



**RANCANG BANGUN STASIUN PENGISIAN BAHAN BAKAR
MINYAK SECARA MANDIRI DIKAMPUS UNIVERSITAS
PANCABUDI**

**Disusun dan diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menempuh Ujian Akhir
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada Fakultas Sains Dan Teknologi
Universitas Pembangunan Panca Budi**

SKRIPSI

OLEH :

NAMA : NETTY HERAWATI BR GINTING
NPM : 1724210306
PROGRAM STUDI : TEKNIK ELEKTRO
PEMINATAN : TEKNIK ENERGI LISTRIK

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

**RANCANG BANGUN STASIUN PENGISIAN BAHAN BAKAR
MINYAK SECARA MANDIRI DIKAMPUS UNIVERSITAS
PANCABUDI**

Disusun dan Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Ujian Akhir Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik dari Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Pembangunan Panca Budi

SKRIPSI

O L E H

NAMA : NETTY HERAWATI BR GINTING
NPM : 1724210306
PROGRAM STUDI : TEKNIK ELEKTRO
PEMINATAN : TEKNIK ENERGI LISTRIK

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I

Hamdani, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing II

Amani Darma Tarigan, S.T., M.T

Diketahui dan Disahkan Oleh:

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi



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

Ketua Program Studi

Hamdani, S.T., M.T.

PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Medan, 8 Juli 2019



Netty Herawati Br Ginting
1724210306

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Sebagai sivitas akademika Universitas Pembangunan Panca Budi, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Netty Herawati Br Ginting
NPM : 1724210306
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Sains dan Teknologi
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Panca Budi **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

RANCANG BANGUN STASIUN PENGISIAN BAHAN BAKAR MINYAK SECARA MANDIRI DIKAMPUS UNIVERSITAS PANCABUDI.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Pembangunan Panca Budi berhak menyimpan, mengalih-media/ alih-formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Medan, 7 Juli 2019

METERAI
TEMPEL
TEL
BD0ECAFF84433946F
6000
ENAM RIBU RUPIAH

Netty Herawati Br Ginting
1724210306



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI

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

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

PERMOHONAN MENGAJUKAN JUDUL SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Lengkap
 Tempat/Tgl. Lahir
 Nomor Pokok Mahasiswa
 Program Studi
 Konsentrasi

: NETTY HERAWATI BR GINTING
 : MEDAN / 25 Oktober 1992
 : 1724210306
 : Teknik Elektro
 : Teknik Energi Listrik
 : 125 SKS, IPK 3.25

Jumlah Kredit yang telah dicapai

yang ini mengajukan judul skripsi sesuai dengan bidang ilmu, dengan judul:

No.	Judul SKRIPSI	Persetujuan
1.	Rancang Bangun Stasiun Pengisian Bahan Bakar Minyak secara Mandiri di Kampus Universitas Pancabudi	<input checked="" type="checkbox"/>
2.	Rancang Bangun alat kesehatan manual dengan deliver panas	<input type="checkbox"/>
3.	Pembuatan Pemanas lampu pada Proses penetasan telur ayam	<input type="checkbox"/>

Judul yang disetujui oleh Kepala Program Studi diberikan tanda

Rektor,

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

Medan, 30 Agustus 2018
 Pemohon,

 (Netty Herawati Br Ginting)

Nomor :
 Tanggal :
 Disahkan oleh :

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

Tanggal : 21/9/18
 Disetujui oleh:
 Dosen Pembimbing I :

 (Hamdani, S-T, IU-T)

Tanggal : 25/9/18
 Disetujui oleh:
 Ka. Prodi Teknik Elektro

 (Hamdani, S.T., MT)

Tanggal : 21/9/18
 Disetujui oleh:
 Dosen Pembimbing II:

 (Amani Parma Tarigan, S.T., M.T)



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI
 Jl. Jend. Gatot Subroto Km. 4,5 Telp (061) 8455571
 website : www.pancabudi.ac.id email: unpab@pancabudi.ac.id
 Medan - Indonesia

Universitas : Universitas Pembangunan Panca Budi
 Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI
 Dosen Pembimbing I : Hamdani ST MT
 Dosen Pembimbing II : Amani Danna Tarigan ST MT
 Nama Mahasiswa : NETTY HERAWATI BR GINTING
 Jurusan/Program Studi : Teknik Elektro
 Nomor Pokok Mahasiswa : 1724210306
 Bidang Pendidikan : 51
 Judul Tugas Akhir/Skripsi : Rancang Bangun Sistem Pengisian Bahan Bakar Minyak Secara Mandiri di Kampus Universitas Panca Budi

TANGGAL	PEMBAHASAN MATERI	PARAF	KETERANGAN
20/8 - 18	Pengajian Judul		
21/9 - 18	Pembinaan Seminar proposal		
10/10 - 18	bimbingan bab 1, teori terkait dengan rancangan		
2/3 - 19	bimbingan bab 1, terkait konsep rancangan, sesuaikan dengan kondisi real alat, cara dasar & KIP		
27/15	Pengujian Kendalanya dilakukan di lapangan dalam tabung uji		

Medan, 17 Mei 2019
 Diketahui/Disetujui oleh :
 Dekan,



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



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI
 Jl. Jend. Gatot Subroto Km. 4,5 Telp (061) 8455571
 website : www.pancabudi.ac.id email: unpab@pancabudi.ac.id
 Medan - Indonesia

Universitas : Universitas Pembangunan Panca Budi
 Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI
 Pembimbing I : Prandian
 Pembimbing II : Amani Darma Tanjung ST. MT
 Nama Mahasiswa : NETTY HERAWATI BR GINTING
 Jurusan/Program Studi : Teknik Elektro
 Nomor Pokok Mahasiswa : 1724210306
 Tingkat Pendidikan : S1
 Jenis Tugas Akhir/Skripsi : Rancangan Bangun Stasiun Pengisian Bahan Bakar Minyak Secara Mandiri di Kampus Universitas Panca Budi

ANGGAL	PEMBAHASAN MATERI	PARAF	KETERANGAN
19-	- Acc Seminar Hasil		
19-	- Perbaiki Hasil penguluran		
19-	- Lengkapilah seluruh isi skripsi		
19-	- Acc Sidang		

Medan, 12 Juni 2019
 Diketahui/Disetujui oleh :
 Dekan,

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



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI

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

Universitas : Universitas Pembangunan Panca Budi
 Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI
 Dosen Pembimbing I : Hamdani ST MT
 Dosen Pembimbing II : Amani Darma Tarigan ST MT
 Nama Mahasiswa : NETTY HERAWATI BR GINTING
 Jurusan/Program Studi : Teknik Elektro
 Nomor Pokok Mahasiswa : 1724210306
 Bidang Pendidikan : SI
 Judul Tugas Akhir/Skripsi : Rancang Bangun Stasiun Pengisian Bahan Bakar Minyak Secara Mandiri di Kampus Universitas Panca Budi

TANGGAL	PEMBAHASAN MATERI	PARAF	KETERANGAN
5 Oktober '18	Acc Judul	[Signature]	
24/11/18	Revisi BAB I	[Signature]	
1/12/19	Perbaikan pemberian keterangan gambar, tabel dan melengkapi referensi	[Signature]	
1/12/19	Perbaiki pemberian sesuai pemdwan	[Signature]	
8/4/19	- Lengkapi Referensi Pemrisan	[Signature]	
9/4/19	- Beri keterangan pada flowchart	[Signature]	
15/4/19	- Lengkapi hasil pengujian alat	[Signature]	
20/4/19	- Perbaiki Gambar rangkaian	[Signature]	
2/5/19	- Acc Seminar Hasil	[Signature]	

Medan, 24 November 2018

Diketahui/Disetujui oleh :

Dekan,



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



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI
 Jl. Jend. Gatot Subroto Km. 4,5 Telp (061) 8455571
 website : www.pancabudi.ac.id email: unpab@pancabudi.ac.id
 Medan - Indonesia

Universitas : Universitas Pembangunan Panca Budi
 Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI
 Dosen Pembimbing I : Hamdani ST.MT
 Dosen Pembimbing II : Anam Darma Tarigan ST.MT
 Nama Mahasiswa : NETTY HERAWATI BR GINTING
 Jurusan/Program Studi : Teknik Elektro
 Nomor Pokok Mahasiswa : 1724210306
 Jenjang Pendidikan : S1
 Judul Tugas Akhir/Skripsi : Rancang Bangun Sistem Pengisian Bahan Bakar Minyak Secara Mandiri di Kampus Universitas Panca Budi

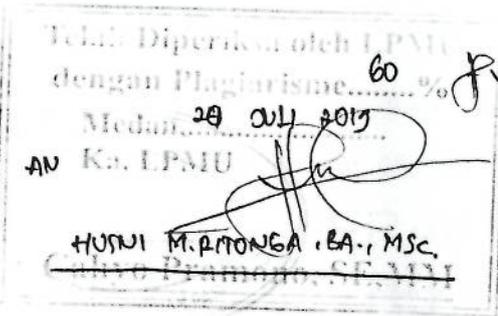
TANGGAL	PEMBAHASAN MATERI	PARAF	KETERANGAN
6/7/19	Lengkap dan perbaikan Penulisan Sesuai Standard	<i>[Signature]</i>	
10/7/19	ACC Sidang		



Medan, 06 Juli 2019
 Diketahui/Ditetujui oleh :
 Dekan,

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

Hal : Permohonan Meja Hijau



FM-BPAA-2012-041

Medan, 17 Juli 2019
Kepada Yth : Bapak/Ibu Dekan
Fakultas SAINS & TEKNOLOGI
UNPAB Medan
Di -
Tempat

Dengan hormat, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : NETTY HERAWATI BR GINTING
Tempat/Tgl. Lahir : Medan / 25 Oktober 1992
Nama Orang Tua : PENGARAPAN GINTING
N. P. M : 1724210306
Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI
Program Studi : Teknik Elektro
No. HP : 081513183635
Alamat : Jl. Besar Petumbuhan Dusun I no 65 Kec. Galang

22 JUL 2019
[Signature]

Datang bermohon kepada Bapak/Ibu untuk dapat diterima mengikuti Ujian Meja Hijau dengan judul Rancang Bangun Stasiun Pengisian Bahan Bakar Minyak secara Mandiri di Kampus Universitas Pancabudi, Selanjutnya saya menyatakan :

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

1. [102] Ujian Meja Hijau	: Rp. 800.000
2. [170] Administrasi Wisuda	: Rp. 1.500.000
3. [202] Bebas Pustaka	: Rp. 100.000
4. [221] Bebas LAB	: Rp. 5.000
Total Biaya	: Rp. 2.405.000
5. Uk. Termin genap	Rp. 750.000
	Rp. 1.655.000

Ukuran Toga : S

Diketahui dan disetujui oleh :
[Signature]
Sri Shindi Irdira, S.T.M.Sc.
Dekan Fakultas SAINS & TEKNOLOGI

Hormat saya
[Signature]
NETTY HERAWATI BR GINTING
1724210306

Catatan :

- 1. Surat permohonan ini sah dan bertaku bila ;
 - a. Telah dicap Bukti Pelunasan dari UPT Perpustakaan UNPAB Medan.
 - b. Melampirkan Bukti Pembayaran Uang Kuliah aktif semester berjalan
- 2. Dibuat Rangkap 3 (tiga), untuk - Fakultas - untuk BPAA (asli) - Mhs.ybs.



Plagiarism Detector v. 1092 - Originality Report:

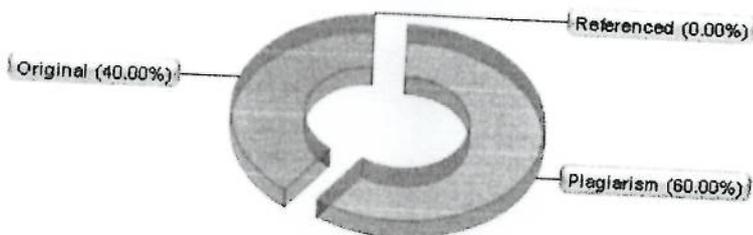
Analyzed document: 08/07/2019 11:02:53

"NETTY HERAWATI BR GINTING_1724210306_TEKNIK ELEKTRO.docx"

Licensed to: Universitas Pembangunan Panca Budi_License4



Relation chart:



Distribution graph:

Comparison Preset: Rewrite. Detected language: Indonesian

Top sources of plagiarism:

- % 29 wrds: 2513 <https://yuhardiansyahblog.wordpress.com/blog/>
- % 29 wrds: 2513 <https://yuhardiansyahblog.wordpress.com/blog/>
- % 23 wrds: 2041 <https://anishayf.wordpress.com/2017/12/22/perbandingan-antar-arduino/>

[Show other Sources:]

Processed resources details:

189 - Ok / 27 - Failed

[Show other Sources:]

Important notes:

Wikipedia:

Google Books:

Ghostwriting services:

Anti-cheating:

[not detected]

[not detected]

[not detected]

[not detected]



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

KARTU BEBAS PRAKTIKUM

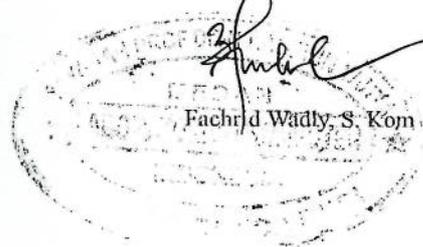
Yang bertanda tangan dibawah ini Ka. Laboratorium Komputer dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : NETTY HERAWATI BR GINTING
N.P.M. : 1724210306
Tingkat/Semester : Akhir
Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI
Jurusan/Prodi : Teknik Elektro

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

Medan, 20 Juli 2019

A. Ka. Laboratorium



Fachrud Wadly S. Kom

**Rancang Bangun Stasiun Pengisian Bahan Bakar Minyak Secara Mandiri
Dikampus Universitas Pancabudi**

Netty Herawati Br Ginting

Hamdani

Amani Darma Tarigan

Universitas Pembangunan Panca Budi

ABSTRAK

Telah dirancang alat stasiun pengisian bahan bakar minyak secara mandiri dikampus pancabudi, dimana alat tersebut dapat digunakan tanpa adanya operator yang membantu sehingga pengguna dapat mengisi sendiri. Alat tersebut dapat melakukan pengisian bahan bakar minyak dengan menggunakan ID Card e-KTP, dimana ID Card e-KTP telah di daftarkan ID nya kedalam program dan penginputan saldo secara manual pada program. RFID RC522 berfungsi untuk menscan e-KTP yg telah terdaftar dan akan dipandu proses pengisian pada LCD dan Selanjutnya dengan menggunakan keypad pengguna akan menginput jumlah volume atau rupiah yang dibutuhkan. Pompa akan bekerja sesuai dengan data yang di terima dan akan mengisi tangki hingga selesai.

Kata kunci : Arduino AT Mega 2560, e-KTP, RFID RC522, Motor AC (Pompa), Keypad, LCD.

Mahasiswa Program Studi Teknik Elektro : gintingnetty@gmail.com

Dosen Program Studi Teknik Elektro

***Designing an Independent Oil Fuel Filling Station at the Pancabudi
University Campus***

Netty Herawati Br Ginting

Hamdani

Amani Darma Tarigan

University of Pembangunan Panca Budi

ABSTRACT

An oil refueling station tool has been designed independently in the Pancabudi campus, where the tool can be used without an operator who helps so that users can fill themselves. The tool can do refueling using the e-KTP ID Card, where the e-KTP ID Card has been registered in the program and balance input manually on the program. The RFID RC522 serves to scan e-KTPs that have been registered and will be guided by the charging process on the LCD and then by using the keypad the user will input the amount of volume or rupiah needed. The pump will work according to the data received and will fill the tank until it's finished.

Keyword : Arduino AT Mega 2560, e-KTP, RFID RC522, AC Motor (Pump), Keypad, LCD.

