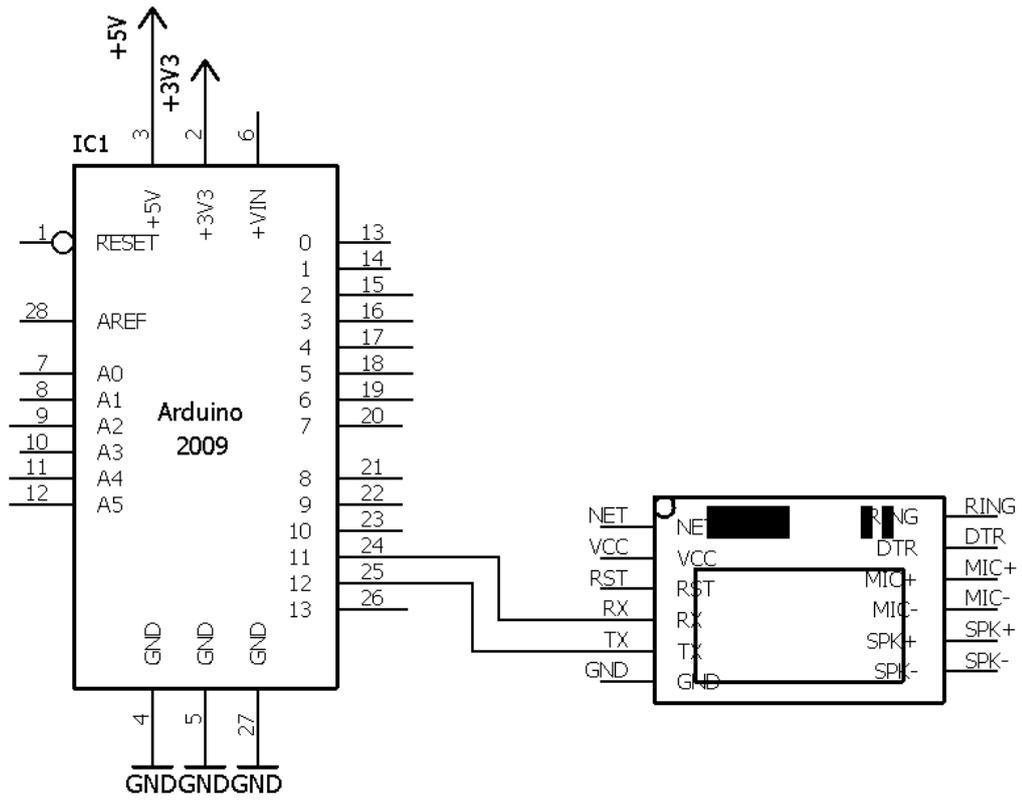
Solenoid door lock dari mikrokontroller dibutuhkan rangkaian antarmuka atau driver. Salah satunya dapat menggunakan relay 5 volt. Dengan menggunakan relay ini maka Solenoid door lock dapat dikendalikan oleh mikrokontroller pada Arduino. Seperti gambar 3.6 dibawah ini solenoid terhubung kemikrontrroller pada pin digital 10. Sehingga jika relay diberikan kondisi high maka solenoid akan dalam kondisi aktif.



Gambar 3.6 Rangkaian Solenoid Door Lock

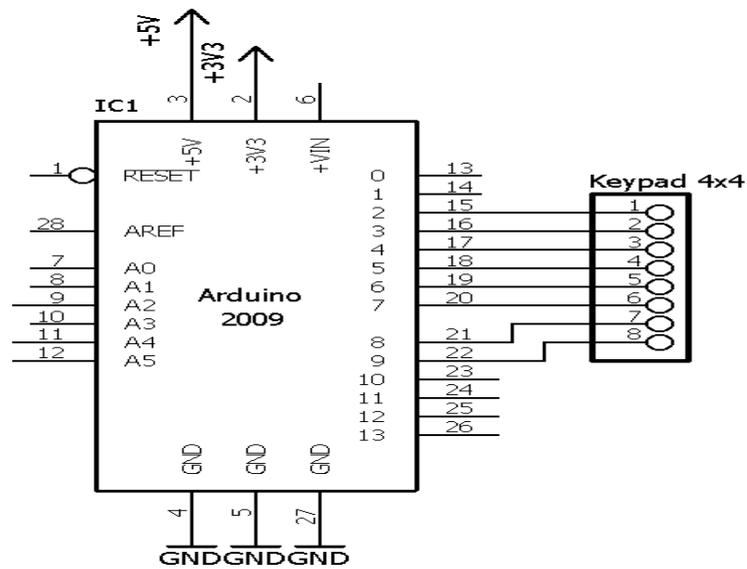
3.9 Rangkaian modem SIM800L

Modul GSM SIM800L adalah perangkat yang bisa digunakan untuk menggantikan fungsi handphone. Untuk komunikasi data antara sistem jaringan seluler, maka digunakan Modul GSM SIM800L yang digunakan sebagai media panggilan telephone cellular. Protokol komunikasi yang digunakan adalah komunikasi standart modem yaitu AT Command. Dengan demikian modem SIM800L ini terhubung ke mikrokontroller pada pin digital 11 dan 12 yaitu pin digital pwm yang dijadikan sebagai pin serial dengan library software serial.



