



**RANCANG BANGUN SISTEM PENGAMAN BRANKAS
MENGUNAKAN *SHORT MESSAGE SERVICE* (SMS)
BERBASIS ARDUINO UNO**

Disusun dan Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Ujian Akhir Memperoleh
Gelar Sarjana Komputer pada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Pembangunan Panca Budi
Medan

SKRIPSI

OLEH

NAMA : ASRIL ARAFAT HARAHAP
NPM : 1724370400
PROGRAM STUDI : SISTEM KOMPUTER

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
MEDAN
2019**

LEMBAR PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN SISTEM PENGAMAN BRANKAS
MENGUNAKAN *SHORT MESSAGE SERVICE* (SMS)
BERBASIS ARDUINO UNO**

Disusun Oleh:

NAMA : ASRIL ARAFAT HARAHAP
NPM : 1724370400
PROGRAM STUDI : SISTEM KOMPUTER

Skripsi telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi

Pada tanggal 03 September 2019 :

Dosen Pembimbing I



Solly Aryza, ST., M.Eng

Dosen Pembimbing II



Radiyan Rahim, S.Kom., M.Kom

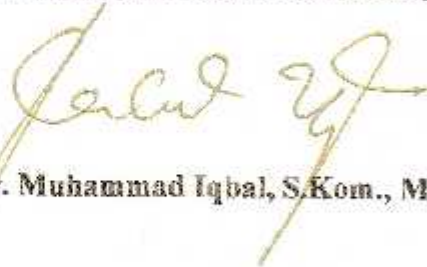
Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains Dan Teknologi



Sri Shinar Budira, ST., M.Sc

Ketua Program Studi Sistem Komputer



Dr. Muhammad Iqbal, S.Kom., M.Kom

PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam skripsi ini dan disebutkan dalam daftar pustaka

Medan, 03 September 2019



ASRIL ARAFAT HARAHAP
1724370400

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Asril Arafat Harahap
NPM : 1724370761
Prodi : Sistem Komputer
Konsentrasi : Sistem Kendali Komputer
Judul Skripsi : Sistem pengamanan Brankas Menggunakan *Short Message Service* (SMS) Berbasis Arduino Uno

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Tugas Akhir/Skripsi saya bukan hasil Plagiat
2. Saya tidak akan menuntut perbaikan nilai indeks Prestasi Kumulatif (IPK) setelah ujian Sidang Meja Hijau
3. Skripsi saya dapat dipublikasikan oleh pihak lembaga, dan saya tidak akan menuntut akibat publikasi tersebut

Demikian pernyataan ini saya perbuat dengan sebenar-benarnya, terima kasih

Medan, 03 September 2019

Yang membuat pernyataan



SRIL ARAFAT HARAHAP
1724370400



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI

FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI

Jl. Jend. Gatot Subroto Km 4,5 Medan Fax. 061-8458077 PO. BOX : 1099 MEDAN

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI TEKNIK ARSITEKTUR	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI SISTEM KOMPUTER	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI PETERNAKAN	(TERAKREDITASI)

PERMOHONAN JUDUL TESIS / SKRIPSI / TUGAS AKHIR*

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Lengkap

: ASRIL ARAFAT HARAHAP

Tempat/Tgl. Lahir

: TANJUNG BARINGIN / 11 November 1991

Nomor Pukok Mahasiswa

: 1724370400

Program Studi

: Sistem Komputer

Konsentrasi

: Sistem Kendali Komputer

Persentase Kredit yang telah dicapai

: 141 SKS, IPK 3.20

Nomor Hp

: 085358748838

Dengan ini mengajukan judul sesuai bidang ilmu sebagai berikut :

:

Judul

Rancang Bangun Sistem Perigaman Brankas Menggunakan SMS (Short Message Service) Berbasis Arduino Uno

Diisi Oleh Dosen Jika Ada Perubahan Judul

Yang Tidak Perlu

Rektor I

 (Ir. Bhakti Alamsyah, M.T., Ph.D.)

Medan, 10 Mei 2019

Pemohon,

(Asril Arafat Harahap)

Tanggal :
 Disahkan oleh :
 Dekan

 (Sri Shindi Nurra, S.T., M.Sc.)

Tanggal :
 Disetujui oleh :
 Dosen Pembimbing I :

 (Solly Arvza, ST., M.Eng.)

Tanggal :
 Disetujui oleh :
 Ka. Prodi Sistem Komputer

 (MUIHAMMAD IQBAL, S.Kom., M.Kom.)

Tanggal : 12 Mei 2019
 Disetujui oleh :
 Dosen Pembimbing II :

 (RADIYAN WAHIM, S.KOM., M.KOM.)

No. Dokumen: FM-UPBM-18-02

Revisi: 0

Tgl. Eff: 22 Oktober 2018



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI

Jl. Jend. Gatot Subroto Km. 4,5 Telp (061) 8455571
 website : www.pancabudi.ac.id email: unpub@pancabudi.ac.id
 Medan - Indonesia

Universitas : Universitas Pembangunan Panca Budi
 Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI
 Dosen Pembimbing I : Solly ARYAN, S.T., M.Eng.
 Dosen Pembimbing II : RADIAN RAHIM, S.Kom, M.Kom
 Nama Mahasiswa : ASRIL ARAFAT HARAHAP
 Jurusan/Program Studi : Sistem Komputer
 Nomor Pokok Mahasiswa : 1724370400
 Bidang Pendidikan : SI
 Tugas Akhir/Skripsi : Rancangan Bangun Sistem Pengaman Granakas Menggunakan SMS (short Message Service) Berbasis Arduino Uno

TANGGAL	PEMBAHASAN MATERI	PARAF	KETERANGAN
02-19	Ace jadi lanjut ke proposal	[Signature]	
02-19	Ace seminar proposal	[Signature]	
04-19	bab 2 melaen fungsi Citra delampur ken	[Signature]	
07-19	gambar tabel grafik bulan	[Signature]	
07-19	punya kita masukkan data	[Signature]	
	07-19 Ace bab 2 lanjut	[Signature]	
08-19	bab 3	[Signature]	
08-19	Ace bab 3 lanjut bab 4	[Signature]	
08-19	Ace bab 4 & 5	[Signature]	
08-2019	Ace seminar hasil	[Signature]	

08-2019 Ace sidang
 08-2019 Ace jilid

Medan, 07 Februari 2019

Diketahui/Disetujui oleh :
 Dekan,



Sri Shindi Indra, S.T., M.Sc.



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI

Jl. Jend. Gatot Subroto Km. 4,5 Telp (061) 8455571
 website : www.pancabudi.ac.id email: unpab@pancabudi.ac.id
 Medan - Indonesia

Universitas : Universitas Pembangunan Panca Budi
 Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI
 Dosen Pembimbing I : Sally ARYAN, ST, M. Eng.
 Dosen Pembimbing II : RADIYAN RAHMAT, S. Kom, M. Kom
 Nama Mahasiswa : ASRIL ARAFAT HARAHAP
 Jurusan/Program Studi : Sistem Komputer
 Nomor Pokok Mahasiswa : 1721370400
 Bidang Pendidikan : Strata (SI)
 Judul Tugas Akhir/Skripsi : Rancang Bangun Sistem Pengaman Brankas menggunakan SMS (Short Message Service) Berbasis Arduino Uno.

TANGGAL	PEMBAHASAN MATERI	PARAF	KETERANGAN
08.02.19	ACC judul lanjut fempro.		
29.03.19	Bab I ACC		
9.04.19	Bab II Pembahasan Penulisan laporan.		
15.06.19	Bab III jelaskan rangkaian keseluruhan sistem.		
31.07.19	Bab IV tambahkan tegangan Power supply.		
1.08.19	ACC Bab V.		
1.08.19	ACC seminar hasil		
13.08.19	ACC sidang Mga hijau		
23.09.19	ACC Jilid		

Medan, 01 Agustus 2019

Diketahui/Disetujui oleh :

Dekan,



Sri Shindi Indira, S.T., M.Sc.

TANDA BEBAS PUSTAKA

No. 571 / 1001 / 10 / 2019

Dinyatakan tidak ada sangkut

Perpustakaan



FM-BPAA-2012-041

Hal : Permohonan Meja Hijau

Medan, 14 Agustus 2019
Kepada Yth. Bapak/Ibu Dekan
Fakultas SAINS & TEKNOLOGI
UNPAB Medan
Di -
Tempat

Dengan hormat, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : ASRII, ARAFAT HARAHAP
Tempat/Tgl. Lahir : Tanjung Beringin / 11 Nopember 1991
Nama Orang Tua : TONGKU PARTOMUAN
N. P. M : 1724370400
Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI
Program Studi : Sistem Komputer
No. HP : 085358748838
Alamat : Jl. Bunga Mayang I Kel. Lauci

Telah Diperiksa oleh LPMU
dengan Plagiarisme... 57... %

14 AGUSTUS 2019



Datang bermohon kepada Bapak/Ibu untuk dapat diterima mengikuti Ujian Meja Hijau dengan judul **Rancang Bangun Sistem Pengaman Brankas Menggunakan SMS (Short Message Service) Berbasis Arduino Uno**. Selanjutnya saya menyatakan :

1. Melampirkan KKM yang telah disahkan oleh Ka. Prodi dan Dekan
2. Tidak akan menuntut ujian perbaikan nilai mata kuliah untuk perbaikan indek prestasi (IP), dan mohon diterbitkan ijazahnya setelah lulus ujian meja hijau
3. Telah tercap keterangan bebas pustaka
4. Terlampir surat keterangan bebas laboratorium
5. Terlampir pas photo untuk ijazah ukuran 4x6 - 5 lembar dan 3x4 - 5 lembar Hitam Putih
6. Terlampir foto copy STTB SLTA dilogisir 1 (satu) lembar dan bagi mahasiswa yang lanjutan D3 ke S1 lampirkan ijazah dan transkripnya sebanyak 1 lembar
7. Terlampir pelunasan kwintasi pembayaran uang kuliah berjalan dan wisuda sebanyak 1 lembar
8. Skripsi sudah dijilid lux 2 exemplar (1 untuk perpustakaan, 1 untuk mahasiswa) dan jilid kertas jeruk 5 exemplar untuk penguji (bentuk dan warna penjilidan diserahkan berdasarkan ketentuan fakultas yang berlaku) dan lembar persetujuan sudah di tandatangani dosen pembimbing, prodi dan dekan
9. Soft Copy Skripsi disimpan di CD sebanyak 2 disc (Sesuai dengan Judul Skripsinya)
10. Terlampir surat keterangan BKKOL (pada saat pengambilan ijazah)
11. Setelah menyelesaikan persyaratan point-point diatas berkas di masukan kedalam MAP
12. Bersedia melunaskan biaya-biaya uang dibebankan untuk memproses pelaksanaan ujian dimajukan dengan perincian sbb :

1. [102] Ujian Meja Hijau	: Rp. 600.000
2. [170] Administrasi Wisuda	: Rp. 1.500.000
3. [202] Bebas Pustaka	: Rp. 100.000
4. [221] Bebas LAB	: Rp. 5.000
Total Biaya	: Rp. 2.205.000
	Rp. 9.200.000
	ukuran toga
	Rp. 6.405.000



uk - Genes 2019

Diketahui/Disetujui oleh

[Signature]

Dr. Standa Indira S.T.M.Sc.
Dekan Fakultas SAINS & TEKNOLOGI



Hormat saya

[Signature]

ASRII, ARAFAT HARAHAP

1724370400

Catatan :

- 1. Surat permohonan ini sah dan berlaku bila :



YAYASAN PROF. DR. H. KADRUN YAHYA
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
LABORATORIUM KOMPUTER
Jl. Jend. Gatot Subroto Km 4,5 Sei Sikumbang Telp. 061-8455571
Medan - 20122

KARTU BEBAS PRAKTIKUM

Yang bertanda tangan di bawah ini Ka. Laboratorium Komputer dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : ASRIH. ARAFAT HARAHAP
N.P.M. : 1724370400
Tingkat/Semester : Akhir
Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI
Jurusan/Prodi : Sistem Komputer

Demikian dan telah menyelesaikan urusan administrasi di Laboratorium Komputer Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

Medan, 14 Agustus 2019
A.N. Ka. Laboratorium



Plagiarism Detector v. 1092 - Originality Report:

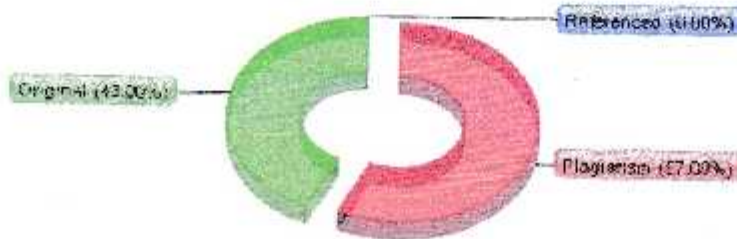
Analyzed document: 02/08/2019 08:11:13

"ASRIL ARAFAT HARAHAAP_1724370400_SISTEM KOMPUTER.docx"

Licensed to: Universitas Pembangunan Panca Budi_License4



Relation chart:



Distribution graph:

Comparison Preset: Rewrite. Detected language: Indonesian

Top sources of plagiarism:

% 15	wrds: 1461	https://widuri.raharja.info/index.php/1233473350
% 13	wrds: 1172	https://wicurt.raharja.info/index.php/SI1031466372
% 11	wrds: 1063	https://jurnal.unikom.ac.id/_s/datajurnal/volume-12-2/10-mu-12-2-sutono.pdf/pdf/10-mu-1...

[Show other Sources:]

Processed resources details:

273 - Ok / 41 - Failed

[Show other Sources:]

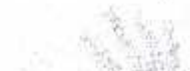
Important notes:

Wikipedia:

Google Books:

Ghostwriting services:

Anti-cheating:



[not detected]

[not detected]

[not detected]

[not detected]

ABSTRAK

ASRIL ARAFAT HARAHAHAP
Rancang Bangun Sistem Pengaman Brankas
Menggunakan *Short Message Service* (SMS)
Berbasis Arduino Uno
2019

Tindakan kriminal pencurian dalam brankas sangat marak terjadi saat ini dikarenakan metode pengaman pada brankas menggunakan kunci konvensional sudah tidak efektif lagi. Untuk itu diperlukan suatu pemanfaatan dan mengoptimalkan peralatan yang dapat memberikan tingkat keamanan yang baik pada brankas, Alat pengaman brankas disini telah dirancang dengan menggunakan *Short Message Service* (SMS). Arduino Uno berfungsi sebagai pusat proses, Motor DC sebagai penggerak buka tutup pintu brankas. dan LCD ukuran 16x2 untuk menampilkan identitas pengguna SMS pada saat brankas diakses.

Kata Kunci : Arduino Uno, *Short Message Service* (SMS), Motor DC, LCD 16x2.

