

RANCANG BANGUN SPBU-MINI

BERBASIS ARDUINO UNO



LAPORAN TUGAS AKHIR

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan
diploma tiga (D-3) Program Studi Teknik Elektronika
Jurusan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Ujung Pandang*

ZULFIKAR MEJANG	323 20 064
MUH FATAHILLAH	323 20 066

PROGRAM STUDI D-3 TEKNIK ELEKTRONIKA

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG

MAKASSAR

2023

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini dengan judul "**Rancang Bangun SPBU Mini Berbasis Arduino Uno**" oleh Muh. Fatahillah NIM 323 20 066 dan Zulfikar Mejang NIM 323 20 064 dinyatakan layak untuk diujikan.

Makassar, Agustus 2023

Pembimbing I,


Ir. Daniel Kambuno, M.T
NIP. 19601226 198903 1 002

Pembimbing II,


Bagus Prasetyo, S.Pd., M.T
NIP. 19910305 201903 1 015

Mengetahui

Ketua Program Studi



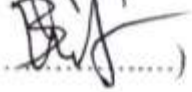
Muh. Chaerur Rijal, S.T., M.T
NIP. 198110 072008 1 210

HALAMAN PENERIMAAN

Pada hari ini, Rabu tanggal 18 Agustus 2023, Tim Penguji Laporan Tugas Akhir telah menerima dengan baik hasil Seminar Proposal Laporan Tugas Akhir oleh mahasiswa: Zulfikar Mejang NIM 323 20 064 dan Muh Fatahillah NIM 323 20 066 dengan judul **Rancang Bangun SPBU Mini Berbasis Arduino Uno.**

Makassar, Agustus 2023

Tim Seminar Proposal Tugas Akhir:

1. Zainal Abidin, S.T., M.T.	Ketua	(..... )
2. Sulaeman, S.T., M.T.	Sekretaris	(..... )
3. Ir Kifaya, M.T.	Anggota	(..... )
4. Dr. Khairun Nisa, S.Pd.I., M.Pd.I	Anggota	(..... )
5. Ir. Daniel Kambuno, M.T	Pengarah 1	(..... )
6. Bagus Prasetyo, S.Pd., M.T	Pengarah 2	(..... )

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya, penulisan Laporan Tugas Akhir ini yang berjudul **“Rancang Bangun SPBU Mini Berbasis Arduino Uno”** dapat diselesaikan dengan baik.

Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil penelitian yang dilaksanakan mulai tanggal 05 Januari 2023 sampai dengan 3 Agustus 2023 bertempat di Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Kesempatan ini penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang, Prof. Ir. Ilyas Mansur, M.T.
2. Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Ujung Pandang,
Ahmad Rizal Sultan, S.T., M.T., Ph.D.
3. Ketua Program Studi D-3 Teknik Elektronika Politeknik Negeri Ujung
Muh. Chaerur Rijal, S.T., M.T
4. Dosen Pembimbing I, Ir. Daniel Kambuno, M.T dan Dosen Pembimbing II,
Bagus Prasetyo, S.Pd., M.T yang telah mencurahkan waktu dan kesempatannya
untuk mengarahkan penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
5. Wali Kelas 3C D-3 Teknik Elektronika Politeknik Negeri Ujung Pandang,
Dr. Khairun Nisa, S.Pd.I., M.Pd.

6. Bapak/Ibu Dosen Teknik Elektronika Politeknik Negeri Ujung Pandang yang telah membekali ilmu kepada penulis selama mengikuti proses perkuliahan.
7. Kedua orang tua penulis yang selalu setia mendoakan dan memberikan dorongan serta motivasi baik moril maupun materil.
8. Teman-teman seperjuangan yang telah membantu dalam penyelesaian laporan tugas akhir.
9. Semua pihak yang terkait dalam penulisan laporan tugas akhir.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih kurang sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritikan dan saran yang bersifat membangun demi perbaikan di masa mendatang. Semoga tulisan ini bermanfaat

Makassar, 18 Agustus 2023

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
HALAMAN PENERIMAAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
HALAMAN PERNYATAAN	x
RINGKASAN	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Ruang Lingkup Kegiatan	3
1.4 Tujuan dan manfaat kegiatan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 SPBU-mini	6
2.2 Arduino Uno	6
2.3 Keypad Matrix 4x4	9
2.4 Pompa.....	10
2.5 Sensor <i>Water Flow</i>	12
2.6 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>) 16x2	14
2.7 Modul I2C (<i>Inter-Integrated Circuit</i>)	15
2.8 Sensor <i>Water Level Float Switch</i>	16
2.9 <i>Buzzer</i>	17
2.10 Modul <i>Relay 1 Channel</i>	18
2.11 <i>Power Supply</i>	20

2.12 Modul Regulator LM2596.....	21
2.13 <i>Nozzle</i>	22
BAB III METODE KEGIATAN	23
3.1 Lokasi dan Waktu Perancangan	23
3.2 Alat dan Bahan	25
3.3 Prosedur/Langkah Kerja.....	25
BAB IV HASIL DAN DESKRIPSI KEGIATAN	31
4.1 Hasil Kegiatan	31
4.1.1 Hasil Perancangan dan Perakitan Mekanik	31
4.1.2 Hasil Pembuatan Sistem Elektronik	32
4.2 Pengujian dan Analisis Pada Alat	33
4.2.2 Pengujian <i>Power Supply</i>	34
4.2.3 Pengujian <i>Buzzer</i>	34
4.2.4 Pengujian <i>Relay</i>	35
4.2.5 Pengujian <i>Sensor Water Level Float Switch</i>	35
4.2.6 Pengujian <i>Sensor Water Flow</i>	36
4.2.7 Pengujian <i>Keypad Matrix 4x4</i> dan <i>LCD 16x2</i>	37
4.2.8 Modul Regulator LM2596.....	38
4.2.9 Pengujian Pada Alat	38
4.3 Cara Penggunaan Alat	39
BAB V PENUTUP.....	41
5.1 Kesimpulan.....	41
5.2 Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN.....	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Arduino Uno 5.....	6
Gambar 2.2	Konfigurasi Pin Arduino Uno	6
Gambar 2.3	<i>Software</i> Arduino Uno	8
Gambar 2.4	Rangkaian <i>Keypad Matrix</i> 4x4.....	9
Gambar 2.5	Pompa	11
Gambar 2.6	Kincir Sensor <i>Water Flow</i>	12
Gambar 2.7	Sensor <i>Water Flow</i>	13
Gambar 2.8	LCD 16x2	14
Gambar 2.9	LCD 16x2 Dengan Modul I2C	15
Gambar 2.10	Modul I2C LCD 16x2	16
Gambar 2.11	Sensor <i>Water Level Float Switch</i>	16
Gambar 2.12	Modul <i>Buzzer</i>	18
Gambar 2.13	Modul <i>Relay</i> 1 Channel	19
Gambar 2.14	Rangkaian Modul <i>Relay</i> 1 Chanel	19
Gambar 2.15	<i>Power Supply</i> 12V	21
Gambar 2. 16	Modul Regulator LM2596	22
Gambar 2. 17	<i>Nozzle</i> SPBU-Mini	22
Gambar 3.2	Diagram Blok	26
Gambar 3.4	<i>Flowchart</i>	27
Gambar 3.5	Tampilan <i>Icon</i> Arduino IDE pada <i>Desktop</i>	28
Gambar 3.6	Tampilan Awal Arduino IDE	28
Gambar 3.7	Pemilihan <i>Board</i> Arduino Nano.....	28
Gambar 3.8	Proses <i>Verify</i> Kode Program.....	29
Gambar 3.9	Proses <i>Upload Coding</i> ke <i>Board</i> Arduino Uno.....	29
Gambar 3.10	<i>Scematic</i> SPBU-Mini	30
Gambar 4.1	Hasil Perancangan <i>SPBU-Mini</i>	31

Gambar 4.2	(a)Tampak Samping Kanan (b) Tampak Samping Kiri	32
Gambar 4.3	Tampak Belakang <i>SPBU-Mini</i>	32
Gambar 4.4	Papan System Elektronik	33
Gambar 4.5	Papan System Elektronik Keseluruhan	33



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Daftar Alat.....	23
Tabel 3.2	Daftar Bahan	24
Tabel 3.3	Deklarasi pin Arduino Uno	30
Tabel 4.1	Hasil Pengukuran <i>Power Supply</i>	34
Tabel 4.2	Hasil Pengukuran <i>Buzzer</i>	34
Tabel 4.3	Hasil Pengukuran <i>Relay</i>	35
Tabel 4.4	Hasil Pengukuran <i>Sensor Water Level Float Switch</i>	36
Tabel 4.5	Hasil Pengukuran <i>Sensor Water Flow</i>	36
Tabel 4.6	Hasil Pengukuran <i>Keypad Matrix 4x4 dan LCD 16x2</i>	37
Tabel 4.7	Hasil Pengukuran Modul Regulator LM2596.....	38
Tabel 4.8	Hasil Pengukuran Alat	39



HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Zulfikar Mejang / Muh Fatahillah

NIM : 32320064 / 32320066

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam laporan tugas akhir ini yang berjudul Rancang Bangun SPBU Mini Berbasis Arduino Uno. Merupakan gagasan dan hasil karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing, dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun pada perguruan tinggi dan instansi manapun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang telah diterbitkan dari penulis telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam laporan Tugas Akhir ini.