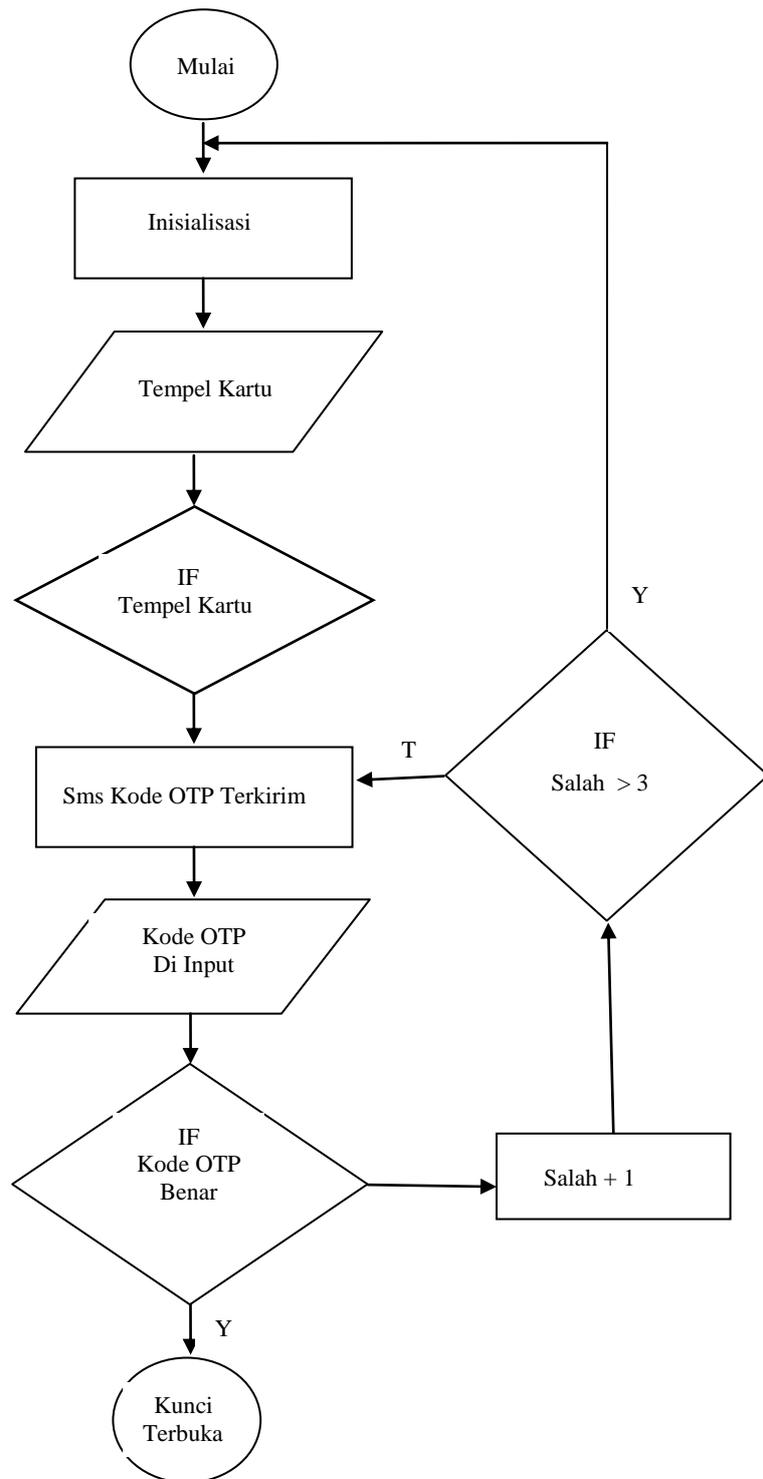
Gambar 3.7 Rangkaian Modem SIM800L

3.10 Rangkaian Keypad



Gambar 3.8 Rangkaian keypad

3.11 Flowchart Penelitian



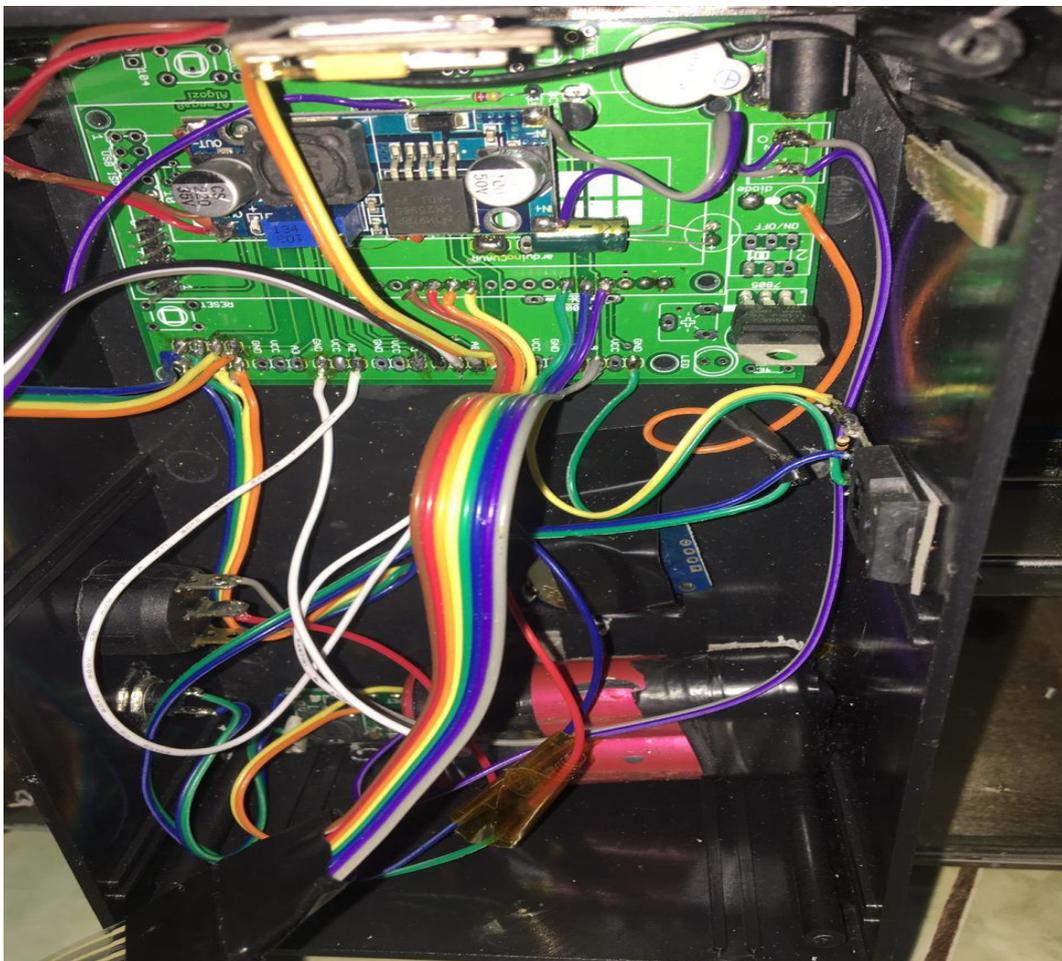
Gambar 3.9 Flowchart Penelitian

BAB 4 PENGUJIAN DAN HASIL

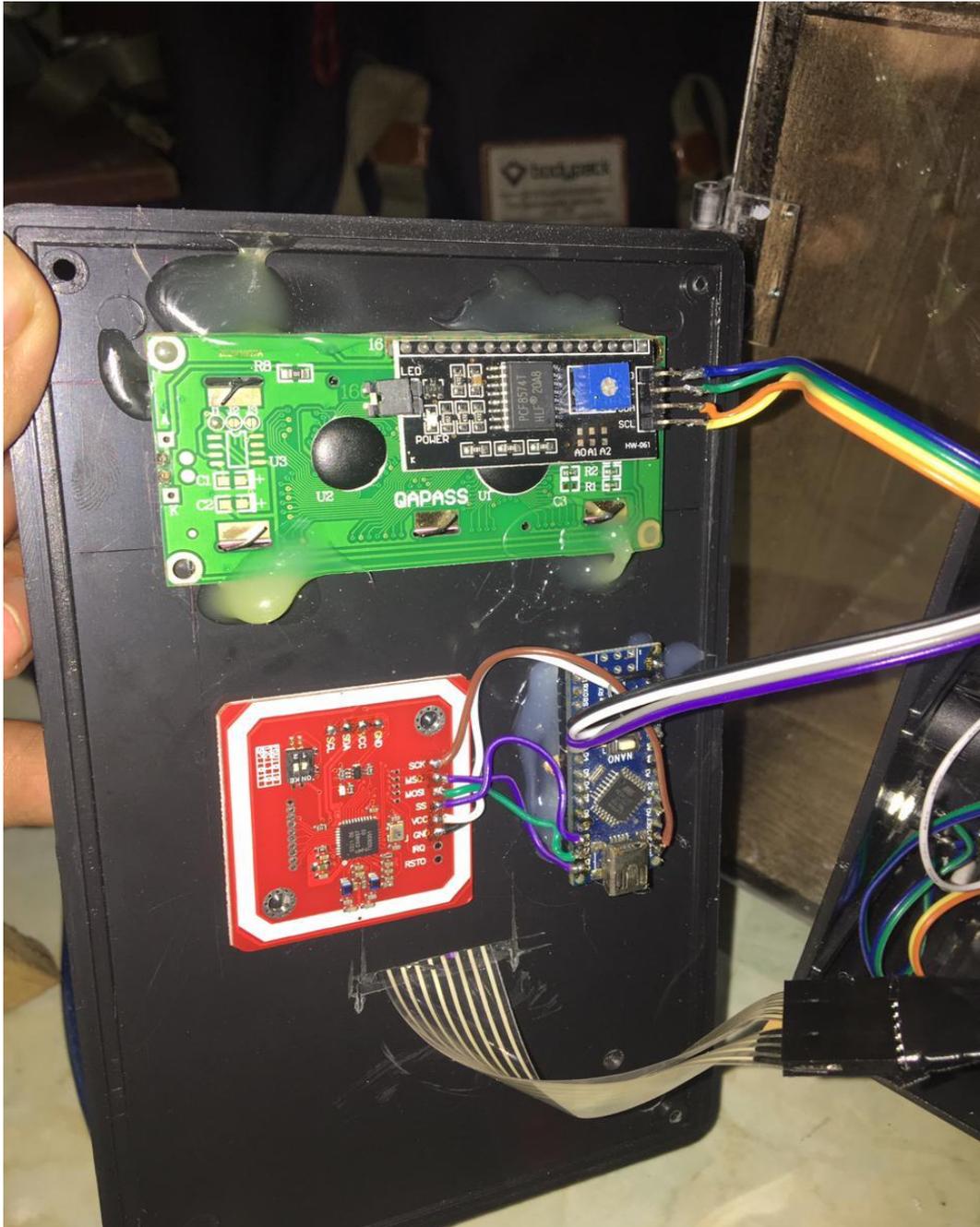
4.1 Rancang bangun system keamanan pada brankas

Proses dari pengujian alat yang telah dilakukan akan menentukan berhasil atau tidaknya alat yang telah dirancang. Setelah pengujian dilakukan dapat diketahui apakah rancang bangun yang telah dikerjakan mengalami kesalahan atau perlunya ada dilakukan perbaikan.

Realisasi rancang bangun system keamanan pada brankas menggunakan kode system otp dan e-ktp berbasis mikrokontroler ATMEGA328, ditunjukkan pada gambar 4.1 berikut ini.



Gambar 4.1 Rangkaian Mikrokontroler, SIM 800L, buzzer, IRF540 dan RTC DS3231



Gambar 4.2 Rangkaian tag PN532 dan LCD 16 x 2

Mikrokontroler berbasis ATmega 328 ini digunakan sebagai pengendali dari input dan output pada akses sistem keamanan brankas, sehingga mikrokontroler memerlukan suplai tegangan yang sesuai. Hasil pengujian keseluruhan dari sistem bertujuan untuk mengetahui apakah sistem keamanan pada brankas menggunakan kode sistem otp dan e-otp berbasis mikrokontroler ATMEGA328

dapat bekerja dengan baik dan sesuai dengan perancangan. Rangkaian keseluruhan bisa dilihat pada gambar 4.3 sebagai berikut.



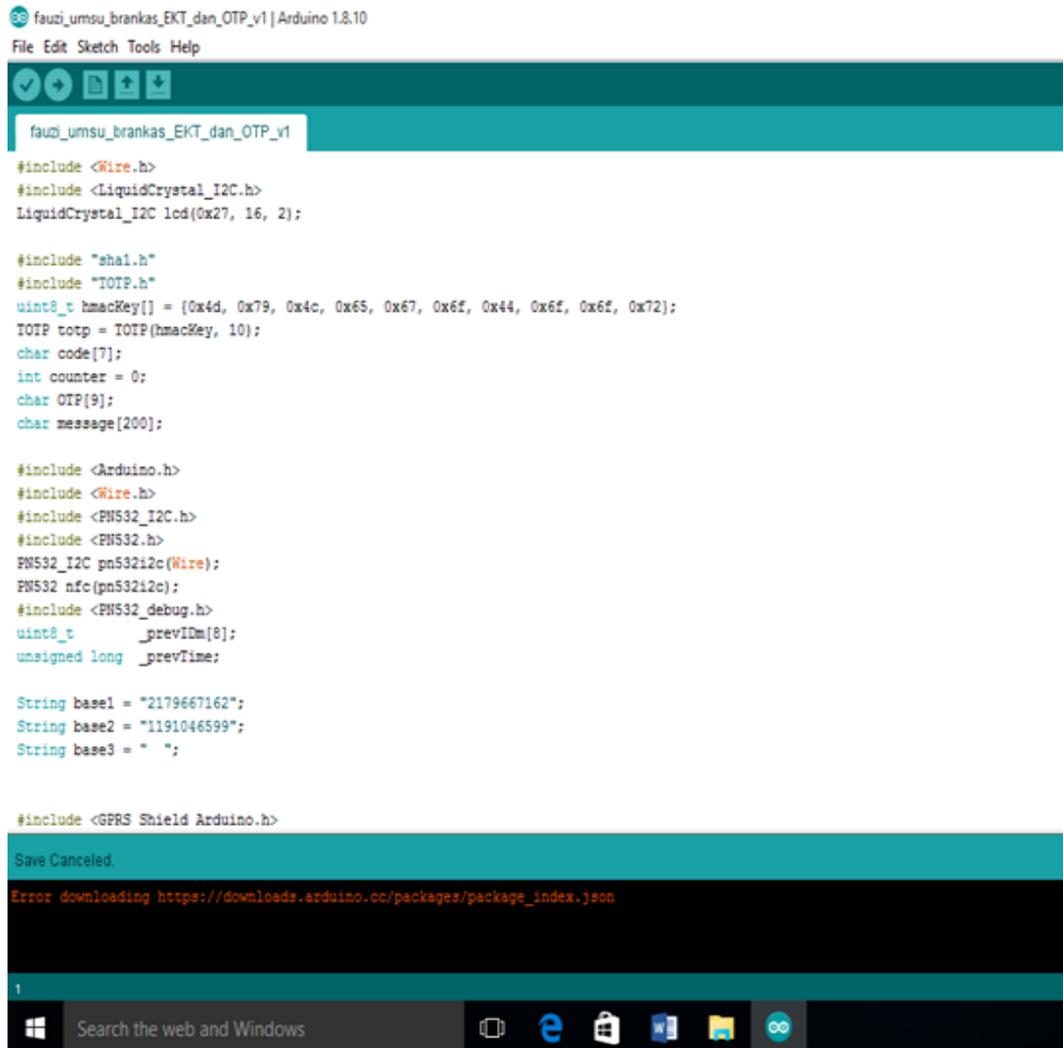
Gambar 4.3 Hasil Rancangan alat Sistem Keamanan Brankas secara keseluruhan

4.2 Cara Menginput Setting Program Arduino Sistem Kode OTP dan E-KTP sebagai Pengaman Pada Brankas

Alangkah baiknya perlu mengetahui cara menginput program arduino, adapun tahapan-tahapan prosesnya yaitu :

1. Mempersiapkan kabel penghubung agar bisa terhubung ke laptop.
2. Mempersiapkan laptop sebagai tempat coding program arduino.
3. Menyiapkan aplikasi program arduino di laptop, bisa di download di internet.
4. Membuka aplikasi arduino yang telah di download.