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL	v
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Motivasi Penelitian	3
1.5. Tujuan Penelitian	4
1.6. Manfaat Penelitian	4
1.7. Metode Penelitian	5
1.7.1. Studi Literatur	5
1.7.2. Implementasi	5
1.7.3. Uji Coba dan Evaluasi.....	5
1.7.4. Penyusunan Skripsi	6
1.8. Sistematika Penyusunan.....	6
1.9. <i>Hardware dan Software</i> yang dibutuhkan :	7
BAB II	8
LANDASAN TEORI	8
2.1. Sistem Mikrokontroler	8
2.2. Arduino	9
2.2.1. Arduino Uno R3	11
2.2.1.1. Catu Daya.....	13
2.2.1.2. Memori.....	14
2.2.1.3. Input & Output	14
2.2.1.4. Komunikasi Data Arduino Uno R3.....	15
2.2.1.5. Tata Letak Komponen Arduino Uno R3	16
2.2.2. Bahasa Pemrograman Arduino Uno	19
2.3. Module StepDown LM 2596	25
2.4. Modul SIM 800L	26
2.5. <i>Short Message Service (SMS)</i>	27
2.5.1. Format <i>Short Message Service</i>	28
2.5.2. Mengirim SMS Menggunakan Mikrokontroler	29
2.6. Telepon Seluler	30
2.7. Motor DC (<i>Direct Current</i>).....	33
2.7.1. Jenis-jenis Motor DC	34
2.7.2. Prinsip Dasar Motor DC.....	35
2.8. Driver Motor IC L298	36
2.9. LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	36
2.10. <i>Limit Switch</i>	38

2.11.	<i>Buzzer</i>	40
2.12.	Catu Daya.....	40
BAB III.....		43
PERANCANGAN SOFTWARE DAN HARDWARE.....		43
3.1.	Gambaran Umum Sistem.....	43
3.2.	Blok Diagram Sistem.....	43
3.3.	Identifikasi Sistem.....	45
3.4.	Spesifikasi Sistem.....	45
3.5.	Rangkaian Keseluruhan Sistem.....	46
3.5.1.	Rangkaian Arduino Uno R3.....	47
3.5.2.	Rangkaian LCD 16 X 2.....	48
3.5.3.	Rangkaian Motor DC.....	49
3.5.4.	Rangkaian SIM 800L.....	50
3.5.5.	Rangkaian Modul LM2596.....	51
3.5.6.	Rangkaian Limit Switch.....	51
3.5.7.	Rangkaian <i>Buzzer</i>	52
3.6.	Perancangan Software.....	53
3.6.1.	Software Arduino IDE.....	53
3.7.	Flowchart Sistem.....	55
BAB IV.....		56
PENGUKURAN DAN PENGUJIAN ALAT.....		56
4.1.	Pengujian <i>Power Supply</i>	56
4.2.	Pengujian Arduino ke <i>Driver Motor L298</i>	57
4.3.	Pengujian <i>Limit Switch</i>	59
4.4.	Pengujian <i>Modul LM 2596</i>	61
4.5.	Pengujian <i>Buzzer</i>	61
4.6.	Pengujian Modul Sim 800 L.....	63
BAB V.....		64
KESIMPULAN DAN SARAN.....		64
5.1.	Kesimpulan.....	64
5.2.	Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA.....		65
BIOGRAFI PENULIS.....		67
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....		68

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1	Blok Diagram Mikrokontroler 10
Gambar 2.2	Blok Diagram Arduino Board 11
Gambar 2.3	Arduino Uno R3 13
Gambar 2.4	Letak Komponen Arduino Uno 17
Gambar 2.5	Modul Stefdown LM 2596..... 26
Gambar 2.6	Modul SIM 800L 27
Gambar 2.7	Datasheet SIM 800L 28
Gambar 2.8	Datasheet Telepon Seluler 31
Gambar 2.9	Motor DC 33
Gambar 2.10	Karakteristik Motor DC 35
Gambar 2.11	LCD 37
Gambar 2.12	Simbol dan Bentuk <i>Limit Switch</i> 39
Gambar 2.13	Kontruksi Simbol <i>Limit Switch</i> 40
Gambar 2.14	Buzzer 41
Gambar 3.1	Blok Diagram Sistem 44
Gambar 3.3	Rangkaian Keseluruhan Sistem 46
Gambar 3.4	Rangkaian Arduino Uno R3 47
Gambar 3.5	Rangkaian LCD dan Motor DC 48
Gambar 3.6	Rangkaian Sim 800L 49
Gambar 3.7	Rangkaian LM2596..... 50
Gambar 3.8	Rangkaian <i>Limit Switch</i> 50
Gambar 3.9	Rangkaian Buzzer 51
Gambar 3.10	Tampilan Software Arduino Uno IDE 53
Gambar 3.11	Tampilan Awal Sketch 54
Gambar 3.12	Flowchart Sistem 55
Gambar 4.1	Tegangan Output Power Supply 56
Gambar 4.2	Tegangan Output Pin 3 Arduino pada saat buka..... 57
Gambar 4.3	Tegangan Output Pin 4 Arduino pada saat buka..... 58
Gambar 4.4	Tegangan Output Pin 3 Arduino pada saat tutup 58
Gambar 4.5	Tegangan Output Pin 4 Arduino pada saat tutup 58
Gambar 4.6	Tegangan Output pin A0 Limit Switch ditekan 59
Gambar 4.7	Tegangan Output pin A1 Limit Switch ditekan 60
Gambar 4.8	Tegangan Output pin A0 Limit Switch tidak ditekan 60
Gambar 4.9	Tegangan Output pin A1 Limit Switch tidak ditekan 60
Gambar 4.10	Tegangan Output LM2596 61
Gambar 4.11	Tegangan Output Buzzer ON 62
Gambar 4.12	Tegangan Output Buzzer OFF 62

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1	Deskripsi Arduino Uno R3 13
Tabel 2.2	Perintah AT 29
Tabel 2.3	Sifat sifat Motor DC 36
Table 3.1	Penggunaan Pin Arduino Uno R3 47
Tabel 4.1	Tegangan Output Arduino ke Driver motor L298..... 57
Tabel 4.2	Tegangan Output Arduino ke Limit Switch 59
Tabel 4.3	Tegangan Output Arduino ke Buzzer..... 62
Tabel 4.4	Waktu Pengiriman SMS ke Modul Sim 800L 63

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Untuk keamanan penyimpanan barang berharga seperti perhiasan, serta dokumen penting lainnya didalam rumah, ditoko ataupun dikantor. Memerlukan tempat penyimpanan yang kuat dan aman, salah satunya yaitu brankas. Brankas saat ini dirasa kurang modern karena menggunakan kunci manual atau kode putar untuk membuka brankas, dan kunci juga dapat hilang atau kode putar macet dan tidak dapat membuka brankas, serta jika barang hilang dalam isi brankas yang diambil orang lain yang tidak bertanggungjawab, pemilik tidak mengetahui dikarenakan tidak ada informasi yang diterima pada saat kejadian itu terjadi.

Short Message Service (SMS) merupakan salah satu fasilitas standar yang didukung oleh telepon seluler termurah saat ini. SMS juga merupakan favorit para pengguna telepon seluler. Karena tarif SMS yang relatif lebih murah dibandingkan tarif percakapan telepon. Dalam input, proses serta output yang berhubungan dengan sistem yang dibuat, akan dijelaskan menggunakan metode yang mendukung kedalam perancangan alat, yaitu menggunakan Metode OOSE (*Object Oriented Software Engineering*) yang dibuat oleh Ivar jacobson. Metode ini akan digunakan sebagai penjelasan dari permasalahan yang ada, OOSE mempunyai beberapa bentuk objek yang akan menguraikan sistem, seperti *Abstract Use Case* , *Structure Design*, *Interaction Diagram* dan *State Transition*.

Dan komponen yang digunakan yaitu Arduino Uno sebagai pusat didalam sistem yang akan memproses semua *input* dan *output*, yang nantinya akan menjadikan brankas menjadi *modern* dan tidak menggunakan kunci atau kode putar manual. Dan bila terjadi kehilangan isi dari brankas atau mencegah pencurian, sistem dari brankas ini akan mengirimkan informasi warning lewat pesan SMS kepada pemilik brankas sehingga pemilik brankas dapat mengetahui ada yang tidak beres pada brankasnya, yang nantinya pemilik dapat memberikan peringatan dini untuk mengurungkan niat pelaku pencurian melalui pesan kepada sistem untuk menyalakan *Buzzer* atau *Alarm*.(Sonty Lena, 2012)

Pada sistem pengaman brankas menggunakan sms ini, penulis menggunakan tiga format sms yakni pada saat membuka brankas, yaitu pengguna menginput format sms dengan kode “buka#” status brankas pintu terbuka, kemudian untuk menutup pintu brankas pengguna menginput format sms dengan kode “saldo=.....#” dan untuk tahap selanjutnya adalah cek saldo dimana pengguna menginput format sms dengan kode “cek#” sistem akan memberikan informasi berupa sms yang berisikan isi saldo pengguna. Perancangan sistem keamanan dan akses pada buka tutup pintu brankas ini dapat menggabungkan kombinasi teknologi seperti penggunaan Arduino Uno, GSM SIM 800L dan Motor DC dengan tujuan mendapatkan suatu unjuk kerja sistem yang mampu mengamankan brankas secara optimal.(Theodor, Koesmaningati, & Gita, 2017).

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan membuat sistem keamanan dan akses brankas menggunakan *short message service* (sms) dan arduino uno?
2. bagaimana mengimplementasikan sistem pengaman dan akses pada brankas menggunakan *short message service* (sms) dan arduino uno?
3. Bagaimana mengendalikan brankas menggunakan *short message service* (sms)?

1.3. Batasan Masalah

Permasalahan yang diangkat pada penelitian ini memiliki batasan masalah sebagai berikut :

1. Menggunakan Arduino Uno R3 sebagai pusat proses pada sistem.
2. Menggunakan GSM SIM 800L untuk pengendalian jarak jauh *via Handphone*.
3. Menggunakan Motor DC sebagai penggerak buka tutup pintu brankas.

1.4. Motivasi Penelitian

Seiring dengan semakin banyak pengguna *smartphone android* di dunia termasuk indonesia, dimana *smartphone android* hanya digunakan sebagai penghubung media sosial, telepon dan SMS. Kebanyakan dari pengguna *smartphone* tidak mengetahui banyak hal yang bisa dimanfaatkan dari fasilitas penghubung dan pengiriman data yang ada dalam *smartphone android* tersebut.

Hal yang memotivasi penulis adalah membangun sistem pengaman dan akses pada brankas berbasis Arduino Uno, sistem ini akan mempermudah

seseorang untuk bepergian keluar rumah tanpa harus membawa kunci *konvensional*.

1.5. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan membuat sistem keamanan dan akses brankas menggunakan (*short message service*) sms dan Arduino Uno.
2. Mengimplementasikan sistem pengaman dan akses pada brankas menggunakan (*short message service*) sms dan Arduino Uno.
3. Perancangan sistem ini dapat digunakan sebagai acuan untuk membuat pengaman brankas yang dikontrol melalui *smartphone android*.

1.6. Manfaat Penelitian

1. Bagi penulis
 - a. Untuk mengimplementasikan ilmu yang telah diperoleh selama perkuliahan serta menambah wawasan mengenai sistem (*short message service*) SMS dan Arduino Uno.
 - b. Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom)
2. Bagi Perguruan Tinggi
 - a. Sebagai modul pengaplikasian penggunaan alat buka tutup pintu brankas otomatis menggunakan (*short message service*) sms dan Arduino Uno.
 - b. Sebagai referensi tambahan untuk menyelesaikan kasus maupun permasalahan yang memiliki latar belakang yang hampir sama.

3. Bagi Pembaca

- a. Sistem ini diharapkan dapat diterapkan untuk memberikan kemudahan dan efisiensi dalam hal membuka dan menutup pintu brankas.
- b. Bagi masyarakat, sistem ini diharapkan dapat berguna bagi kehidupan sehari-hari dan bisa dikembangkan untuk mendapatkan sistem pengamanan brankas yang lebih optimal lagi.

1.7. Metode Penelitian

1.7.1. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan studi penelitian yang dilakukan dengan cara mempelajari buku-buku (literatur) serta mempelajari bahan-bahan yang terdapat di internet.

1.7.2. Implementasi

Pada metode ini penulis menganalisa sistem-sistem yang sudah ada dengan beberapa poin pertimbangan, seperti bagaimana cara kerja sistem, apa saja komponen yang membangun sistem tersebut dan juga kekurangan dari sistem tersebut.

1.7.3. Uji Coba dan Evaluasi

Pada tahap ini dilakukan uji coba terhadap sistem yang telah dibuat berdasarkan tujuan penggunaan (*short message service*) sms sebagai alat pengganti kunci buka tutup pintu brankas menggunakan Arduino Uno serta melakukan evaluasi dan perbaikan dalam beberapa hal.

1.7.4. Penyusunan Skripsi

Pada tahap ini merupakan penyusunan laporan yang memuat dokumentasi mengenai pembuatan penggunaan (*short message service*) sms sebagai alat pengganti buka tutup pintu brankas menggunakan Arduino Uno serta hasil dari sistem yang telah dibuat.

1.8. Sistematika Penyusunan

Penyusunan Skripsi ini dibagi menjadi beberapa bab sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, motivasi penelitian, tujuan dan manfaat skripsi, Sasaran skripsi, metodologi yang digunakan, dan sistematika penulisan skripsi.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi beberapa teori penunjang yang berhubungan dengan pokok bahasan dan yang mendasari perancangan dan pembuatan skripsi.

BAB III PERANCANGAN SOFTWARE DAN HARDWARE

Bab ini membahas tentang perancangan dan pembuatan perangkat meliputi perancangan sistem, software dan hardware.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas implementasi dari *design* sistem yang dilakukan pada tahap perancangan dan membahas tentang skenario uji coba terhadap sistem yang

telah dibuat serta menjelaskan hasil yang diperoleh dari perancangan dan pembuatan alat alat identifikasi buka tutup pintu pada brankas menggunakan (*short message service*) sms dan Arduino Uno.

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan akhir setelah dilakukan uji coba dan evaluasi terhadap sistem dan saran-saran yang diperoleh dari hasil uji yang telah dilakukan serta saran-saran apabila sistem ingin dikembangkan lebih lanjut.

1.9. *Hardware dan Software yang dibutuhkan :*

Berikut ini merupakan *Hardware* dan *software* yang diperlukan untuk membuat rancang bangun sistem pengaman brankas menggunakan (*short message service*) berbasis arduino uno :

1. Proteus 7 Profesional sebagai media membuat simulasi secara software.
2. Arduino Uno mengimplementasi sistem pengendalian brankas.
3. GSM SIM 800L pengendalian jarak jauh via *Handphone*.
4. Motor DC Mengimplementasikan sistem buka tutup pintu pada brankas.
5. Driver Motor DC
6. *Power Supply* Catu daya 12 Volt
7. Modul step down LM 2596 (*Regulator*)
8. *Solenoid Door Lock* pengunci pintu
9. LCD 16 x 2 Penampil status brankas
10. Perangkat pendukung lain seperti PC, laptop, dan kabel penghubung.

BAB III

PERANCANGAN SOFTWARE DAN HARDWARE

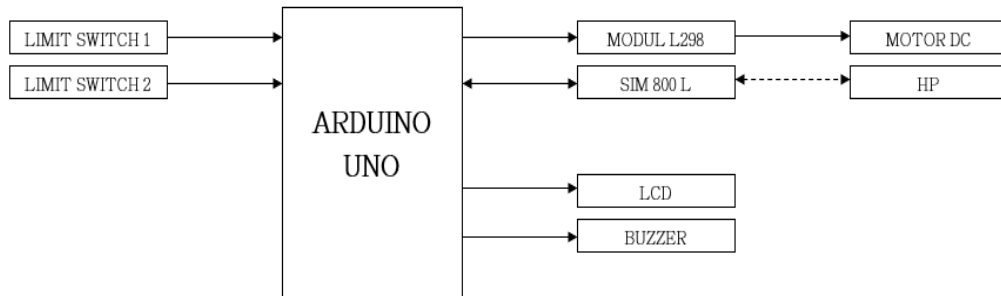
3.1. Gambaran Umum Sistem

Sistem yang dirancang bertujuan untuk dapat membantu dan mempermudah pengguna dalam hal mengakses brankas secara otomatis. Perancangan Sistem pengaman brankas ini menggabungkan teknologi seperti penggunaan Arduino Uno, Modem SIM 800L dan Motor DC dengan tujuan untuk menggunakan Short Message Service (SMS) Sebagai kunci akses brankas secara otomatis. Dengan adanya sistem ini maka pengguna tidak perlu mendorong pintu brankas karena pintu brankas otomatis membuka dan menutup, apabila modul SIM 800L menerima pesan (buka) yang mana nomor pengguna sudah terdaftar di Arduino Uno maka arduino memberikan perintah (buka) kepada motor DC sebagai penggerak membuka pintu brankas selanjutnya ketika pengguna memberikan perintah (tutup) maka motor DC sebagai penggerak akan menutup pintu brankas, dan jika pengguna ingin mengetahui isi brankas bisa mengakses lewat SMS ke sistem dan sistem akan memberikan isi pesan berupa saldo isi brankas ke pengguna.

3.2. Blok Diagram Sistem

Blok diagram merupakan gambaran dasar rangkaian sistem yang akan dirancang dan menggambar secara umum bagaimana cara kerja rangkaian secara keseluruhan, setiap blok diagram mempunyai fungsi masing-masing. Dengan adanya blok diagram, maka akan dapat menganalisa cara kerja rangkaian dan dapat

merancang hardware yang akan dibuat. Adapun blok diagram dari sistem yang dirancang adalah sebagai berikut :



Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem

Adapun fungsi dari masing-masing blok diagram yaitu :

1. Arduino Uno berfungsi sebagai pusat pengendali keseluruhan sistem *input* dan *output* sistem.
2. Sim 800L berfungsi untuk mengirimkan/meneruskan pesan dari HP pengguna.
3. Modul L298 berfungsi untuk mengendalikan motor DC membuka/menutup pintu.
4. Limit Switch berfungsi sebagai sensor pembatas pada saat membuka dan menutup pintu.
5. Motor DC berfungsi sebagai penggerak buka/tutup pintu brankas.
6. HP berfungsi untuk menerima dan mengirim sms ke sistem / alat
7. LCD berfungsi untuk menampilkan status pada saat buka/tutup pintu brankas
8. Buzzer berfungsi sebagai alarm jika pintu brankas dibuka secara paksa.

3.3. Identifikasi Sistem

Tujuan dari sistem yang dibuat adalah untuk memudahkan pengguna dalam mengakses brankas dan memonitoring brankas dalam jarak yang dekat maupun jauh disamping pengguna dimudahkan membuka dan menutup pintu brankas karena pintu brankas otomatis terbuka dan tertutup jika diberikan perintah oleh pengguna.