Student of Electrical Engineering: gintingnetty@gmail.com

Lecture of Electrical Engineering

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmatNya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan baik.

Skripsi ini berjudul **“Rancang Bangun Stasiun Pengisian Bahan Bakar Minyak Mandiri Secara Mandiri Dikampus Universitas Pancabudi”**. Penulis memahami bahwa dalam penulisan tugas akhir ini kurang dari apa yang diharapkan sehingga penulis meminta kritik dan saran yang bersifat konstruktif kepada pembaca. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banya terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua yang sangat Penulis hormati dan sayangi yang selalu memberikan seluruh kasih sayang, doa dan pengorbanan terhadap pendidikan Penulis hingga saat ini.
2. Bapak Dr.H.M.Isa Indrawan, SE, MM Selaku Rektor Universitas Pembangunan Panca Budi.
3. Ibu Sri Shindi Indira, ST, M.Sc Selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi.
4. Bapak Hamdani, ST, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Pembangunan Panca Budi dan sebagai Pembimbing I Skripsi.
5. Bapak Amani Darma Tarigan, ST.MT selaku Dosen Pembimbing II Skripsi.
6. Seluruh Dosen dan staf pengajar jurusan Teknik Elektro yang telah mendidik penulis selama menjalankan masa perkuliahan.
7. Kepada teman seperjuangan Penulis yaitu Anastasia, Farah dan Saroh.

8. Kepada teman saya Lia Elvita, Regina Simamora, Novianty Pelawi, Nami Valentina.
9. Kepada Keluarga saya Deddi Chandra Ginting, Ayu Lestari Surbakti, Raina Syalomika Ginting, Betty Herawati Br Ginting.
10. Seluruh teman-teman sekelas stambuk 2017 yang banyak membantu penulis sewaktu masa perkuliahan.

Saya sangat berharap skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat khususnya bagi penulis dan pengembangan dunia pendidikan terutama dalam bidang teknik elektro dan atas saran serta kritikan yang bersifat kondusif saya ucapkan terima kasih. Demikianlah kata pengantar tugas akhir ini saya perbuat atas segala kekurangan, saya mohon maaf, semoga kita semua selalu dalam kesehatan dalam menjalankan aktivitas sehari-hari, Amin.

Medan, 17 Mei 2019

(NETTY HERAWATI BR GINTING)

1724210306

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Metode Penelitian	3
1.7 Sistematika Penulisan	5
BAB 2 DASAR TEORI	6
2.1 <i>Mircontroller</i>	6
2.2.1 Arduino Mega 2560	8
2.2 Keypad 4 x 4	18
2.3 LCD.....	21
2.3.1 Arduino Mega 2560	23
2.3.2 Deskripsi Pin LCD.....	24
2.4 RFID	26
2.5 e-KTP	31
2.6 Motor AC (Pompa)	33
BAB 3 PERANCANGAN DAN REALISASI SISTEM	39
3.1 Tujuan Perancangan.....	39
3.2 Perancangan Perangkat Keras.....	40
3.2.1 Rangkaian Arduino ATMEGA 2560	40
3.2.2 Rangkaian RFID RC522	42
3.2.3 Rangkaian Keypad 4 x 4	42
3.2.4 Rangkaian LCD.....	44

3.2.5 Pompa.....	46
3.2.6 Rangkaian Keseluruhan	47
3.3 Perancangan Perangkat Lunak.....	47
3.4 Proses Pendaftaran ID e-KTP Pada Arduino	49
BAB 4 PENGUJIAN DAN ANALISIS.....	52
4.1 Pendahuluan.....	52
4.2 Hasil Pengujian Alat dan Analisa	52
4.2.1 Hasil Pengujian Alat.....	52
4.2.2 Analisa Data.....	55
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	56
5.1 Kesimpulan	61
5.2 Saran	61

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini perkembangan Teknologi semakin berkembang dengan pesat dikarenakan kebutuhan masyarakat yang ingin melakukan pekerjaan semakin instan. Manusia dalam hakekatnya ingin melakukan pekerjaan dengan cepat dan tidak ribet yang bersifat mandiri.

Pada zaman sekarang sistem pembayaran semakin canggih, misalnya pada saat ketika menaiki kendaraan umum contohnya Busway, kereta api dan masuk jalan tol di dikota-kota besar. Masyarakat sudah di sosialisasikan dengan metode pembayaran e-money sehingga mempermudah masyarakat dalam proses transaksi. Masyarakat tidak perlu antri dalam waktu yang lama karena proses nya sudah semakin praktis dan cepat. Adakala masyarakat kurang mengerti dan memahami pada proses kerjanya namun semakin berjalannya waktu masyarakat semakin menikmati proses kerjanya dan merasakan manfaatnya.

SPBU (Stasiun Pengisian Bahan-bakar Umum) merupakan suatu sarana yang sangat diperlukan sebagai salah satu pendukung dalam kehidupan sehari-hari karena hampir disemua aspek kegiatan memerlukan sarana transportasi yang sangat tergantung pada Bahan Bakar minyak (BBM) seperti premium. Untuk memenuhi ketergantungan kendaraan bermotor akan pasokan bahan bakar, maka dibangun lah suatu sarana penunjang yang berupa pom bensin yang berfungsi sebagai pemberi supply BBM kepada masyarakat selaku

konsumen agar sarana transportasi yang digunakan dapat berjalan sesuai fungsinya dengan terpenuhi kebutuhannya akan BBM.

Dikarenakan semakin banyaknya pengguna kendaraan di zaman ini mengakibatkan tingkat kebutuhan bahan bakar sangat tinggi. Untuk menanggulangi kondisi tersebut maka beberapa SPBU menambah mesin pompa minyak dan juga menambah operator untuk proses pengisian bahan bakar dan pembayaran pada setiap pompa minyak. Namun hal tersebut membutuhkan sumber daya manusia yang cukup banyak dan untuk itu biaya yang dibutuhkan semakin besar.

Sehingga dengan kondisi yang terjadi, maka penulis merancang sebuah system pengisian bahan bakar yang dapat bekerja secara mandiri dengan judul “**Rancang Bangun Stasiun Pengisian Bahan Bakar Minyak Secara Mandiri Di kampus Universitas Pancabudi**”.

1.2 Rumusan Masalah

Mengacu pada permasalahan yang diuraikan pada latar belakang, maka rumusan masalah dapat ditekankan pada :

1. Bagaimana merancang system pembayaran mandiri menggunakan e-money pada SPBU mini di kampus pancabudi ?
2. Bagaimana mengimplementasikan arduino sebagai system kendali pada proses pembayaran mandiri menggunakan e-money yang digunakan adalah e-Ktp ?

1.3 Batasan Masalah

Mengingat system yang dibahas mempunyai cakupan yang begitu luas, maka penulis membuat sebuah batasan masalah sebagai berikut:

1. Tidak membahas proses pengisian saldo pada e-money.
2. System database e-money yang dirancang dengan bentuk skala prototype pada beberapa user.
3. Tidak membahas secara detail bahasa pemrograman.

1.4 Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini yaitu:

1. Untuk merancang system pembayaran mandiri menggunakan e-money pada SPBU mini di kampus pancabudi.
2. mengimplementasikan arduino sebagai system kendali pada proses pembayaran mandiri menggunakan e-money (e-KTP).

1.5 Manfaat Penulisan

Adapun manfaat pada tugas akhir ini yaitu :

1. Memandirikan user pengguna pada saat proses pengisian bahan bakar.
2. Menambah edukasi mengenai system e-money(e-KTP) pada penulis dan pembaca.

1.6 Metode Penelitian

Didalam memenuhi dan melengkapi data-data yang diperlukan untuk memperkuat penulisan skripsi ini, penulis melakukan berbagai macam metode, antara lain :

1. Studi Literature

Yakni degan mempelajari buku referensi, informasi dari media cetak dan internet dan bahan kulia yang mendukung tentang judul yang diteliti.

2. Studi Bimbingan

Yakni dengan berdiskusi langsung dengan dosen pembimbing yang telah ditunjuk dan dosen-dosen jurusan elektro yang berkaitan dengan judul yang diteliti selama penelitian skripsi ini berlangsung.

3. Diskusi (Sharing)

Yakni mengadakan diskusi langsung dengan sesama mahasiswa ataupun alumni yang memahami tentang bahan yang diteliti oleh penulis.

4. Pengambilan Data

Yakni dengan melakukan penelitian pada Stasiun Pengisian Bahan Bakar Minyak Secara Mandiri Dikampus Universitas Pancabudi.

1.7 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah pembahasan penyusunan Skripsi ini, maka penulis membuat sistematika dengan urutan sebagai berikut.

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang alasan pemilihan judul, permasalahan, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Bab ini menjelaskan tentang kajian teori-teori yang mendukung dalam pembahasan bab selanjutnya.

BAB 3 PERANCANGAN DAN REALISASI SISTEM

Bab ini berisi tentang pembahasan tatacara kerja system pengisian bahan bakar mini, akan yang digunakan maupun aplikasi yang dibutuhkan untuk melihat hasil system kerja pengisian bahan bakar mini.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisikan tentang hasil Pengujian dan pembahasan sistem menjelaskan tentang cara pengujian menganalisa sistem.

BAB 5 PENUTUP

Berisikan tentang kesimpulan dan saran yang merupakan rangkuman dari seluruh pembahasan.

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1 Mikrocontroller

Microcontroller adalah sebuah sistem komputer fungsional dalam sebuah chip. Di dalamnya terkandung sebuah inti prosesor, memori (sejumlah kecil RAM, memori program, atau keduanya), dan perlengkapan input output. Dengan kata lain, Microcontroller adalah suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus, cara kerja microcontroller sebenarnya membaca dan menulis data. Sekedar contoh, bayangkan diri Anda saat mulai belajar membaca dan menulis, ketika Anda sudah bisa melakukan hal itu Anda bisa membaca tulisan apapun baik buku, cerpen, artikel dan sebagainya, dan Andapun bisa pula menulis hal-hal sebaliknya. Begitu pula jika Anda sudah mahir membaca dan menulis data maka Anda dapat membuat program untuk membuat suatu sistem pengaturan otomatis menggunakan microcontroller sesuai keinginan Anda. Microcontroller merupakan komputer didalam chip yang digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik, yang menekankan efisiensi dan efektifitas biaya. Secara harfiahnya bisa disebut “pengendali kecil” dimana sebuah sistem elektronik yang sebelumnya banyak memerlukan komponen-komponen pendukung seperti IC TTL dan CMOS dapat direduksi/diperkecil dan akhirnya terpusat serta dikendalikan oleh microcontroller ini.

Microcontroller digunakan dalam produk dan alat yang dikendalikan secara otomatis, seperti sistem kontrol mesin, remote control, mesin kantor, peralatan rumah

tangga, alat berat, dan mainan. Dengan mengurangi ukuran, biaya, dan konsumsi tenaga dibandingkan dengan mendesain menggunakan mikroprosesor memori, dan alat input output yang terpisah, kehadiran mikrokontroler membuat kontrol elektrik untuk berbagai proses menjadi lebih ekonomis. Dengan penggunaan microcontroller ini maka :

1. Sistem elektronik akan menjadi lebih ringkas
2. Rancang bangun sistem elektronik akan lebih cepat karena sebagian besar dari sistem adalah perangkat lunak yang mudah dimodifikasi
3. Pencarian gangguan lebih mudah ditelusuri karena sistemnya yang kompak

Agar sebuah mikrokontroler dapat berfungsi, maka microcontroller tersebut memerlukan komponen eksternal yang kemudian disebut dengan sistem minimum. Untuk membuat sistem minimal paling tidak dibutuhkan sistem clock dan reset, walaupun pada beberapa microcontroller sudah menyediakan sistem clock internal, sehingga tanpa rangkaian eksternal pun microcontroller sudah beroperasi.

Jenis-Jenis Papan Arduino

Saat ini bermacam-macam bentuk papan Arduino yang disesuaikan dengan peruntukannya seperti diperlihatkan berikut ini :

1. Arduino USB

Menggunakan USB sebagai antar muka pemrograman atau komunikasi komputer. Contoh Arduino Uno, Arduino Duemilanove, Arduino Diecimia, Arduino NG Rev.C, Arduino NG (Nouva Generazione), Arduino Extreme dan Arduino Extream v2, Arduino USB dan Arduino Usb v2.0.

2. Arduino Serial

Menggunakan RS232 sebagai antar muka pemrograman atau komunikasi komputer.

Contohnya adalah Arduino serial dan arduino serial v2.0.

3. Arduino Mega

Papan arduino dengan spesifikasi yang lebih tinggi, dilengkapi tambahan pin digital, pin analog, port serial dan sebagainya. Contohnya Arduino mega dan arduino mega 2560.

4. Arduino FIO

Arduino Fio ditujukan untuk penggunaan nirkabel.

5. Arduino Lilypad

Papan dengan bentuk yang melingkar. Contoh: Lilypad Arduino 00, Lilypad Arduino 01, Lilypad Arduino 02, Lilypad Arduino 03, Lilypad Arduino 04.

6. Arduino BT (bluetooth)

Arduino BT mengandung modul bluetooth untuk komunikasi nirkabel.

7. Arduino Mini dan Arduino Nano

Papan berbentuk kompak dan digunakan bersama breadboard. Contoh : Arduino nano 3.0, Arduino nano 2.x , arduino mini 04, Arduino mini 03, arduino stamp 02.

2.1.1 Arduino Mega 2560

Arduino Mega 2560 adalah papan microcontroller berbasis Atmega 2560. Arduino Mega 2560 seperti gambar 2.1 memiliki 54 pin digital input / output, dimana 15 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 16 pin sebagai input analog, dan 4 pin sebagai UART (port serial hardware), 16 MHz kristal osilator, koneksi USB, jack power, header ICSP, dan tombol reset. Ini semua yang diperlukan untuk mendukung microcontroller.

Cukup dengan menghubungkannya ke komputer melalui kabel USB atau power dihubungkan dengan adaptor AC – DC atau baterai untuk mulai mengaktifkannya. Arduino Mega 2560 kompatibel dengan sebagian besar shield yang dirancang untuk Arduino Duemilanove atau Arduino Diecimila. Arduino Mega 2560 adalah versi terbaru yang menggantikan versi Arduino Mega.

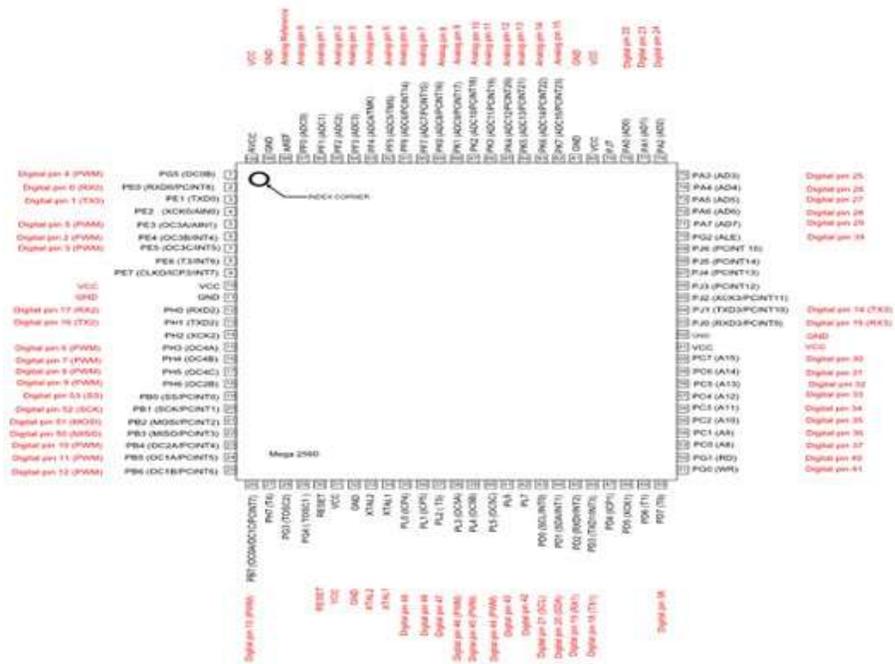
Arduino Mega 2560 berbeda dari papan sebelumnya, karena versi terbaru sudah tidak menggunakan chip driver FTDI USB-to-serial. Tapi, menggunakan chip Atmega 16U2 (Atmega 8U2 pada papan Revisi 1 dan Revisi 2) yang diprogram sebagai konverter USB-to-serial. Arduino Mega 2560 Revisi 2 memiliki resistor penarik jalur HWB 8U2 ke Ground, sehingga lebih mudah untuk dimasukkan ke dalam mode DFU.