5. Menghubung arduino ke laptop dengan kabel penghubung.
6. Melakukan setting program untuk alat yang telah dirancang tersebut.
7. Setelah setting program selesai, klik konfirmasi kemudian klik upload, tunggu beberapa saat kemudian.
8. System bekerja.



```

fauzi_umsu_brankas_EKT_dan_OTP_v1 | Arduino 1.8.10
File Edit Sketch Tools Help

fauzi_umsu_brankas_EKT_dan_OTP_v1

#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);

#include "sha1.h"
#include "TOTP.h"
uint8_t hmacKey[] = {0x4d, 0x79, 0x4c, 0x65, 0x67, 0x6f, 0x44, 0x6f, 0x6f, 0x72};
TOTP totp = TOTP(hmacKey, 10);
char code[7];
int counter = 0;
char OTP[9];
char message[200];

#include <Arduino.h>
#include <Wire.h>
#include <PWS32_I2C.h>
#include <PWS32.h>
PWS32_I2C pn532i2c(Wire);
PWS32 nfc(pn532i2c);
#include <PWS32_debug.h>
uint8_t _prevIDm[8];
unsigned long _prevTime;

String base1 = "2179667162";
String base2 = "1191046599";
String base3 = " ";

#include <GPRS Shield Arduino.h>

Save Canceled
Error downloading https://downloads.arduino.cc/packages/package_index.json

1

```

Gambar 4.4 Tampilan Menginput Setting Program Arduino Sistem Kode OTP dan E-KTP sebagai Pengaman Pada Brankas.

Adapun isi setting pada rancang bangun tersebut, yaitu sebagai berikut:

```
#include <Wire.h>
```

```
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
```

```
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);

#include "sha1.h"
#include "TOTP.h"
uint8_t hmacKey[] = {0x4d, 0x79, 0x4c, 0x65, 0x67, 0x6f, 0x44, 0x6f, 0x6f, 0x72};
TOTP totp = TOTP(hmacKey, 10);
char code[7];
int counter = 0;
charOTP[9];
char message[200];

uint8_t _prevIDm[8];
unsigned long _prevTime;

String base1 = "4791310612297128";
String base2 = "";
String base3 = "";

#include <GPRS_Shield_Arduino.h>
#include <SoftwareSerial.h>
#include <Wire.h>
#define PIN_TX 11
#define PIN_RX 12
#define BAUDRATE 9600
#define PHONE_NUMBER "081370941394"
// #define PHONE_NUMBER "085261065610"
#define MESSAGE "hello,world"
GPRS gprs(PIN_TX,PIN_RX,BAUDRATE);

#include "RTClib.h"
RTC_DS3231 rtc;

char keypressed;
```

```

#define buzzer 13
#define solenoid 10
#define sensor A2

#include <Keypad.h>
const byte ROWS = 4; //four rows
const byte COLS = 4; //four columns
char hexaKeys[ROWS][COLS] = {
  {'1','2','3','A'},
  {'4','5','6','B'},
  {'7','8','9','C'},
  {'*','0','#','D'}
};
byte rowPins[ROWS] = {2, 3, 4, 5};
byte colPins[COLS] = {6, 7, 8, 9};
Keypad keypad = Keypad( makeKeymap(hexaKeys), rowPins, colPins, ROWS, COLS);
short a=0,i=0,s=0,j=0;

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  if (! rtc.begin()) {
    //Serial.println("Couldn't find RTC");
    //Serial.flush();
    abort();
  }

  if (rtc.lostPower()) {
    //Serial.println("RTC lost power, let's set the time!");
    rtc.adjust(DateTime(F(__DATE__), F(__TIME__)));
  }

  pinMode(sensor,INPUT_PULLUP);
  pinMode(solenoid,OUTPUT);

```

```
pinMode(buzzer,OUTPUT);
digitalWrite(buzzer,HIGH);
delay(100);
digitalWrite(buzzer,LOW);
```

```
    lcd.begin();
    lcd.backlight();
```

```
for (int x = 0; x < 16; x++){
digitalWrite(buzzer,HIGH);
delay(100);
digitalWrite(buzzer,LOW);
delay(900);
    lcd.setCursor(x,0);
    lcd.print(".");
}
```

```
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("Wait");
```

```
gprs.checkPowerUp();
while(!gprs.init()) {
delay(1000);
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("Gagal Init GSM ");
}
```

```
while(!gprs.isNetworkRegistered())
{
delay(1000);
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("Sinyal Gak ada ");
```

```

    }
    delay(1000);
    lcd.clear();

}

void loop()
{
    awal:
    keypressed = NO_KEY;
    for ( int x = 0; x < 5; x++){
        OTP[x] = keypressed;
    }

    if (digitalRead(sensor) == HIGH) { //deteksi pintu terbuka saat belum dimasukan kode
        lcd.clear();
        lcd.setCursor(0,0);
        lcd.print("kirim sms ");
        sprintf(message,"brankas di buka dengan paksa, segera cek brankas anda, Kode OTP :
        %s", code);
        gprs.sendSMS(PHONE_NUMBER,message);
        lcd.clear();
        while(1){
            sen:
                //lcd.setCursor(0,0);
                //lcd.print("Box terbuka dgn");
                //lcd.setCursor(0,1);
                //lcd.print("paksa | tekan *");
            digitalWrite(buzzer,HIGH);
            delay(100);
                //lcd.clear();
            digitalWrite(buzzer,LOW);
            delay(100);
                //keypressed = keypad.getKey();

```

```

    //if (keypressed == '*'){lcd.clear(); goto awal;}

lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("Kode OTP");
lcd.print(" ");
keypressed = keypad.getKey();
if(keypressed != NO_KEY && keypressed != '#'
&&keypressed != '*' && keypressed != 'C'
&&keypressed != 'D'){
OTP[i++] = keypressed;
    //Serial.println(OTP);
lcd.setCursor(j,1);
lcd.print(keypressed);
j++;
    }
if (keypressed == 'B'){          //hapus kode otp di lcd
keypressed = NO_KEY;
digitalWrite(buzzer,HIGH);
delay(100);
digitalWrite(buzzer,LOW);
for ( int x = 0; x < 16; x++){
    OTP[x] = keypressed;
    lcd.setCursor(x,1);
lcd.print(" ");
    }
    j=0;i=0;
    }
if(!(strcmp(OTP, code,6)) && i <= 6){
for (int x = 0; x < 3; x++){
digitalWrite(buzzer,HIGH);
delay(100);
digitalWrite(buzzer,LOW);
delay(100);
    }
lcd.clear();

```

```

lcd.setCursor(0,0);
lcd.print(" OTP di terima ");
digitalWrite(solenoid,HIGH);
delay(10000);
digitalWrite(solenoid,LOW);
    //Serial.println("Di Terima");
while(digitalRead(sensor) == HIGH){
lcd.clear();
    }
    j=0;i=0;
digitalWrite(buzzer,HIGH);
delay(100);
digitalWrite(buzzer,LOW);
goto awal;
    }
}
}

lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("Tempelkan Kartu");

    DateTime now = rtc.now();
int ss = now.second();
int mm = now.minute();
int hh = now.hour();
int d = now.day();
int m = now.month();
int y = now.year();
long waktu = (m*100000000) + (d*1000000) + (hh*10000) + (mm*100) + ss;
long GMT = waktu;
int detik;
char* newCode = totp.getCode(GMT);
if(strcmp(code, newCode) != 0) {strcpy(code, newCode);}

```

```

if (Serial.available() > 0)
{
    String str = Serial.readString();
    Serial.print(str);
    digitalWrite(buzzer,HIGH);
    delay(100);
    digitalWrite(buzzer,LOW);
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print(str);
    delay(2000);
    lcd.clear();
    if (str == base1 || str == base2){
        lcd.clear();
        lcd.setCursor(0,0);
        lcd.print("Kartu di terima ");
        lcd.setCursor(0,1);
        lcd.print("kode OTP Dikirim");
        //Serial.print("OTP : ");
        //Serial.println(code);
        lcd.clear();
        counter = 3000;
        sprintf(message,"Jangan berikan kode kepada siapapun, OTP : %s", code);
        //Serial.println(message);
        gprs.sendSMS(PHONE_NUMBER,message);
        while (counter > 0){ //menunggu keypad OTP
            if (digitalRead(sensor) == HIGH)goto sen;
            counter--;
            detik = counter/50;
            lcd.setCursor(0,0);
            lcd.print("Kode OTP");
            lcd.print(" ");
            lcd.print(detik);
            lcd.print(" ");
            keypressed = keypad.getKey();
            if(keypressed != NO_KEY && keypressed != '#')

```

```

    &&keypressed != '*' && keypressed != 'C'
    &&keypressed != 'D'){
    OTP[i++] = keypressed;
        //Serial.println(OTP);
    lcd.setCursor(j,1);
    lcd.print(keypressed);
    j++;
    }
    if (detik <= 0 || keypressed == 'A'){ //kembali ke awal
    lcd.clear();
    digitalWrite(buzzer,HIGH);
    delay(1000);
    digitalWrite(buzzer,LOW);
        j=0;i=0;
    goto awal;
    }
    if (keypressed == 'B'){ //hapus kode otp di lcd
    keypressed = NO_KEY;
    digitalWrite(buzzer,HIGH);
    delay(100);
    digitalWrite(buzzer,LOW);
    for ( int x = 0; x < 16; x++){
        OTP[x] = keypressed;
        lcd.setCursor(x,1);
    lcd.print(" ");
    }
    j=0;i=0;
    }

    if(!(strcmp(OTP, code,6)) && i <= 6)
    {
    for (int x = 0; x < 3; x++){
    digitalWrite(buzzer,HIGH);
    delay(100);