3.4. Spesifikasi Sistem

Untuk membuat rangkaian maka terlebih dahulu membuat spesifikasi sistem, dimana spesifikasi sistem ini adalah sebagai berikut :

- | | |
|--------------------|--|
| 1. Sumber Tegangan | : 12 Volt DC |
| 2. Software | : Arduino IDE 1.8.9 |
| 3. Mikrokontroler | : Arduino Uno R3 |
| 4. <i>Input</i> | : <i>Limit Switch 1</i>

<i>Limit Switch 2</i>

Sim 800L |
| 5. <i>Output</i> | : Modul L298

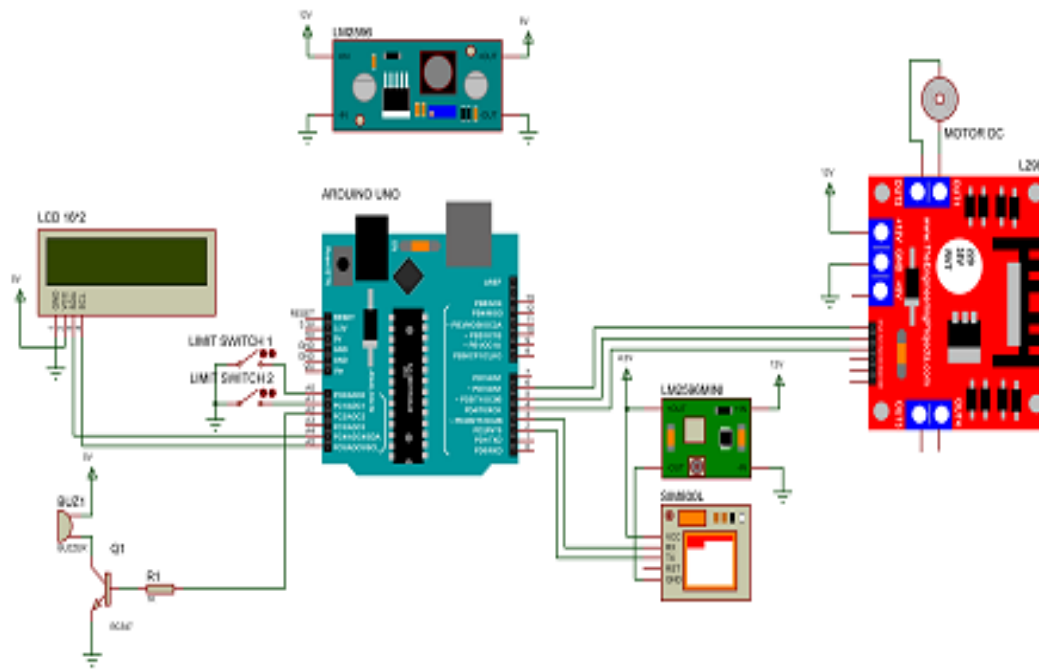
Motor DC

Sim 800L

LCD

<i>Buzzer</i> |

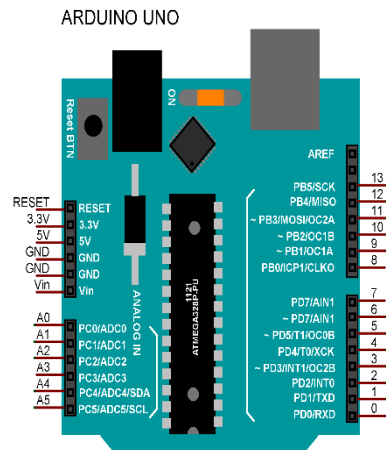
3.5. Rangkaian Keseluruhan Sistem



Gambar 3.2 Rangkaian Keseluruhan Sistem

Rangkaian perangkat keras secara garis besarnya terbagi menjadi beberapa komponen bagian seperti Arduino Uno sebagai komponen utama, Modul IC LM2596, Sim 800L, Motor DC, *Limit Switch* dan *Buzzer*. Gambaran umum mengenai bagian-bagian perangkat keras ini di tunjukan pada gambar yang menjelaskan skematik dari rangkaian keseluruhan beserta komponen penyusunnya, nilai komponen dan port-port yang digunakan pada masing-masing rangkaian.

3.5.1. Rangkaian Arduino Uno R3



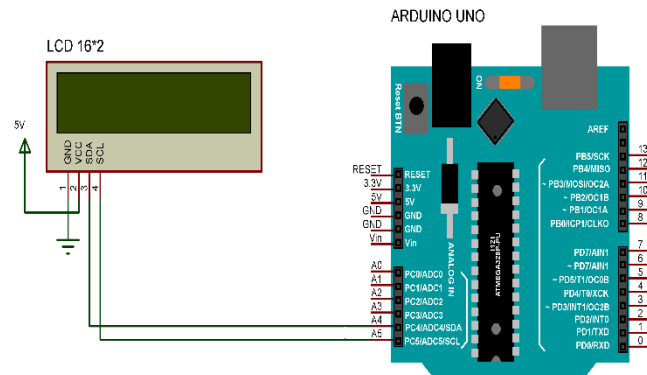
Gambar 3.3 Rangkaian Arduino Uno R3

Terdiri dari 1 buah modul Arduino Uno R3 berfungsi sebagai pusat pengendali keseluruhan sistem *input* dan *output* kemudian terhubung ke pin pin yang tersambung pada board Arduino Uno seperti yang terdapat pada tabel 3.1

Tabel 3.1 Penggunaan Pin Arduino Uno

Nomor Pin	Keterangan
Pin A0	Terhubung ke Limit Switch 1
Pin A1	Terhubung ke Limit Switch 2
Pin A2	Terhubung ke <i>Buzzer</i>
Pin A4	Terhubung ke Pin SDA LCD
Pin A5	Terhubung ke Pin SCL LCD
Pin 2	Terhubung ke Pin TX Sim 800L
Pin 3	Terhubung ke Pin RX Sim 800L
Pin 4	Terhubung ke Motor DC
Pin 5	Terhubung ke Motor DC
Pin 6	Terhubung ke Motor DC

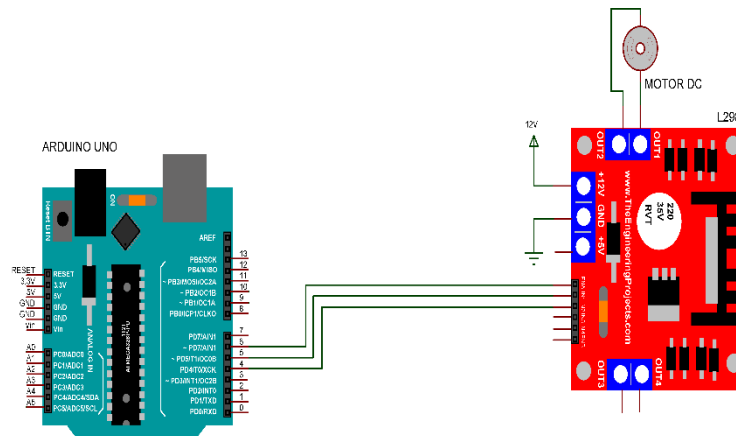
3.5.2. Rangkaian LCD 16 X 2



Gambar 3.4 Rangkaian LCD

Terdiri dari 1 buah LCD digital ukuran 16x2 yang berfungsi sebagai penampil status kondisi brankas, pin A4 Arduino Uno terhubung ke pin SDA LCD dan pin A5 Arduino Uno terhubung ke pin SCL LCD.

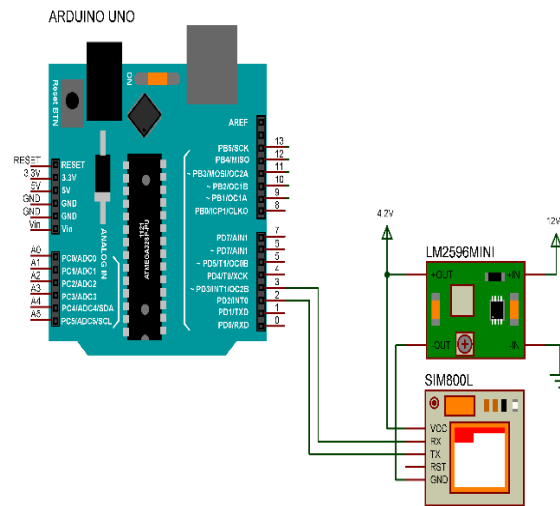
3.5.3. Rangkaian Motor DC



Gambar 3.5 Rangkaian Motor DC

Terdiri dari 1 buah Motor DC yang berfungsi sebagai penggerak pintu brankas untuk buka dan tutup, pin 4 Arduino Uno R3 Terhubung ke Motor DC, pin 5 Arduino Uno R3 Terhubung ke Motor DC dan pin 6 Arduino Uno R3 Terhubung ke Motor DC.

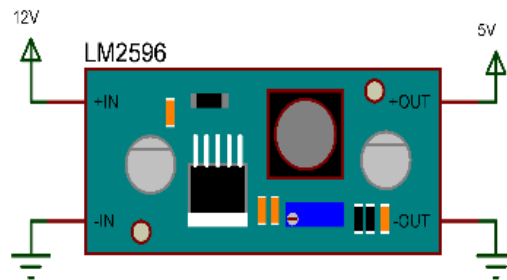
3.5.4. Rangkaian SIM 800L



Gambar 3.6 Rangkaian Sim 800L

Terdiri dari 1 buah modul Sim 800 L dan 1 buah modul IC LM2596 yang berfungsi untuk mengirimkan/meneruskan pesan dari HP pengguna pin 2 Arduino Uno R3 terhubung ke Pin TX SIM 800L dan pin 2 Arduino Uno R3 terhubung ke Pin TX SIM 800L.

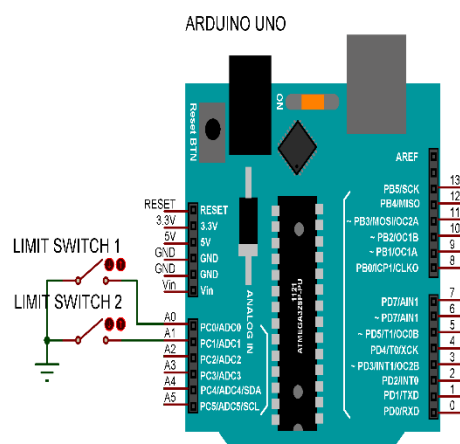
3.5.5. Rangkaian Modul LM2596



Gambar 3.7 Rangkaian LM2596

Terdiri dari 1 buah modul *stepdown* yang berfungsi untuk menurunkan tegangan dari 12 volt ke 5 volt pin yang terhubung adalah input + terhubung ke output + power supply, input - terhubung ke output - power supply dan Output + terhubung ke rangkaian yang menggunakan tegangan 5V kemudian output - terhubung ke rangkaian negative dari rangkaian keseluruhan.

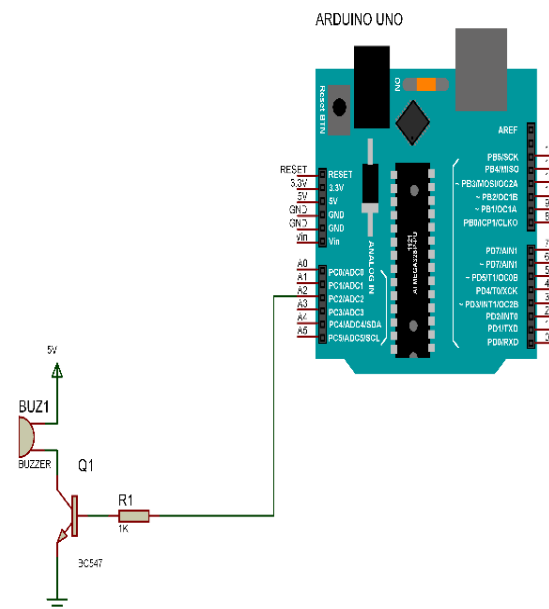
3.5.6. Rangkaian Limit Switch



Gambar 3.8 Rangkaian Limit Switch

Terdiri dari 2 buah *limit switch* yang berfungsi sebagai sensor pembatas buka tutup pintu brankas. Yang terhubung ke pin A0 Arduino terhubung ke *limit switch* 1 dan pin A1 Arduino terhubung ke *limit switch* 2

3.5.7. Rangkaian *Buzzer*



Gambar 3.9 Rangkaian *Buzzer*

Terdiri dari 1 buah Buzzer 1 buah resistor 1 buah transistor yang berfungsi sebagai indikator suara pin yang terhubung adalah pin A2 Arduino Uno terhubung ke *buzzer*.

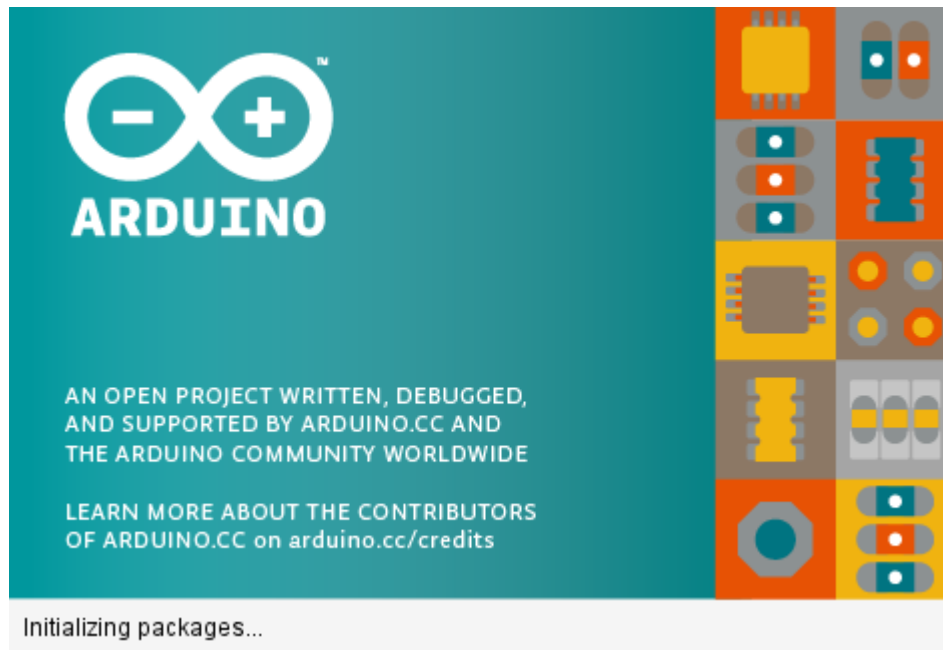
3.6. Perancangan Software

Perancangan perangkat lunak merupakan perancangan program pada sisi Arduino Uno R3. Untuk merancang program dan kemudian menulis program atau data pada memori *flash* Arduino Uno menggunakan Software Arduino 1.8.9

3.6.1. Software Arduino IDE

Arduino Uno R3 diprogram oleh Arduino IDE (*Integrated Development Environment*). Bahasa pemrograman yang digunakan adalah bahasa C. Bahasa program yang ditulis tersebut dirancang untuk di *compile* didalam Arduino menggunakan compiler yang relatif mudah, pada software ini selain untuk menulis program juga digunakan untuk upload program yang telah dibuat ke board arduino uno. Arduino Uno memproses instruksi – instruksi yang ada, dimana yang dituliskan didalam *sketch*. Sketch yang di upload berisi instruksi – instruksi yang berfungsi untuk memproses, mengirim dan menerima data dari sensor. Sedangkan jika program tersebut mengalami error maka akan tampil pesan error nya dan program tersebut tidak bisa di upload ke board arduino Uno.

