

ABSTRAK

Perkembangan teknologi sekarang ini telah menciptakan berbagai kemajuan dibidang teknologi. Perkembangan gaya hidup dan dinamika sosial menunjukkan semakin pentingnya kemudahan dan keefisienan penggunaan suatu alat. Dalam kehidupan sehari-hari kita, sering kita temui kedai pengisian galon air minum yang setiap hari diperlukan masyarakat untuk kebutuhan air minum. Perancangan Alat Pengisian Galon Air Minum Secara Otomatis berbasis Arduino Uno R3 ini menggunakan sensor aliran air (waterflow sensor) Model EGO-A . Proses pengisian air minum ini yaitu berawal dari sensor galon air minum yang bila mendeteksi adanya objek galon, maka secara otomatis pompa air ON dan sensor aliran air mengeluarkan pulsa digital yang sebanding dengan volume air yang melewatinya. Jumlah pulsa digital untuk 1 liter air sebanyak 450. Pada proses pengisian galon air minum ini, agar galon air dapat terisi penuh, maka nilai counter pada program penghitungan sensor aliran air diberikan nilai 2200 putaran sensor dengan pengisian sampai penuh membutuhkan waktu 1 menit 20 detik. Untuk mengetahui bahwa air galon sudah penuh atau belum berdasarkan batasan nilai data sensor aliran air, yaitu 2200 counter putaran sensor, jika sudah sama dengan nilai yang ditetapkan, berarti galon air minum sudah penuh. Apabila Air Minum yang mengalir sudah penuh, maka Arduino Uno akan mengirimkan perintah untuk mematikan pompa air dengan menon-aktifkan relay. Relay ini berfungsi sebagai saklar ON/OFF Pompa pengisian Air Minum.

Kata Kunci : Waterflow Sensor, Pengisian Air Minum, Arduino Uno R3, Relay.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Di Indonesia mayoritas masyarakat menggunakan air minum isi ulang untuk kebutuhan minum setiap hari. Di daerah perkotaan sudah banyak ditemui depot-depot air minum isi ulang karena harganya yang cukup terjangkau untuk kalangan menengah ke bawah.

Di depot-depot yang menggunakan bahan baku air dari mata air, jumlah galon yang berisi air minum sudah dapat diperkirakan berdasarkan jumlah volume air yang dibeli dari lokasi sumber mata air tersebut. Lain halnya dengan depot-depot yang menggunakan bahan baku air tanah (air sumur dengan standar kualitas air yang diperbolehkan) di mana jumlah volume air yang terkandung di dalam tanah (sumur) tidak diketahui secara pasti.

Proses sterilisasi di depot pengisian-ulang air minum umumnya telah dilakukan dengan menggunakan peralatan yang relatif modern (*filtration, ultraviolet, dan ozone generator*), namun proses pengisian air ke dalam galon masih dilakukan secara manual (masih menggunakan tenaga manusia). Pengoperasian secara manual menyebabkan operator harus memperhatikan level permukaan air di dalam galon secara seksama selama proses pengisian. Kelalaian dalam pemantauan proses pengisian ini dapat menyebabkan air luber/melimpah dari galon karena tombol terlambat ditekan, atau galon tidak terisi penuh karena tombol terlalu cepat ditekan.

Dengan teknologi dan ilmu pengetahuan yang memadai dapat dirancang sebuah sistem pengisian galon air minum yang mampu mengisi sebuah galon secara otomatis tanpa harus ditunggu. Berdasarkan uraian diatas maka peneliti akan merancang “Sistem Pengisian Galon Air Minum Secara Otomatis Dengan Menggunakan Arduino Uno”.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang dibahas dalam skripsi ini adalah :

1. Bagaimanakah cara merancang pengisian galon air minum menggunakan *arduino uno*.
2. Bagaimana pemograman sensor waterflow yang diproses oleh *arduino uno*.

1.2. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka tujuan skripsi ini adalah :

1. Memahami cara perancangan sistem pengisian galon air minum.
2. Memahami kerja sensor water flow yang diproses oleh *arduino uno* untuk pengisian galon air minum.

1.4. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini permasalahan yang dibahas dibatasi pada:

1. Menggunakan Arduino Uno R3 sebagai kontrollernya.
2. Untuk mendeteksi ada/tidaknya Galon air menggunakan Sensor Microswitch.

3. Untuk mendeteksi volume air yang telah diisi digunakan sensor aliran air (water flow sensor).
4. Galon air minum yang digunakan 1 macam.

1.5. Metodologi Penulisan

Metode penelitian terdiri atas :

1. Studi Literatur

Studi pustaka ini dilakukan untuk menambah pengetahuan penulis dan untuk mencari referensi bahan dengan membaca literatur maupun bahan-bahan teori baik berupa buku, data dari internet (referensi yang menyangkut pengisian air minum) .

2. Perancangan Sistem

Membuat *rancang bangun sistem otomatis pengisian galon air minum dengan menggunakan arduino uno*

3. Pengujian dan analisis

Pengujian merupakan untuk memperoleh data dari beberapa bagian perangkat keras dan perangkat lunak sehingga dapat diketahui apakah sudah dapat bekerja sesuai dengan yang diinginkan. Selain itu pengujian juga digunakan untuk mendapatkan hasil dan kemampuan kerja dari sistem.

1.6. Sistematika Penulisan

Skripsi ini tersusun atas beberapa bab pembahasan. Sistematika penulisan tersebut adalah sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini menguraikan secara singkat latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah dan metodologi penelitian.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisi pembahasan secara garis besar tentang *Arduino Uno*, sensor *Microswitch*, *Sensor Water Flow*, *Pompa Air*, dan *Saklar/Relay*.

BAB III : METODOLOGI

Pada bab ini akan menerangkan tentang lokasi penelitian, diagram alir/*flowchart*, diagram *ladder* serta jadwal kegiatan dan hal-hal lain yang berhubungan dengan proses perancangan.

BAB IV : ANALISIS DAN PENGUJIAN

Pada bab ini berisi hasil pemrograman dan pengujian perangkat keras (hardware).

BAB V : PENUTUP

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran dari penulisan skripsi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Pustaka Relevan

Kebutuhan setiap orang untuk air minum dalam memenuhi kebutuhan sehari-hari sangat penting untuk mendukung kegiatan mereka. Perkembangan teknologi, gaya hidup dari orang-orang berubah sangat cepat. Pada masa lalu untuk mendapatkan air minum isi siap konsumsi mereka harus memasak air terlebih dahulu sampai mendidih, tetapi sekarang hanya mengisi galon air melalui depot air minum isi ulang.

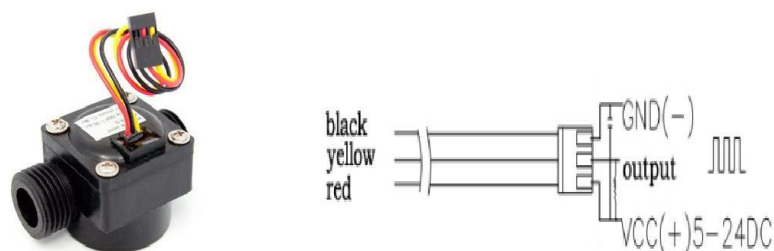
Pada penelitian sebelumnya, yaitu penelitian tentang sistem otomasi pengisian dan penghitungan jumlah galon pada depot air minum isi ulang berbasis mikrokontroler ATmega8535. Sistem kontrol ini akan bekerja saat ada galon berada di bawah keran pengisian dan secara otomatis akan berhenti melakukan pengisian saat air sudah penuh. Sistem kontrol ini juga dapat menghitung banyaknya pengisian yang telah dilakukan perharinya dan ditampilkan pada LCD. Keberadaan tempat air minum isi ulang akan dideteksi oleh sensor adjustable infrared (E18-D80NK) dan sensor water flow (YF-S201) sebagai pengatur level volume air selama pengisian. Sensor adjustable infrared memiliki jarak deteksi 3 – 80 cm. Sensor water flow mengeluarkan pulsa digital yang sebanding dengan volume air yang melewatinya. Jumlah pulsa digital untuk 1 liter air sebanyak 484. Sensor water flow akan mengirimkan sinyal kemikrokontroler untuk mematikan keran elektrik saat volume air yang telah ditentukan tercapai. Pengaturan volume air dilakukan di dalam program berdasarkan data karakterisasi sensor water flow.

Relay digunakan untuk menghidupkan dan mematikan keran elektrik. (Bintoro, 2014). Dari penelitian yang dilakukan oleh Bintoro, 2014, masih ada beberapa kelemahan, yaitu untuk mengetahui jumlah galon per hari dan informasi yang lainnya, dibutuhkan perangkat komputer yang dihubungkan ke mikrokontroler. Dan diperlukan aplikasi khusus untuk menampilkan laporan tersebut.

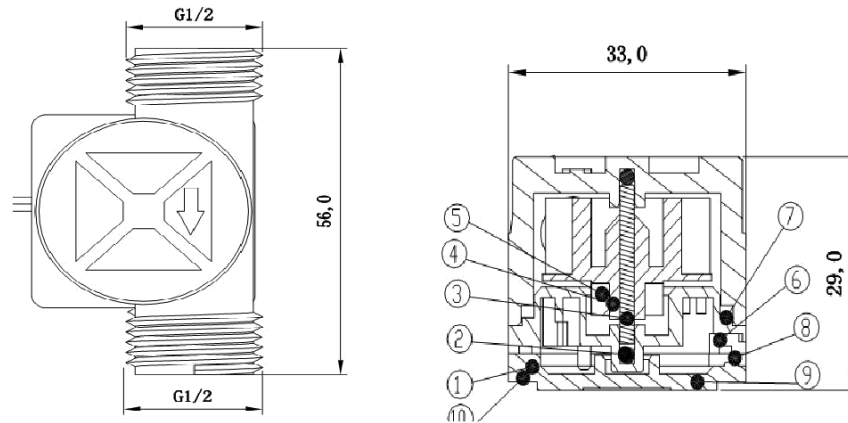
Berdasarkan penelitian di atas, maka pada penelitian ini akan merancang pengisian galon air minum otomatis dengan menggunakan *Arduino* yang lebih praktis dan hemat biaya dibandingkan dengan sistem yang telah ada. Keunggulan dari perancangan penelitian ini juga tidak memerlukan peralatan tambahan lain selain mikrokontroler *Arduino* sebagai prosesor utamanya.

2.2. Water Flow Sensor G1/2

Water Flow sensor terdiri dari tubuh katup plastik, rotor air, dan sensor hall efek. Ketika air mengalir melalui, gulungan rotor-rotor. Kecepatan perubahan dengan tingkat yang berbeda aliran. Sesuai sensor hall efek output sinyal pulsa. Kelebihan sensor ini adalah hanya membutuhkan 1 sinyal (SIG) selain jalur 5V dc dan Ground. Perhatikan Gambar 2.1 dan Gambar 2.2 di bawah ini.



Gambar 2.1 Fisik dan skematik instalasi Water Flow Sensor G1/2



Gambar 2.2 Mechanic Dimensi Water Flow sensor G1/2

2.2.1 Spesifikasi Aliran air (Sensor Waterflow)

Water flow sensor ini terdiri atas katup plastik, rotor air, dan sebuah sensor hall-effect. Prinsip kerja sensor ini adalah dengan memanfaatkan fenomena efek Hall. Efek Hall ini didasarkan pada efek medan magnetik terhadap partikel bermuatan yang bergerak. Ketika ada arus listrik yang mengalir pada divais efek Hall yang ditempatkan dalam medan magnet yang arahnya tegak lurus arus listrik, pergerakan pembawa muatan akan berbelok ke salah satu sisi dan menghasilkan medan listrik. Medan listrik terus membesar hingga gaya Lorentz yang bekerja pada partikel menjadi nol. Perbedaan potensial antara kedua sisi divais tersebut disebut potensial Hall. Potensial Hall ini sebanding dengan medan magnet dan arus listrik yang melalui divais. Spesifikasi dari waterflow sensor antara lain :

- a. Bekerja pada tegangan 5V DC-24VDC
- b. Arus Maksimum saat ini 15 mA(DC5V)
- c. Berat sensor 43 g
- d. Tingkat Aliran rentang 0,5~ 60L / menit
- e. Suhu Pengoperasian 0°C~ 80°
- f. Operasi kelembaban 35%~ 90% RH

- g. Operasi tekanan bawah 1.75Mpa
- h. Store temperature $-25^{\circ}\text{C}\sim+80^{\circ}$
- i. Store humidity 25%~90%RH

2.3. Mikrokontroler

2.3.1. Gambaran Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan umumnya dapat menyimpan program di dalamnya. Mikrokontroler umumnya terdiri dari CPU (Central Processing Unit), memori, I/O tertentu dan unit pendukung seperti Analog-to-Digital Converter (ADC) yang sudah terintegrasi di dalamnya. Kelebihan utama dari mikrokontroler ialah tersedianya RAM dan peralatan I/O pendukung sehingga ukuran board mikrokontroler menjadi sangat ringkas. Kelebihan sistem dengan mikrokontroler sebagai berikut :

1. Penggerak pada mikrokontroler menggunakan bahasa pemrograman assembly dengan berpatokan pada kaidah digital dasar sehingga pengoperasian sistem menjadi sangat mudah dikerjakan sesuai dengan logika sistem (bahasa assembly ini mudah dimengerti karena menggunakan bahasa assembly aplikasi dimana parameter input dan output langsung bisa diakses tanpa menggunakan banyak perintah). Desain bahasa assembly ini tidak menggunakan begitu banyak syarat penulisan bahasa pemrograman seperti huruf besar dan huruf kecil untuk bahasa assembly tetap diwajibkan.

2. Mikrokontroler tersusun dalam satu chip dimana prosesor, memori, dan I/O terintegrasi menjadi satu kesatuan kontrol sistem sehingga mikrokontroler dapat dikatakan sebagai komputer mini yang dapat bekerja secara inovatif sesuai dengan kebutuhan sistem.
3. Sistem running bersifat berdiri sendiri tanpa tergantung dengan komputer sedangkan parameter komputer hanya digunakan untuk download perintah instruksi atau program. Langkah-langkah untuk download komputer dengan mikrokontroler sangat mudah digunakan karena tidak menggunakan banyak perintah.
4. Pada mikrokontroler tersedia fasilitas tambahan untuk pengembangan memori dan I/O yang disesuaikan dengan kebutuhan sistem.
5. Harga untuk memperoleh alat ini lebih murah dan mudah didapat. [6]

2.3.2. Mikrokontroler Arduino Uno ATmega328

Arduino Uno adalah salah satu produk berlabel arduino yang sebenarnya adalah suatu papan elektronik yang mengandung mikrokontroler ATmega 328 (sebuah keeping yang secara fungsional bertindak seperti sebuah komputer). Peranti ini dapat dimanfaatkan untuk mewujudkan rangkaian elektronik dari yang sederhana hingga yang kompleks.

Pengendalian LED hingga pengontrolan robot dapat di implementasikan dengan menggunakan papan yang berukuran relatif kecil ini.

