

PROTOTYPE WATER LEVEL TANK DENGAN DISPLAY WARNA LED DAN LCD BERBASIS ARDUINO UNO

PROTOTYPE WATER LEVEL TANK WITH LED COLOR AND LCD DISPLAY BASED ON ARDUINO UNO

M. Faisal¹

*Prodi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Ubudiyah Indonesia,
Jl. Alue Naga, Tibang, Kec. Syiah Kuala, Banda Aceh, Indonesia
Email : 151041020015@uui.ac.id*

Abstrak

Aliran air PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum) khususnya di Kota Banda Aceh sering tidak stabil. Besarnya debit air yang mengalir keluar sangat sedikit antara pagi sampai sore hari tetapi sangat deras pada saat malam hari, jumlah air yang kurang tentu dapat berdampak tidak tersedianya air yang memadai pada tangki atau bak penampungan hal ini bisa jadi disebabkan tidak memiliki waktu yang banyak dalam memonitoring persediaan air didalam tangki penampungan kemudian mengukur tingkat kedalaman air menggunakan tongkat ataupun galah panjang beserta masih kurang akuratnya penggunaan ball floater dan sinker sebagai sensor yang digunakan untuk mendeteksi ketinggian air didalam tangki dikarenakan alat tersebut secara langsung bersentuhan fisik dengan air didalam tangki yang bisa menyebabkan kedua alat tersebut mengalami kerusakan. Namun seiring dengan perkembangan teknologi elektronika kontrol yang terus berkembang pesat dapat ditemukan cara *modern* lainnya yaitu dengan menggunakan sensor ultrasonik yang di pasang di atas tangki. Dimana sensor tersebut mendeteksi jarak dari sensor ke permukaan air sehingga pendeteksian tidak perlu dilakukan dengan kontak fisik antara sensor dengan permukaan air dan monitoring ketinggian level air dapat dilakukan dengan memasang indikator dari varian warna lampu LED (*Light Emitting Diode*) dimana varian dari warna LED tersebut berfungsi sebagai monitoring tiap-tiap level air didalam tangki beserta penggunaan LCD (*Liquid Cristal Display*) yang akan menginformasikan status pompa air *on/of* dimana keseluruhan komponen tersebut nantinya akan terhubung dengan mikrokontroller arduino uno sehingga pengukuran dapat dilakukan dengan tepat dan akurat. Dimana tujuan dari dibuatnya alat tersebut untuk merancang suatu sistem yang mendeteksi ketinggian air didalam tangki dan mengontrol ketinggiannya dengan sensor ultrasonik dan membuat suatu alat kontrol otomatis untuk selalu mengisi air didalam tangki penampungan yang memiliki manfaat agar stabilitas dan distribusi air selalu terjaga dan memudahkan manusia dalam mengontrol dan memonitoring persediaan air pada tangki penampungan.

Kata Kunci :

Air, Elektronika Kontrol, Sensor Ultrasonik, Arduino Uno, LED, LCD, Pompa Air

Abstract

The flow of water PDAM (Drinking water areas of the company) in particular in the city of Banda Aceh is often unstable. The magnitude of the discharge of the water flowing out very little between the morning until the afternoon but it is very heavy at the moment of the evening, certainly less amount of water can impact the unavailability of adequate water in the tank or tub shelter this could be due to not having a lot of time in monitor water supplies in the shelter of the tank then measure the level of water depth using a stick or long pole along with still less accurate use of ball floater and sinker as sensors are used to detect the height of the water in the tank because the tool directly in contact with the water in the tank physical can cause both the tool damage But along with the development of technology of electronic controls that are growing can be found other modern way i.e. by using the ultrasonic sensors installed on the top of the tank. Where is the sensor detects the distance from the sensors to the surface of the water so it doesn't need to be done with the detection of physical contact between the sensor with the surface of the water and the height of the water level monitoring can be done by placing a colour variant of the indicator LED's (Light Emitting Diode) which LED colour variants of these functions as monitoring every level of the water in the tank along with the use of the LCD (Liquid Cristal Display) which will inform the status of the water pump on/of which the entirety of the components will be connected with the microcontroller Arduino Uno so measurements can be done appropriately and accurately. Where the purpose of the tool is made to design a system which detects the height of water in the tank and controlling the ultrasonic sensor with height and make an automatic control tool to always fill the water in the tank the shelter has its benefits so that the stability and distribution of water is always awake and make it easier for humans to control and monitor the preparation of the water tank at the shelter

Key Word :

Water, Electronica Control, Ultrasonic Sensor, Arduino Uno, LED, LCD, Water Pump

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Aliran air PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum) Khususnya di Kota Banda Aceh sering tidak stabil. Besarnya debit air yang mengalir keluar sangat sedikit antara pagi sampai sore hari, tetapi sangat deras pada saat malam hari. Hal ini disebabkan karena banyaknya rumah tangga yang menggunakan pompa air (mesin sanyo) untuk menarik saluran air sehingga bagi sebagian orang yang rumahnya jauh dari pipa penyambungan air PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum) sangat minim memperoleh air ketika menarik air menggunakan pompa air (mesin sanyo), hal ini tentu menyulitkan bagi individu atau keluarga yang memiliki banyak aktifitas namun tidak memiliki waktu untuk melakukan monitoring persediaan air pada bak penampungan/tangki penampungan.