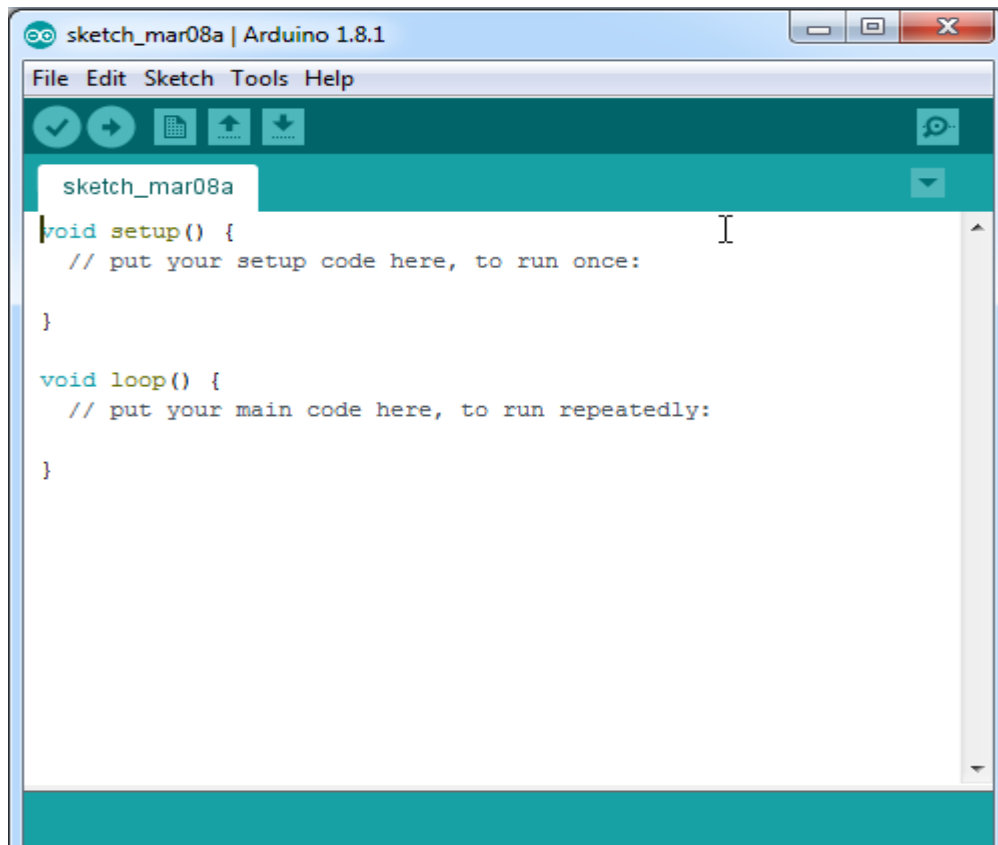
Berikut adalah gambar tampilan awal arduino IDE :



Gambar 3.10 Tampilan Awal Arduino Uno IDE

Pada tampilan kedua dapat dibagi menjadi 3 jendela yaitu : Menu dan tombol Icon, Editor dan Pesan. Pada bagian bawah terlihat jenis mikrokontroler atau board arduino saat ini yaitu board board arduino uno dengan mikrokontroler Atmega 328 dengan menggunakan kanal serial COM1 untuk upload hasil kompilasi dan komunikasi konsol serial.

Berikut adalah gambar tampilan awal Sketch Arduino IDE :

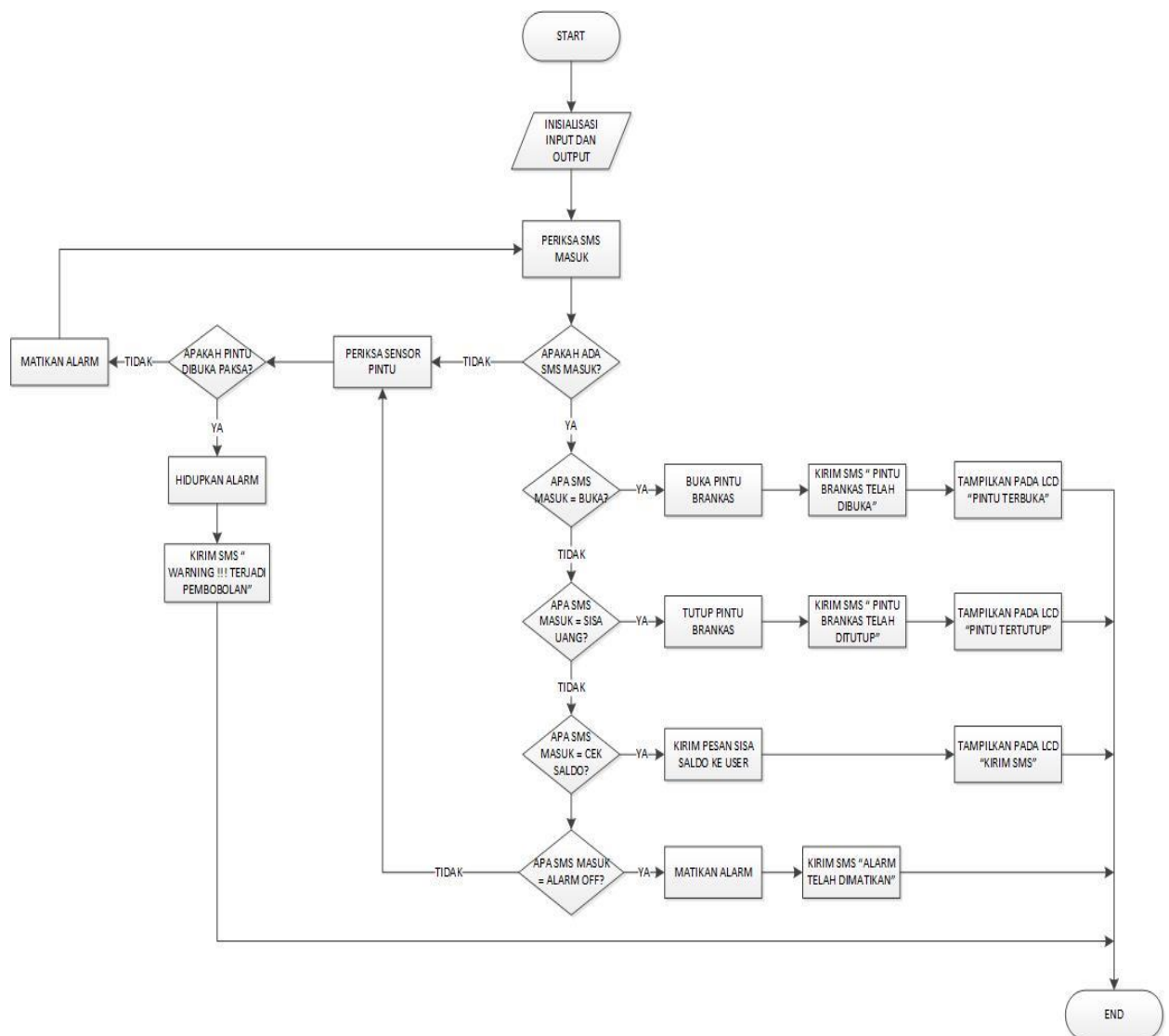


Gambar 3.11 Tampilan Awal Sketch

3.7. Flowchart Sistem

Flowchart pada sistem pengamanan brankas dan akses brankas menggunakan sms ini dirancang dengan menggunakan *flowchart*, oleh karena itu perlu diagram alur. Sesuai dengan *flowchart* sistem dimana cara kerjanya adalah sebagai berikut : Pertama kali sistem diaktifkan “*start*”, kemudian inisialisasi pin input output, selanjutnya akan memeriksa sms, apakah ada “sms masuk”? jika tidak, periksa sensor pintu, apakah pintu di “buka paksa”? jika tidak, matikan alarm, jika iya hidupkan alarm dan sistem mengirim sms “*warning!!!* terjadi pembobolan” Sebaliknya apakah ada “sms masuk”? jika iya, apakah sms sama dengan “sms buka”?, jika iya buka pintu, sistem mengirim sms pintu brankas terbuka dan tampilan di LCD “Pintu Terbuka” selanjutnya pengguna mengirim sms ke sistem isi

“*saldo=.....#”, pintu brankas tertutup tampilan di LCD “Pintu Tertutup” seterusnya jika sms masuk sama dengan “*cek#” sistem mengirim sisa saldo kepada pengguna dan tampilan di LCD “Isi Saldo”, selanjutnya apakah sms masuk sama dengan “alarm off”, jika iya matikan alarm sistem mengirim sms “Alarm telah dimatikan” jika tidak kembali periksa sensor pintu.



Gambar 3.12 Tampilan Flowchart Sistem

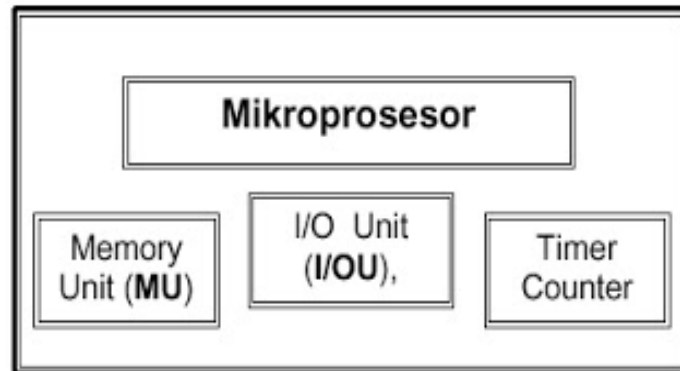
BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Sistem Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer fungsional dalam sebuah chip. Di dalamnya terkandung sebuah inti prosesor, memori (sejumlah kecil RAM, memori program, atau keduanya), dan perlengkapan input output, dengan kata lain, mikrokontroler adalah suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus.

Cara kerja mikrokontroler sebenarnya membaca dan menulis data. Mikrokontroler merupakan komputer didalam chip yang digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik, yang menekankan efisiensi dan efektifitas biaya. Secara harfiahnya bisa disebut “pengendali kecil” dimana sebuah sistem elektronik yang sebelumnya banyak memerlukan komponen-komponen pendukung seperti IC TTL dan CMOS dapat direduksi/diperkecil dan akhirnya terpusat serta dikendalikan oleh mikrokontroler ini.(Budiharto & Rizal, 2007)



Gambar 2.1 Blok Diagram Mikrokontroler

Sumber <http://www.arduino.cc>

Mikrokontroler sering juga disebut sebagai *Embedded Microcontroller* yang berarti bahwa mikrokontroler merupakan bagian dari *embedded system*, menjadi satu bagian dari perangkat sistem atau sistem yang lebih besar.

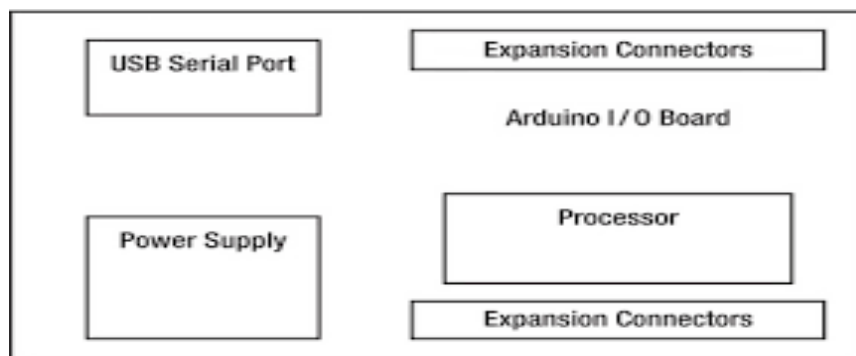
2.2. Arduino

Arduino merupakan rangkaian elektronik yang bersifat *open source*, serta memiliki perangkat keras dan lunak yang mudah untuk digunakan. Arduino dapat mengenali lingkungan sekitarnya melalui berbagai jenis sensor dan dapat mengendalikan lampu, motor, dan berbagai jenis aktuator lainnya. Arduino mempunyai banyak jenis, di antaranya Arduino Uno, Arduino Mega 2560, Arduino Fio, dan lainnya. Arduino juga mempunyai bahasa pemrogramannya sendiri yang berupa bahasa C. Selain itu di dalam board arduino sendiri terdapat loader yang berupa USB sehingga memudahkan kita ketika memprogram mikrokontroler di dalam arduino. Sedangkan pada kebanyakan board mikrokontroler yang lain yang masih membutuhkan rangkaian loader terpisah untuk memasukkan program ketika

kita memprogram mikrokontroler. Port USB tersebut selain untuk loader ketika memprogram, bisa juga difungsikan sebagai port komunikasi serial.(Djuandi, 2011)

Arduino menyediakan 20 pin I/O, yang terdiri dari 6 pin input analog dan 14 pin digital input/output. Untuk 6 pin analog sendiri bisa juga difungsikan sebagai output digital jika diperlukan output digital tambahan selain 14 pin yang sudah tersedia. Untuk mengubah pin analog menjadi digital cukup mengubah konfigurasi pin pada program. Dalam *board* kita bisa lihat pin digital diberi keterangan 0-13, jadi untuk menggunakan pin analog menjadi output digital, pin analog yang pada keterangan board 0-5 kita ubah menjadi pin 14-19. dengan kata lain pin analog 0-5 berfungsi juga sebagai pin output digital 14-16.

Sifat *open source* arduino juga banyak memberikan keuntungan tersendiri untuk kita dalam menggunakan *board* ini, karena dengan sifat open source komponen yang kita pakai tidak hanya tergantung pada satu merek, namun memungkinkan kita bisa memakai semua komponen yang ada dipasaran.



Gambar 2.2 Blok Diagram Arduino Board

Sumber <http://www.arduino.cc>

2.2.1. Arduino Uno R3

Arduino Uno R3 adalah papan pengembangan (development board) mikrokontroler yang berbasis chip ATmega328P. Disebut sebagai papan pengembangan karena board ini memang berfungsi sebagai arena prototyping sirkuit mikrokontroler. Dengan menggunakan papan pengembangan, anda akan lebih mudah merangkai rangkaian elektronika mikrokontroler dibanding jika anda memulai merakit ATmega328 dari awal di *breadboard*.

Arduino Uno memiliki 14 digital pin input / output (atau biasa ditulis I/O, dimana 6 pin diantaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 pin input analog, menggunakan crystal 16 MHz, koneksi USB, jack listrik, header ICSP dan tombol reset. Hal tersebut adalah semua yang diperlukan untuk mendukung sebuah rangkaian mikrokontroler. Cukup dengan menghubungkannya ke komputer dengan kabel USB atau diberi power dengan adaptor AC-DC atau baterai, anda sudah dapat bermain-main dengan Arduino UNO anda tanpa khawatir akan melakukan sesuatu yang salah. Kemungkinan paling buruk hanyalah kerusakan pada chip ATmega328, yang bisa anda ganti sendiri dengan mudah dan dengan harga yang relatif murah. (Arduino, 2018), (Baxter, Hastings, Law, & Glass, 2008)

Kata "Uno" berasal dari bahasa Italia yang berarti "satu", dan dipilih untuk menandai peluncuran Software Arduino (IDE) versi 1.0. Arduino. Sejak awal peluncuran hingga sekarang, Uno telah berkembang menjadi versi Revisi 3 atau biasa ditulis REV 3 atau R3. Software Arduino IDE, yang bisa diinstall di Windows maupun Mac dan Linux, berfungsi sebagai software yang membantu anda memasukkan (upload) program ke chip ATmega328 dengan mudah.



Gambar 2.3 Arduino Uno R3

Sumber <http://www.arduino.cc>

Berikut tabel Deskripsi Arduino Uno

Tabel 2.1 Deskripsi Arduino Uno

Mikrokontroler	Atmega 328P
Tegangan Operasi	5V
Tegangan Input Rekomendasi	7-12V (rekomendasi)
Tegangan Input (batas)	6-20V (<i>limits</i>)
Pin I/O digital	14 pin (6 pin untuk output PWM)
Pin Input Analog	6 pin

Arus DC per pin I/O	40 Ma
Arus DC per pin I/O	50 Ma
Memori Flash	32 KB (Atmega328P) dimana 0,5 KB digunakan untuk <i>blootloader</i>
SRAM	2 KB (Atmega328P)
EEPROM	1 KB (Atmega328P)
Kecepatan clock	16 MHz
Input Analog	6 pin
Panjang	68,6 mm
Lebar	53,4 mm
Berat	25 g

2.2.1.1. Catu Daya

Arduino Uno dapat dihidupkan melalui koneksi USB atau catu daya eksternal. Sumber daya dipilih secara otomatis. Eksternal (Non USB) dapat di ambil baik berasal dari AC ke adaptor DC atau baterai. Adaptor dapat dikoneksikan dengan menancapkan plug jack pusat – positif ukuran 2.1 mm konektor power. Ujung kepala dari baterai dapat dimasukkan kedalam Gnd dan Vin pin header dari konektor power. Kisaran kebutuhan daya yang disarankan untuk board Uno adalah 7 sampai dengan 12 Volt, jika diberi daya kurang dari 7V kemungkinan pin 5V Uno dapat beroperasi tetapi tidak stabil kemudian jika diberi daya lebih dari 12V, regulator tegangan bisa panas dan dapat merusak board Uno.

- VIN. Tegangan masukan kepada board Arduino ketika itu menggunakan sumber daya eksternal (sebagai pengganti dari 5 volt koneksi USB atau sumber daya lainnya) 5V. Catu daya digunakan untuk daya mikrokontroler dan komponen lainnya 3,3V. Sebuah pasokan 3,3 volt dihasilkan oleh regulator on-board. GND Ground pin.

2.2.1.2. Memori

Atmega328 memiliki 32 KB (dengan 0,5 KB digunakan untuk blootloader), 2 KB dari SRAM dan 1 KB EEPROM (yang dapat dibaca dan ditulis dengan EEPROM library).

2.2.1.3. Input & Output

Masing-masing dari 14 pin digital pada arduino Uno dapat digunakan sebagai input atau output, menggunakan fungsi pinMode(), digitalWrite(), dan digitalRead(). Input/output dioperasikan pada 5 volt. Setiap pin dapat menghasilkan atau menerima maksimum 40 mA dan memiliki internal pull-up resistor (secara default terputus) dari 20-50 K Ohm. Selain itu, Beberapa pin memiliki fungsi sebagai berikut :

- a) Serial : 0 (RX) dan 1 (TX). Digunakan untuk menerima (RX) dan mengirimkan (TX) TTL data serial. Pin ini terhubung pada pin yang berkaitan dengan chip serial Atmega8U2 USB ke TTL chip serial.