Arduino uno mengandung mikroprosesor (berupa atmel AVR) dan dilengkapi dengan *oscillator* 16 MHZ (yang memungkinkan operasi berbasis waktu dilaksanakan dengan tepat), dan regulator (pembangkit tegangan) 5 volt. Sejumlah pin tersedia di papan. Pin 0 hingga 13 digunakan untuk isyarat digital, yang hanya

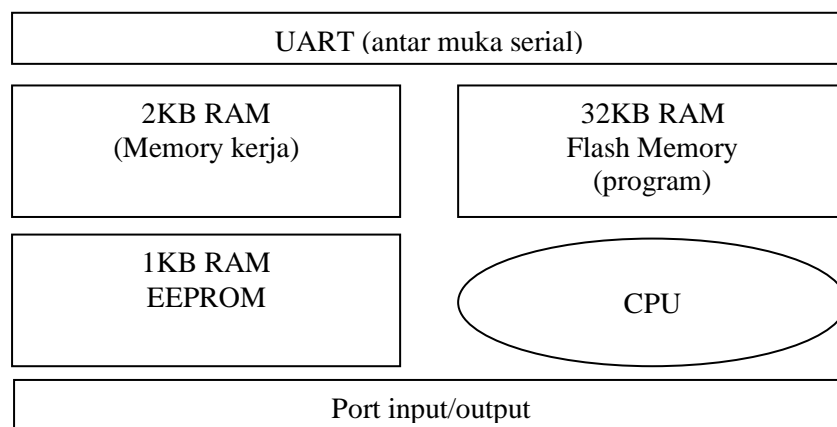
bernilai 0 atau 1. Pin A0-A5 digunakan untuk isyarat analog. Arduino Uno dilengkapi dengan *static random acces memory* (SRAM) berukuran 2 KB untuk memegang data, *flash memory* berukuran 32KB, dan *erasable programmable read-only memory* (EEPROM) untuk menyimpan perintah. Bentuk rangkaian Arduino Uno R3 seperti ditunjukkan pada Gambar 2.3. [7]



Gambar 2.3. Arduino Uno
Sumber : Abdul Kadir ; 2013 : 16

2.3.3. Konfigurasi Pin ATmega 328

Untuk memberikan gambaran mengenai apa saja yang terdapat di dalam sebuah mikrokontroler, pada gambar dibawah ini diperlihatkan contoh diagram blok sederhana dari mikrokontroler ATmega328 (dipakai pada Arduino Uno) seperti Gambar 2.4 blok diagram sederhana dibawah ini:



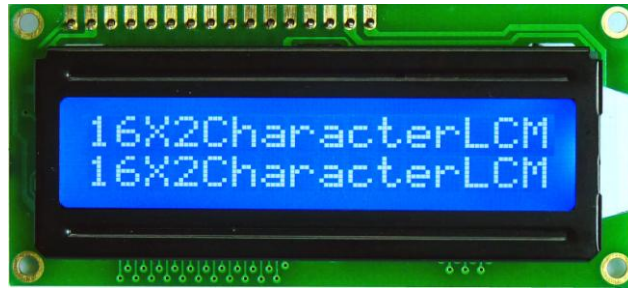
Gambar 2.4 Konfigurasi Pin ATmega 328
Sumber : www.atmel.com, 2012

Blok-blok di atas dijelaskan sebagai berikut:

1. *Universal Asynchronous Receiver/Transmitter (UART)* adalah antar muka yang digunakan untuk komunikasi serial seperti pada RS-232, RS-422 dan RS-485.
2. 2KB RAM pada memory kerja bersifat *volatile* (hilang saat daya dimatikan), digunakan oleh variable-variabel di dalam program.
3. 32KB RAM flash memory bersifat *non-volatile*, digunakan untuk menyimpan program yang dimuat dari komputer. Selain program, flash memory juga menyimpan *bootloader*. *Bootloader* ini yang menjembatani antara *software compiler arduino* dengan mikrokontroler. Dan ketika pengguna papan mikrokontroler arduino menulis program tidak perlu banyak menuliskan sintak bahasa C, cukup melakukan pemanggilan fungsi program, hemat waktu dan pikiran.
4. 1KB EEPROM bersifat non-volatile, digunakan untuk menyimpan data yang tidak boleh hilang saat daya dimatikan. Tidak digunakan pada papan Arduino.
5. *Central Processing Unit (CPU)*, bagian dari microcontroller untuk menjalankan setiap instruksi dari program.
6. Port input/output, pin-pin untuk menerima data (input) digital atau analog, dan mengeluarkan data (output) digital atau analog. [8]

2.4. LCD Karakter 16 x 2

Liquid Crystal Display (LCD) adalah komponen yang dapat menampilkan tulisan. Salah satu jenisnya memiliki dua baris dengan setiap baris terdiri atas enam belas karakter. LCD seperti itu biasa disebut LCD 16x2 dan bentuk fisiknya seperti Gambar 2.5 berikut ini. [11]



Gambar 2.5 LCD 16x2
Sumber : Abdul Kadir ; 2013 : 196

LCD memiliki 16 pin dengan fungsi pin masing-masing seperti yang terlihat pada table 2.1 dibawah.

Tabel 2.1 Pin-Pin LCD
(Sumber : Abdul Kadir ; 2013 : 196)

No.Pin	Nama Pin	I/O	Keterangan
1	VSS	Power	Catu daya, ground (0v)
2	VDD	Power	Catu daya positif
3	V0	Power	Pengatur kontras, menurut data sheet, pin ini perlu dihubungkan dengan pin vss melalui resistor 5k Ω . namun, dalam praktik, resistor yang digunakan sekitar 2,2k Ω
4	RS	Input	Register Select <ul style="list-style-type: none"> RS = HIGH : untuk mengirim data RS = LOW : untuk mengirim instruksi
5	R/W	Input	Read/Write control bus <ul style="list-style-type: none"> R/W = HIGH : mode untuk membaca data di LCD

Untuk keperluan antar muka suatu komponen elektronika dengan mikrokontroler, perlu diketahui fungsi dari setiap pin yang ada pada komponen tersebut. Adapun konfigurasi pin LCD sebagai berikut:

1. Pin 1 (GND) : Pin ini dihubungkan dengan tegangan 0 volt (*Ground*).
2. Pin 2 (VCC) : Pin ini dihubungkan dengan tegangan +5 Volt yang merupakan tegangan untuk sumber daya. Pin R/W (Read Write) berfungsi sebagai instruksi pada modul jika low tulis data, sedangkan high baca data.
3. Pin 3 (VEE) : Tegangan pengatur kontras LCD. Kontras mencapai nilai maksimum pada saat kondisi pin ini pada tegangan 0.
4. Pin 4 (RS) : Register Select, pin pemilih register yang akan diakses. Untuk akses ke Register Data, logika dari pin ini adalah 1 dan untuk akses ke Register Perintah, logika dari pin ini adalah 0. Pin E (Enable) digunakan untuk memegang data baik masuk atau keluar.
5. Pin 5 (R/W) : Logika 1 pada pin ini menunjukkan bahwa LCD sedang pada mode pembacaan dan logika 0 menunjukkan bahwa LCD sedang pada mode penulisan. Untuk aplikasi yang tidak memerlukan pembacaan data pada LCD, pin ini dapat dihubungkan langsung ke *ground*. Pin VLCD berfungsi mengatur kecerahan tampilan (kontras) dimana pin ini dihubungkan dengan trimpot 5 Kohm, jika tidak digunakan dihubungkan ke *ground*, sedangkan tegangan catu daya ke LCD sebesar 5 Volt.
6. Pin 6 (E) : *Enable Clock* LCD, pin mengaktifkan *clock* LCD. Logika 1 pada pin ini diberikan pada saat penulisan atau pembacaan data.
7. Pin 7 – 14 (D0 – D7): Data bus, kedelapan pin LCD ini adalah bagian dimana aliran data sebanyak 4 bit ataupun 8 bit mengalir saat proses penulisan maupun pembacaan data.
8. Pin 15 (Anoda) : Berfungsi untuk tegangan positif dari *backlight* LCD sekitar 4,5 volt (hanya terdapat untuk LCD yang memiliki *backlight*).

9. Pin 16 (Katoda) :Tegangan negatif *backlight* LCD sebesar 0 volt (hanya terdapat pada LCD yang memiliki *backlight*).

Secara singkat, pin dan fungsi dari LCD seperti pada Tabel 2.2 di bawah.

Tabel 2.2 Pin Dan Fungsi LCD

NO	Nama	Fungsi
1	VSS	Ground
2	VCC	5 Volt
		0= Register Perintah
		1= Register Data
5	R/W	Read/ Write
		0= Write Mode
		1= Read Mode

2.5. Led (*Light Emiting Diode*)

Led adalah jenis dioda yang memancarkan cahaya. Komponen ini biasa digunakan pada lampu senter atau lampu darurat. Seperti halnya dioda yang hanya mengalirkan arus listrik dari satu arah, led juga demikian. Itulah sebabnya, pemasangan led dirangkaian elektronika harus tidak terbalik. Dengan kata lain, led tidak berfungsi jika dipasang terbalik.

Led yang umum dipakai berkaki dua. Salah satu kaki berkutub + (disebut anoda) dan yang lain adalah - (disebut katoda). Namun, tidak tanda + atau - secara eksplisit. Pembedanya, led mempunyai kaki dengan panjang berbeda. Kaki yang panjang adalah anoda dan yang pendek adalah katoda.

Sekiranya anda menemukan kaki led yang sudah terpotong sehingga kedua panjang kaki tidak bias dibedakan, indikasi yang menyatakan anoda atau katoda masih bias dilakukan. Perhatikan Gambar 2.6 di bawah ini, bagian dasar led (yang menghubungkan kedua kaki) tidak seluruhnya membulat, tetapi ada yang datar. Nah, kaki yang dekat area yang datar tersebut adalah katoda. [12]



Gambar 2.6 Lampu LED
Sumber : Abdul Kadir ; 2013 : 8

2.6. Relay

Menurut S Wasito (1992, h.15), *Relay* adalah suatu rangkaian *switch* magnetik yang bekerja bila mendapat catu daya. *Relay* memiliki tegangan dan arus nominal yang harus dipenuhi *output* rangkaian pen *driver* atau pengemudinya. Arus yang digunakan pada rangkaian adalah arus *DC*. [13]

Dalam dunia elektronika, relay dikenal sebagai komponen yang dapat mengimplementasikan logika switching. Sebelum tahun 70an, relay merupakan “otak” dari rangkaian pengendali. Baru setelah itu muncul PLC yang mulai menggantikan posisi relay. Relay yang paling sederhana ialah relay elektromekanis yang memberikan pergerakan mekanis saat mendapatkan energi listrik.

Secara sederhana relay elektromekanis ini didefinisikan atau pada umumnya Relay adalah komponen elektronika berupa saklar elektronik yang digerakkan oleh arus listrik. Secara prinsip, relay merupakan tuas saklar dengan lilitan kawat pada batang besi (solenoid) di dekatnya.

Penggunaan relay perlu memperhatikan tegangan pengontrolnya serta kekuatan relay men-switch arus/tegangan. Biasanya ukurannya tertera pada body relay. Misalnya relay 12VDC/4 A 220V, artinya tegangan yang diperlukan sebagai pengontrolnya adalah 12Volt DC dan mampu men-switch arus listrik

(maksimal) sebesar 4 ampere pada tegangan 220 Volt. Sebaiknya relay difungsikan 80% saja dari kemampuan maksimalnya agar aman, lebih rendah lagi lebih aman. Relay jenis lain ada yang namanya reedswitch atau relay lidi. Relay jenis ini berupa batang kontak terbuat dari besi pada tabung kaca kecil yang dililitin kawat. Pada saat lilitan kawat dialiri arus, kontak besi tersebut akan menjadi magnet dan saling menempel sehingga menjadi saklar yang on. Ketika arus pada lilitan dihentikan medan magnet hilang dan kontak kembali terbuka (off).

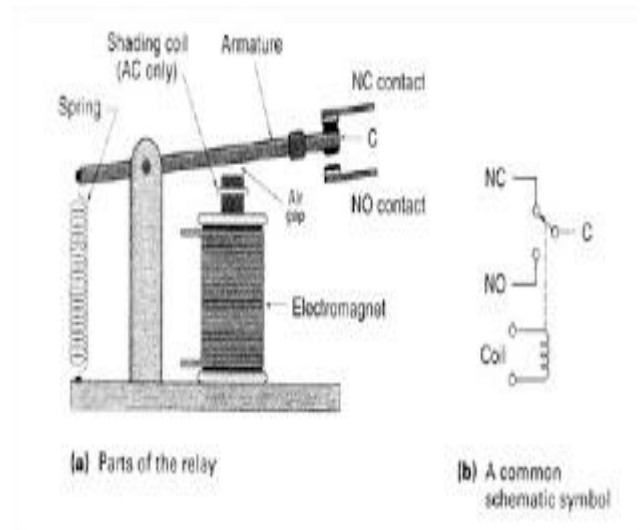
Ketika solenoid dialiri arus listrik, tuas akan tertarik karena adanya gaya magnet yang terjadi pada solenoid sehingga kontak saklar akan menutup. Pada saat arus dihentikan, gaya magnet akan hilang, tuas akan kembali ke posisi semula dan kontak saklar kembali terbuka. Relay biasanya digunakan untuk menggerakkan arus/tegangan yang besar (misalnya peralatan listrik 4 ampere AC 220 V) dengan memakai arus/tegangan yang kecil (misalnya 0.1 ampere 12 Volt DC). Dalam pemakaiannya biasanya relay yang digerakkan dengan arus DC dilengkapi dengan sebuah dioda yang di-paralel dengan lilitannya dan dipasang terbalik yaitu anoda pada tegangan (-) dan katoda pada tegangan (+).

Ini bertujuan untuk mengantisipasi sentakan listrik yang terjadi pada saat relay berganti posisi dari on ke off agar tidak merusak komponen di sekitarnya.

Secara umum, relay digunakan untuk memenuhi fungsi – fungsi berikut :

1. Remote control : dapat menyalakan atau mematikan alat dari jarak jauh
2. Penguatan daya : menguatkan arus atau tegangan Contoh : starting relay pada mesin mobil
3. Pengatur logika kontrol suatu system

4. Secara sederhana berikut ini prinsip kerja dari relay : ketika Coil mendapat energi listrik (energized), akan timbul gaya elektromagnet yang akan menarik armature yang berpegas, dan contact akan menutup. bisa dilihat pada Gambar 2.7 di bawah;



Gambar 2.7 Rangkaian relay

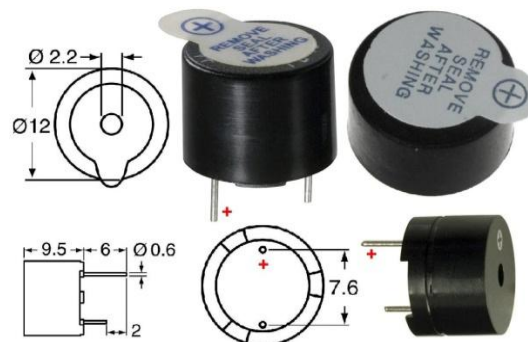
Selain berfungsi sebagai komponen elektronik, relay juga mempunyai fungsi sebagai pengendali sistem. Sehingga relay mempunyai 2 macam simbol yang digunakan pada Rangkaian listrik (hardware) dan Program (software). Bentuk fisik relay tampak seperti gambar 2.8 di bawah ini.



