

TUGAS AKHIR
IMPLEMENTASI RANCANGAN ATM-BERAS
MENGGUNAKAN ARDUINO UNO R3 DIP ATMEGA328P
DAN PLC SIEMENS S7-300

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

Disusun Oleh:

TAMSIL HASAN NST
NPM:1307220072



PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2019

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Tamsil Hasan Nst

NPM : 1307220072

Program Studi : Teknik Elektro

Judul Skripsi : Implementasi Rancangan ATM-Beras Menggunakan Arduino Uno
R3 DIP ATMEGA328P Dan PLC Siemens S7-300

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 15 Maret 2019

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Pembimbing I

Solly Ariza Lubis, ST, M.Eng

Dosen Pembimbing II

Faisal Irsan Rusaribu, ST, MT

Dosen Pembimbing I

Zulfikar, ST, MT

Dosen Pembimbing II

Partiawan Harahap, ST, MT

Program Studi Teknik Elektro

Ketua,

Faisal Irsan Rusaribu, ST, MT



SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Tamsil Hasan Nst
Tempat/tgl. Lahir : Pasar Latong, 17 April 1995
NPM : 1307220072
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Elektro

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

"Implementasi Rancangan ATM-Beras Menggunakan Arduino Uno R3 DIP
ATMEGA328P Dan PLC Siemens S7-300"

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 15 Maret 2019

Saya yang menyatakan,



Tamsil Hasan Nst

ABSTRAK

Dengan rentetan yang terjadi pada setiap pembagian sembako oleh para dermawan tidak pernah luput dari permasalahan antrian dan bahkan rebutan sembako. Dari pembagian sembako tersebut beberapa kasus mengarah pada jatuhnya korban luka-luka dan bahkan jatuh korban jiwa dalam antrian untuk mendapatkan bantuan tersebut. Rancangan ATM-Beras dibuat untuk mengefesiensikan pembagian beras dengan menggunakan sensor RFID sebagai objek utama dalam pengambilan beras. Data dari RFID *Tag* yang terdeteksi oleh sensor RFID *Reader* *dikonversi* menjadi data digital yang kemudian dikirim dan dicacah oleh *Arduino Uno* sebagai pengolah data yang akan memberikan tegangan kepada modul relay 4 *channel* yang akan diteruskan ke PLC. Kemudian keluaran yang digunakan untuk perintah bagi masukan PLC adalah relay sebagai fungsi kerja motor DC. Berdasarkan analisa yang telah dilakukan, bahwa sistem ATM-Beras ini mampu mengeluarkan beras berdasarkan data yang tersimpan di RFID Tag, dimana RFID tag pertama mengeluarkan beras 1 liter (putaran motor), RFID tag ke dua mengeluarkan beras 2 liter (putaran motor), dan kartu RFID tag ke tiga mengeluarkan beras 4 liter (putaran motor). Dari percobaan ini didapatkan hasil keberhasilan sistem ATM-Beras berbasis PLC adalah 100%.

Kata kunci: PLC, *Arduino Uno*, Sensor RFID, Relay, Motor DC.

KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan sebatas ilmu dan kemampuan yang penulis miliki, sebagai tahap akhir dalam menyelesaikan studi pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Dengan perjuangan yang berat dan perilaku akhirnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **“Implementasi Rancangan ATM-Beras Menggunakan Arduino Uno RIP3 ATMEGA328P dan PLC Siemens S7-300”**.

Dalam penyusunan Tahap Akhir penulis telah banyak menerima bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini penulisan dengan setulus hati mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Teristimewa Ayah Abdul Manan Nst, Ibunda Demaria Hasibuan yang telah banyak memberikan pengorbanan demi cita-cita bagi kehidupan penulis, serta Abang dan Kakak-kakak yang telah banyak memberikan doa, nasehat, materi dan dorongan moril sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir.
2. Bapak Munwar Alfansury Siregar ,S.T, M.T, sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak Faisal Irsan,S.T, M.T, sebagai Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara sekaligus Dosen Pembimbing II.

4. Bapak Partaonan S.T, M.T, sebagai Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Solly Ariza Lubis, S.T, M.eng, sebagai Dosen Pembimbing I.
6. Seluruh staf pengajar dan pegawai Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Seluruh rekan-rekan juang Ikatan Mahasiswa Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera yang banyak membantu dan memberi masukan dalam Tugas Akhir ini.
8. Seluruh Mahasiswa Teknik Elektro terkhusus stambuk 2013 yang tulus membantu dalam Tugas Akhir ini.
9. Sahabat Marwan Syahputra, M. Arif Kudadiri dan tersayang Asya Rizky Ila Utami yang selalu memberi semangat buat penulis sehingga terselesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan. Untuk itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan Skripsi ini dimasa yang akan datang.

Akhirnya kepada Allah SWT penulis berserah diri semoga kita selalu dalam lindungan serta limpahan rahmat-Nya dengan kerendahan hati penulis berharap mudah-mudahan Skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan penulis khususnya.

Medan, 01 Maret 2019
Penulis,

Tamsil Hasan Nst
1307220075

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	87

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penulisan	3
1.4 Manfaat Penulisan	4
1.5 Batasan Masalah	4
1.6 Metode Penelitian	5
1.7 Sistematika Penulisan	6

BAB II TUJUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Penelitian Relevan	8
2.2 Arduino Uno DIP ATMEGA328P	11
2.2.1 Skema dan Reverensi Desain	14
2.2.2 Daya (Power)	14
2.2.3 Memori	16
2.2.4 Input dan Output	16
2.2.5 Komunikasi	18
2.2.6 Programimng	19
2.2.7 Reset Otomatis (<i>software</i>)	20
2.2.8 Proteksi Arus lebih USB	21
2.2.9 Karakteristik Fisik	21
2.3 PLC (<i>programmable Logic Controller</i>)	22
2.4 PLC Siemens S7-300	23
2.4.1 <i>Simatic Manager Step 7.</i>	24
2.4.2 Power Supply	26
2.4.3 CPU (<i>Central Processing unit</i>)	27
2.4.4 <i>Input PLC</i>	30
2.4.5 <i>Output PLC</i>	31
2.5 Sensor RFID (<i>Radio Frequency Identification</i>).....	32
2.5.1 Prinsip Kerja RFID	35
2.5.1.1 RFID TAG.....	35
2.5.1.2 RFID READER	37
2.6 Motor DC.....	38
2.7 Display Indikator.....	39
2.8 Indikaktor LED	41
2.9 Sensor Ultrasonik	44
2.10 Limit Switch.....	45

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Umum	47
3.2 Lokasi Penelitian	47
3.3 Jalannya penelitian	48
3.4 Peralatan dan Bahan Penelitian	48
3.4.1 Peralatan Penelitian	48
3.4.2 Bahan-Bahan penelitian	49
3.5 Analisa Kebutuhan	50
3.5.1 Perancangan <i>Hardware</i>	50
3.5.2 perancangan <i>Software</i>	52
3.6 Perancangan Perangkat keras	62
3.6.1 Perancangan I/O Sistem Minimum Arduino Uno R3 ATMEGA 328P	62
3.6.2 Perancangan Rangkaian LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	63
3.6.3 Perancangan Sensor RFID	64
3.6.4 Perancangan I/O PLC Siemens S7-300 CPU 317-2 PN/DP 6ES7 3172EK14-OABO	64
3.6.5 Perancangan Liter Volume Beras	66
3.7 Flowchart Perancangan Sistem	68
BAB IV ANALISA DAN HASIL PEMBAHASAN	
4.1 Implementasi Sistem	69
4.1.1 Rangkaian Arduino Uno R3	69
4.1.2 Rangkaian LCD Karakter 16x2	70
4.1.3 Rangkaian RFID	70
4.1.4 Rangkaian PLC Siemens S7-300 CPU 317-2 PN/DP 6ES7 317-2EK14-OAB0	71
4.2 Hasil Perancangan dan Disain ATM-Beras	72
4.3 Pengujian Dan Pengukuran Pada Motor DC	72
4.4 Pengujian Modul Relay Pada PLC Siemens S7-300	73
4.5 Pengujian Sensor Aktifasi RFID <i>Tag</i> dan RFID <i>Reader</i>	75
4.6 Pengujian Sistem Keseluruhan	77
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	83
5.2 Saran	84
DAFTAR PUSTAKA	85
LAMPIRAN	86

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arduino Uno ATmega 328	13
Gambar 2.2 Power supply port	15
Gambar 2.3 PLC Siemens S7-300 CPU 317-2 PN/DP	24
Gambar 2.4 Rangkaian Power supply	26
Gambar 2.5 CPU dengan I/O	28
Gambar 2.6 Komponen Ward Ware input PLC (<i>programmable logic control</i>) .	29
Gamabr 2.7 Memperlihatkan beberapa <i>device input</i>	30
Gambar 2.8 Simbol-simbol logika input pada PLC.....	31
Gambar 2.9 <i>Device output</i>	32
Gambar 2.10 Sistem skema RFID	35
Gambar 2.11 RFID Tag	36
Gambar 2.12 RFID Reader.....	37
Gambar 2.13 Skema motor DC	38
Gambar 2.14 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>) 16x2	40
Gambar 2.15 Bentuk simbol dan fisik LED	42
Gambar 2.16 Cara kerja sensor Ultrasonik	43
Gambar 2.17 Limit switch.....	44
Gambar 2.18 Kontruksi dan simbol limit switch.....	46
Gambar 3.1 Diagram blok sistem alat.....	50
Gamabr 3.2 Rangkain Arduino.....	52
Gambar 3.3 Tampilan license agreement penginstalan program arduino.....	53
Gambar 3.4 Tampilan <i>instalation options</i>	53
Gambar 3.5 Tampilan instalation folder	54
Gambar 3.6 Tampilan proses installation software arduino uno	54
Gambar 3.7 Tampilan windows security	55
Gambar 3.8 Tampilan ke-dua windows security software Arduino Uno	55
Gambar 3.9 Tampilan Instalation software arduino uno selesai	55
Gambar 3.10 Tampilan loading pada software TIA PORTAL V13.....	57
Gambar 3.11 Tampilan membuat project baru.....	57
Gambar 3.12 Tampilan pertama konfigurasi.....	58
Gambar 3.13 Tampilan tahap konfigurasi kedua.....	58
Gambar 3.14 Tampilan Rack pada konfigurasi	59
Gambar 3.15 Tampilan Rack digital input	59
Gambar 3.16 Tampilan Rack digital output	60
Gambar 3.17 Tampilan setelah compile	60
Gambar 3.18 Tampilan pilih program block	61
Gambar 3.19 Tampilan program pertama	61
Gambar 3.20 Rangkaian sistem minimum Arduino	62
Gambar 3.21 Rangkaian LCD 16x2	62
Gambar 3.22 Rangkaian RFID Reader RC-522 dengan Arduino uno R3 AtMega328P.....	64
Gambar 3.23 Input PLC Siemens S7-300	65
Gambar 3.24 Output PLC Siemens S7-300	66
Gambar 3.25 (a)Gambar liter tampak atas (b) gambar liter dan motor DC12v ...	67
Gambar 3.26 Flowchart perancangan sistem	68
Gambar 4.1 Rangkaian Arduino Uno Mikrokontroler ATmega 328	69

Gambar 4.2 Rangkaian LCD karakter 16x2.....	70
Gambar 4.3 Rangkaian RFID Reader dan RFID Tag.....	71
Gambar 4.4 Rangkaian PLC Siemens S7-300.....	71
Gambar 4.5 Hasil perancangan ATM-Beras	72
Gambar 4.6 Pengujian motor DC dengan software TIA portal V13 PLC Siemens	73
Gambar 4.7 Modul Relay Pada Ladder Diagram (a) kondisi limit switch NO (b) kondisi limit switch NC dan relay 1 NC	74
Gambar 4.8 Pengujian Aktifasi RFID Tag dan RFID Reader dengan Software Arduino Uno.....	75
Gambar 4.9 (a) data RFID (b) data pemilik kartu RFID.....	78
Gambar 4.10 (a) Data Exel kelas 1 (b) Data Exel kelas II (c) Data Exel kelas III	80

DAFTAR TABEL

Table 2.1 Spesifikasi Arduino Uno	14
Table 2.2 Spesifikasi LCD 16x2	39
Table 3.1 Jalannya penelitian	48
Table 3.2 Alamat input/ouput PLC untuk control	65
Table 4.1 Pengujian motor DC	73
Table 4.2 Aktivasi RFID Tag dan RFID Reader	76
Table 4.3 Pengujian sistem keseluruhan	79
Table 4.4 pengujian data pengambilan beras	81

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan rentetan yang terjadi pada setiap pembagian sembako oleh para dermawan tidak pernah luput dari permasalahan antrian dan bahkan rebutan sembako. Dari pembagian sembako tersebut beberapa kasus mengarah pada jatuhnya korban luka-luka dan bahkan jatuh korban jiwa dalam antrian untuk mendapatkan bantuan tersebut.

ATM (bahasa Indonesia: Anjungan Tunai Mandiri atau dalam bahasa Inggris: *Automated Teller Machine*) adalah sebuah alat elektronik yang memungkinkan nasabah bank untuk mengambil uang dan mengecek rekening tabungan mereka tanpa perlu dilayani oleh seorang "teller" manusia. Banyak ATM juga memungkinkan penyimpanan uang atau cek, transfer uang atau bahkan membeli perangkko.

Pada awalnya, penggunaan teknologi ATM dilakukan untuk membantu nasabah di dalam melakukan penarikan uang tunai dimana cabang bank tersebut tidak ada. Artinya, ada tidak ada fasilitas ATM, nasabah tetap membuka rekening pada suatu bank.

Tetapi kemajuan teknologi informasi perbankan, khususnya pada ATM telah mampu membalikkan postulat seperti itu, yaitu nasabah yang akan membuka rekening pada bank, pertama sekali akan selalu menanyakan masalah fasilitas ATM, bila tidak tersedia jangan harap nasabah akan membuka rekening. Kondisi

seperti ini dapat digaris bawahi bahwa nasabah lebih perduli dengan ketersediaan ATM, dibandingkan perduli untuk buka rekening pada bank tersebut. Karena nasabah pasti akan mencari bank lain yang telah memiliki fasilitas ATM.

Seperti ditulis Mary Bellis di About.com, pada tahun 1939 Simjian mematenkan satu prototipe awal ATM yang kemudian terbukti kurang sukses. Ada juga yang berpendapat, orang Skotlandia bernama James Goodfellow adalah pemegang paten paling awal (1966) ATM modern dan John D White (dari Docutel) di Amerika Serikat juga sering disebut sebagai penemu desain ATM tegak mandiri (*free standing*) pertama. Tahun 1967, John Shepherd-Barron menemukan dan memasang sebuah ATM di satu Bank Barclays di London. Setahun kemudian (1968), Don Wetzel menemukan ATM buatan Amerika. ATM baru menjadi bagian penting perbankan mulai dekade 1980-an.

Sebuah ATM memerlukan kartu sebagai media perantara antara manusia dengan mesin. Pada sebuah kartu mempunyai garis yang dinamakan Magnetic Chip. Magnetik Chip tersebut mempunyai fungsi sebagai sensor pendeteksi identitas pemilik. Magnetic Chip sangat sensitive dengan berbagai keadaan, contohnya apabila Magnetic Chip tergesek oleh sebuah benda maka Magnetic Chip tersebut sudah kehilangan fungsinya. Karena apabila ada gesekan pada Magnetic Chip maka mesin ATM tidak bisa mendeteksi kartu ATM yang dimiliki oleh seorang pelanggan.

Dari penjelasan diatas, sebuah mesin ATM hanya bisa di nikmati oleh kaum-kaum dermawan yang mempunyai uang tabungan. Maka dari itu penulis ingin merancang sebuah alat ATM-Beras (Anjungan Tarik Mandiri Beras) yang bisa di

nikmati oleh kaum darmana dan juga kaum duafa. Alat ATM-Beras ini adalah sebagai solusi agar kaum darmawan terhindar dari sifat *Riya* dan kaum duafa lebih nyaman dalam pengambilan sembako. Ilmu teknologi dan informasi yang berkembang pesat pada saat ini, seperti teknologi elektronika dan sistem kontrol misalnya dimana komponennya banyak diaplikasikan pada bidang teknik tenaga listrik. Kemajuan tersebut tentunya didasari oleh adanya keinginan untuk mengembangkan sistem kontrol untuk merancang sebuah ATM-Beras menggunakan Arduino Uno dan PLC Siemens.

Berdasarkan latar belakang diatas penelitian ini akan mengimplementasi rancangan ATM-Beras menggunakan Arduino Uno R3 DIP ATMEGA328P dan PLC Siemens S7-300. Pada sistem ini akan menggunakan kartu sensor RFID (*Radio Frequency Identification*) sebagai alat untuk proses pengambilan beras sembako.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada skripsi ini adalah :

1. Bagaimana implementasi dasar 3 ukuran ATM-Beras.
2. Bagaimana perancangan alat sehingga bekerja untuk penyumbang dan kaum duafa yang mendapatkan beras.
3. Bagaimana pengujian alat dan *software* ketika lebih dari satu kali pengambilan.

1.3 Tujuan Penulisan

Adapun tujuan penulisan skripsi ini adalah :

1. Untuk mengurangi antrian dan rebutan proses pembagian sembako yang mengakibatkan luka-luka bahkan jatuh korban jiwa.
2. Untuk mengetahui cara pengambilan beras menggunakan kartu sensor RFID (*Radio Frequency Identification*).
3. Untuk mengetahui proses penggabungan alat kontrol Arduino Uno dengan PLC Siemens.

1.4 Manfaat Penulisan

Adapun manfaat penulisan ini, antara lain sebagai berikut:

1. Mempercepat dan mempermudah sistem pembagian dan pengambilan beras sembako.
2. Mampu merancang sebuah sistem ATM-Besar dengan sistem pengambilan beras menggunakan kartu RFID.
3. Menjadi bahan referensi bagi Mahasiswa Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

1.5 Batasan Masalah

Berikut ini adalah batasan masalah yang dipakai dalam tugas akhir ini, yaitu:

1. Pada proses pengambilan beras hanya mempunyai 3 contoh kelas kartu RFID, diantaranya:
 - a. Kelas I: kartu RFID mempunyai kapasitas kuota 100 liter, 1 liter/hari, dan waktu pengambilan beras.

- b. Kelas II: kartu RFID mempunyai kapasitas kuota 100 liter, 2 liter/hari, dan waktu pengambilan beras.
 - c. Kelas III: kartu RFID mempunyai kapasitas kuota 100 liter, 4 liter/hari, dan waktu pengambilan beras.
2. Sistem bekerja dengan baik secara *hardware* dan tidak ada kerusakan *hardware* dan *software* pada sistem.
 3. Penulis hanya membahas tentang rangkaian yang bersifat *prototype*, terdapat pada sensor dalam sistem pengambilan.

1.6 Metode Penelitian

Dalam menulis skripsi ini penulis melakukan penelitian terhadap sistem yang diterapkan. Adapun langkah-langkah penelitian adalah sebagai berikut :

1. Studi literature, yaitu metode yang digunakan dalam pembuatan ATM-Beras ini, menggunakan kajian pustaka agar mendapat tingkat keakuratan data yang baik dan menjadi pertimbangan tersendiri dalam penulisan skripsi ini. Kajian pustaka sebagai landasan dalam melakukan sebuah penulisan, diperlukan teori penunjang yang memadai, baik mengenai ilmu dasar, metode penelitian, teknik analisis, maupun teknik penulisan. Teori penunjang ini diperoleh dari buku pegangan, jurnal ilmiah baik nasional maupun internasional, serta media online. Teori ditekankan pada teori implementasi Arduino Uno dan PLC Seimens.
2. Perancangan sistem, yaitu mengumpulkan data kemudian mencari bentuk model yang sesuai dari sistem yang akan dibuat dengan mempertimbangkan faktor-faktor permasalahan dan kebutuhan yang telah ditentukan.

3. Eksperimen, yaitu dengan langsung melakukan praktek maupun pengujian terhadap pembuatan alat dalam pembuatan tugas akhir ini.
4. Pembuatan sistem *hardware*, penulis akan merancang unit penarikan beras berdasarkan volume beras perliter sesuai dengan data yang di input pada kartu RFID.
5. Pengujian dan pengambilan data. Tahap ini alat yang dibuat dilakukan percobaan, pengujian sensor, pengujian modul-modul, pengujian *hardware*. Dan pengambilan data pada ATM-Beras berupa *file* yang berbentuk bahasa program. Pengambilan data tersebut dilakukan dengan cara mengkopi file dari ATM-Beras kedalam flahdisk, kemudian di *convert* menggunakan aplikasi ATMBOLTools30.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian ini dibagi menjadi lima bab, sesuai dengan sistematika / ketentuan dalam pembuatan tugas akhir, adapun pembagian bab-bab tersebut adalah :

BAB 1 : PENDAHULUAN

Bab ini menerangkan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini akan diuraikan mengenai teori-teori dasar yang diperlukan pada tugas akhir ini.

BAB 3 : METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini akan diuraikan tentang alat, bahan penelitian, diagram *ladder* serta hal-hal lain yang berhubungan dengan proses perancangan.

BAB 4 : ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi hasil simulasi dan pengujian perangkat keras (*Hardware*) dan perangkat lunak (*Software*).

BAB 5 : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab terakhir ini berisi tentang kesimpulan dari pembahasan, pengujian dan analisa berdasarkan data hasil pengujian sistem. Untuk meningkatkan hasil akhir yang lebih baik diberikan saran-saran terhadap hasil pembuatan tugas akhir.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Penelitian Relevan

Pada dunia industri otomasi, kebutuhan sistem dan kontroller yang baik, efektif dan efisien adalah sebuah keharusan. Sebagai suatu kontroller PLC (*Prorammmable Logic Control*) dan Arduino Uno dapat memberikan solusi yang diinginkan. PLC (*Programmable Logic Control*) dan Arduino Uno memiliki kelebihan diantaranya mudah dalam melakukan pemograman, lebih kuat terhadap kondisi lingkungan dan mudah dalam melakukan *trouble shooting*.

Perkembangan teknologi berakibat kebutuhan manusia akan meningkat, begitu pula pada industri sering diperlukan suatu peralatan yang berfungsi sebagai pemindahan barang dari satu tempat ke tempat lain. Cara yang dilakukan untuk pemindahan tersebut juga bermacam-macam seperti menggunakan *konveyor*, didorong dengan silinder solenoid, atau bisa menggunakan *elevator*. Pemilihan dari cara pemindahan barang tersebut tentu disesuaikan dengan kondisi dan tempat dari barang yang akan dipindahkan. Untuk keperluan bangunan yang bertingkat sudah tentu memerlukan peralatan untuk memindahkan barang berupa *elevator*. Penentuan dari posisi car, menentukan lantai tujuan dari car, adalah suatu hal yang sangat memerlukan suatu cara pengaturan yang otomatis. Pada simulasi ini dibuat semirip mungkin dengan cara kerja *elevator*, yang digerakkan dengan sebuah penggerak utama *motor DC* dengan *gearbok* 1:50 rpm, serta sistem perangkat lunaknya menggunakan *ladder diagram* yang akan diupload ke PLC *siemen simatic S7-300 IFM*. Dalam perancangan sistem simulasi ini ditentukan

bentuk alat yang akan dibuat, kemudian ditentukan komponen yang akan dibutuhkan. Pada alat ini komponen utamanya adalah PLC Siemens S7 300134 IFM yang mengatur cara kerja *relay* yang terhubung dengan motor. Dalam hal ini motor yang dipakai adalah motor DC 12 v dengan *gear box* yang bertujuan untuk mengubah atau mengkonversi putaran menjadi lebih pelan dan juga untuk mendapatkan torsi (I Ketut Darminta, Made Wiryana, Heavy Pradana Usdyanto,2015)

Pada masa sekarang ini, sistem otomasi menjadi aspek penting dalam proses manufacturing karena mampu mengintegrasikan proses manufaktur sehingga menjadi lebih efektif dan efisien. PLC atau *Programmable Logic Controller* merupakan salah satu jenis sistem otomasi. Banyak industri menggunakan PLC sebagai alat pengendali otomatis pada proses manufaktur untuk mengendalikan semua jenis proses. Sebagai contohnya adalah proses transportasi batubara pada industri pembangkit listrik. Batubara dapat dibakar karena elemen utamanya adalah karbon, hidrogen dan oksigen. Pada desain *prototype early warning system*, jika sensor *thermocouple* mendeteksi temperatur melebihi set poin yang ditentukan (200°C), maka PLC akan memberikan perintah untuk mematikan belt conveyor. Hasil dari prototype ini dapat digunakan pada sistem transportasi batubara sebagai *early warning system*. Desain dari *prototype early warning system* dapat mendeteksi dan mencegah kebakaran akibat terbakarnya batubara.