- b) Eksternal menyala: 2 dan 3. Pin ini dapat dikonfigurasi untuk memicu interupsi pada nilai yang rendah, dengan batasan tepi naik atau turun, atau perubahan nilai.
- c) PWM : 3, 5, 6, 9, 10, dan 11. Menyediakan output PWM 8-bit dengan fungsi `analogWrite()`.
- d) SPI : 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK). Pin ini mendukung komunikasi SPI, menggunakan SPI library.
- e) LED : 13. Ini adalah dibuat untuk koneksi LED ke digital pin 13. Ketika pin bernilai tinggi, LED menyala, ketika pin bernilai rendah, LED mati.

Arduino Uno memiliki 6 input analog, diberi label A0, sampai A5, masing-masing menyediakan 10 bit resolusi yaitu 1024 nilai yang berbeda. Secara *default* sistem mengukur dari ground sampai 5 volt.

- a) TWI : A4 atau SDA pin dan A5 atau SCL pin. Mendukung komunikasi TWI.
- b) Aref : Referensi tegangan untuk input analog. Digunakan dengan analog referensi ().
- c) *Reset*.

2.2.1.4. Komunikasi Data Arduino Uno R3

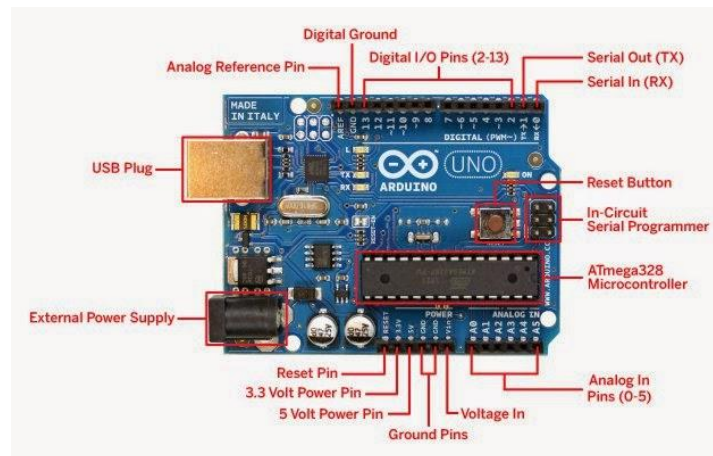
Arduino Uno R3 memiliki sejumlah fasilitas untuk berkomunikasi dengan komputer, *Arduino* lain, atau mikrokontroler lainnya. ATmega328 menyediakan UART TTL (5V) komunikasi serial, yang tersedia di *pin*

digital 0 (RX) dan 1 (TX). Sebuah ATmega16U2 pada *saluran board* ini komunikasi serial melalui USB dan muncul sebagai *com port* virtual untuk perangkat lunak pada komputer. Firmware menggunakan USB *driver* standar COM, dan tidak ada *driver* eksternal yang diperlukan. Namun, pada Windows, file. Inf diperlukan. Perangkat lunak *Arduino* termasuk monitor serial yang memungkinkan data sederhana yang akan dikirim ke *board Arduino*. RX dan TX di *board LED* akan berkedip ketika data sedang dikirim melalui *chip USB-to-serial* dan koneksi USB ke komputer (tetapi tidak untuk komunikasi serial pada *pin* 0 dan 1). Fungsi ini digunakan untuk melakukan komunikasi interface pada sistem. ATmega328 juga mendukung komunikasi I2C (TWI) dan SPI. Fungsi ini digunakan untuk melakukan komunikasi interface pada sistem.

2.2.1.5. Tata Letak Komponen Arduino Uno R3

Kit Mikrokontroler Arduino Uno mempunyai layout yang dirancang dengan sekecil mungkin tetapi dapat bekerja dengan baik.

Berikut gambar tata letak komponen Arduino Uno R3 :



Gambar 2.4 Tata Letak Komponen Arduino Uno

Sumber (www.arduino.cc)

Komponen pada Arduino Uno R3 memiliki Fungsi dan kegunaan masing-masing.

Berikut keterangan masing-masing komponen pada Arduino Uno :

1. 14 Pin input / output digital (0-13)

Berfungsi sebagai input atau output, dapat diatur oleh program. Khusus untuk 6 buah pin 3, 5, 6, 9, 10 dan 11, dapat juga berfungsi sebagai pin analog output dimana tegangan output-nya dapat diatur. Nilai sebuah pin output analog dapat diprogram antara 0 – 255, dimana hal itu mewakili nilai tegangan 0 – 5V.

2. USB

Fungsi dari USB yaitu :

- a. Memuat program dari komputer ke dalam papan board.
- b. Komunikasi serial antara papan dan komputer
- c. Memberi daya listrik kepada papan board.

3. Sambungan SV1

Sambungan atau *jumper* untuk memilih sumber daya papan board, apakah dari sumber eksternal atau menggunakan USB, sambungan ini tidak diperlukan lagi pada papan board arduino versi terakhir karena pemilihan sumber daya eksternal atau USB di lakukan secara otomatis.

4. Q1-Kristal (*Quartz Crystal Oscillator*)

Jika mikrokontroler dianggap sebagai sebuah otak, maka kristal adalah jantungnya karena komponen ini menghasilkan detak-detak yang dikirim kepada mikrokontroler agar melakukan sebuah operasi untuk setiap detak-nya. Kristal ini dipilih yang berkecepatan 16 MHz.

5. Tombol *Reset* S1

Untuk me-reset papan arduino sehingga program akan mulai lagi dari awal, tombol reset ini bukan untuk menghapus program atau mengosongkan mikrokontroler.

6. *In-Circuit Serial Programming (ICSP)*

Port ICSP memungkinkan pengguna untuk memprogram mikrokontroler secara langsung, tanpa melalui *bootloader*, umumnya pengguna arduino tidak melakukan ini sehingga ICSP tidak terlalu dipakai walaupun disediakan.

7. IC 1-Mikrokontroler Atmega

Komponen utama dari papan Arduino, di dalamnya terdapat CPU, ROM dan RAM.

8. X1- Sumber Daya Eksternal

Jika hendak disuplai dengan sumber daya eksternal, papan Arduino dapat diberikan tegangan DC antara 9-12V.

9. Enam Pin Input Analog (0-5)

Pin ini sangat berguna untuk membaca tegangan yang dihasilkan oleh sensor analog, seperti sensor suhu. Program dapat membaca nilai sebuah pin input antara 0 – 1023, dimana hal itu mewakili nilai tegangan 0 – 5V.

2.2.2. Bahasa Pemrograman Arduino Uno

Arduino Uno menggunakan bahasa pemrograman dengan bahasa C, bahasa pemrograman C arduino Uno di modifikasi dan disederhanakan dari bahasa C. Alasan kenapa arduino menggunakan dasar pemrograman C karena bahasa C merupakan bahasa yang sangat lazim di pakai sejak awal komputer di ciptakan dan sangat berperan dalam perkembangan *software*.

Bahasa C telah membuat bermacam-macam sistem operasi dan *compiler* untuk banyak bahasa pemrograman, misalnya sistem operasi Linux dan masih banyak lainnya. Bahasa C merupakan bahasa yang sangat ampuh yang kekuatannya mendekati bahasa *assembly* yang menghasilkan file kode objek yang sangat kecil dan dieksekusi dengan sangat cepat sehingga sering digunakan pada sistem operasi dan pemrograman mikrokontroler. Bahasa C merupakan bahasa yang *multiflatfoam* karena bahasa bisa diterapkan pada lingkungan windows, Unix dan Linux, atau sistem operasi lain tanpa mengalami perubahan *source code*.

Berikut ini penjelasan singkat mengenai karakter bahasa C Arduino dan *Software* Arduino :

1. Struktur

Setiap program Arduino mempunyai 2 (dua) fungsi yang harus ada, berikut 2 fungsi struktur :

a. *Void Setup () {}*

Semua kode didalam kurung kurawal akan dijalankan hanya satu kali ketika program Arduino dijalankan untuk pertama kalinya.

b. *Void Loop () {}*

Fungsi ini akan dijalankan setelah setup (fungsi void setup) selesai. Setelah dijalankan satu kali fungsi ini akan dijalankan lagi, dan lagi secara terus menerus sampai catu daya (*power*) dilepaskan.

2. *Syntax*

Syntax merupakan elemen bahasa C untuk format penulisan, berikut adalah penjelasannya :

a. *//* (komentar satu baris)

Kadang diperlukan untuk memberi catatan pada diri sendiri apa arti dari kode-kode yang dituliskan. Cukup menuliskan dua buah garis miring dan apapun yang kita ketikkan dibelakangnya akan diabaikan oleh program.

b. */* */* (komentar banyak baris)

Jika punya banyak catatan, maka hal itu dapat dituliskan pada beberapa baris sebagai komentar. Semua hal yang terletak di antara dua simbol tersebut akan diabaikan oleh program.

c. *{ }* (Kurung kurawal)

Digunakan untuk mendefinisikan kapan blok program mulai dan berakhir (digunakan juga pada fungsi dan pengulangan).

Contoh penggunaan :

```
Void loop () {
  Serial.println(val)
}
```

d. ; (Titik koma)

Setiap baris kode harus diakhiri dengan tanda titik koma (jika ada titik koma yang hilang maka program tidak akan bisa dijalankan).

Contoh penggunaan : Delay (100)

3. Variabel

Sebuah program secara garis besar dapat didefinisikan sebagai instruksi untuk memindahkan angka dengan cara yang cerdas. *Variabel* inilah yang digunakan untuk memindahkannya.

a. *Int (integer)*

Digunakan untuk menyimpan angka dalam 2 byte (16 bit). Tidak mempunyai angka desimal dan menyimpan nilai dari -32,768 dan 32,767.

b. *Long (long)*

Digunakan ketika integer tidak mencukupi lagi. Memakai 4 byte (32 bit) dari memori (RAM) dan mempunyai rentang dari 2,147,483,648 dan 2,147,483,647.

c. *Boolean (boolean)*

Variabel sederhana yang digunakan untuk menyimpan nilai *TRUE* (benar) atau *FALSE* (salah). Sangat berguna karena hanya menggunakan 1 bit dari RAM.

d. *Float (float)*

Digunakan untuk angka desimal (*floating point*). Memakai 4 byte (32 bit) dari RAM dan mempunyai rentang dari 3.4028235E+38.

e. *Char (character)*

Menyimpan 1 karakter menggunakan kode ASCII (misalnya 'A' = 65).

Hanya memakai 1 byte (8 bit) dari RAM.

f. *Byte*

Angka antara 0 dan 255 sama dengan *char* namun *byte* hanya menggunakan 1 (satu) *byte* memori.

g. *Unsigned int*

Menggunakan 2 (dua) *byte* tetapi tidak dapat digunakan untuk menyimpan angka *negative* dan batasnya dari 0 sampai 65,35.

h. *Unsigned Long*

i. *Double*

Angka ganda dengan presisi maksimum $1,797693134823157 \times 10^{30B}$

j. *String*

String digunakan untuk menyimpan informasi teks, dengan karakter ASCII dan bisa menggunakan string untuk mengirim pesan via serial port atau menampilkan teks pada layar *Liquid Crystal Display (LCD)*.

k. *Array*

Array adalah kumpulan variabel dengan tipe yang sama dimana setiap variabel dalam kumpulan variabel tersebut terdapat elemen serta data di akses melalui indeks. Contoh penggunaan :

Inisialisasi pin 3, pin 5, pin 6, pin 7

```
Int pints [ ] = { 3, 5, 6, 7 };
```

4. Operator Matematika

Operator yang digunakan untuk memanipulasi angka (bekerja seperti matematika yang sederhana).

a. = Membuat sesuatu menjadi sama dengan nilai yang lain

- b. % Menghasilkan sisa dari hasil pembagian suatu angka
- c. + Penjumlahan
- d. - Pengurangan
- e. * Perkalian
- f. / Pembagian

5. Operator Perbandingan

- a. == : Sama dengan (misalnya: $12 == 10$ adalah *FALSE* (salah) atau $12 == 12$ adalah *TRUE* (benar)).
- b. != : Tidak sama dengan (misalnya: $12 != 10$ adalah *TRUE* (benar) atau $12 != 12$ adalah *FALSE* (salah)).
- c. < : Lebih kecil dari (misalnya: $12 < 10$ adalah *FALSE* (salah) atau $12 < 12$ adalah *FALSE* (salah) atau $12 < 14$ adalah *TRUE* (benar)).
- d. > : Lebih besar dari (misalnya: $12 > 10$ adalah *TRUE* (benar) atau $12 > 12$ adalah *FALSE* (salah) atau $12 > 14$ adalah *FALSE* (salah)).

6. Struktur Pengaturan

Program sangat tergantung pada pengaturan apa yang akan dijalankan berikutnya, berikut ini adalah elemen dasar pengaturan.

a. If..Else

Program akan menjalankan kode yang ada di dalam kurung kurawal jika kondisinya *TRUE*, dan jika tidak (*FALSE*) maka akan diperiksa apakah kondisi pada else if dan jika kondisinya *FALSE* maka kode pada else yang akan dijalankan.

Contoh penggunaan :

```
If (kondisi) { }
```

```
Else if (kondisi) { }
```

```
Else { }
```

b. For

Program ini melakukan pengulangan kode di dalam kurung kurawal beberapa kali, #pengulangan dengan jumlah pengulangan yang diinginkan. Melakukan penghitungan ke atas dengan `i++` atau ke bawah dengan `i--`.

Contoh penggunaan :

```
For (int i = 0; i < #pengulangan; i++ { }
```

7. Digital

a. PinMode (pin, mode)

Digunakan untuk menetapkan mode dari suatu pin, pin adalah nomor pin yang akan digunakan dari 0-19 (pin analog 0-5 adalah 14-19). Mode yang bisa digunakan adalah *INPUT* atau *OUTPUT*.

b. digitalWrite (pin, value)

Ketika sebuah pin ditetapkan sebagai *OUTPUT*, pin tersebut dapat dijadikan *HIGH* (ditarik menjadi 5 volt) atau *LOW* (diturunkan menjadi ground).

8. Analog

Arduino adalah mesin digital tetapi mempunyai kemampuan untuk beroperasi di dalam alam analog, berikut cara membuat analog di arduino :

a. AnalogWrite (pin, value)

Beberapa pin pada Arduino mendukung PWM (*pulse width modulation*) yaitu pin 3, 5, 6, 9, 10, 11. Ini dapat merubah pin hidup

(*on*) atau mati (*off*) dengan sangat cepat sehingga membuatnya dapat berfungsi layaknya keluaran analog. *Value* (nilai) pada format kode tersebut adalah angka antara 0 (0% duty cycle ~ 0V) dan 255 (100% duty cycle ~ 5V).

b. *Analog Read (pin)*

Ketika pin analog ditetapkan sebagai *INPUT* kita dapat membaca keluaran voltase-nya. Keluarannya berupa angka antara 0 (untuk 0 volt) dan 1024 (untuk 5 volt).

2.3. Module StepDown LM 2596



Gambar 2.5 Module Stepdown LM2596.

Modul *Stepdown* LM2596 adalah modul yang memiliki IC LM2596 sebagai komponen utamanya. IC LM2596 adalah sirkuit terpadu / *integrated circuit* yang berfungsi sebagai *Step-Down DC converter* dengan *current rating* 3A. Terdapat beberapa varian dari IC seri ini yang dapat dikelompokkan dalam dua kelompok yaitu versi *adjustable* yang tegangan keluarannya dapat diatur, dan versi *fixed*

voltage output yang tegangan keluarannya sudah tetap / *fixed*. (Ali & Abdullah, 2016).