Gambar 2.8 Gambar Relay
Sumber : <http://teknikelektronika.com>

2.7. Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Buzzer terdiri dari kumparan yang terpasang tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. Buzzer biasa pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat. Bentuk fisik Buzzer dapat dilihat pada Gambar 2.9 di bawah ini.[14]



Gambar 2.9 Bentuk Buzzer
Sumber : elib.unikom.ac.id

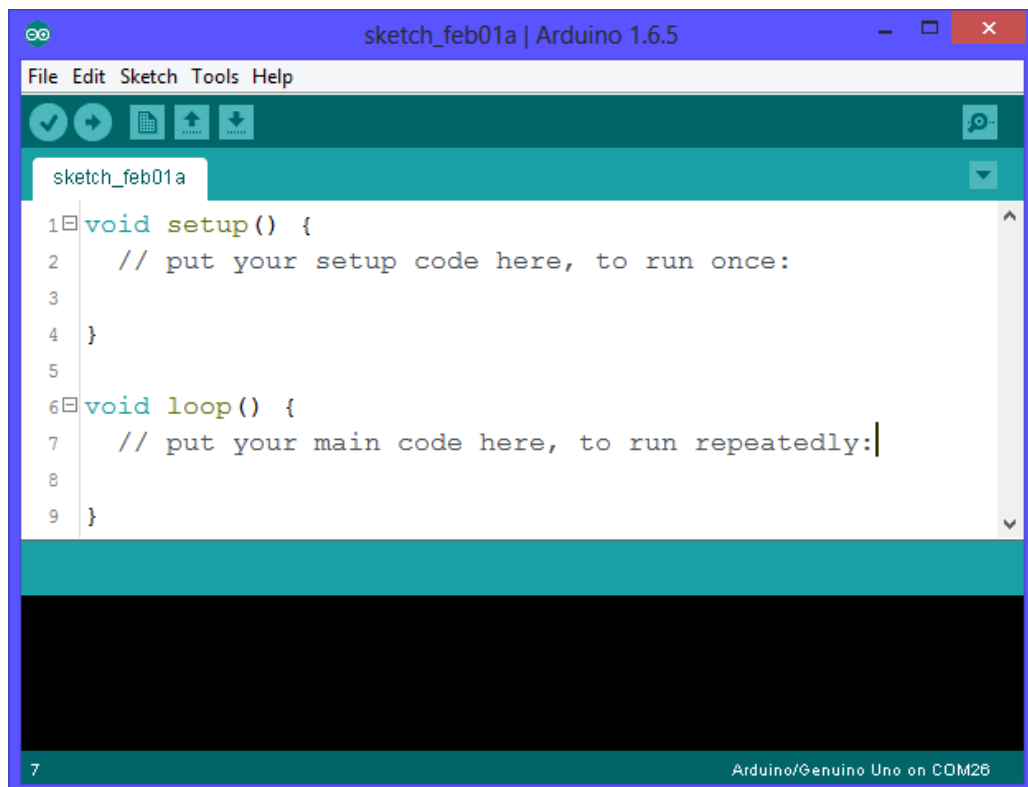
2.8. Perangkat Lunak Dan Bahasa Pemrograman

Agar mikrokontroler dapat bekerja secara sistematis maka digunakan perangkat lunak dan pemrograman sebagai pengkondisian dan perintah-perintah yang diinginkan oleh pembuat alat. Perangkat lunak dan bahasa pemrograman untuk mikrokontroler yang digunakan biasanya tergantung dari mikrokontrolernya, tetapi ada juga yang dipakai berdasarkan *user* itu sendiri

dengan memilih bahasa pemrograman yang lain selama inialisai dan sinkronisasi antara perangkat lunak dan bahasa pemrograman bisa dilakukan dengan benar dan sesuai dengan karakteristik Mikrokontroler tersebut.

2.8.1. Arduino IDE

Arduino memiliki open-source yang memudahkan untuk menulis kode dan meng-upload board ke arduino. *Arduino IDE (Integrated Development Enviroment)* ini merupakan media yang digunakan untuk memberikan informasi kepada arduino sehingga dapat memberikan output sesuai dengan apa yang diinginkan. Aplikasi arduino IDE ini dapat dijalankan di windows, Mac OS X, dan linux (Moh. Kamalul Wafi, 2014: 2). Gambar 2.10 merupakan gambaran tampilan arduino IDE :



Gambar 2.10 Tampilan Arduino IDE
Sumber: arduino.stackexchange.com

Dalam arduino terhubung dengan arduino *IDE* ini dengan hanya menekan tombol RESET. tombol ini dirancang untuk menjalankan program yang telah di upload ke arduino Nano, tombol ini juga terhubung dengan ATMEga 328 melalui kapasitor 100nf.

IDE (Integrated Development Enviroment) arduino merupakan pemograman dengan menggunakan bahasa C. Setiap program *IDE* arduino (biasa disebut *sketch*) mempunyai dua buah fungsi yang harus ada, yaitu :

- *void setup()* { }

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

- *void loop()* { }

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

Compiler merupakan modul yang berfungsi mengubah bahasa *processing* (kode pemograman) kedalam kode biner karena kode biner adalah satu-satunya bahasa program yang dipahami oleh mikrokontroler. Sedangkan *upload* program adalah modul yang berfungsi memasukkan kode biner kedalam mikrokontroler. Pada *software* Arduino *IDE* memiliki fitur *compiler* sedangkan untuk *upload* program menggunakan *USBisp* yang dihubungkan ke port *ISP* pada papan rangkaian mikrokontroler. Pada proses ini akan merubah bahasa pemograman dari digital ke bahasa analog yang dapat dipahami mikrokontroler (Anandya Bagus Venesa dan Wibowo Basuki Dwi, 2004 : 5).

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

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

3.2 Peralatan dan Bahan Penelitian

Adapun bahan dan alat yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut :

3.2.1 Bahan – Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan untuk pembuatan alat pengisian galon secara otomatis ini yaitu :

1. Water Flow Sensor digunakan untuk Menghitung volume air yang mengalir melalui sensor ini.
2. LCD 2 x 16 digunakan untuk menampilkan data tulisan dan data sensor berupa volume air yang mengalir ke galon air.
3. Rangkaian Relay digunakan untuk memutus serta menghubungkan tegangan listrik ke pompa air.
4. Arduino Uno digunakan untuk mengontrol rangkaian keseluruhan.
5. Buzzer sebagai indikator suara.
6. Saklar ON/OFF berfungsi untuk menghubungkan dan memutuskan tegangan.

7. Galon air berfungsi sebagai tempat penampungan air minum yang sebelumnya telah dihitung volumenya oleh water flow sensor.
8. Timah sebagai bahan yang akan menghubungkan kaki komponen dengan jalur tembaga.
9. Kabel Jumper yang akan digunakan untuk menghubungkan jalur rangkaian yang terpisah.
10. Pompa Air digunakan sebagai pengisi air dari penampungan air menuju galon air.
11. Tiang PCB 0,5 dan 1 inchi yang akan digunakan untuk menopang PCB.
12. Akrilik digunakan untuk menjadi penutup tempat pengisian galon air.
13. Triplek digunakan sebagai tempat pengisian galon air.
14. Microswitch yang berfungsi sebagai sensor galon air yang diletakkan di tempat pengisian galon air.

3.2.2 Peralatan

Peralatan penunjang yang digunakan untuk membuat alat pengisian galon air secara otomatis ini yaitu :

1. Power Supply 12 VDC kapasitas 1 Ampere bertujuan memberikan sumber tegangan dan Arus listrik ke perangkat Arduino.
2. Multimeter sebagai pengukur dan pengetesan komponen yang mengacuh pada besaran hambatan, Arus, dan Tegangan.
3. Bor digunakan untuk membuat lubang pada PCB dan akrilik.
4. Solder untuk mencairkan timah.
5. Solder Atraktor sebagai penyedot timah.

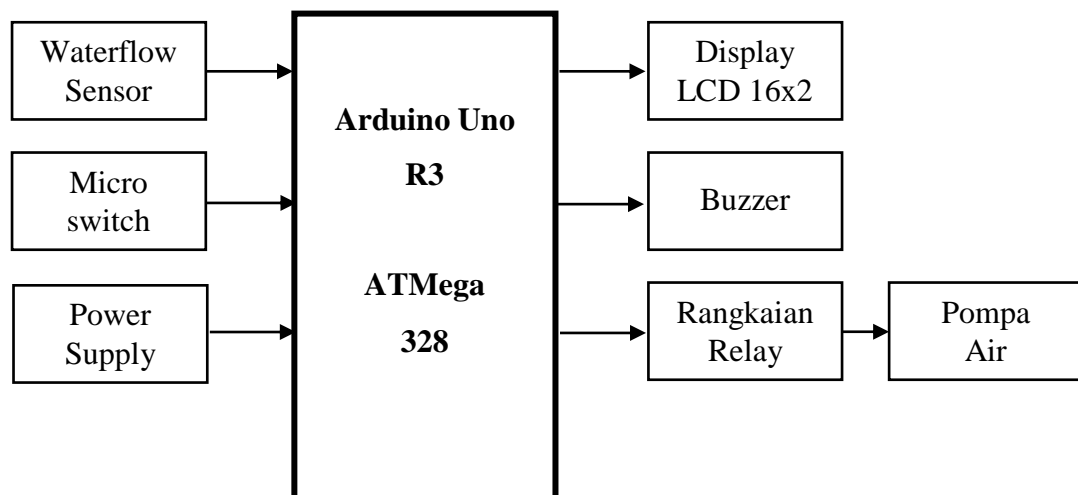
6. Bor kayu dengan mata ukuran diameter 3 mm, dan 6 mm.
7. Penggaris untuk mengukur PCB dan Akralik.
8. Pisau Cutter untuk memotong pelat PCB dan akrilik sesuai ukuran.'
9. Tang digunakan untuk memotong maupun mengelupas kabel maupun memotong kaki komponen.
10. Kikir digunakan untuk meratakan pinggiran akrilik yang telah selesai dipotong.

3.3. Analisa Kebutuhan

Dalam pembuatan alat pengisian air galon secara otomatis ini membutuhkan beberapa perangkat hardware dan software, antara lain:

3.3.1 Perancangan Hardware

Adapun perancangan hardware dengan menggunakan diagram blok dari sistem yang dirancang adalah seperti yang diperlihatkan pada gambar 3.1 di bawah ini.



Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem Alat

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

1. IC Mikrokontroler ATmega 328 berfungsi sebagai pusat kendali dari keseluruhan sistem kerja rangkaian.
2. Sensor yang digunakan adalah Sensor Aliran Air dengan ukuran 0.5 Inchi. Sensor aliran air ini terbuat dari plastik di mana di dalamnya terdapat rotor dan sensor hall effect. Saat air mengalir melewati rotor, rotor akan berputar. Kecepatan putaran ini akan sesuai dengan besarnya aliran air.
3. Display yang digunakan adalah LCD (Liquid Crystal Display) dengan ukuran 16x2 karakter untuk menampilkan data water flow sensor yang terhubung ke mikrokontroler yang berupa jumlah Liter atau nilai counter dari air yang mengalir melalui water flow sensor.
4. Relay berperan sebagai pemicu atau rangkaian optoisolator. Apabila rangkaian Relay dialiri daya sebesar 5 V maka Relay akan hidup (On) dan memicu untuk menyalakan pompa air (air isi ulang) dan apabila tegangan 5 V putus maka rangkaian Relay mati (Off) dan pompa airpun ikut padam.
5. Buzzer berfungsi sebagai penanda bahwasanya pengisian air galon sudah hampir penuh atau sudah selesai, serta menginformasikan bahwa rangkaian pengontrol juga mati yang ditandai dengan nada.
6. Power Supply yang digunakan berupa adaptor 12 Volt DC 1 Ampere sebagai sumber energi atau tegangan semua rangkaian *elektronika* yang telah dibuat agar bekerja sesuai perancangan.
7. Microswitch yaitu saklar mikro yang berfungsi sebagai sensor

pendeteksi ada atau tidak adanya galon yang akan diisi air.

3.3.2 Software

Software yang digunakan dalam pembuatan alat pengisian air galon secara otomatis ini antara lain :

1. Proteus 8.1

Software ini digunakan untuk menggambar skematik rangkaian.

2. Arduino IDE 1.6.5

Software ini digunakan untuk penulisan program.

3. Ms. Office Visio

Aplikasi software ini digunakan untuk menggambar Flowchart dari alat yang akan dibuat.

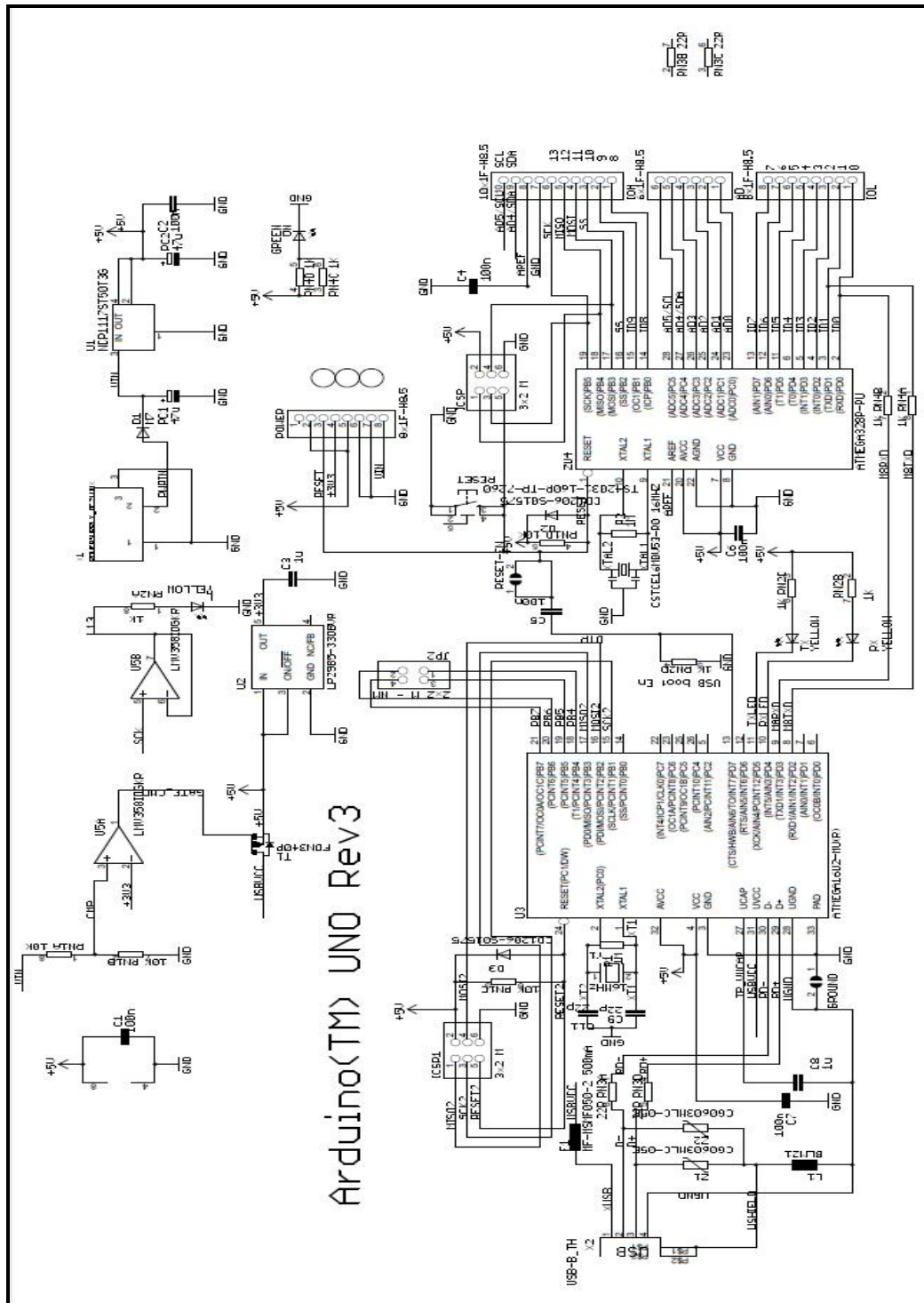
3.4. Perancangan Perangkat Keras

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

3.4.1. Perancangan I/O Sistem Minimum Arduino Uno R3 ATmega328

Sistem minimum Arduino Uno R3 memiliki 14 pin I/O digital dan 6 pin I/O analog. Pin-pin tersebut dapat digunakan sebagai masukan dari *sensor microswitch*, *waterflow sensor*, tampilan LCD karakter 16x2, Buzzwer dan keluaran menuju rangkaian relay untuk mengendalikan pompa air on/off.