Arduino Mega 2560 Revisi 3 memiliki fitur-fitur baru berikut:

1. Pinout : Ditambahkan pin SDA dan pin SCL yang dekat dengan pin AREF dan dua pin baru lainnya ditempatkan dekat dengan pin RESET, IOREF memungkinkan shield untuk beradaptasi dengan tegangan yang tersedia pada papan. Di masa depan, shield akan kompatibel baik dengan papan yang menggunakan AVR yang beroperasi dengan 5 Volt dan dengan Arduino Due yang beroperasi dengan tegangan 3.3 Volt. Dan ada dua pin yang tidak terhubung, yang disediakan untuk tujuan masa depan.
2. Sirkuit RESET.
3. *Chip* ATmega16U2 menggantikan chip Atmega 8U2.



Gambar 2.1 Board Arduino Mega 2560 Tampak Depan (Yuhardiansyah,2016)



Gambar 2.2 Pemetaan Pin ATmega 2560 (Yuhardiansyah,2016)

Tabel 2.1 Spesifikasi dari Arduino Mega 2560

<i>Microcontroller</i>	ATmega 2560
Tegangan Operasi	5V
<i>Inputvoltage</i> (disarankan)	7-12V
<i>InputVoltage</i> (limit)	6-20V
Jumlah pin I/O digital	54 (15 pin digunakan sebagai <i>output</i> PWM)
Jumlah pin <i>input</i> analog	16
Arus DC tiap pin I/O	40 mA
Arus DC untuk pin 3.3V	50 mA
<i>Flash Memory</i>	256 KB (8 KB digunakan untuk <i>bootloader</i>)
SRAM	8 KB
EEPROM	4 KB
<i>Clock Speed</i>	16 Hz

Sumber : <https://yuhardiansyahblog.wordpress.com/2016/06/25/arduino-mega-2560-rev-3/>

Adapun aspek bagian dari Arduino AT Mega 2560 dalam menunjang rangkaian yaitu:

1. Adapun Daya (Power)

Arduino Mega dapat diaktifkan melalui koneksi USB atau dengan catu daya eksternal. Sumber daya dipilih secara otomatis. Sumber daya eksternal (non-USB) dapat berasal baik dari adaptor AC-DC atau baterai. Adaptor dapat dihubungkan dengan mencolokkan steker 2,1 mm yang bagian tengahnya terminal positif ke ke

jack sumber tegangan pada papan. Jika tegangan berasal dari baterai dapat langsung dihubungkan melalui header pin Gnd dan pin Vin dari konektor POWER.

Papan Arduino ATmega 2560 dapat beroperasi dengan pasokan daya eksternal 6 Volt sampai 20 volt. Jika diberi tegangan kurang dari 7 Volt, maka, pin 5 Volt mungkin akan menghasilkan tegangan kurang dari 5 Volt dan ini akan membuat papan menjadi tidak stabil. Jika sumber tegangan menggunakan lebih dari 12 Volt, regulator tegangan akan mengalami panas berlebihan dan bisa merusak papan. Rentang sumber tegangan yang dianjurkan adalah 7 Volt sampai 12 Volt.

Pin tegangan yang tersedia pada papan Arduino adalah sebagai berikut:

1. VIN: Adalah input tegangan untuk papan Arduino ketika menggunakan sumber daya eksternal (sebagai 'saingan' tegangan 5 Volt dari koneksi USB atau sumber daya ter-regulator lainnya). Anda dapat memberikan tegangan melalui pin ini, atau jika memasok tegangan untuk papan melalui jack power, kita bisa mengakses/mengambil tegangan melalui pin ini.
2. 5V: Sebuah pin yang mengeluarkan tegangan ter-regulator 5 Volt, dari pin ini tegangan sudah diatur (ter-regulator) dari regulator yang tersedia (built-in) pada papan. Arduino dapat diaktifkan dengan sumber daya baik berasal dari jack power DC (7-12 Volt), konektor USB (5 Volt), atau pin VIN pada board (7-12 Volt). Memberikan tegangan melalui pin 5V atau 3,3V secara langsung tanpa melewati regulator dapat merusak papan Arduino.
3. 3V3: Sebuah pin yang menghasilkan tegangan 3,3 Volt. Tegangan ini dihasilkan oleh regulator yang terdapat pada papan (on-board). Arus maksimum yang dihasilkan adalah 50 mA.

4. GND: Pin Ground atau Massa.
5. IOREF: Pin ini pada papan Arduino berfungsi untuk memberikan referensi tegangan yang beroperasi pada microcontroller. Sebuah perisai (shield) dikonfigurasi dengan benar untuk dapat membaca pin tegangan IOREF dan memilih sumber daya yang tepat atau mengaktifkan penerjemah tegangan (voltage translator) pada output untuk bekerja pada tegangan 5 Volt atau 3,3 Volt.

2. Memori

Arduino ATmega 2560 memiliki 256 KB flash memory untuk menyimpan kode (8 KB digunakan untuk bootloader), 8 KB SRAM dan 4 KB EEPROM (yang dapat dibaca dan ditulis dengan perpustakaan EEPROM).

3. Input dan Output

Masing-masing dari 54 digital pin pada Arduino Mega dapat digunakan sebagai input atau output, menggunakan fungsi `pinMode()` , `digitalWrite()` , dan `digitalRead()`. Arduino Mega beroperasi pada tegangan 5 volt. Setiap pin dapat memberikan atau menerima arus maksimum 40 mA dan memiliki resistor pull-up internal (yang terputus secara default) sebesar 20 – 50 kilo ohms. Selain itu, beberapa pin memiliki fungsi khusus, antara lain:

1. Serial yang digunakan untuk menerima (RX) dan mengirimkan (TX) data serial TTL.

Tabel 2.2 Tabel Pin Serial RX dan TX

Nomor Pin	Nama Pin	Peta Nama Pin
2	PE0 (RXD0/PCINT8)	Digital pin 0 (RX0)
3	PE1 (TXD0)	Digital pin 1 (TX0)
12	PH0 (RXD2)	Digital pin 17 (RX2)
13	PH1 (TXD2)	Digital pin 16 (TX2)
45	PD2 (RXDI/INT2)	Digital pin 19 (RX1)
46	PD3 (TXD1/INT3)	Digital pin 18 (TX1)
63	PJ0 (RXD3/PCINT9)	Digital pin 15 (RX3)
64	PJ1 (TXD3/PCINT10)	Digital pin 14 (TX3)

Sumber : <https://yuhardiansyahblog.wordpress.com/2016/06/25/arduino-mega-2560-rev-3/>

- Eksternal Interupsi: Pin ini dapat dikonfigurasi untuk memicu sebuah interupsi pada nilai yang rendah, meningkat atau menurun, atau berubah nilai

Tabel 2.3 Tabel Pin Eksternal Interupsi

Nomor Pin	Nama Pin	Peta Nama Pin
6	PE4 (OC3B/INT4)	Digital pin 2 (PWM)
7	PE5 (OC3C/INT5)	Digital pin 3 (PWM)
43	PD0 (SCL/INT0)	Digital pin 21 (SCL)
44	PD1 (SDA/INT1)	Digital pin 20 (SDA)

45	PD2 (RXDI/INT2)	Digital pin 19 (RX1)
46	PD3 (TXD1/INT3)	Digital pin 18 (TX1)

Sumber : <https://yuhardiansyahblog.wordpress.com/2016/06/25/arduino-mega-2560-rev-3/>

3. SPI: Pin ini mendukung komunikasi SPI menggunakan SPI library. Pin SPI juga terhubung dengan header ICSP, yang secara fisik kompatibel dengan Arduino Uno, Arduino Duemilanove dan Arduino Diecimila.

Tabel 2.4 Tabel Pin SPI

Nomor Pin	Nama Pin	Peta Nama Pin
19	PB0 (SS/PCINT0)	Digital pin 53 (SS)
20	PB1 (SCK/PCINT1)	Digital pin 52 (SCK)
21	PB2 (MOSI/PCINT2)	Digital pin 51 (MOSI)
22	PB3 (MISO/PCINT3)	Digital pin 50 (MISO)

Sumber : <https://yuhardiansyahblog.wordpress.com/2016/06/25/arduino-mega-2560-rev-3/>

4. LED: Pin 13. Tersedia secara built-in pada papan Arduino ATmega LED terhubung ke pin digital 13. Ketika pin diset bernilai HIGH, maka LED menyala (ON), dan ketika pin diset bernilai LOW, maka LED padam (OFF).
5. TWI: Pin 20 (SDA) dan pin 21 (SCL). Yang mendukung komunikasi TWI menggunakan Wire library. Perhatikan bahwa pin ini tidak di lokasi yang sama dengan pin TWI pada Arduino Duemilanove atau Arduino Diecimila.

Arduino Mega 2560 memiliki 16 pin sebagai analog input, yang masing-masing menyediakan resolusi 10 bit (yaitu 1024 nilai yang berbeda). Secara default pin ini dapat diukur/diatur dari mulai Ground sampai dengan 5 Volt, juga memungkinkan untuk mengubah titik jangkauan tertinggi atau terendah mereka menggunakan pin AREF dan fungsi Analog Reference().

Ada beberapa pin lainnya yang tersedia, antara lain:

1. AREF: Referensi tegangan untuk input Digunakan dengan fungsi Analog Reference().
2. RESET: Jalur LOW ini digunakan untuk me-reset (menghidupkan ulang) microcontroller. Jalur ini biasanya digunakan untuk menambahkan tombol reset pada shield yang menghalangi papan utama Arduino.

4. Komunikasi

Arduino Mega 2560 memiliki sejumlah fasilitas untuk berkomunikasi dengan komputer, dengan Arduino lain, atau dengan microcontroller lainnya. Arduino ATmega 328 menyediakan 4 hardware komunikasi serial UART TTL (5 Volt). Sebuah chip ATmega 16U2 (ATmega 8U2 pada papan Revisi 1 dan Revisi 2) yang terdapat pada papan digunakan sebagai media komunikasi serial melalui USB dan muncul sebagai COM Port Virtual (pada Device komputer) untuk berkomunikasi dengan perangkat lunak pada komputer, untuk sistem operasi Windows masih tetap memerlukan file inf, tetapi untuk sistem operasi OS X dan Linux akan mengenali papan sebagai port COM secara otomatis. Perangkat lunak Arduino termasuk didalamnya serial monitor memungkinkan data tekstual sederhana dikirim ke dan dari

papan Arduino. LED RX dan TX yang tersedia pada papan akan berkedip ketika data sedang dikirim atau diterima melalui chip USB-to-serial yang terhubung melalui USB komputer (tetapi tidak untuk komunikasi serial seperti pada pin 0 dan 1). Sebuah Software Serial library memungkinkan untuk komunikasi serial pada salah satu pin digital Mega 2560. ATmega 2560 juga mendukung komunikasi TWI dan SPI. Perangkat lunak Arduino termasuk Wirelibrary digunakan untuk menyederhanakan penggunaan bus TWI. Untuk komunikasi SPI, menggunakan SPI library.

5. Reset Otomatis

Daripada menekan tombol reset sebelum upload, Arduino Mega 2560 didesain dengan cara yang memungkinkan Anda untuk me-reset melalui perangkat lunak yang berjalan pada komputer yang terhubung. Salah satu jalur kontrol hardware (DTR) mengalir dari ATmega 8U2 / 16U2 dan terhubung ke jalur reset dari ATmega 2560 melalui kapasitor 100 nanofarad. Bila jalur ini di-set rendah / low, jalur resetdrop cukup lama untuk me-reset chip. Perangkat lunak Arduino menggunakan kemampuan ini untuk memungkinkan Anda meng-upload kode dengan hanya menekan tombol upload pada perangkat lunak Arduino. Ini berarti bahwa bootloader memiliki rentang waktu yang lebih pendek, seperti menurunkan DTR dapat terkoordinasi (berjalan beriringan) dengan dimulainya upload. Pengaturan ini juga memiliki implikasi lain. Ketika Mega 2560 terhubung dengan komputer yang menggunakan sistem operasi Mac OS X atau Linux, papan Arduino akan di-reset setiap kali dihubungkan dengan software komputer (melalui USB). Dan setengah detik kemudian atau lebih, bootloader berjalan pada papan Mega 2560. Proses reset melalui program ini digunakan untuk mengabaikan data yang cacat (yaitu apapun selain meng-upload kode baru), ia akan memotong dan

membuang beberapa byte pertama dari data yang dikirim ke papan setelah sambungan dibuka. Jika sebuah sketsa dijalankan pada papan untuk menerima satu kali konfigurasi atau menerima data lain ketika pertama kali dijalankan, pastikan bahwa perangkat lunak diberikan waktu untuk berkomunikasi dengan menunggu satu detik setelah terkoneksi dan sebelum mengirim data. Mega 2560 memiliki trek jalur yang dapat dipotong untuk menonaktifkan fungsi auto-reset. Pad di kedua sisi jalur dapat dihubungkan dengan disolder untuk mengaktifkan kembali fungsi auto-reset. Pad berlabel “RESET-EN”. Anda juga dapat menonaktifkan auto-reset dengan menghubungkan resistor 110 ohm dari 5V ke jalur reset.

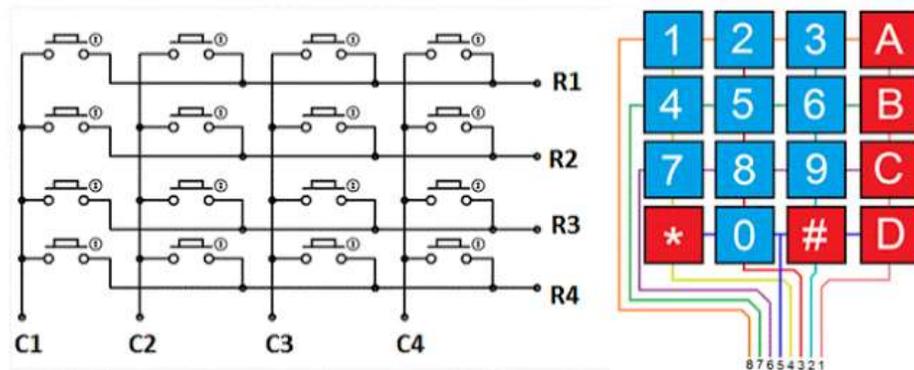
6. Perlindungan Beban Berlebih pada USB

Arduino Mega 2560 memiliki polyfuse reset yang melindungi port USB komputer Anda dari hubungan singkat dan arus lebih. Meskipun pada dasarnya komputer telah memiliki perlindungan internal pada port USB mereka sendiri, sekering memberikan lapisan perlindungan tambahan. Jika arus lebih dari 500 mA dihubungkan ke port USB, sekering secara otomatis akan memutuskan sambungan sampai hubungan singkat atau overload dihapus/dibuang.