2.4. Modul SIM 800L

SIM800L adalah modul SIM yang digunakan pada penelitian ini. Modul SIM800L GSM/GPRS adalah bagian yang berfungsi untuk berkomunikasi antara pemantau utama dengan *Handphone*. ATCommand adalah perintah yang dapat diberikan modem GSM/CDMA seperti untuk mengirim dan menerima data berbasis GSM/GPRS, atau mengirim dan menerima SMS. SIM800L GSM/GPRS dikendalikan melalui perintah AT. AT+Command adalah sebuah kumpulan perintah yang digabungkan dengan karakter lain setelah karakter “AT” yang biasanya digunakan pada komunikasi serial. Dalam penelitian ini ATcommand digunakan untuk mengatur atau memberi perintah modul GSM/CDMA. Perintah ATCommand dimulai dengan karakter “AT” atau “at” dan diakhiri dengan kode (0x0d).(Eka Prastia, Arta Wijaya, & Sukerayasa, 2019)



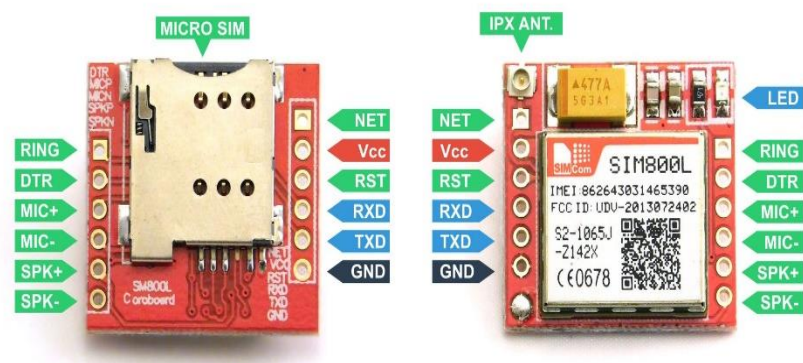
Gambar 2.7 Modem SIM800L

Berikut ini spesifikasi dari Modem ini: Fitur:

1. Quad-band 850/900/1800/1900MHz 9
2. Terhubung dengan jaringan GSM global menggunakan 2G SIM (Telkomsel, Indosat, Three)

3. *Voice call* dengan external 8 speaker dan *electret microphone*.
4. Kirim dan terima SMS.
5. Kirim dan terima GPRS data (TCP/IP, HTTP, etc.)
6. GPIO ports, misalnya untuk *buzzer* dan vibrational motor.
7. AT command interface dengan deteksi "*auto baud*".

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, di antaranya adalah lampu indikator, terminal daya, terminal kabel ke komputer, antena dan untuk meletakkan kartu SIM (Malyan, A. B. J dan Surfa Yondri, Elektron: Vol.4 Tahun 2012)



Gambar 2.8 Datasheet SIM 800L

2.5. Short Message Service (SMS)

Pengiriman SMS dari dan ke PC perlu dilakukan terlebih dahulu koneksi ke SMSC. Koneksi PC ke SMSC adalah dengan menggunakan terminal berupa GSM modem ataupun ponsel yang terhubung dengan PC. Dengan menggunakan ponsel, SMS yang mengalir dari atau ke SMSC harus berbentuk PDU (Protocol Data Unit). PDU berisi bilangan - bilangan heksadesimal yang mencerminkan 10 bahasa I/O (kode). PDU sendiri terdiri atas beberapa

bagian yang berbeda antara mengirim dan menerima SMS dari SMSC. Format data PDU ini dikirimkan ke PC dalam bentuk teks (string) yang menunjukkan nilai heksadesimalnya. Jadi saat ponsel mengirim data heksadesimal F (0FH), maka yang diterima oleh PC adalah teks F. (Prasetyo,2011: 3)

2.5.1. Format *Short Message Service*

2.5.1.1 AT Command untuk Komunikasi dengan SMS-Centre

AT Command adalah kode instruksi yang digunakan untuk melakukan komunikasi dengan ponsel. Ponsel pada dasarnya adalah modem, sehingga AT Command pun berlaku pada modem. Dengan menggunakan kabel data yang tersedia pada masing-masing jenis merek ponsel, kita dapat berkomunikasi dengan ponsel melalui komputer. Keuntungan menggunakan perintah AT Command adalah dapat mengotomatisasi tugas pada ponsel mulai dari penerimaan sampai dengan pengiriman balasan SMS. Untuk mengotomatisasi tugas pada ponsel, maka diperlukan juga bahasa pemrograman yang dapat berkomunikasi dengan port COM pada komputer. Pada penelitian ini, AT Command yang digunakan adalah AT Command *Siemens Mobile Phone S35i, C35i, M35i*. (Najmorrokhman, Asep dan Tedi Muslim, Tekno-Insentif : Vol.5 Tahun 2011). Beberapa perintah AT command sebagai berikut :

Tabel 2.2 Perintah – Perintah AT

Command AT Command	Keterangan
AT	Mengecek apakah <i>Handphone</i> telah terhubung
AT+CMGF	Untuk menetapkan format mode dari terminal
AT+CSCS	Untuk menetapkan jenis encoding

AT+CNMI	Untuk mendeteksi pesan SMS baru masuk secara otomatis
AT+CMGL	Membuka daftar SMS yang ada pada SIM Card
AT+CMGS	Mengirim Pesan SMS
AT+CMGR	Membaca Pesan SMS
AT+CMGD	Menghapus Pesan SMS
ATE1	Mengatur ECHO
ATV1	Mengatur input dan output berupa naskah
AT+CGMI	Mengecek Merek HP
AT+CGMM	Mengecek Seri HP
AT+CGMR	Mengecek Versi Keluaran HP
AT+CBC	Mengecek Baterai
AT+CSQ	Mengecek Kualitas Sinyal
AT+CCLK?	Mengecek Jam (waktu) pada HP
AT+CALM=<n>	Mengecek Suara/dering HP saat di Telepon (ada Telepon Masuk) „n“ adalah adalah angka yang menunjukkan jenis dering 0 = berdering, 1 dan 2 = <i>Silent</i> (Diam)
AT^SCID	Mengecek ID SIM CARD

2.5.2. Mengirim SMS Menggunakan Mikrokontroller

Untuk setiap pengiriman SMS, diperlukan data baku sesuai penetapan dokumen spesifikasi dari organisasi ETSI (*European Telecommunication Standards Institute*) pada dokumen spesifikasi GSM 03.04 dan GSM 03.38. Format SMS dibagi menjadi beberapa segmen data di mana setiap

segmen memiliki maksud dan spesifikasi. Segmen tersebut adalah nomor SMS center, nomor telepon tujuan, byte untuk keperluan setting sms, dan yang terpenting adalah isi pesan SMS yang telah diubah dalam bentuk PDU. Untuk dapat mengirimkan atau upload data SMS ke ponsel dan memerintahkan ponsel untuk mengirimkan data SMS, diperlukan instruksi AT. “AT+CMGS=<panjang karakter pesan maksimum>”

Dengan mengirimkan perintah “AT+CMGS=21”, maka isi pesan maksimum adalah 21 karakter dan ponsel akan merespons perintah dengan simbol “>” atau \$20 yang baru. Berikut segmen format SMS yang harus dikirimkan:

- a. +62800000 = adalah SMS Center dari operator Telkomsel dan data tersebut akan disimpan pada memori program sehingga SMS hanya dapat dilakukan bila ponsel menggunakan SIM Card Telkomsel.
- b. 01 = adalah tipe SEND SMS=1 sehingga bilangan heksanya adalah 01. 28
- c. 00 = adalah nomor referensi yang dibiarkan 0, nanti akan diberikan nomor referensi otomatis oleh ponsel/alat SMS-Gateway.
- d. 0c91265826986399 = „0c“ byte panjang nomor telepon tujuan dan „91“ tipe nomor telepon tujuan (628562893699).
- e. 0000 = 00 adalah tanda SMS dikirim dalam bentuk SMS, dan 00 berikutnya menandakan SMS dalam bentuk skema encoding 7 bit.

2.6. Telepon Seluler

Telepon genggam (telepon genggam) atau telepon seluler (ponsel) atau *handphone* (HP) adalah perangkat telekomunikasi elektronik yang mempunyai kemampuan dasar yang sama dengan telepon konvensional saluran tetap, namun dapat dibawa ke mana-mana

(*portabel/mobile*) dan tidak perlu disambungkan dengan jaringan telepon menggunakan kabel (*nirkabel wireless*).



Gambar 2.8 Datasheet Telepon Seluler

Handphone merupakan perangkat komunikasi yang telah luas digunakan oleh masyarakat di seluruh dunia. *Handphone* memiliki ukuran kecil sehingga mudah dibawa-bawa dan ringan. Sampai saat ini teknologi yang digunakan pada *handphone* meningkat dan *handphone* tidak hanya digunakan untuk komunikasi saja tetapi juga sebagai sarana hiburan dan manajemen personal sang pengguna. Terlepas dari fitur dan teknologi *handphone* yang bermacam-macam, dalam tulisan ini akan dijelaskan secara singkat komponen yang sering terdapat pada *handphone*.

Pada HP terdapat rangkaian utama yaitu :

- a. Rangkaian Transmisi(Tx) adalah rangkaian yang berfungsi untuk mentransmisikan/mengirimkan sinyal radio ke operator. Dalam rangkaian ini terdapat TX Filter, RF power amp, ANT switch, dll.
- b. Rangkaian Receiver(Rx) Berfungsi untuk menerima sinyal dan penyaring sinyal yang diterima ponsel dari BTS. Dalam rangkaian ini terdapat *Frequency Synthesizer*, *RX-VCO*, dan *Intermediate Frequency(IF) Module*.

- c. *IC power supply* berfungsi untuk menyediakan daya pada seluruh komponen yang ada di handphone, sesuai dengan kebutuhan daya masing-masing komponen. IC ini juga memiliki fitur automatic charging, dan memutus aliran listrik ke baterai ketika baterai sudah *full charge*. Kebutuhan daya pada masing- masing bagian diatur menggunakan sinyal PWM.
- d. *IC Power Amplifier* Berfungsi sebagai penguat sinyal dan pengirim data ke operator yang menandakan bahwa nomor ringtone telah aktif. Berfungsi juga sebagai power transmit, yakni mengirimkan energi gelombang elektromagnetik ke operator sekaligus mengunci agar tetap tersambung. IC ini bekerja saat handphone dihidupkan dan saat melakukan panggilan. IC ini membutuhkan daya yang besar untuk menguatkan sinyal.
- e. Antena berfungsi untuk menangkap gelombang radio yang dipancarkan oleh operator.
- f. Switch antena(duplexer) berfungsi sebagai pengirim dan penerima gelombang elektromagnetik. Dengan teknologi *full duplexer* berupa *switch* antena pada *handphone*, kita dapat melakukan komunikasi dua arah. *Duplexer* merupakan penyesuai antara antena dan
- g. IF IC(RF Processor) Merupakan komponen pengolah sinyal yang masuk atau yang keluar dan sinyal pada selisih frekuensi. Fungsi lain IF IC adalah sebagai mikser dan detektor. Sebagai mikser, IF IC mencampurkan sinyal operator dengan sinyal ponsel. Sebagai detektor, IF IC memangkas sinyal pembawa dan sinyal audio yang kemudian dialirkan ke IC audio sehingga terjadi 20 selisih. Selisih tersebut diperkuat oleh IF IC sebagai detektor untuk memperkuat memangkas sinyal pembawa dan sinyal audio yang kemudian dialirkan ke IC audio. Jika komponen ini rusak, ponsel tidak dapat menerima sinyal.

- h. IC audio Berfungsi memperbesar gelombang suara serta mengubah getaran dari digital ke analog atau sebaliknya. Fungsi IC audio adalah sebagai *Pulse Code Modulation* (PCM). Kerusakan pada IC audio dapat menyebabkan suara menjadi kecil.

2.7. Motor DC (*Direct Current*)

Motor DC (Direct Current) adalah peralatan elektromekanik dasar yang berfungsi untuk mengubah tenaga listrik menjadi tenaga mekanik. Motor DC merupakan jenis motor yang menggunakan tegangan searah sebagai sumber tenaganya. Dengan memberikan beda tegangan pada kedua terminal tersebut, motor akan berputar pada satu arah, dan bila polaritas dari tegangan tersebut dibalik maka arah putaran motor akan terbalik pula. Polaritas dari tegangan yang diberikan pada dua terminal menentukan arah putaran motor sedangkan besar dari beda tegangan pada kedua terminal menentukan kecepatan motor (Frank D. Petruzella, 2001 : 331)



Gambar 2.9 Motor DC

Sumber://[http dasar-dasar elektronika](http://dasar-dasar-elektronika)

Motor DC memiliki 3 bagian atau komponen utama untuk dapat berputar sebagai berikut.

- a. Kutub medan Motor DC sederhana memiliki dua kutub medan: kutub utara dan kutub selatan. Garis magnetik energi membesar melintasi ruang terbuka diantara

kutub-kutub dari utara ke selatan. Untuk motor yang lebih besar atau lebih kompleks terdapat satu atau lebih elektromagnet.

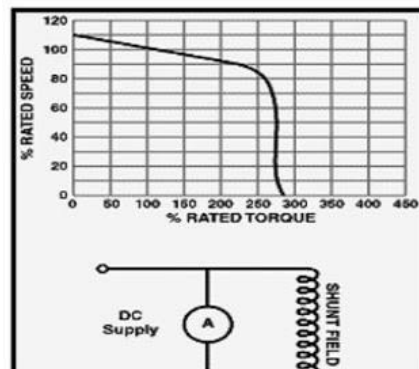
- b. Current Elektromagnet atau Dinamo Dinamo yang berbentuk silinder, dihubungkan ke as penggerak untuk menggerakkan beban. Untuk kasus motor DC yang kecil, dinamo berputar dalam medan magnet yang dibentuk oleh kutub-kutub, sampai kutub utara dan selatan magnet berganti lokasi.
- c. Commutator Komponen ini terutama ditemukan dalam motor DC. Kegunaannya adalah untuk transmisi arus antara dinamo dan sumber daya.

Keuntungan utama motor DC adalah sebagai pengendali kecepatan, yang tidak mempengaruhi kualitas pasokan daya. Motor ini dapat dikendalikan dengan mengatur:

- a. Tegangan dinamo, meningkatkan tegangan dinamo akan meningkatkan kecepatan.
- b. Arus medan, menurunkan arus medan akan meningkatkan kecepatan.

2.7.1. Jenis-jenis Motor DC

- A.** Motor DC sumber daya terpisah / *Separately Excited* Jika arus medan dipasok dari sumber terpisah maka disebut motor DC sumber daya terpisah / *separately excited*.
- B.** Motor DC sumber daya sendiri / *Self Excited* : motor shunt Pada motor shunt, gulungan medan (medan shunt) disambungkan secara paralel dengan gulungan kumparan motor DC (A) seperti diperlihatkan dalam gambar 2.2 dibawah. Oleh karena itu total arus dalam jalur merupakan penjumlahan arus medan dan arus kumparan motor DC.



Gambar 2.10 Karakteristik *Motor DC Shunt*

(Sumber : <http://zoniaelektro.net/motor-dc/>)

2.7.2. Prinsip Dasar Motor DC

Prinsip kerja motor DC didasarkan pada prinsip bahwa jika sebuah konduktor yang dialiri arus listrik diletakkan dalam medan magnet, maka tercipta gaya pada konduktor tersebut yang cenderung membuat konduktor berotasi arah medan magnet ditentukan oleh arah aliran arus pada konduktor.

Tabel 2.3 Pemakaian dan sifat-sifat motor DC

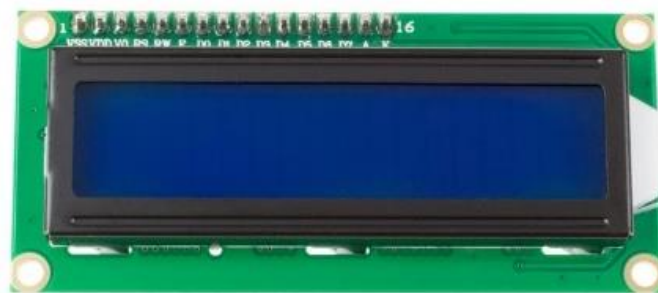
Jenis – Jenis Motor	Sifat - Sifat	Pemakaian
Motor <i>Shunt</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Putaran tetap 30% dari putaran Nominal - Torsi Awal tidak terlalu tinggi 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Fan, Blower</i> - Mesin pengerjaan logam (mesiffris) - Penggerak wiper mobil - Mesin slep
Motor Seri	<ul style="list-style-type: none"> - Putaran bervariasi mudah diatur - Torsi awal tinggi 	<ul style="list-style-type: none"> - Traksi (Derek) - Krane - Trem Kereta Listrik - Kereta Bawah Tanah
Motor Kompon	<ul style="list-style-type: none"> - Hampir sama dengan Motor <i>Shunt</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Hampir sama dengan Motor <i>Shunt</i>

2.8. Driver Motor IC L298

IC L298 memiliki fungsi yang sama dengan IC L293, yaitu sebagai pengendali motor. Dalam IC ini juga terdapat dua buah motor. Salah satu perbedaannya adalah besar arus yang mengalir pada masing-masing IC. IC L293 mampu mengalirkan arus sebesar 600 mA, sedangkan IC L298 mampu mengalirkan arus hingga 4 A, sehingga IC L298 mampu menggerakkan motor yang lebih besar. Dengan IC driver motor DC L298D dapat digunakan untuk mengendalikan 2 buah motor DC sekaligus secara independent. Kemampuan tiap driver motor DC dalam IC L298D ini adalah 4A untuk masing-masing drivernya. IC L298 adalah driver motor DC H-Bridge dengan 2 unit driver didalam 1 chip IC. (Kojooyan Jafari, 2008)

2.9. LCD (*Liquid Crystal Display*)

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah suatu jenis media tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama, selain itu LCD juga dapat digunakan untuk menampilkan karakter ataupun gambar. (Putera, Aulia Novita, Laksmana, Imran Hamid, & Syafii, 2015)



Gambar 2.11 Liquid Crystal Display 2x16

Dalam modul LCD terdapat mikrokontroler yang berfungsi sebagai pengendali tampilan karakter LCD. Mikrokontroler pada suatu LCD dilengkapi dengan memori dan register, memori yang digunakan adalah:

- a. DDRAM (*Display Data Random Access Memory*) merupakan memori tempat karakter yang ditampilkan
- b. CGRAM (*Character Generator Random Access Memory*) merupakan memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter dimana bentuk dari karakter dapat berubah-ubah sesuai dengan keinginan.
- c. CGROM (*Character Generator Read Only Memory*) merupakan memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter dimana pola tersebut merupakan karakter dasar yang sudah ditentukan secara permanen oleh pabrikan pembuat LCD.