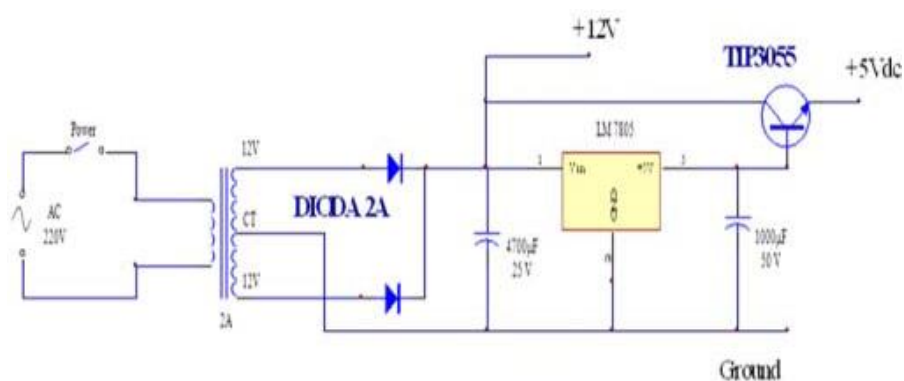
Pada Gambar 3.2. tampak jalur-jalur yang menghubungkan setiap pin I/O menuju mikrokontroler maupun jalur fitur lainnya pada sistem minimum Arduino Uno.



Gambar 3.2. Skema Rangkaian Sistem Minimum Arduino

3.4.2 . Rangkaian Power Supply 12 Volt dan 5 Volt pada Arduino Uno R3

Untuk memberikan input tegangan pada rangkaian arduino uno, dibutuhkan sebuah rangkaian penurun tegangan dari input listrik 220 Volt AC menjadi 12 volt DC menggunakan Adaptor. Adaptor yang digunakan merupakan produk jadi sudah banyak dijual di pasaran. Contoh skematik power supply seperti pada Gambar 3.3 di bawah ini.



Gambar 3.3 Rangkaian Catu Daya dengan Output 5 Volt dan 12 Volt

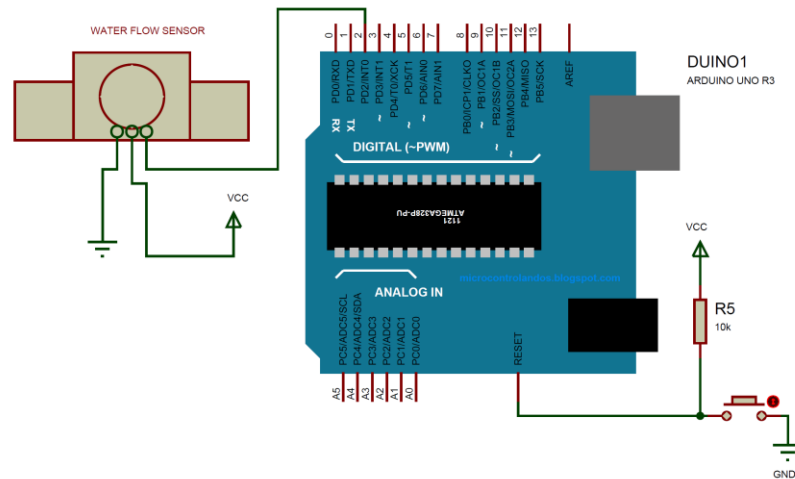
Catu daya yang digunakan dalam proyek akhir ini mempunyai tegangan keluaran + 5 Volt dan 12 Volt (*Ground*). Rangkaian catu daya ini mendapatkan tegangan masukan tegangan bolak-balik sebesar 220 volt dari arus PLN.

Transformer yang digunakan adalah *transformator step down* yang digunakan untuk mentransfer daya, sehingga setelah melewati *transformator*, tegangan jala-jala akan diturunkan. Tegangan yang masih berupa tegangan.

3.4.3 Rangkaian Aliran Air (Waterflow Sensor)

Prinsip kerja dari waterflow sensor yaitu sensor akan aktif ketika ada aliran air yang melalui kincir yang ada di dalamnya. Kincir ini berfungsi untuk memutar sensor. Dalam 1 putaran sensor akan mengeluarkan sinyal HIGH dan LOW 1 kali. Semakin deras aliran air yang mengalir, semakin kencang juga

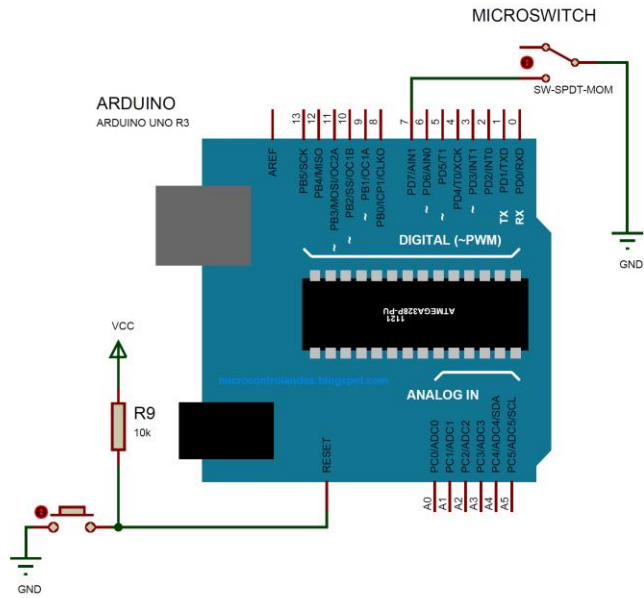
putaran dari kincir yang ada di dalam sensor. Skematik rangkaian arduino dan sensor aliran air dapat dilihat pada Gambar 3.4 berikut ini.



Gambar 3.4 Skematik Rangkaian Waterflow Sensor

3.4.5 Rangkaian Microswitch

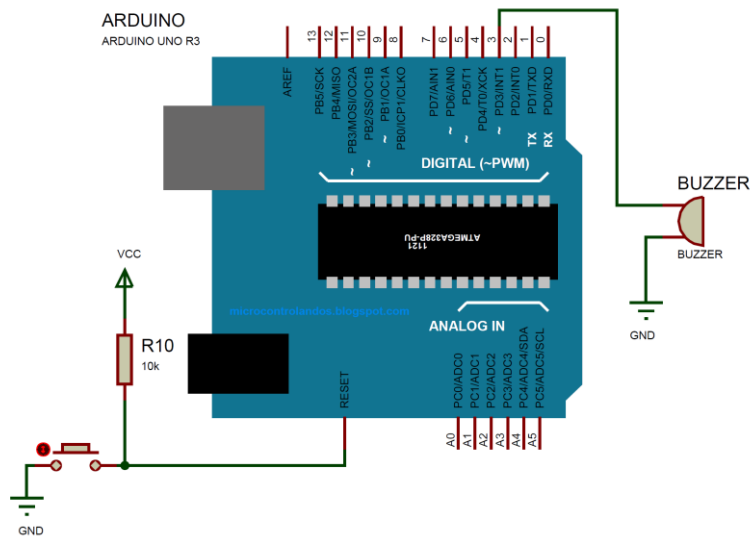
Sensor Galon yang digunakan sebenarnya adalah sebuah microswitch atau saklar NO/NC (*Normally Close/Normally Open*) yang ketika galon diletakkan pada tempatnya, maka switch ini akan aktif sehingga memberikan logic LOW ke Arduino. Perancangan rangkaian Arduino dan microswitch ditunjukkan pada Gambar 3.5 berikut ini.



Gambar 3.5 Skematik Rangkaian Sensor Galon

3.4.7 Rangkaian Buzzer

Buzzer berfungsi sebagai indikator suara yang digunakan untuk memberikan informasi ketika pengisian air sudah penuh. Buzzer akan berbunyi beep-beep-beep beberapa kali. Skematik Buzzer seperti pada Gambar 3.6 berikut.

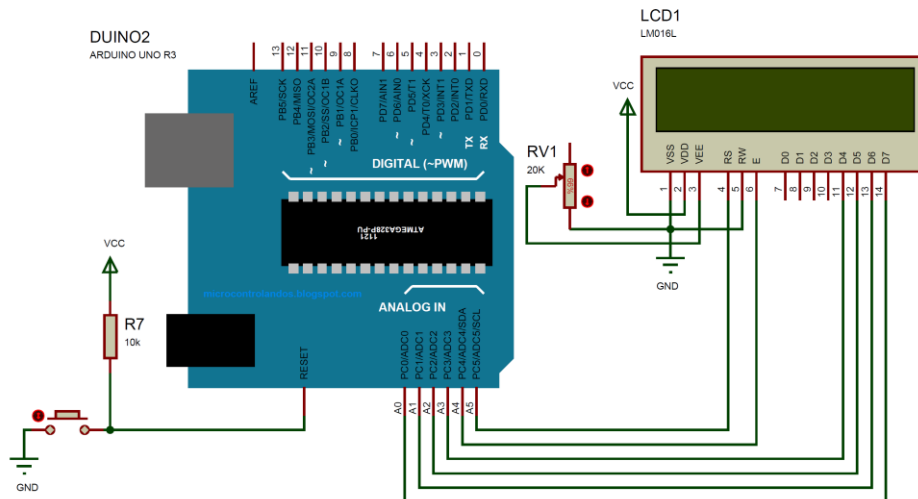


Gambar 3.6 Skematik Rangkaian Buzzer

3.4.8 Rangkaian LCD (Liquid Cristal Display)

Rangkaian LCD berfungsi untuk menampilkan kalimat dan data sensor.

Rangkaian LCD dapat dilihat pada Gambar 3.7 berikut ini:



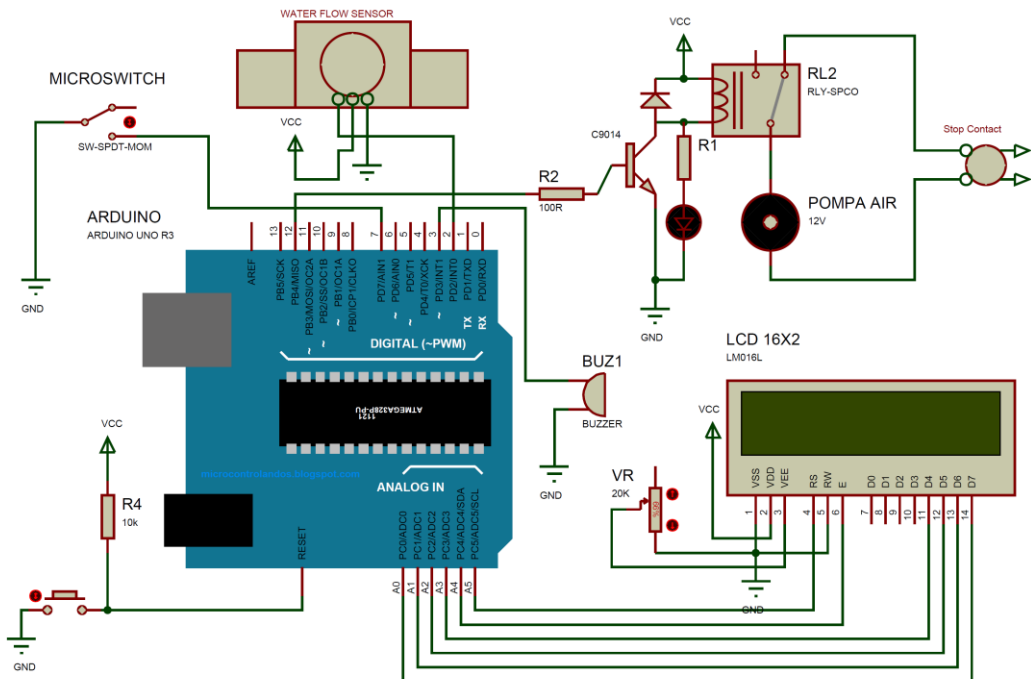
Gambar 3.7 Skematik Rangkaian LCD 16x2

Pada gambar 3.7, *pin 1* dihubungkan ke *Vcc (5V)*, *pin 2* dan *16* dihubungkan ke *Gnd (Ground)*, *pin 3* merupakan pengaturan tegangan *Contrast* dari LCD, *pin 4* merupakan *Register Select (RS)*, *pin 5* merupakan *R/W (Read/Write)*, *pin 6* merupakan *Enable*, *pin 11-14* merupakan data. *Reset, Enable, R/W* dan data dihubungkan ke *mikrokontroler ATmega328*. Fungsi dari *potensiometer (R2)* adalah untuk mengatur gelap/terangnya *karakter* yang ditampilkan pada LCD.

3.4.9 Rangkaian Keseluruhan

Rangkaian secara keseluruhan merupakan gabungan dari rangkaian-rangkaian tiap blok yang sudah dibahas sebelumnya. Sebagai pusat kendali Arduino Uno R3 dengan IC ATmega328 yang memproses data input sensor galon berupa microswitch dan waterflow sensor untuk mengetahui apakah air sudah

diisikan sampai penuh atau belum. Rangkaian keseluruhan seperti Gambar 3.8 ini.



Gambar 3.8 Skematik Alat Secara Keseluruhan

Output yang digunakan yaitu buzzer sebagai indikator suara apakah sudah penuh atau belum. Sedangkan LCD untuk menampilkan informasi berupa tulisan dan angka seperti nilai data sensor, informasi berupa tulisan bahwa air galon sedang diisi ataupun sudah penuh.

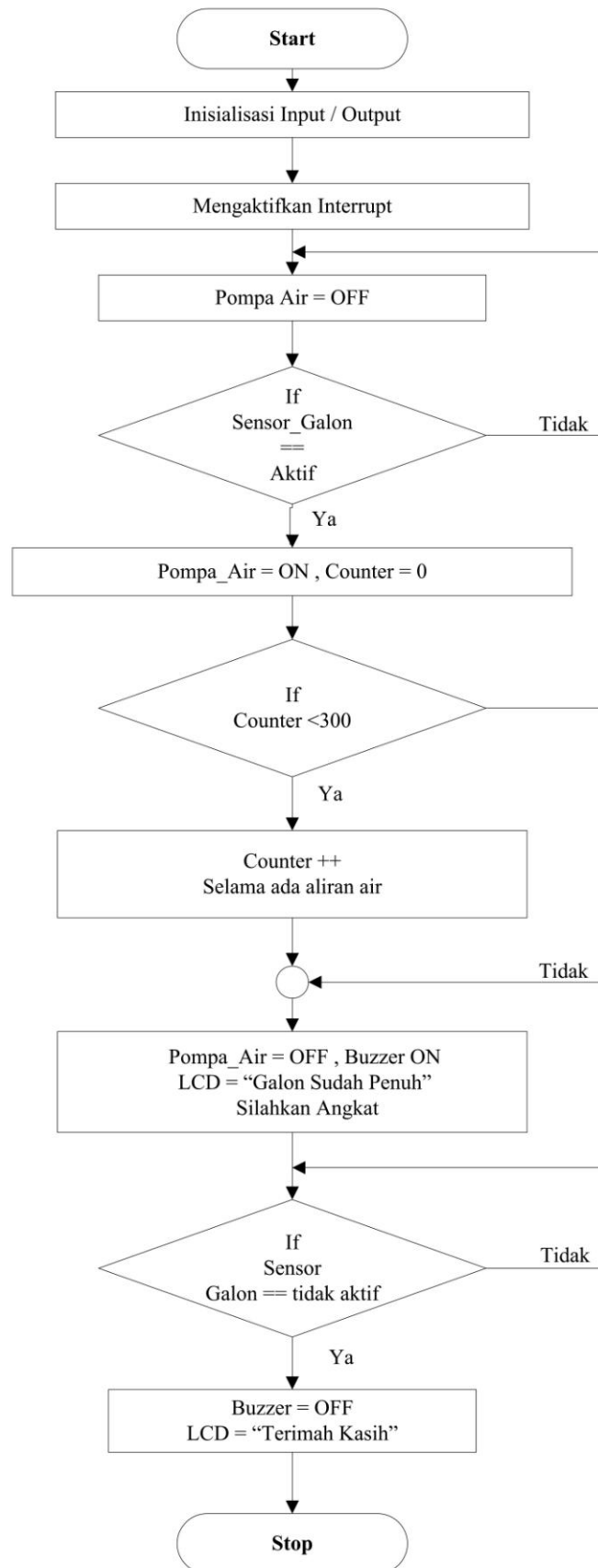
3.5 Jalannya Penelitian

Untuk melakukan penelitian ini dilakukan beberapa tahapan agar alat ini dapat direalisasikan sesuai dengan harapan penulis. Penelitian ini dilakukan dengan melalui tahap sebagai berikut :

- a. Mendisain skematik rangkaian dengan software Proteus 8.1.
- b. Perakitan komponen-komponen dan rangkaian yang telah dipersiapkan.