2.2 Keypad 4x4

Keypad adalah bagian penting dari suatu perangkat elektronika yang membutuhkan interaksi manusia. Keypad berfungsi sebagai interface antara perangkat (mesin) elektronik dengan manusia atau dikenal dengan istilah HMI (Human Machine Interface). Matrix keypad 4×4 merupakan salah satu contoh keypad yang dapat digunakan untuk berkomunikasi antara manusia dengan mikrokontroler. Konfigurasi keypad dengan susunan bentuk matrix ini bertujuan untuk penghematan port mikrokontroler karena jumlah key

(tombol) yang dibutuhkan banyak pada suatu sistem dengan mikrokontroler. Konstruksi matrix keypad 4×4 untuk mikrokontroler dapat dibuat seperti pada gambar berikut:



Gambar 2.3 Keypad
(M.Hasan Abdul malik, 2018)

Penyusunan tombol pada keypad dapat dibuat dari bermacam-macam bahan/komponen, seperti switch metal, switch karbon dan resistif/kapasitif (touch panel). Penggunaan bahan tersebut disesuaikan dengan kebutuhan akan sensitifitas, aksi penekanan, dan kebutuhan akan suatu tombol khusus. Bahan switch metal pada keypad digunakan untuk kebutuhan keypad atau tombol-tombol yang arus yang besar. Keypad dengan bahan carbon dipakai untuk kebutuhan tombol-tombol dengan arus kecil. Biasanya itu digunakan untuk alat-alat digital yang hanya memiliki tegangan 0 dan 5V. Penerapan bahan karbon banyak kita jumpai seperti pada keypad remot tv, remot AC, serta masih banyak lainnya. Sedangkan bahan penyusun keypad yang bersifat resistif/kapasitif digunakan sebagai panel sentuh pada alat-alat elektronik. Dengan bahan resistif/kapasitif dalam pembuatan keypad, pada area yang lebih kecil didapatkan resolusi atau tombol yang lebih banyak.

Proses scanning untuk membaca penekanan tombol pada matrix keypad 4×4 untuk mikrokontroler diatas dilakukan secara bertahap kolom demi kolom dari kolom pertama sampai kolom ke 4 dan baris pertama hingga baris ke 4. Misal kita asumsikan keypad aktif LOW (semua line kolom dan baris dipasang resistor pull-up) dan dihubungkan ke port mikrokontrolr dengan jalur kolom adalah jalur input dan jalur baris adalah jalur output maka proses scanning matrix keypad 4×4 diatas dapat dituliskan sebagai berikut.

Mengirimkan logika Low untuk kolom 1 (Col1) dan logika HIGH untuk kolom yang lain kemudian membaca data baris, misal tombol SW1 ditekan maka data baris pertama (Row1) akan LOW sehingga data baris yang dibaca adalah 0111, atau tombol yang ditekan tombol SW5 maka data pada baris ke 2 akan LOW sehingga data yang terbaca 1011, atau tombol SW9 yang ditekan sehingga data yang terbaca 1101, atau tombol SW13 yang ditekan maka data yang dibaca adalah 1110 dan atau tidak ada tombol pada kolom pertama yang di tekan maka data pembacaan baris akan 1111.

Mengirimkan logika Low untuk kolom 2 (Col2) dan logika HIGH untuk kolom yang lain kemudian membaca data baris, misal tombol SW1 ditekan maka data baris pertama (Row1) akan LOW sehingga data baris yang dibaca adalah 0111, atau tombol yang ditekan tombol SW5 maka data pada baris ke 2 akan LOW sehingga data yang terbaca 1011, atau tombol SW9 yang ditekan sehingga data yang terbaca 1101, atau tombol SW13 yang ditekan maka data yang dibaca adalah 1110 dan atau tidak ada tombol pada kolom pertama yang di tekan maka data pembacaan baris akan 1111.

Mengirimkan logika Low untuk kolom 3 (Col3) dan logika HIGH untuk kolom yang lain kemudian membaca data baris, misal tombol SW1 ditekan maka data baris pertama (Row1) akan LOW sehingga data baris yang dibaca adalah 0111, atau tombol yang

ditekan tombol SW5 maka data pada baris ke 2 akan LOW sehingga data yang terbaca 1011, atau tombol SW9 yang ditekan sehingga data yang terbaca 1101, atau tombol SW13 yang ditekan maka data yang dibaca adalah 1110 dan atau tidak ada tombol pada kolom pertama yang di tekan maka data pembacaan baris akan 1111.

Mengirimkan logika Low untuk kolom 4 (Col4) dan logika HIGH untuk kolom yang lain kemudian membaca data baris, misal tombol SW1 ditekan maka data baris pertama (Row1) akan LOW sehingga data baris yang dibaca adalah 0111, atau tombol yang ditekan tombol SW5 maka data pada baris ke 2 akan LOW sehingga data yang terbaca 1011, atau tombol SW9 yang ditekan sehingga data yang terbaca 1101, atau tombol SW13 yang ditekan maka data yang dibaca adalah 1110 dan atau tidak ada tombol pada kolom pertama yang di tekan maka data pembacaan baris akan 1111.

2.3 LCD

Display LCD sebuah *liquid crystal* atau perangkat elektronik yang dapat digunakan untuk menampilkan angka atau teks. Ada dua jenis utama layar LCD yang dapat menampilkan numerik (digunakan dalam jam tangan, kalkulator dll) dan menampilkan teks *alfanumerik* (sering digunakan pada mesin foto kopi dan telepon genggam).

Dalam menampilkan numerik ini kristal yang dibentuk menjadi bar, dan dalam menampilkan *alfanumerik* kristal hanya diatur kedalam pola titik. Setiap kristal memiliki sambungan listrik individu sehingga dapat dikontrol secara independen. Ketika kristal *off* (yakni tidak ada arus yang melalui kristal) cahaya kristal terlihat sama dengan bahan latar belakangnya, sehingga kristal tidak dapat terlihat. Namun ketika arus listrik melewati kristal, itu akan merubah bentuk dan menyerap lebih banyak cahaya. Hal ini membuat kristal terlihat lebih gelap dari penglihatan mata manusia sehingga bentuk titik atau bar

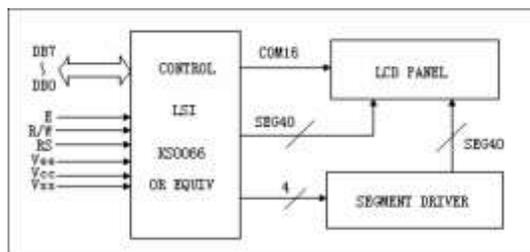
dapat dilihat dari perbedaan datar belakang.

Sangat penting untuk menyadari perbedaan antara layar LCD dan layar LED. Sebuah LED *display* (sering digunakan dalam radio jam) terdiri dari sejumlah LED yang benar-benar mengeluarkan cahaya (dan dapat dilihat dalam gelap). Sebuah layar LCD hanya mencerminkan cahaya, sehingga tidak dapat dilihat dalam gelap.

LMB162A adalah modul LCD matrix dengan konfigurasi 16 karakter dan 2 baris dengan setiap karakternya dibentuk oleh 8 baris *pixel* dan 5 kolom *pixel* (1 baris terakhir adalah kursor).

Memori LCD terdiri dari 9.920 bit CGROM, 64 byte CGRAM dan 80x8 bit DDRAM yang diatur pengalamatannya oleh *Address Counter* dan akses datanya (pembacaan maupun penulisan datanya) dilakukan melalui register data.

Pada LMB162A terdapat register data dan register perintah. Proses akses data ke atau dari register data akan mengakses ke CGRAM, DDRAM atau CGROM bergantung pada kondisi *Address Counter*, sedangkan proses akses data ke atau dari Register perintah akan mengakses *Instruction Decoder* (dekoder instruksi) yang akan menentukan perintah-perintah yang akan dilakukan oleh LCD.



Gambar 2.4 Block Diagram LCD
Sumber : Andrianan, 2016



Gambar 2.5 LCD 16x2 Character
Sumber : Andrianan, 2016

Klasifikasi LED Display 16x2 Character

1. 16 karakter x 2 baris
2. 5x7 titik Matrix karakter + kursor
3. HD44780 Equivalent LCD kontroller/driver Built-In
4. 4-bit atau 8-bit MPU Interface
5. Tipe standar
6. Bekerja hampir dengan semua Mikrokontroler.

2.3.1 Karakter LCD

Tabel karakter LCD dibawah ini menunjukkan karakter khas yang tersedia pada layar LCD. Kode karakter diperoleh dengan menambahkan angka di atas kolom dengan nomor di sisi baris.

Perhatikan bahwa karakter 32-127 selalu sama untuk semua LCD, tapi karakter 16-31 & 128-255 dapat bervariasi dengan produsen LCD yang berbeda. Oleh karena itu beberapa LCD akan menampilkan karakter yang berbeda dari yang ditunjukkan dalam tabel.

Karakter 0 sampai 15 dijelaskan user-defined sebagai karakter dan harus didefinisikan sebelum digunakan, atau LCD akan berisi perubahan karakter secara acak. Untuk melihat secara rinci bagaimana menggunakan karakter ini dapat dilihat pada data *Character LCD*

High-Order Low-Order 4 bit	0000	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1010	1011	1100	1101	1110	1111
xxxx0000	CG RAM (1)	0	Ⓜ	P	l	p		—	ヲ	シ		α	ρ
xxxx0001	(2)	f	l	A	Q	a	q	α	ア	チ	△	β	q
xxxx0010	(3)	"	2	B	R	b	r	Γ	イ	ン	ノ	β	θ
xxxx0011	(4)	#	3	C	S	c	s	J	ウ	ヲ	ホ	ε	—
xxxx0100	(5)	\$	4	D	T	d	t	、	エ	ト	ヤ	μ	Ω
xxxx0101	(6)	%	5	E	U	e	u	・	オ	ヲ	コ	σ	ú
xxxx0110	(7)	&	6	F	V	f	v	ヲ	カ	ニ	コ	ρ	Σ
xxxx0111	(8)	+	7	G	W	g	w	ヲ	ホ	ニ	ヲ		π
xxxx1000	(1)	(	8	H	X	h	x	+	オ	ヲ	シ	√	∞
xxxx1001	(2)	)	9	I	Y	i	y	+	ケ	ノ	ル	-1	y
xxxx1010	(3)	*	:	J	Z	j	z	+	コ	ハ	レ	j	
xxxx1011	(4)	+	:	K	[	k	{	+	サ	ヒ	ロ	x	
xxxx1100	(5)	+	<	L	▯	l	|	+	シ	フ	フ	φ	
xxxx1101	(6)	-	=	M	]	m	}	+	ス	ヘ	ン	£	+
xxxx1110	(7)	~	>	N	^	n	→	+	セ	ホ	*	̄	
xxxx1111	(8)	/	?	O	_	o	←	シ	ソ	マ	フ	ó	■

Gambar 2.6 Karakter LCD

Sumber : Andrianan, 2016

2.3.2 Deskripsi Pin LCD

Untuk keperluan antar muka suatu komponen elektronika dengan mikrokontroler, perlu diketahui fungsi dari setiap kaki yang ada pada komponen tersebut.

1. Kaki 1 (GND) : Kaki ini berhubungan dengan tegangan +5 Volt yang merupakan tegangan untuk sumber daya.

2. Kaki 2 (VCC) : Kaki ini berhubungan dengan tegangan 0 volt (Ground).
3. Kaki 3 (VEE/VLCD) : Tegangan pengatur kontras LCD, kaki ini terhubung pada cermet. Kontras mencapai nilai maksimum pada saat kondisi kaki ini pada tegangan 0 volt.
4. Kaki 4 (RS) : Register Select, kaki pemilih register yang akan diakses. Untuk akses ke Register Data, logika dari kaki ini adalah 1 dan untuk akses ke Register Perintah, logika dari kaki ini adalah 0.
5. Kaki 5 (R/W) : Logika 1 pada kaki ini menunjukkan bahwa modul LCD sedang pada mode pembacaan dan logika 0 menunjukkan bahwa modul LCD sedang pada mode penulisan. Untuk aplikasi yang tidak memerlukan pembacaan data pada modul LCD, kaki ini dapat dihubungkan langsung ke Ground.
6. Kaki 6 (E) : Enable Clock LCD, kaki mengaktifkan clock LCD. Logika 1 pada kaki ini diberikan pada saat penulisan atau membacakan data.
7. Kaki 7 – 14 (D0 – D7) : Data bus, kedelapan kaki LCD ini adalah bagian di mana aliran data sebanyak 4 bit ataupun 8 bit mengalir saat proses penulisan maupun pembacaan data.
8. Kaki 15 (Anoda) : Berfungsi untuk tegangan positif dari backlight LCD sekitar 4,5 volt (hanya terdapat untuk LCD yang memiliki backlight)
9. Kaki 16 (Katoda) : Tegangan negatif backlight LCD sebesar 0 volt (hanya terdapat pada LCD yang memiliki backlight).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
VSS	VCC	VEE	RS	R/W	E	DB0	DB1	DB2	DB3	DB4	DB5	DB6	DB7	LED+	LED-

Gambar 2.7 Blok Pin LCD

Sumber : Andrianan, 2016

2.4 RFID (Radio Frequency Identification)

RFID adalah sebuah teknologi penangkapan data yang memanfaatkan Frequency Radio dalam sistem kerjanya yang dapat digunakan secara elektronik untuk mengidentifikasi, melacak dan menyimpan informasi yang tersimpan dalam Tag RFID. RFID terdiri dari beberapa komponen dasar, Tranponder Tag RFID berguna sebagai ID (identitas), reader melakukan pembacaan Tag RFID dan antena yang berfungsi sebagai media perambatan sinyal. Antena RFID pada umumnya tergabung dengan Tag RFID.

Alasan memilih menggunakan RFID dibandingkan dengan teknologi sejenis

1. Kemampuan scanning RFID relatif lebih cepat.
2. Ukuran yang kecil sehingga praktis.
3. Scanning tidak melakukan kontak langsung dengan reader.

RFID (Radio Frequency Identification) adalah teknologi identifikasi berbasis gelombang. (Supriyanto, 2008). Metode identifikasinya menggunakan sarana yang disebut label RFID atau transponder (Tag) untuk menyimpan dan mengambil data jarak jauh. Teknologi ini mampu mengidentifikasi berbagai objek secara simultan tanpa diperlukan kontak langsung (atau dalam jarak pendek). Implementasi RFID secara efektif digunakan pada lingkungan manufaktur atau Industri yang memerlukan akurasi dan kecepatan identifikasi objek dalam jumlah yang besar serta berbeda di area yang luas. Namun kini RFID tidak hanya terbatas pada fasilitas fungsi manufaktur atau Industri saja lebih jauh lagi sudah merambah pada banyak bidang lain, diantaranya layanan perpustakaan.

Secara utuh sistem RFID terdiri dari 3 komponen, yaitu :

1. RFID Tag

Dapat berupa stiker, kertas atau plastik dengan beragam ukuran. Dalam setiap Tag terdapat chip yang mampu menyimpan sejumlah informasi tertentu. Sebuah

Tag yang dipasang tidak menggunakan sumber energi seperti baterai sehingga dapat digunakan dalam waktu yang lama. Antena biasanya dipasang secara permanen (walau saat ini tersedia juga yang portable) bentuknya pun beragam sekarang sesuai dengan keinginan kita. Pada saat Tag melewati wilayah sebaran antena, alat ini kemudian mendeteksi wilayah Scanning. Selanjutnya setelah terdeteksi maka chip yang ada di Tag akan “terjaga” untuk mengirimkan informasi kepada antena.

2. RFID Reader

Dapat berupa RFID Reader dan antena yang akan mempengaruhi jarak optimal identifikasi. Reader mengirim gelombang elektromagnet, yang kemudian diterima oleh antena pada label RFID. Label RFID mengirim data biasanya berupa nomor serial yang tersimpan dalam label, dengan mengirim kembali gelombang radio ke reader. Informasi dikirim ke reader dan dibaca dari label RFID oleh reader menggunakan gelombang radio. Dalam sistem yang paling umum yaitu sistem pasif, reader memancarkan energi gelombang radio yang membangkitkan label RFID dan menyediakan energi agar beroperasi.