Jika pernyataan saya tersebut di atas tidak benar, saya siap menanggung resiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, 07 September 2023



Zulfikar Mejang
32320064



Muh Fatahillah
32320066

RANCANG BANGUN SPBU MINI BERBASIS ARDUINO UNO

RINGKASAN

SPBU (Stasiun Pengisian Bahan bakar Umum)-Mini merupakan sebuah alat yang berfungsi untuk membantu dalam pengisian Bahan Bakar Minyak (BBM) secara eceran kepada kendaraan roda dua. Prinsip kerja SPBU-mini hampir mirip dibuat seperti pada alat pengisian BBM pada SPBU utama, dapat dikonversikan secara jumlah uang ke literan maupun sebaliknya.

SPBU-mini berbasis mikrokontroler dibuat menggunakan mikrokontroler Arduino Uno sebagai pengendali sistem dan sensor *water flow* sebagai pembaca aliran agar permintaan volume BBM yang diinginkan dapat sesuai. Alat ini juga dilengkapi dengan sensor *water float switch* sebagai pendeteksi kehabisan pada tangki penyimpanan BBM sehingga pengguna dapat mengetahui sisa dalam tangki penyimpanan BBM melalui peringatan *buzzer*. Pompa DC yang digunakan sebagai pemindah BBM dari tangki penyimpanan ke tangki kendaraan, sistem pompa minyak bekerja secara otomatis yang dihubungkan dengan relay agar saat BBM sudah mengalir sesuai yang diinginkan maka pompa DC akan mati secara sendirinya. Masukan sistem pada alat ini menggunakan *keypad4x4* dan LCD 16x2 sebagai penampil sistem dan pembacaan aliran.

Kata Kunci : SPBU-mini, Arduino Uno, Sensor *Water Flow*

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

SPBU (Stasiun Pengisian Bahan bakar Umum)-mini atau biasa disebut pom mini yang menjual eceran BBM (Bahan Bakar Minyak) kepada pengendara kendaraan bermotor, Lokasi SPBU mini banyak dijumpai di jalan raya atau di daerah terpencil seperti desa atau dusun. Sebagian besar SPBU dibangun di daerah perkotaan. SPBU sulit atau tidak sama sekali ditemukan di daerah pinggiran kota atau pedesaan. Ketimpangan pembangunan SPBU beberapa orang memanfaatkannya dengan memulai bisnis yang menjual bensin secara rutin penjualan lagi Bensin eceran dijual dalam kaleng atau botol plastik. harga gas sedikit lebih mahal sekitar Rp. 500 - Rp. 1000 lebih dari harga resmi SPBU Pertamina per Liter. Meskipun bensin lebih mahal, lebih mudah didapat (pembeli tidak perlu Antrean) karena jumlah kios yang menjualnya cukup banyak dan tersebar di berbagai tempat. (futuready.com 2019, finance.detik.com 2022).

SPBU-mini berbasis mikrokontroler dibuat menggunakan mikrokontroler Arduino Uno sebagai pengendali sistem dan sensor *water flow* sebagai pembaca aliran agar permintaan volume BBM yang diinginkan dapat sesuai. Alat ini juga dilengkapi dengan sensor *water float switch* sebagai pendeteksi kehabisan pada tangki penyimpanan BBM sehingga pengguna dapat mengetahui sisa dalam tangki penyimpanan BBM melalui peringatan *buzzer*. Pompa DC yang digunakan sebagai pemindah BBM dari tangki penyimpanan ke tangki kendaraan, sistem pompa minyak bekerja secara otomatis yang dihubungkan dengan relay agar saat BBM

sudah mengalir sesuai yang diinginkan maka pompa DC akan mati secara sendirinya. Masukan sistem pada alat ini menggunakan *keypad*4x4 dan LCD 16x2 sebagai penampil sistem dan pembacaan aliran. (Candra, Andreas Tommy Trio 2022)

Disamping peran strategis tersebut, kegiatan di SPBU sebagaimana halnya dengan kegiatan migas lainnya, juga mengandung risiko bahaya yang tinggi seperti kebakaran, ledakan, dan gangguan sosial. Selama rentan 3 tahun terakhir (tahun 2016 s.d. 2018), tercatat sekitar 120 kejadian kecelakaan atau kebakaran di lingkungan SPBU yang mengakibatkan kerugian bukan hanya bagi pemilik tetapi juga bagi masyarakat luas. Untuk itu, aspek keselamatan harus mendapat prioritas tinggi bagi pengelola SPBU, konsumen dan masyarakat luas. Mengingat pentingnya aspek keselamatan dalam pengoperasian SPBU, maka Direktorat Jenderal Minyak dan Gas Bumi bekerjasama dengan Tim Independen Pengendalian Keselamatan Migas telah Menyusun “Pedoman Teknis Keselamatan Peralatan dan Instalasi serta Pengoperasian Instalasi SPBU” untuk digunakan sebagai acuan bagi seluruh pelaku usaha yang bergerak dalam bidang SPBU. Pedoman ini mencakup antara lain: aspek teknis, operasional, keselamatan, kesehatan, lingkungan dan keamanan sejak tahap perencanaan, pengoperasian, pemeliharaan sampai dengan demolisi SPBU. (TIM INDEPENDEN PENGENDALIAN KESELAMATAN MIGAS)

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka pada penelitian ini, masalah ditekankan pada bagaimana cara merancang SPBU-Mini berbasis Arduino Uno.

1.2.1 Bagaimana cara mengetahui batas pembelian dalam satuan liter?

- 1.2.2 Bagaimana cara menggunakan keypad matrix 4x4 sebagai input untuk menentukan nilai yang dimasukkan berupa jumlah uang atau jumlah literan yang dikeluarkan?

1.3 Ruang Lingkup Kegiatan

Pembatasan berikut diberlakukan pada penulis selama perencanaan dan pembuatan karya ini. Adapun batasan masalah sebagai berikut :

- 1.3.1 Merancang dan Mengimplementasi sistem SPBU mini berbasis mikrokontroler.
- 1.3.2 Menggunakan mikrokontroler Arduino Uno sebagai pengontrol sistem
- 1.3.3 Menggunakan keypad matriks 4x4 sebagai input untuk menentukan nilainya.
dimasukkan dalam bentuk jumlah uang.
- 1.3.4 Menggunakan water flow sensor tipe YF-S201 sebagai pendeteksi aliran bensin yang diberikan.
- 1.3.5 Menggunakan LCD 16x2 dengan 16 karakter dan 2 baris sebagai tampilan jumlah uang dan jumlah liter yang dihabiskan.
- 1.3.6 Menggunakan sensor water level float switch sebagai indikator di dalam tangki bensin.

1.4 Tujuan dan manfaat kegiatan

1.4.1 Tujuan Kegiatan

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah mengimplementasikan sistem kontrol SPBU-mini yang akurat dengan menggunakan kontrol Arduino

Uno dan sensor *water flow* sebagai pembaca aliran minyak, serta dilengkapi dengan alarm pendeteksi volume minyak dalam tangki penyimpanan.

1.4.2 Manfaat Kegiatan

Manfaat dari tugas akhir membuat perancangan SPBU-Mini berbasis mikrokontroller adalah sebagai berikut:

1. Bagi penulis :

- a. Sebagai salah satu syarat kelulusan program Diploma Tiga (D.III). Gelar Ahli Madya Teknik (A.Md. T.) jurusan Teknik elektro prodi d-3 elektronika.
- b. Menerapkan ilmu yang didapat di perkuliahan (teori dan praktek).
- c. Dapat mempermudah penjualan bbm dengan system pengoprasian yang mudah dan dapat dijumpai dimana pun.