- c. Membuat bentuk rangka dan ukuran alat pengisian galon air minum otomatis dengan akrilik dengan $P \times L \times T = 30 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} \times 30 \text{ cm}$
- d. Pengujian hasil rancangan sesuai perencanaan.
- e. Proses Finishing ditandai bunyi Buzzer yang berbunyi beberapa kali sebagai tanda bahwa pengisian air sudah selesai (penuh).

Untuk lebih memahami proses perancangan prototipe, maka dapat dengan menunjukkan diagram alir dalam bentuk flowchart perancangan program pada Gambar 3.9.



Gambar 3.9 Diagram alir perancangan

BAB IV

ANALISIS DAN PENGUJIAN

Dalam Bab ini akan dibahas tentang pengujian berdasarkan perencanaan dari sistem yang dibuat. Program pengujian disimulasikan di suatu sistem yang sesuai. Pengujian ini dilaksanakan untuk mengetahui kehandalan dari sistem dan untuk mengetahui apakah sudah sesuai dengan perencanaan atau belum. Pengujian pertama-tama dilakukan secara terpisah, dan kemudian dilakukan ke dalam sistem yang telah terintegrasi.

Pengujian yang dilakukan pada bab ini antara lain:

1. Pengujian Minimum Sistem Arduino Uno dengan LCD
2. Pengujian Rangkaian Relay dengan Arduino Uno dan LCD
3. Pengujian Sensor Aliran Air (Waterflow Sensor) dengan LCD
4. Pengujian Alat secara keseluruhan

4.1. Pengujian Minimum Sistem Arduino Uno dengan LCD

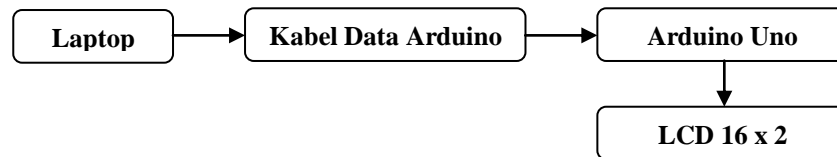
Rangkaian LCD pada penelitian ini berfungsi untuk menampilkan informasi berupa tulisan dan data dari Sensor Aliran Air yang dibaca oleh mikrokontroler. Untuk mengetahui apakah rangkaian LCD yang telah dibuat dapat bekerja sesuai yang diinginkan maka dilakukan pengujian rangkaian LCD yang dihubungkan dengan minimum sistem Arduino Uno R3.

Peralatan yang dibutuhkan untuk melakukan pengujian ini yaitu :

1. Minimum Sistem Arduino Uno R3


2. Kabel data Arduino Uno R3
3. Rangkaian LCD 16 x 2
4. Software Arduino IDE

Blok diagram pengujian rangkaian LCD dengan Arduino Gambar 4.1 :



Gambar 4.1 Blok Diagram Pengujian Rangkaian LCD dengan Arduino Uno

Langkah-langkah melakukan pengujian rangkaian LCD :

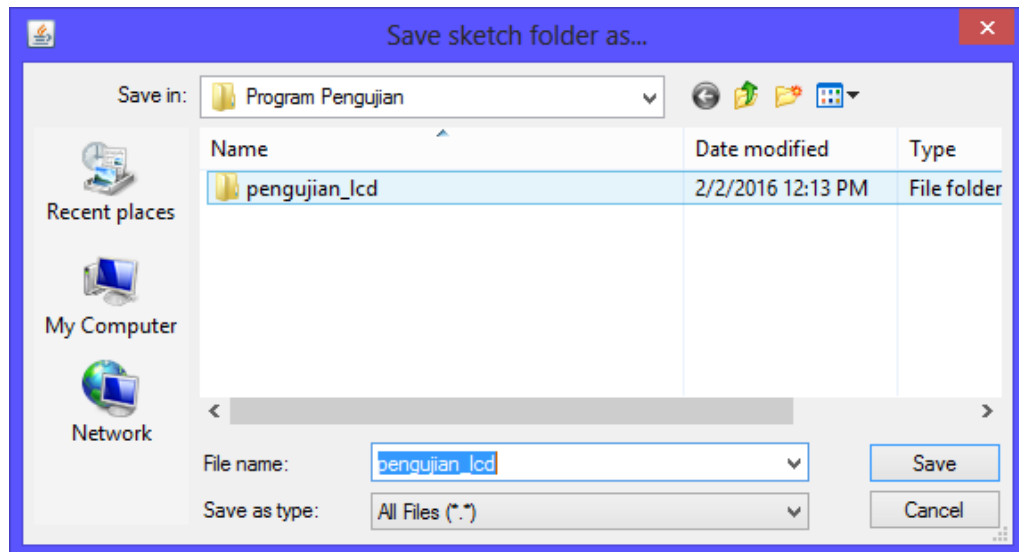
1. Buka aplikasi Arduino IDE 
2. Selanjutnya akan muncul tampilan awal “sketch_xxxxxx” secara otomatis seperti pada langkah sebelumnya.
3. Mengetikkan listing program untuk pengujian rangkaian LCD seperti pada gambar 4.2.

```

pengujian_lcd
1 #include <LiquidCrystal.h>
2 LiquidCrystal lcd(A5,A4,A3,A2,A1,A0);
3
4 void setup() {
5   // put your setup code here, to run once:
6   lcd.begin(16,2); // LCD Karakter 16x2
7 }
8 void loop() {
9   // put your main code here, to run repeatedly:
10  lcd.setCursor(0,0); // untuk baris pertama
11  lcd.print("-PENGUJIAN LCD-");
12  lcd.setCursor(0,1); // untuk baris kedua
13  lcd.print("JULIANDI TANJUNG");
14 }
  
```

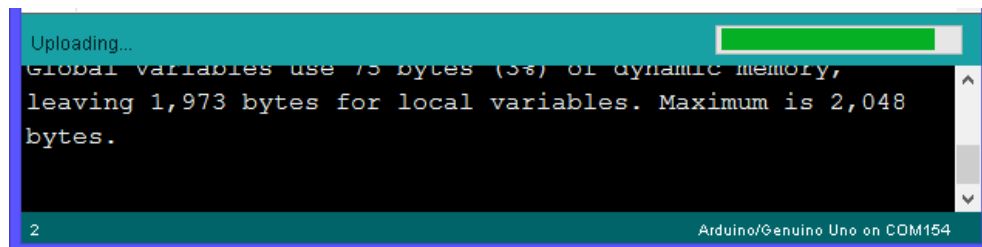
Gambar 4.2 Listing Program Pengujian LCD

4. Klik *Sketch* → *Verify*. Kemudian akan muncul kotak *dialog* untuk menyimpan *file project* yang baru dibuat. Dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Kotak Dialog menyimpan Program

5. Kalau sudah tidak ada *error*, maka klik ikon → *Upload* atau *Ctrl + U*. Dapat dilihat pada gambar 4.4 di bawah ;



Gambar 4.4 Proses Uploading Program Dari Komputer Ke Arduino

Analisa Hasil Program :

Pada uji coba rangkaian *Arduino Uno* terhubung dengan LCD, diperlukan pemanggilan *library* “`#include <LiquidCrystal.h>`” yang berfungsi untuk menambahkan fungsi-fungsi program menampilkan karakter pada LCD. Kemudian “`LiquidCrystal lcd(A5,A4,A3,A2,A1,A0);`” adalah *listing* program

untuk pengaturan letak *pin-pin* kaki LCD dihubungkan ke *pin-pin* Arduino Uno. Penulisan *pin-pin* ini harus sesuai antara program dengan alat yang telah dipasang. Selanjutnya `“lcd_begin(16,2);”` yaitu pengaturan jumlah baris dan kolom sesuai LCD yang digunakan. Karena yang digunakan yaitu LCD 16x2 karakter, maka penulisan pada program ini yaitu `“lcd_begin(16,2);”`. Apabila menggunakan LCD yang berukuran 16x2, maka pada program seharusnya tertulis `“lcd_begin(16,2);”`.

Untuk menuliskan “-PENGUJIAN LCD-” pada baris atas, dituliskan perintah `“lcd.setCursor(0,0); lcd.print(“-PENGUJIAN LCD-”);` yang artinya penulisan karakter “-PENGUJIAN LCD-” dimulai dari kolom pertama dan baris pertama (0,0). Angka 0 menyatakan dari awal kolom dan awal baris. Apabila menginginkan penulisan pada baris kedua, yaitu menggunakan perintah `“lcd.setCursor(0,1); lcd.print (“JULIANDI TANJUNG”);` Secara keseluruhan hasil keluaran *listing program* yang ditunjukkan pada gambar 4.5



Gambar 4.5 Foto Hasil Pengujian

4.2. Pengujian Rangkaian Relay dengan LCD

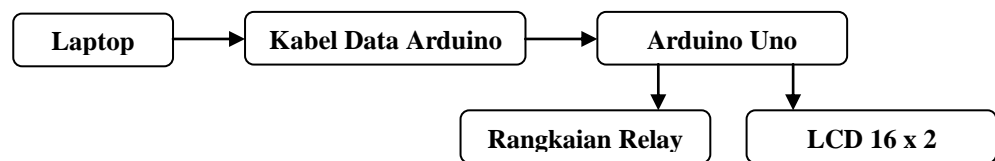
Rangkaian relay pada pembuatan alat Pengisian Galon secara otomatis ini mempunyai fungsi sebagai saklar ON/OFF yang terhubung antara sumber

tegangan 220 volt (Listrik PLN) ke Pompa Air untuk pengisian Air. Pada rangkaian relay terdapat 2 buah led indikator, yang pertama sebagai indkator power dan yang kedua sebagai indikator bahwa relay aktif/non aktif. Untuk mengetahui apakah rangkaian relay ini sudah bekerja dengan baik atau belum, maka perlu dilakukan pengujian pada tahap ini.

Peralatan yang dibutuhkan untuk melakukan pengujian ini yaitu :


1. Minimum Sistem Arduino Uno R3
2. Kabel data Arduino Uno R3
3. Rangkaian Relay
4. Software Arduino IDE

Blok diagram pengujian rangkaian Relay dengan Arduino dan LCD seperti pada Gambar 4.6 berikut ini :



Gambar 4.6 Blok Diagram Pengujian Rangkaian Relay dengan LCD

Langkah-langkah melakukan pengujian Rangkaian Relay :

1. Buka aplikasi Arduino IDE 
2. Selanjutnya akan muncul tampilan awal “sketch_XXXXXX” secara otomatis seperti pada langkah sebelumnya.
3. Mengetikkan listing program untuk pengujian rangkaian relay seperti pada gambar 4.7.

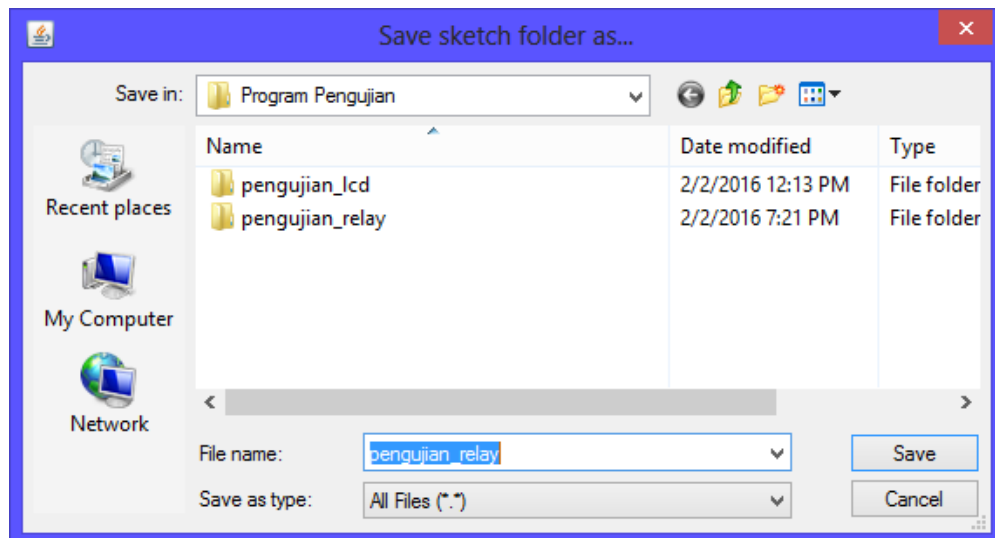
```

penguian_relay $
1 #include <LiquidCrystal.h>
2 LiquidCrystal lcd(A5,A4,A3,A2,A1,A0);
3 #define relay 8 // Mendefinisikan Relay di pin 8
4
5 void setup() {
6   lcd.begin(16,2); // LCD Karakter 16x2
7   pinMode(relay,OUTPUT);
8   digitalWrite(relay,HIGH);
9 }
10 void loop() {
11   lcd.setCursor(0,0); lcd.print("PENGUJIAN RELAY");
12   lcd.setCursor(0,1); lcd.print("--RELAY AKTIF--");
13   digitalWrite(relay,LOW); delay(1000);
14   lcd.setCursor(0,1); lcd.print("RELAY NON-AKTIF");
15   digitalWrite(relay,HIGH); delay(1000);
16 }

```

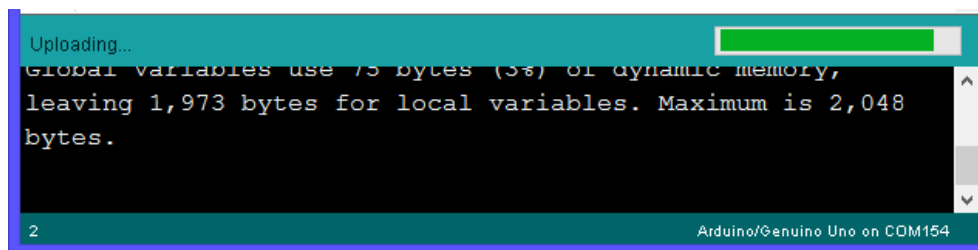
Gambar 4.7 Listing Program Pengujian Rangkaian Relay

4. Klik *Sketch* → *Verify*. Kemudian akan muncul kotak *dialog* untuk menyimpan *file project* yang baru dibuat. Dapat dilihat pada Gambar 4.8



Gambar 4.8 Kotak Dialog menyimpan Program

5. Kalau sudah tidak ada *error*, maka klik ikon → *Upload* atau *Ctrl + U*. Dapat dilihat pada Gambar 4.9 di bawah ;



Gambar 4.9 Proses Uploading Program Dari Komputer Ke Arduino

Analisa Hasil Program :

Untuk mengaktifkan dan menonaktifkan pompa air untuk pengisian galon air minum, maka diperlukan sebuah rangkaian relay yang berfungsi sebagai saklar. Karena tegangan listrik yang akan diputuskan memiliki tegangan tinggi yaitu 220 VAC maka dibutuhkan sebuah relay sebagai saklarnya yang bisa dikendalikan oleh mikrokontroler.

```
pinMode(relay, OUTPUT);
digitalWrite(relay, HIGH);
```

Cuplikan program di atas berfungsi untuk mengatur relay menjadi OUTPUT, dengan kondisi awal pada pin relay berlogika HIGH.