Keywords: PLC Siemens S7-300, IC AD 595, Sensor Thermocouple K (Taufik, Wahyuni Putri, 2014)

Dalam penelitian ini, DC (*Direct Current*) direferensikan oleh kecepatan mesin Kontrol kecepatan engine AC (*Alternate Current*) atau sinkronisasi,

dimaksudkan. Kontrol kecepatan dalam industry biasanya membutuhkan *encoder* atau *tachogenerator* digunakan. Dalam penelitian ini, kamera bukan *encoder* kontrol kecepatan digunakan. Kecepatan motor DC mekanisme di poros mesin digunakan untuk membaca. DC kecepatan mesin membaca dari konfigurasi dengan kamera USB. Baca kecepatan, ke *Programmable Logic Controllers* (PLC) Sinkronisasi motor AC ke motor DC disediakan. Gambar diambil dengan kamera MATLAB kecepatan pemrosesan dengan metode pemrosesan gambar diubah. Informasi kecepatan dari MATLAB ke PLC OPC (Kontrol OLE untuk Pengendalian). Driver motor AC di PLC MICROMASTER VECTOR terkontrol. Drive ini berkekuatan 380 Volt Frekuensi 380 volt sesuai dengan kecepatan 0-10Volt dari PLC mengubah kontrol kecepatan motor AC (Aykut Cubukcu, Sitki Ozturk, Melih Kuncan, 2014)

Telemetry adalah proses pengukuran parameter suatu obyek (benda, ruang, kondisi alam) yang hasil pengukurannya di kirimkan ke tempat lain melalui proses pengiriman data baik dengan menggunakan kabel maupun tanpa menggunakan kabel (*wireless*). diharapkan dapat memberi kemudahan dalam pengukuran, pemantauan dan mengurangi hambatan untuk mendapatkan informasi. Dengan menggunakan sistem telemetry *wireless* pengukuran suhu dan kelembaban bisa dilakukan dari tempat berbeda. Penelitian ini merancang sistem telemetry *wireless* yang dapat mengukur suhu dan kelembaban dengan desain *portable* yang dilengkapi perekam data, hasil pengukuran tersebut bisa ditampilkan melalui LCD. Sistem telemetry *wireless*. Sistem terbagi dua bagian yaitu Unit pengirim terdiri dari sensor DHT11, I/O *expansion*, Arduino Uno R3, mikrokontroler ATmega328P, modul *Xbee Pro* dan baterai. Unit penerima terdiri

dari Unit penerima terdiri dari Modul *Xbee Pro*, *I/O expansion*, Arduino Uno R3, *mikrokontroller* ATmega328P, LCD, Modul *SD Card* dan baterai. Hasil penelitian alat ukur dapat bekerja dengan baik dengan pengujian *outdoor* tanpa halangan jarak maksimal 550 m, waktu penerimaan data tercepat 10.13 detik dan *outdoor* dengan halangan jarak maksimal 300 m, waktu penerimaan data tercepat 60,39 detik. *Indoor* dengan halangan dinding jarak maksimal 50 m, waktu tercepat penerimaan data 10,31 detik. Proses pengujian dengan kondisi alat statis dan pengiriman data secara garis lurus. Sensor DHT 11 mendeteksi suhu dan kelembaban dengan baik dan sensitive terhadap aliran udara. Data *Logger* menggunakan *memory card* 4 GB dan mampu menyimpan selama 432 hari. (Heri Susanto, Rozeff Pramana, ST. MT., Muhammad Mujahidin, ST. MT.,)

2.2. Arduino Uno DIP ATMEGA328P

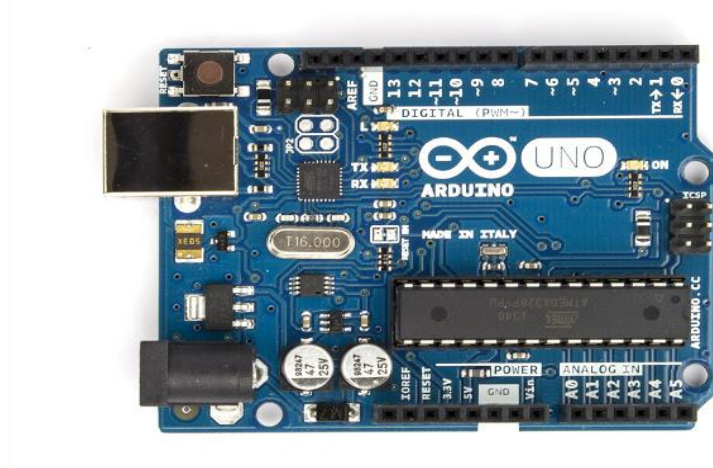
Menurut Deni Dwi Yudhistra (2012) Arduino adalah pengendali mikro single-board yang bersifat *open-source*, diturunkan dari *Wiring platform*, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Hardwarenya memiliki prosesor Atmel AVR dan softwarenya memiliki bahasa pemrograman sendiri.

Arduino juga merupakan *platform* hardware 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 membypass *bootloader* dan menggunakan *downloader* untuk memprogram mikrokontroler secara langsung melalui port ISP.

Menurut Deni Dwi Yudhistra (2012) Arduino UNO adalah sebuah board mikrokontroler yang didasarkan pada ATmega328 (*datasheet*). Arduino UNO mempunyai 14 pin digital input/output (6 di antaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah osilator Kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah power jack, sebuah ICSP header, dan sebuah tombol reset. Arduino UNO memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler, mudah menghubungkannya ke sebuah computer dengan sebuah kabel USB atau mensuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya.



Gambar 2.1 Arduino UNO ATmega328
Sumber : www.arduino.cc

Arduino Uno berbeda dari semua board Arduino sebelumnya, Arduino UNO tidak menggunakan *chip driver* FTDI USB-to-serial. Sebaliknya, fitur-fitur Atmega16U2 (Atmega8U2 sampai ke versi R2) diprogram sebagai sebuah pengubah USB ke serial. Revisi 2 dari board Arduino Uno mempunyai sebuah resistor yang menarik garis 8U2 HWB ke *ground*, yang membuatnya lebih mudah untuk diletakkan ke dalam DFU mode. Revisi 3 dari board Arduino UNO memiliki fitur-fitur baru sebagai berikut:

1. Pinout 1.0: ditambah pin SDA dan SCL yang dekat dengan pin AREF dan dua pin baru lainnya yang diletakkan dekat dengan pin RESET, IOREF yang memungkinkan *shield-shield* untuk menyesuaikan tegangan yang disediakan dari *board*. Untuk ke depannya, *shield* akan dijadikan kompatibel/cocok dengan board yang menggunakan AVR yang beroperasi dengan tegangan 5V dan dengan Arduino Due yang beroperasi dengan tegangan 3.3V. Yang ke-dua ini merupakan sebuah pin yang tak terhubung, yang disediakan untuk tujuan kedepannya.

2. Sirkuit *RESET* yang lebih kuat.
3. Atmega 16U2 menggantikan 8U2.

Uno berarti satu dalam bahasa Italia dan dinamai untuk menandakan keluaran (produk) Arduino 1.0 selanjutnya. Arduino UNO dan versi 1.0 akan menjadi referensi untuk versi-versi Arduino selanjutnya. Arduino UNO adalah sebuah seri terakhir dari *board* Arduino USB dan model referensi untuk papan Arduino, untuk suatu perbandingan dengan versi sebelumnya, lihat indeks dari board Arduino.

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Uno

Sumber : www.spesifikasi.arduino.cc

Mikrokontroler	ATmega328
Tegangan pengoperasian	5V
Tegangan input yang disarankan	7-12V
Batas tegangan input	6-20V
Jumlah pin I/O digital	14 (6 di antaranya menyediakan keluaran PWM)
Jumlah pin input analog	6
Arus DC tiap pin I/O	40 mA
Arus DC untuk pin 3.3V	50 mA
Memori Flash	32 KB (ATmega328), sekitar 0.5 KB digunakan oleh <i>bootloader</i> .
SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (ATmega328)
<i>Clock Speed</i>	16 MHz

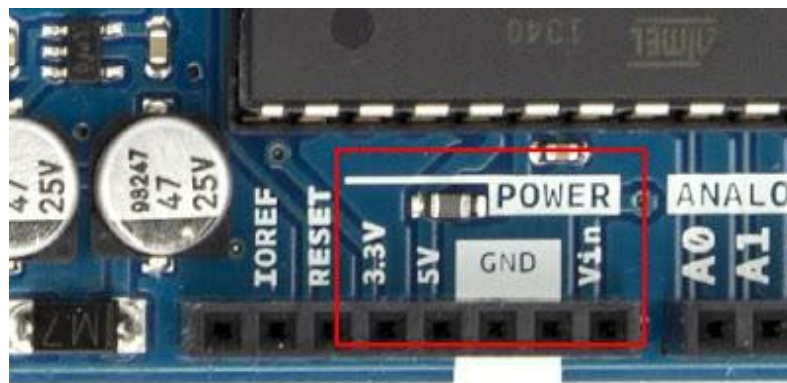
2.2.1 Skema dan Referensi Desain

Files EAGLE: [arduino-uno-Rev3-design.zip](#) (catatan: bekerja pada Eagle 6.0 dan versi yang lebih baru) Skema: [arduino-uno-Rev3-schematic.pdf](#). Referensi

desain Arduino dapat menggunakan sebuah Atmega8, 168, atau 328, model saat ini menggunakan Atmega328, tetapi Atmega8 ditampilkan pada skema sebagai referensi. Konfigurasi pin identik pada semua ketiga prosesor tersebut.

2.2.2 Daya (Power)

Arduino UNO dapat disuplai melalui koneksi USB atau dengan sebuah power suplai eksternal. Sumber daya dipilih secara otomatis. Suplai eksternal (non-USB) dapat diperoleh dari sebuah adaptor AC ke DC atau *battery*. Adaptor dapat dihubungkan dengan mencolokkan sebuah *center-positive* plug yang panjangnya 2,1 mm ke *power jack* dari *board*. Kabel *lead* dari sebuah *battery* dapat dimasukkan dalam *header/kepala pin* *Ground* (Gnd) dan pin *Vin* dari konektor *power*.



Gambar 2.2 Power Supply Arduino Port
Sumber : www.power supply arduino port

Board Arduino UNO dapat beroperasi pada sebuah suplai eksternal 6 sampai 20 Volt. Jika disuplai dengan yang lebih kecil dari 7 V, kiranya pin 5 Volt mungkin mensuplai kecil dari 5 Volt dan board Arduino UNO bisa menjadi tidak stabil. Jika menggunakan suplai yang lebih dari besar 12 Volt, voltage regulator bisa kelebihan panas dan membahayakan board Arduino UNO. Range yang

direkomendasikan adalah 7 sampai 12 Volt. Pin-pin dayanya adalah sebagai berikut:

1. VIN. Tegangan input ke Arduino board ketika board sedang menggunakan sumber suplai eksternal (seperti 5 Volt dari koneksi USB atau sumber tenaga lainnya yang diatur). Kita dapat mensuplai tegangan melalui pin ini, atau jika penyuplaian tegangan melalui power jack, aksesnya melalui pin ini.
2. 5V. Pin output ini merupakan tegangan 5 Volt yang diatur dari regulator pada *board*. *Board* dapat disuplai dengan salah satu suplai dari DC *power jack* (7-12V), USB *connector* (5V), atau pin VIN dari *board* (7-12). Penyuplaian tegangan melalui pin 5V atau 3,3V membypass regulator, dan dapat membahayakan *board*. Hal itu tidak dianjurkan.
3. 3V3. Sebuah suplai 3,3 Volt dihasilkan oleh regulator pada board. Arus maksimum yang dapat dilalui adalah 50 mA.
4. GND. Pin ground.

2.2.3 Memori

ATmega328 mempunyai 32 KB (dengan 0,5 KB digunakan untuk bootloader). ATmega 328 juga mempunyai 2 KB SRAM dan 1 KB EEPROM (yang dapat dibaca dan ditulis (RW/read and written) dengan EEPROM library).

2.2.4 Input dan Output

Setiap 14 pin digital pada Arduino Uno dapat digunakan sebagai input dan output, menggunakan fungsi pin Mode, digital Write dan digital Read. Fungsi-fungsi tersebut beroperasi di tegangan 5 Volt. Setiap pin dapat memberikan atau menerima suatu arus maksimum 40 mA dan mempunyai sebuah resistor *pull-up*

(terputus secara *default*) 20-50 k Ω . Selain itu, beberapa pin mempunyai fungsi-fungsi spesial:

1. Serial: 0 (RX) dan 1 (TX). Digunakan untuk menerima (RX) dan memancarkan (TX) serial data TTL (Transistor-Transistor Logic). Kedua pin ini dihubungkan ke pin-pin yang sesuai dari chip Serial Atmega8U2 USB-ke-TTL.
2. External Interrupts: 2 dan 3. Pin-pin ini dapat dikonfigurasi untuk dipicu sebuah interrupt (gangguan) pada sebuah nilai rendah, suatu kenaikan atau penurunan yang besar, atau suatu perubahan nilai.
3. PWM: 3, 5, 6, 9, 10, dan 11. Memberikan 8-bit PWM output dengan fungsi analog write.
4. SPI: 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK). Pin-pin ini mendukung komunikasi SPI menggunakan SPI library.
5. LED: 13. Ada sebuah LED yang terpasang, terhubung ke pin digital 13. Ketika pin bernilai HIGH LED menyala, ketika pin bernilai LOW LED mati.

Arduino UNO mempunyai 6 input analog, diberi label A0 sampai A5, setiapnya memberikan 10 bit resolusi (contohnya 1024 nilai yang berbeda). Secara default, 6 input analog tersebut mengukur dari *ground* sampai tegangan 5 Volt, dengan itu mungkin untuk mengganti batas atas dari rangenya dengan menggunakan pin AREF dan fungsi *analog reference* . Di sisi lain, beberapa pin mempunyai fungsi spesial:

1. TWI: pin A4 atau SDA dan pin A5 atau SCL. Mensupport komunikasi TWI dengan menggunakan *wire library*.
2. AREF. Referensi tegangan untuk *input analog*. Digunakan dengan *analog reference*.
3. Reset. Membawa saluran ini LOW untuk mereset mikrokontroler. Secara khusus, digunakan untuk menambahkan sebuah tombol *reset* untuk melindungi yang memblock sesuatu pada *board*.

2.2.5 Komunikasi

Arduino UNO mempunyai sejumlah fasilitas untuk komunikasi dengan sebuah komputer, Arduino lainnya atau mikrokontroler lainnya. Atmega 328 menyediakan serial komunikasi UART TTL (5V), yang tersedia pada pin digital 0 (RX) dan 1 (TX). Sebuah Atmega 16U2 pada *channel board* serial komunikasinya melalui USB dan muncul sebagai sebuah port virtual ke *software* pada komputer. Firmware 16U2 menggunakan driver USB COM standar, dan tidak ada *driver* eksternal yang dibutuhkan.

Bagaimanapun, pada Windows, sebuah file pasti dibutuhkan. *Software* Arduino mencakup sebuah serial monitor yang memungkinkan data tekstual terkirim ke dan dari board Arduino. LED RX dan TX pada board akan menyala ketika data sedang ditransmit melalui chip USB-to-serial dan koneksi USB pada komputer (tapi tidak untuk komunikasi serial pada pin 0 dan 1). Sebuah *software* serial *library* memungkinkan untuk komunikasi serial pada beberapa pin digital UNO. Atmega328 juga mensupport komunikasi I2C (TWI) dan SPI. *Software*

arduino mencakup sebuah wire library untuk memudahkan menggunakan bus I2C, lihat dokumentasi untuk lebih jelas. Untuk komunikasi SPI, gunakan SPI library.

2.2.6 Programming

Arduino UNO dapat diprogram dengan software Arduino (download). Pilih “Arduino Uno dari menu Tools > Board (termasuk mikrokontroler pada board). Untuk lebih jelas, lihat referensi dan tutorial. ATmega328 pada Arduino Uno hadir dengan sebuah bootloader yang memungkinkan kita untuk mengupload kode baru ke ATmega328 tanpa menggunakan pemrogram hardware eksternal. ATmega328 berkomunikasi menggunakan protokol STK500 asli (referensi, file C header). Kita juga dapat membypass bootloader dan program mikrokontroler melalui kepala/header ICSP (*In-Circuit Serial Programming*) lihat instruksi untuk lebih jelas sumber kode *firmware* ATmega16U2 (atau 8U2 pada board revisi 1 dan revisi 2) tersedia. ATmega16U2/8U2 diload dengan sebuah *bootloader* DFU, yang dapat diaktifkan dengan:

1. Pada *board* Revisi 1: Dengan menghubungkan jumper solder pada belakang board (dekat peta Italy) dan kemudian mereset 8U2
2. Pada *board* Revisi 2 atau setelahnya: Ada sebuah resistor yang menarik garis HWB 8U2/16U2 ke *ground*, dengan itu dapat lebih mudah untuk meletakkan ke dalam mode DFU. Kita dapat menggunakan software Atmel’s FLIP (Windows) atau pemrogram DFU (Mac OS X dan Linux) untuk meload sebuah *firmware* baru. Atau kita dapat menggunakan header ISP dengan sebuah pemrogram eksternal (mengoverwrite bootloader DFU). Lihat tutorial user-contributed ini untuk informasi selengkapnya.

2.2.7 Reset Otomatis (*Software*)

Dari pada mengharuskan sebuah penekanan fisik dari tombol reset sebelum sebuah penguploadan, Arduino Uno didesain pada sebuah cara yang memungkinkannya untuk direset dengan software yang sedang berjalan pada komputer yang sedang terhubung. Salah satu garis kontrol aliran hardware (DTR) dari ATmega8U2/16U2 dihubungkan ke garis reset dari ATmega328 melalui sebuah kapasitor 100 nanofarad. Ketika saluran ini dipaksakan (diambil rendah), garis reset jatuh cukup panjang untuk mereset chip.

Software Arduino menggunakan kemampuan ini untuk memungkinkan kita untuk mengupload kode dengan mudah menekan tombol upload di software Arduino. Ini berarti bahwa bootloader dapat mempunyai sebuah batas waktu yang lebih singkat, sebagai penurunan dari DTR yang dapat menjadi koordinasi yang baik dengan memulai penguploadan. Pengaturan ini mempunyai implikasi. Ketika Arduino Uno dihubungkan ke sebuah komputer lain yang sedang running menggunakan OS Mac X atau Linux, Arduino Uno mereset setiap kali sebuah koneksi dibuat dari software (melalui USB). Untuk berikutnya, setengah-detik atau lebih, bootloader sedang berjalan pada Arduino Uno. Ketika Arduino Uno diprogram untuk mengabaikan data yang cacat/salah (contohnya apa saja selain sebuah penguploadan kode baru) untuk menahan beberapa bit pertama dari data yang dikirim ke board setelah sebuah koneksi dibuka. Jika sebuah sketch sedang berjalan pada board menerima satu kali konfigurasi atau data lain ketika sketch pertama mulai, memastikan bahwa software yang berkomunikasi menunggu satu detik setelah membuka koneksi dan sebelum mengirim data ini.

Arduino Uno berisikan sebuah jejak yang dapat dihapus untuk mencegah reset otomatis. Pad pada salah satu sisi dari jejak dapat disolder bersama untuk mengaktifkan kembali. Pad itu diberi label “RESET-RN” Kita juga dapat menonaktifkan reset otomatis dengan menghubungkan sebuah resistor 110 ohm dari tegangan 5V ke garis reset; lihat thread forum ini untuk lebih jelasnya.

2.2.8 Proteksi Arus lebih USB

Arduino Uno mempunyai sebuah sekering reset yang memproteksi port USB komputer dari hubungan pendek dan arus lebih. Walaupun sebagian besar komputer menyediakan proteksi internal sendiri, sekering menyediakan sebuah proteksi tambahan. Jika lebih dari 500 mA diterima port USB, sekering secara otomatis akan memutuskan koneksi sampai hubungan pendek atau kelebihan beban hilang.

2.2.9 Karakteristik Fisik

Panjang dan lebar maksimum dari PCB Arduino Uno masing-masingnya adalah 2.7 dan 2.1 inci, dengan konektor USB dan power jack yang memperluas dimensinya. Empat lubang sekrup memungkinkan board untuk dipasangkan ke sebuah permukaan atau kotak. Sebagai catatan, bahwa jarak antara pin digital 7 dan 8 adalah 160 mil, bukan sebuah kelipatan genap dari jarak 100 mil dari pin lainnya.

2.3 PLC (*Programmable Logic Controller*)

Programmable Logic Controller atau yang disingkat dengan PLC diperkenalkan pertama kali pada tahun 1969 oleh Richard E. Morley yang merupakan pendiri *Modicon Corporation* (sekarang bagian dari *Gould Electronics*) for *General Motors Hydraulic Division*. Menurut *National Electrical Manufacturing Association* (NEMA). Kemudian beberapa perusahaan seperti Allan Bradley, General Electric, GEC, Siemens, dan Westinghouse memproduksi dengan harga standar dan kemampuan kerja tinggi. PLC ialah rangkaian elektronik berbasis mikroprosesor yang beroperasi secara digital, menggunakan *programmable memory* untuk menyimpan instruksi yang berorientasi kepada pengguna, untuk melakukan fungsi khusus seperti *logika*, *sequencing*, *timing*, *arithmetic*, melalui input baik analog maupun discrete/digital, untuk berbagai proses permesinan.

PLC merupakan sebuah alat yang digunakan untuk menggantikan rangkaian sederetan relay yang banyak dijumpai pada sistem kontrol konvensional, dirancang untuk mengontrol suatu proses permesinan. PLC jika dibandingkan dengan sistem kontrol konvensional memiliki banyak kelebihan antara lain :

1. Butuh waktu yang tidak lama untuk membangun, memelihara, memperbaiki, dan mengembangkan sistem kendali, pengembangan sistem yang mudah.
2. Ketahanan PLC jauh lebih baik.
3. Mengonsumsi daya lebih rendah.
4. Pendeteksian kesalahan yang mudah dan cepat.
5. Pengkabelan lebih sedikit dan perawatan yang mudah.
6. Tidak membutuhkan ruang kontrol yang besar.

7. Tidak membutuhkan spare part yang banyak, dan lain-lain.

2.4 PLC Siemens S7-300

PLC sebagai pengontrol sistem, bekerja berdasarkan masukan yang diterima kemudian menentukan keluarannya sesuai dengan program yang telah dibuat. PLC ini diproduksi oleh Siemens. PLC Siemens S7-300 merupakan jenis PLC Siemens yang *modular*. Sehingga, penggunaanya dapat membangun suatu sistem dengan mengkombinasikan komponen-komponen atau susunan modul-modul S7-300. Komponen-komponen sistem S7-300 disusun beragam komponen *modular*. Komponen-komponennya meliputi :

1. *Modular Power Supply* (PS)
2. *Central Processing Unit* (CPU)
3. *Signal Modules* (SM)
4. *Function Modules* (FM)
5. *Processors Communications* (CPs)

Untuk memprogram PLC Siemens S7-300 dapat dilakukan dengan 5 bahasa pemrograman. Dengan adanya 5 bahasa pemrograman, maka pengguna dapat memilih bahasa pemrograman apa yang lebih mudah untuk digunakan. Adapun 5 bahasa pemrograman yang disediakan adalah :

1. *Statement List* (SL)
2. *Ladder Diagram* (LD)
3. *Function Block Diagram* (FBD)
4. *Step 7* (S7)
5. *Structured Control Language* (SCL)

Seri PLC Siemens S7-300 yang akan digunakan pada tugas akhir nanti yaitu PLC Siemens S7-300 CPU 317-2 PN/DP. Pada gambar 2.2 merupakan tampilan PLC Siemens S7-300 yang akan digunakan.



Gambar 2.3 PLC Siemens S7-300 CPU 317-2 PN/DP.
Sumber : www.PLC Siemens S7-300

2.4.1 *Simatic Manager Step 7*

Simatic Manager adalah aplikasi dasar untuk mengkonfigurasi atau memprogram. Fungsi-fungsi berikut ini dapat ditampilkan dalam *Simatic Manager Step 7* :

1. *Setup project*
2. Mengkonfigurasi dan menetapkan parameter ke *hardware*
3. Mengkonfigurasi *hardware network*
4. Program blok
5. *Debug* dan *commission* program-program

Simatic Manager dapat dioperasikan dengan cara :

1. *Offline*, tidak terhubung dengan *Programmable Logic Controller*. Dengan bekerja pada operasi *offline* ini, kita dapat menguji program yang dibuat secara simulasi, dimana menu simulasi sudah tersedia pada *toolbar somatic manager*.
2. *Online*, terhubung dengan *Programmable Logic Controller*. Kebalikan dari mode *offline*, pada mode operasi ini, PC terhubung langsung ke *hardware*, sehingga menu simulasi tidak dapat digunakan.

2.4.2 Power Supply

Power supply adalah suatu *hardware* komponen elektronika yang mempunyai fungsi sebagai *supplier* arus listrik dengan terlebih dahulu merubah tegangannya dari AC jadi DC. Jadi arus listrik PLN yang bersifat Alternating Current (AC) masuk ke power supply, dikomponen ini tegangannya diubah menjadi Direct Current (DC) baru kemudian dialirkan ke komponen lain yang membutuhkan. Rangkaian *power supply* menggunakan trafo ct *step down* dengan *diode bridge* dan 2 buah *elco*. Transformator *step down* berfungsi untuk menurunkan tegangan 220 Vac menjadi 12, 18, 25, 35 Vac. Cara kerja dari penyearah gelombang penuh dengan 4 *diode* diatas dimulai pada saat *output*.

Catu daya (*power supply*) digunakan untuk memberikan tegangan pada PLC. Tegangan masukan pada PLC biasanya sekitar 24 VDC atau 110 sd 220 VAC pada PLC yang besar, catu daya biasanya diletakkan terpisah. Catu daya tidak digunakan untuk memberikan daya secara langsung ke *input* maupun *output*, yang berarti *input* dan *output* murni merupakan saklar. Jadi pengguna harus

menyiadakan sendiri catu daya untuk input dan output PLC itu agar tidak merusak.



Gambar 2.4 Rangkaian *Power Supply*
Sumber : [www.plc Siemens power supply](http://www.plc-siemens.com)

Rangkaian *power supply* pada gambar 2.4 menggunakan trafo *step down* dengan *diode bridge* dan 2 buah *elco*. Transformator *step down* berfungsi untuk menurunkan tegangan 220 Vac menjadi 12, 18, 25, 35 Vac. Cara kerja dari penyearah gelombang penuh dengan 4 *diode* diatas dimulai pada saat *output* transformator memberikan level tegangan sisi positif, maka D1, D4 pada posisi *forward bias* dan D2, D3 pada posisi *reverse bias* sehingga level tegangan sisi puncak positif tersebut akan di lewatkan melalui D1 ke D4. Kemudian pada saat *output* transformator memberikan level tegangan sisi puncak negative maka D2, D4 pada posisi *forward bias* dan D1, D2 pada posisi *reverse bias* sehingga level tegangan sisi negatif tersebut dialirkan melalui D2, D4 sehingga arus yang keluar menjadi gelombang DC. Kapasitor elektrolit digunakan sebagai filter / untuk

meratakan sinyal arus yang keluar dari rectifier sehingga gelombang arus yang dihasilkan menjadi rata. *Output* yang dihasilkan yaitu *V+ Ground* dan *V-*.

2.4.3 CPU (*Central Processing Unit*)

CPU merupakan pengatur utama merupakan otak, CPU berfungsi untuk melakukan komunikasi dengan PC. Interkoneksi pada setiap bagian PLC, mengeksekusi program, serta mengatur *input/output* sistem. Berikut beberapa fungsi dari CPU, diantaranya:

1. CPU mengeksekusi program dan menyimpan data untuk mengendalikan tugas otomatisasi atau proses.
2. Catu daya menyediakan daya listrik untuk unit dasar dan untuk ekspansi setiap modul yang terhubung.
3. Input dan output poin sistem kontrol: input memantau sinyal dari perangkat yang ada di lapangan (seperti sensor dan switch), dan pengendalian output pompa, motor, atau perangkat lain.
4. Port komunikasi memungkinkan Anda untuk menghubungkan CPU ke perangkat pemrograman atau perangkat lain. Beberapa CPU S7-200 memiliki dua port komunikasi.
5. Lampu status memberikan informasi visual tentang modus CPU (RUN atau STOP), arus keadaan lokal I / O, dan indikator pendeteksi error jika terjadi kesalahan (error).

Modul CPU S7-300 menyediakan sejumlah lokal I / O. Penambahan ekspansi modul menyediakan tambahan I/ O. Seperti ditunjukkan dalam Gambar 2.3.3 di

bawah, ekspansi modul dilengkapi dengan konektor bus untuk menghubungkan ke basic unit.