2. Bagi masyarakat

Hasil penelitian ini diharapkan mampu membantu dalam memonitoring level bahan bakar minyak (BBM) seperti kemampuan membaca aliran minyak yang melewati alat takar yang dikontrol melalui CPU dan dikeluarkan melalui selang nozzle.

3. Bagi mahasiswa dan pembaca

- a. Untuk menambah pengetahuan bagi pembaca yang bisa digunakan untuk sumber referensi.
- b. Untuk menambah pengetahuan kepada pembaca mengenai perangkat lunak didalam rancang bangun SPBU-Mini.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 SPBU-mini

SPBU-mini adalah stasiun pengisian BBM skala kecil yang membantu masyarakat dalam pengisian BBM eceran kepada pengguna kendaraan khususnya roda dua. Pengisian BBM eceran biasa menggunakan botol atau jerigen, melainkan menggunakan alat pompa manual dengan gelas takar. Alat SPBU-mini ini memiliki tangki penyimpanan yang besar dan aman tidak terpapar langsung dengan matahari. BBM akan di salurkan ke tangki kendaraan menggunakan selang dengan *nozzle* sebagaimana seperti SPBU pada umumnya. Sistem kerja dari SPBU-mini ini sama dengan SPBU pada umumnya dengan menggunakan jenis alat takar atau sensor sebagai pembaca keluarnya minyak. Ada 2 alat takar yang biasa digunakan, yaitu sensor *water flow meter* dan *assy meter*. Perbedaan dari komponen ini terletak dari kemampuan membaca aliran minyak yang melewati. Rangkaian SPBU-mini dimulai dari minyak yang disedot dari tangki penyimpanan kemudian melewati alat takar yang dikontrol melalui CPU dan dikeluarkan melalui selang *nozzle*. [Fajar Guntara, 2015, Rancang Bangun Prototipe *SPBU Mini* Berbasis. *Mikrokontroler ATmega8535*]

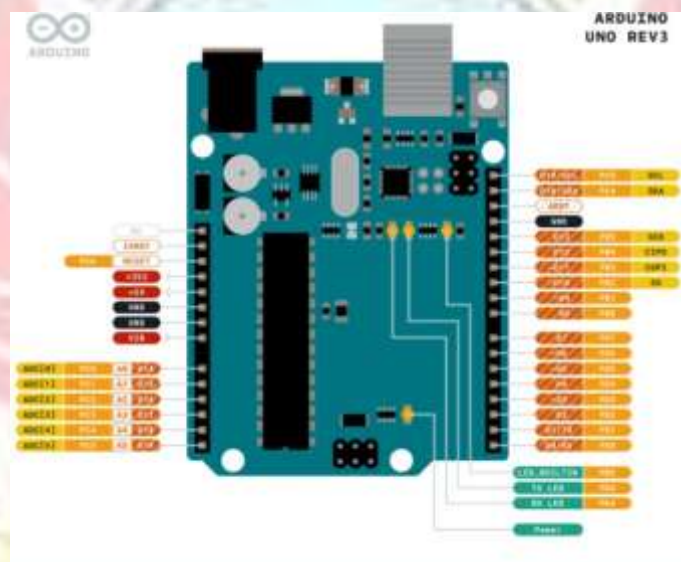
2.2. Arduino Uno

Arduino Uno adalah sebuah board mikrokontroler yang berbasis Atmega328. Arduino memiliki 14 pin input/output yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 6 analog input, crystal osilator 16 MHz, koneksi USB, jack power, kepala ISCP, dan tombol reset. Arduino mampu mensupport mikrokontroler, dapat dikoneksikan dengan komputer dengan menggunakan kabel USB. Gambar board

Arduino Uno terdapat pada gambar 2.1, dan gambar 2.2 menunjukkan konfigurasi pin Arduino Uno.



Gambar 2.1.Arduino Uno



Gambar 2.2 Konfigurasi Pin Arduino Uno

Secara garis besar Arduino Uno memiliki 14 pin digital yang dapat diset sebagai input atau output dan 6 pin input analog. Adapun spesifikasi yang terdapat pada board Arduino sebagai berikut :

- a. Mikrokontroler : Atmega328P
- b. Tegangan pengoperasian : 5V
- c. Tegangan input : 7-12V

- d. Batas tegangan input :6-20V
- e. Pin digital I/O :14 (6 diantaranya sebagai output PWM)
- f. Pin digital PWM :6
- g. Pin input analog :6
- h. Arus DC pin I/O :20 mA
- i. Arus DC pin 3.3V :50 mA
- j. Flash memory :32 KB dengan 0.5 KB digunakan sebagaibootloader
- k. SRAM :2 KB
- l. EEPROM :1 KB

Selain itu, ada beberapa pin yang memiliki fungsi khusus antara lain:

a. Serial

Pin 0 (RX dan pin 1 (TX). Digunakan untuk menerima (RX) dan mengirim (TX)pada data TTL serial.

b. Eksternal Interupsi

Terdapat pada pin 2 dan 3. Pin ini dapat dikonfigurasi untuk memicu interupsi pada nilai yang rendah, tepi naik atau jatuh, atau perubahan nilai.

c. Pin SDA (Serial Data) dan SCL (Serial Clock)

Terdapat pada pin A5 dan A4 yang digunakan sebagai komunikasi *Two WireInterface* (TWI) atau *Inter Integrated Circuit* (I2C).

d. *Pulse Width Modulation* (PWM)

Terdapat pada pin 3, 5, 6, 9, 10 dan 11 dengan menyediakan 8-bit output PWM.

e. Serial Peripheral Interface (SPI)

Terdapat pada pin 10(SS), 11(MOSI), 12(MISO), 13(SCK). Pin tersebut mendukung komunikasi SPI menggunakan library SPI. SPI adalah sebuah sinkronisasi serial data protokol yang digunakan oleh mikrokontroler untuk melakukan komunikasi dengan satu atau lebih. SPI juga dapat digunakan untuk melakukan komunikasi antara dua mikrokontroler.

2.2.1. Pemrograman Arduino Uno

Pada pemrograman Arduino Uno dapat menggunakan *software* yang sudah disediakan oleh Arduino [5]. Dengan menggunakan bahasa pemrograman C dan penggunaan perangkat lunak yang bisa digunakan untuk seluruh jenis Arduino, dilihat pada gambar 2.3. pada board Arduino telah menggunakan mikrokontroler Atmega 328 yang didalamnya sudah terpasang *bootloader* yang memungkinkan penggunaannya mengunggah kode baru ke dalamnya tanpa menggunakan *hardware* eksternal.

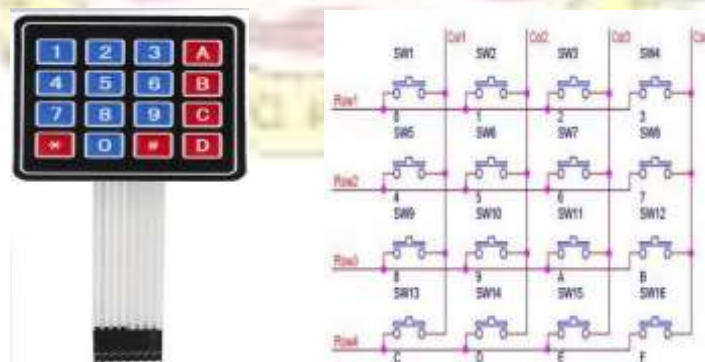


Gambar 2.3. *Software* Arduino Uno

Komunikasi Arduino memiliki fasilitas untuk dapat berkomunikasi dengan komputer lain, papan Arduino lain, atau mikrokontroler lainnya dengan menggunakan komunikasi serial UART TTL (5v), yang tersedia pada pin digital 0 (RX) dan pin 1 (TX).

2.3 Keypad Matrix 4x4

Keypad adalah saklar-saklar push button yang disusun secara matriks yang berfungsi untuk menginput data seperti input angka, input data, pengendali kecepatan motor dan sebagainya. *keypad* memiliki 7 pin yang akan aktif ketika suatu tombol akan ditekan, yaitu R1, R2, R3, R4, C1, C2, C3 “R” yang artinya Row (baris) dan “C” yang artinya *Collomn* (kolom). Saklar-saklar *push button* yang menyusun *keypad* yang digunakan umumnya mempunyai 3 kaki dan 2 kondisi, kondisi pertama saat *keypad* tidak ditekan maka akan berlogika 1, dan pada kondisi kedua saat *keypad* ditekan maka akan berlogika 0. Cara mengakses tombol *keypad* ini dilakukan dengan cara *scanning* . Pada gambar *keypad* dan rangkaian *keypad* matrix 4x4 dapat dilihat pada gambar 2.4.