Listing program “*#define relay 8*” pada pemrograman arduino memiliki arti bahwa mendefinisikan ulang pin 8 pada rangkaian arduino dengan nama “*relay*”, jadi untuk memberikan logika pada pin 8, cukup dengan mengetikkan dengan nama “*relay*”.

```
lcd.setCursor(0,1); lcd.print("--RELAY AKTIF--");
digitalWrite(relay,LOW); delay(1000);
lcd.setCursor(0,1); lcd.print("RELAY NON-AKTIF");
digitalWrite(relay,HIGH); delay(1000);
```

Arti dari cuplikan program di atas yaitu menampilkan tulisan “*--RELAY AKTIF--*” pada baris kedua LCD, kemudian “*digitalWrite(relay,LOW);*” yaitu

untuk mengaktifkan Relay (Relay=ON) karena rangkaian ini aktif LOW atau ketika diberikan logikan 0 (low) maka relay akan aktif, begitu sebaliknya. Pada LCD akan muncul “RELAY NON-AKTIF” pada baris kedua LCD, dan relay akan non-aktif ketika mengeksekusi program “*digitalWrite(relay,HIGH);*”. Foto hasil pengujian dapat dilihat pada Gambar 4.10 dan Gambar 4.11 berikut ini.



Gambar 4.10 Hasil Pengujian Saat Relay Aktif



Gambar 4.11 Hasil Pengujian Saat Relay Non-Aktif

Pada Gambar 4.10 menunjukkan lcd menampilkan tulisan Relay Aktif ketika mikrokontroler mengeksekusi program :

```
lcd.setCursor(0,1); lcd.print("--RELAY AKTIF--");
digitalWrite(relay,LOW); delay(1000);
```

Dan pada saat yang bersamaan relay aktif yang ditunjukkan LED indikator warna hijau pada rangkaian relay menyala yang menunjukkan bahwa relay aktif. Begitu juga sebaliknya seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.11, pada lcd menampilkan tulisan Relay Non-Aktif dan LED indikator pada rangkaian padam. Ini menunjukkan relay tidak aktif.

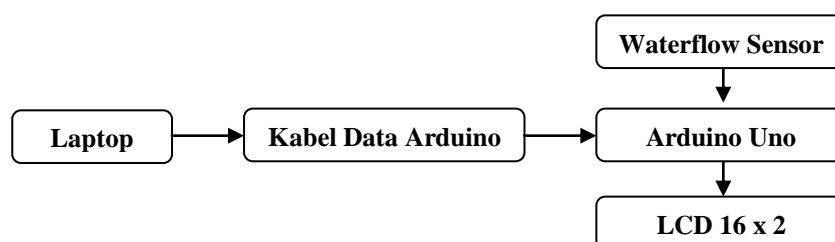
4.3. Pengujian Sensor Aliran Air dengan LCD

Sensor Aliran Air merupakan komponen utama pada pembuatan alat Pengisian Galon secara otomatis ini. Sensor ini mempunyai fungsi untuk menghitung jumlah debit air yang melalui sensor ini. Untuk mengetahui nilai dari data sensor tersebut, dibutuhkan LCD sebagai media untuk menampilkan data sensor dalam bentuk huruf dan angka. Untuk mengetahui apakah Sensor Aliran Air ini sudah bekerja dengan baik atau belum, maka perlu dilakukan pengujian pada tahap ini.

Peralatan yang dibutuhkan untuk melakukan pengujian ini yaitu :

1. Minimum Sistem Arduino Uno R3
2. Kabel data Arduino Uno R3
3. Sensor Aliran Air
4. Software Arduino IDE

Blok diagram pengujian Sensor Aliran Air dengan Arduino ditunjukkan pada Gambar 4.12 berikut ini :



Gambar 4.12 Blok Diagram Pengujian Sensor Aliran Air

Langkah-langkah melakukan pengujian Sensor Aliran Air :

1. Buka aplikasi Arduino IDE



2. Mengetikkan listing program seperti pada Gambar 4.13.

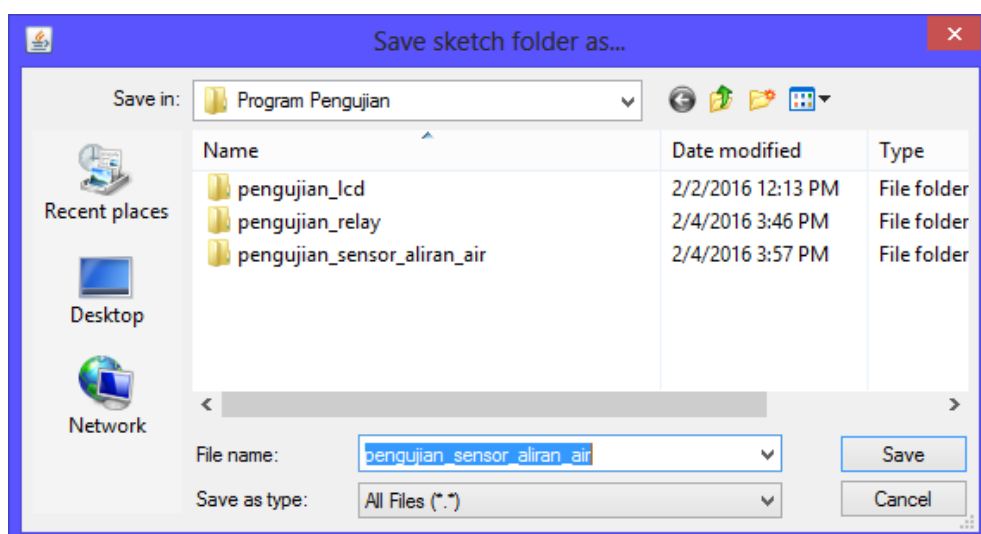
```

pengujian_sensor_aliran_air
1  #include <LiquidCrystal.h>
2  LiquidCrystal lcd(A5,A4,A3,A2,A1,A0);
3
4  #define sensor    2 // posisi sensor di pin 2
5  char buffer[33];
6  int counter;
7  void baca_sensor() { counter++; } // ketika waterflow sensor ada aliran air
8
9  void setup() {
10     lcd.begin(16,2); // LCD Karakter 16x2
11     pinMode(sensor, INPUT); //initializes digital pin 2 as an input
12     digitalWrite(sensor,LOW);
13     attachInterrupt(0, baca_sensor, RISING); //and the interrupt is attached
14     sei(); //Enables interrupts
15 }
16 void loop() {
17     lcd.setCursor(0,0); lcd.print("PENGUJIAN SENSOR");
18     lcd.setCursor(0,1);
19     sprintf(buffer, "Counter=%3d", counter);
20     lcd.write(buffer);
21 }

```

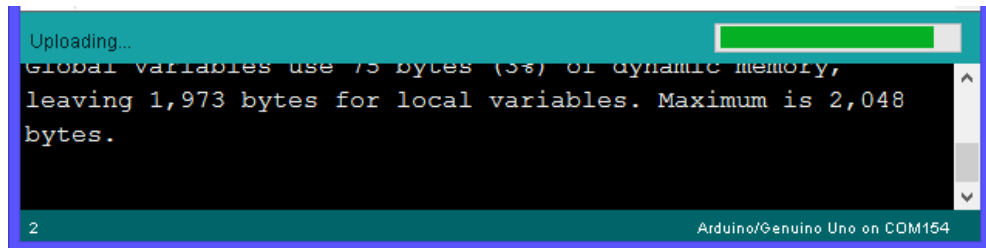
Gambar 4.13 Listing Program Pengujian Sensor Aliran Air

3. Klik *Sketch* → *Verify*. Kemudian akan muncul kotak *dialog* untuk menyimpan *file project* yang baru dibuat. Dapat dilihat pada Gambar 4.14



Gambar 4.14 Kotak Dialog menyimpan Program

4. Kalau sudah tidak ada *error*, maka klik ikon → *Upload* atau *Ctrl + U*.
Dapat dilihat pada Gambar 4.15 di bawah ;



Gambar 4.15 Proses Uploading Program Dari Komputer Ke Arduino

Analisa Hasil Program :

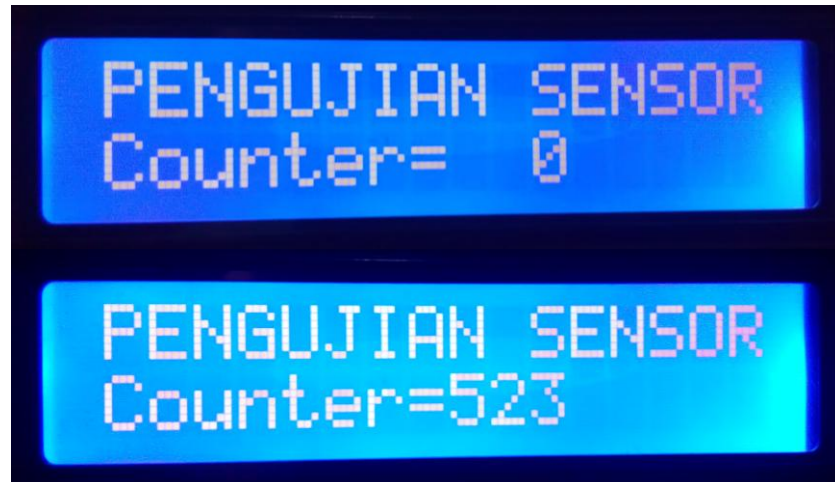
Pada pengujian sensor aliran air ini pada dasarnya sensor akan mulai menghitung counter (jumlah putaran kincir) ketika ada aliran air yang melewati sensor. Proses ini dapat ditunjukkan pada listing program berikut ini.

```
void baca_sensor() { counter++; }
attachInterrupt(0, baca_sensor, RISING);
sei(); //Enables interrupts
```

Untuk menampilkan data counter (jumlah putaran kincir) yang dibaca oleh sensor aliran air ke Rangkaian LCD maka juga ditambahkan listing program berikut ini.

```
lcd.setCursor(0,1);
sprintf(buffer,"Counter=%3d",counter);
lcd.write(buffer);
```

Arti dari cuplikan program di atas yaitu pada LCD baris kedua, yaitu `lcd.setCursor(0,1);` ditampilkan tulisan “Counter=” dan diikuti data nilai counter (jumlah putaran kincir) dari hasil pembacaan data sensor. Hasil pengujian sensor aliran air ini dapat dilihat pada Gambar 4.16 berikut ini.



Gambar 4.16 Foto Hasil Pengujian

Pada gambar 4.16 menunjukkan pada saat tidak ada aliran air dan pada saat ada aliran air yang melalui sensor aliran air (Waterflow sensor).

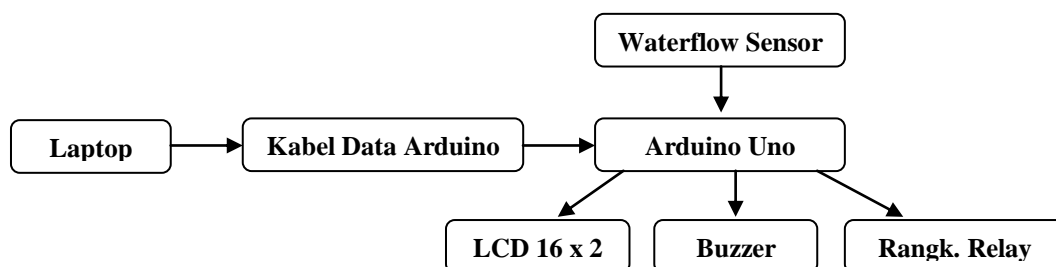
4.5. Pengujian Alat Secara Keseluruhan

Pengujian alat secara keseluruhan ini merupakan gabungan dari pengujian-pengujian tiap bagian input dan output yang telah dilakukan sebelumnya.

Peralatan yang dibutuhkan untuk melakukan pengujian ini yaitu :


1. Minimum Sistem Arduino Uno R3
2. Kabel data Arduino Uno R3
3. Rangkaian Led Indikator
4. Rangkaian Sensor Aliran Air
5. Rangkaian LCD
6. Relay dan Buzzer
7. Software Arduino IDE

Blok diagram pengujian Alat secara Keseluruhan seperti ditunjukkan pada Gambar 4.17 berikut ini:



Gambar 4.17 Blok Diagram Pengujian Rangkaian Keseluruhan

Langkah-langkah melakukan pengujian Alat secara Keseluruhan :

1. Buka aplikasi Arduino IDE 
2. Selanjutnya akan muncul tampilan awal “sketch_xxxxxx” secara otomatis seperti pada langkah sebelumnya.
3. Mengetikkan listing program untuk pengujian rangkaian Keseluruhan seperti pada Gambar 4.18 dan Gambar 4.19

```

program_keseluruhan
1  #include <LiquidCrystal.h>
2  LiquidCrystal lcd(A5,A4,A3,A2,A1,A0);
3
4  #define waterflow  2 // Posisi Sensor Waterflow di pin 2 arduino
5  #define relay      8 // posisi relay di pin 8
6  #define buzzer    11 // posisi buzzer di pin 11
7  #define sensor_galon 7 // posisi sensor galon di pin 7
8  char buffer[33];
9  int counter;
10 void baca_sensor() { counter++; } // ketika waterflow sensor ada aliran air
11
12 void setup() {
13   lcd.begin(16,2); // LCD Karakter 16x2
14   pinMode(waterflow, INPUT);   digitalWrite(waterflow,LOW);
15   pinMode(sensor_galon,INPUT); digitalWrite(sensor_galon,HIGH);
16   pinMode(relay,OUTPUT);      digitalWrite(relay,HIGH);
17   pinMode(buzzer,OUTPUT);     digitalWrite(buzzer,LOW);
18   attachInterrupt(0, baca_sensor, RISING); //and the interrupt is attached
19
20   lcd.setCursor(0,0); lcd.print("JULIANDI TANJUNG");
21   lcd.setCursor(0,1); lcd.print("-NIM.1107220063-");
22   delay(4000);
23   lcd.clear();
  