Register kontrol yang terdapat dalam suatu LCD diantaranya adalah:

- a. Register perintah yaitu register yang berisi perintah-perintah dari mikrokontroler ke panel LCD pada saat proses penulisan data atau tempat status dari panel LCD dapat dibaca pada saat pembacaan data.
- b. Register data yaitu register menuliskan atau membaca data dari atau ke DDRAM. Penulisan data pada register akan menempatkan data tersebut ke DDRAM sesuai dengan alamat yang telah diatur sebelumnya.

Pin, kaki atau jalur input kontrol dalam suatu LCD diantaranya adalah:

- a. Pin data adalah jalur untuk memberikan data karakter yang ingin ditampilkan menggunakan LCD dapat dihubungkan dengan bus data dari rangkaian lain seperti mikrokontroler dengan lebar data 8 bit.
- b. Pin RS (*Register Select*) berfungsi sebagai indikator atau yang menentukan jenis data yang masuk, baik data atau perintah. Logika low menunjukkan yang masuk dalam perintah sedangkan logika high menunjukkan data.
- c. Pin R/W (*Read Write*) berfungsi sebagai instruksi pada modul jika low tulis data, sedangkan high baca data.

- d. Pin E (*Enable*) digunakan untuk memegang data baik masuk atau keluar.
- e. Pin VLCD berfungsi mengatur kecerahan tampilan (kontras) dimana pin ini dihubungkan dengan trimpot 5 Kohm, jika tidak digunakan dihubungkan ke ground sedangkan tegangan catu daya ke LCD sebesar 5 Volt.

Fitur -Fitur *Liquid Crystal Display* (LCD)

1. 16 Karakter *two line Liquid Crystal Display* 5x7 dot matrix + cursor
2. Duty ratio 1/16
3. Karakter generator ROM untuk 192 tipe karakter (font karakter 5x7 dot matrix)
4. Karakter generator RAM untuk 8 tipe karakter (font karakter 5x7 dot matrix)
5. 80 x 8 bit display data RAM (Maksimum 80 karakter)
6. Bisa melakukan interfacing dengan mikroprosesor 4 bit atau 8 bit.
7. Display data RAM dan karakter generator RAM bisa dibaca dari mikroprosesor
8. Banyak fungsi Instruksi
9. Rangkaian Oscillator yang tertanam dalam LCD
10. *Single Power Supply* + 5 volt.
11. Rangkaian reset otomatis yang tertanam dalam LCD
12. Proses CMOS.

2.10. *Limit Switch*

Limit switch merupakan jenis saklar yang dilengkapi dengan katup yang berfungsi menggantikan tombol. Prinsip kerja *Limit switch* sama seperti saklar *Push ON* yaitu hanya akan menghubungkan pada saat katupnya ditekan pada batas penekanan tertentu yang telah di tentukan dan akan memutus saat katup tidak ditekan. *Limit switch* termasuk dalam kategori sensor mekanis yaitu sensor yang akan memberikan perubahan elektrik saat terjadi perubahan mekanik pada sensor tersebut. Penerapan dari *limit*

switch adalah sebagai sensor posisi suatu benda (objek) yang bergerak. (Kodiha & Stochaj, 2012)

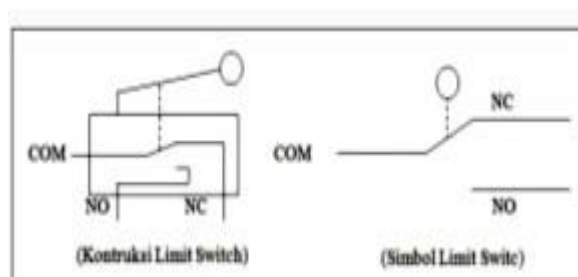


Gambar 2.12 Simbol dan Bentuk *Limit Switch*

Limit Switch umumnya digunakan untuk :

1. Memutuskan dan menghubungkan rangkaian menggunakan objek atau benda lain.
2. Menghidupkan daya yang besar dengan sarana yang kecil.
3. Sebagai sensor posisi atau kondisi suatu objek.

Prinsip kerja *limit switch* diaktifkan dengan penekanan pada tombolnya pada batas/daerah yang telah ditentukan sebeumnya sehingga terjadi pemutusan atau penghubungan rangkaian tersebut. *Limit switch* memiliki 2 kontak yaitu *NO (Normally Open)* dan kontak *NC (Normally Close)* dimana salah satu kontak akan aktif jika tombolnya tertekan. Konstruksi dan symbol *limit switch* dapat dilihat seperti gambar berikut.:



Gambar 2.13 Konstruksi dan Simbol *Limit switch*

2.11. Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loud speaker, jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. Buzzer ini digunakan sebagai indicator. (Angga Pratama & Aqwam Rosadi Kardian, 2012)



Gambar 2.14. Buzzer

2.12. Catu Daya

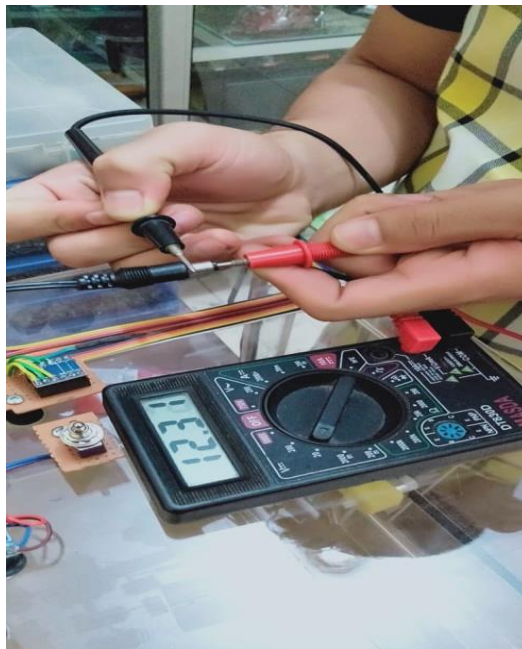
Arduino dapat diberikan power melalui koneksi USB atau power supply. Powernya diseleksi secara otomatis. Power supply dapat menggunakan adaptor DC atau baterai. Adaptor dapat dikoneksikan dengan mencolok jack adaptor pada koneksi port input supply. Board arduino dapat dioperasikan menggunakan supply dari luar sebesar 6 - 20 volt. Jika supply kurang dari 7V, kadangkala pin 5V akan menyuplai kurang dari 5 volt dan board bisa menjadi tidak stabil. Jika menggunakan lebih dari 12 V, tegangan di regulator bisa menjadi sangat panas dan menyebabkan kerusakan pada board. Rekomendasi tegangan ada pada 7 sampai 12 volt. (Bahrin, 2017)

BAB IV

PENGUKURAN DAN PENGUJIAN ALAT

2.1. Pengujian *Power Supply*

Pengujian pada *power supply* ini dilakukan dengan mengukur tegangan yang dihasilkan oleh *power supply* yang digunakan, dengan cara tes lead merah (+) dihubungkan ke dalam konektor dan test lead hitam (-) dihubungkan disamping konektor dari voltmeter digital. Dari hasil pengukuran diperoleh tegangan sebesar 12.31 Vdc seperti yang terlihat pada gambar 4.1 dibawah ini.



Gambar 4.1 Tegangan *Output Power Supply*

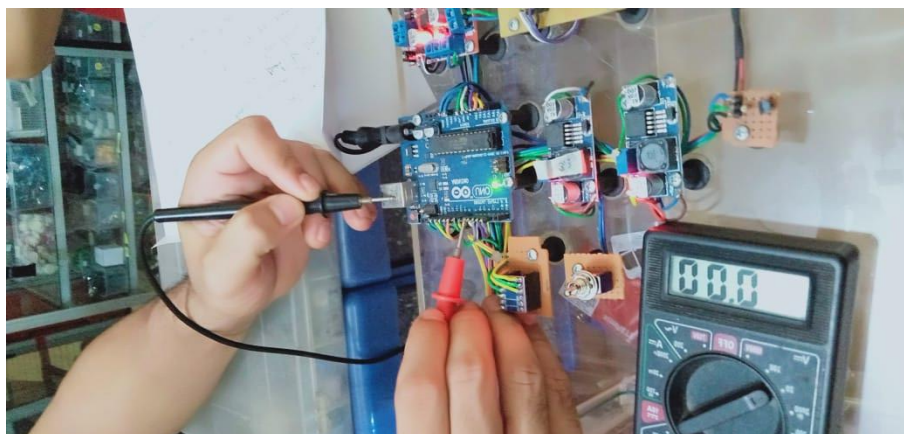
Dari hasil pengukuran dapat ditentukan bahwa *power supply* berfungsi dengan baik.

2.2. Pengujian Arduino ke *Driver Motor L298*

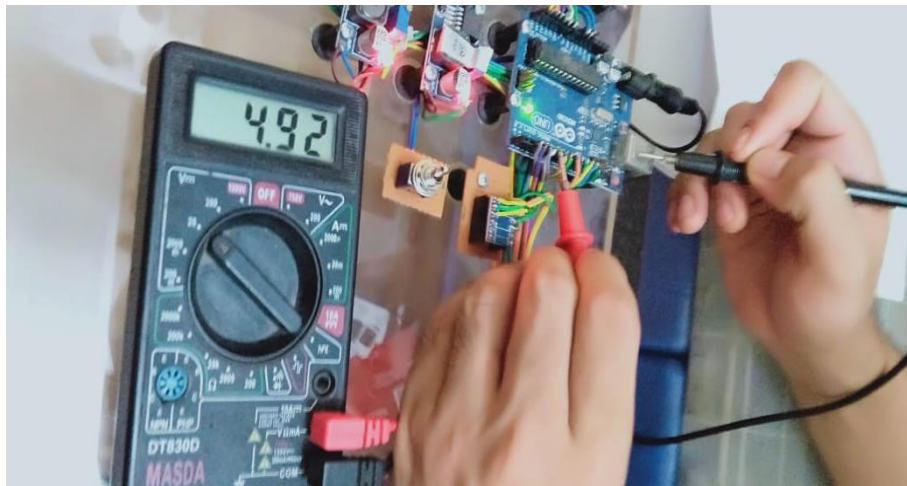
Pengujian pada *Driver Motor L298* ini dilakukan dengan mengukur tegangan yang dihasilkan oleh voltmeter digital, dengan cara tes lead merah (+) dihubungkan ke pin 3 dan pin 4 arduino dan test lead hitam (-) dihubungkan ke *power supply*. Dari hasil pengukuran dapat dilihat pada tabel 4.1 dan gambar 4.2, 4.3, 4.4, dan 4.5 dibawah ini.

Kondisi Pintu Brankas	Tegangan Output	
	Pin 3	Pin 4
Buka	0,00	4,92
Tutup	4,96	0,00

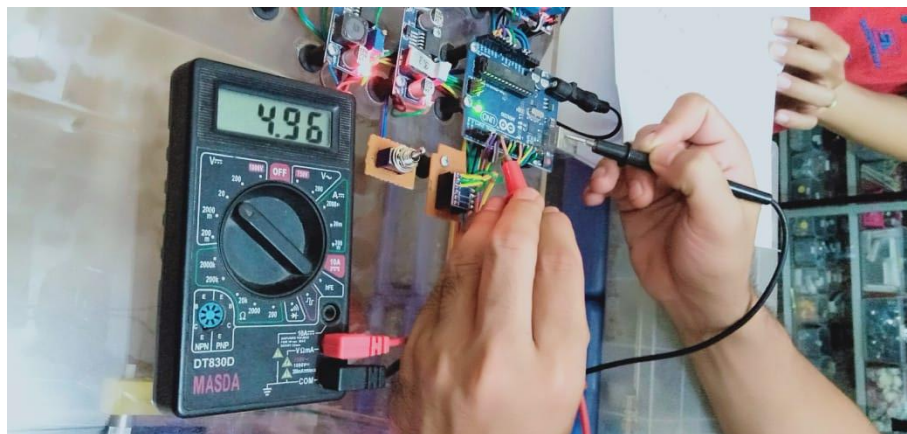
Tabel 4.1 Tegangan Output Arduino ke *Driver Motor L298*



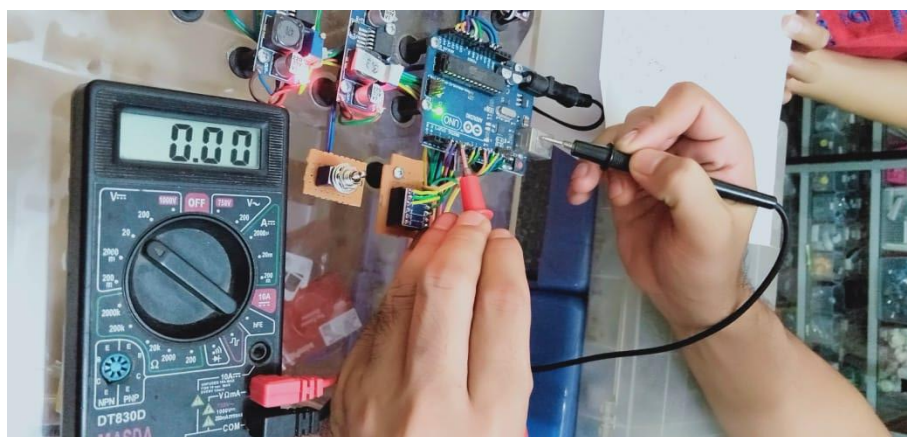
Gambar 4.2 Tegangan Output pin 3 pada saat buka



Gambar 4.3 Tegangan Output pin 4 pada saat buka



Gambar 4.4 Tegangan Output pin 3 pada saat tutup



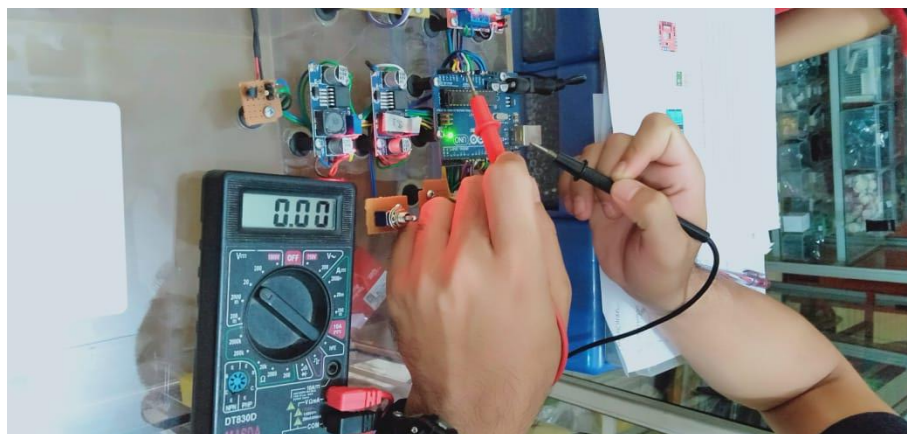
Gambar 4.5 Tegangan Output pin 4 pada saat tutup

2.3. Pengujian *Limit Switch*

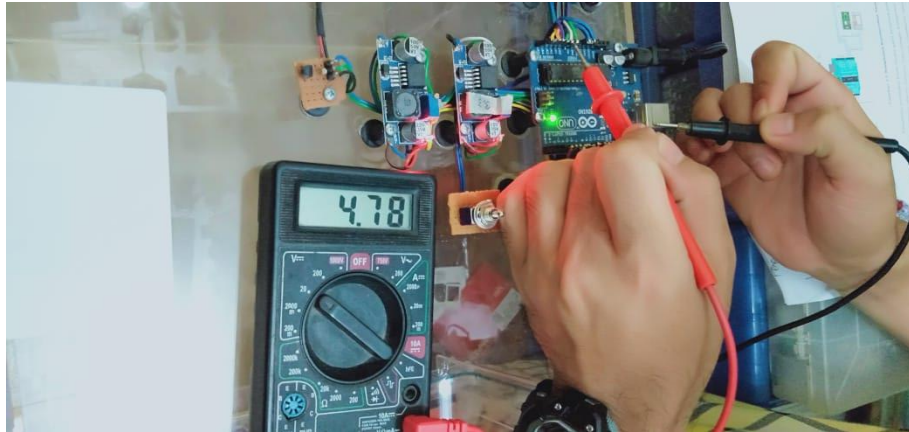
Pengujian pada *Limit Switch* ini dilakukan dengan mengukur tegangan yang dihasilkan oleh voltmeter digital, dengan cara tes lead merah (+) dihubungkan ke pin A0 dan pin A1 arduino dan test lead hitam (-) dihubungkan ke *Limit Switch*. Dari hasil pengukuran dapat dilihat pada tabel 4.2 dan gambar 4.6, 4.7, 4.8, dan 4.9 dibawah ini.