Gambar 2.4. Keypad

Cara kerja rangkaian *keypad* matrix 4x4 :

1. Apabila kolom 1 mengirimkan logika Low('0') dan logika High('1') untuk kolom yang lain kemudian data akan membaca kolom, misalnya jika angka 1 ditekan maka program akan membaca data, pada angka 1 akan berlogika Low sedangkan angka 4, 7, dan * akan berlogika High. Jadi jika salah satu baris pada kolom 1 ada yang berlogika Low maka ada tombol yang ditekan.
2. Apabila kolom 2 mengirimkan logika Low('0') dan logika High('1') untuk kolom yang lain kemudian data akan membaca kolom, misalnya jika angka 2 ditekan maka program akan membaca data, pada angka 2 akan berlogika Low sedangkan angka 5, 8, dan 0 akan berlogika High. Jadi jika salah satu baris pada kolom 2 ada yang berlogika Low maka ada tombol yang ditekan.
3. Apabila kolom 3 mengirimkan logika Low('0') dan logika High('1') untuk kolom yang lain kemudian data akan membaca kolom, misalnya jika angka 3 ditekan maka program akan membaca data, pada angka 3 akan berlogika Low sedangkan angka 6, 9, dan # akan berlogika High. Jadi jika salah satu baris pada kolom 3 ada yang berlogika Low maka ada tombol yang ditekan.
4. Apabila kolom 4 mengirimkan logika Low('0') dan logika High('1') untuk kolom yang lain kemudian data akan membaca kolom, misalnya jika huruf A ditekan maka program akan membaca data, pada huruf A akan berlogika Low sedangkan huruf B, C, dan D akan berlogika High. Jadi jika salah satu baris pada kolom 3 ada yang berlogika Low maka ada tombol yang ditekan.

2.4 Pompa

Pompa merupakan suatu alat yang digunakan untuk memindahkan cairan dari

satu tempat ketempat lain dengan cara menaikkan tekanan pada cairan tersebut. Kenaikan tersebut dilakukan untuk mengatasi hambatan-hambatan pengaliran. Pada prinsipnya, pompa mengubah energi mekanik motor menjadi energi aliran *fluida*. Prinsip ini dapat dilakukan dengan berbagai cara, antara lain:

1. Mengubah energi mekanis dengan menggunakan alat semacam impeler dengan bentuk tertentu.
2. Menggunakan gerak bolak-balik piston.
3. Dengan menggunakan udara atau gas bertekanan tinggi yang diinjeksikan ke dalam suatu saluran yang berisi fluida yang dipompa.
4. Dengan penuhkan energi menggunakan fluida perantara, baik gas atau cair.

Pada umumnya, tekanan air mempengaruhi beberapa faktor terutama dari ukuran pompa dan bahan yang digunakan serta kondisi jarak perpindahannya. Pompa yang digunakan adalah pompa 12V DC yang akan berfungsi memindahkan cairan minyak dari tangki penyimpanan menuju ke tangki kendaraan. Pada gambar 2.5 merupakan pompa yang akan digunakan untuk memompa minyak dari tangki penyimpanan BBM.



Gambar 2.5. Pompa

Spesifikasi pompa air sebagai berikut:

- a. Model: ORIGINAL SINLEADER PUMPSira
- b. Tegangan kerja: 12 volt DC
- c. Arus: 4 Ampere
- d. Daya: 60 Watt
- e. Tekanan: 80 Psi
- f. Inlet Hose: 3/8 inch
- g. Outlet: drat 18mm

2.5 Sensor *Water Flow*

Sensor *water flow* merupakan sensor yang dapat membaca aliran air pada suatu tempat. Sensor ini bekerja membaca kecepatan putaran rotor yang disebabkan oleh kecepatan aliranair. Prinsip kerja sensor ini adalah mengukur aliran air dengan cara menghitung putaran dari sebuah kincir yang terdapat didalam sensor *water flow*. Sensor *water flow* terdiri dari bagian body sensor, rotor air dan sebuah sensor *hall effect*. Dilihat pada gambar 2.6.



Gambar 2.6 Kincir Sensor *Water Flow*

Di dalam kincir terdapat sebuah rotor yang terdapat magnet dan ketika berputar

akan menghasilkan magnet sesuai fenomena *Hall Effect*. Fenomena *Hall Effect* didasarkan pada efek medan magnet pada partikel bermuatan yang bergerak. Semakin cepat aliran yang mengalir melalui sensor, maka akan semakin cepat juga putaran rotor sehingga angka yang terbaca pada sensor menjadi lebih besar. Angka tersebut merupakan sinyal output berupa pulsa yang nantinya akan diproses di mikrokontroler sehingga dapat mengetahui debit dan volume air yang lewat pada sensor *water flow*. Pada gambar 2.7 merupakan sensor *water flow* yang akan digunakan.



Gambar 2.7 Sensor *Water Flow*

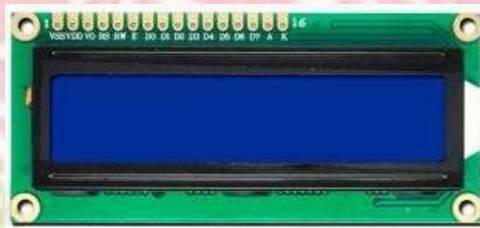
Spesifikasi sensor *water flow* sebagai berikut:

- m. Model: YF-S201
- n. Tipe sensor: Hall effect
- o. Tegangan kerja: 5 to 18V DC
- p. Max current draw: 15mA di 5V
- q. Tipe keluaran: 5V digital TTL
- r. Working flow rate: 1 s/d 30 Liter/Menit
- s. Rentang suhu kerja: -25 derajat celcius s/d 80 derajat celcius
- t. Rentang kelembaban: 35% sampai dengan 80% RH

- u. Akurasi: $\pm 10\%$
- v. Tekanan air maksimum: 2.0 MPa
- w. Output duty cycle: 50% kurang lebih 10%
- x. Pulse per liter : 450
- y. Output rise time: 0.04 μs
- z. Output fall time: 0.18 μs
- aa. Panjang kabel: 15 cm

2.6 LCD (*Liquid Crystal Display*) 16x2

Liquid Crystal Display (LCD) merupakan jenis media display yang menggunakan *liquid crystal* untuk dapat menghasilkan gambar yang terlihat. Penggunaan teknologi LCD biasa digunakan pada produk-produk elektronika seperti layar kalkulator, layar jam digital, layar laptop dan sebagainya. pada LCD 16x2 terdiri dari 2 baris dan setiap baris terdiri dari 16 karakter.



Gambar 2.8 LCD 16x2

Penggunaan LCD 16x2 menggunakan 16 pin kontrol, tentu sangat boros menggunakan 16 pin tersebut. Oleh karena itu, menggunakan driver khusus pengontrol tambahan berupa modul I2C. Dengan modul I2C, maka LCD 16x2 hanya membutuhkan 2 pin untuk mengirimkan data dan 2 pin lainnya sebagai

pemasok tegangan. Sehingga hanya membutuhkan 4 pin untuk dihubungkan dengan Arduino Uno.



Gambar 2.9 LCD 16x2 Dengan Modul I2C

2.7 Modul I2C (*Inter-Integrated Circuit*)

Inter Integrated Circuit atau I2C adalah sebuah modul LCD standar komunikasi dua arah menggunakan dua saluran yang didesain khusus untuk menerima dan mengirimkan data[8]. Pin yang digunakan sebagai pengirim dan penerima data adalah SDA (serial data) dan SCL (serial clock). Pada umumnya LCD dikendalikan secara paralel sebagai jalur pengontrol data. Namun, jalur paralel akan memakan banyak pin sebagai pengontrol data. I2C dapat berfungsi sebagai pengatur kontras cahaya LCD agar tampilan pada LCD semakin maksimal, pengaturan kontras cahaya dapat dilakukan hanya dengan memutar potensio trimpot biru pada belakang papan I2C. Pin yang digunakan sebagai berikut:

- a. Pin GND: sebagai ground
- b. Pin VCC: sebagai sumber tegangan 5 VDC
- c. Pin SDA: sebagai pengirim data
- d. Pin SCL: sebagai pengirim clock



Gambar 2.10 Modul I2C LCD 16x2

2.8 Sensor Water Level Float Switch

Sensor *water level float switch* adalah sensor yang digunakan sebagai sensor pendeteksi ketinggian air atau benda cair lainnya. Saklar pada sensor dapat digunakan untuk menggerakkan pompa, indikator, alarm, atau perangkat lainnya [9]. Sensor *water level float switch* yang digunakan berbentuk sudut L dapat dilihat pada gambar 2.11.