```

```

digitalWrite(buzzer,LOW);
delay(100);
    }
lcd.clear();
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print(" OTP di terima ");
digitalWrite(solenoid,HIGH);
delay(10000);
digitalWrite(solenoid,LOW);
    //Serial.println("Di Terima");
while(digitalRead(sensor) == HIGH){
lcd.clear();
    }
    j=0;i=0;
digitalWrite(buzzer,HIGH);
delay(100);
digitalWrite(buzzer,LOW);
goto awal;
    }
} //end keypad OTP
} //end input kartu

else {
lcd.clear();
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("Kartu di Tolak ");
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("ID tidak sesuai ");
for (int x = 0; x < 10; x++){
digitalWrite(buzzer,HIGH);
delay(100);
digitalWrite(buzzer,LOW);
delay(100);
    }
delay(1000);

```

```

lcd.clear();
    }
}

}

```

```

fauzi_umsu_branks_EKT_dan_OTP_v1 | Arduino 1.8.10
File Edit Sketch Tools Help

fauzi_umsu_branks_EKT_dan_OTP_v1

#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);

#include "sha1.h"
#include "TOTP.h"
uint8_t hmacKey[] = {0x4d, 0x79, 0x4c, 0x65, 0x67, 0x6f, 0x44, 0x6f, 0x6f, 0x72};
TOTP totp = TOTP(hmacKey, 10);
char code[7];
int counter = 0;
char OTP[9];
char message[200];

#include <Arduino.h>
#include <Wire.h>
#include <PN532_I2C.h>
#include <PN532.h>
PN532_I2C pn532i2c(Wire);
PN532 nfc(pn532i2c);
#include <PN532_debug.h>
uint8_t _prevIDm[8];
unsigned long _prevTime;

String base1 = "2179667162";
String base2 = "1191046599";
String base3 = " ";

#include <GPRS_Shield_Arduino.h>

Save Canceled
Error downloading https://downloads.arduino.cc/packages/package_index.json
1

```

Konfirmasi

Gambar 4.5 Konfirmasi Setting Program



Gambar 4.6 Upload Setting Program

4.3 PENGUJIAN TEMPEL KARTU

Setelah pada brankas dilakukan setting program dengan menggunakan mikrokontroler ATMEGA328 maka LCD dari rancang bangun brankas akan menampilkan "Tempelkan Kartu". Setting program yang telah dilakukan dapat terlihat pada gambar 4.7 berikut ini.



Gambar 4.7 LCD menampilkan sistem keamanan pada brankas

Pengujian ini dilakukan saat membuka brankas dengan menempelkan kartu sebagai akses sistem keamanan brankas pada jarak yang terbatas. Jarak penempelan kartu dapat dilihat pada gambar 4.8 berikut ini.



Gambar 4.8 Jarak Pada Akses Sistem Keamanan Brankas

4.4 Jarak antara Kartu dan Reader

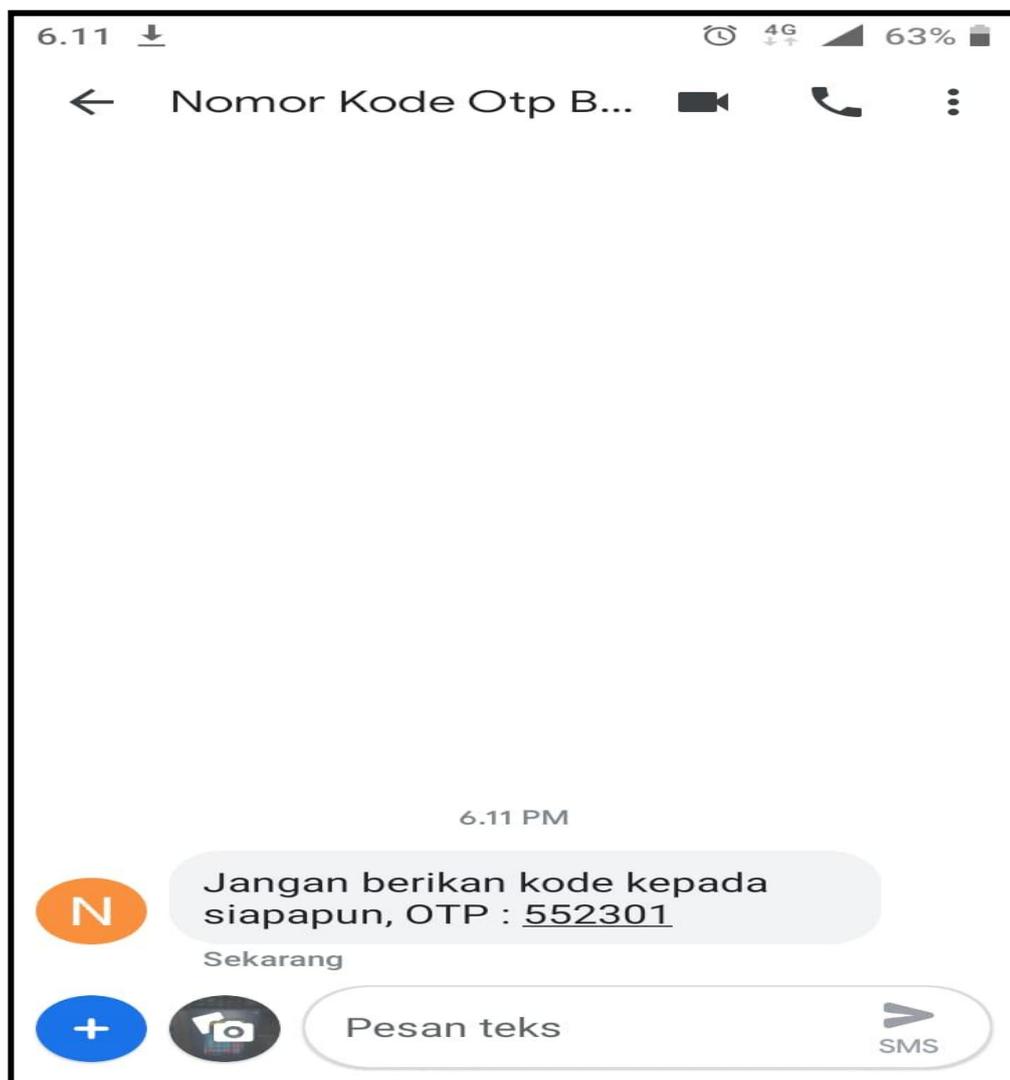
Setelah dilakukan percobaan, maka dibuatlah tabel untuk mengetahui seberapa akurat jarak pembacaan antara kartu dengan Tag Reader sebagai akses pada system keamanan brankas yang telah dirancang. Tabel 4.1 berikut menunjukkan hasil pembacaan dengan jarak yang dimulai dari 0 sampai dengan 3 centimeter.

Jarak (cm)	Terbaca/Tidak Terbaca
0	Terbaca
1	Terbaca
2	Terbaca
3	Terbaca
3,5	Terbaca
4	Tidak Terbaca

4.5 PENGUJIAN PENGIRIMAN SMS

Setelah dilakukan tempel kartu pada pintu brankas sebagai akses untuk membuka dengan system keamanan yang telah disetting program menggunakan e-ktp maka module GSM SIM 800 L akan mengirimkan perintah berupa pesan singkat kepada system, dimana pengguna e-ktp dan nomor handphone yang akan menerima pesan singkat berupa kode otp.

Pengujian pengiriman sms ini dapat terlihat pada gambar 4.9 sebagai berikut.



Gambar 4.9 pesan singkat berupa kode otp

4.5.1. Lama Pengiriman Sms

Pada setting program dari mikrokontroller waktu pengiriman sms sebagai otp yang telah ditentukan cukup singkat yaitu hanya 60 detik saja. Waktu pengiriman sms dapat terlihat pada Gambar 4.10 sebagai berikut.



Gambar 4.10 LCD menampilkan waktu pengiriman dan verifikasi otp

4.6 PENGUJIAN KESESUIAN KODE OTP

Setelah e-otp sesuai sebagai akses membuka brankas maka module GSM SIM800L akan mengirim berupa pesan singkat kepada nomor pengguna yang telah terdaftar dan lcd pada brankas akan menampilkan “kode otp” dan juga menampilkan waktu tunggu verifikasi sebagai penyesuaian akses keamanan pada brankas menggunakan system kode otp berbasis mikrokontroller ATMEGA328. Pengujian akan terlihat pada gambar 4.11 sebagai berikut.



4.11 LCD menampilkan kesesuaian kode otp dan waktu tunggu verifikasi

Setelah kode otp telah terverifikasi dan sesuai maka lcd akan menampilkan “OTP di terima”. Pengujian ini dapat terlihat pada Gambar 4.12 sebagai berikut.



Gambar 4.12 LCD menampilkan kode otp yang sesuai pada setting program

4.7 PENGUJIAN SOLENOID

Setelah akses pada brankas menggunakan system kode otp dan e-ktp sebagai system keamanan pada brankas berbasis mikrokontroller ATMEGA328 tersebut telah sesuai maka solenoid akan terbuka. Gambar 4.13 dapat dilihat sebagai berikut.