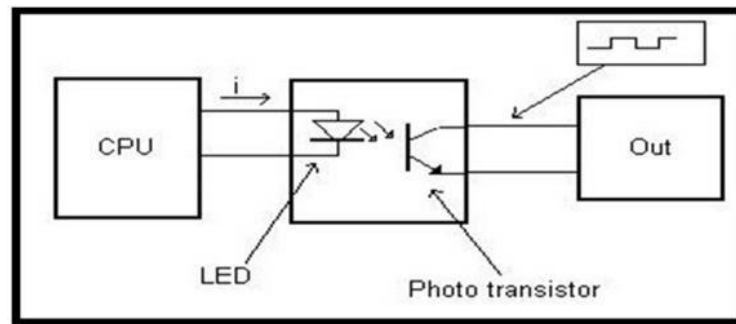


Gambar 2.5 CPU dengan I/O.
Sumber : www.CPU Siemens S7-300

2.4.4 Input Pada PLC

Kemampuan suatu sistem otomatis bergantung pada kemampuan PLC dalam membaca sinyal dari berbagai piranti input misalnya sensor, untuk mendeteksi suatu proses atau kejadian tertentu yang tepat untuk masing-masing kondisi. Dengan kata lain sinyal *input* dapat berlogika 0 atau 1 (on/off) maupun analog. PLC yang berukuran kecil biasanya hanya mempunyai jalur *input* digital sedangkan yang berukuran besar mampu menerima input analog. Sinyal analog yang sering dijumpai adalah sinyal arus 4-20 mA. Selain itu peralatan lain juga dapat digunakan sebagai *input*, seperti video maupun robot sebagai contoh robot dapat memberikan sinyal PLC jika robot telah selesai melaksanakan tugasnya. Pada jalur input PLC sebenarnya memiliki antarmuka yang terhubung pada CPU. Antarmuka ini digunakan untuk menjaga agar sinyal-sinyal yang tidak diinginkan tidak masuk ke dalam CPU agar menjadi sama dengan CPU. Sebagai contoh jika

menerima input dari sensor yang memiliki tegangan kerja sebesar 24 VDC maka harus dikonversi dulu menjadi 5 VDC agar sesuai dengan tegangan kerja pada CPU. Rancangan antarmuka PLC ini dapat dilihat pada gambar 2.6 dinamakan rangkaian opto-isolator yang artinya tidak ada hubungan kabel dengan dunia luar.

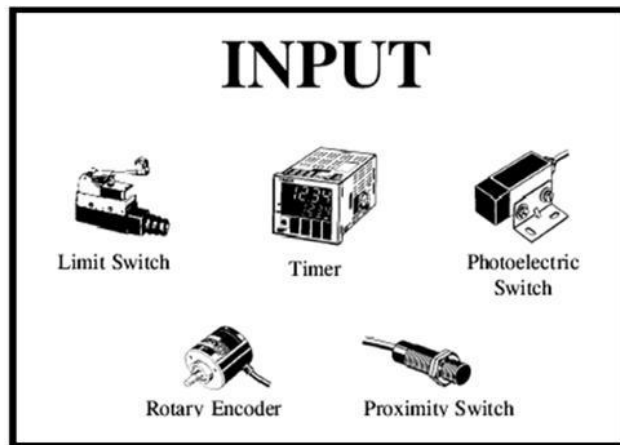


Gambar 2.6 Komponen *Hard Ware input* PLC (*programmable logic control*)

Cara kerja opto-isolator ini dapat dijelaskan sebagai berikut, ketika bagian *input* menerima sinyal maka akan mengakibatkan LED mengalami on sehingga photo-transistor menerima cahaya dan akan menghantarkan arus on sehingga tegangannya drop di bawah 1 volt. Hal ini akan menyebabkan CPU membaca logika 0 begitu juga sebaliknya.

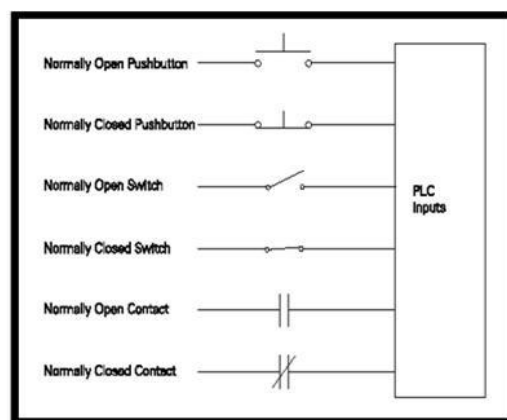
Device input merupakan perangkat keras yang digunakan untuk memberikan sinyal kepada modul masukan. Sistem PLC memiliki jumlah *device input* sesuai dengan sistem yang diinginkan. Fungsi dari *device input* untuk memberikan perintah khusus sesuai dengan kinerja *device input* yang digunakan, dapat dilihat pada gambar 2.7. Misalnya untuk menjalankan atau menghentikan motor. Dalam hal tersebut seperti misalnya *device input* yang digunakan adalah *push button* yang bekerja secara *normally open* (NO) ataupun *normally close* (NC). Ada bermacam-macam *device input* yang dapat digunakan dalam pembentukan suatu

sistem kendali seperti misalnya *selector switch*, *foot switch*, *flow switch*, *level switch*, *proximity sensor*, *timer* dan lain-lain.



Gambar 2.7 Memperlihatkan beberapa *device input*.
Sumber : [www. device Input plc](http://www.deviceinputplc.com)

Device input disebut juga sebagai masukan digital merupakan masukan yang baik dalam kondisi ON atau OFF. *Push button*, *toggle switch*, *limit switch*, adalah contoh sensor diskrit yang dihubungkan dengan PLC atau digital *input diskrit*. Dalam kondisi ON *input diskrit* dapat disebut sebagai logika 1 atau logika tinggi. Dalam kondisi OFF *input diskrit* dapat disebut sebagai logika 0 atau logika rendah.

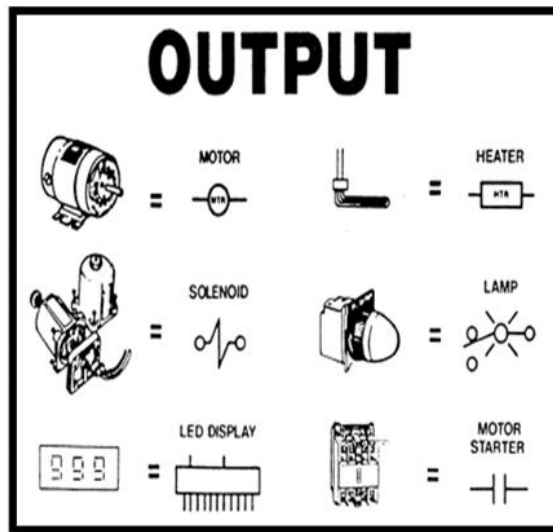


Gambar 2.8 Simbol – simbol logika *input* pada PLC
Sumber : [www. device Input plc](http://www.deviceinputplc.com)

2.4.5 Output Pada PLC

Suatu sistem otomatis tidak akan lengkap jika suatu sistem tersebut tidak memiliki jalur *output*. *Output* sistem ini dapat berupa analog maupun digital. *Output* analog digunakan untuk menghasilkan sinyal analog sedangkan *output* digital digunakan untuk menghubungkan dan memutus jalur. Contoh piranti *output* yang sering dipakai dalam PLC (*programmable logic control*) adalah motor, *relay*, solenoid, lampu, sensor, speaker. Seperti pada rangkaian *input* PLC (*programmable logic control*), pada *output* PLC (*programmable logic control*) juga dihubungkan suatu antarmuka yang digunakan untuk melindungi CPU dari peralatan *eksternal*. Antarmuka *output* PLC sama dengan antarmuka yang digunakan pada *input* PLC (*programmable logic control*). Antarmuka *output* PLC (*programmable logic control*) dapat dilihat pada gambar 2.6 (*input* diganti *output*) cara kerja dari antarmuka *output* sama dengan antarmuka *input*.

Device output adalah komponen-komponen yang memerlukan sinyal untuk mengaktifkan komponen tersebut. Sistem PLC mempunyai beberapa *device output* seperti motor listrik, lampu indicator, sirine. Gambar 2.9 memperlihatkan contoh simbol dari *device output* yang sering digunakan.



Gambar 2.9 *Device Output*
 Sumber : [www.device Output plc](http://www.deviceoutputplc.com)

2.5 Sensor RFID (*Radio Frequency Identification*)

RFID adalah singkatan dari Radio Frequency Identification. RFID adalah sistem identifikasi tanpa kabel yang memungkinkan pengambilan data tanpa harus bersentuhan seperti barcode dan magnetic card seperti ATM. RFID kini banyak dipakai diberbagai bidang seperti perusahaan, supermarket, rumah sakit bahkan terakhir digunakan dimobil untuk identifikasi penggunaan BBM bersubsidi.

Rintisan teknologi RFID dimulai saat seorang mata-mata Uni soviet (sekarang=Rusia) menemukan sistem pengiriman gelombang radio melalui informasi audio. Gelombang suara yang menggetarkan diafragma yang telah dibentuk menjadi sebuah resonator yang memodulasi gelombang radio yang terpantul. Meskipun alat ini bukan sebuah identifikasi namun dianggap sebagai pendahulu teknologi RFID.

Selain itu ada juga teknologi transponder IFF yang digunakan oleh tentara Inggris pada perang dunia ke-2 untuk mengidentifikasi pesawat sebagai teman atau musuh. Perangkat RFID yang menjadi cikal bakal sistem RFID modern adalah Perangkat Mario Cardullo, karena menggunakan transponder radio pasif dengan memori. Paten dasar Cardullo meliputi penggunaan RF, suara dan cahaya sebagai media transmisi. RFID ditawarkan kepada investor pada tahun 1969 meliputi penggunaan dalam bidang transportasi, perbankan, keamanan dan medis.

RFID merupakan suatu teknologi yang memanfaatkan frekuensi radio sebagai identifikasi terhadap suatu objek. RFID dapat dipandang sebagai salah satu cara dalam pelabelan suatu objek. Pelabelan dalam hal ini menggunakan sebuah kartu RFID atau TAG yg ditempatkan pada objek yg diidentifikasi. Fungsi TAG sama dengan fungsi barcode label akan tetapi RFID mempunyai kelebihan daripada label barcode.

RFID adalah proses identifikasi seseorang atau objek dengan menggunakan frekuensi transmisi radio. RFID menggunakan frekuensi radio untuk membaca informasi dari sebuah device kecil yang disebut tag atau transponder (Transmitter + Responder). Tag RFID akan mengenali diri sendiri ketika mendeteksi sinyal dari device yang kompatibel, yaitu pembaca RFID (RFID Reader).

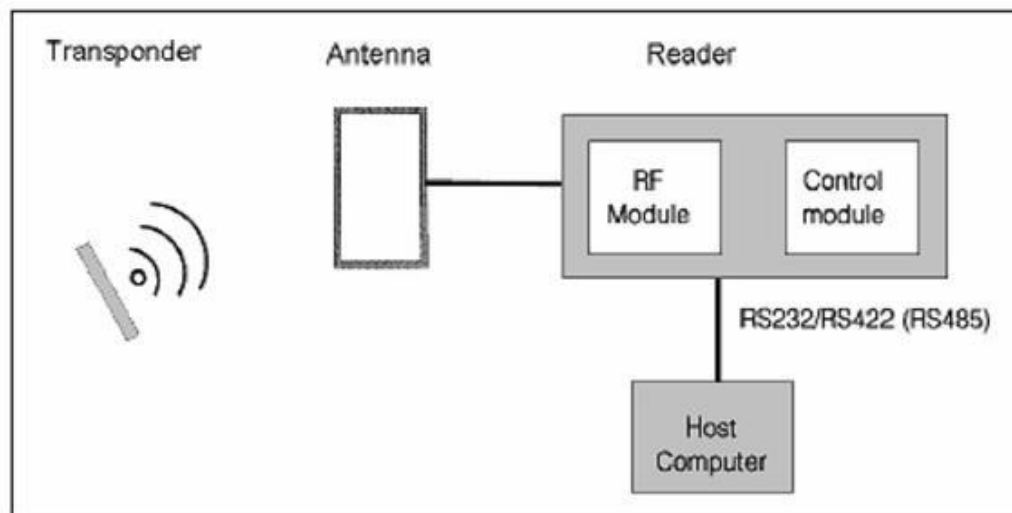
RFID adalah teknologi identifikasi yang fleksibel, mudah digunakan, dan sangat cocok untuk operasi otomatis. RFID mengkombinasikan keunggulan yang tidak tersedia pada teknologi identifikasi yang lain. RFID dapat disediakan dalam device yang hanya dapat dibaca saja (Read Only) atau dapat dibaca dan ditulis (Read/Write), tidak memerlukan kontak langsung maupun jalur cahaya untuk dapat beroperasi, dapat berfungsi pada berbagai variasi kondisi lingkungan,

dan menyediakan tingkat integritas data yang tinggi. Sebagai tambahan, karena teknologi ini sulit untuk dipalsukan, maka RFID dapat menyediakan tingkat keamanan yang tinggi.

Pada sistem RFID umumnya, tag atau transponder ditempelkan pada suatu objek. Setiap tag membawa dapat membawa informasi yang unik, di antaranya: serial number, model, warna, tempat perakitan, dan data lain dari objek tersebut. Ketika tag ini melalui medan yang dihasilkan oleh pembaca RFID yang kompatibel, tag akan mentransmisikan informasi yang ada pada tag kepada pembaca RFID, sehingga proses identifikasi objek dapat dilakukan.

Sistem RFID terdiri dari empat komponen, di antaranya seperti dapat dilihat pada gambar berikut :

1. Tag: Ini adalah device yang menyimpan informasi untuk identifikasi objek.
2. Tag RFID sering juga disebut sebagai transponder.
3. Antena: untuk mentransmisikan sinyal frekuensi radio antara pembaca RFID dengan tag RFID.
4. Pembaca RFID: adalah *device* yang kompatibel dengan *tag* RFID yang akan berkomunikasi secara *wireless* dengan *tag*.
5. Software Aplikasi: adalah aplikasi pada sebuah *workstation* atau PC yang dapat membaca data dari tag melalui pembaca RFID. Baik tag dan pembaca RFID dilengkapi dengan antena sehingga dapat menerima dan memancarkan gelombang elektromagnetik.



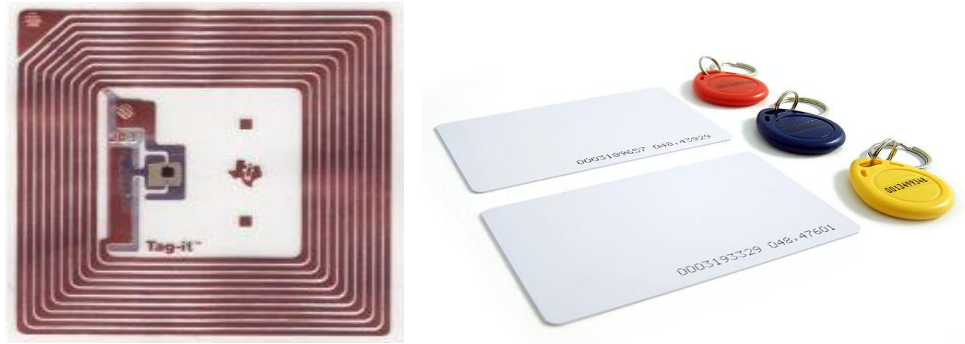
Gambar 2.10 Sistem skema RFID
Sumber : [www. Skema FRID](http://www.SkemaFRID)

2.5.1 Prinsip 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*.

2.5.1.1 RFID TAG

Adalah sebuah alat yang melekat pada obyek yang akan diidentifikasi oleh RFID *READER*. RFID *TAG* dapat berupa perangkat pasif atau aktif. *TAG* pasif artinya tanpa battery dan *TAG* aktif artinya menggunakan battery. *TAG* pasif lebih banyak digunakan karena murah dan mempunyai ukuran lebih kecil. RFID *TAG* dapat berupa perangkat *read-only* yang berarti hanya dapat dibaca saja ataupun perangkat *read-write* yang berarti dapat dibaca dan ditulis ulang untuk *update*.



Gambar 2.11 RFID Tag.
Sumber : [www. Rfid tag](http://www.Rfidtag)

RFID TAG mempunyai dua bagian penting, yaitu:

1. IC atau kepanjangan dari Integrated Circuit, yang berfungsi menyimpan dan memproses informasi, modulasi dan demodulasi sinyal RF, mengambil tegangan DC yang dikirim dari RFID READER melalui induksi, dan beberapa fungsi khusus lainnya.
2. ANTENNA yang berfungsi menerima dan mengirim sinyal RF.

RFID TAG tidak berisi informasi pengguna seperti nama, nomor rekening, NIK atau yang lain. RFID TAG hanya berisi sebuah TAG yang unik yang berbeda satu dengan yang lainnya. Jadi Informasi mengenai obyek yang terhubung ke tag ini hanya terdapat pada sistem atau database yang terhubung pada RFID READER. Saat ini RFID TAG bisa dibuat dengan ukuran yang sangat kecil, dan tercatat yang paling kecil adalah RFID TAG buatan HITACHI yang berukuran $0.05\text{mm} \times 0.05\text{mm}$.

2.5.1.2 RFID Reader

RFID Reader adalah merupakan alat pembaca RFID TAG. Ada dua macam RFID READER yaitu READER PASIF (PRAT) dan READER AKTIF (ARPT).

1. *Reader Pasif* memiliki sistem pembaca pasif yang hanya menerima sinyal radio dari RFID Tag Aktif (yang dioperasikan dengan baterai/sumber daya). Jangkauan penerima RFID Pasif bisa mencapai 6 milimeter. Hal ini memungkinkan aplikasi RFID untuk sistem perlindungan dan pengawasan aset.
2. *Reader Aktif* memiliki sistem pembaca aktif yang memancarkan sinyal interogator ke TAG dan menerima balasan autentikasi dari TAG. Sinyal interogator ini juga menginduksi Tag dan akhirnya menjadi sinyal DC yang menjadi sumber daya Tag Pasif.



Gambar 2.12 RFID Reader.
Sumber : [www. Rfid reader](http://www.Rfidreader)

2.6 Motor DC

Motor DC merupakan motor listrik magnet permanen yang memerlukan suplai tegangan arus searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energy gerak mekanik. Kumparan pada motor dc disebut *stator* (bagian yang tidak berputar) dan kemudian jangkar disebut *rotor* (bagian yang berputar), dapat dilihat pada gambar 2.13 Motor arus searah, sebagaimana namanya, menggunakan arus langsung yang tidak langsung / *direct – unidirectional*. Pada aplikasi ini, motor DC digunakan untuk menggerakkan liter dan menggerakkan pendorong.



Gambar 2.13 Skematik motor DC

Cara kerja motor DC adalah atas prinsip bahwa apabila suatu penghantar yang membawa arus listrik diletakkan di dalam suatu medan magnet, maka akan timbul torsi. Bilamana arus listrik yang mengalir dalam kawat arahnya menjauhi kita (maju) maka medan magnet yang terbentuk disekitar kawat arahnya searah dengan putaran jarum jam. Sebaliknya bilamana arus listrik mengalir dalam kawat

arahnya mendekati kita (mundur) maka medan magnet yang terbentuk disekitar kawat arahnya berlawanan dengan putaran arah jarum jam.

2.7 Display Indikator

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. Adapun fitur yang disajikan dalam LCD ini adalah:

- Terdiri dari 16 karakter dan 2 baris.
- Mempunyai 192 karakter tersimpan.
- Terdapat karakter generator terprogram.
- Dapat dialamati dengan mode 4-bit dan 8-bit.
- Dilengkapi dengan back light.

Proses inisialisasi pin arduino yang terhubung ke pin LCD RS, *Enable*, D4, D5, D6, dan D7, dilakukan dalam baris LiquidCrystal (2, 3, 4, 5, 6, 7), dimana lcd merupakan variable yang dipanggil setiap kali intruksi terkait LCD akan digunakan. Definisi pin lcd 16x2 dapat dilihat ditabel 2 3 dan gambar 2 4 adalah *device* LCD.

Tabel 2.2 Spesifikasi LCD 16x2

Sumber : www. Spesifikasi LCD 16x2

Pin	Diskripsi
1	Ground
2	Vcc
3	Pengatur Kontras
4	Register Select
5	Read/ Write LCD Register
6	Enable
7-14	Data I / O Pins
15	VCC + LED
16	Ground – LED

Gambar 2.14 LCD (*Liquid Crystal Display*) 16x2

Pada Proyek Akhir ini LCD dapat menampilkan karakternya dengan menggunakan library yang bernama LiquidCrystal. Berikut ada beberapa fungsi-fungsi dari library LCD :

1. begin

Untuk begin digunakan dalam inisialisasi interface ke LCD dan mendefinisikan ukuran kolom dan baris LCD. Pemanggilan begin() harus

dilakukan terlebih dahulu sebelum memanggil instruksi lain dalam library LCD.

Untuk *syntax* penulisan instruksi `begin()` ialah sebagai berikut.

`lcd.begin(cols,rows)` dengan `lcd` ialah nama variable, `cols` jumlah kolom LCD, dan `rows` jumlah baris LCD.

2. clear

Instruksi `clear` digunakan untuk membersihkan pesan text. Sehingga tidak ada tulisan yang ditampilkan pada LCD.

3. setCursor

Instruksi ini digunakan untuk memposisikan cursor awal pesan text di LCD. Penulisan *syntax* `setCursor` ialah sebagai berikut. `Lcd.setCursor(col,row)` dengan `lcd` ialah nama variable, `col` kolom LCD, dan `row` baris LCD.

4. print

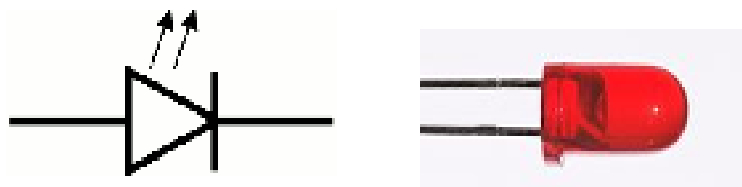
Sesuai dengan namanya, instruksi `print()` ini digunakan untuk mencetak, menampilkan pesan text di LCD. Penulisan *syntax* `print()` ialah sebagai berikut. `lcd.print(data)` dengan `lcd` ialah nama variable, `data` ialah pesan yang ingin ditampilkan.

2.8 Indikator LED

LED adalah singkatan dari Light Emitting Diode, artinya dioda yang bisa memancarkan cahaya. LED termasuk jenis dioda dan mempunyai dua kaki yang disebut anoda dan katoda. LED bisa memancarkan cahaya karena terjadi

pelepasan foton saat proses pertemuan semikonduktor P dan semikonduktor N (lihat materi tentang P-N Junction). Warna cahaya LED bergantung pada material semikonduktor yang digunakan. Penggunaan LED saat ini sangat mendominasi komponen display dalam peralatan elektronika dari yang dulu hanya sebagai indikator power supply atau indikator saklar, sekarang LED sudah dipakai sebagai backlight LCD, lampu penerangan dan bahkan sudah bisa menjadi display gambar menggantikan LCD (tidak hanya backlight saja). Pemilihan LED didasarkan pada penggunaan daya listriknya yang sangat efisien atau dengan kata lain LED lebih hemat listrik.

LED digambarkan dengan simbol mirip dioda namun dengan tambahan tanda panah keluar sebagai simbol memancarkan cahaya. Seperti dioda biasa, LED juga memiliki kaki anoda dan katoda. Ini artinya pemasangan LED tidak boleh terbalik. Kaki anoda harus mendapat tegangan positif (+) dan kaki katoda harus mendapat tegangan negatifnya (-).



Gambar 2.15 bentuk simbol dan fisik LED

Ada bermacam-macam bentuk fisik LED namun yang sering sekali dijumpai adalah bulat panjang dan kotak. Dulu LED kebanyakan hanya dipakai sebagai indikator, kecuali LED infra red saja yang dipakai untuk keperluan sensor seperti pada sistem infra red remote control. Kini LED memiliki bentuk yang bermacam-

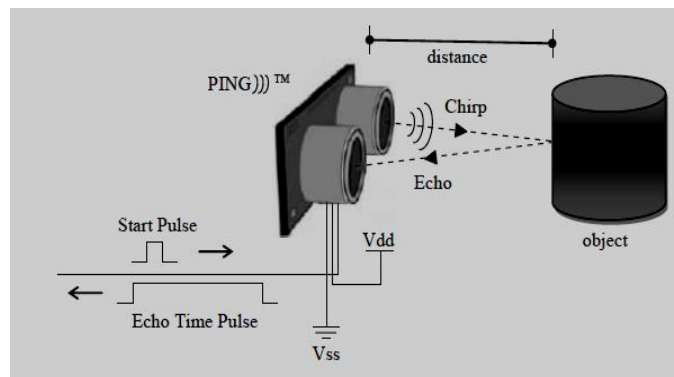
macam dengan keunikan sendiri-sendiri. Ada LED yang bisa memancarkan dua cahaya dalam satu bodi, ada LED SMD yang sangat tipis sehingga bisa ditata secara teratur seperti pada backlight LCD. Ada juga LED yang dilengkapi dengan rangkaian flip-flop didalamnya sehingga tampak lebih hidup dengan cahaya warna-warni. Berikut ini beberapa fungsi LED yang sering kita jumpai:

1. Lampu indikator pada peralatan elektronika
2. Lampu penerangan
3. Lampu backlight LCD
4. Layar display televisi dan handphone (smartphone), yaitu layar Active Matrix Organic Light Emitting Diode (AMOLED)
5. LED infra red untuk penerangan untuk kamera CCTV.
6. LED infra red untuk pemancar cahaya remote control
7. Lampu dekorasi, khususnya LED yang dimodel pita.

2.9 Sensor Ultrasonik

Sensor Ultrasonik adalah sebuah sensor yang mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik. Pada sensor ini gelombang ultrasonic dibangkitkan melalui sebuah benda yang disebut piezoelektrik. Piezoelektrik ini akan menghasilkan gelombang ultrasonic dengan frekuensi 40 kHz, ketika sebuah osilator diterapkan pada benda tersebut. Sensor ultrasonik secara umum digunakan untuk suatu pengungkapan tak sentuh yang beragam seperti aplikasi pengukuran jarak. Alat ini secara umum memancarkan gelombang suara ultrasonik menuju suatu target yang memantulkan balik gelombang kearah sensor.

Kemudian sistem mengukur waktu yang diperlukan untuk pemancaran gelombang sampai kembali ke sensor dan menghitung jarak target dengan menggunakan kecepatan suara dalam medium. Rangkaian penyusun sensor ultrasonik ini terdiri dari transmitter, receiver, dan komparator.



Gambar 2.16 Cara kerja sensor ultrasonik

Gelombang ultrasonik merupakan gelombang akustik yang memiliki frekuensi mulai 20 kHz hingga sekitar 20 MHz. Frekuensi kerja yang digunakan dalam gelombang ultrasonik bervariasi tergantung pada medium yang dilalui, mulai dari kerapatan rendah pada fasa gas, cair hingga padat. Jika gelombang ultrasonik berjalan melalui sebuah medium, secara matematis besarnya jarak dapat dihitung sebagai berikut: $s = (v \cdot t) / 2$ dimana s adalah jarak dalam satuan meter, v adalah kecepatan suara yaitu 344 m/detik dan t adalah waktu tempuh dalam satuan detik. Ketika gelombang ultrasonik menumbuk suatu penghalang maka sebagian gelombang tersebut akan dipantulkan sebagian diserap dan sebagian yang lain akan diteruskan.