Gambar 2.11 Sensor Water Level Float Switch

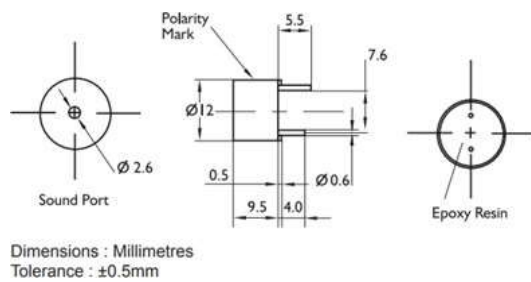
Rangkaian dan cara kerja sensor ini menggunakan saklar buluh magnetik, yang terdiri dari dua kontak yang disegel dalam tabung kaca. Ketika magnet mendeteksi kontak dan bersentuhan antara satu dengan yang lain memungkinkan arus melewatinya. Ketika magnet jauh, maka kontak akan *demagnetisasi* dan akan memutuskan sirkuit (tidak teraliri arus).

Spesifikasi dari *sensor level float switch* sebagai berikut:

- a. Maksimal daya kontak: 10watt
- b. Maksimal tegangan saklar: 100V DC/AC
- c. Maksimal arus peralihan: 0.5 A
- d. Maksimal tegangan kerusakan: 220V DC/AC
- e. Maksimal arus beban: 1 A
- f. Maksimal resistansi kontak: 100m Ω
- g. Peringkat suhu: -10 to +85°C

2.9 Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang dapat menghasilkan suara. Prinsip kerja *buzzer* ketika suatu aliran listrik mengalir ke rangkaian *buzzer*, maka terjadi mekanis pada *buzzer* tersebut. Maka terjadi perubahan energi dari energi listrik menjadi energi suara. Terdapat 2 kaki pada komponen *buzzer* yaitu pin positif dan negatif. Pada pin positif didefinisikan dengan simbol (+) atau memiliki ujung terminal yang lebih panjang serta dapat didukung oleh 6V DC, sedangkan pada pin negatif didefinisikan memiliki ujung terminal pendek biasanya terhubung ke ground.



(a)



(b)

Gambar 2.12 Modul *Buzzer*

Spesifikasi buzzer sebagai berikut:

- 2.4.2. Tegangan: 6 VDC
- 2.4.3. Tegangan operasi: 4-8 VDC
- 2.4.4. Arus: $\leq 30 \text{ mA}$
- 2.4.5. Frekuensi resonant: $\sim 2300 \text{ Hz}$

2.10 Modul Relay 1 Channel

Modul relay adalah salah satu perangkat elektromekanis yang menggunakan arus listrik untuk membuka atau menutup kontak saklar [12]. Terdapat 2 bagian utama pada relay yakni pada bagian elektromagnet terdapat koil dan pada bagian mekanikal terdapat kontak saklar (switch). Cara kerja relay menggunakan prinsip elektromagnetik pada kumparan koil akan dialirkan tegangan listrik maka magnet pada besi penyangga akan mengalami perubahan yang awalnya tertutup maka akan terbuka, begitu jika kumparan koil tidak dialiri listrik maka perubahan besi penyangga akan kembali tertutup. Untuk menggerakkan kontak saklar dengan menggunakan arus yang kecil, relay dapat menghantarkan listrik yang bertegangan tinggi. Contoh pada gambar 2.13 relay

tersebut hanya menggunakan tegangan 5V DC 50mA mampu menggerakkan penyangga relay (sebagai saklar) untuk menghantarkan listrik 220VAC 2A.

Modul relay terdiri dari beberapa komponen, antara lain:

2.4.6. Relay (Besi penyangga, koil, saklar, dan pegas)

2.4.7. Resistor

2.4.8. Led

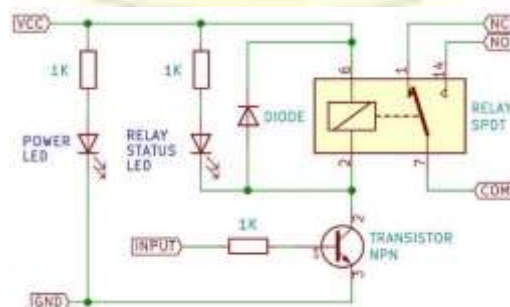
2.4.9. Dioda

2.4.10. Transistor NPN



Gambar 2.13 Modul Relay 1 Channel

Selain relay terdapat komponen tambahan untuk menjaga tegangan *flyback* yang besar ketikakumparan pada relay dimatikan hal ini dapat merusak perangkat yang menghidupkan dan mematikannya. Untuk itu dioda ditambahkan secara paralel dengan relay untuk menjepit tegangan *flyback*. Dapat dilihat pada gambar



Gambar 2.14 Rangkaian Modul Relay 1 Chanel

2.11 Power Supply

Power Supply (PSU) merupakan perangkat keras yang digunakan untuk menyuplai tegangan listrik ke suatu beban listrik. Terutama dalam penggunaannya *power supply* biasanya digunakan untuk kebutuhan beban listrik yang menggunakan arus DC, saat sumber energi listrik dari luar masih berbentuk arus AC masuk ke *power supply* maka energi listrik tersebut diubah atau dikonversikan kedalam arus DC, kebutuhan tegangan DC inilah yang akan digunakan untuk menyuplai komponen yang digunakan. *Power supply* yang digunakan terdapat pada gambar 2.15. Adapun komponen *power supply* sebagai berikut:

- 2.4.1. Transformator, yang digunakan sebagai menurunkan tegangan tinggi menjadi tegangan yang lebih rendah.
- 2.4.2. Dioda penyearah, digunakan sebagai penyearah sebuah tegangan dan menghambatarus pada aliran tegangan balik.
- 2.4.3. Kapasitor, digunakan sebagai penyempurnaan penyearah dari tegangan arus AC ketegangan arus DC.
- 2.4.4. Elco, yang digunakan untuk menstabilkan dan meratakan arus dan tegangan yang di *supply* ke beban rangkaian.
- 2.4.5. IC regulator, digunakan sebagai mengatur tegangan pada sebuah rangkaian elektronik agar dapat bekerja secara stabil.



Gambar 2.15 *Power Supply 12V*

2.12 Module Regulator LM 2596

Module Regulator LM 2596 adalah rangkaian modul konverter DC / DC dengan frekuensi tetap 150 kHz fixed-voltage (PWM step-down) menggunakan IC Regulator LM2596, yang mampu menggerakkan beban 5A dengan efisiensi tinggi, derek rendah dan regulasi garis dan beban yang sangat baik. Membutuhkan jumlah minimum komponen eksternal, regulator mudah digunakan dan termasuk kompensasi frekuensi internal dan osilator frekuensi tetap. Modul regulator LM2596 dapat bekerja dengan suplai tegangan 4V-32V dan suhu operasinya -40 - +85 degrees. Pada module regulator LM2596 menggunakan ic SMD (Surface Mount Device) dan terdapat sebuah potensio untuk mengatur tegangan masukannya dari 4V – 24V DC pada frekuensi kerja 150 kHz sehingga dapat disesuaikan dengan kebutuhan tegangan. Dapat dilihat pada gambar 2.16



Gambar 2.16 Module Regulator LM 2596

2.13 Nozzle

Nozzle merupakan perangkat mekanis yang akan mengatur aliran *fluida* yang melewati. *Nozzle* pada SPBU-mini memiliki bentuk yang sama dengan SPBU pada umumnya, dengan cara kerja *nozzle* seperti membuka tuas aliran yang pada gagang *nozzle*. Dapat dilihat pada gambar 2.18.