Gambar 4.13 solenoid sebagai pintu pengaman pada brankas akan terbuka

4.8 PENGUJIAN KEAMANAN DENGAN SENSOR

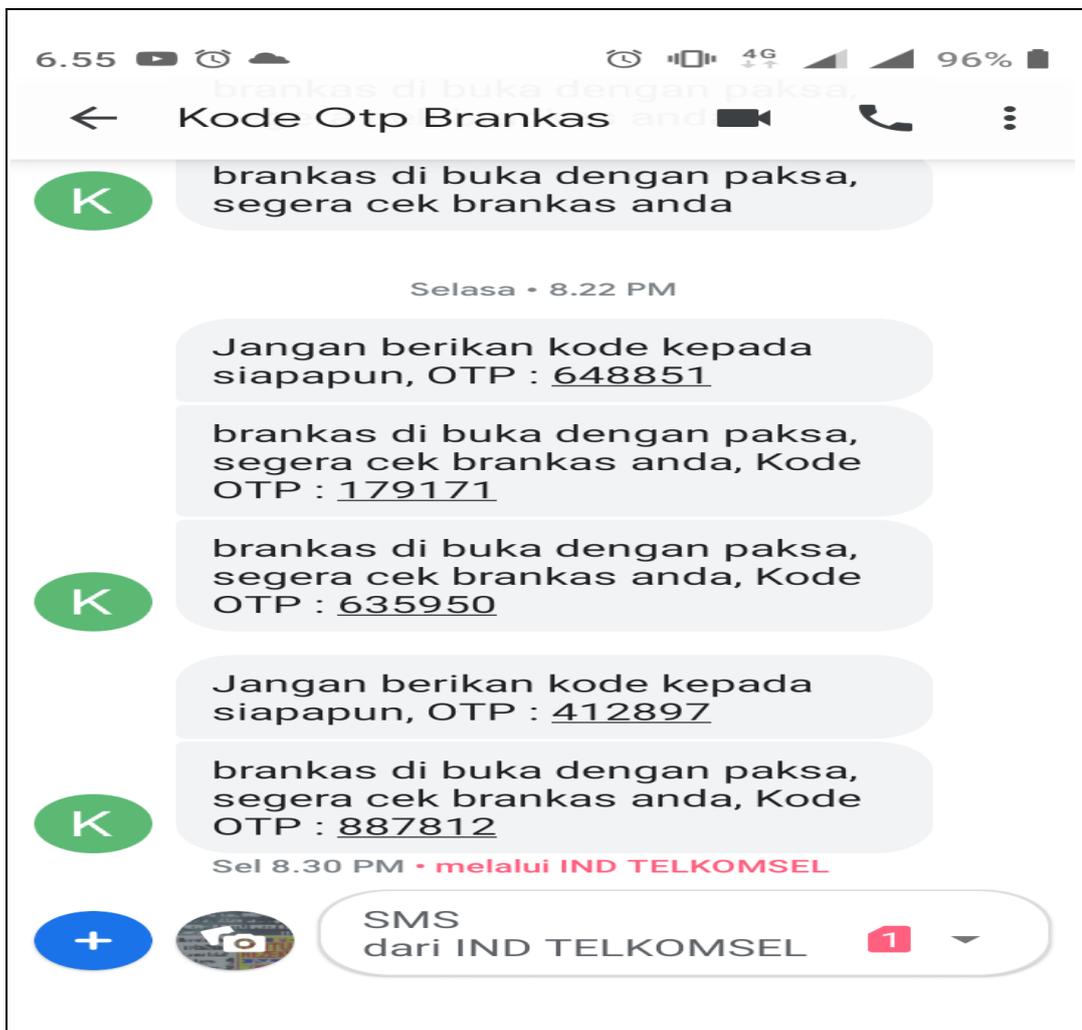
Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah sensor dapat bekerja sesuai rancangan. Sensor telah dipasang pada pintu brankas. Sensor ini menggunakan saklar magnet yang bekerja jika ada magnet disekitarnya. Sensor ini akan bekerja mendeteksi area yang sudah ditentukan. Pengujian membuka brankas dengan paksa dapat dilihat pada gambar 4.14 berikut.



Gambar 4.14 pengujian brankas dengan membuka paksa

Pengujian pada gambar diatas dilakukan dengan menutup solenoid doorlock dengan isolasi kuning sebagai implementasi pintu brankas dibuka dengan cara paksa.

Ketika ada pencuri atau seseorang yang tidak bertanggung jawab hendak membuka pintu brankas secara paksa, maka sensor magnet berjauhan. Selanjutnya pada alat rangkaian ini juga telah diamankan dengan sms berupa pesan singkat (notifikasi) pemberitahuan, jika ada yang membuka secara paksa maka alat akan mengirimkan sms ke user sebagai indikator adanya ancaman pembukaan brankas dengan cara paksa lalu meminta Kode OTP lagi agar buzzer yang berbunyi kembali Off/mati. Gambar dapat terlihat dibawah ini.



Gambar 4. 15 pesan singkat berupa pemberitahuan brankas dibuka paksa dan mengirim Kode Otp

Setelah dilakukan pengujian buka paksa pada pintu pengaman brankas maka LCD akan menampilkan “Kode OTP”. Buzzer memberikan sinyal berupa bunyi bibb. Pengujian ini dapat dilihat pada gambar 4.16 berikut ini.



Gambar 4.16 LCD menampilkan box terbuka dgn paksa

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Cara mengetahui rancang bangun dari brankas yang dapat dikombinasi dengan E-Ktp.
2. Cara mengetahui proses pengiriman kode otp setelah e-ktp terdeteksi.

5.2 Saran

1. Dari penelitian yang telah dilakukan, berikut beberapa saran untuk penelitian mendatang, diharapkan system monitoring bisa dikembangkan alat dengan menambah aplikasi berupa IOT (Internet of Things) dimana segala bentuk aktivitas dari brankas dan pengguna dapat termonitoring dengan baik oleh system dengan jaringan basis data berskala besar.
2. Pada penelitian selanjutnya, semoga tugas akhir ini dapat menjadi bahan referensi untuk peneliti yang lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ahmad malik. 2018. Analisa Rangkaian Inverter 12 V DC-220V AC Dengan Sumber Panel Surya Pada Beban Motor Listrik Satu Fasa. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Rikal chania. 2019. Rancang Bangun Monitoring Energi Listrik Menggunakan Sms Berbasis Mikrokontroler ATMega2560. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Medan.
3. Maulana Muttaqin. 2020. Rancang Bangun Lcd Timer Shalat dan Alarm Adzan Dengan Sumber Daya Solar Cell 200wp Pada Masjid Taqwa Desa Sei Litur Kec. Sawit Sebrang. Skripsi. Universitas Muhammdiyah Sumatera Utara. Medan.
4. Rachmat Farhan, Muhaimim dan Maimun, 2019. Jurnal Tektro, Rancang Bangun Tempat Sampah Pintar Pada Gedung Jurusan Teknik Elektro Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Mega 2560. Prodi Teknologi Rekayasa Instrumentasi dan Kontrol, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri (Lhoksumawe). Vol. 3 No. 2, September 2019. ISSN 2581-2890.
5. Ayu Wijayanti, 2017. “Kendali Palang Pintu Parkir Menggunakan E-Ktp Sebagai Tag Berbasis Arduino Uno”. S1 Script, Study Program of Elektro Technique, Technique Faculty, Semarang State of University.
6. Angga Saputra Pratama, 2017. “Rancang Bangun Aplikasi Sistem Parkir Menggunakan Teknologi RFID (Radio Frequency Identification)”. Skripsi. Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang, Semarang.
7. Djuandi, Feri, 2011. “Pengenalan Arduino”. Jakarta : Penerbit Elexmedia.
8. Helmi Guntoro, Yoyo Sumantri, Eric Haritman. 2013.“Rancang Bangun Magnetic Doorlock Menggunakan Keypad dan Solenoid Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno”. Program Studi Pendidikan Teknik Elektro,FPTK Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung. Electrans, Vol12, No. 1, Maret 2013,39-48. ISSN 1412-3762.

9. Kelana, dkk. 2015. Model Pemilihan Umum Elektronik Kepala Daerah dengan Pembacaan Radio Frequency Identification (RFID) Pada Kartu Tanda Penduduk. *Electrician*, Vol 9, No. 3. Bandar Lampung.
10. Khairul. 2020. "Perancangan Alat PhotoTherapy Menggunakan LED Smd Berbasis Arduino". Skripsi. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara..
11. Syahwil, M. 2013. Panduan Mudah Simulasi dan Praktek Mikrokontroler Arduino. ANDI OFFSET. Yogyakarta.
12. Djunaidi, F. 2011. Pengenalan Arduino, <http://www.tobuku.com>. 1 November 2020 (16:03).
13. Cahyadi, M. 2016. Rancang Bangun Catu Daya DC1V-20V Menggunakan Kendali P.I Berbasis Mikrokontroller. *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro* 10 (2) : 100-19.
14. Elektronika Dasar. LCD (Liquid Crystal Display). <http://elektronika-dasar.web.id/lcd-liquid-display/>.2013.
15. Maslow, A. H. (1943). *A Theory of Human Motivation*. New York : Psychological Review.
16. Ahmad Surkani, Ira Devi Sara dan Mansur Gapy.2017."Load Shedding controller pada beban rumah tangga berbasis mikrokontroller Arduino Uno". Jurusan Teknik elektro dan computer, Fakultas Teknik, Univesitas Syiah Kuasa, Banda Aceh. Vol 2.No 3. 2017 : 85-90.e-ISSN:2252-7036.

RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN PADA BRANKAS MENGUNAKAN KODE SISTEM OTP DAN E-KTP BERBASIS MIKROKONTROLLER ATMEGA 328

Muhammad Fauzi¹, Partaonan Harahap S.T,M.T²., Ir. Zulfikar M.T³

¹Mahasiswa Program sarjana Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

^{2,3}Pengajar dan Pembimbing Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Abstrak

Perkembangan teknologi sebuah system keamanan sangat perlu diperhatikan, khususnya terhadap system keamanan pada penyimpanan barang berharga dan dokumen-dokumen penting lainnya seperti brankas. Pada umumnya brankas atau lemari pengaman yang ada sekarang ini kurang memiliki system keamanan yang baik dan penggunaan nomor kombinasi yang terkesan tidak praktis dalam pengaksesannya karena memerlukan waktu lama untuk menemukan nomor yang tepat. Arduino merupakan sebuah papan tunggal mikrokontroler (atau lebih mudah dipanggil dengan kit mikrokontroler) yang dikembangkan oleh arduino.cc. sifat dari arduino ini sendiri adalah open-source sehingga bebas digunakan dan disebarluaskan. Tujuan dan manfaat dari penelitian ini adalah Semakin berkembangnya zaman di era modernisasi ini, teknologi mikrokontroler diharapkan dapat melakukan system keamanan sebagai penggunaan alat elektronik pengganti system keamanan kunci konvensional. Komponen yang digunakan diantara adalah *Radio Frequency Identification (RFID)*, *SIM800L* dan *Sensor Magnetic Switch*.