2.10 Limit Switch

Limit switch merupakan jenis saklar yang dilengkapi kutup yang berfungsi menggantikan tombol. Prinsip kerja limit switch sama seperti saklar *push ON* yaitu hanya akan menghubungkan pada saat kutupnya pada batas penekanannya tentu yang telah ditentukan dan akan memutuskan pada saat kutup tidak ditekan. Limit switch merupakan termasuk sensor yang akan memberikan perubahan elektrik saat terjadi perubahan pada mekanik tersebut. Penerapan dari limit switch adalah sebagai sensor posisi suatu benda (objek) yang bergerak.

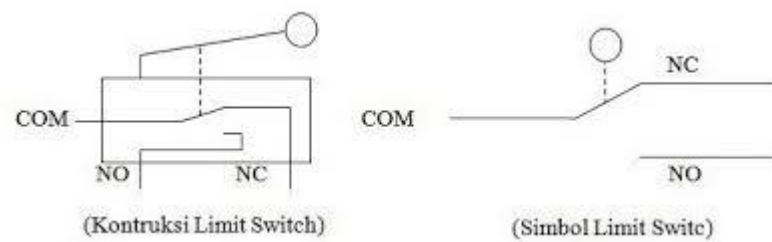


Gambar 2.17 limit switch

Limit switch merupakan umumnya digunakan untuk:

1. Memutuskan dan menghubungkan rangkaian menggunakan objek atau benda lainnya.
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 tombol pada batas/daerah yang telah ditentukan sebelumnya sehingga terjadi pemutusan atau penghubungan rangkaian tersebut. Limit switch memiliki 2 kontak yaitu NO (normally open) dan NC (normally close) dimana salah satu kontak akan aktif jika ditekan. Konstruksi dan symbol limit switch dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2.18 kontruksi dan symbol limit switch

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Umum

Perancangan merupakan suatu tahap yang sangat penting didalam penyelesaian pembuatan suatu alat ATM-Beras. Pada perancangan dan pembuatan alat ini akan ditempuh beberapa langkah yang termasuk kedalam langkah perancangan antara lain pemilihan komponen yang sesuai dengan kebutuhan serta pembuatan alat. Dalam perancangan ini dibutuhkan beberapa petunjuk yang menunjang pembuatan alat seperti buku buku teori, data sheet atau buku lainnya dimana buku petunjuk tersebut memuat teori- teori perancangan maupun spesifikasi komponen yang akan digunakan dalam pembuatan alat, melakukan percobaan serta pengujian alat.

Langkah dalam perancangan ini terbagi dalam 2 bagian utama yaitu bagian perancangan elektronik meliputi semua tahap yang berhubungan dengan rangkaian misalnya perancangan rangkaian, pemilihan komponen, perancangan sensor dan pembuatan modul ATM-Beras, pemasangan rangkaian di ATM-Beras serta pengujian alat. Semua langkah- langkah tersebut dikerjakan secara teratur agar diperoleh hasil yang maksimal.

3.2 Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium kampus III Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, jalan Kapten Mukhtas Basri No.3 Glugur Darat II Medan.

3.3 Jalannya Penelitian

Penelitian dilakukan dengan cara melalui beberapa tahapan seperti pada tabel dibawah ini.

Table 3.1 Jalannya penelitian

KEGIATAN	BULAN/ 2018					
	MARET	APRIL	MEI	JUNI	JULI	AGUSTUS
Perancangan						
Pembuatan						
Pengujian						
Pengambilan Data						
Pengolahan Data						

3.4 Peralatan dan Bahan Penelitian

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

3.4.1 Peralatan Penelitian

Peralatan penunjang yang digunakan untuk membuat alat ATM-Beras ini yaitu :

1. Mesin bor *ATS Electrical Drill* BL 10 digunakan untuk membentuk lubang pada rangka.
2. Mesin Grinda *Power 9500* digunakan untuk memotong besi rangka.

3. *Hands Tools* (Alat Tangan seperti: Obeng, Tang, Solder, Kunci-kunci dan lain sebagainya).
4. Alat Ukur (Multi Meter, rol dan jangka sorong).
5. PC (*Personal Computer*) / *Laptop*

3.4.2 Bahan – bahan Penelitian

Bahan – bahan yang digunakan untuk pembuatan alat ini adalah:

1. Laptop Dell Latitude E6410, intel (R) Core (TM) i5 CPU, M 560 @ 2.67GHz (4CPUs), 2.5GHz, Memory 4,00GB RAM, DirectX Version 11, OS (*Operating System*) Windows 7 Ultimate.
2. PLC Siemens S7-300 berfungsi sebagai sistem yang memanipulasi, mengeksekusi dan memonitor proses kerja alat.
3. Catu Daya Siemens 6EP1334-2AA0 DC24V/10A digunakan untuk memberikan tegangan pada PLC.
4. Motor DC digunakan untuk menggerakkan liter.
5. *Driver* Motor DC berfungsi sebagai pemberi arus dan teganganyang besar kepada Motor DC.
6. Sensor RFID berfungsi untuk pengambilan beras. *Output* datanya menjadi *input* arduino.
7. LCD 2 x 16 digunakan untuk menampilkan data berupa tulisan saat menerima perintah dari user.
8. Arduino Uno berfungsi untuk memberikan sinyal dari sensor RFID yang data nya diubah untuk menjadi input PLC.

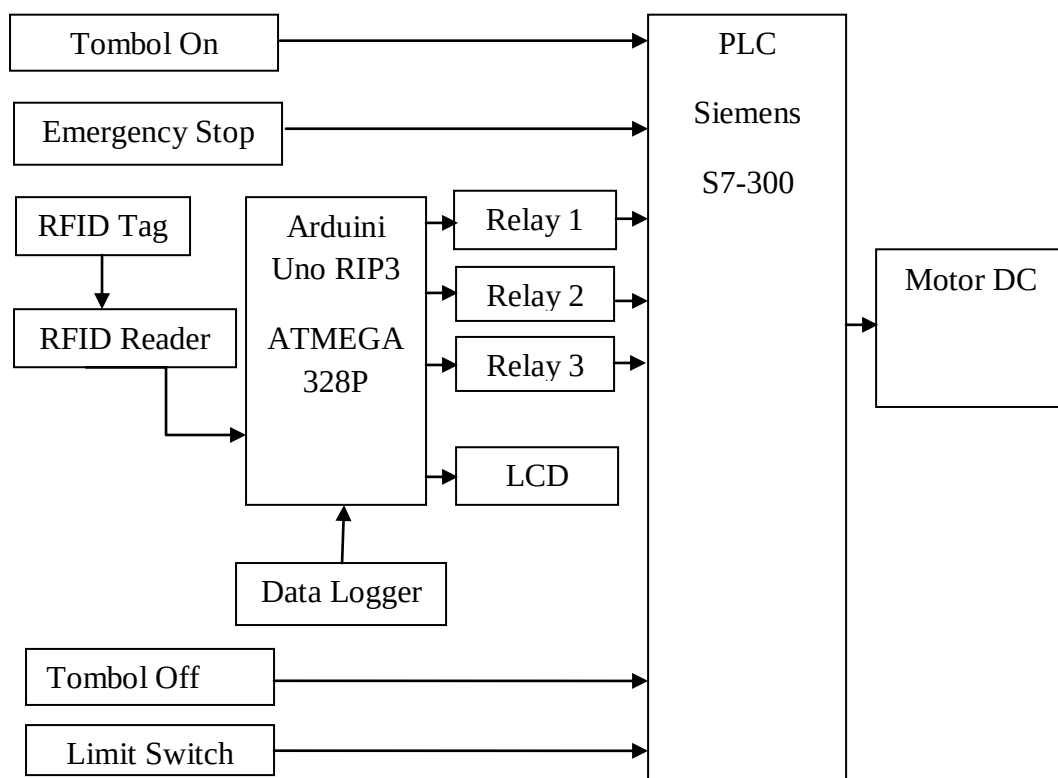
9. Kabel jumper yang akan digunakan untuk menghubungkan jalur rangkaian yang terpisah.

3.5 Analisa Kebutuhan

Dalam Pembuatan alat ATM-Beras ini membutuhkan beberapa perangkat *hardware* dan *software*, antara lain:

3.5.1 Perancangan *Hardware*

Adapun perancangan *hardware* dengan menggunakan diagram blok dari sistem yang dirancang adalah seperti yang diperlihatkan pada gambar di bawah ini.



Gambar 3.1 Diagram blok sistem alat

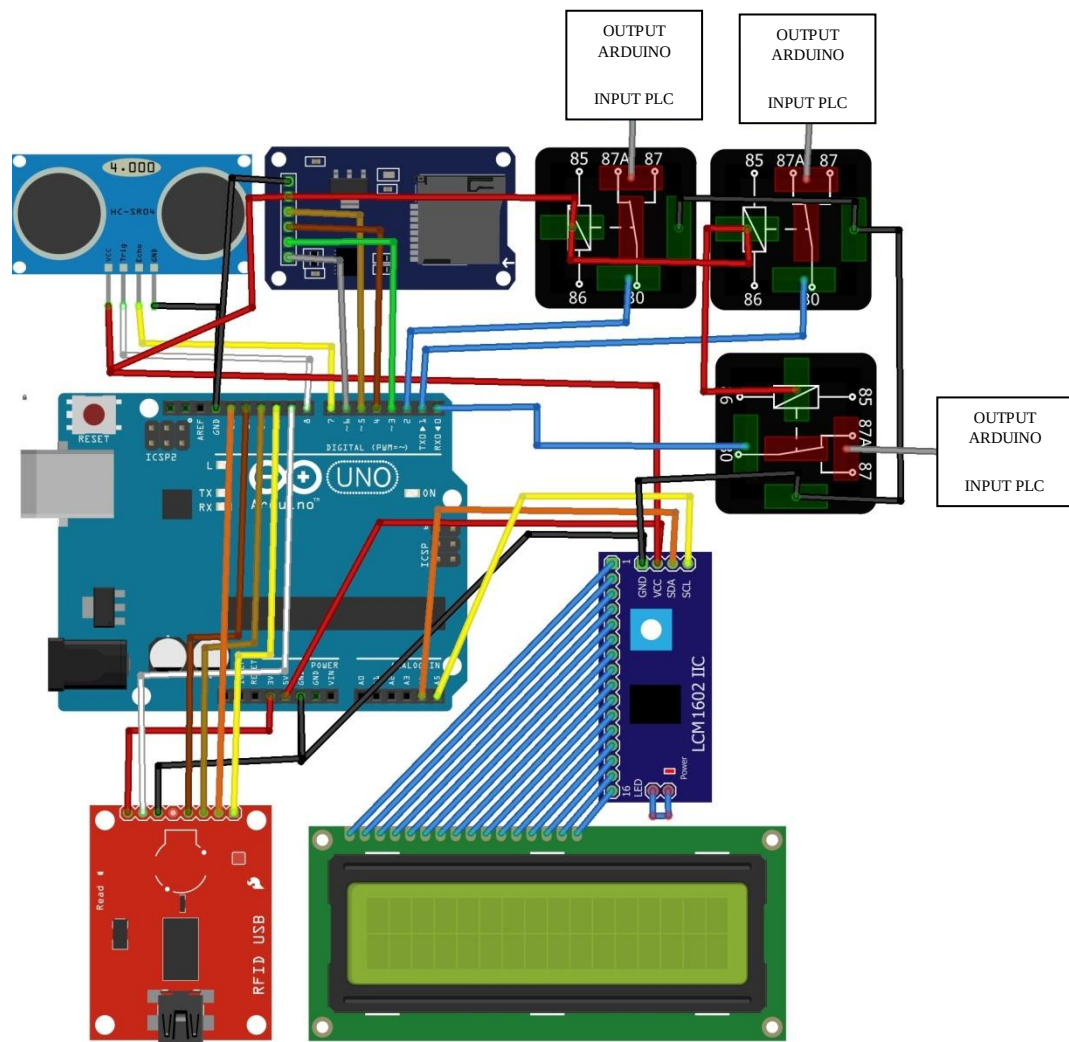
Penjelasan dan fungsi dari masing – masing blok adalah sebagai berikut:

Keterangan Gambar:

1. Saklar On/Off : untuk menghidupkan dan mematikan sistem kerja alat.
2. *Emergency Stop* : sebagai tombol darurat untuk sistem kerja alat.
3. *Limit Switch* : sebagai *sefety* pada penutup beras.
4. Sensor RFID *Tag* : sebagai *Input* ke RFID *Reader*.
5. Sensor RFID *Reader* : Sebagai *Input* ke Arduino Uno
6. Arduino Uno : Sebagai pengkonversi data dari sensor.
7. *Display* LCD : Untuk menampilkan hasil data pengambilan beras.
8. Relay : Sebagai *input* PLC.
9. PLC : Sebagai sistem yang mengeksekusi sistem kerja alat.
10. Motor DC : Sebagai penggerak liter untuk mengeluarkan beras.

Dari diagram diatas dapat dijelaskan prinsip kerja dari alat tersebut:

Sistem Alat aktif apabila saklar (*phus putton*) ditekan dan kemudian ATM-Beras akan hidup. Apabila RFID *Tag* didekatkan pada sensor RFID *Reader* (RFID *Tag* terdeteksi oleh RFID *Reader*), maka RFID *Reader* mengirim sinyal berupa tegangan ke Arduino Uno untuk menyimpan data dari RFID *tag*. Data yang tersimpan didalam Arduino Uno kemudian di kirim ke PLC untuk memerintahkan motor DC bekerja untuk mengeluarkan beras sesuai dengan data yang tersimpan pada RFID *tag*.



Gambar 3.2 Rangkaian Arduino

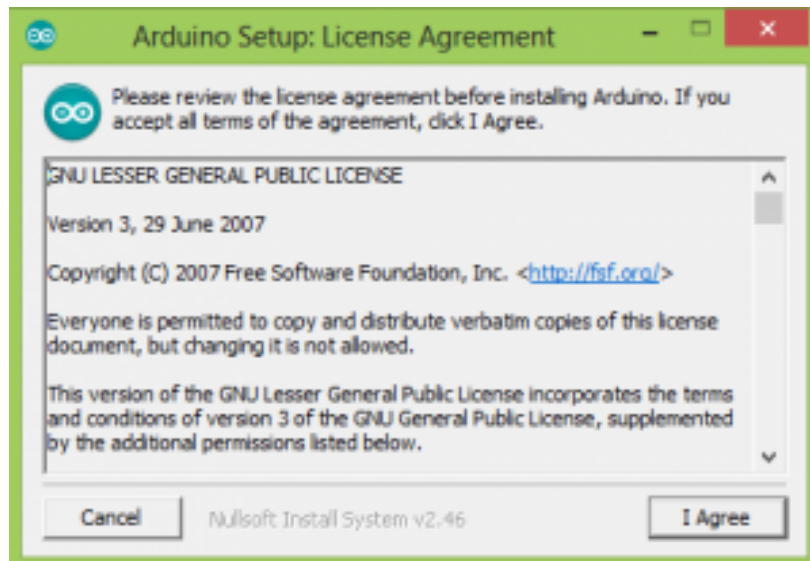
3.5.2 Perancangan Software

Software yang digunakan dalam pembuatan penyortir barang berdasarkan berat ini antara lain:

1. Arduino

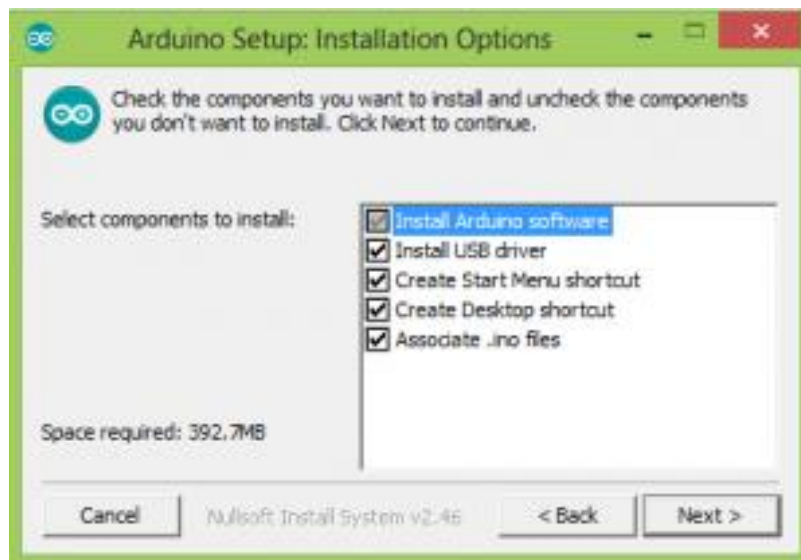
Software arduino digunakan untuk memogram Arduino agar menjalankan perintah sesuai dengan cara kerja yang kita inginkan. Adapun tahapan yang harus dilakukan agar dapat menggunakan *software* arduino yaitu:

1. Klik “*I Agree*” untuk menyetujui lisensi dan melanjutkan instalasi.



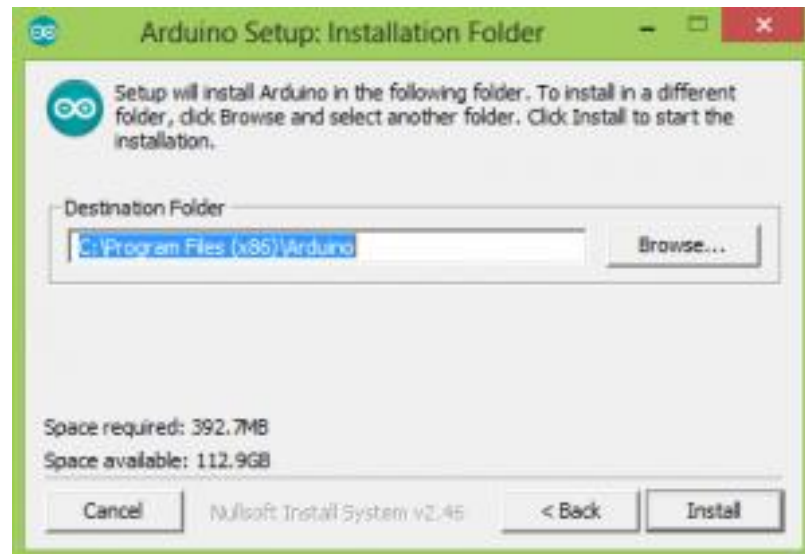
Gambar 3.3 Tampilan License Agreement Penginstallan Program Arduino Uno.

2. Install semua komponen yang ada.



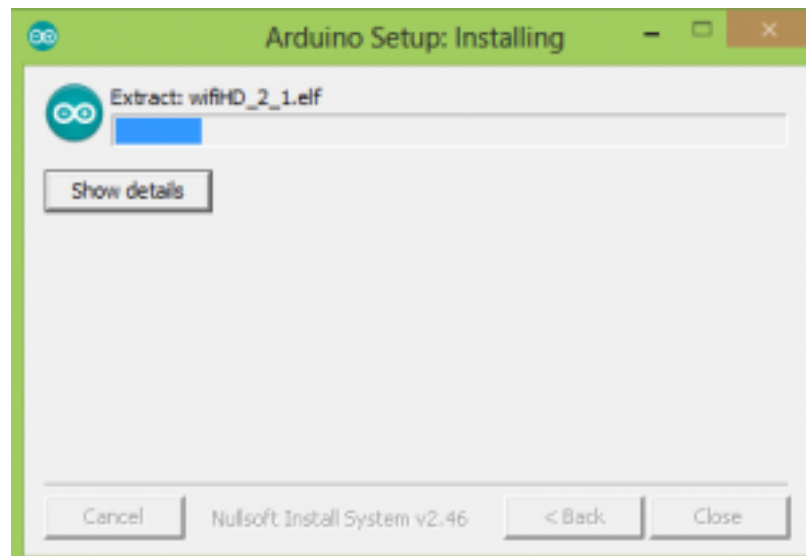
Gambar 3.4 Tampilan Installation Options.

3. Pilih lokasi folder installasi Arduino Software atau gunakan *default destination folder*, dan klik *Install*.



Gambar 3.5 Tampilan Installation Folder.

4. Tunggu hingga proses instalasi selesai.



Gambar 3.6 Tampilan Proses Instalasi Software Arduino Uno.

5. Kemudian pada proses instalasi, akan muncul dialog window untuk menginstall Arduino USB Driver, check *“Always trust software from Arduinisrl”* dan klik *Install*.



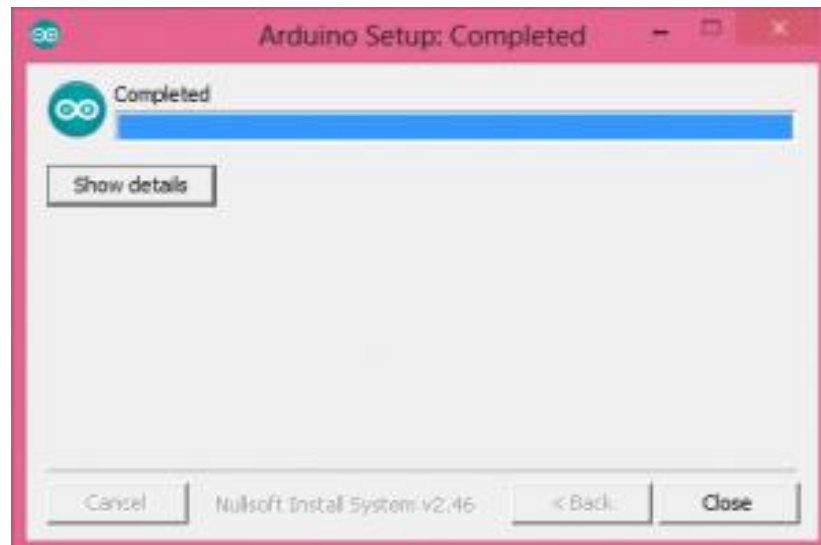
Gambar 3.7 Tampilan Windows Security.

6. Kemudian pada proses instalasi, akan muncul dialog window ke-dua untuk menginstall Arduino USB Driver, check *“Always trust software from Arduini LLC”* dan klik *Install*.



Gambar 3.8 Tampilan ke-dua Windows Security Software Arduino Uno.

7. Setelah semua proses di atas kamu ikuti, maka Software Arduino (IDE) telah berhasil terinstall. Klik *Close* untuk menutup dialog window.

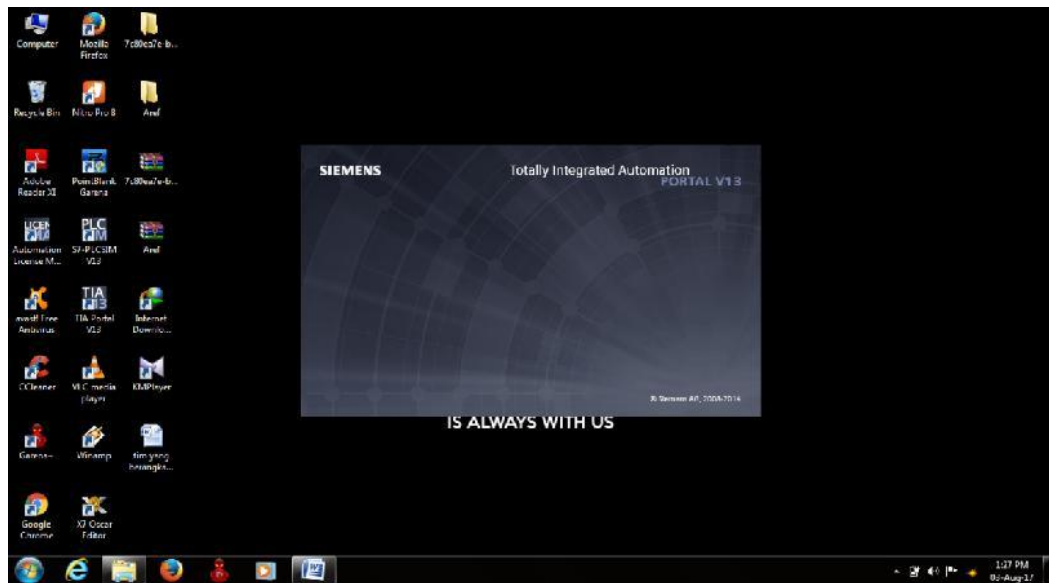


Gambar 3.9 Tampilan *Instalasi Software* Arduino Uno Selesai.

2. Tia Portal 13

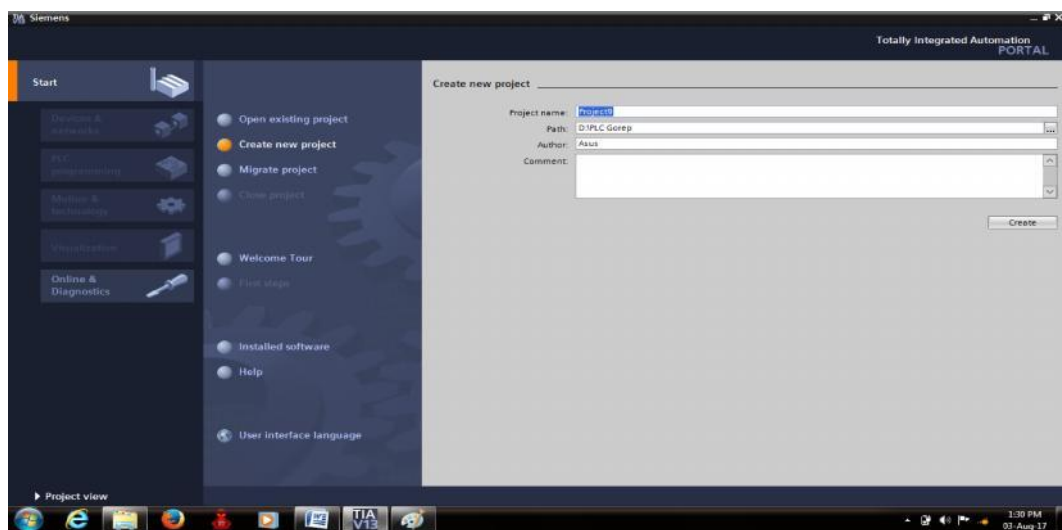
Software ini digunakan untuk membuat program PLC Siemens S7-300. Adapun tahapan yang harus dilakukan agar dapat menggunakan software TIA PORTAL V13 yaitu:

1. Klik “TIA PORTAL V13” untuk menjalankan software PLC.



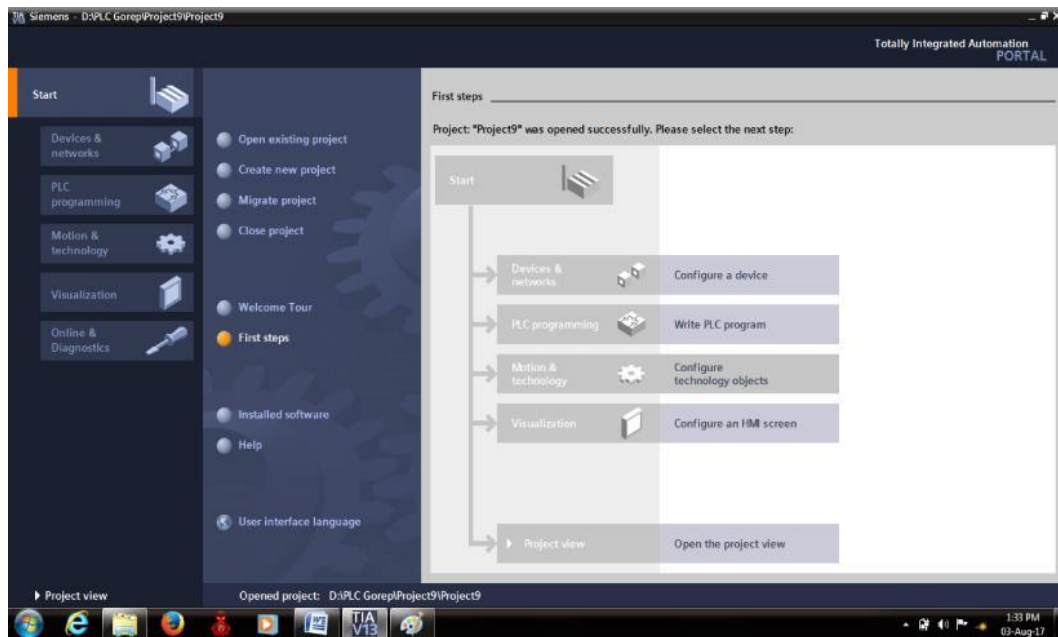
Gambar 3.10 Tampilan loading pada software TIA PORTAL V13.