Gambar 2.17 *Nozzle* SPBU-Mini

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Setelah merancang,implementasi kemudian mengambil data pada alat SPBU-Mini berbasis Arduino Uno penulis dapat mengambil kesimpulan antara lain :

1. Nominal pengisian yang diuji mulai dari 1liter sampai 10 liter.
2. Pengujian terhadap *Water flow sensor YF-S201* jumlah keluaran air yang dibaca sensor berbeda-beda dikarenakan dalam pengujian menggunakan pompa air 12v dengan tekanan air maksimum : 2.0 MPa.Dapat dilihat dari rata rata presentase selisih liter maka water flow sensor sudah dapat digunakan untuk menghitung volume keluaran air.
3. Data yang terinput ke *LCD* berupa masukan liter,masukan rupiah,jumlah liter,jumlah rupiah dan BBM habis.
4. Peringatan suara *Buzzer* akan aktif apabila volume tangki penyimpanan kurang dari 3 liter.
5. Pengujian *Keypad* matrix 4x4 untuk mengetahui hasil pembacaan setiap huruf,angka,atau karakter yang ditekan.Pada keypad matrix pemilihan data liter dan rupiah,tombol akan memberikan instruksi pada Arduino uno kemudian memproses instruksi pada masing masing tombol,tombol yang digunakan adalah “A” dan “B” untuk data liter dan rupiah.

5.2 Saran

1. Perlu ditambahkan UPS (*Uninterruptible Power Supply*) sebagai penyimpan energi listrik agar pada saat listrik mati sistem masih bisa bertahan hingga proses pengisian selesai.
2. Alat ini dapat dikembangkan lagi dari segi penggunaannya dan tampilan display.
3. Penggunaan sensor *water flow* jenis/tipe yang lain agar pembacaan dapat lebih akurat dan stabil.



DAFTAR PUSTAKA

- futuready.com , 2019, finance.detik.com , 2022, SPBU Mini, Fungsi Pom Bensin
<https://finance.detik.com/energi/d-6270411/mau-jadi-juragan-spbu-mini-cek-syarat-dan-ketentuan-modalnya>,
<https://www.futuready.com/artikel/mobil/pom-bensin/>
- Candra, Andreas Tommy Trio (2022) *Rancang bangun SPBU-Mini berbasis mikrokontroler*. Skripsi thesis, Sanata Dharma University.
<http://repository.usd.ac.id/43566/1/185114018.pdf>
- Amundi asmo Yoga, Permana Setia, 2019, *Perancangan Kontrol Flow Aliran Bak Pewarna Dengan Arduino Uno*, Prosiding SNTM TE-ACT, hal 1-9
- Ihsanto Eko, Buchori Imam, 2017, *Desain Dan Implementasi Sistem Monitoring Pengisian Cairan Melalui Wifi Dan Web*, SINERGI Vol. 21, No. 1, hal 65-72
- TIM INDEPENDEN PENGENDALIAN KESELAMATAN MIGAS, 2018, Keselamatan SPBU Pedoman Teknis dan Pembelajaran dari kejadian, <https://migas.esdm.go.id/uploads/Buku-Keselamatan-SPBU-2018.pdf>
- , Arduino Uno R3, <https://docs.arduino.cc/hardware/uno-rev3>
- , datasheet 4x4 Matrix Membrane Keypad (#27899), Parallax
- , Datasheet YF-S201, YF-S201_SEA, http://www.mantech.co.za/datasheets/products/yf-s201_sea.pdf
- Iman Khoirul, 2016, *LCD dengan I2C Module Untuk Arduino*, <https://khoiruliman.wordpress.com/2016/06/07/lcd-dengan-i2c-module-untuk-arduino/> .

Coreelectronik, , *Liquid Water Level Sensor Right Angle Float Switch*,
<https://core-electronics.com.au/liquid-water-level-sensor-right-angle-float-switch.html>

---, 2022, *Buzzer: Pinout, Pin Description, Working, Features & Datasheet*,
<https://components101.com/misc/buzzer-pinout-working-datasheet> .

2019, Modul regulator LM2596 https://eprints.utdi.ac.id/8420/3/3163310005_BAB_II.pdf

2022, *Modul Relay Saluran Tunggal 5V*, components101
<https://components101.com/switches/5v-single-channel-relay-module-pinout-features-applications-working-datasheet> .



L

A

M

P

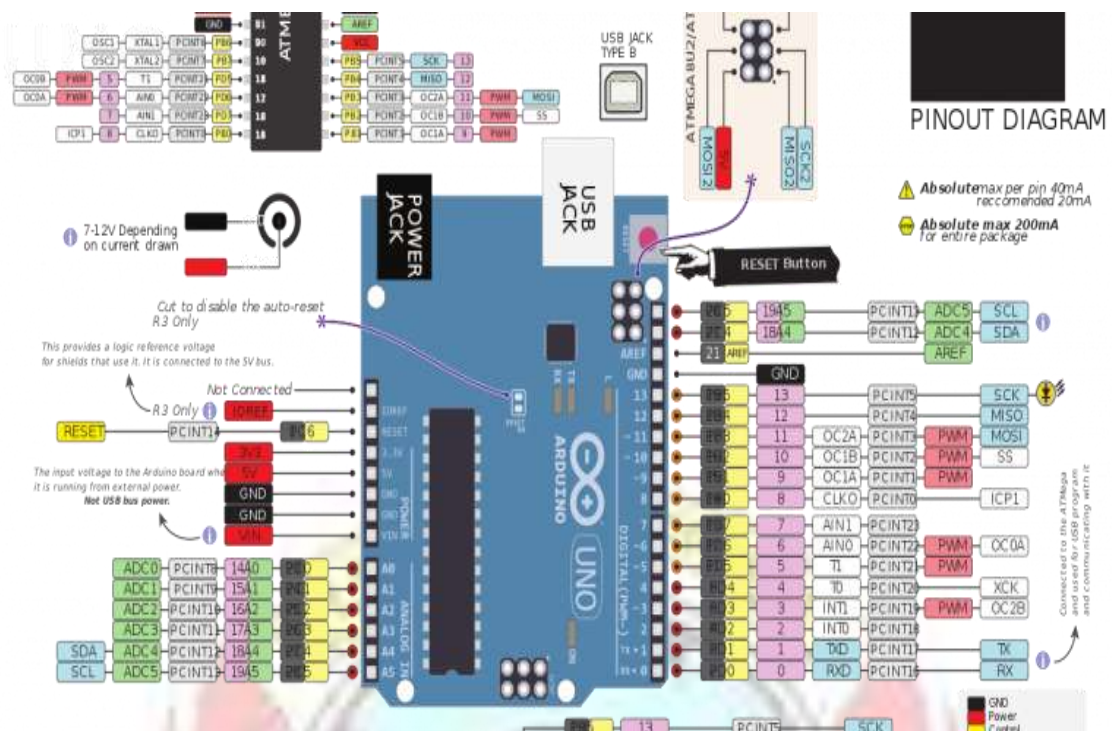
I

R

A

N





1. Pengujian Pada Power Suplay



(Pengujian 1)



(Pengujian 2)



(Pengujian 3)

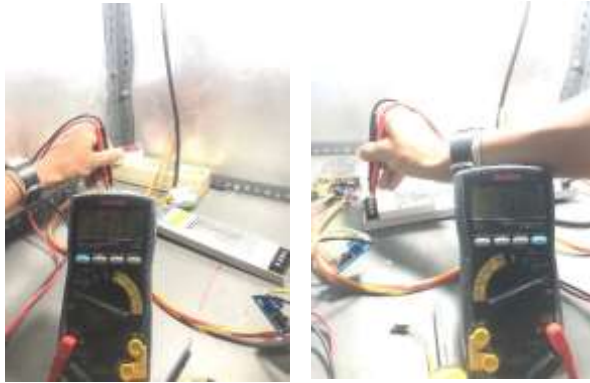
Pengujian Pada Power Suplay (2)



(Pengujian 1)



(Pengujian 2)



(Pengujian 3)

2. Pengujian Buzzer



Menyala



Mati

3. Penujian Pompa Dan Relay



Menyala



Mati

4. Pengujian Water Level Float Switch



5. Pengujian Pada Kaypad





9



0



A



B



C



D

6. Pengujian Modul Regulator LM2596



Pengujian 1



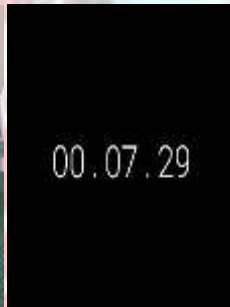
Pengujian 2



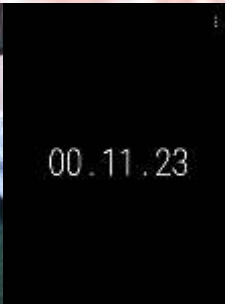
(Pengujian 3)