Kata Kunci : Brankas, RFID, Arduino, SIM800L, Sensor Magnetic Switch.

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi sebuah system keamanan sangat perlu diperhatikan, khususnya terhadap system keamanan pada penyimpanan barang berharga dan dokumen-dokumen penting lainnya seperti brankas. Pada umumnya brankas atau lemari pengaman yang ada sekarang ini kurang memiliki system keamanan yang baik dan penggunaan nomor kombinasi yang terkesan tidak praktis dalam pengaksesannya karena memerlukan waktu lama untuk menemukan nomor yang tepat.

Seiring perkembangan zaman yang semakin pesat memungkinkan

adanya berbagai usaha untuk memberikan kemudahan dan kenyamanan bagi manusia. Salah satu usaha untuk memberikan kemudahan dan kenyamanan tersebut melalui pengembangan system keamanan pada brankas berbasis mikrokontroler.

Mikrokontroler sebagai suatu terobosan teknologi mikroprosesor dan mikrokomputer, hadir memenuhi kebutuhan pasar dan teknologi baru. Sebagai teknologi baru, yaitu dengan kandungan transistor yang lebih banyak namun hanya membutuhkan ruang yang kecil serta dapat diproduksi secara massal (dalam jumlah banyak)

membuat harganya menjadi lebih murah (dibandingkan mikroprosesor). Dapat disimpulkan bahwa mikrokontroler adalah sebuah chip yang memiliki CPU, Rom, Ram, I/O, Clock dan peralatan lainnya yang memiliki kemampuan mengendalikan sistem-sistem secara otomatis dan berdiri sendiri. Oleh karena itu mikrokontroler ini sangat praktis untuk digunakan dalam berbagai aplikasi karena menghemat ruang dan waktu dalam perakitan aplikasinya.

Berdasarkan masalah tersebut, maka dari itu dibutuhkan teknologi otomasi yang tepat dan handal untuk penyimpanan barang berharga yang terintegrasi. teknologi tersebut diantaranya adalah *Radio Frequency Identification*(RFID) dan SIM800L.

2.1 TINJAUAN PUSTAKA

2.2 Arduino Uno

Arduino adalah pengendali mikro single-board yang bersifat sumber terbuka, diturunkan dari wiring platform, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Perangkat kerasnya memiliki prosesor Atmel AVR dan softwrenya memiliki bahasa pemrograman sendiri. Arduino merupakan senarai perangkat keras terbuka yang ditujukan kepada siapa saja yang ingin membuat purwarupa peralatan elektronik interaktif berdasarkan hardware dan software yang fleksibel dan mudah digunakan.

Arduino Uno adalah salah satu produk berlabel Arduino yang sebenarnya adalah suatu papan elektronik yang mengandung mikrokontroler ATmega328 (sebuah keeping yang secara fungsional bertindak seperti sebuah computer).

Peranti ini dapat dimanfaatkan untuk mewujudkan rangkaian elektronik dari yang sederhana hingga yang kompleks.

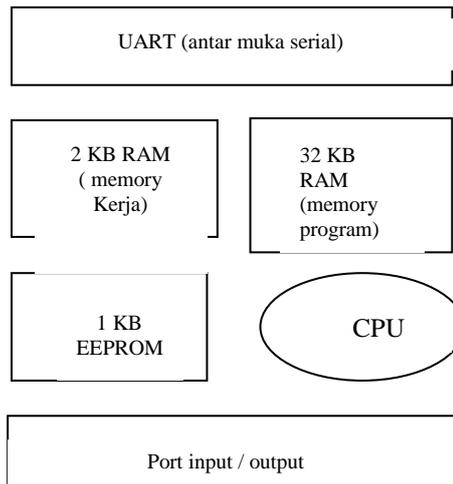


Gambar 2.2 Board Arduino Uno

Pada papan arduino terdapat bagian-bagian antara lain ialah seperti terlihat pada gambar berikut :

2.2.1 Memori Arduino Uno

Atmega 328 mempunyai memori 32 KB (dengan 0,5 digunakan untuk bootloader), juga mempunyai 2 KB SRAM dan 1 KB EEPROM, (yang mana dapat dibaca tulis dengan library EEPROM) (Syahwil, 2013). Dibawah ini diperlihatkan contoh diagram blok sederhana dari mikrokontroler Atmega328.



Gambar 2.3 Diagram sederhana mikrokontroler Atmega328

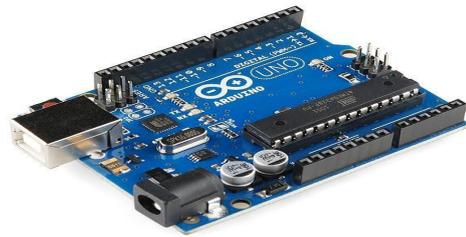
2.2.2 Catu Daya Arduino Uno

Arduino uno dapat diaktifkan melalui koneksi USB atau dengan catu daya eksternal. Sumber daya eksternal berasal dari adaptor AC ke DC atau baterai. Board Arduino Uno dapat beroperasi pada pasokan eksternal dari 6 sampai 20 volt. Jika suplai kurang dari 7 volt, pin yang keluaran 5V pasokannya kurang dari 5 volt, board mungkin tidak stabil. Jika menggunakan tegangan lebih 12V, regulator tegangan bisa panas dan merusak board. Kisaran yang disarankan adalah antara 7 sampai 12 volt.

2.2.3 Mikrokontroler ATmega 328

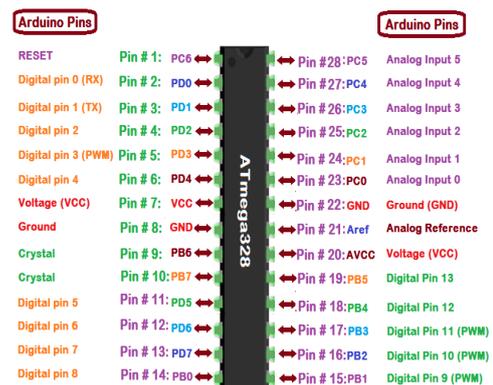
ATmega328 merupakan mikrokontroler keluarga AVR 8 bit yang memiliki ukuran fisik lebih kecil, namun memori dan periperial lainnya tidak kalah dengan keluarga AVR yang lain. ATmega328 memiliki 3 buah PORT utama yaitu PORTB, PORTC, dan PORTD dengan total pin *input/output* sebanyak 23 pin. PORT tersebut dapat difungsikan sebagai

input/output digital atau difungsikan sebagai periperial lainnya.



Gambar 2.4 Board Mikrokontroler ATmega328

Arduino memiliki 14 pin *input/output* yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM (Pulse Width Modulation), 6 analog *input*, crystal osilator 16 MHz, koneksi USB, jack power, kepala ICSP, dan tombol reset. Arduino mampu men-support mikrokontroler, dapat dikoneksikan dengan komputer menggunakan kabel USB.



Gambar 2.5 Arduino Uno ATmega 328 Pin Mapping

2.2.4 Fitur AVR ATmega328

ATmega328 adalah mikrokontroler keluaran dari atmel yang mempunyai arsitektur RISC (*Reduce Instruction Set Computer*) yang dimana setiap proses eksekusi data lebih cepat dari pada arsitektur

CISC (*completed Instruction Set Computer*).

2.3 RFID (*Radio Frequency Identification*)

RFID adalah sebuah teknologi yang memanfaatkan frekuensi radio untuk identifikasi otomatis terhadap obyek-obyek atau manusia. Metode yang paling sering digunakan adalah untuk menyimpan serial number yang menunjukkan identitas seseorang atau benda.

RFID adalah pendeteksian objek benda atau manusia yang menggunakan frekuensi transmisi radio. RFID menggunakan frekuensi radio untuk membaca informasi dari sebuah alat kecil yang disebut dengan tag atau transponder (*Transmisi + Responder*). Tag RFID akan mengenali dirinya sendiri ketika mendeteksi sinyal dari alat yang kompatibel, dalam hal ini yaitu pembaca RFID (*RFIDReader*).

2.3.1 Sejarah dan Perkembangan

Alat dari Mario Cardullo adalah nenek moyang pertama dari RFID modern saat ini, karena merupakan sebuah *transponder* radio pasif dengan memori. Perangkat pasif pertama yang didukung oleh sinyal yang mengintrogasi, dan telah didemonstrasikan pada tahun 1971 di New York Port Authority. Alat RFID ini terdiri dari sebuah *transponder* dengan 16 bit memori yang digunakan sebagai tool device. Cardullo mematenkan dasar penggunaan frekuensi radio, suara dan cahaya sebagai *transmisi*.

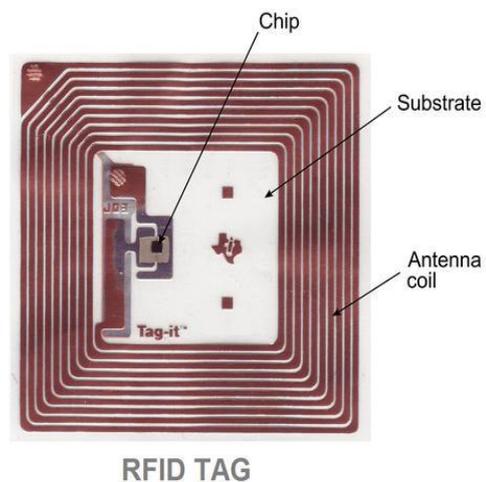
2.3.2 Cara Kerja RFID

RFID menggunakan sistem identifikasi dengan gelombang radio. Untuk itu minimal dibutuhkan dua

buah perangkat, yaitu yang disebut tag dan reader. Saat pemindaian data, reader membaca sinyal yang diberikan oleh RFID tag. RFID tag tidak berisi informasi lengkap yang tersimpan seperti nama, NIM, ataupun alamat. Tag RFID hanya berisi tag unik yang berbeda-beda dengan lainnya jadi informasi yang mengenai objek yang terhubung ke tag ini hanya terdapat pada sistem atau database yang terhubung pada RFID reader.