2. Setelah muncul tampilan seperti ini klik create new project lalu klik create.



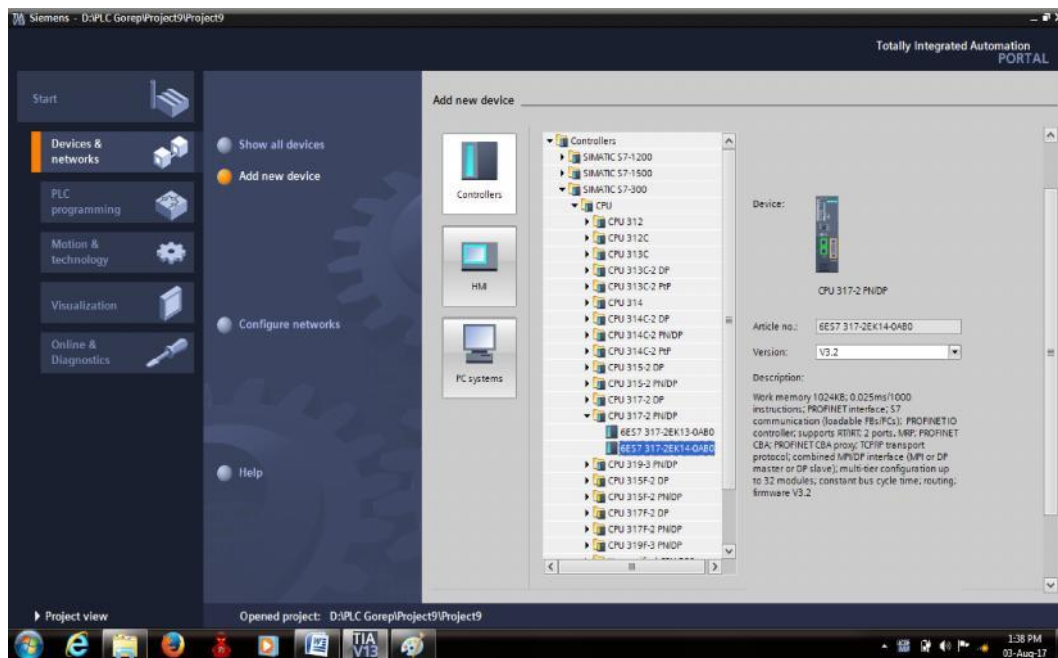
Gambar 3.11 Tampilan membuat project baru.

3. Klik configure a device



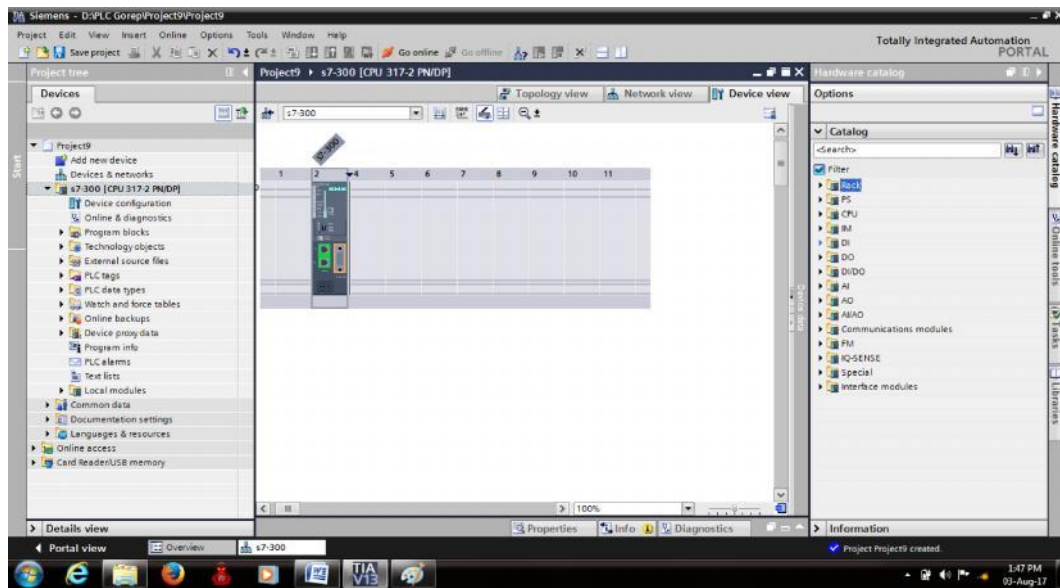
Gambar 3.12 Tampilan pertama konfigurasi.

4. Setelah itu klik add new device, pilih SIMATIC S7-300, klik CPU 317-2 PN/DP, klik 317-2EK14-0AB0, kemudian klik Add.



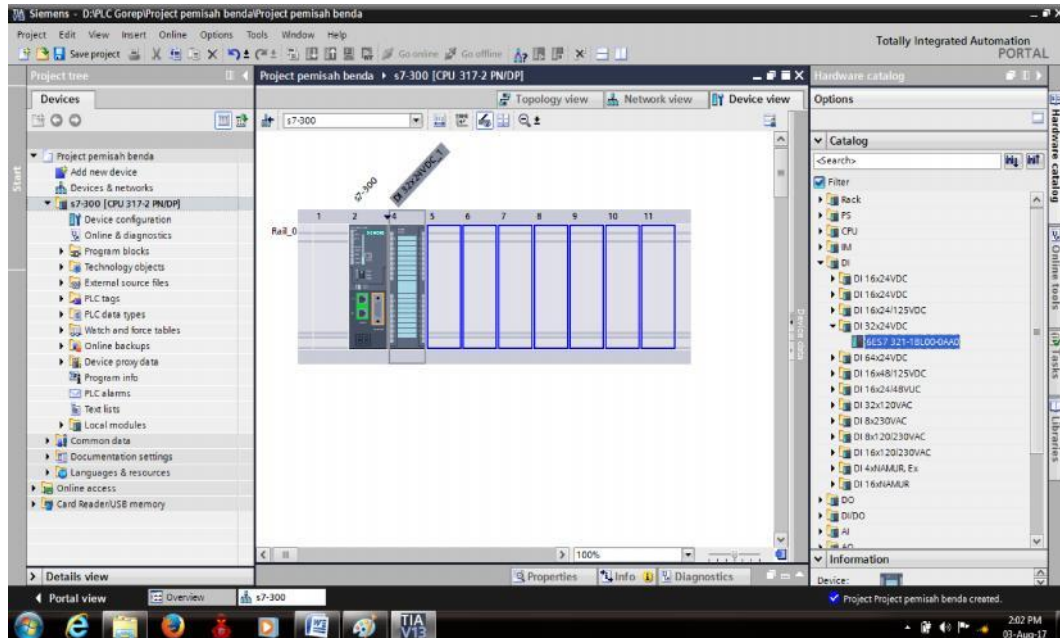
Gambar 3.13 Tampilan Tahap konfigurasi kedua.

5. Setelah proses yang tadi akan muncul tampilan seperti ini.



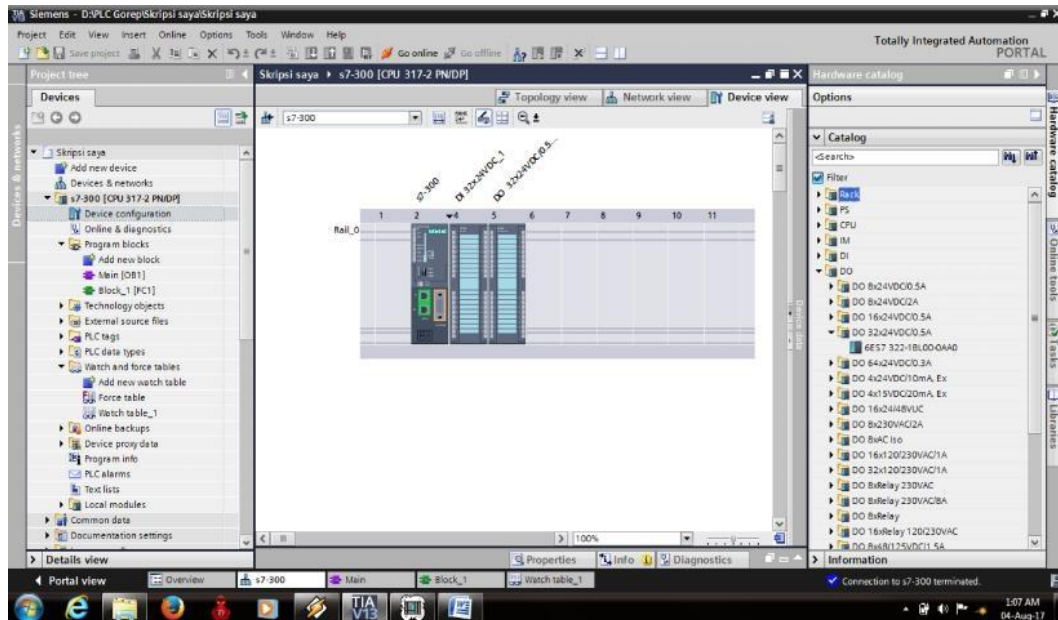
Gambar 3.14 Tampilan Rack pada konfigurasi.

6. Kemudian pilih digital input 32x24VDC, klik 6ES7 321-1BL00-0AA0.



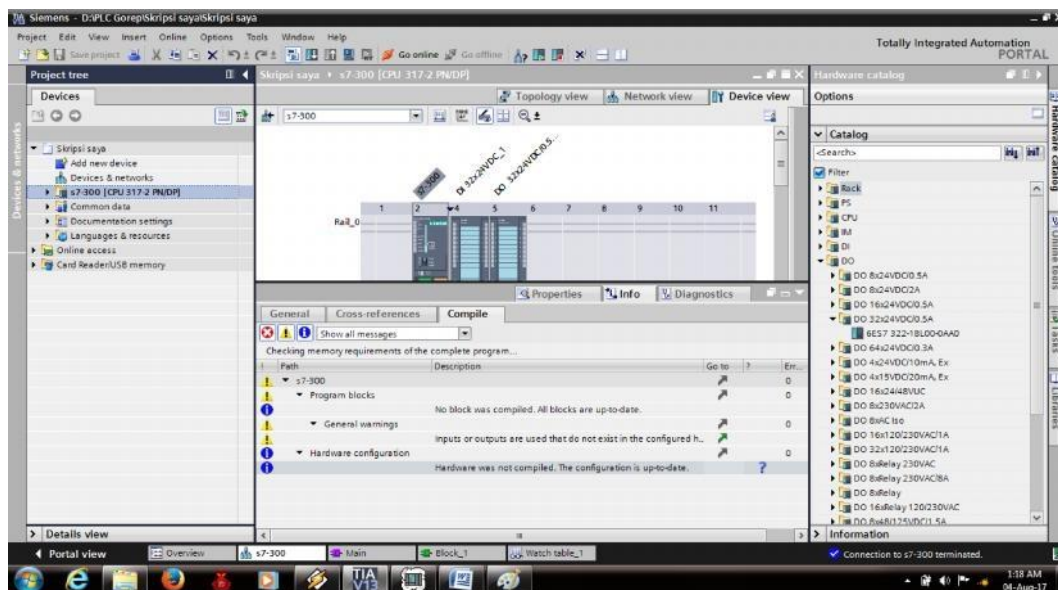
Gambar 3.15 Tampilan Rack digital input.

7. Ketika digital input sudah di masukkan ke rack selanjutnya memasukkan digital output dengan cara, pilih digital output, klik DO 32x24VDC/0.5A, klik 6ES7 322-1BL00-0AA0



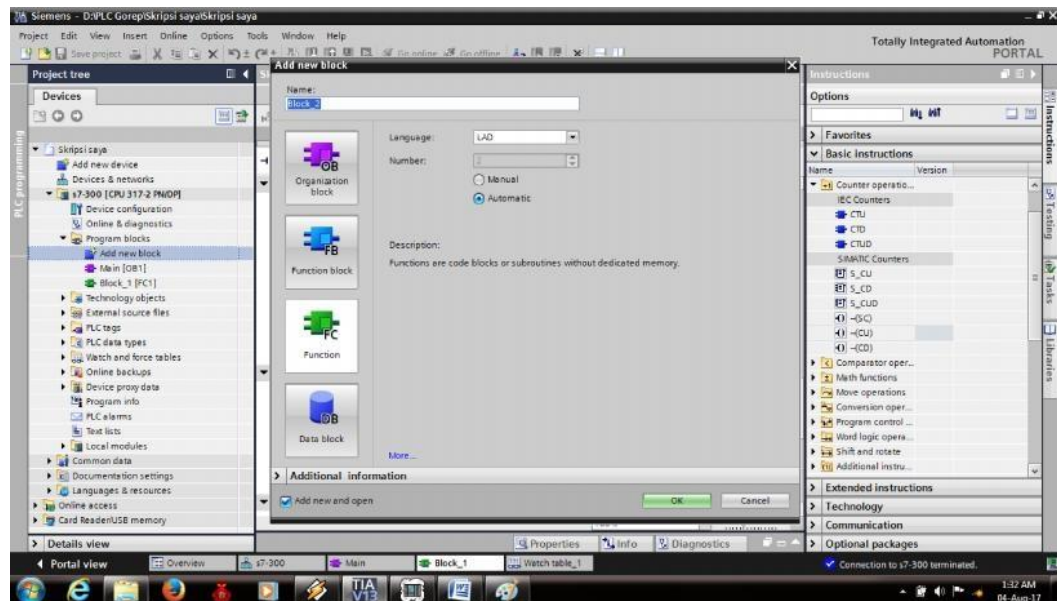
Gambar 3.16 Tampilan Rack digital output.

8. Setelah Rack sudah disusun klik compile, maka akan muncul gambar seperti dibawah ini.



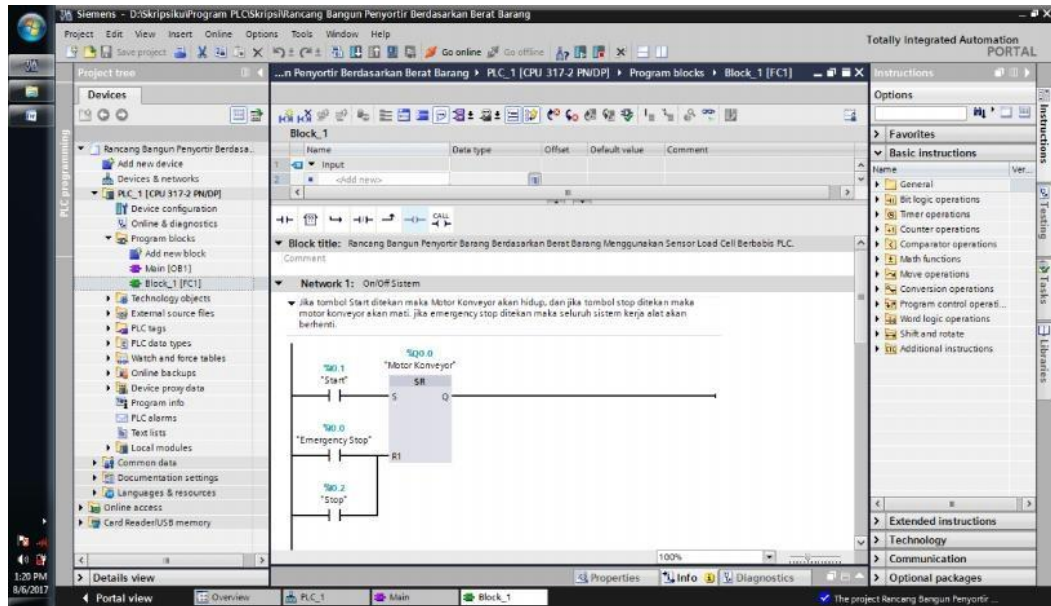
Gambar 3.17 Tampilan setelah di compile.

9. Setelah selesai di compile pilih program blocks, klik add new block, akan muncul tampilan seperti dibawah ini, lalu pilih function, klik ok.



Gambar 3.18 Tampilan pilihan *program block*.

10. Pertama kali yang harus dibuat dalam rangkaian adalah tombol emergency stop, start, stop, kemudian dilanjutkan dengan membuat coil untuk menghidupkan Lampu Ran.



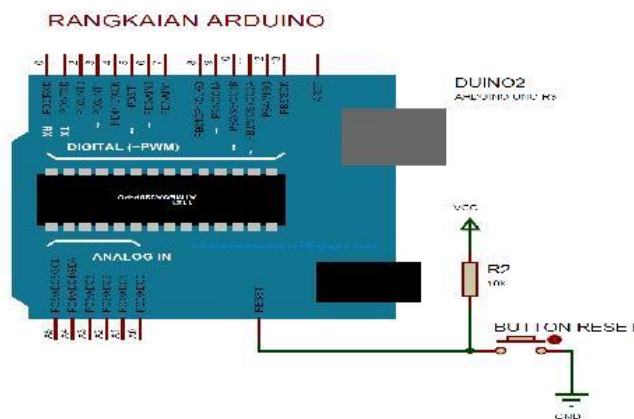
Gambar 3.19 Tampilan program pertama.

3.6 Perancangan Perangkat Keras

Pada perancangan perangkat keras ini akan dijelaskan bagaimana skematik rangkaian dari setiap blok yang sudah dijelaskan sebelumnya. Bagian – bagian perancangan perangkat keras tersebut antara lain:

3.6.1 Perancangan I/O Sistem Minimum Arduino Uno R3 ATmega328

Sistem minimum Arduino Uno R3 memiliki 14 pin I/O digital dan 6 pin I/O analog. Pin-pin tersebut dapat digunakan sebagai masukan dari *input* sensor RFID *Reader* dany, dan tampilan LCD karakter 16x2. Desain minimum sistem Arduino Uno R3 seperti ditunjukkan pada gambar 3.15.

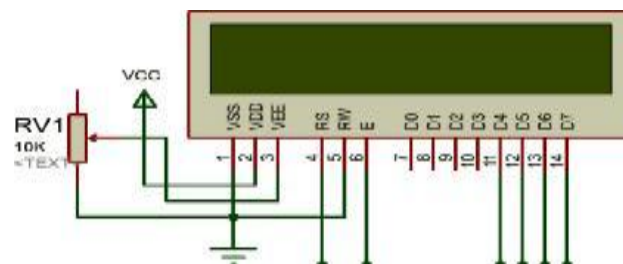


Gambar 3.20 Rangkaian Sistem Minimum Arduino

3.6.2 Perancangan Rangkaian LCD (*Liquid Crystal Display*)

Rangkaian LCD berfungsi untuk menampilkan data berupa huruf dan angka.

Rangkaian LCD dapat dilihat pada gambar berikut:



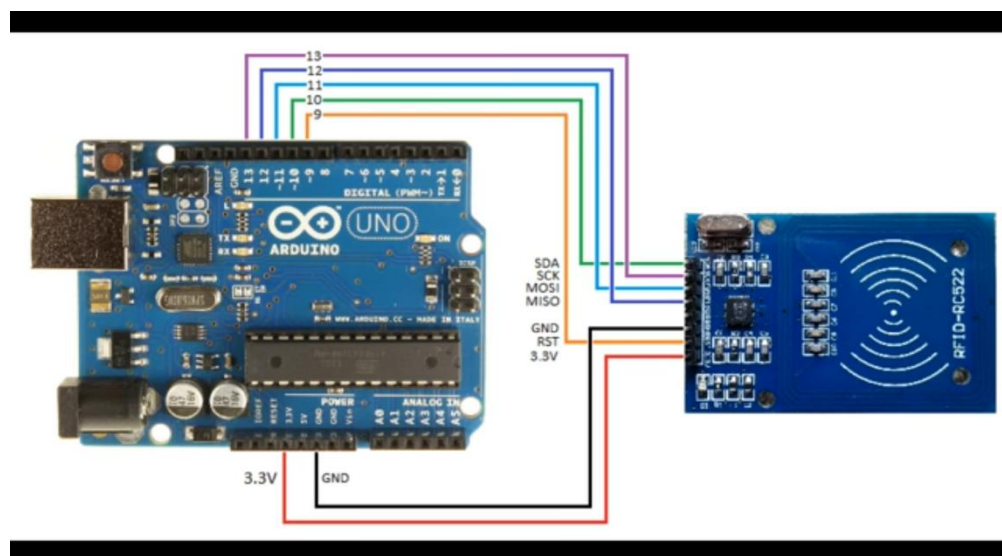
Gambar 3.21 Rangkaian LCD 16x2

Pada gambar 3.16, *pin* 1 dihubungkan ke Vcc (5V), *pin* 2 dan 16 dihubungkan ke Gnd (*Ground*), *pin* 3 merupakan pengaturan tegangan *Contrast* dari LCD, *pin* 4 merupakan *Register Select* (RS), *pin* 5 merupakan R/W (*Read/Write*), *pin* 6 merupakan *Enable*, *pin* 11-14 merupakan data. *Reset*, *Enable*, R/W dan data dihubungkan ke mikrokontroler ATmega328. Fungsi dari

potensiometer (R2) adalah untuk mengatur gelap/terangnya karakter yang ditampilkan pada LCD.

2.6.3 Perancangan Sensor RFID

Rangkaian secara keseluruhan merupakan gabungan dari rangkaian rangkaian tiap blok yang sudah dibahas sebelumnya. Sebagai pusat kendali Arduino Uno R3 dengan IC ATmega328P yang memproses data input Sensor RFID-RC522 untuk dikonversikan dan data yang diperoleh ditampilkan pada layar LCD dan menjadi input pada PLC Siemens S7-300. Rangkaian keseluruhan seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 3.22 Rangkaian FRID Reader RC-522 dengan Arduino Uno R3 ATmega 328P.

3.6.4 Perancangan I/O PLC Siemens S7-300 CPU 317-2 PN/DP 6ES7

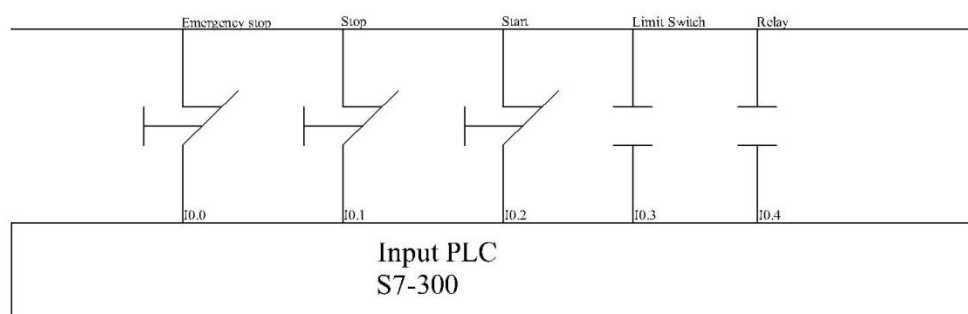
317-2EK14-OABO

Pada perancangan ATM Beras menggunakan PLC Siemens S7-300 menggunakan tiga tombol untuk mengoperasikan alat ATM Beras, antara lain;

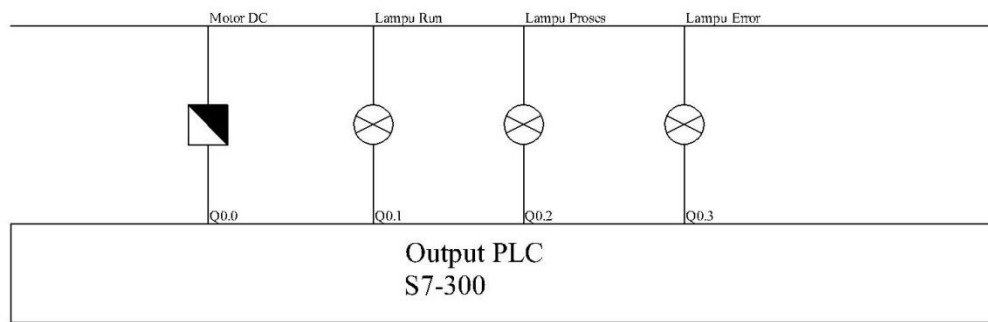
1. Tombol Emergency Stop : untuk memberhentikan alat keseluruhan
2. Tombol Start : untuk menghidupkan sistem kerja alat
3. Tombol Stop : untuk mematikan sistem sementara

Tabel 3.2 Alamat input/ouput PLC untuk kontrol.