```

Gambar 4.18 Listing Program Keseluruhan

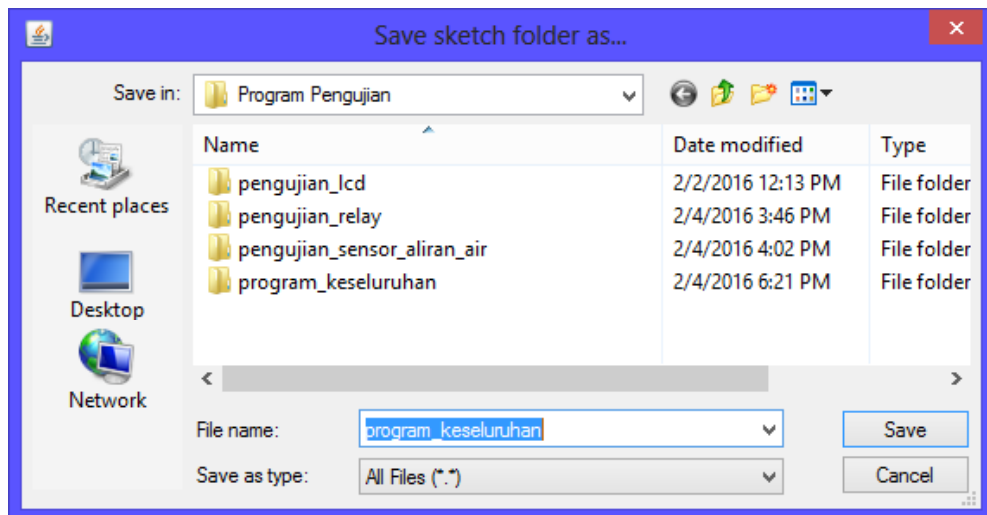
```

24 }
25 void loop() {
26     awal:
27     lcd.setCursor(0,0); lcd.print("JULIANDI TANJUNG");
28     lcd.setCursor(0,1); lcd.print("-NIM.1107220063-");
29
30     if(digitalRead(sensor_galon)==0) {
31         lcd.clear();
32         lcd.setCursor(0,0); lcd.print("GALON TERDETEKSI");
33         lcd.setCursor(0,1); lcd.print("Mulai Isi Galon>");
34         delay(3000);
35         lcd.clear();
36         counter=0;
37         sei(); //Enables interrupts
38
39         while(1) {
40             lcd.setCursor(0,0); lcd.print("Sedang Mengisi...");
41             lcd.setCursor(0,1);
42             sprintf(buffer,"Count=%3d ",counter);
43             lcd.write(buffer);
44             digitalWrite(relay,LOW); // relay/pompa MENYALA
45
46             if(counter>100) {
47                 digitalWrite(relay,HIGH);
48                 lcd.clear();
49                 lcd.setCursor(0,0); lcd.print("Pengisian Slesai");
50                 lcd.setCursor(0,1); lcd.print("GALON SDAH PENUH");
51
52                 for(int i=0;i<10;i++) {
53                     digitalWrite(buzzer,HIGH); delay(200);
54                     digitalWrite(buzzer,LOW); delay(200);
55                 }
56                 lcd.setCursor(0,0); lcd.print("-SILAHKAN AMBIL-");
57                 lcd.setCursor(0,1); lcd.print("----GALON ANDA----");
58
59                 while(digitalRead(sensor_galon)==0) {}
60
61                 lcd.setCursor(0,0); lcd.print("---TERIMA KASIH---");
62                 lcd.setCursor(0,1); lcd.print("---^_^_^_^_");
63                 delay(3000);
64                 goto awal;
65                 // proses selesai
66             }
67         }
68     }
69 }

```

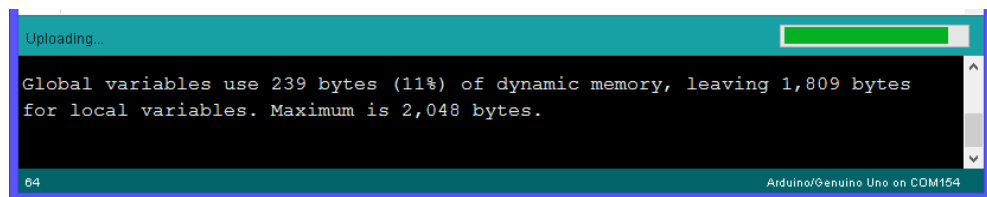
Gambar 4.19 Listing Program Keseluruhan Lanjutan

4. Klik *Sketch* → *Verify*. Kemudian akan muncul kotak *dialog* untuk menyimpan *file project* yang baru dibuat. Dapat dilihat pada Gambar 4.20 di bawah ini.



Gambar 4.20 Kotak Dialog menyimpan Program

5. Kalau sudah tidak ada *error*, maka klik ikon \rightarrow *Upload* atau *Ctrl + U*.
Dapat dilihat pada gambar 4.21 di bawah ;



Gambar 4.21 Proses Uploading Program Dari Komputer Ke Arduino

Analisa Hasil Program :

Pada pengujian alat secara keseluruhan ini, penulisan program disesuaikan dengan flowchart yang telah dibuat. Alur program dari proses kerja alat ini yaitu ketika sensor microswitch (sensor galon) mendeteksi adanya galon/galon air minum diletakkan pada tempat pengisian, maka akan mengirimkan sinyal ke mikrokontroler untuk menampilkan pada LCD bahwa galon air terdeteksi.

```
if(digitalRead(sensor_galon)==0) {
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0,0); lcd.print("GALON TERDETEKSI");
  lcd.setCursor(0,1); lcd.print("Mulai Isi Galon>"); }
}
```

Setelah galon air sudah terdeteksi, maka proses pengisian air minum dilakukan, yaitu mikrokontroler mengaktifkan relay untuk menyalakan pompa air pengisian.

```
lcd.setCursor(0,0); lcd.print("Sedang Mengisi...");
lcd.setCursor(0,1);
sprintf(buffer,"Count=%3d ",counter);
lcd.write(buffer);
digitalWrite(relay,LOW); // relay/pompa MENYALA
```

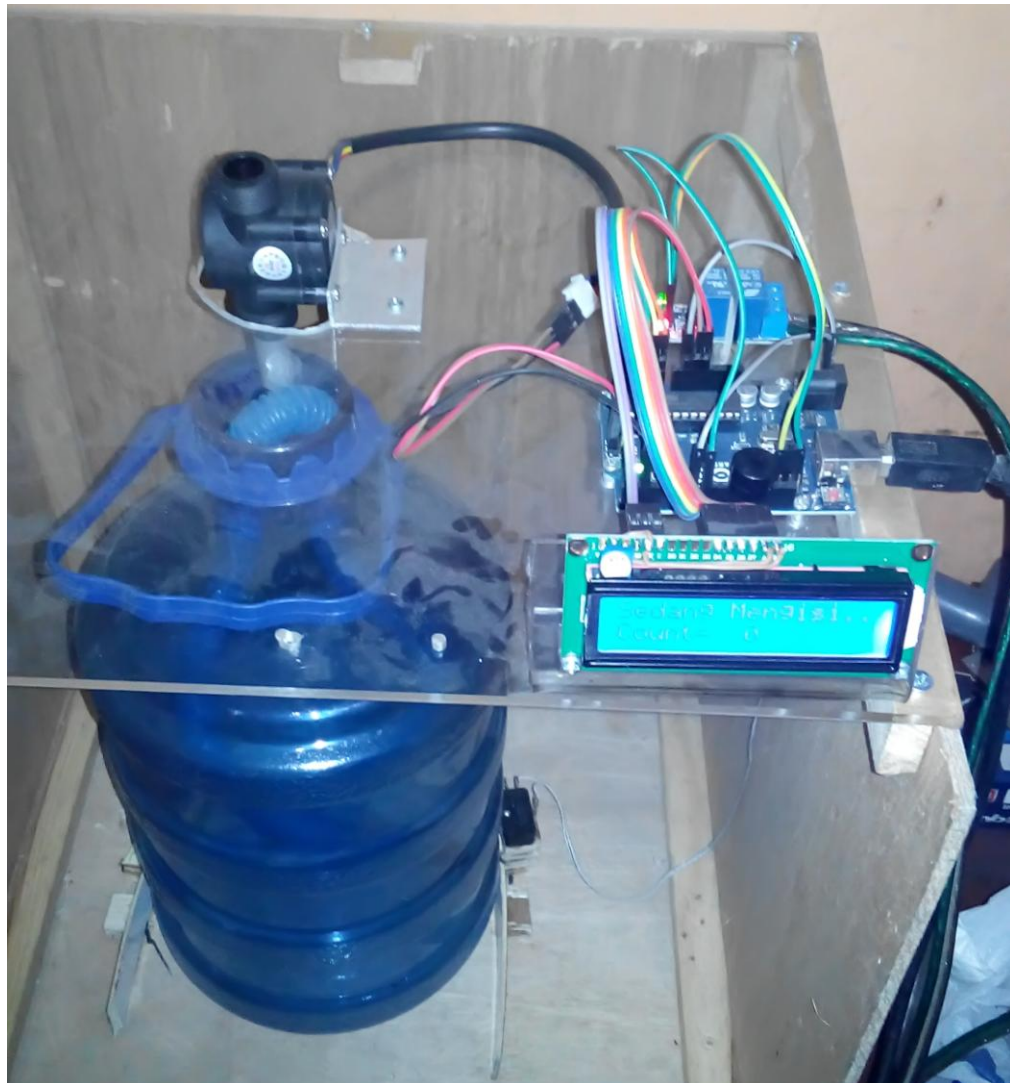
Selama pengisian air minum, data pembacaan sensor aliran air (waterflow sensor) ditampilkan di LCD. Hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah sensor bekerja dengan baik atau tidak. Proses pengisian ini berlangsung jika kondisi/nilai dari volume air yang ditentukan sudah terpenuhi. Perintah ini ditunjukkan pada cuplikan listing program berikut ini :

```
if(counter>100) {
digitalWrite(relay,HIGH);
lcd.clear();
lcd.setCursor(0,0); lcd.print("Pengisian Slesai");
lcd.setCursor(0,1); lcd.print("GALON SDAH PENUH"); }
```

Yaitu apabila nilai Counter (pembacaan kincir pada sensor) sudah mencapai nilai 100, maka Relay dimatikan yang juga berarti mematikan pompa air pada proses pengisian galon. Setelah itu ditampilkan tulisan “Pengisian Selesai” “Galon Sudah Penuh” dan Buzzer berbunyi beberapa kali untuk mengingatkan petugas pengisian air. Setelah proses pengisian selesai, selama galon air belum diangkat, maka pada LCD ditampilkan tulisan “Silahkan Ambil Galon Anda” untuk mengingatkan petugas dan konsumen. Serangkaian proses kerja dari alat ini selesai dengan munculnya tulisan “Terima Kasih” pada LCD, dan kemudian sistem akan mengulang dari awal lagi untuk mendeteksi adanya galon air minum yang diletakkan ke dalam ruang pengisian. Proses-proses tersebut dalam dilihat pada Gambar 4.22 dan Gambar 4.23.



Gambar 4.22 Tampilan LCD Hasil Pengujian



Gambar 4.23 Tampilan LCD Hasil Pengujian

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari pembuatan perancangan Alat Pengisian Galon Air Minum secara Otomatis dan kemudian dilakukan pengujian dan analisisnya sehingga didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Dengan menggunakan alat yang telah dibuat, dapat dilakukan pengisian Galon Air Minum secara otomatis.
2. Pada proses pengisian galon air minum ini, agar galon air dapat terisi penuh, maka nilai counter pada program penghitungan sensor aliran air diberikan nilai 2200 putaran sensor dengan pengisian sampai penuh membutuhkan waktu 1 menit 20 detik.
3. Untuk mengetahui bahwa air galon sudah penuh atau belum berdasarkan batasan nilai data sensor aliran air, yaitu 2200 counter putaran sensor, jika sudah sama dengan nilai yang ditetapkan, berarti galon air minum sudah penuh kemudian pompa air dimatikan.
4. Ketika nilai counter sudah mencapai 2200 dan pompa air sudah dimatikan oleh sistem alat, ternyata masih ada sedikit air yang mengalir tetapi tidak sampai meluber. Hal ini merupakan nilai error atau kelemahan pada sistem alat.

5.2 Saran

Untuk pengembangan lebih lanjut dari alat ini agar lebih sempurna, maka diberikan beberapa saran sebagai berikut :

1. Skripsi ini merupakan hasil maksimal saat ini. Karya ini masih bisa dikembangkan lebih lanjut, disempurnakan dan juga adanya penambahan-penambahan lainnya, seperti beberapa fungsi tombol untuk memilih jenis/ukuran galon apabila beda dari yang umumnya.
2. Penambahan input keypad, untuk memasukkan nilai volume air yang diinginkan secara manual, sehingga dapat melakukan pengisian galon air minum dengan variasi nilai volume.
3. Untuk mengatasi volume lebih yang keluar pada saat pompa sudah dimatikan, perlu ditambahkan selenoid valve untuk menutup saluran air secara cepat dan akurat, sehingga tidak ada lagi air yang mengalir ketika pompa air OFF.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rangkuti, Syahban. 2011. *“Mikrokontroler Atmel AVR : Simulasi dan Praktik Menggunakan ISIS Proteus dan CodeVisionAVR”*. Informatika: Bandung.
- [2] Setiawan, Afrie. 2011. *“20 Aplikasi Mikrokontroler ATmega16 Menggunakan Bascom AVR”*. Yogyakarta: ANDI.
- [3] Bagus Hari Sasongko, 2012. *Pemrograman Mikrokontroler dengan Bahasa C*. Andi : Yogyakarta
- [4] Malluka, Marlin, 2008. *Model Sistem Otomatisasi Pengisian Ulang Air Minum*. Tesla Vol. 10No. 2 : Jakarta.
- [5] Panggabean, Adi Putra. *Sistem Pengendali Pengisian Galon Air Isi Ulang Berbasis PLC Omron*. Tugas Akhir : Politeknik Negeri Medan.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya, maka skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Salam dan salawat semoga selalu tercurah pada baginda Rasulullah Muhammad SAW. Sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul "*Rancang Bangun Pengisian Galon Air Minum Otomatis Dengan Menggunakan Arduino*". Adapun maksud dan tujuan dari penulisan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan program sarjana Strata Satu di Fakultas Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara.

Penulisan mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya atas semua bantuan yang telah di berikan, baik secara langsung maupun tidak langsung selama penyusunan tugas akhir ini hingga selesai. Secara khusus rasa terima kasih tersebut saya sampaikan kepada:

1. Bapak Dr. Agussani MAP selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Bapak Rahmatullah ST., M.Se selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Ibu Rohana ST., MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

4. Bapak Ir. Zulfikar ST., MT selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Ibu Noorly Evalina ST., MT selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan dorongan dalam penyusunan tugas akhir ini.
6. Bapak Muhammad Syafril ST., MT selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan dorongan dalam penyusunan tugas akhir ini.
7. Ayahanda tercinta Ahmad Fauzi Piliang, Ibunda tersayang Asmaini Tanjung, Orang tua penulis telah banyak membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini baik motivasi, nasihat, materi maupun do'a.
8. Kakak Abang dan segenap keluarga besar penulis yang telah membantu penulis memberikan semangat dan membantu dalam segala hal.
9. Abangda Muhammad Fathur Rohman selaku penulis tugas akhir ni yang banyak memmbantu saya dan selalu sabar mengajrkan saya penulis dapat menyelesaikan dengan baik.
10. Sahabat penulis yang tidak bisa saya sebutkan namanya satu-persatu, semua teman-teman saya yang telah banyak bemberikan saya semagat, dukungan, motivasi dan do'a.