2.3.3 Tag RFID

Tag RFID merupakan alat yang digunakan untuk menyimpan data yang dibuat dari rangkaian elektronika dan ditambah dengan antena yang terintegrasi didalamnya. Karena digunakan dalam menyimpan data, tag RFID memiliki memori yang dapat dibagi menjadi sel-sel. Beberapa diantara memory ini juga dapat menyimpan serial number yang unik yang disimpan saat tag ini diproduksi.

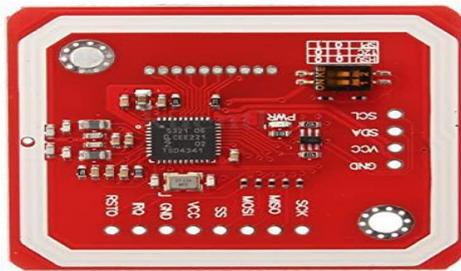


Gambar 2.6 Tag RFID

2.3.4 RFID Reader PN532

RFID PN532 merupakan pembaca RFID tag yang kompatibel mampu mengeluarkan gelombang

radio dan menginduksi RFID tag. Gelombang tersebut berisi password dan jika dikenali oleh RFID tag, memory RFID tag akan terbuka. RFID tag akan mengirim kode yang terdapat dimemori chip melalui antenna yang terpasang di RFID tag.



Gambar 2.7 Modul RFID PN532

2.4 MODUL GSM (GPRS) SIM800L

Modem GSM adalah sebuah perangkat elektronik yang berfungsi sebagai alat pengirim dan penerima pesan sms.. Sebuah modem GSM terdiri dari beberapa bagian, diantaranya adalah lampu indicator, terminal daya, terminal kabel ke computer, antenna dan untuk meletakkan kartu SIM. SIM800L merupakan suatu modul *Global Standard for Mobile Communication* (GSM) yang dapat mengakses *General Packet Radio Service* (GPRS).



Gambar 2.8 Modul SIM800L

2.5 Sensor Magnetic Switch

Sensor magnet yaitu alat yang akan terpengaruh medan

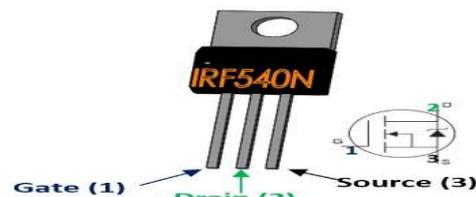
magnet dan akan memberikan perubahan kondisi pada keluaran seperti layaknya kondisi keluaran *on/off* yang digerakkan oleh adanya medan magnet disekitarnya. Sensor yang bisa dipasang di pintu dan jendela rumah ini, sangat membantu mencegah aksi pencuri atau tamu tak diundang lainnya saat mengakses rumah secara diam-diam atau secara paksa.



Gambar 2.9 Sensor Magnetic Switch

2.6 IRF540

IRF540 merupakan semikonduktor keluarga mosfet yang sering digunakan untuk aplikasi fast switching. Dengan drain current maksimum 33 Amperdan V_{dss} (drain source voltage) sekitar 100 volt, rasanya sudah cukup untuk rangkaian switching daya besar. MOSFET (Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor) adalah sebuah perangkat semikonduktor yang secara luas digunakan sebagai switch dan sebagai penguat sinyal pada perangkat elektronik.



Gambar 2.10 Mosfet IRF540

2.7 RTC DS3231

Module RTC DS3231 adalah salah satu jenis module yang dimana berfungsi sebagai RTC (Real Time Clock) atau pewaktuan digital serta penambahan fitur pengukur suhu yang dikemas kedalam 1 module.



Gambar 2.14 Modul RTC DS3231

2.8 LCD (Liquid Crystal Display) 16 x 2

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



Gambar 2.15 LCD 16 x 2

2.9 Keypad 4 x 4

Keypad adalah salah satu jenis input yang paling banyak digunakan. Sebetulnya keypad

adalah saklar push-button pada umumnya, bedanya alih-alih sendiri-sendiri, keypad bekerja berdasarkan baris dan kolom untuk mengurangi jumlah pin. Dengan baris dan kolom, sebuah keypad 4x4 yang terdiri dari 16 saklar hanya perlu 8 PIN (4 baris dan 4 kolom). Tanpa disusun baris dan kolom tentu kita akan membutuhkan 32 PIN untuk tombol.



Gambar 2.16 Keypad 4x4

2.10 Solenoid DoorLock

Solenoid doorlock adalah sebuah pengunci pintu yang mengaplikasikan system solenoid. adalah sebuah kumparan electromagnet yang dirancang secara khusus. cara kerja solenoid ini adalah pada saat arus mengalir melalui kawat pada system solenoid, disekitar kawat tersebut akan menghasilkan medan magnet.



Gambar 2.17 Solenoid Doorlock

2.11 E-KTP

E-Ktp adalah Kartu Tanda Penduduk (KTP) yang dibuat dengan cara elektronik, dalam arti dari segi fisik maupun dalam penggunaannya berfungsi secara komputerisasi. Program E-Ktp diluncurkan oleh Kementrian Dalam Negeri Republik Indonesia, Program E-Ktp di

Indonesia telah dimulai sejak tahun 2009 dengan ditunjuknya empat kota sebagai proyek percontohan nasional.



Gambar 2.18 E-KTP

2.12 Buzzer

Buzzer adalah suatu alat yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi sinyal suara. Pada umumnya buzzer digunakan untuk alarm, karena penggunaannya cukup mudah yaitu dengan memberikan tegangan input maka buzzer akan mengeluarkan bunyi.

3. Metodologi Penelitian

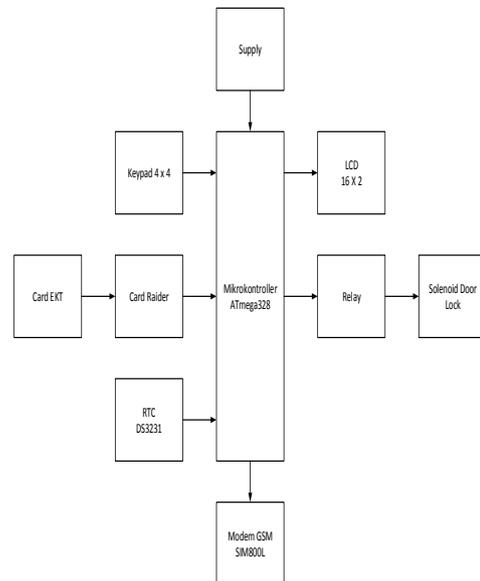
3.1 Peralatan dan bahan penelitian

Adapun bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini antara lain : Multimeter, Solder, Computer, Grenda, Selenoid Door Lock, Arduino Uno, RTC DS3231, E-KTP, LCD 16 x 2, Keypad 4 x 4, Sensor Getar, RFID PN532.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah : Solder berfungsi untuk mencairkan timah, Multimeter berfungsi sebagai pengukur tegangan dan arus, Timah berfungsi sebagai perekat kabel komponen, Computer berfungsi sebagai pembaca coding pada arduino, Kabel arduino berfungsi sebagai penghubung arduino ke computer, Bor berfungsi untuk melubangi alat pembuatan brankas.

3.2 Blok Diagram

Pada bagian ini blok diagram yang memiliki input process. Bagian dari setiap blok diagram memiliki fungsi masing-masing.

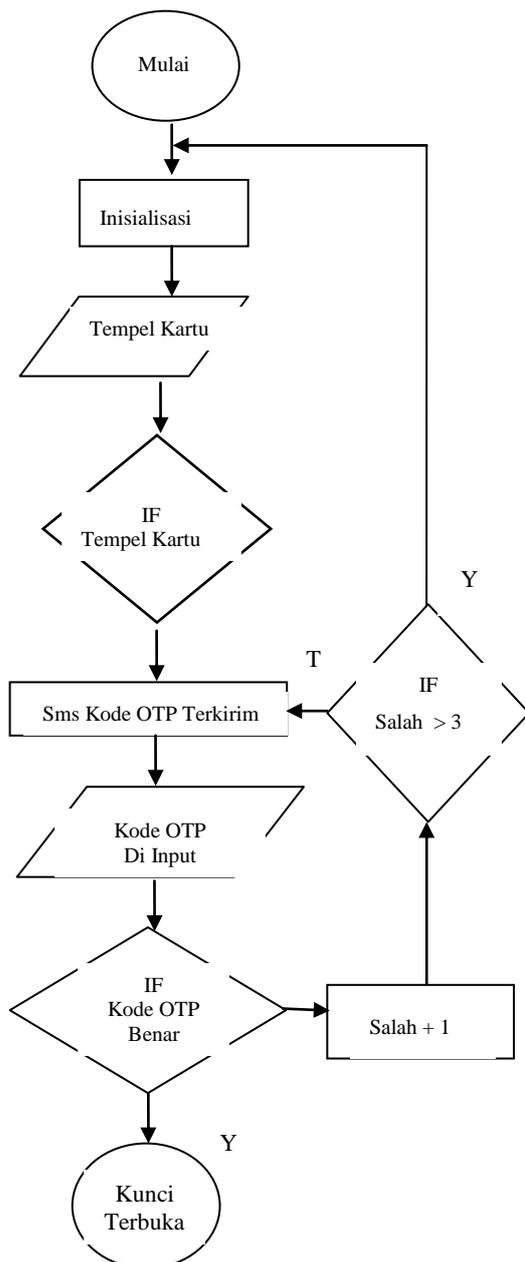


Gambar 3.1 Diagram blok system

Dari gambar 3.1 diagram diblok di jelaskan fungsi masing masing bloknnya: Blok power supply berfungsi sebagai sumber tagangan keseluruhan komponen yang membutuhkan tegangan listrik; Blok keypad berfungsi sebagai input kode OTP yang di kirim melalui sms ke handphone user; Blok LCD 16x2 berfungsi sebagai tampilan notifikasi; Blok E-KTP dan card reader sebagai kunci RFID, E-KTP sebagai ID dan raider sebagai pembaca kartu ID; Blok irf540 sebagai driver solenoid door lock untuk menggerakkan solenoid door lock; Blok solenoid door lock sebagai pengunci berankas

Modul gsm sebagai pengirim kode otp ke USER melalui sms. Cara kerja alat ini user memiliki E-KTP yang telah terdaftar pada alat, KTP ditempelkan pada brankas sebagai kunci yang wireless, pada saat berbunyi brankas berbunyi bip dan tulisan di LCD kartu diterima, mikrokontroler mengirimkan kode OTP melalui SMS ke user sebagai verifikasi bahwanya yang membuka brankas adalah pemilik dari brankas tersebut.