3 Middleware

Middleware adalah prasarana yang diperlukan diantara interrogator dan database serta software sistem informasi manajemen yang ada. Interrogator adalah prasarana untuk membaca dan juga menulis label secara remote. Middleware terdiri dari hardware komputer dan software pemroses data terkoneksi ke pusat penyimpanan data atau sistem informasi manajemen. Platform middleware menyediakan sistem operasi, penyimpanan

data, dan software yang mengkonversi masukan dari banyak label menuju pelacakan atau identifikasi data yang terlihat jelas. Middleware dapat dijalankan oleh petugas perusahaan atau dikontrakan ke penyedia jasa TI.

Teori tentang sistem pengaman kendaraan bermotor menggunakan RFID (Radio Frequency Identification) dan Password. Pada perancangan sistem pengaman kendaraan bermotor menggunakan teknologi RFID dan Password. Prototype dari RFID sistem pengaman kendaraan bermotor ini dibagi menjadi beberapa bagian-bagian. Walaupun pada kenyataannya aplikasi sistem RFID dan Password sangatlah kompleks namun pada perancangan Prototype RFID dan Password sistem pengaman kendaraan bermotor secara umum dibagi menjadi empat bagian utama, yaitu :

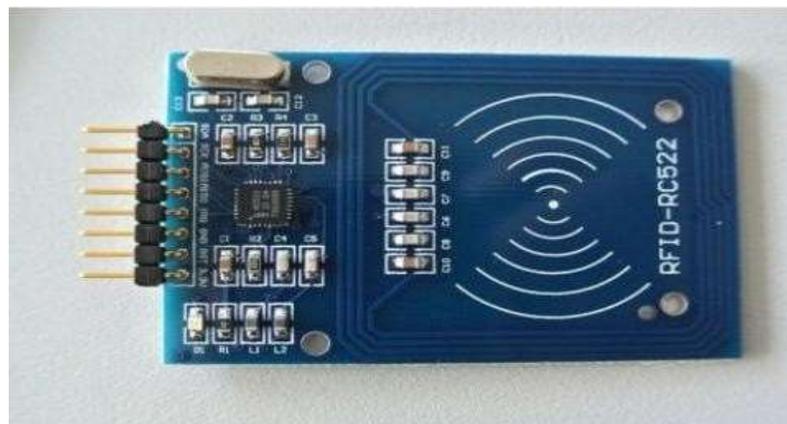
1. Bagian RFID sistem, yang terdiri dari Tag ID dan RFID reader module.
2. Bagian Password sistem ini sebagai penambahan aplikasi setelah Tag ID sudah teridentifikasi selanjutnya Password teridentifikasi oleh RFID.
3. Bagian serial com yang merupakan bagian interface komunikasi antara RFID dengan Mikrokontroler.
4. Bagian control unit dan display yang dibuat dengan menggunakan aplikasi pemrograman Bahasa C.

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 menggunakan sebuah kartu RFID atau kartuID yang ditempatkan pada objek yang diidentifikasi. Fungsi Tag sama dengan fungsi barcode label akan tetapi RFID mempunyai kelebihan dari pada label barcode.

Tabel 2.5 Perbedaan RFID dan barcode

RFID	Barcode
Dapat ditempel dan tersembunyi, tidak memerlukan pandangan langsung	Harus dengan pandangan langsung
Dapat dibaca meskipun terhalang benda kecuali benda logam	Tidak dapat dibaca jika terhalang
Dapat diprogram/ entri ulang dalam keadaan bergerak	Tidak dapat
Dapat diterapkan dalam lingkungan yang keras, seperti diluar rumah, sekitar bahan kimia dan kelembaban	Harus ditempatkan ditempat yang terlindungi agar tidak merusak kode
Tag RFID berisikan 1 MB memori (1 Miliar karakter) bahkan sampai fraksi terkecil dari 64 bits	Jumlah informasi terbatas sekitar 20 karakter

Sumber: <https://pccontrol.wordpress.com/pengetahuan-dasar-rfid-dan-pemrograman-dgn-arduino>)



Gambar 2.8 Bentuk Fisik RFID-RC522

Sumber : Muhammad Puji irwanto, 2015

Spesifikasi Teknis RFID :

1. Chipset : MFRC522 Contactless Reader/Writer IC
2. Frekuensi : 13,56 MHz
3. Jarak pembacaan kartu : < 50mm
4. Protokol akses: SPI (Serial Peripheral Interface) @ 10 Mbps
5. Kecepatan transmisi RF: 424 kbps (dua arah / bi-directional) / 848 kbps (unidirectional)

6. Mendukung kartu MIFARE jenis Classic S50 / S70, UltraLight, dan DESFire
7. Framing & Error Detection (parity+CRC) dengan 64 byte internal I/O buffer
8. Catu Daya: 3,3 Volt
9. Konsumsi Arus: 13-26 mA pada saat operasi baca/tulis, < 80 μ A saat modus siaga
10. Suhu operasional: -20°C s.d. +80°C
11. Dimensi: 40 x 50 mm

Lingkungan kerja RFID:

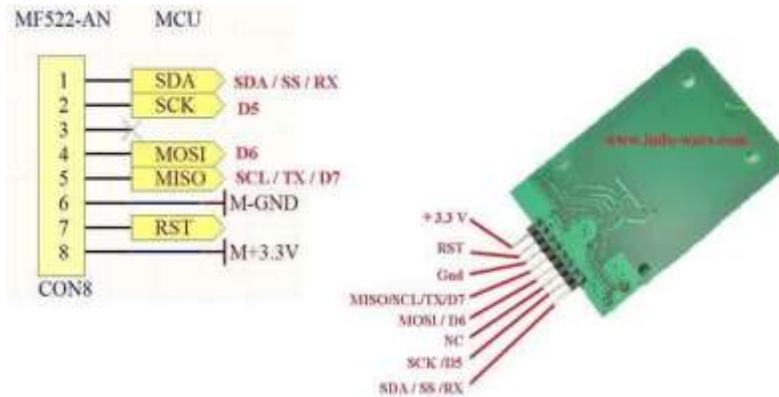
1. Bekerja suhu : -20-80 °C
2. Suhu penyimpanan : -40-85 OC
3. Kelembaban : Kelembaban yang relevan 5 % -95%



Gambar 2.9 RFID Tag
Sumber : Muhammad Puji irwanto, 2015

RFID Tag mempunyai dua bagian penting yaitu :

1. IC atau kepanjangan dari Integrate Circuit yang berfungsi menyimpan dan memproses informasi, modulasi 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.



Gambar 2.10 Pin output komunikasi serial data antara Master dan Slave pada SPI
 Sumber : Muhammad Puji irwanto, 2015

Tabel 2.6 Serial Kominikasi Pin SPI RFID ke Pin Arduino

RFIDRC522	Arduino
SDA	10
SDK	13
MOSI	11
MISO	12
GND	GND
RST	5
3.3V	3.3V

Sumber:<http://repository.ump.ac.id/3329/3/MUHAMMAD%20PUJI%20IRWANTO%20BAB%20II.pdf>

2.5 E-Ktp

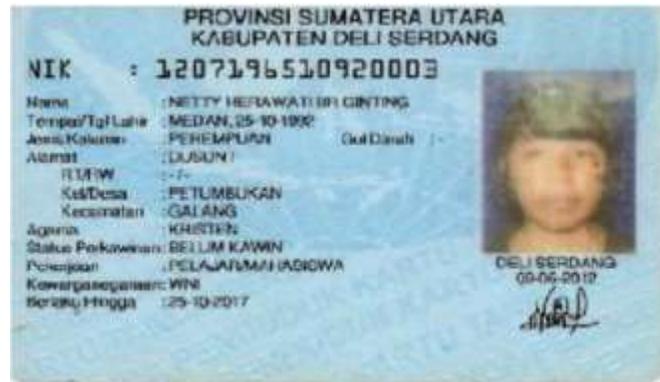
Kartu Tanda Pengenal Elektronik (e-KTP) di Indonesia dibekali dengan teknologi chip RFID. Informasi tentang pemiliknya, termasuk data kependudukan dan biometrik,

tersimpan di dalam chip tersebut. RFID merupakan kependekan dari "Radio Frequency Identification", yakni teknologi pengiriman informasi singkat lewat gelombang radio.

Informasi dimuat dalam chip kecil berbentuk ringkas sehingga bisa disematkan di berbagai pernak-pernik, termasuk kartu e-KTP, bahkan hingga pakaian. Teknologi RFID pertama kali digagas pada dekade 1940-an. Namun, baru digunakan mulai dekade 1970-an. Ada dua jenis teknologi RFID yang disematkan di dalam aneka barang, yaitu aktif dan pasif.

RFID pasif adalah tipe yang paling umum dan banyak ditemukan di kartu uang elektronik. Chip RFID pasif tidak memiliki sumber daya sendiri dan baru akan aktif ketika ditempelkan (tapping) atau didekatkan ke alat pembaca (RFID chip reader). Reader mengirimkan gelombang radio yang akan mengaktifkan chip RFID sekaligus membaca informasi yang tersimpan di dalamnya.

Dalam kasus e-KTP, informasi tentang pemiliknya pun bisa dibaca secara elektronik dengan mudah oleh pihak yang berkepentingan. Untuk kartu uang elektronik, pembaca RFID secara otomatis akan melihat berapa saldo tersisa lewat informasi di dalam chip kartu, kemudian melakukan transaksi sesuai harga yang ditentukan. Sementara itu, RFID aktif memiliki baterai sebagai sumber tenaga dan memancarkan sinyal radio sendiri untuk mentransmisikan informasi di dalamnya agar dapat dibaca oleh reader yang sesuai.



Gambar 2.11 KTP Elektronik
(Penulis, 2019)

2.6 Motor AC (Pompa)

Motor AC adalah jenis motor listrik yang bekerja menggunakan tegangan AC (Alternating Current). Motor AC memiliki dua buah bagian utama yaitu “stator” dan “rotor”. Stator merupakan komponen motor AC yang statis. Rotor merupakan komponen motor AC yang berputar. Motor AC dapat dilengkapi dengan penggerak frekuensi variabel untuk mengendalikan kecepatan sekaligus menurunkan konsumsi dayanya.

2.6.1 Jenis-Jenis Motor AC

1. Motor AC Sinkron (Motor Sinkron)

Motor sinkron adalah motor AC, bekerja pada kecepatan tetap pada sistem frekuensi tertentu. Motor ini memerlukan arus searah (DC) untuk pembangkitan daya dan memiliki Torque awal yang rendah, dan oleh karena itu motor sinkron cocok untuk penggunaan awal dengan beban rendah, seperti kompresor udara, perubahan frekuensi dan generator motor. Motor sinkron mampu untuk memperbaiki faktor daya sistem, sehingga sering digunakan pada sistem yang menggunakan banyak listrik



Gambar 2.12 Motor AC Sinkron
 Sumber : Elektronika Dasar, 2015

Komponen utama motor AC sinkron :

1. Rotor, Perbedaan utama antara motor sinkron dengan motor induksi adalah bahwa rotor mesin sinkron berjalan pada kecepatan yang sama dengan perputaran medan magnet. Hal ini memungkinkan sebab medan magnet rotor tidak lagi terinduksi. Rotor memiliki magnet permanen atau arus AC-excited, yang dipaksa untuk mengunci pada posisi tertentu bila dihadapkan dengan medan magnet lainnya.
2. Stator, Stator menghasilkan medan magnet berputar yang sebanding dengan frekuensi yang dipasang. Motor ini berputar pada kecepatan sinkron, yang diberikan oleh persamaan Berikut :

$$N_s = 120 f / P \dots\dots\dots(2.1)$$

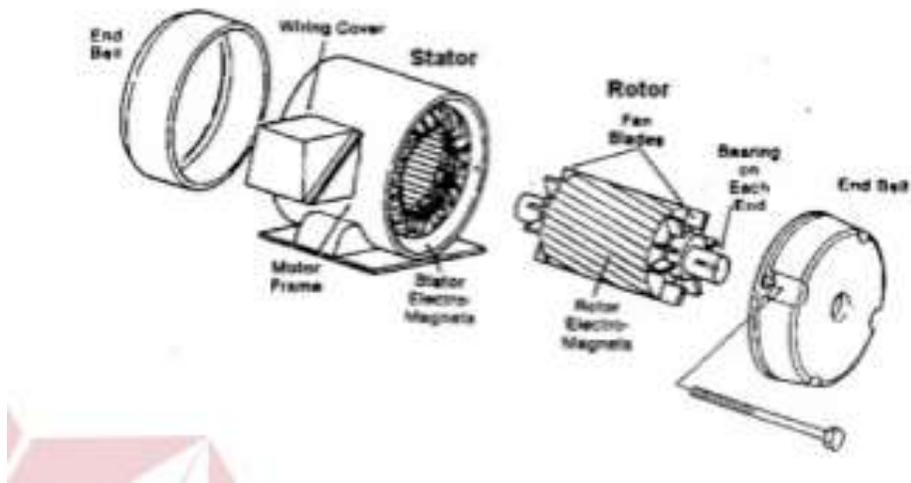
N_s = kecepatan sinkron/kecepatan stator

f = frekuensi dari pasokan frekuensi

P = jumlah kutub

2. Motor AC Induksi (Motor Induksi)

Motor induksi merupakan motor yang paling umum digunakan pada berbagai peralatan industri. Popularitasnya karena rancangannya yang sederhana, murah dan mudah didapat, dan dapat langsung disambungkan ke sumber daya AC.



Gambar 2.13 Motor AC Induksi
 Sumber : Elektronika Dasar, 2015



Gambar 2.14 Motor AC yang Digunakan
 (Penulis, 2019)

Komponen Utama Motor AC Induksi memiliki dua komponen listrik utama :

Rotor, Motor induksi menggunakan dua jenis rotor :

1. Rotor kandang tupai terdiri dari batang penghantar tebal yang dilekatkan dalam petak-petak slots paralel. Batang-batang tersebut diberi hubungan pendek pada kedua ujungnya dengan alat cincin hubungan pendek.
2. Lingkaran rotor yang memiliki gulungan tiga fasa, lapisan ganda dan terdistribusi. Dibuat melingkar sebanyak kutub stator. Tiga fasa digulungi kawat pada bagian dalamnya dan ujung yang lainnya dihubungkan ke cincin kecil yang dipasang pada batang as dengan sikat yang menempel padanya.

Stator, Stator dibuat dari sejumlah stampings dengan slots untuk membawa gulungan tiga fasa. Gulungan ini dilingkarkan untuk sejumlah kutub yang tertentu. Gulungan diberi spasi geometri sebesar 120 derajat.

3. Jenis-Jenis Motor Induksi

Motor induksi dapat diklasifikasikan menjadi dua kelompok utama

1. Motor induksi satu fasa. Motor ini hanya memiliki satu gulungan stator, beroperasi dengan pasokan daya satu fasa, memiliki sebuah rotor kandang tupai, dan memerlukan sebuah alat untuk menghidupkan motornya. Sejauh ini motor ini merupakan jenis motor yang paling umum digunakan dalam peralatan rumah tangga, seperti fan angin, mesin cuci dan pengering pakaian, dan untuk penggunaan hingga 3 sampai 4 Hp.
2. Motor induksi tiga fasa. Medan magnet yang berputar dihasilkan oleh pasokan tiga fasa yang seimbang. Motor tersebut memiliki kemampuan daya yang tinggi, dapat memiliki kandang tupai atau gulungan rotor (walaupun 90% memiliki rotor kandang tupai); dan penyalan sendiri. Diperkirakan bahwa sekitar 70% motor di industri menggunakan jenis ini, sebagai contoh, pompa,

kompresor, belt conveyer, jaringan listrik , dan grinder. Tersedia dalam ukuran 1/3 hingga ratusan Hp.