Limit Switch	Tegangan Output	
	Pin A0	Pin A1
Ditekan	0,00	4,78
Tidak Ditekan	0,00	4,78

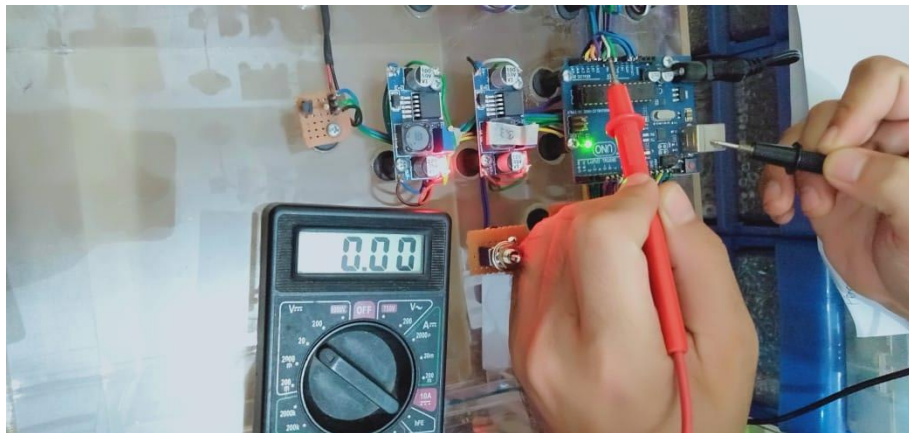
Tabel 4.2 Tegangan Output Arduino ke *Limit Switch*



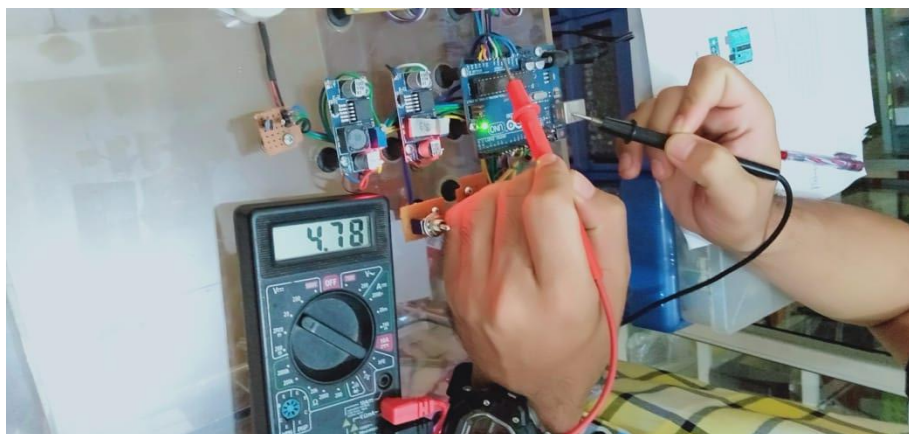
Gambar 4.6 Tegangan Output pin A0 pada saat *limit switch* ditekan



Gambar 4.7 Tegangan Output pin A1 pada saat *limit switch* ditekan



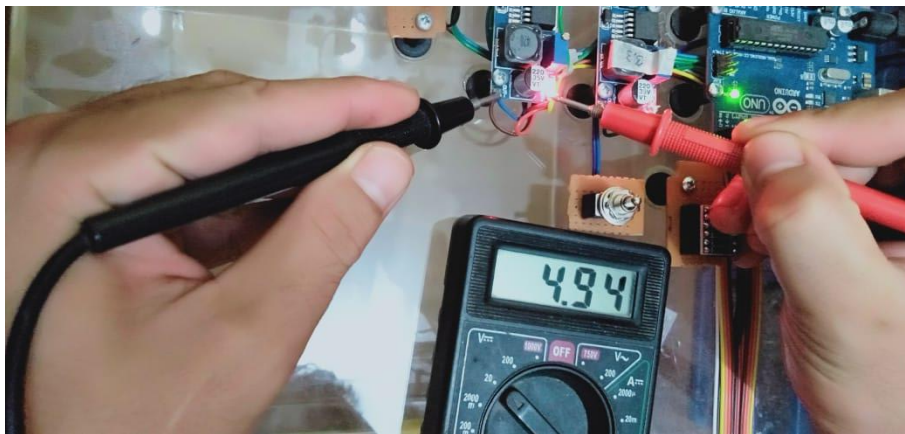
Gambar 4.8 Tegangan Output pin A0 pada saat *limit switch* tidak ditekan



Gambar 4.9 Tegangan Output pin A1 pada saat *limit switch* tidak ditekan

2.4. Pengujian Modul LM 2596

Pengujian pada Modul LM 2599 ini dilakukan dengan mengukur tegangan yang dihasilkan oleh voltmeter digital, dengan cara tes lead merah (+) dihubungkan ke *output (+) Power Supply* dan test lead hitam (-) dihubungkan ke *output (-) Power Supply*. Dari hasil pengukuran diperoleh tegangan sebesar 4.94 Vdc seperti yang terlihat pada gambar 4.10 dibawah ini.



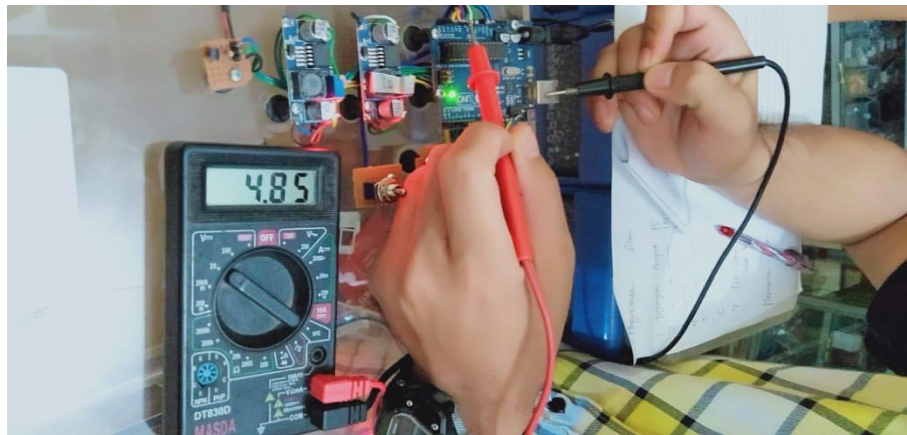
Gambar 4.10 Tegangan Output Modul LM 2596

2.5. Pengujian Buzzer

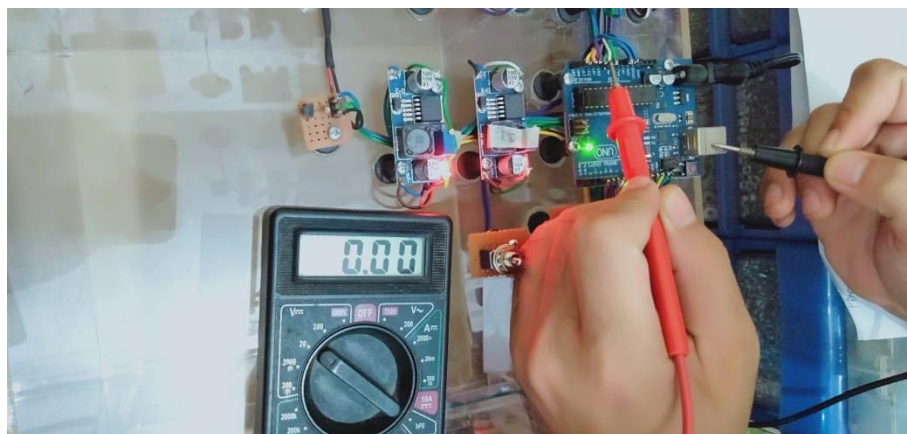
Pengujian pada Buzzer ini dilakukan dengan mengukur tegangan yang dihasilkan oleh voltmeter digital, dengan cara tes lead merah (+) dihubungkan ke pin A2 dari arduino dan test lead hitam (-) dihubungkan ke *Power Supply*. Dari hasil pengukuran dapat dilihat pada tabel 4.3 dan gambar 4.11, dan 4.12 dibawah ini.

Kondisi <i>Buzzer</i>	Tegangan <i>Output</i>
	Pin A2
Berdering/ <i>on</i>	0,85
Tidak Berdering/ <i>off</i>	0,00

Tabel 4.3 Tegangan Output Arduino ke *Buzzer*



Gambar 4.11 Tegangan Output ketika *buzzer* berdering/*on*



Gambar 4.12 Tegangan Output ketika *buzzer* tidak berdering/*off*

2.6. Pengujian Modul Sim 800 L

Pengujian pada modul Sim 800L ini dilakukan dengan mengukur kecepatan sms yang dikirimkan oleh modul Sim 800L kepada pengguna dengan memakai alat *stopwatch* dan sebaliknya mengukur kecepatan sms yang dikirimkan pengguna kepada modul Sim 800L. Dari hasil pengukuran diperoleh waktu seperti yang terlihat pada tabel 4.4 dibawah ini.

Format SMS	Waktu/Detik
*buka#	5,04
*saldo=....#	5,99
*cek#	6,83
*alarm of#	3,32

Tabel 4.4 Waktu pengiriman sms ke modul Sim 800L

Dari hasil pengukuran dapat ditentukan bahwa Modul Sim 800L berfungsi dengan baik.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

1.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil pengujian skripsi yang berjudul **“Rancang Bangun Sistem Pengaman Brankas Menggunakan SMS Berbasis Arduino Uno”** sebagai berikut :

1. Pada sistem ini menggunakan sms sebagai media komunikasi antara pengguna dan alat.
2. Sistem ini dilengkapi dengan *alarm* otomatis Jika terjadi pembobolan pada pintu brankas.
3. Sistem ini dapat menyimpan informasi saldo yang dapat di *update* sesuai dengan kondisi isi saldo terakhir.

1.2. Saran

Berikut saran yang ingin disampaikan untuk perbaikan dan pengembangan sistem :

1. Kedepannya dapat ditambahkan sistem *online* untuk membuka dan menutup brankas menggunakan aplikasi di *smartphone*.
2. Jika sistem diaplikasikan sebaiknya ditambahkan *power supply* cadangan berupa baterai untuk menggantikan daya jika listrik padam.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M. I. F., & Abdullah, E. J. (2016). Design of automatic rotor blades folding system using NiTi shape memory alloy actuator. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/152/1/012016>
- Angga Pratama, R., & Aqwam Rosadi Kardian. (2012). Sensor Parkir Mobil Berbasis Mikrokontroler AT89S51 Dengan Bantuan Mini Kamera. Jurnal Ilmiah KOMPUTASI Komputer Dan Sistem Informasi.
- Arduino. (2018). ARDUINO UNO REV3.
- Bahrin. (2017). Sistem Kontrol Penerangan Menggunakan Arduino UNO pada Universitas Ichsan Gorontalo. ILKOM Jurnal Ilmiah.
- Barus, S., Sitorus, V. M., Napitupulu, D., Mesran, M., & Supiyandi, S. (2018). Sistem Pendukung Keputusan Pengangkatan Guru Tetap Menerapkan Metode Weight Aggregated Sum Product Assesment (WASPAS). Jurnal Media Informatika Budidarma, 2(2).
- Baxter, R., Hastings, N., Law, A., & Glass, E. J. . (2008). Arduino Uno R3 Datasheet. Datasheet Controller. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Budiharto, W., & Rizal, G. (2007). 12 Proyek Mikrokontroler Untuk Pemula. In Elektronika & Pemrograman. Conference Series. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/884/1/012098>
- Djuandi, F. (2011). Pengenalan Arduino. E-Book. Www. Tobuku.
- Eka Prastia, I. W., Arta Wijaya, I. W., & Sukerayasa, I. W. (2019). Rancang Bangun Monitoring Level Muka Air Tanah Di Perkebunan Lahan Gambut Menggunakan SMS Sebagai Pengirim Informasi Data Berbasis Mikrokontroler. Jurnal SPEKTRUM. <https://doi.org/10.24843/spektrum.2019.v06.i01.p09>
- Hariyanto, E., Lubis, S. A., & Sitorus, Z. (2017). Perancangan prototipe helm pengukur kualitas udara. KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer), 1(1).

- Iqbal, M., Siahaan, A. P. U., Purba, N. E., & Purwanto, D. (2017). Prim's Algorithm for Optimizing Fiber Optic Trajectory Planning. *Int. J. Sci. Res. Sci. Technol*, 3(6), 504-509.
- Khairul, K., IlhamiArsyah, U., Wijaya, R. F., & Utomo, R. B. (2018, September). Implementasi Augmented Reality Sebagai Media Promosi Penjualan Rumah. In *Seminar Nasional Royal (Senar) (Vol. 1, No. 1, pp. 429-434)*.
- Kodiha, M., & Stochaj, U. (2012). Nuclear Transport: A Switch for the Oxidative Stress—Signaling Circuit? *Journal of Signal Transduction*.
<https://doi.org/10.1155/2012/208650>
- Kojooyan Jafari, H. (2008). Design and implementation of DC motor speed controller using fuzzy-adaptive controllers. *WSEAS Transactions on Circuits and Systems*.
- Kurniawan, H. (2018). Pengenalan Struktur Baru untuk Web Mining dan Personalisasi Halaman Web. *Jurnal Teknik dan Informatika*, 5(2), 13-19.
- LPKIA.
- Putera, P., Aulia Novita, S., Laksmana, I., Imran Hamid, M., & Syafii, S. (2015). Development and Evaluation of Solar-Powered Instrument for Hydroponic System in Limapuluh Kota, Indonesia. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*.
<https://doi.org/10.18517/ijaseit.5.5.566>
- Putra, Randi Rian, and Cendra Wadisman. "Implementasi Data Mining Pemilihan Pelanggan Potensial Menggunakan Algoritma K Means." *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science* 1.1 (2018): 72-77.
- Rahim, R. (2018, October). A Novelty Once Methode Power System Policies Based On SCS (Solar Cell System). In *International Conference of ASEAN Prespective and Policy (ICAP) (Vol. 1, No. 1, pp. 195-198)*.
- Rahim, R., Supiyandi, S., Siahaan, A. P. U., Listyorini, T., Utomo, A. P., Triyanto, W. A., ... & Khairunnisa, K. (2018, June). TOPSIS Method Application for Decision Support System in Internal Control for Selecting Best Employees. In *Journal of Physics: Conference Series (Vol. 1028, No. 1, p. 012052)*. IOP Publishing.
- Sari, R. D., Supiyandi, A. P. U., Siahaan, M. M., & Ginting, R. B. (2017). A Review of IP and MAC Address Filtering in Wireless Network Security. *Int. J. Sci. Res. Sci. Technol*, 3(6), 470-473.

- Siahaan, A. P. U., Aryza, S., Nasution, M. D. T. P., Napitupulu, D., Wijaya, R. F., & Arisandi, D. (2018). Effect of matrix size in affecting noise reduction level of filtering.
- Siahaan, MD Lesmana, Melva Sari Panjaitan, and Andysah Putera Utama Siahaan. "MikroTik bandwidth management to gain the users prosperity prevalent." *Int. J. Eng. Trends Technol* 42.5 (2016): 218-222.
- Sidik, A. P. (2018). Algoritma RSA dan Elgamal sebagai Algoritma Tambahan untuk Mengatasi Kelemahan Algoritma One Time Pad pada Skema Three Pass Protocol.
- Sitorus, Z. (2018). Kebutuhan Web Service untuk Sinkronisasi Data Antar Sistem Informasi dalam Universitas. *Jurnal Teknik dan Informatika*, 5(2), 87-90.
- Sitorus, Z., Saputra, K, S., Sulistianingsih, I. (2018) C4.5 Algorithm Modeling For Decision Tree Classification Process Against Status UKM.
- Sonty Lena, R. (2012). Sistem Keamanan Brankas Menggunakan Sms (Short. *JURNAL*
- Tasril, V. (2018). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Penerimaan Beasiswa Berprestasi Menggunakan Metode Elimination Et Choix Traduisant La Realite. *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science*, 1(1), 100-109.
- Theodor, Y., Koesmaningati, H., & Gita, F. (2017). Adhesive capability of total-etch, self-etch, and self-adhesive systems for fiber post cementation. *Journal of Physics:*