NO	NAMA	JENIS	ALAMAT
1	Tombol On	Input	I0.0
2	Tombol Off	Input	I0.1
3	Limit Switch	Input	I0.2
4	Emergency Stop	Input	I0.3
5	Relay 1	Input	I0.4
6	Relay 2	Input	I0.5
7	Relay 3	Input	I0.6
8	Motor	Output	Q0.0
9	Lampu Ran	Output	Q0.1
10	Lampu Proses	Output	Q0.2
11	Lampu Error	Output	Q0.3



Gambar 3.23 Input PLC Siemens S7-300



Gambar 3.24 *Output* PLC Siemens S7-300

3.6.5 Perancangan Liter Volume Beras

Perancangan liter volume beras ini, bahan yang digunakan adalah pipa berdiameter 2 inci dan penutup pipa. Dimensi total dari liter ini adalah pipa berdiameter 5,08 cm dan tinggi 10 cm. Bentuk liter ditunjukkan pada gambar 3.29 adapun bagian – bagian dari liter tersebut adalah :

1. Pipa pvc berdiameter 2 inci.
2. Penutup pipa berdiameter 2 inci.
3. Baut ukuran 12 mm.
4. Penggerak dari liter ini menggunakan Motor DC



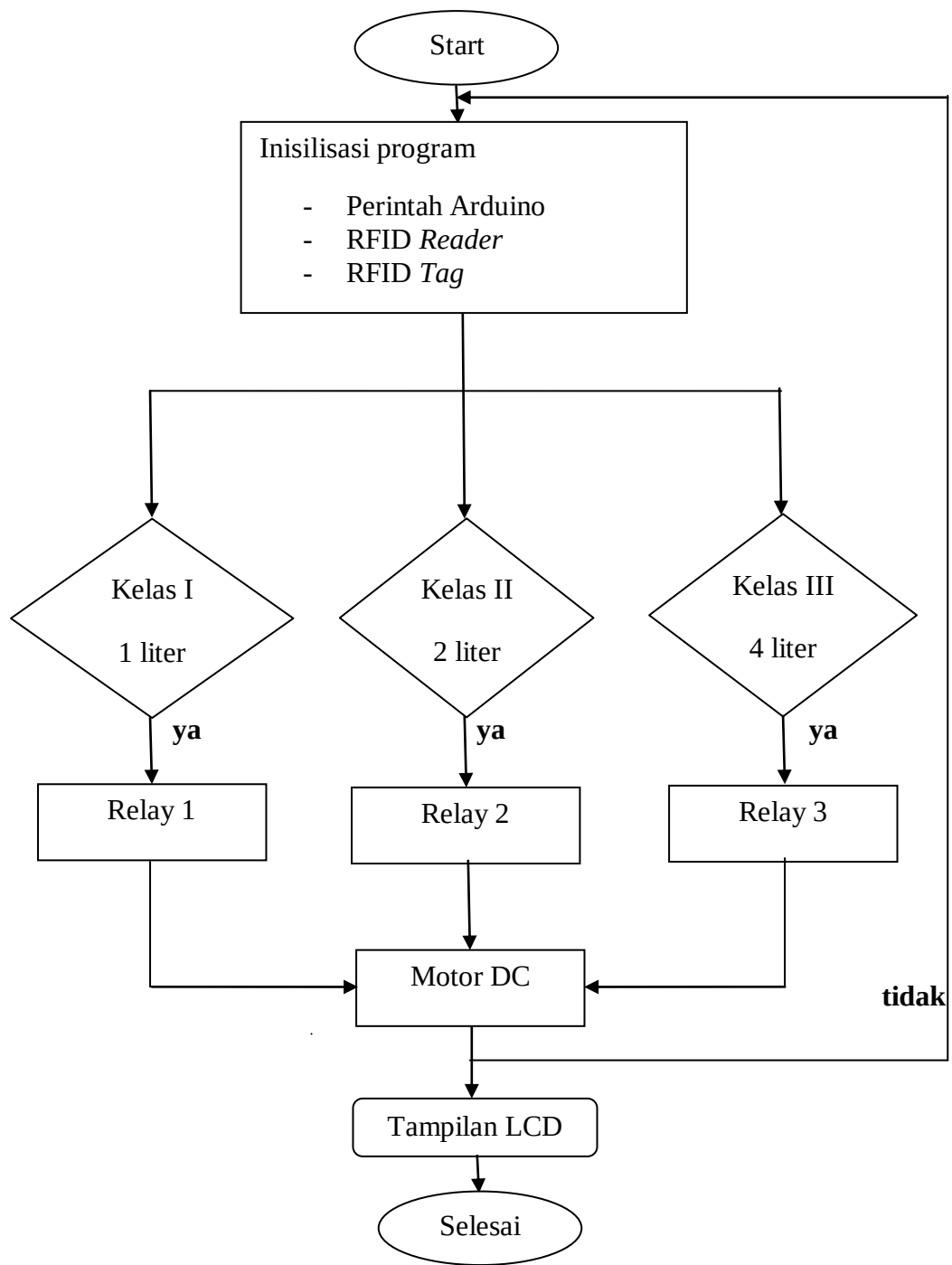
(a)



(b)

Gambar 3.25 (a) gambar liter tampak atas. (b) gambar liter dan motor DC 12VDC.

3.7 Flowchart Perancangan Sistem



Gambar 3.26 Flowchart/diagram alir dari skripsi.

BAB 4

ANALISA DAN HASIL PEMBAHASAN

Proses pengujian alat yang telah dikerjakan sangat menentukan berhasil tidaknya alat yang telah dikerjakan. Setelah pengujian dapat diketahui apakah alat yang telah dikerjakan mengalami kesalahan atau perlu diadakan perbaikan. Dalam setiap pengujian dilakukan dengan pengukuran yang nantinya akan digunakan untuk menganalisa *hardware* dan *software* serta komponen-komponen pendukung lainnya.

4.1 Implementasi Sistem

Setelah semua kebutuhan sistem yang telah disiapkan sudah terpenuhi, maka tahapan selanjutnya adalah menerapkan dan membangun sistem yang akan dibuat.

4.1.1 Rangkaian Arduino Uno R3

Arduino Uno R3 pada perancangan alat ini merupakan bagian awal sebagai sistem kendali masukan sensor RFID dan keluaran relay yang terhubung ke arduino.



Gambar 4.1 Rangkaian Arduino Uno Mikrokontroler Atmega 328

Pada gambar 4.1 terlihat bahwa sistem minimum Arduino Uno terhubung dengan bagian-bagian yang lain seperti RFID RC-522, LCD 16x2, data logger dan Modul Relay 4 Channel. Pada sistem minimum Arduino Uno, terdapat lampu indikator yang difungsikan untuk mengetahui apakah rangkaian sedang bekerja atau tidak.

4.1.2 Rangkaian LCD Karakter 16x2

Rangkaian LCD pada pembuatan alat ini digunakan untuk menampilkan data input dari sensor RFID yang kemudian diproses oleh rangkaian Arduino Uno R3.



Gambar 4.2 Rangkaian LCD karakter 16x2

4.1.3 Rangkaian RFID

Rangkaian Sensor RFID *reader* bagian ini mendeteksi RFID *tag* baik berupa kelas I untuk 1 liter, kelas II untuk 2 liter, maupun kelas III untuk 3 liter, maka RFID *reader* mengirim sinyal input ke Arduino Uno R3.



Gambar 4.3 Rangkaian RFID reader dan RFID tag.

4.1.4 Rangkaian PLC Siemens S7-300 CPU 317-2 PN/DP 6ES7 317-2EK14-

0AB0

PLC Siemens S7-300 pada perancangan alat ini merupakan bagian utama sebagai sistem kendali input dan output yang terhubung ke PLC.

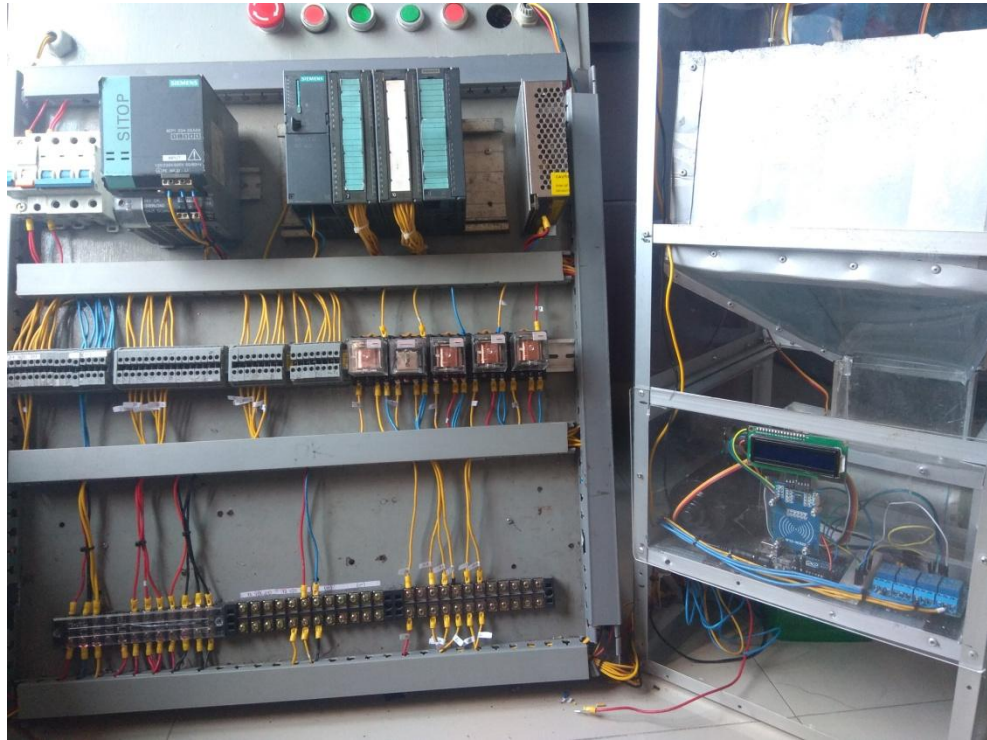


Gambar 4.4 Rangkaian PLC Siemens S7-300

Pada gambar 4.4 terlihat bahwa sistem PLC Siemens S7-300 terhubung dengan bagian-bagian yang lain seperti rangkaian arduino uno, push button, pilot lamp, dan relay.

4.2 Hasil Perancangan dan Disain ATM-Beras

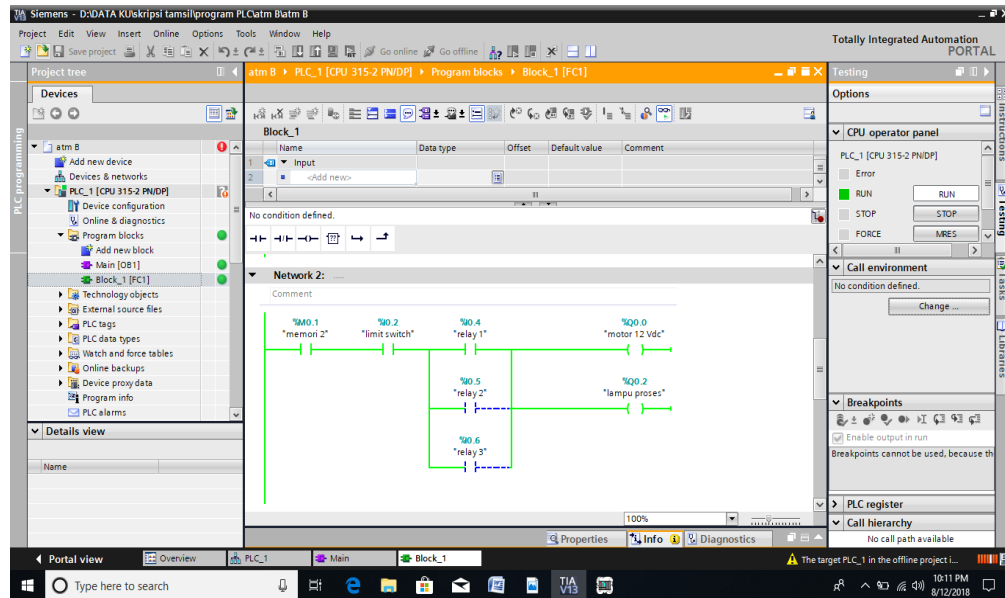
Hasil perancangan ATM-Beras dan peletakan rangkaian-rangkaian pendukung seperti Arduino Uno, Lcd, Modul Relay 4 Channel, PLC dan Lain lain seperti ditunjukkan gambar berikut ini:



Gambar 4.5 Hasil perancangan ATM-Beras

4.3 Pengujian Dan Pengukuran Pada Motor DC

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui berapa tegangan yang di perlukan untuk mensupply motor DC sebagai penggerak utama pada liter beras, sehingga dapat ditentukan apakah motor DC sudah dapat bekerja dengan baik sesuai dengan yang diinginkan. Dari tabel 4.1 dapat dilihat bahwa kondisi motor DC dalam keadaan baik, dimana motor DC dengan tegangan 12 Vdc mampu menggerakkan liter beras. Jika tegangan motor dc 7 Vdc, maka liter beras tidak akan berjalan dengan stabil.



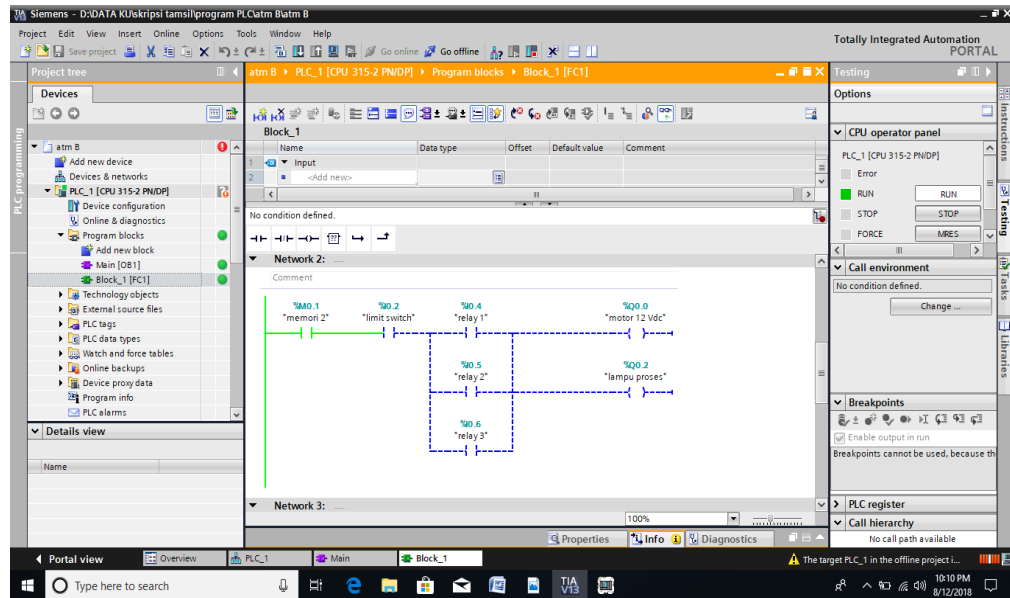
Gambar 4.6 Pengujian motor DC dengan software TIA portal V13 PLC Siemens.

Tabel 4.1 Pengujian Motor DC

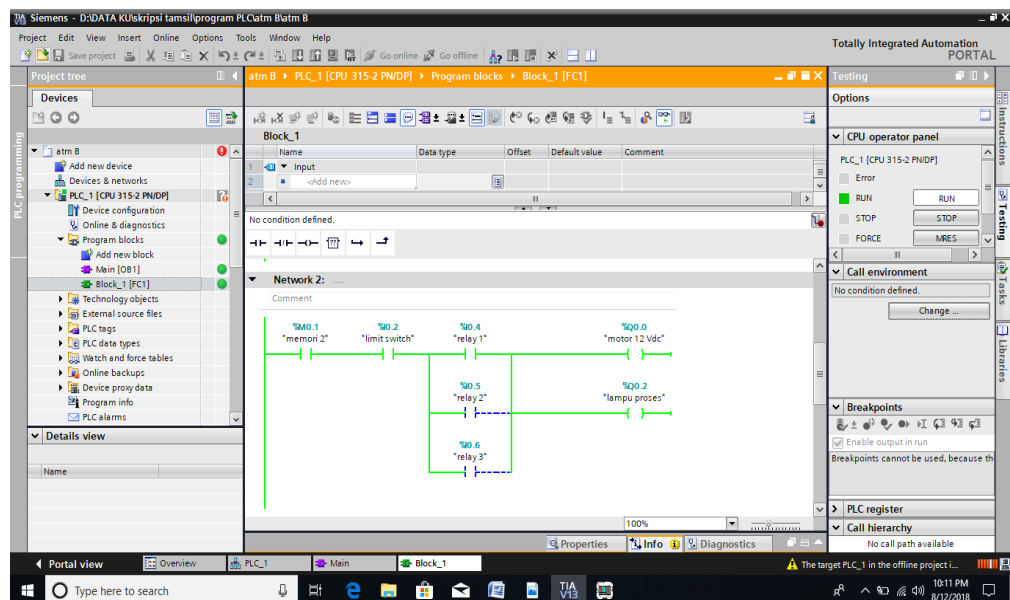
Output PLC	Tegangan	Kondisi motor DC	Fungsi
Q0.0	12 Vdc	Baik	Liter beras

4.4 Pengujian Modul Relay Pada PLC Siemens S7-300

Untuk pengujian relay yaitu untuk memastikan relay dapat berfungsi dengan baik dan benar.



(a)



(b)

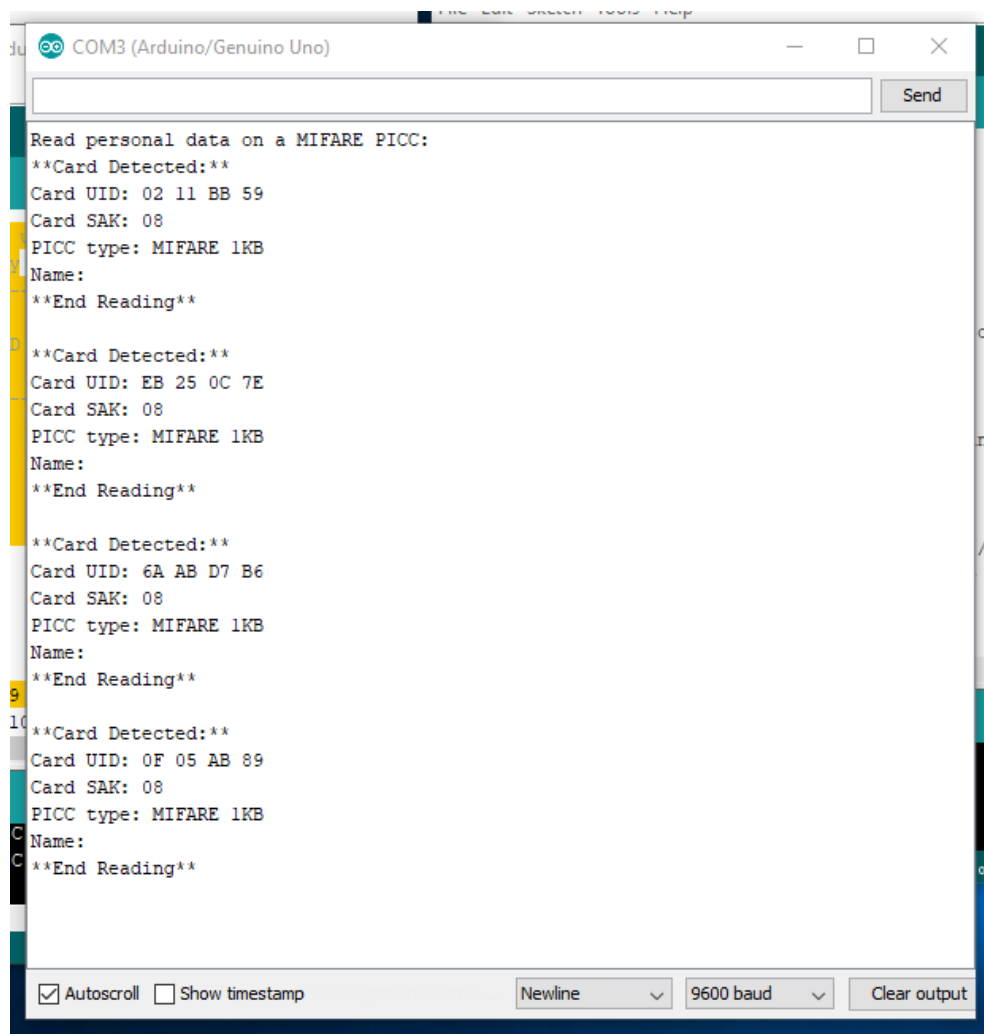
Gambar 4.7 Modul Relay Pada Ladder Diagram (a) kondisi limit switch NO (b) kondisi limit switch NC dan relay 1 NC.

Dari hasil uji coba dapat disimpulkan bahwa sistem modul relay yang dirancang dapat memberikan motor DC untuk menggerakkan liter beras sehingga beras keluar.

4.5 Pengujian Sensor Aktifasi RFID Tag dan RFID Reader

Pada sensor RFID Tag dan RFID Reader ini dilakukan pengujian aktivasi dan akurasi. Dengan adanya kategori kelas pada RFID tag yang berbeda, maka dengan kategori itu RFID reader membaca sinyal RFID tag sesuai dengan nomor seri yang tertera pada RFID tag.

RFID tag yang sesuai dengan kategori kelasnya akan menghidupkan modul relay kemudian akan memberikan sinyal masukan kepada PLC.



Gambar 4.8 Pengujian Aktivasi RFID Tag dan RFID Reader dengan Software Arduino Uno.

Table 4.2 Aktivasi RFID *Tag* dan RFID *Reader*.

Kelas RFID <i>Tag</i>	Nomor RFID <i>Tag</i>	Jumlah	Kondisi RFID <i>Reader</i>
Kelas I	02 11 BB 59	1 liter (putaran motor)	Baik
Kelas II	EB 25 OC 7E	2 liter (putaran motor)	Baik
Kelas III	6A AB D7 6B	4 liter (putaran motor)	Baik

4.6 Pengujian Sistem Keseluruhan

Pengujian sistem keseluruhan untuk menguji kesesuaian percobaan dengan RFID *Tag* yang telah ditentukan dengan 3 kategori kelas pengujian. Dimana kelas I: kartu RFID mempunyai kapasitas kuota 100 liter, 1 liter/hari, dan waktu pengambilan beras. Kelas II: kartu RFID mempunyai kapasitas kuota 100 liter, 2 liter/hari, dan waktu pengambilan beras. Kelas III: kartu RFID mempunyai kapasitas kuota 100 liter, 4 liter/hari, dan waktu pengambilan beras.

Motor DC akan aktif jika RFID *Reader* membaca RFID *Tag* yang sesuai dengan range yang telah ditentukan. Jika RFID *Tag* tidak sesuai dengan range yang telah ditentukan atau tidak terdaftar maka motor DC tidak akan aktif.

RFID_Excel_LCD-Login | Arduino 1.8.6

File Edit Sketch Tools Help

RFID_Excel_LCD-Login \$

```

#define SS_PIN 10 //RX slave select
#define RST_PIN 9

MFRC522 mfrc522(SS_PIN, RST_PIN); // Create MFRC522 instance.

byte card_ID[4]; //card UID size 4byte
byte Name1[4]={0x02,0x11,0xBB,0x59}; //second UID card
byte Name2[4]={0xEB,0x25,0x0C,0x7E}; //second UID card
byte Name3[4]={0x6A,0xAB,0xD7,0xB6}; //second UID card
byte Name4[4]={0x0F,0x05,0xAB,0x89}; //second UID card

int NumbCard[3]; //the number of cards. in my case i have just two
int j=0;
int statu[3]; //the number of cards. in my case i have just two car
int s=0;

int const RedLed=6;
int const GreenLed=5;
int const Buzzer=8;

```

Done uploading.

Invalid library found in C:\Users\Lenovo\Documents\Arduino\libraries

Invalid library found in C:\Users\Lenovo\Documents\Arduino\libraries

18 Arduino/Genuino Uno on COM3

(a)

```

RFID_Excel_LCD-Login

for (byte i = 0; i < mfrc522.uid.size; i++) {
  card_ID[i]=mfrc522.uid.uidByte[i];

  if(card_ID[i]==Name1[i]){
    Name="KELAS I"; //user name
    Number=001; //user number
    j=0;
    s=0;
  }
  else if(card_ID[i]==Name2[i]){
    Name="KELAS II"; //user name
    Number=002; //user number
    j=1;
    s=1;
  }
  else if(card_ID[i]==Name3[i]){
    Name="KELAS III";
    Number=003;
    j=2;
    s=2;
  }
  else if(card_ID[i]==Name4[i]){
    Name="kartu coba"; //user name
    Number=789101; //user number
    j=3;
    s=3;
  }
}

```

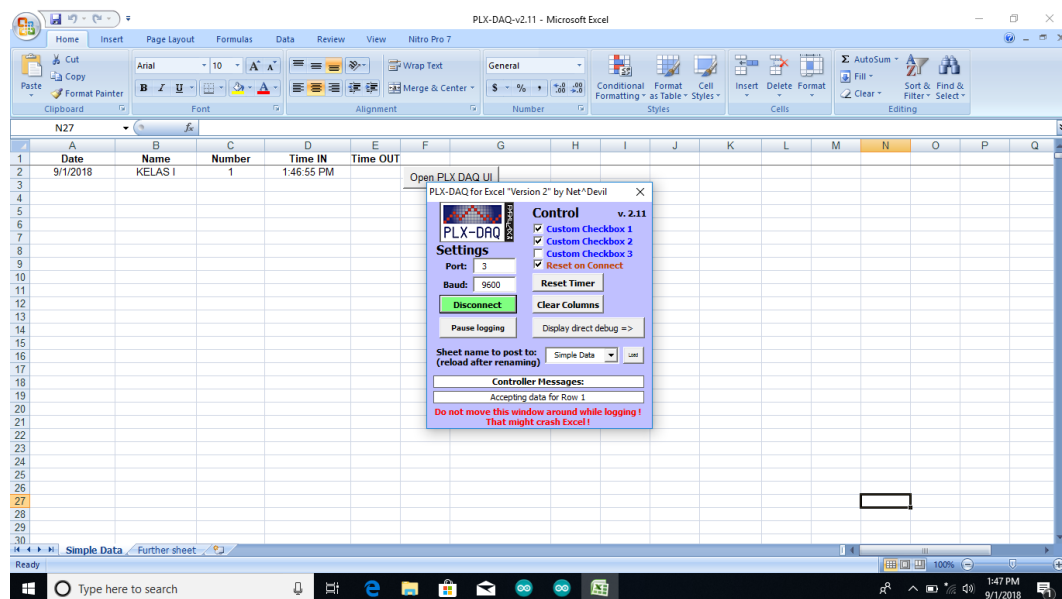
82 Arduino/Genuino Uno on COM3

(b)

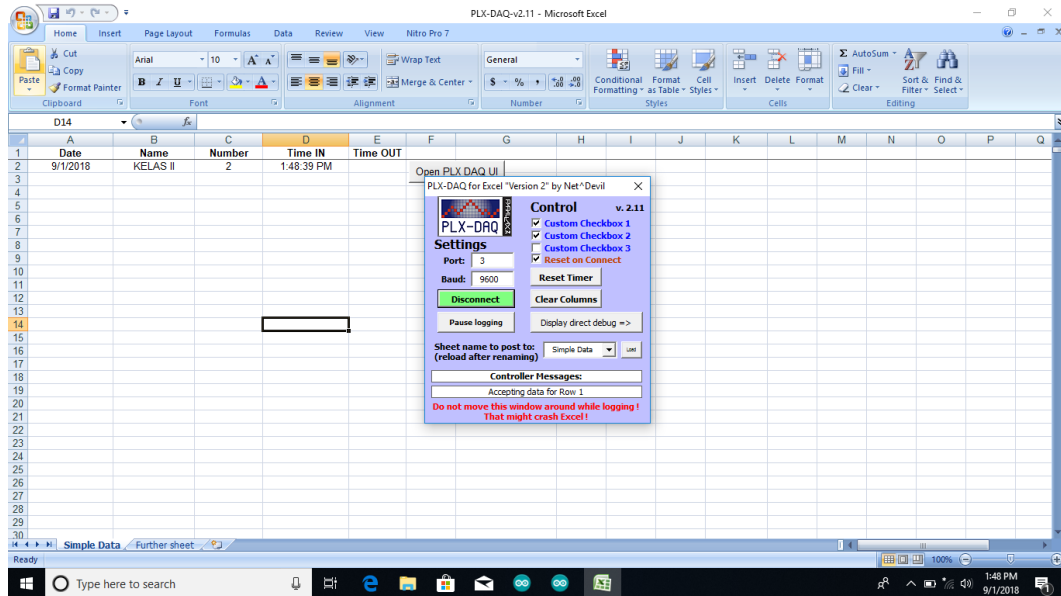
Gambar 4.9 (a) data RFID (b) data pemilik kartu RFID.