2.6.2 Kecepatan Motor AC Induksi

Motor induksi bekerja sebagai berikut. Listrik dipasok ke stator yang akan menghasilkan medan magnet. Medan magnet ini bergerak dengan kecepatan sinkron disekitar rotor. Arus rotor menghasilkan medan magnet kedua, yang berusaha untuk melawan medan magnet stator, yang menyebabkan rotor berputar. Walaupun begitu, didalam prakteknya motor tidak pernah bekerja pada kecepatan sinkron namun pada “kecepatan dasar” yang lebih rendah. Terjadinya perbedaan antara dua kecepatan tersebut disebabkan adanya “slip/geseran” yang meningkat dengan meningkatnya beban. Slip hanya terjadi pada motor induksi. Untuk menghindari slip dapat dipasang sebuah cincin geser/ slip ring, dan motor tersebut dinamakan “motor cincin geser/ slip ring motor”. Persamaan berikut dapat digunakan untuk menghitung persentase slip/geseran

$$\% Slip = \frac{N_s - N_b}{N_s} \times 100 \dots\dots\dots(2.2)$$

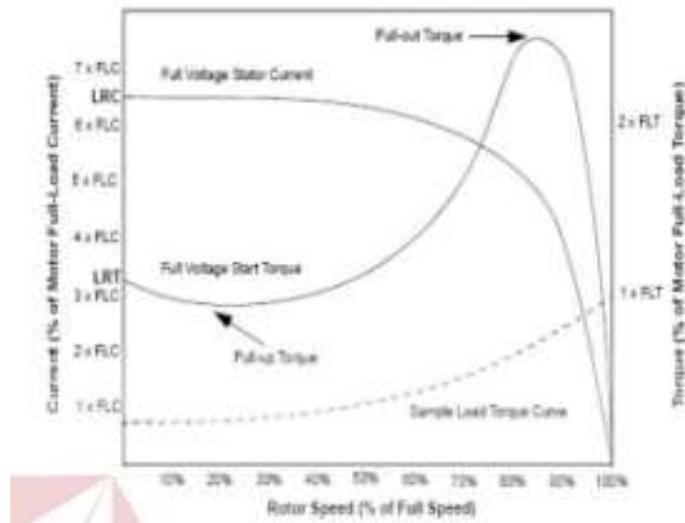
Dimana:

N_s = kecepatan sinkron dalam RPM

N_b = kecepatan dasar dalam RPM

Hubungan Antara Beban, Kecepatan dan Torque Pada Motor AC Induksi

Gambar dibawah menunjukkan grafik perbandingan Torque-kecepatan motor induksi AC tiga fasa dengan arus yang sudah ditetapkan. Bila motor sebagai berikut :



Gambar 2.15 Grafik Torque-Kecepatan Motor AC Induksi
 Sumber : Elektronika Dasar, 2015

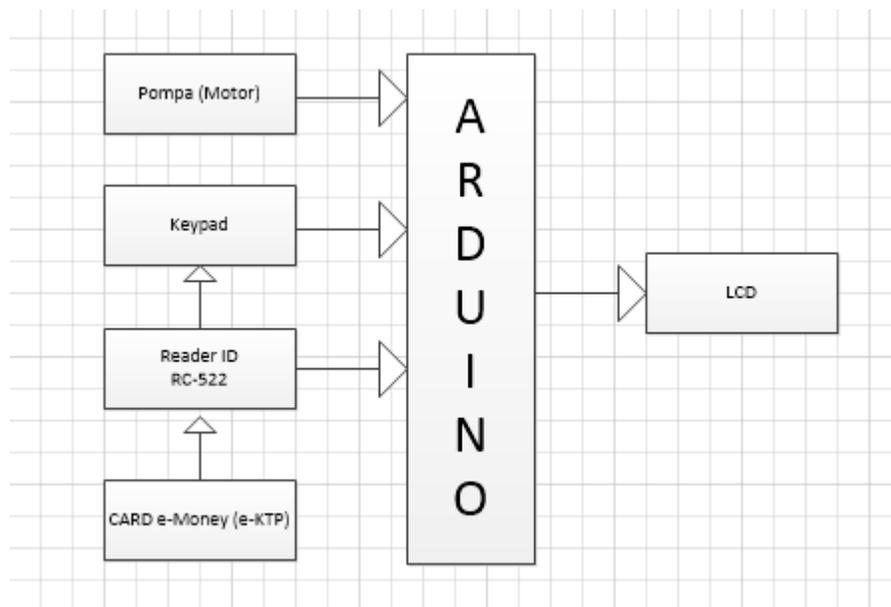
1. Mulai menyala ternyata terdapat arus nyala awal yang tinggi dan Torque yang rendah (“pull-up Torque”).
2. Mencapai 80% kecepatan penuh, Torque berada pada tingkat tertinggi (“pull-out Torque”) dan arus mulai turun.
3. Pada kecepatan penuh, atau kecepatan sinkron, arus Torque dan stator turun ke nol.

BAB 3

PERANCANGAN DAN REALISASI SISTEM

3.1 Tujuan Perancangan

Untuk mempermudah pembuatan sebuah system maka dibuat diagram blok. System terdiri dari beberapa sub-sistem dan diagram blok adalah suatu gambaran hubungan antara sub-sistem dari suatu system. Dengan adanya diagram blok maka dapat dilihat prinsip kerja dari system. Tujuan lain diagram blok ini adalah memudahkan proses perancangan dan pembuatan pada masing-masing bagian, sehingga akan terbentuk suatu system dengan perancangan sebelumnya.



Gambar 3.1 Blok Diagram

Sumber : (Penulis,2019)

Penjelasan dari tiap blok diagram :

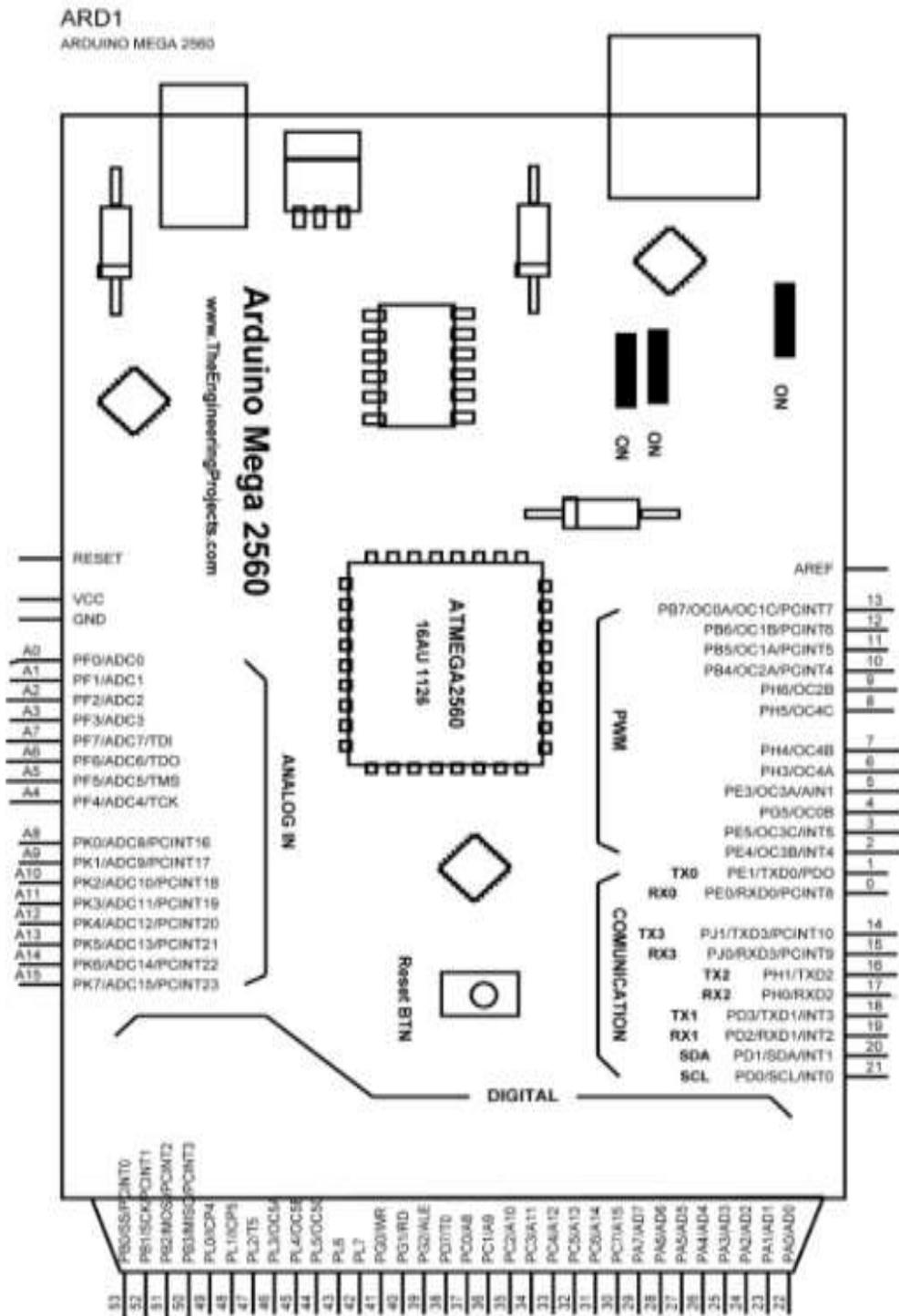
Sistem Pengisian bahan bakar minyak secara mandiri, dimana saat card e-money (KTP) kita tab pada perangkat Reader ID maka Arduino akan membaca ktp nya bahwa sudah terdaftar dan pelanggan dapat melakukan pengisian bahan bakar pada kendaraannya secara mandiri. Saat KTP terdeteksi sudah terdaftar pada arduino maka kita dapat menekan tombol pada keypad sesuai kebutuhan kita dengan memilih mode pengisian dengan "Volume" atau dengan "Rupiah" , setelah memilih mode yang kita inginkan kembali kita menekan keypad sesuai liter atau jumlah uang yang kita butuhkan. selanjutnya angkat tuas dan letakan pada tangki kendaraan dan kemudian menekan jumlah Volume atau harga maka ditekan kembali tanda pagar (#) pada keypad untuk pengisian bahan bakar.

3.2 Perancangan Perangkat Keras

Pada perancangan alat Sistem Pengisian bahan bakar minyak secara mandiri terdiri dari rangkaian Keypad, rangkaian RC-522 dan rangkaian system mikrokontroler arduino. Board Arduino menggunakan Arduino ATMEGA2560.

3.2.1 Rangkaian Arduino ATMEGA 2560

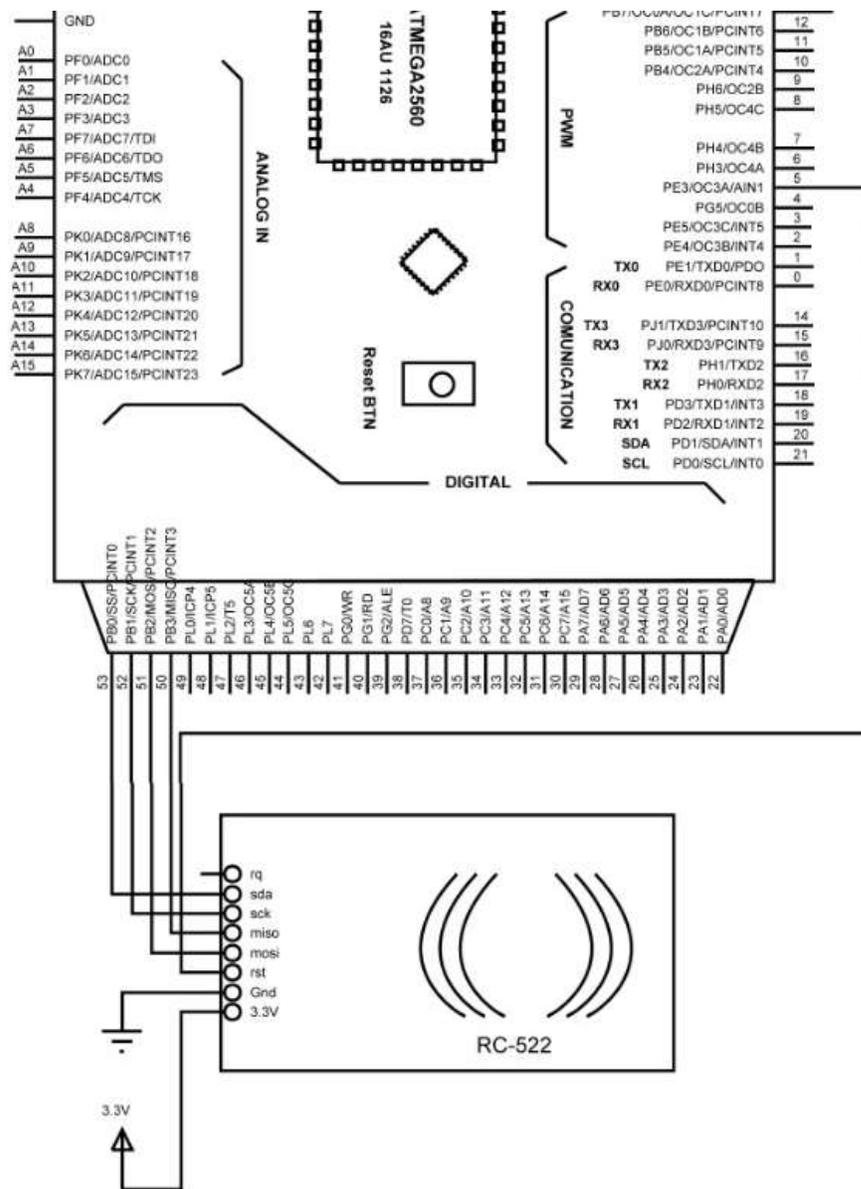
Pada rancangan ini menggunakan Arduino ATMEGA 2560 dimana mempunyai 54 pin digital *input/output* (dimana 14 pun dapat digunakan sebagai keluaran PWM), 16 pin input analog, 2 UARTs (*Hardware serial ports*), sebuah *crystal oscillator* 16 MHz, sebuah penghubung USB, sebuah colokan listrik, ICSP *header*, dan tombol kembali



Gambar 3.2 Microcontroller ATmega 2560

Sumber : (Penulis,2019)

3.2.2 Rangkaian RFID RC522



Gambar 3.3 Rangkaian RFID RC522

Sumber : (Penulis,2019)

Pada alat ini rangkaian RC522, dimana rangkaian ini akan mendeteksi card user pada proses pembayaran saat pengisian bahan bakar.