3.3 Flowchart



Gambar 3.9 Flowchart Penelitian

4 Rancang bangun system keamanan pada brankas

Proses dari pengujian alat yang telah dilakukan akan menentukan berhasil atau tidaknya alat yang telah dirancang. Setelah pengujian dilakukan dapat diketahui apakah rancang bangun yang telah dikerjakan mengalami kesalahan atau perlunya ada dilakukan perbaikan.



Gambar 4.1 Rangkaian Mikrocontroller, SIM 800L, buzzer, IRF540 dan RTC DS3231



Gambar 4.2 Rangkaian tag PN532 dan LCD 16 x 2

Mikrokontroler berbasis ATmega 328 ini digunakan sebagai pengendali dari input dan output pada akses system keamanan brankas, sehingga mikrokontroler memerlukan suplai tegangan yang sesuai. Hasil pengujian keseluruhan dari system bertujuan untuk

mengetahui apakah system keamanan pada brankas menggunakan kode sistem otp dan e-ktp berbasis mikrokontroller ATMEGA328 dapat bekerja dengan baik dan sesuai dengan perancangan.



Gambar 4.3 Hasil Rancangan alat Sistem Keamanan Brankas secara keseluruhan

Setelah pada brankas dilakukan setting program dengan menggunakan mikrokontroller ATMEGA328 maka LCD dari rancang bangun brankas akan menampilkan “Tempelkan Kartu”.

PENGUJIAN TEMPEL KARTU



Gambar 4.7 LCD menampilkan sistem keamanan pada brankas

Pengujian ini dilakukan saat membuka brankas dengan menempelkan kartu sebagai akses



sistem keamanan brankas pada jarak yang terbatas.

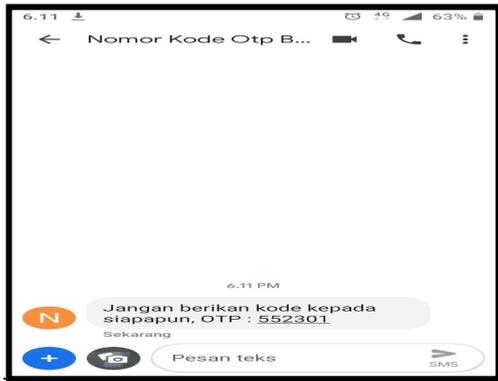
Gambar 4.8 Jarak Pada Akses Sistem Keamanan Brankas

Setelah dilakukan percobaan, maka dibuatlah tabel untuk mengetahui seberapa akurat jarak pembacaan antara kartu dengan Tag Reader sebagai akses pada system keamanan brankas yang telah dirancang. Tabel 4.1 berikut menunjukkan hasil pembacaan dengan jarak yang dimulai dari 0 sampai dengan 3 centimeter.

Jarak (cm)	Terbaca/Tidak Terbaca
0	Terbaca
1	Terbaca
2	Terbaca
3	Terbaca
3,5	Terbaca
4	Tidak Terbaca

PENGUJIAN PENGIRIMAN SMS

Setelah dilakukan tempel kartu pada pintu brankas sebagai akses untuk membuka dengan system keamanan yang telah disetting program menggunakan e-ktp maka module GSM SIM 800 L akan mengirimkan perintah berupa pesan singkat kepada system, dimana pengguna e-ktp dan nomor handphone yang akan menerima pesan singkat berupa kode otp.



Gambar 4.9 pesan singkat berupa kode otp

Pada setting program dari mikrokontroller waktu pengiriman sms sebagai otp yang telah ditentukan cukup singkat yaitu hanya 60 detik saja



Gambar 4.10 LCD menampilkan waktu pengiriman dan verifikasi otp

PENGUJIAN KESESUIAN KODE OTP

Setelah e-ktp sesuai sebagai akses membuka brankas maka module GSM SIM800L akan mengirim berupa pesan singkat kepada nomor pengguna yang telah terdaftar dan lcd pada brankas akan menampilkan “kode otp” dan juga menampilkan waktu tunggu verifikasi sebagai penyesuaian akses keamanan pada brankas menggunakan system kode otp berbasis mikrokontroller ATMEGA328



4.11 LCD menampilkan kesesuaian kode otp dan waktu tunggu verifikasi

Setelah kode otp telah terverifikasi dan sesuai maka lcd akan menampilkan “OTP di terima”.



Gambar 4.12 LCD menampilkan kode otp yang sesuai pada setting program

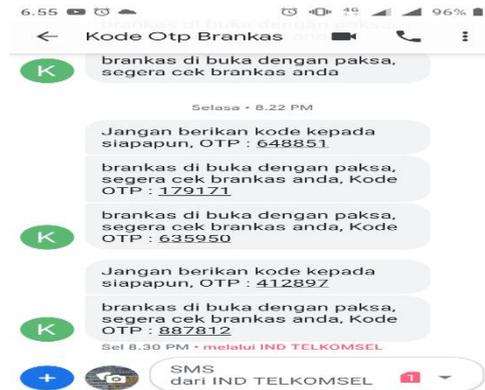
PENGUJIAN KEAMANAN DENGAN SENSOR

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah sensor dapat bekerja sesuai rancangan. Sensor telah dipasang pada pintu brankas. Sensor ini menggunakan saklar magnet yang bekerja jika ada magnet disekitarnya. Sensor ini akan bekerja mendeteksi area yang sudah ditentukan



Gambar 4.14 pengujian brankas dengan membuka paksa

Ketika ada pencuri atau seseorang yang tidak bertanggung jawab hendak membuka pintu brankas secara paksa, maka sensor magnet berjauhan. Selanjutnya pada alat rangkaian ini juga telah diamankan dengan sms berupa pesan singkat (notifikasi) pemberitahuan, jika ada yang membuka secara paksa maka alat akan mengirimkan sms ke user sebagai indikator adanya ancaman pembukaan brankas dengan cara paksa lalu meminta Kode OTP lagi agar buzzer yang berbunyi kembali Off/mati.



Gambar 4. 15 pesan singkat berupa pemberitahuan brankas dibuka paksa dan mengirim Kode Otp

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Cara mengetahui rancang bangun dari brankas yang dapat dikombinasi dengan E-Ktp.
2. Cara mengetahui proses pengiriman kode otp setelah e-ktp terdeteksi.

5.2 Saran

1. Dari penelitian yang telah dilakukan, berikut beberapa saran untuk penelitian mendatang, diharapkan system monitoring bisa dikembangkan alat dengan menambah aplikasi berupa IOT (Internet of Things) dimana segala bentuk aktivitas dari brankas dan pengguna dapat termonitoring dengan baik oleh system dengan jaringan basis data berskala besar.
2. Pada penelitian selanjutnya, semoga tugas akhir ini dapat menjadi bahan referensi untuk peneliti yang lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ahmad malik. 2018. Analisa Rangkaian Inverter 12 V DC-220V AC Dengan Sumber Panel Surya Pada Beban Motor Listrik

- Satu Fasa. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Rikal chania. 2019. Rancang Bangun Monitoring Energi Listrik Menggunakan Sms Berbasis Mikrokontroler ATmega2560. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Medan.
 3. Maulana Muttaqin. 2020. Rancang Bangun Lcd Timer Shalat dan Alarm Adzan Dengan Sumber Daya Solar Cell 200wp Pada Masjid Taqwa Desa Sei Litur Kec. Sawit Sebrang. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Medan.
 4. Rachmat Farhan, Muhaimim dan Maimun, 2019. Jurnal Tektro, Rancang Bangun Tempat Sampah Pintar Pada Gedung Jurusan Teknik Elektro Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Mega 2560. Prodi Teknologi Rekayasa Instrumentasi dan Kontrol, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri (Lhoksumawe). Vol. 3 No. 2, September 2019. ISSN 2581-2890.
 5. Ayu Wijayanti, 2017. "Kendali Palang Pintu Parkir Menggunakan E-Ktp Sebagai Tag Berbasis Arduino Uno". S1 Script, Study Program of Elektro Technique, Technique Faculty, Semarang State of University.
 6. Angga Saputra Pratama, 2017. "Rancang Bangun Aplikasi Sistem Parkir Menggunakan Teknologi RFID (Radio Frequency Identification)". Skripsi. Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang, Semarang.
 7. Djuandi, Feri, 2011. "Pengenalan Arduino". Jakarta : Penerbit Elexmedia.
 8. Helmi Guntoro, Yoyo Sumantri, Eric Haritman. 2013. "Rancang Bangun Magnetic Doorlock Menggunakan Keypad dan Solenoid Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno". Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, FPTK Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung. Electrans, Vol12, No. 1, Maret 2013, 39-48. ISSN 1412-3762.
 9. Kelana, dkk. 2015. Model Pemilihan Umum Elektronik Kepala Daerah dengan Pembacaan Radio Frequency Identification (RFID) Pada Kartu Tanda Penduduk. Electrician, Vol 9, No. 3. Bandar Lampung.
 10. Khairul. 2020. "Perancangan Alat PhotoTherapy Menggunakan LED Smd Berbasis Arduino". Skripsi. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara..
 11. Syahwil, M. 2013. Panduan Mudah Simulasi dan Praktek Mikrokontroler Arduino. ANDI OFFSET. Yogyakarta.
 12. Djunaidi, F. 2011. Pengenalan Arduino, <http://www.tobuku.com>. 1 November 2020 (16:03).
 13. Cahyadi, M. 2016. Rancang Bangun Catu Daya DC1V-20V Menggunakan Kendali P.I Berbasis Mikrokontroler. Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro 10 (2) : 100-19.
 14. Elektronika Dasar. LCD (Liquid Crystal Display).

<http://elektronika-dasar.web.id/lcd-liquid-display/>.2013.

15. Maslow, A. H. (1943). A Theory of Human Motivation. New York : Psychological Review.
16. Ahmad Surkani, Ira Devi Sara dan Mansur Gapy.2017."Load Shedding controller pada beban rumah tangga berbasis mikrokontroler Arduino Uno". Jurusan Teknik elektro dan computer, Fakultas Teknik, Univesitas Syiah Kuasa, Banda Aceh. Vol 2.No 3. 2017 : 85-90.e-ISSN:2252-7036.