Table 4.3 Pengujian sistem keseluruhan.

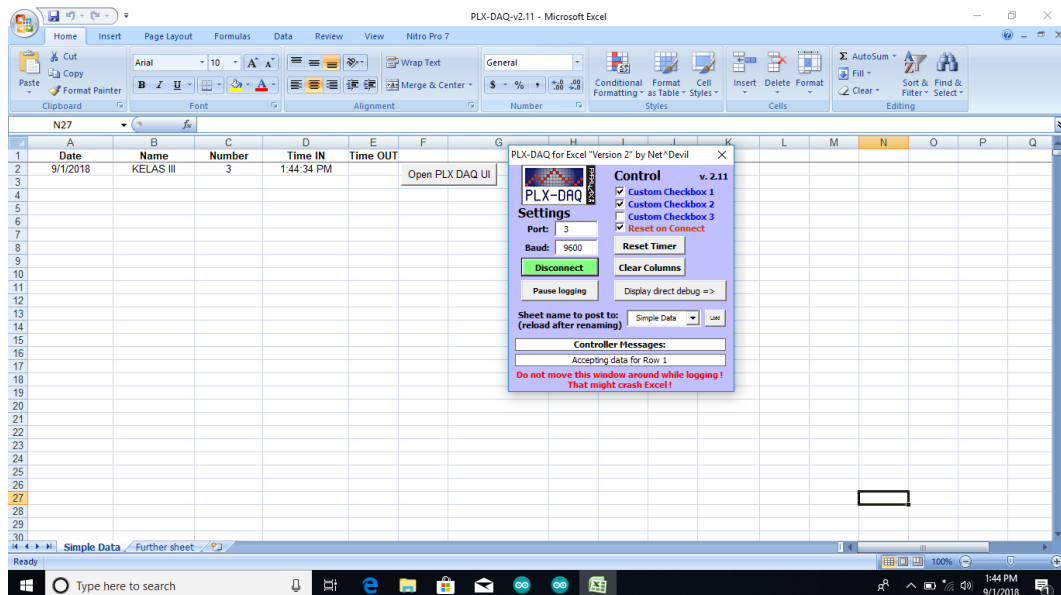
Kelas RFID <i>Tag</i>	Nomor RFID <i>Tag</i>	Jumlah	Putaran Motor DC	Keterangan
Kelas I	02 11 BB 59	1 liter	1 putaran	Sesuai
Kelas II	EB 25 OC 7E	2 liter	2 putaran	Sesuai
Kelas III	6A AB D7 6B	4 liter	4 putaran	Sesuai



(a)



(b)



(c)

Gambar 4.10 (a) Data Excel kelas 1 (b) Data Excel kelas II (c) Data Excel kelas III

Table 4.4 Pengujian data pengambilan beras.

Kelas RFID <i>Tag</i>	Nomor RFID <i>Tag</i>	Jumlah	Jadwal pengambilan	Waktu	Keterangan
Kelas I	02 11 BB 59	1 liter (putaran motor)	Tiap hari	24 jam	Sesuai
Kelas II	EB 25 OC 7E	2 liter (putaran motor)	Tiap hari	24 jam	Sesuai
Kelas III	6A AB D7 6B	4 liter (putaran motor)	Tiap hari	24 jam	Sesuai

BAB 5

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan pada halaman sebelumnya maka dapat di simpulkan beberapa hal, maka dapat di ambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem perancangan alat ATM-Beras dapat dibuat menggunakan RFID tag dan RFID reader sebagai objek untuk pengambilan beras. Motor DC sebagai penggerak utama liter beras, PLC Siemens S7-300 dan Arduino sebagai pengendali sistem, Modul relay 3 channel memberikan input pada PLC sebagai pemberi perintah untuk menggerakkan motor, dan data logger sebagai tempat penyimpan data, sehingga sistem dapat berfungsi sesuai dengan rancangan. Sehingga alat ini dapat mengurangi antrian saat pembagian sekbako.
2. Hasil kinerja dari alat ini mampu mengeluarkan beras dengan melakukan 3 percobaan kartu RFID tag. Kartu RFID tag pertama mengeluarkan beras 1 liter, RFID tag ke dua mengeluarkan beras 2 liter, dan kartu RFID tag ke tiga mengeluarkan beras 4 liter. Dari percobaan ini didapatkan hasil keberhasilan sistem yakni 100%.

5.2 Saran

Dari hasil skripsi ini masih terdapat beberapa kekurangan dan dimungkinkan untuk pengembangan lebih lanjut. Oleh karenanya penulis merasa perlu untuk memberi saran bahwasanya skripsi ini masih bersifat prototype, jadi butuh pengembangan pada perancangan alat ATM-Beras ini, seperti pada proses penyimpanan data yang belum menggunakan sistem *online*, dan pada tampilan *screen* yang belum menampilkan data lengkap pemilik kartu.

DAFTAR PUSTAKA

Siemens “ *S7-300 Plc Training Basic Level*”

Siemens “Modul training 3 dasar pemograman Programmable Logic Control
S7300 Siemens CPU 314c-2DP Ver 1.2”

Nataliana Decy, Taryana Nandang, Aam Ahamd M Perancangan *Prototype*
Deteksi kecepatan Kendaraan Menggunakan RFID Berbasis Mikrokontroler
Atmega 8535. *Jurusan Teknik Elektro Institut Teknologi Nasional – Bandung*

Susanto Heri, Pramana Rozeff, Mujahidin Muhammad. Perancangan Sistem
Telemetry *Wireless* Untuk Mengukur Suhu Dan Kelembaban Berbasis Arduino
Uno R3 Atmega328p Dan *Xbee Pro*, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik,
Universitas Maritim Raja Ali Haji. Jln. Politeknik, KM 24 Senggarang, Tanjung Pinang,
Indonesia

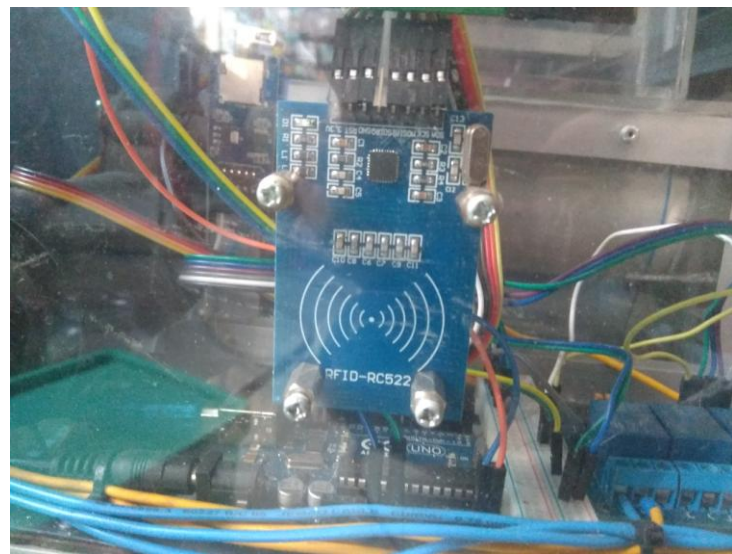
Kadir Abdul. 2014. Buku Pintar Pemograman Arduino: Tutorial mudah dan
praktis membuat perangkat elektronik berbasis arduino. MediaKom. Yogyakarta

LAMPIRAN 1

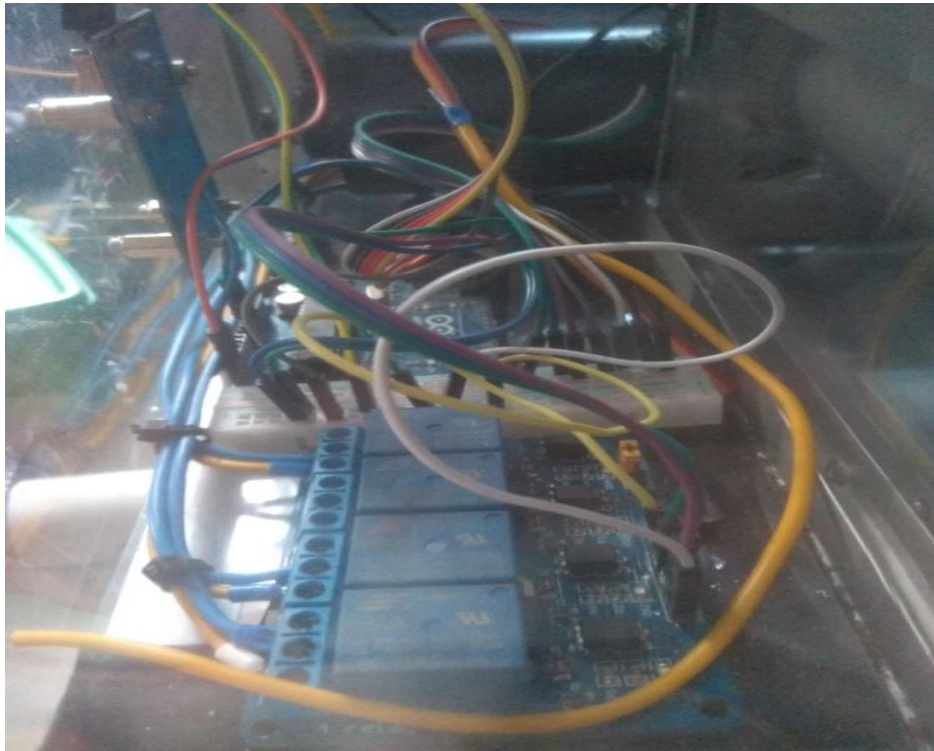
Modul PLC



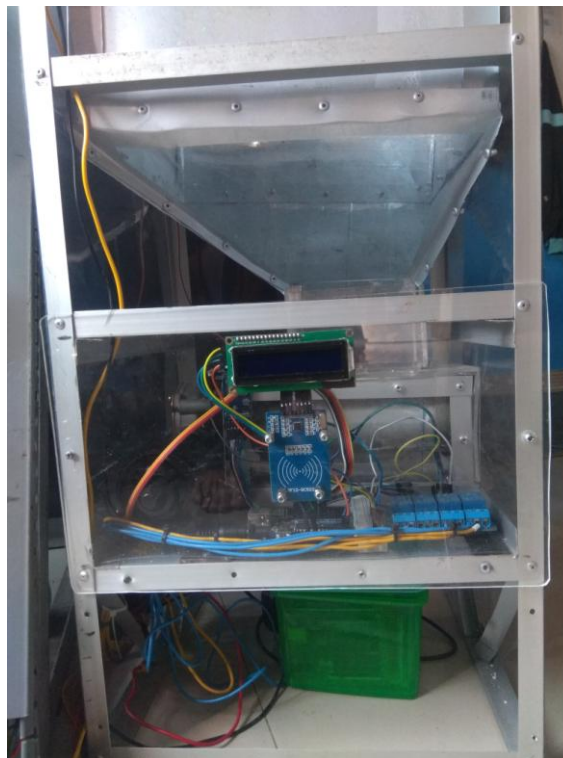
Modul RFID



Modul relay 4 channel

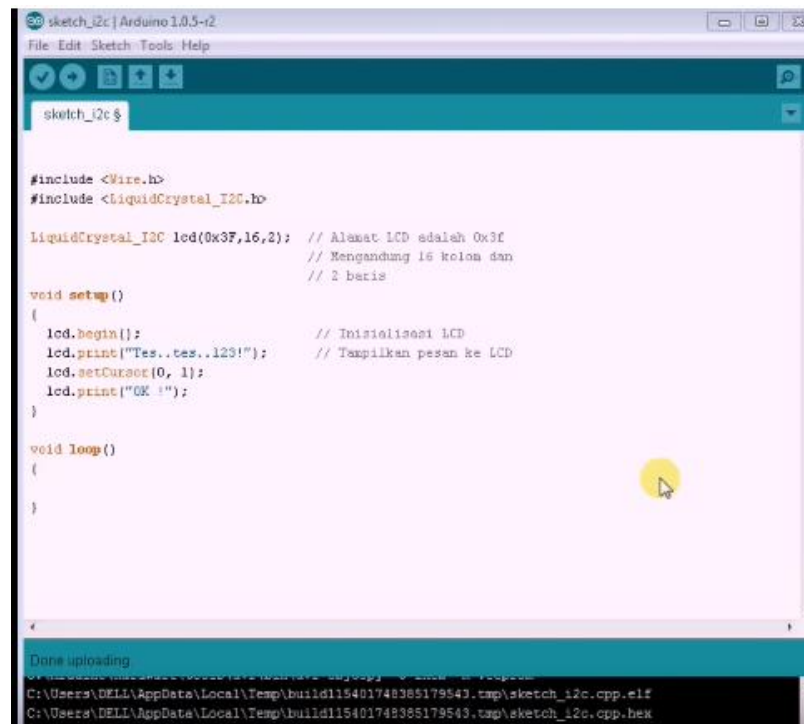


Modul perangkat Arduino Uno



LAMPIRAN 2

Program Arduino Uno



```

sketch_12c $

#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>

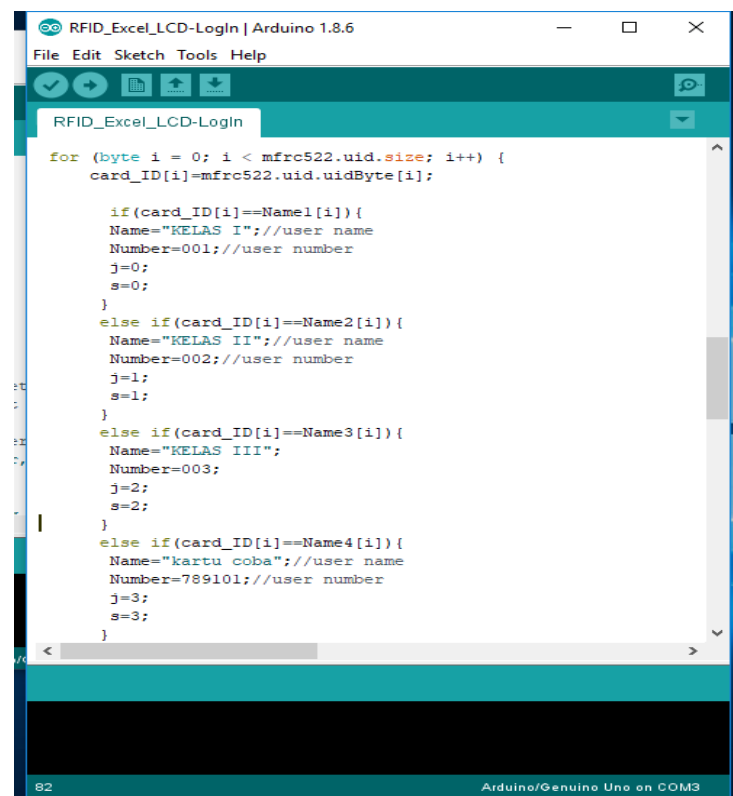
LiquidCrystal_I2C lcd(0x3F,16,2); // Alamat LCD adalah 0x3F
                                   // Mengandung 16 kolom dan
                                   // 2 baris

void setup()
{
  lcd.begin(); // Inisialisasi LCD
  lcd.print("Tes..tes..123!"); // Tampilkan pesan ke LCD
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("OK ");
}

void loop()
{
}

Done uploading
C:\Users\DELL\AppData\Local\Temp\build115401748385179543.tmp\sketch_12c.cpp.elf
C:\Users\DELL\AppData\Local\Temp\build115401748385179543.tmp\sketch_12c.cpp.hex

```



```

RFID_Excel_LCD-Login | Arduino 1.8.6
File Edit Sketch Tools Help

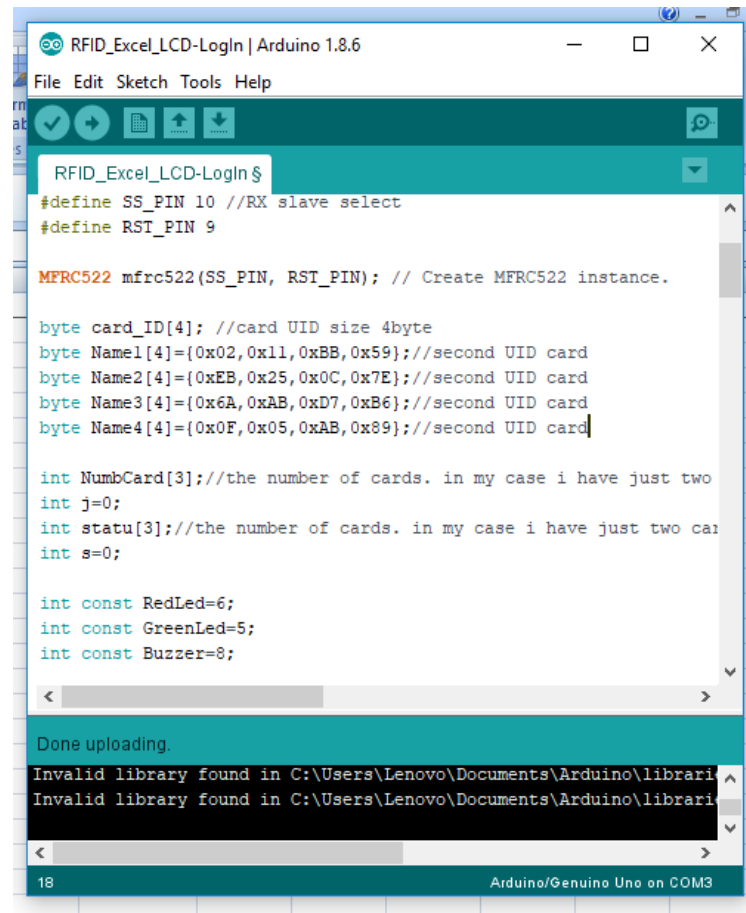
RFID_Excel_LCD-Login

for (byte i = 0; i < mfrc522.uid.size; i++) {
  card_ID[i]=mfrc522.uid.uidByte[i];

  if(card_ID[i]==Name1[i]){
    Name="KELAS I";//user name
    Number=001;//user number
    j=0;
    s=0;
  }
  else if(card_ID[i]==Name2[i]){
    Name="KELAS II";//user name
    Number=002;//user number
    j=1;
    s=1;
  }
  else if(card_ID[i]==Name3[i]){
    Name="KELAS III";
    Number=003;
    j=2;
    s=2;
  }
  else if(card_ID[i]==Name4[i]){
    Name="kartu coba";//user name
    Number=789101;//user number
    j=3;
    s=3;
  }
}

82
Arduino/Genuine Uno on COM3

```



```

RFID_Excel_LCD-Login | Arduino 1.8.6
File Edit Sketch Tools Help

RFID_Excel_LCD-Login$
#define SS_PIN 10 //RX slave select
#define RST_PIN 9

MFR522 mfr522(SS_PIN, RST_PIN); // Create MFR522 instance.

byte card_ID[4]; //card UID size 4byte
byte Name1[4]={0x02,0x11,0xBB,0x59}; //second UID card
byte Name2[4]={0xEB,0x25,0x0C,0x7E}; //second UID card
byte Name3[4]={0x6A,0xAB,0xD7,0xB6}; //second UID card
byte Name4[4]={0x0F,0x05,0xAB,0x89}; //second UID card

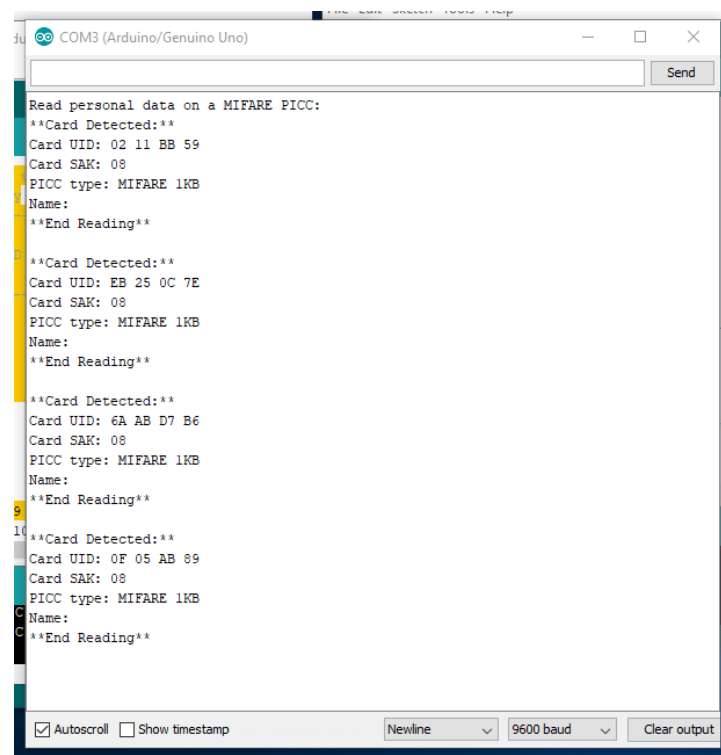
int NumbCard[3]; //the number of cards. in my case i have just two
int j=0;
int statu[3]; //the number of cards. in my case i have just two car
int s=0;

int const RedLed=6;
int const GreenLed=5;
int const Buzzer=8;

Done uploading.
Invalid library found in C:\Users\Lenovo\Documents\Arduino\librar
Invalid library found in C:\Users\Lenovo\Documents\Arduino\librar

18 Arduino/Genuino Uno on COM3

```



```

COM3 (Arduino/Genuino Uno)

Read personal data on a MIFARE PICC:
**Card Detected:**
Card UID: 02 11 BB 59
Card SAK: 08
PICC type: MIFARE 1KB
Name:
**End Reading**

**Card Detected:**
Card UID: EB 25 0C 7E
Card SAK: 08
PICC type: MIFARE 1KB
Name:
**End Reading**

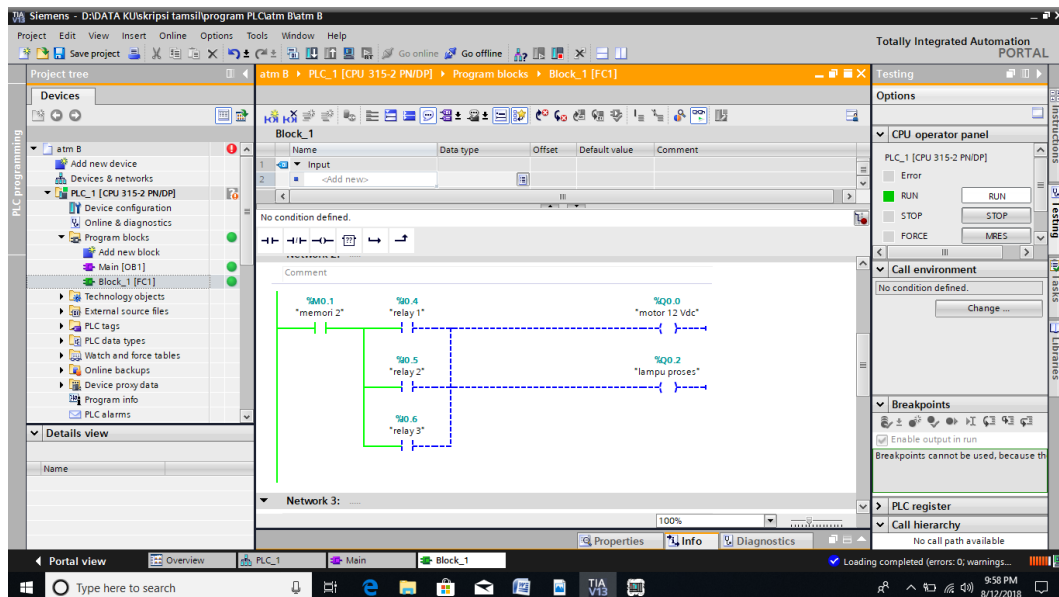
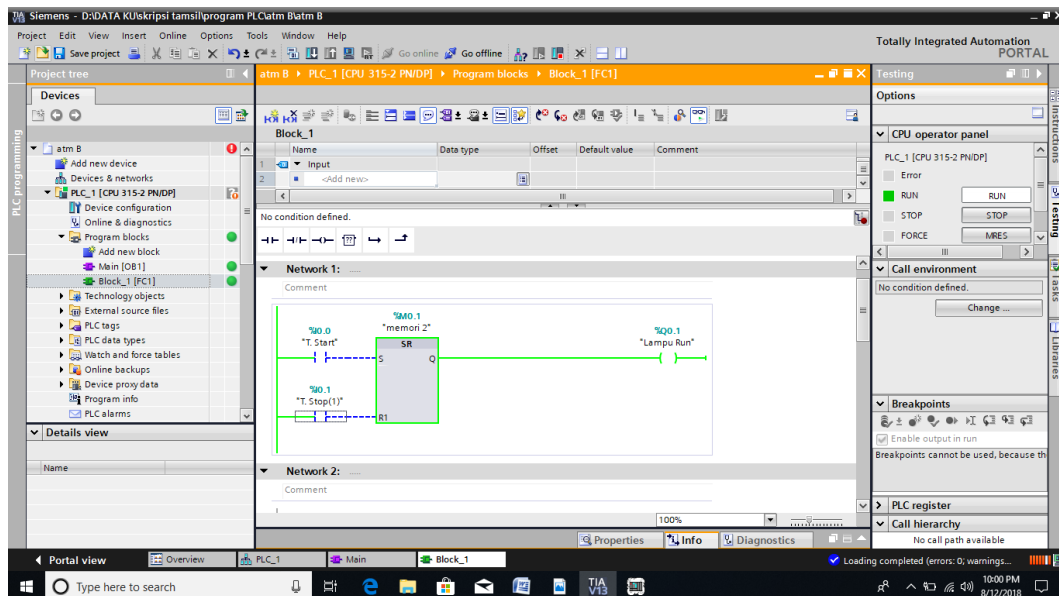
**Card Detected:**
Card UID: 6A AB D7 B6
Card SAK: 08
PICC type: MIFARE 1KB
Name:
**End Reading**

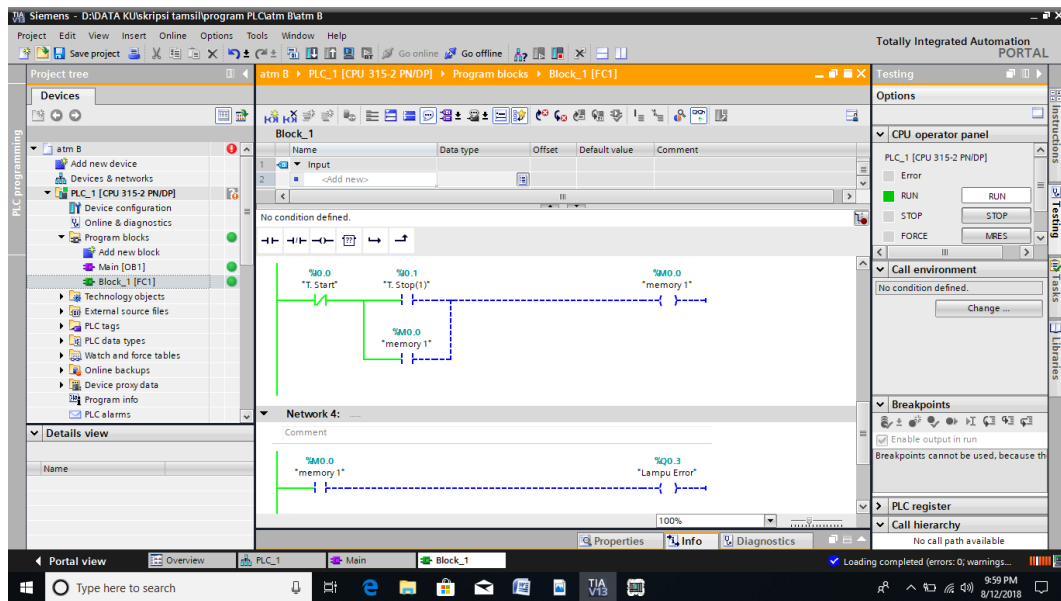
**Card Detected:**
Card UID: 0F 05 AB 89
Card SAK: 08
PICC type: MIFARE 1KB
Name:
**End Reading**

Autoscroll Show timestamp Newline 9600 baud Clear output

```

Program PLC Siemens S7-300





IMPLEMENTASI RANCANGAN ATM-BERAS MENGGUNAKAN ARDUINO UNO R3 DIP ATMEGA328P DAN PLC SIEMENS S7-300

Tamsil Hasan Nst¹ NPM. 1307220072, Solly Aryza lubis, ST. M.eng², Faisal Irsan P, ST. MT³

Mahasiswa Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik UMSU¹

Dosen Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik UMSU^{2,3}

Jl. Kapten Muchtar Basri, BA NO, 03 Medan Telp. (061) 6622400 ex, 12 Kode Pos 20238¹

Email :tamsilnasution@gmail.com

ABSTRAK

Dengan rentetan yang terjadi pada setiap pembagian sembako oleh para dermawan tidak pernah luput dari permasalahan antrian dan bahkan rebutan sembako. Dari pembagian sembako tersebut beberapa kasus mengarah pada jatuhnya korban luka-luka dan bahkan jatuh korban jiwa dalam antrian untuk mendapatkan bantuan tersebut. Rancangan ATM-Beras dibuat untuk mengefesienkan pembagian beras dengan menggunakan sensor RFID sebagai objek utama dalam pengambilan beras. Data dari RFID Tag yang terdeteksi oleh sensor RFID Reader dikonversi menjadi data digital yang kemudian dikirim dan dicacah oleh Arduino Uno sebagai pengolah data yang akan memberikan tegangan kepada modul relay 4 channel yang akan diteruskan ke PLC. Kemudian keluaran yang digunakan untuk perintah bagi masukan PLC adalah relay sebagai fungsi kerja motor DC. Berdasarkan analisa yang telah dilakukan, bahwa sistem ATM-Beras ini mampu mengeluarkan beras berdasarkan data yang tersimpan di RFID Tag, dimana RFID tag pertama mengeluarkan beras 1 liter (putaran motor), RFID tag ke dua mengeluarkan beras 2 liter (putaran motor), dan kartu RFID tag ke tiga mengeluarkan beras 4 liter (putaran motor). Dari percobaan ini didapatkan hasil keberhasilan sistem ATM-Beras berbasis PLC adalah 100%.