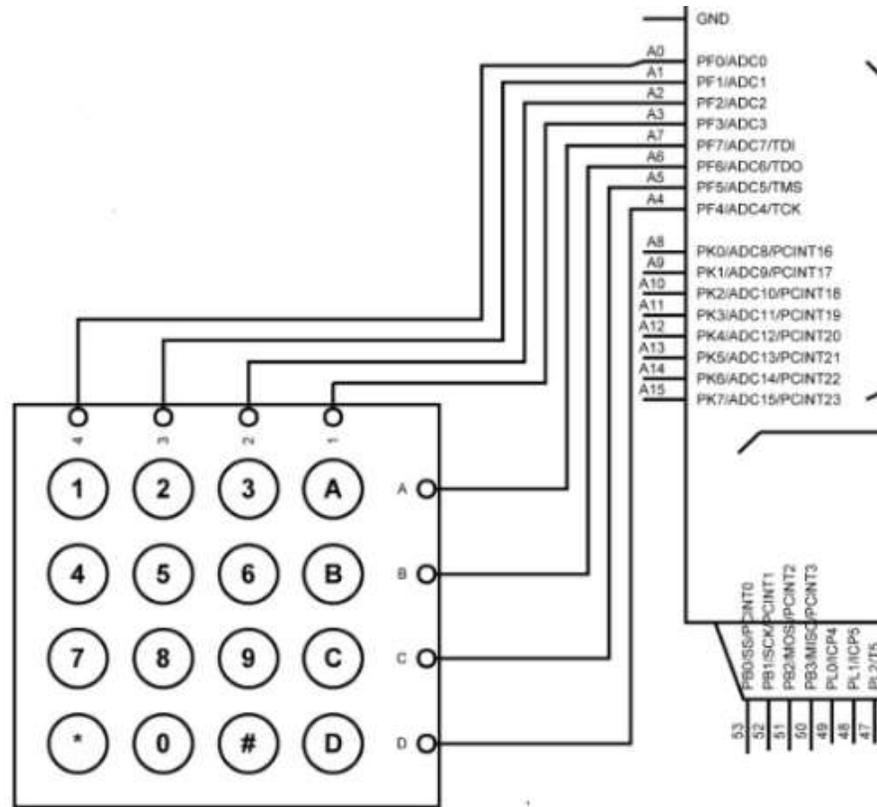
berikut keterangan gambar

1. Kaki SDA Modul RFID : Pin 53 Arduino

2. Kaki SCK Modul RFID : Pin 52 Arduino
3. Kaki MISO Modul RFID : Pin 50 Arduino
4. Kaki MOSI Modul RFID : Pin 51 Arduino
5. Kaki RQ Dikosongkan
6. Kaki vcc pada masing-masing komponen hubungkan ke sumber power positif 3,3 v
jika lebih maka dapat merusak modul RFID nya
7. Kaki gnd/ground pada masing-masing komponen hubungkan ke sumber negatif
power (dihubungkan ke pin gnd Arduino)

3.2.3 Rangkaian Keypad

Rangkaian matrix keypad terdiri dari 16 saklar push button dengan konfigurasi 4 baris dan 4 kolom. 8 line yang terdiri dari 4 baris dan 4 kolom tersebut dihubungkan dengan port mikrokontroler 8 bit. Sisi baris dari matrix keypad ditandai dengan nama Row1, Row2, Row3 dan Row4 kemudian sisi kolom ditandai dengan nama Col1, Col2, Col3 dan Col4. Sisi input atau output dari matrix 4x4 ini tidak mengikat, dapat di konfigurasi kolom sebagai input dan baris sebagai output atau sebaliknya.

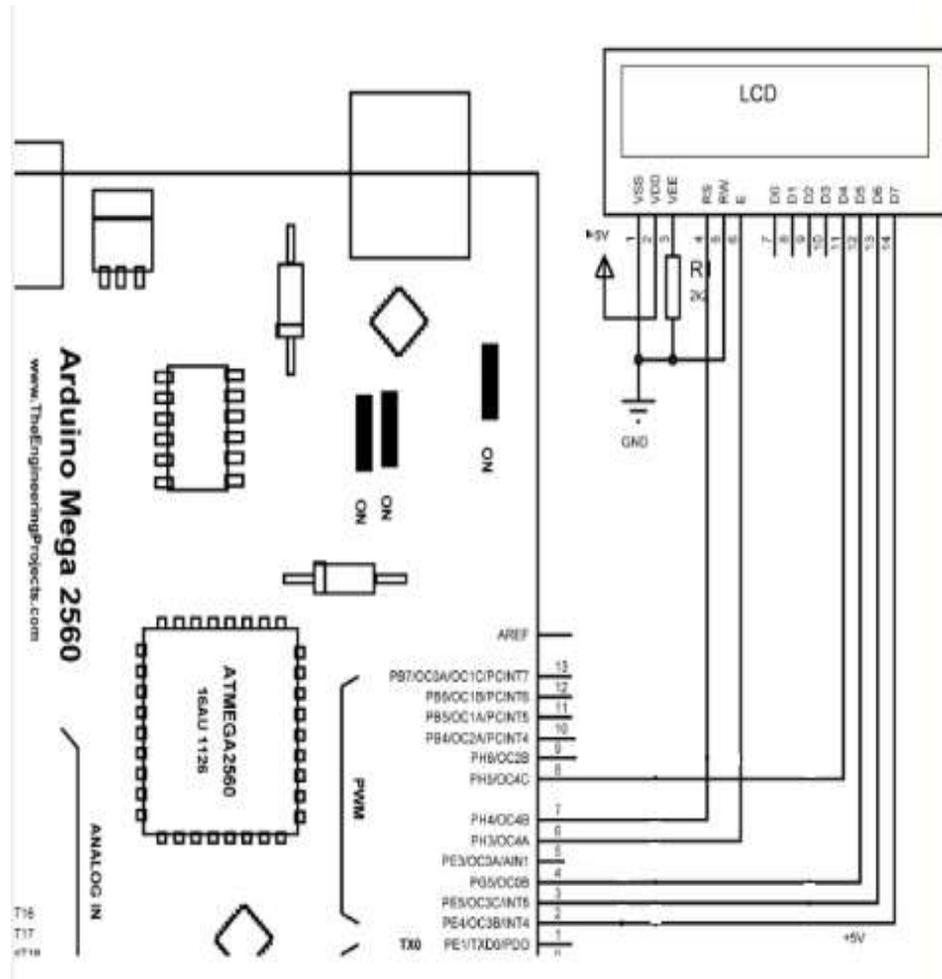


Gambar 3.4 Rangkaian Keypad
 Sumber : (Penulis.2019)

Pada alat ini rangkaian keypad dihubungkan pada Pin A7, A6, A5, A4 dengan rangkaian baris pada keypad dan pin A3, A2, A1, A0 untuk kolom berfungsi sebagai input pada mikrokontroler ketika user menekan jumlah volume atau rupiah yang dibutuhkan.

3.2.4 Rangkaian LCD

Display LCD adalah suatu modul yang berfungsi menampilkan pesan atau informasi. Dalam hal ini adalah jumlah volume atau rupiah bahan bakar sesuai yang dipilih user. Display LCD yang digunakan adalah tipe 16 x 2 karakter. Display ini dapat menampilkan dua baris dengan kalimat 16 huruf ataupun angka.



Gambar 3.5 Rangkaian LCD

Sumber : (Penulis, 2019)

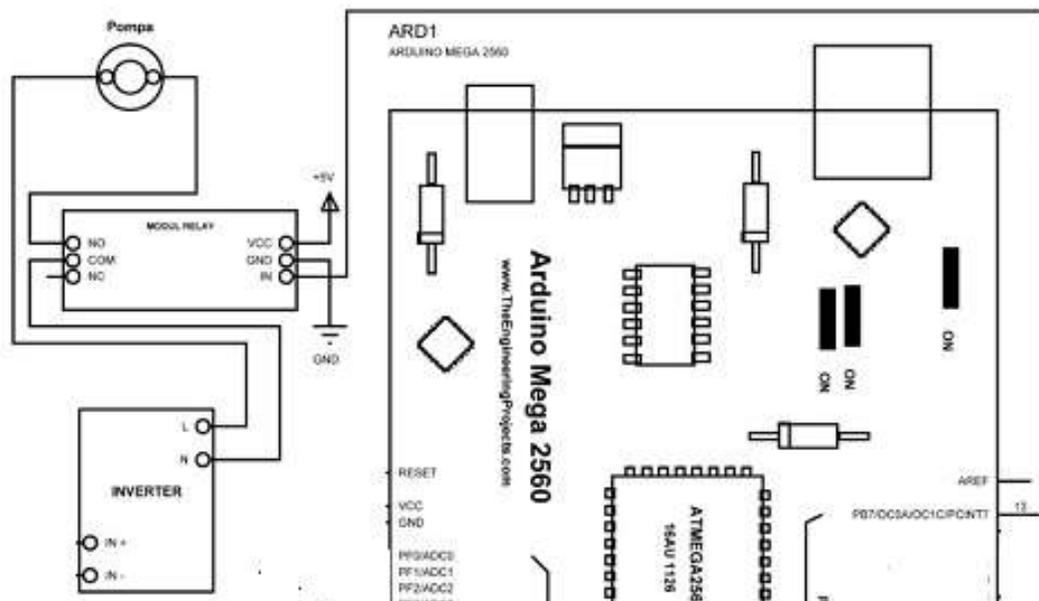
berikut keterangan gambar

1. Pin 3 VEE merupakan pin yang di gunakan untuk mengatur kontras karakter dengan menyambungkan potensio 2 KOhm ke +5v dan GND sehingga dapat di sesuaikan
2. Pin 5 (R/W) ke Ground
3. Pin 4 RS di hubungkan dengan pin arduino digital pin 7

4. Pin 6 E di hubungkan dengan pin arduino digital pin 6
5. Pin 11 D4 di hubungkan dengan pin arduino digital pin 8
6. Pin 12 D5 di hubungkan dengan pin arduino digital pin 4
7. Pin 13 D6 di hubungkan dengan pin arduino digital pin 3
8. Pin 14 D7 di hubungkan dengan pin arduino digital pin 2
9. Pin 15 Anoda di hubungkan ke +5volt
10. Pin 16 Katoda di hubungkan ke Gound
11. Pin 1 VCC di hubungkan ke VCC +5volt
12. Pin 2 GND di hubungkan ke tegangan negatif Ground

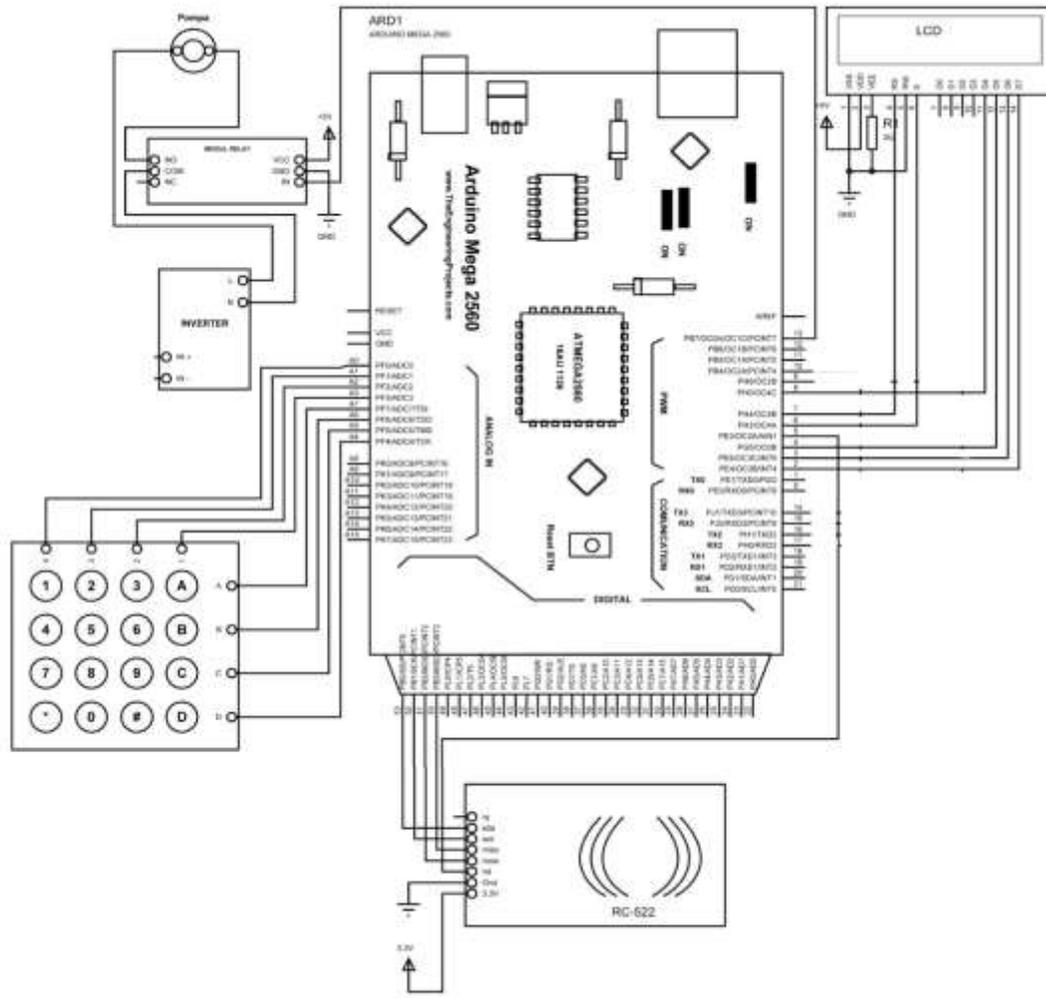
3.2.5 Rangkaian Pompa

Pompa digunakan untuk memompakan minyak dari tanki penampung ke kendaraan yang akan diisikan BBM



Gambar 3.6 Rangkaian Pompa
Sumber : Penulis 2019

3.2.6 Rangkaian keseluruhan



Gambar 3.7 Rangkaian Keseluruhan

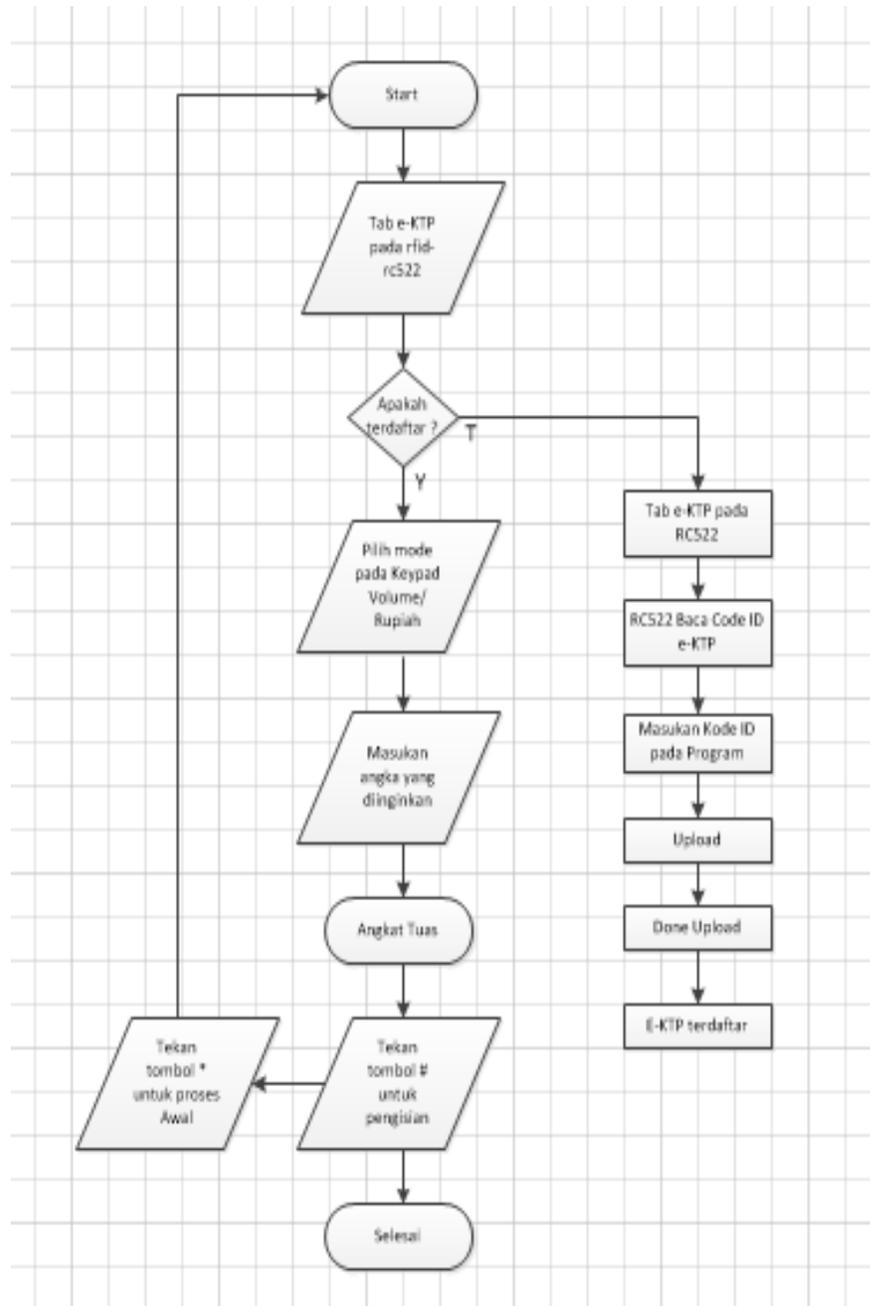
Sumber : (Penulis,2019)

Komponen yang digunakan terdiri dari komponen elektrik dan mekanik. Komponen-komponen ini dapat digabungkan pada board Arduino, namun pada penulisan ini penulis hanya membahas untuk rangkaian RFID RC522, Rangkaian Keypad, rangkaian LCD dan Pompa (Motor)

3.3 Perancangan perangkat Lunak

Perangkat lunak yang dirancang pada Arduino, menggunakan Arduino

ATMEGA 2560. Diagram Alir pada pemograman Arduino diperhatikan pada gambar 3.8.