Penulis menyadari adanya kemungkinan terjadi kekeliruan ataupun kelebihan dan kekurangan kesalahan-kesalahan di dalam penyusunan tugas akhir ini, mungkin masih banyak ke kurangnya. Oleh sebab itu saya mengharapkan kritik dan saran. Semoga tugas akhir ini dapat membawa manfaat yang sebesar-besarnya bagi penulis sendiri maupun bagi dunia pendidikan pada umumnya,

khususnya untuk Fakultas Teknik Elektro. Terimah kasih atas segala perhatiannya penulis mengucapkan terimah kasih kembali.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Medan, Febuari 2016

Penulis,

Juliandi Tanjung

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR.....	
DAFTAR TABEL.....	
DAFTAR LAMPIRAN	
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Metodologi Penulisan	3
1.6 Sistematika Penbulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka Relevan.....	5
2.2 Water Flow Sensor G1/2.....	6
2.2.1 Spesifikasi Aliran air (Sensor Waterflow)	7
2.3 Mikrokontroler.....	8
2.3.1 Gambaran Mikrokontroler.....	8
2.3.2 Mikrokontroler Arduino Uno ATmega328.....	9
2.3.3 Konfigurasi Pin ATmega 328	10
2.4 LCD Karakter 16 x 2.....	12
2.5 Led (<i>Light Emiting Diode</i>).....	14

2.6	Relay	15
2.7	Buzzer	18
2.8	Perangkat Lunak Dan Bahasa Pemrograman.....	18
	2.8.1 Arduino IDE	19
	2.8.2 Proteus 8.1	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		21
3.1	Lokasi Penelitian.....	21
3.2	Peralatan dan Bahan Penelitian.....	21
	3.2.1 Bahan-Bahan Penelitian	21
	3.2.2 Peralatan	22
3.3	Analisa Kebutuhan.....	23
	3.3.1 Perancangan Hardware	23
	3.3.2 Software.....	25
3.4	Perancangan Perangkat Keras.....	25
	3.4.1 Perancangan I/O Sistem Minimum Arduino Uno ATmega328 ..	25
	3.4.2 Rangkaian Power Supply 12 Volt 5 Volt pada Arduino Uno R3	27
	3.4.3 Rangkaian Aliran Air (Waterflow Sensor)	27
	3.4.5 Rangkaian Microswitch	28
	3.4.7 Rangkaian Buzzer	29
	3.4.8 Rangkaian LCD (Liquid Cristal Display)	30
	3.4.9 Rangkaian Keseluruhan	30
3.5	Jalannya Penelitian.....	31
BAB IV ANALISIS DAN PENGUJIAN		34
4.1	Pengujian Minimum Sistem Arduino Uno dengan LCD	34

4.2	Pengujian Rangkaian Relay dengan LCD.....	37
4.3	Pengujian Sensor Aliran Air dengan LCD.....	42
4.4	Pengujian Alat Secara Keseluruhan.....	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		51
5.1	Kesimpulan	51
5.2	Saran	52

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel2.1 Pin-Pin LCD.....	12
Tabel 2.2 Pin Dan Fungsi LCD.....	14

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Fisik dan skematik instalasi Water Flow Sensor G1/2.....	6
Gambar 2.2Mechanic Dimensi Water Flow sensor G1/2	7
Gambar 2.3.Arduino Uno.....	10
Gambar 2.4Konfigurasi Pin ATmega 328	10
Gambar 2.5LCD 16x2.....	12
Gambar 2.6 Lampu LED.....	15
Gambar 2.7Rangkaian relay.....	17
Gambar 2.8Gambar Relay.....	17
Gambar 2.9 Bentuk Buzzer	18
Gambar 2.10Tampilan Arduino IDE.....	19
Gambar 3.1Diagram Blok Sistem Alat	23
Gambar 3.2. Skema Rangkaian Sistem Minimum Arduino.....	26
Gambar 3.3 Rangkaian Catu Daya dengan Output 5 Volt dan 12 Volt.....	27
Gambar 3.4Skematik Rangkaian Waterflow Sensor.....	28
Gambar 3.5Skematik Rangkaian Sensor Galon.....	29
Gambar 3.6Skematik Rangkaian Buzzer	29
Gambar 3.7Skematik Rangkaian LCD 16x2.....	30
Gambar 3.8Skematik Alat Secara Keseluruhan	31
Gambar 3.9 Diagram alir perancangan	33
Gambar 4.1 Blok Diagram Pengujian Rangkaian LCD dengan Arduino Uno ...	35
Gambar 4.2 Listing Program Pengujian LCD.....	35

Gambar 4.3 Kotak Dialog menyimpan Program.....	36
Gambar 4.4 Proses Uploading Program Dari Komputer Ke Arduino	36
Gambar 4.5Foto Hasil Pengujian	37
Gambar 4.6 Blok Diagram Pengujian Rangkaian Relay dengan LCD	38
Gambar 4.7 Listing Program Pengujian Rangkaian Relay	39
Gambar 4.8Kotak Dialog menyimpan Program.....	39
Gambar 4.9 Proses Uploading Program Dari Komputer Ke Arduino	40
Gambar 4.10 Hasil Pengujian Saat Relay Aktif.....	41
Gambar 4.11 Hasil Pengujian Saat Relay Non-Aktif.....	41
Gambar 4.12 Blok Diagram Pengujian Sensor Aliran Air.....	42
Gambar 4.13 Listing Program Pengujian Sensor Aliran Air	43
Gambar 4.14 Kotak Dialog menyimpan Program.....	43
Gambar 4.15 Proses Uploading Program Dari Komputer Ke Arduino	44
Gambar 4.16 Foto Hasil Pengujian	45
Gambar 4.17 Blok Diagram Pengujian Rangkaian Keseluruhan.....	46
Gambar 4.18 Listing Program Keseluruhan.....	46
Gambar 4.19 Listing Program Keseluruhan Lanjutan	47
Gambar 4.20 Kotak Dialog menyimpan Program.....	48
Gambar 4.21 Proses Uploading Program Dari Komputer Ke Arduino	48
Gambar 4.22Tampilan LCD Hasil Pengujian	50
Gambar 4.23Tampilan LCD Hasil Pengujian	50

LAMPIRAN

Listing Program dan Gambar Hasil Rancangan

LAMPIRAN

```
program_keseluruhan | Arduino 1.6.5
File Edit Sketch Tools Help
program_keseluruhan
1 #include <LiquidCrystal.h>
2 LiquidCrystal lcd(A5,A4,A3,A2,A1,A0);
3
4 #define waterflow 2 // Posisi Sensor Waterflow di pin 2 arduino
5 #define relay 8 // posisi relay di pin 8
6 #define buzzer 11 // posisi buzzer di pin 11
7 #define sensor_galon 7 // posisi sensor galon di pin 7
8 char buffer[33];
9 int counter;
10 void baca_sensor() { counter++; } // ketika waterflow sensor ada aliran air
11
12 void setup() {
13     lcd.begin(16,2); // LCD Karakter 16x2
14     pinMode(waterflow, INPUT); digitalWrite(waterflow,LOW);
15     pinMode(sensor_galon,INPUT); digitalWrite(sensor_galon,HIGH);
16     pinMode(relay,OUTPUT); digitalWrite(relay,HIGH);
17     pinMode(buzzer,OUTPUT); digitalWrite(buzzer,LOW);
18     attachInterrupt(0, baca_sensor, RISING); //and the interrupt is attached
19
20     lcd.setCursor(0,0); lcd.print("JULIANDI TANJUNG");
21     lcd.setCursor(0,1); lcd.print("-NIM.1107220063-");
22     delay(4000);
23     lcd.clear();
24 }
25 void loop() {
26     awal:
27     lcd.setCursor(0,0); lcd.print("JULIANDI TANJUNG");
28     lcd.setCursor(0,1); lcd.print("-NIM.1107220063-");
29
30     if(digitalRead(sensor_galon)==0) {
31         lcd.clear();
32         lcd.setCursor(0,0); lcd.print("GALON TERDETEKSI");
33         lcd.setCursor(0,1); lcd.print("Mulai Isi Galon>");
34         delay(3000);
35         lcd.clear();
36         counter=0;
37         sei(); //Enables interrupts
38
39         while(1) {
40             lcd.setCursor(0,0); lcd.print("Sedang Mengisi...");
41             lcd.setCursor(0,1);
42             sprintf(buffer,"Count=%3d ",counter);
43             lcd.write(buffer);
44             digitalWrite(relay,LOW); // relay/pompa MENYALA
45
46             if(counter>100) {
```

```

47     digitalWrite(relay,HIGH);|
48     lcd.clear();
49     lcd.setCursor(0,0); lcd.print("Pengisian Slesai");
50     lcd.setCursor(0,1); lcd.print("GALON SDAH PENUH");
51
52     for(int i=0;i<10;i++) {
53         digitalWrite(buzzer,HIGH); delay(200);
54         digitalWrite(buzzer,LOW); delay(200);
55     }
56     lcd.setCursor(0,0); lcd.print("-SILAHKAN AMBIL-");
57     lcd.setCursor(0,1); lcd.print("---GALON ANDA---");
58
59     while(digitalRead(sensor_galon)==0) {}
60
61     lcd.setCursor(0,0); lcd.print("--TERIMA KASIH--");
62     lcd.setCursor(0,1); lcd.print("--^_^_^_^_^--");
63     delay(3000);
64     goto awal;
65     // proses selesai
66 }
67 }
68 }
69 }

```

Done Saving.

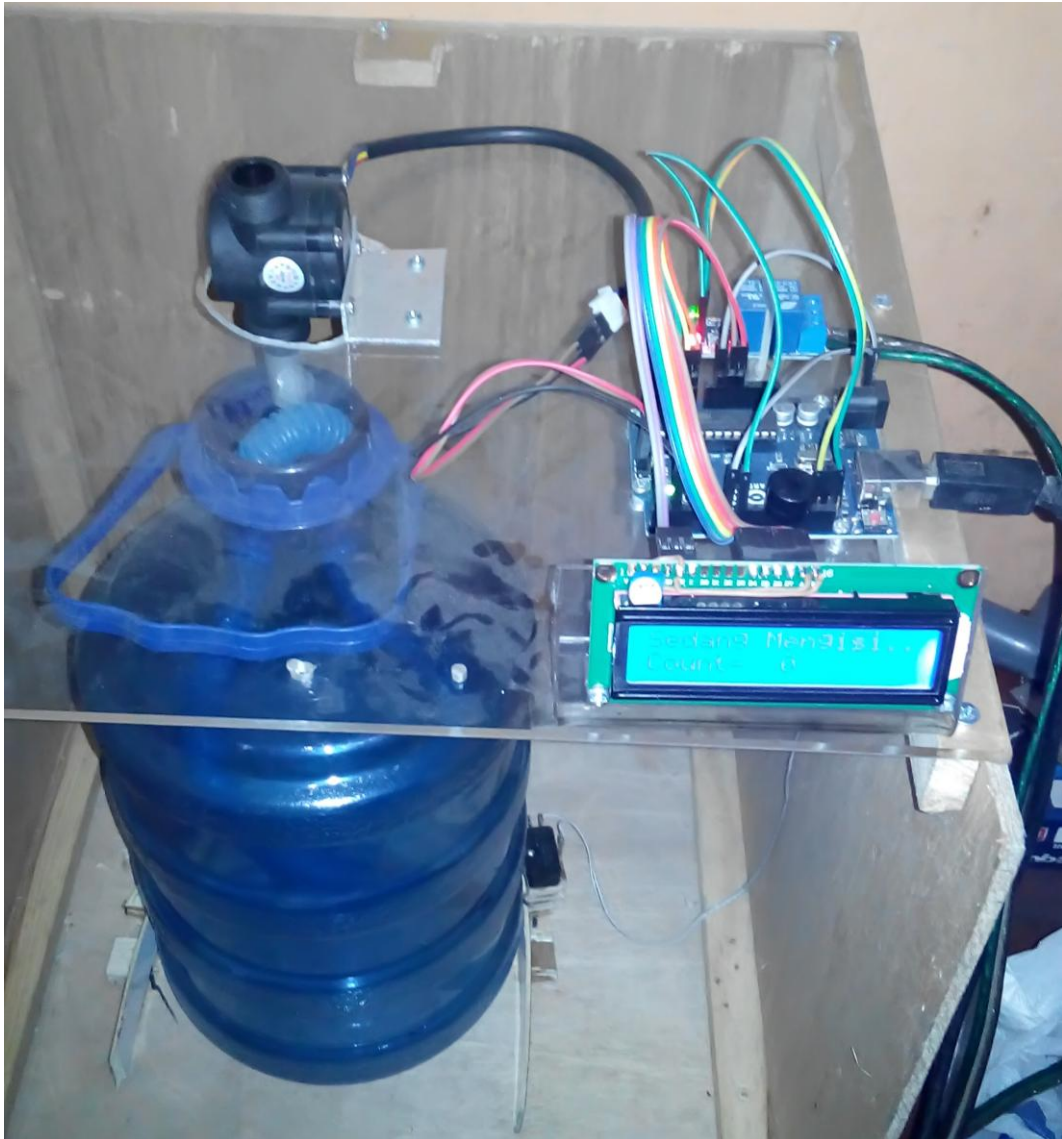
Global variables use 280 bytes (13%) of dynamic memory, leaving 1,768 bytes for local variables. Maximum is 2,048 bytes.

47 Arduino/Genuino Uno on COM28

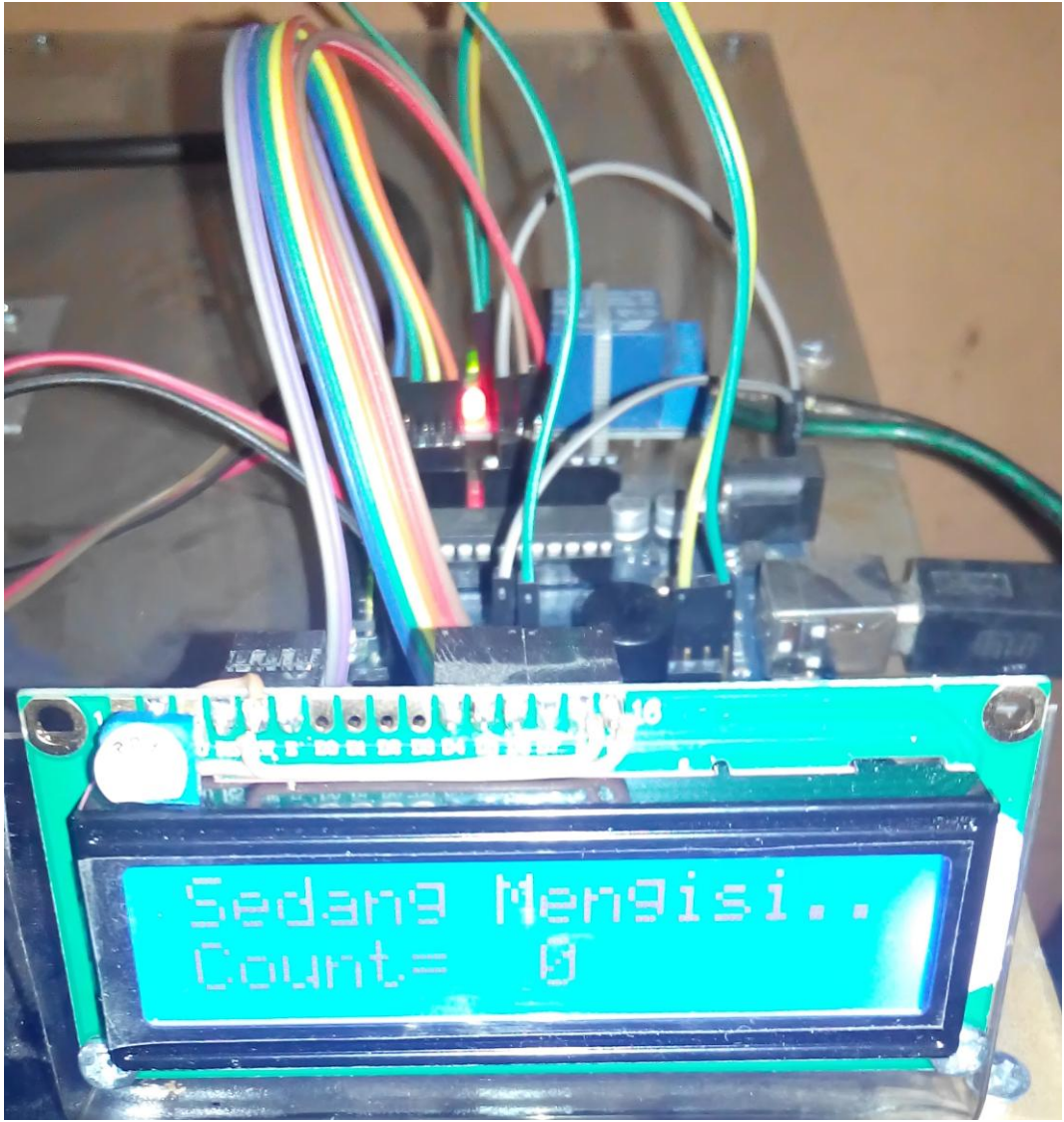
Gambar Listing Program Keseluruhan dari Alat Pengisian Galon Air Minum Secara Otomatis



Gambar Tampilan LCD Ketika Melakukan Percobaan



Gambar Alat Secara Menyeluruh



Gambar Rangkaian Pada Alat



Gambar Pada Saat Pengisian Air