Kata kunci: PLC, Arduino Uno, Sensor RFID, Relay, Motor DC.

1. Latar Belakang

Seiring dengan rentetan yang terjadi pada setiap pembagian sembako oleh para dermawan tidak pernah luput dari permasalahan antrian dan bahkan rebutan sembako. Dari pembagian sembako tersebut beberapa kasus mengarah pada jatuhnya korban luka-luka dan bahkan jatuh korban jiwa dalam antrian untuk mendapatkan bantuan tersebut.

ATM (bahasa Indonesia: Anjungan Tunai Mandiri atau dalam bahasa Inggris: *Automated Teller Machine*) adalah sebuah alat elektronik yang memungkinkan nasabah bank untuk mengambil uang dan mengecek rekening tabungan mereka tanpa perlu dilayani oleh seorang "teller" manusia. Banyak ATM juga memungkinkan penyimpanan uang atau cek, transfer uang atau bahkan membeli perangko.

Pada awalnya, penggunaan teknologi ATM dilakukan untuk membantu nasabah di dalam melakukan penarikan uang tunai dimana cabang bank tersebut tidak ada. Artinya, ada tidak ada fasilitas ATM, nasabah tetap membuka rekening pada suatu bank.

Tetapi kemajuan teknologi informasi perbankan, khususnya pada ATM telah mampu membalikkan postulat seperti itu, yaitu nasabah yang akan membuka rekening pada bank, pertama sekali akan selalu menanyakan masalah fasilitas ATM, bila tidak tersedia jangan harap nasabah akan membuka rekening. Kondisi seperti ini dapat digaris bawahi bahwa nasabah lebih peduli dengan ketersediaan ATM, dibandingkan peduli untuk buka rekening pada bank tersebut. Karena nasabah pasti akan mencari bank lain yang telah memiliki fasilitas ATM.

Seperti ditulis Mary Bellis di About.com, pada tahun 1939 Simjian mematenkan satu prototipe awal ATM yang kemudian terbukti kurang sukses. Ada juga yang berpendapat, orang Skotlandia bernama James Goodfellow adalah pemegang paten paling awal (1966) ATM modern dan John D White (dari Docutel) di Amerika Serikat juga sering disebut sebagai penemu desain ATM tegak mandiri (*free standing*) pertama. Tahun 1967, John Shepherd-Barron menemukan dan memasang sebuah ATM di satu Bank Barclays di London. Setahun kemudian

(1968), Don Wetzel menemukan ATM buatan Amerika. ATM baru menjadi bagian penting perbankan mulai dekade 1980-an.

Sebuah ATM memerlukan kartu sebagai media perantara antara manusia dengan mesin. Pada sebuah kartu mempunyai garis yang dinamakan Magnetic Chip. Magnetik Chip tersebut mempunyai fungsi sebagai sensor pendeteksi identitas pemilik. Magnetic Chip sangat sensitive dengan berbagai keadaan, contohnya apabila Magnetic Chip tergesek oleh sebuah benda maka Magnetic Chip tersebut sudah kehilangan fungsinya. Karena apabila ada gesekan pada Magnetic Chip maka mesin ATM tidak bisa mendeteksi kartu ATM yang dimiliki oleh seorang pelanggan.

Dari penjelasan diatas, sebuah mesin ATM hanya bisa di nikmati oleh kaum-kaum dermawan yang mempunyai uang tabungan. Maka dari itu penulis ingin merancang sebuah alat ATM-Beras (Anjungan Tarik Mandiri Beras) yang bisa di nikmati oleh kaum darmana dan juga kaum duaafa. Alat ATM-Beras ini adalah sebagai solusi agar kaum darmawan terhindar dari sifat *Riya* dan kaum duaafa lebih nyaman dalam pengambilan sembako. Ilmu teknologi dan informasi yang berkembang pesat pada saat ini, seperti teknologi elektronika dan sistem kontrol misalnya dimana komponennya banyak diaplikasikan pada bidang teknik tenaga listrik. Kemajuan tersebut tentunya didasari oleh adanya keinginan untuk mengembangkan sistem kontrol untuk merancang sebuah ATM-Beras menggunakan Arduino Uno dan PLC Siemens.

Berdasarkan latar belakang diatas penelitian ini akan mengimplementasi rancangan ATM-Beras menggunakan Arduino Uno R3 DIP ATMEGA328P dan PLC Siemens S7-300. Pada sistem ini akan menggunakan kartu sensor RFID (*Radio Frequency Identification*) sebagai alat untuk proses pengambilan beras sembako.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Pada dunia industri otomasi, kebutuhan sistem dan kontroller yang baik, efektif dan efisien adalah sebuah keharusan. Sebagai suatu kontroller PLC (*Proramable Logic Control*) dan Arduino Uno dapat memberikan solusi yang diinginkan. PLC (*Programmable Logic Control*) dan Arduino Uno memiliki kelebihan diantaranya mudah dalam melakukan

pemograman, lebih kuat terhadap kondisi lingkungan dan mudah dalam melakukan *trouble shooting*.

1. Arduino Uno DIP ATMEGA328P Menurut Deni Dwi Yudhistra (2012) Arduino adalah pengendali mikro single-board yang bersifat *open-source*, diturunkan dari *Wiring platform*, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Hardwarenya memiliki prosesor Atmel AVR dan softwarenya memiliki bahasa pemrograman sendiri.
2. PLC merupakan sebuah alat yang digunakan untuk menggantikan rangkaian sederetan relay yang banyak dijumpai pada sistem control konvensional, dirancang untuk mengontrol suatu proses permesinan.
3. PLC Siemens S7-300 merupakan jenis PLC Siemens yang *modular*. Sehingga, penggunaanya dapat membangun suatu sistem dengan mengkombinasikan komponen-komponen atau susunan modul-modul S7-300. Komponen-komponen sistem S7-300 disusun beragam komponen *modular*.
4. RFID adalah singkatan dari Radio Frequency Identification. RFID adalah sistem identifikasi tanpa kabel yang memungkinkan pengambilan data tanpa harus bersentuhan seperti barcode dan magnetic card seperti ATM.
5. Motor DC merupakan motor listrik magnet permanen yang memerlukan suplai tegangan arus searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energy gerak mekanik. Kumparan pada motor dc disebut *stator* (bagian yang tidak berputar) dan kemudian jangkar disebut *rotor* (bagian yang berputar).
6. LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama.
7. LED adalah singkatan dari Light Emitting Diode, artinya dioda yang bisa memancarkan cahaya.
8. Sensor Ultrasonik adalah sebuah sensor yang mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik.
9. Limit switch merupakan jenis saklar yang dilengkapi kutup yang berfungsi menggantikan tombol.

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi penelitian

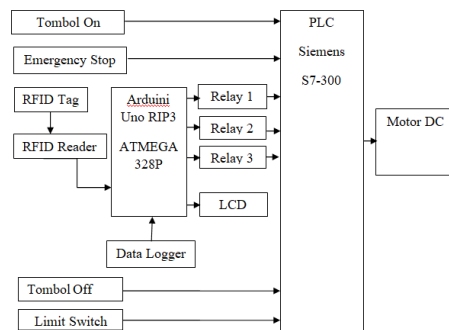
Penelitian dilaksanakan di Laboratorium kampus III Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, jalan Kapten Mukhtas Basri No.3 Glugur Darat II Medan.

3.2 Analisa Kebutuhan

Dalam Pembuatan alat ATM-Beras ini membutuhkan beberapa perangkat *hardware* dan *software*, antara lain:

3.2.1 Perancangan Hardware

Adapun perancangan *hardware* dengan menggunakan diagram blok dari sistem yang dirancang adalah seperti yang diperlihatkan pada gambar di bawah ini.



Gambar : Diagram blok sistem alat

3.2.2 Perancangan Software

Software yang digunakan dalam pembuatan penyortir barang berdasarkan berat ini antara lain:

a. Arduino

Software arduino digunakan untuk memogram Arduino agar menjalankan perintah sesuai dengan cara kerja yang kita inginkan.

b. Tia Portal 13

Software ini digunakan untuk membuat program PLC Siemens S7-300.

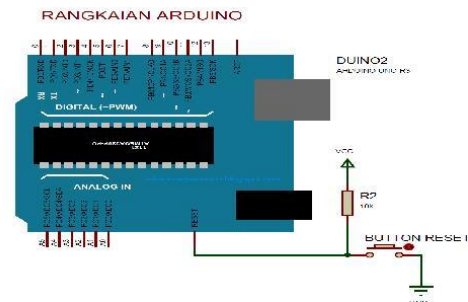
3.3 Perancangan Perangkat Keras

Pada perancangan perangkat keras ini akan dijelaskan bagaimana skematik rangkaian dari setiap blok yang sudah dijelaskan sebelumnya. Bagian – bagian perancangan perangkat keras tersebut antara lain:

3.3.1 Perancangan I/O Sistem Minimum Arduino Uno R3 ATMEGA328

Sistem minimum Arduino Uno R3 memiliki 14 pin I/O digital dan 6 pin I/O analog. Pin-pin tersebut dapat digunakan

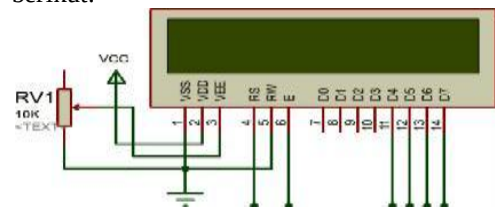
sebagai masukan dari *input* sensor RFID Reader dan, dan tampilan LCD karakter 16x2.



Gambar: Rangkaian Sistem Minimum Arduino

3.3.2 Perancangan Rangkaian LCD (Liquid Crystal Display)

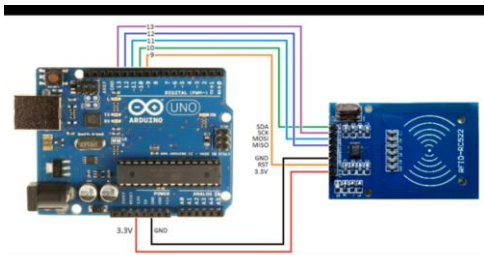
Rangkaian LCD berfungsi untuk menampilkan data berupa huruf dan angka. Rangkaian LCD dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar : Rangkaian LCD 16x2

3.3.3 Perancangan Sensor RFID

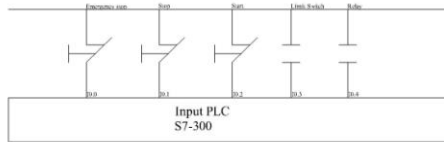
Rangkaian secara keseluruhan merupakan gabungan dari rangkaian rangkaian tiap blok yang sudah dibahas sebelumnya. Sebagai pusat kendali Arduino Uno R3 dengan IC ATMEGA328P yang memproses data input Sensor RFID-RC522 untuk dikonversikan dan data yang diperoleh ditampilkan pada layar LCD dan menjadi input pada PLC Siemens S7-300. Rangkaian keseluruhan seperti pada gambar dibawah ini.



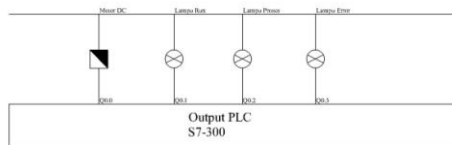
Gambar : Rangkaian FRID Reader RC-522 dengan Arduino Uno R3 ATMEGA 328P.

3.3.4 Perancangan I/O PLC Siemens S7-300 CPU 315-2DP 6ES7 317-2EK14-OABO

Pada perancangan ATM Beras menggunakan PLC Siemens S7-300 menggunakan tiga tombol untuk mengoperasikan alat ATM Beras.



Gambar : Input PLC Siemens S7-300



Gambar 3.24 Output PLC Siemens S7-300

3.3.6 Perancangan Liter Volume Beras

Perancangan liter volume beras ini, bahan yang digunakan adalah pipa berdiameter 2 inci dan penutup pipa. Dimensi total dari liter ini adalah pipa berdiameter 5,08 cm dan tinggi 10 cm. Bentuk liter ditunjukkan pada gambar 3.29 adapun bagian – bagian dari liter tersebut adalah :

1. Pipa pvc berdiameter 2 inci.
2. Penutup pipa berdiameter 2 inci.
3. Baut ukuran 12 mm.
4. Penggerak dari liter ini menggunakan Motor DC



Gambar : liter dan motor DC 12VDC.

4. ANALISA DAN HASIL PEMBAHASAN

Proses pengujian alat yang telah dikerjakan sangat menentukan berhasil tidaknya alat yang telah dikerjakan. Setelah pengujian dapat diketahui apakah alat yang telah dikerjakan mengalami kesalahan atau perlu diadakan perbaikan. Dalam setiap pengujian dilakukan dengan pengukuran yang nantinya akan digunakan untuk menganalisa *hardware* dan *software* serta komponen-komponen pendukung lainnya.

4.1 Hasil Perancangan dan Disain ATM Beras

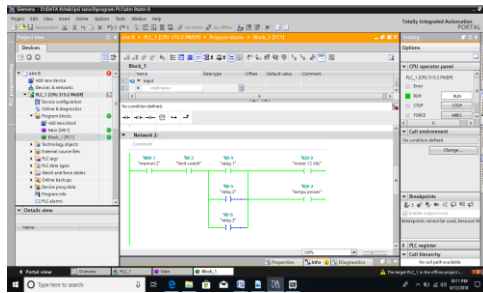
Hasil perancangan ATM-Beras dan peletakan rangkaian-rangkaian pendukung seperti Arduino Uno, Lcd, Modul Relay 4 Channel, PLC dan Lain lain seperti ditunjukkan gambar berikut ini:



Gambar : Hasil perancangan ATM-Beras

4.2 Pengujian Dan Pengukuran Pada Motor DC

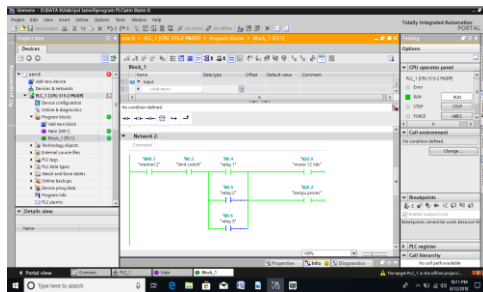
Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui berapa tegangan yang diperlukan untuk mensupply motor DC sebagai penggerak utama pada liter beras, sehingga dapat ditentukan apakah motor DC sudah dapat bekerja dengan baik sesuai dengan yang diinginkan. Dari tabel 4.1 dapat dilihat bahwa kondisi motor DC dalam keadaan baik, dimana motor DC dengan tegangan 12 Vdc mampu menggerakkan liter beras. Jika tegangan motor dc 7 Vdc, maka liter beras tidak akan berjalan dengan stabil.



Gambar : Pengujian motor DC dengan software TIA portal V13 PLC Siemens.

4.3 Pengujian Modul Relay Pada PLC Siemens S7-300

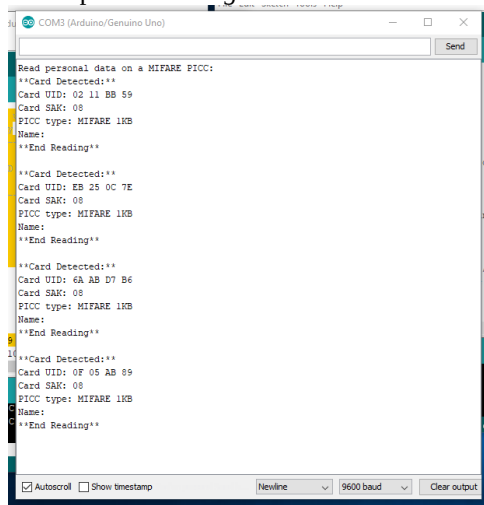
Untuk pengujian relay yaitu untuk memastikan relay dapat berfungsi dengan baik dan benar.



Gambar : kondisi limit switch NC dan relay 1 NC.

4.4 Pengujian Sensor Aktifasi RFID Tag dan RFID Reader

Pada sensor RFID Tag dan RFID Reader ini dilakukan pengujian aktifasi dan akurasi. Dengan adanya kategori kelas pada RFID tag yang berbeda, maka dengan karegori itu RFID reader membaca sinyal RFID tag sesuai dengan nomor seri yang tertera pada RFID tag.

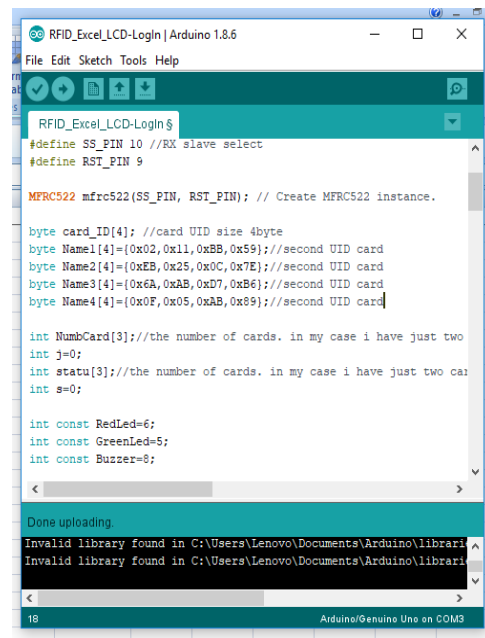


Gambar : Pengujian Aktifasi RFID Tag dan RFID Reader dengan Software Arduino Uno.

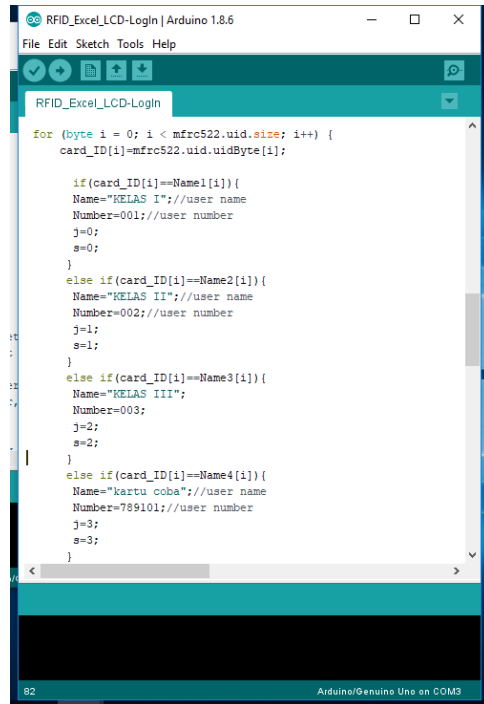
4.5 Pengujian Sistem Keseluruhan

Pengujian sistem keseluruhan untuk menguji kesesuaian percobaan dengan RFID Tag yang telah ditentukan dengan 3 kategori kelas pengujian. Dimana kelas I: kartu RFID mempunyai kapasitas kuota 100 liter, 1 liter/hari, dan waktu pengambilan beras. Kelas II: kartu RFID mempunyai kapasitas kuota 100 liter, 2 liter/hari, dan waktu pengambilan beras. Kelas III: kartu RFID mempunyai kapasitas kuota 100 liter, 4 liter/hari, dan waktu pengambilan beras.

Motor DC akan aktif jika RFID Reader membaca RFID Tag yang sesuai dengan range yang telah ditentukan. Jika RFID Tag tidak sesuai dengan range yang telah ditentukan atau tidak terdaftar maka motor DC tidak akan aktif.



Gambar : data RFID



Gambar : data pemilik kartu RFID.

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan pada halaman sebelumnya maka dapat di simpulkan beberapa hal, maka dapat di ambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem perancangan alat ATM-Beras dapat dibuat menggunakan RFID tag dan RFID reader sebagai objek untuk pengambilan beras. Motor DC sebagai penggerak utama liter beras, PLC Siemens S7-300 dan Arduino sebagai pengendali sistem, Modul relay 3 channel memberikan input pada PLC sebagai pemberi perintah untuk menggerakkan motor, dan data logger sebagai tempat penyimpan data, sehingga sistem dapat berfungsi sesuai dengan rancangan. Sehingga alat ini dapat mengurangi antrian saat pembagian sebkako.
2. Hasil kinerja dari alat ini mampu mengeluarkan beras dengan melakukan 3 percobaan kartu RFID tag. Kartu RFID tag pertama mengeluarkan beras 1 liter, RFID tag ke dua mengeluarkan beras 2 liter, dan kartu RFID tag ke tiga mengeluarkan beras 4 liter. Dari percobaan ini didapatkan hasil keberhasilan sistem yakni 100%.

5.2 Saran

Dari hasil skripsi ini masih terdapat beberapa kekurangan dan dimungkinkan untuk pengembangan lebih lanjut. Oleh karenanya penulis merasa perlu untuk memberi saran bahwasanya skripsi ini masih bersifat prototype, jadi butuh pengembangan pada perancangan alat ATM-Beras ini, seperti pada proses penyimpanan data yang belum menggunakan sistem *online*, dan pada tampilan *screen* yang belum menampilkan data lengkap pemilik kartu.

DAFTAR PUSTAKA

Siemens “S7-300 Plc Training Basic Level”
Siemens “Modul training 3 dasar pemograman Programmable Logic Control S7300 Siemens CPU 314c-2DP Ver 1.2”

Nataliana Decy, Taryana Nandang, Aam Ahamd M Perancangan *Prototype* Deteksi kecepatan Kendaraan Menggunakan RFID Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535. Jurusan Teknik Elektro Institut Teknologi Nasional – Bandung

Susanto Heri, Pramana Rozeff, Mujahidin Muhammad. Perancangan Sistem Telemetri *Wireless* Untuk Mengukur Suhu Dan Kelembaban Berbasis Arduino Uno R3 Atmega328p Dan *Xbee Pro*, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Maritim Raja Ali Haji. Jln. Politeknik, KM 24 Senggarang, Tanjung Pinang, Indonesia

Kadir Abdul. 2014. Buku Pintar Pemograman Arduino: Tutorial mudah dan praktis membuat prangkat elektronik berbasis arduino. MediaKom. Yogyakarta

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DATA DIRI PESERTA

Nama Lengkap : Tamsil Hasan Nst
Panggilan : Tamsil
Tempat, Tanggal Lahir : Pasar Latong , 17 April 1995
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Alamat Sekarang : Jl. Tuasan , Gg Bisnis, NO. 24, Sidorejo Hilir, Medan Tembung. Medan
Nomor KTP : 1221041704950001
Alamat KTP : Desa Pasar Latong, Kec. Lubuk Barung, Kab. Padang Lawas
No. Telp Rumah : -
No. HP/Telp Seluler : 081361544128
E-mail : tamsilnasution@gmail.com

RIWAYAT PENDIDIKAN

Nomor Induk Mahasiswa : 1307220072
Fakultas : Teknik
Jurusan : Teknik Elektro
Program Studi : Teknik Elektro
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Alamat Perguruan Tinggi : Jl. Kapten Muchtar Basri BA. No. 3 Medan 20238

No	Tingkat Pendidikan	Nama dan Tempat	Tahun Kelulusan
1	Sekolah Dasar	SD Impres Pasar Latong	2007
2	MTsN	MTs Negeri Sibuhuan	2010
3	SMK	SMK Negeri 1 Sibuhuan	2013
4	Melanjutkan Kuliah Di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Tahun 2013 sampai selesai.		