Gambar 3.7 Flowchart
Sumber : Penulis, 2019

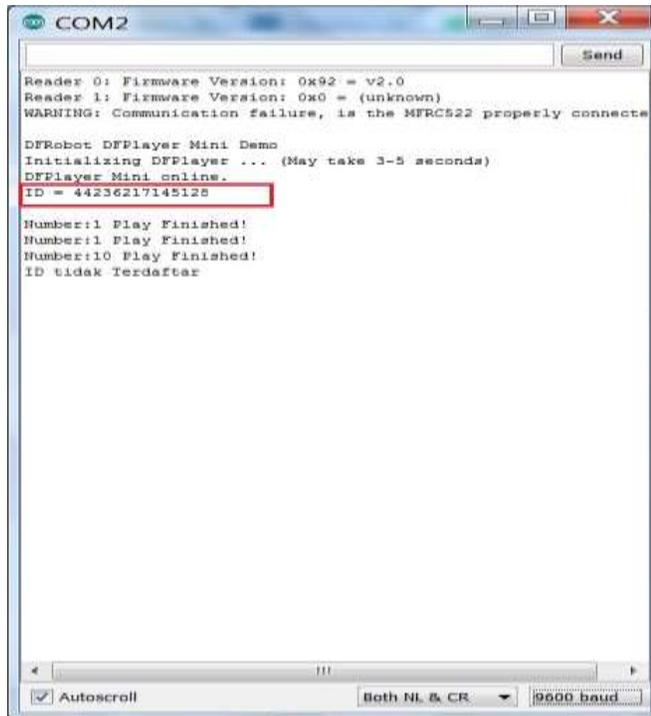
Gambar 3.7 menunjukkan system kerja alat ini dimana arduino akan menginisialisasi program kerja rangkaian, pada saat kartu e-KTP di tab pada RFID RC522 jika sudah

terdaftar pada arduinodan memiliki saldo, maka kartu dapat melakukan pengisian bahan bakar, user akan di berikan pilihan mode pengisian yaitu dengan mode Volume yaitu pengisian dengan jumlah liter atau mode Rupiah yaitu jumlah uang yang ingin di input. Setelah pemilihan mode kita akan di perintahkan untuk mengangkat tuas dan menekan tombol # pada Keypad untuk melanjutkan proses, namun jika ada kesalahan dalam pemilihan mode kita dapat menekan tombol * pada keypad untuk melakukan proses dari awal pengisian.

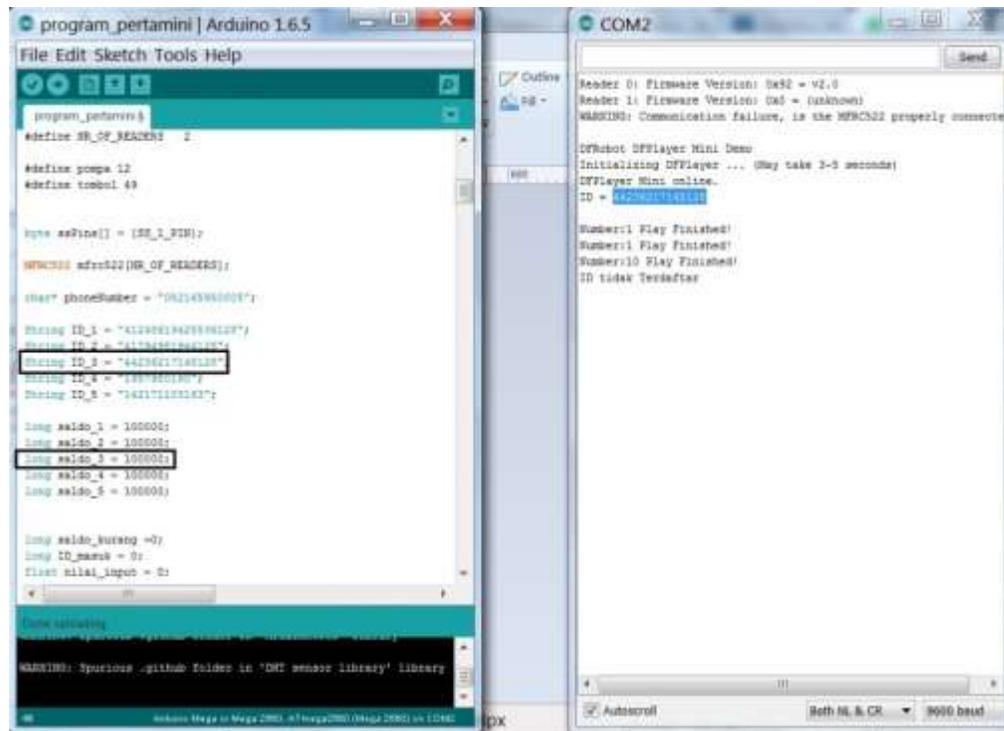
3.4 Proses Pendaftaran ID e-KTP pada Arduino

Pada Proses pengisian bahan bakar minyak, maka kartu e-KTP harus didaftar terlebih dahulu pada sistem. Berikut ini merupakan proses pendaftaran e-KTP pada system Arduino

1. Kartu e-KTP di scan pada RC522, dimana RC522 akan menscan kartu E-KTP sehingga pada system akan muncul ID e-KTP
2. Setelah muncul ID , maka dicopy ke Program_Pertamini pada Arduino dan mensetting secara manual pada program untuk saldo awal pada ID adalah sebesar 100.000 Rupiah
3. Kemudian diupload pada Program dengan menekan tombol “ ➡
4. Tunggu sampai muncul info “Done uploading”, maka e-KTP sudah terdaftar pada program dan bisa gunakan untuk proses pengisian



Gambar 3.8 Hasil scan ID e-KTP
 Sumber : Penulis, 2019



Gambar 3.9 Pemasukan ID pada Program dan setting manual jumlah saldo awal
 Sumber : Penulis, 2019



Gambar 3.10 Tekan tombol “➔” untuk Upload ID
 Sumber : Penulis, 2019



Gambar 3.11 Upload data selesai
 Sumber : Penulis, 2019

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pendahuluan

Pada bab ini dibahas hasil dari pengujian alat Stasiun Pengisian Bahan Bakar Minyak Secara Mandiri, dimana pengguna akan mengisi bahan bakar dengan menggunakan e-KTP yang sudah terdaftar di Arduino dan memiliki saldo yang cukup untuk melakukan pengisian bahan bakar.

4.2 Hasil Pengujian Alat dan Analisa Data

4.2.1 Hasil Pengujian Alat

Pada penelitian yang telah dilakukan dan diperoleh hasil pengujian Alat dengan beberapa proses diantaranya :

1. Ketika Pengguna melakukan tab e-KTP pada RC522 maka akan muncul pada keypad “ID Teregistrasi Saldo : Rp. 100000”



Gambar 4.1 Pada saat tab e-KTP ke RC522
(Penulis , 2019)

- Setelah e-KTP pengguna terdaftar maka akan muncul 2 pilihan metode Pengisian, seperti gambar berikut :



Gambar 4.2 Pilihan mode pengisian
(Penulis, 2019)

- Jika pengguna memilih “A” : Volume , maka pengguna akan mengisi jumlah liter yang dibutuhkan, seperti gambar berikut:



Gambar 4.3 Jumlah Volume yang dibutuhkan
(Penulis, 2019)

- Jika pengguna memilih “B” : Rp, maka pengguna akan mengisi jumlah rupiah yang dibutuhkan, seperti gambar berikut:



Gambar 4.4 Jumlah Rupiah yang dibutuhkan
(Penulis, 2019)

5. Pilih tombol “#” untuk memulai proses pengisian ke tangki setelah menginput Volume/RP yang dibutuhkan
6. Ketika pengguna tidak terdaftar pada Arduino, maka akan muncul pada Keypad “Maaf ID Anda Tidak Terdaftar”.



Gambar 4.5 Kondisi ID-Card Tidak terdaftar pada sistem
(Penulis, 2019)

Berikut beberapa fungsi dari tombol pada keypad dalam proses pengisian bahan bakar secara otomatis

Tabel 4.1 Fungsi Fitur pada Keypad

Tanda Tombol	Fungsional
A	Volume yang ingin diinput
B	Rp (Rupiah) yang diinput
#	proses Start pengisian setelah input Volume dan Rp yang diinginkan
*	Mengulang proses dari Awal

Sumber : Penulis

4.2.2 Analisa Data

Pada system diprogram harga perliter bahan bakar minyak adalahRp.7600 maka dalam pengisian setiap akan pengurangan harga sesuai yang diisi pelanggan dengan harga yang ditentukan.

Tabel 4.2 Pengisian dengan metode A : Volume

Saldo awal (Rp)	Jumlah Volume yang di Input (L)	Sisa Saldo (Rp)
100.000	1	92.400
92.400	2	77.200

Sumber : Penulis

Tabel 4.3 Pengisian dengan metode B : Rp (Rupiah)

Saldo awal (Rp)	Jumlah Rp (Rupiah) yang diinput	Sisa Saldo (Rp)
77.200	10.000	67.200
92.400	20.000	47.200

BAB 5

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tugas akhir ini, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada Alat ini dengan menggunakan e-KTP kita dapat melakukan transaksi pengisian bahan bakar secara mandiri.
2. Pada alat ini pengguna diberikan 2 pilihan metode pengisian yaitu dengan jumlah Volume atau jumlah Rupiah yang diinginkan.
3. e-KTP dapat melakukan transaksi, jika e-KTP di daftarkan terlebih dahulu ke program.

5.2 Saran

Dari hasil tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan mungkin untuk dilakukan pengembangan lebih lanjut. Diantaranya yaitu :

1. Transaksi hanya dapat dilakukan dengan e-KTP , diharapkan pengguna sudah memiliki e-KTP
2. Pada pembahasan tidak membahas proses pengisian isi saldo pada e-KTP.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam Rizal. 2019. Begini Cara Kerja Teknologi RFID di E-KTP dan Kartu Uang Elektronik di <https://infokomputer.grid.id/read/121710382/begini-cara-kerja-teknologi-rfid-di-e-ktip-dan-kartu-uang-elektronik?page=all> (Diakses 30 Maret).
- Agus Faudin, 2017 Tutorial Arduino mengakses module RFID RC522 di <https://www.nyebarilmu.com/tutorial-arduino-mengakses-module-rfid-rc522/> (Diakses 1 Mei)
- Arduino. 2016. Arduino Uno Board, <https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno> (diakses 11 Februari)
- Batubara, Supina, Sri Wahyuni, and Eko Hariyanto. "Penerapan Metode Certainty Factor Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Dalam." Seminar Nasional Royal (SENAR). Vol. 1. No. 1. 2018.
- Darwison, 2007 “ Teori, Rancangan ,Simulasi Dan Aplikasi Mikroprosesor Dan Mikrokontroller” ISBN: 978-602-9487-09-1”, CV Ferila, Padang.
- Darwison, 2010, ”Teknik Interface (antarmuka): Perancangan hardware dan simulasi software serta aplikasinya ”, ISBN: 978-602-9081-10-7, CV Ferila, Padang.
- Fitriani, W., Rahim, R., Oktaviana, B., & Siahaan, A. P. U. (2017). Vernam Encrypted Text in End of File Hiding Steganography Technique. *Int. J. Recent Trends Eng. Res*, 3(7), 214-219.
- Hardinata, R. S. (2019). Audit Tata Kelola Teknologi Informasi menggunakan Cobit 5 (Studi Kasus: Universitas Pembangunan Panca Budi Medan). *Jurnal Teknik dan Informatika*, 6(1), 42-45.
- Herdianto, H. (2018). Perancangan Smart Home dengan Konsep Internet of Things (IoT) Berbasis Smartphone. *Jurnal Ilmiah Core IT: Community Research Information Technology*, 6(2).
- Hendrawan, J., & Perwitasari, I. D. (2019). Aplikasi Pengenalan Pahlawan Nasional dan Pahlawan Revolusi Berbasis Android. *JurTI (Jurnal Teknologi Informasi)*, 3(1), 34-40
- Khairul, K., Haryati, S., & Yusman, Y. (2018). Aplikasi Kamus Bahasa Jawa Indonesia dengan Algoritma Raita Berbasis Android. *Jurnal Teknologi Informasi dan Pendidikan*, 11(1), 1-6.
- Kadir, Abdul. 2013. Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Muhammad hasan abdul malik. 2018. RFID Reader/Write MFRC522 di <https://papermindvention.blogspot.com/2018/04/rfid-readerwrite-mfrc522.html> (Diakses 30 Maret).

- Muttaqin, Muhammad. "Analisa Pemanfaatan Sistem Informasi E-Office Pada Universitas Pembangunan Panca Budi Medan Dengan Menggunakan Metode Utaut." *Jurnal Teknik dan Informatika* 5.1 (2018): 40-43.
- Olivia M Sinaulan. 2015. Perancangan Alat Ukur Kecepatan Kendaraan Menggunakan ATmega 16. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer* 2(6) : 63.
- Putri, N. A. (2018). Sistem Pakar untuk Mengidentifikasi Kepribadian Siswa Menggunakan Metode Certainty Factor dalam Mendukung Pendekatan Guru. *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science*, 1(1), 78-90.
- Priyambodo, Fidelis Agus. 2014. Rancang Bangun Sistem Pengunci Otomatis Dengan Kendali akses Menggunakan RFID Card dan password Berbasis mikrokontroler Atmega 16, *Jurnal Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kanjuruhan Malang*
- Ramadhani, S., Suherman, S., Melvasari, M., & Herdianto, H. (2018). Perancangan Teks Berjalan Online Sebagai Media Informasi Nelayan. *Jurnal Ilmiah Core IT: Community Research Information Technology*, 6(2).
- Suherman, S., & Khairul, K. (2018). Seleksi Pegawai Kontrak Menjadi Pegawai Tetap Dengan Metode Profile Matching. *IT Journal Research and Development*, 2(2), 68-77.
- Tasril, V., & Putri, R. E. (2019). Perancangan Media Pembelajaran Interaktif Biologi Materi Sistem Pencernaan Makanan Manusia Berbasis Macromedia Flash. *Jurnal Ilmiah Core IT: Community Research Information Technology*, 7(1).
- Utomo, R. B. (2019). Aplikasi Pembelajaran Manasik Haji dan Umroh berbasis Multimedia dengan Metode User Centered Design (UCD). *J-SAKTI (Jurnal Sains Komputer dan Informatika)*, 3(1), 68-79
- Yuhardiansyah. 2016. ARDUINO MEGA 2560 REV 3 di <https://yuhardiansyahblog.wordpress.com/2016/06/25/arduino-mega-2560-rev-3/> (Diakses 30 Maret).