7. Pengujian Pada Pada alat

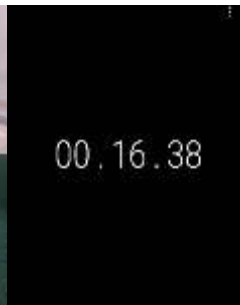
Percobaan 1



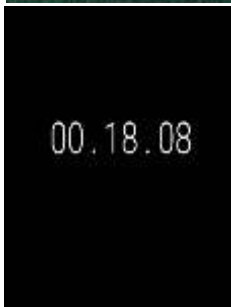
Percobaan 2



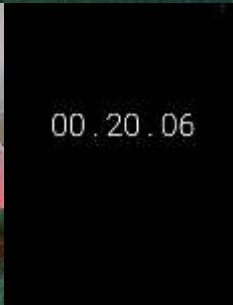
Percobaan 3



Percobaan 4



Percobaan 5



Percobaan 6





Percobaan 7



Percobaan 8

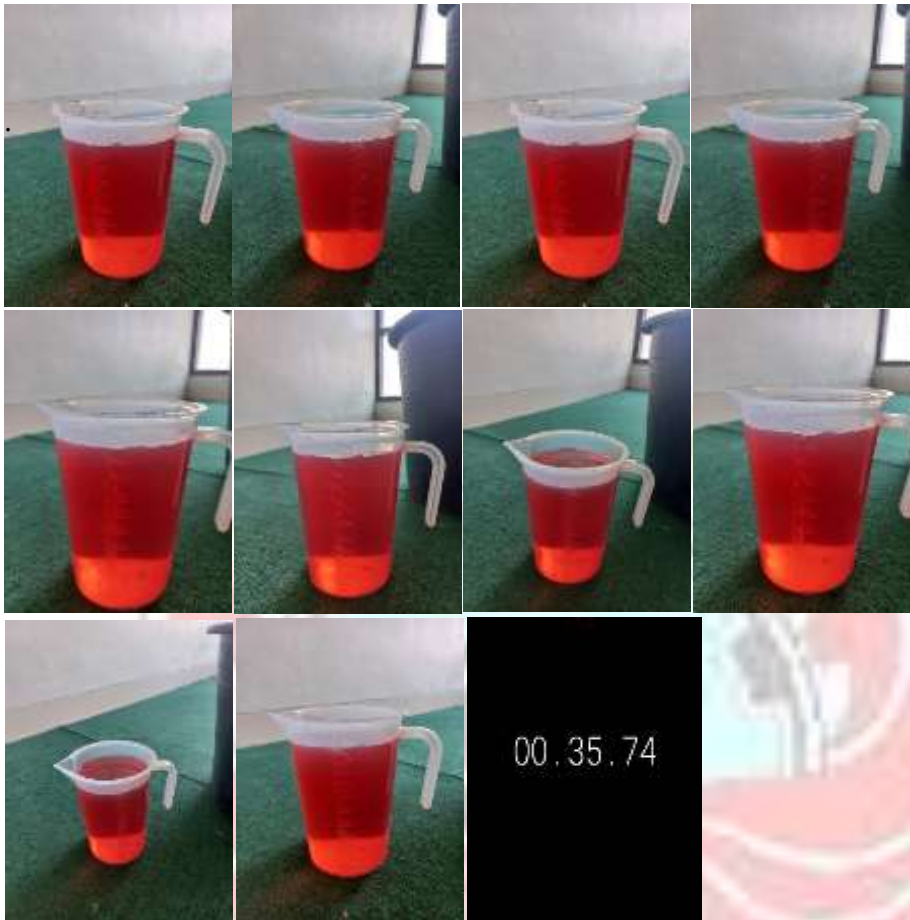


00.28.26

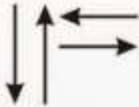
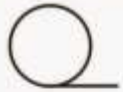
Percobaan 9



Percobaan 10



8. Macam-macam Simbol Flowchart

	Flow Direction symbol Yaitu simbol yang digunakan untuk menghubungkan antara simbol yang satu dengan simbol yang lain. Simbol ini disebut juga connecting line.		Simbol Manual Input Simbol untuk pemasukan data secara manual on-line keyboard
	Terminator Symbol Yaitu simbol untuk permulaan (start) atau akhir (stop) dari suatu kegiatan		Simbol Preparation Simbol untuk mempersiapkan penyimpanan yang akan digunakan sebagai tempat pengolahan di dalam storage.
	Connector Symbol Yaitu simbol untuk keluar - masuk atau penyambungan proses dalam lembar / halaman yang sama.		Simbol Predefine Proses Simbol untuk pelaksanaan suatu bagian (sub-program)/prosedure
	Connector Symbol Yaitu simbol untuk keluar - masuk atau penyambungan proses pada lembar / halaman yang berbeda.		Simbol Display Simbol yang menyatakan peralatan output yang digunakan yaitu layar, plotter, printer dan sebagainya.
	Processing Symbol Simbol yang menunjukkan pengolahan yang dilakukan oleh komputer		Simbol disk and On-line Storage Simbol yang menyatakan input yang berasal dari disk atau disimpan ke disk.
	Simbol Manual Operation Simbol yang menunjukkan pengolahan yang tidak dilakukan oleh computer		Simbol magnetik tape Unit Simbol yang menyatakan input berasal dari pita magnetik atau output disimpan ke pita magnetik.
	Simbol Decision Simbol pemilihan proses berdasarkan kondisi yang ada.		Simbol Punch Card Simbol yang menyatakan bahwa input berasal dari kartu atau output ditulis ke kartu
	Simbol Input-Output Simbol yang menyatakan proses input dan output tanpa tergantung dengan jenis peralatannya		Simbol Dokumen Simbol yang menyatakan input berasal dari dokumen dalam bentuk kertas atau output dicetak ke kertas.

```
#include <Wire.h>
#include <Keypad.h>
#include <hd44780.h>
#include <hd44780ioClass/hd44780_I2Cexp.h>
hd44780_I2Cexp lcd;

char customKey;
const byte ROWS = 4;
const byte COLS = 4;
const int LCD_COLS = 16;
```

```

const int LCD_ROWS = 2;
char keys[ROWS][COLS] = {
  {'1', '2', '3', 'A'},
  {'4', '5', '6', 'B'},
  {'7', '8', '9', 'C'},
  {'*', '0', '#', 'D'},
};

byte rowPins[ROWS] = {11, 10, 9, 8};
byte colPins[COLS] = {7, 6, 5, 4};

Keypad customKeypad = Keypad(makeKeymap(keys), rowPins, colPins,
ROWS, COLS);

byte value;
int buttonState = 0;
float liter = 0;
float rupiah = 0;
float setharga = 0;
float setharga_xx = 0;
float simpanliter = 0;
float simpanliternew = 0;
float simpanrupiah = 0;
float simpansetharga = 0;
volatile byte pulseCount = 0;
unsigned long harga = 0;
unsigned long literan = 0;
byte kondisi = 0;
unsigned long currentTime = 0;
unsigned long cloopTime = 0;
float vol = 0.0, l_minute;

void pulseCounter() {
  pulseCount++;
}

void setup() {
  int status;
  Serial.begin(9600);
  pinMode(2, INPUT);
  pinMode(12, INPUT_PULLUP);
  pinMode(3, OUTPUT);
  pinMode(13, OUTPUT);
  digitalWrite(2, HIGH);
  digitalWrite(13, LOW);

```

```

digitalWrite(3, HIGH);
attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(2), pulseCounter, RISING);

currentTime = millis();
cloopTime = currentTime;
status = lcd.begin(LCD_COLS, LCD_ROWS);

if (status){
  hd44780::fatalError(status);}
char customKey = customKeypad.getKey();
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("set harga 1 LTR");
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print(" Rp. "); {
  String mastercode = "12";
  String enteredcode = "";
  for (int i = 0; i < 6; i++) {
    char customKey = customKeypad.waitForKey();
    if (customKey == '*') {
      i = 6;
      lcd.clear();
      lcd.setCursor(0, 0);
      lcd.print(" BATAL ");
      delay(1000);
      lcd.clear();
      enteredcode = "";
      setup();
    }
    else if (customKey == '#') {
      setharga_xx = enteredcode.toFloat();
      simpansetharga = setharga_xx;
      enteredcode = "";
      customKey = 'X';
      lcd.clear();
    }
    else if (customKey != NO_KEY) {
      enteredcode += customKey;
      lcd.setCursor(6, 1);
      lcd.print(enteredcode);
      delay(300);
    }
  }
}
}
}

```

```

void loop() {
  buttonState = digitalRead(12);
  if (buttonState == HIGH) {
    digitalWrite(13, LOW);
    delay(1000);

    if (kondisi == 0) {
      liter = 0;
      rupiah = 0;
      simpanliter = 0;
      simpanliternew = 0;
      simpanrupiah = 0;
      harga = 0;
      pulseCount = 0;
      vol = 0.0, 1_minute;
      currentTime = 0;
      cloopTime = 0;
      lcd.clear();
      lcd.setCursor(0, 0);
      lcd.print("Tekan A->Ltr");
      lcd.setCursor(0, 1);
      lcd.print("B->Rupiah");
      char customKey = customKeypad.getKey();
      if (customKey == 'A') {
        lcd.clear();
        lcd.setCursor(0, 0);
        lcd.print(" Isi Liter ");
        delay(2000);
        lcd.clear();
        cek_liter();
      }

      if (customKey == 'B') {
        lcd.clear();
        lcd.setCursor(0, 0);
        lcd.print(" Isi Rupiah ");
        delay(2000);
        lcd.clear();
        cek_rupiah();
      }
    }
    else {
      lcd.clear();
      lcd.setCursor(0, 0);
      lcd.print("Tekan A->Ltr");
    }
  }
}

```



```

    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print(" B->Rupiah");
}
}
else {
    digitalWrite(13, HIGH);
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(4, 0);
    lcd.print("Mohon Maaf");
    lcd.setCursor(4, 1);
    lcd.print("BBM Habis");
}
    delay(1000);
}

void mulai(){
    buttonState = digitalRead(12);
    if (buttonState == HIGH) {
        digitalWrite(13, LOW);
        delay(1000);

        char customKey = customKeypad.getKey();
        if (customKey == '#') {
            kondisi = 1;}
        if (kondisi == 1){
            liter = 0;
            rupiah = 0;
            simpanliter = 0;
            simpanliternew = 0;
            simpanrupiah = 0;
            harga = 0;
            pulseCount = 0;
            vol = 0.0, 1_minute;
            currentTime = 0;
            cloopTime = 0;

            lcd.clear();
            lcd.setCursor(0, 0);
            lcd.print("Tekan A->Ltr");
            lcd.setCursor(0, 1);
            lcd.print("B->Rupiah");

            char customKey = customKeypad.getKey();
            if (customKey == 'A') {
                lcd.clear();

```

```

    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print(" Isi Liter ");
    delay(2000);
    lcd.clear();
    cek_liter();
}
else if (customKey == 'B') {
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print(" Isi Rupiah ");
    delay(2000);
    lcd.clear();
    cek_rupiah();
}
}
}
else {
    digitalWrite(13,HIGH);
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(4, 0);
    lcd.print("Mohon Maaf");
    lcd.setCursor(4, 1);
    lcd.print("BBM Habis");
    delay(2000);
    lcd.clear();
}
mulai();
}

void cek_liter() {
    char customKey = customKeypad.getKey();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print(" MASUKKAN LTR ");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print(" L "); {
        String mastercode = "12";
        String enteredcode = "";
        for (int i = 0; i < 5; i++) {
            char customKey = customKeypad.waitForKey();
            if (customKey == '*'){
                i = 5;
                lcd.clear();
                lcd.setCursor(0, 0);
                lcd.print(" BATAL ");
            }
        }
        delay(1000);
        lcd.clear();
    }
}

```

```

enteredcode = "";
cek_liter();
}
else if (customKey == '#') {
liter = enteredcode.toFloat();
simpanliternew = liter;
enteredcode = "";
customKey = 'X';
lcd.clear();
isiliter();
}
else if (customKey == 'C'){
liter = enteredcode.toFloat();
simpanliter = liter;
simpanliternew = simpanliter + 0.5;
enteredcode = "";
customKey = 'X';
lcd.clear();
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print(" MASUKKAN LTR ");
lcd.setCursor(5, 1);
lcd.print(simpanliternew);
lcd.setCursor(11, 1);
lcd.print("L");
delay(3000);
lcd.clear();
isiliter();
}
else if (customKey != NO_KEY) {
enteredcode += customKey;
lcd.setCursor(5, 1);
lcd.print(enteredcode);
delay(300);
}
}
}
}
}
void isiliter() {
digitalWrite(3, LOW);
currentTime = millis();
if (currentTime >= (cloopTime + 1000)) {
cloopTime = currentTime;
if (pulseCount != 0) {
l_minute = (pulseCount / 7.5);
l_minute = l_minute / 60;

```

```

    vol = vol + l_minute;
    harga = vol * simpansetharga;
    Serial.print(l_minute, DEC);
    Serial.println(" L/Sec");
}
lcd.clear();
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("Jml Ltr ");
lcd.setCursor(9, 0);
lcd.print(vol);
lcd.setCursor(14, 0);
lcd.print("L");
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print("Jml Rp. ");
lcd.setCursor(7, 1);
lcd.print(harga);
if (vol >= simpanliternew){
    digitalWrite(3, HIGH);
    delay(5000);
    lcd.clear();
    buttonState = 1;
    kondisi = 1;
    mulai();
}
pulseCount = 0;
attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(2), pulseCounter, RISING);
}
isiliter();
}

void cek_rupiah() {
    char customKey = customKeypad.getKey();
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print(" MASUKKAN RP ");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print(" Rp. "); {
        String mastercode = "12";
        String enteredcode = "";
        for (int i = 0; i < 7; i++) {
            char customKey = customKeypad.waitForKey();
            if (customKey == '*') {
                i = 7;
            }
            lcd.clear();
            lcd.setCursor(0, 0);
            lcd.print(" BATAL ");
        }
    }
}

```

```

delay(1000);
lcd.clear();
enteredcode = "";
cek_rupiah();
}
else if (customKey == '#') {
rupiah = enteredcode.toFloat();
simpanrupiah = rupiah;
enteredcode = "";
customKey = 'X';
lcd.clear();
isirupiah();
}
else if (customKey != NO_KEY) {
enteredcode += customKey;
lcd.setCursor(7, 1);
lcd.print(enteredcode);
delay(300);
}
}
}
}

void isirupiah() {
digitalWrite(3, LOW);
currentTime = millis();
if (currentTime >= (cloopTime + 1000)) {
cloopTime = currentTime;
if (pulseCount != 0) {
l_minute = (pulseCount / 7.5);
l_minute = l_minute / 60;
vol = vol + l_minute;
harga = vol * simpansetharga;
Serial.print(l_minute, DEC);
Serial.println(" L/Sec");
}
lcd.clear();
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("Jml Ltr ");
lcd.setCursor(9, 0);
lcd.print(vol);
lcd.setCursor(14, 0);
lcd.print("L");
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print("Jml Rp. ");
}

```



```

lcd.setCursor(7 , 1);
lcd.print(harga);
if (harga >= simpanrupiah) {
digitalWrite(3, HIGH);
delay(5000);
lcd.clear();
buttonState = 1;
kondisi = 1;
mulai();
}
pulseCount = 0;
attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(2), pulseCounter, RISING);
}
isirupiah();
}

```



**LAMPIRAN BERITA ACARA PELAKSANAAN
UJIAN SIDANG LAPORAN TUGAS AKHIR**

Nama Mahasiswa : Zulfikar Mejang/Muh Fatahillah
NIM : 323 20 064 / 323 20 066

Catatan/Daftar Revisi Penguji :

No	Nama	Uraian	Tanda Tangan
1.	Zainal Abidin, S.T.,M.T.	ortur Syry & Lira lebih presisi	 21/08/2023
2.	Sulaeman, S.T.,M.T.	persen tak terten dan ada kpa pengantar & mendesk Dikg ltr & ltr ltr ltr perhitungannya lebih akurat? tara ltr ltr ltr pergi, ltr ltr ltr lter ltr ltr ltr elektronik	 26/08/2023
3.	Ir. Kifaya, M.T.	Cari perhitungannya akurat?	 21/08/2023
4.	Dr. Khairun Nisa, S.Pd.I.,M.Pd.I	Cari Perhitungan syry bisa mendesk nilai sebenarnya (akurat)	 21/08/2023

5.	Ir. Daniel Kamburo, M.T		 06/09/2023
6.	Bagus Prasetyo, S.Pd.,M.T.		 21/08/2023

Makassar, 12 September 2022

Sekretaris/Penguji,



Sulaeman, S.T.,M.T

NIP. 19740319 200801 1 009

Catatan: Jika ada perubahan Judul Tugas Akhir konfirmasi secepatnya ke bagian Akademik.