Jumlah air yang kurang tentu dapat berdampak berbagai hal sebagai contoh sederhana adalah sering tidak tersedianya air yang memadai pada keran wudhu ketika hendak mengambil wudhu baik di masjid maupun di musholla, tentu hal ini akan berdampak tidak baik dimana ketika para jamaah hendak melakukan solat tidak tersedianya air yang memadai. Kemudian contoh sederhana lainnya juga sering terjadi misalnya ketika kita sedang berpergian ketempat wisata pemandian kemudian hendak membersihkan badan di *area rest room/toilet* namun sering sekali kita menemukan tidak tersedianya air yang cukup pada tangki penampungan, tentu akan berdampak tidak baik bagi usaha tersebut dikarenakan kurangnya pengawasan para petugas dalam memonitoring persediaan air didalam tangki/bak penampungan sehingga bisa menurunkan pendapatan dan tentunya reputasi bagi usaha tersebut

Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan tersebut untuk memantau persediaan air didalam tangki penampungan/bak penampungan agar selalu tersedia dapat dilakukan dengan menggunakan 2 (dua) cara yaitu dengan cara tradisional dan cara *modern*, dimana sebelum ditemukannya suatu cara *modern*, manusia menggunakan tongkat panjang atau galah untuk mendeteksi nilai ketinggian ataupun kedalaman air pada tangki atau bak penampungan. Cara tradisional tersebut memiliki kelemahan untuk mengukur tangki penampungan/bak penampungan yang memiliki kedalaman dan posisi yang sulit dijangkau misal di atas bangunan/loteng tentu akan menyulitkan dalam mengukur kedalaman persediaan air, cara ini tidak dapat dilakukan secara terus menerus karena faktor keterbatasan fisik yang ada pada manusia.

Cara berikutnya ialah dengan menggunakan cara *modern* yang memanfaatkan teknologi salah

satunya yaitu dengan dipasangnya *ball floater* yang berbentuk bola pelampung yang mengatur buka tutup air sesuai dengan level air didalam tangki, kemudian masih dengan cara *modern* lainnya juga yaitu dengan cara *level control switch/model level switch* dimana menggunakan kontak relay yang bersifat elektrik cara ini hampir mirip dengan menggunakan *ball floater* hanya saja bola pelampungnya di ganti menjadi 2 (dua) buah sinker (pemberat) yang dipasang menggantung dalam satu tali, kemudian sistem pengaturannya menggunakan kontak relay yang dihubungkan ke mesin pompa air melalui kabel listrik. Saat level air rendah maka mesin air akan *start* dan kemudian *stop* bila level airnya sudah tinggi sesuai *setting* posisi dari dua buah sinker (pemberat) tersebut. Dari kedua cara *modern* tersebut juga masih terdapat beberapa kelemahan yaitu sering sekali ditemukan air yang mengisi kedalam tangki melimpah keluar dikarenakan rusaknya kedua komponen tersebut bisa disebabkan putusnya tali pengikat sinker (pemberat) dan terlepasnya *ball floater* pada tuas penyangganya dikarenakan kedua alat tersebut secara langsung mengalami kontak fisik (bersentuhan) dengan keadaan air didalam tangki.

Namun seiring dengan perkembangan teknologi elektronika kontrol yang terus berkembang pesat dapat ditemukan cara *modern* lainnya yaitu dengan menggunakan sensor ultrasonik yang di pasang di atas tangki. Dimana sensor tersebut mendeteksi jarak dari sensor ke permukaan air sehingga pendeteksian tidak perlu dilakukan dengan kontak fisik antara sensor dengan permukaan air dan monitoring ketinggian level air dapat dilakukan dengan memasang indikator dari varian warna lampu LED (*Light Emitting Diode*) beserta penggunaan LCD (*Liquid Cristal Display*) yang akan menginformasikan status pompa air *on/of* dimana keseluruhan komponen tersebut nantinya akan terhubung dengan mikrokontroler arduino uno sehingga pengukuran dapat dilakukan dengan tepat dan akurat.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan, akhirnya dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut :

1. Tidak memiliki waktu dalam memonitoring persediaan air didalam tangki/bak penampungan dikarenakan menggunakan mesin air biasa (menarik air dari pipa penyambungam PDAM dengan mesin air tanpa sistem kontrol otomatis).
2. Memonitoring kedalaman air pada tangki/bak penampungan dengan menggunakan tongkat ataupun galah panjang.
3. Tidak tersedianya air yang memadai pada *area rest room/toilet* di tempat wisata pemandian dan

tidak tersedianya air yang memadai pada bak/keran wudhu baik di masjid atau musholla.

4. Air melimpah keluar pada saat mengisi tangki penampungan dikarenakan rusaknya salah satu komponen baik *ball floater* (bola pelampung) maupun sinker (pemberat).

1.3 Batasan Masalah

Dalam pembuatan skripsi yang berjudul “*Prototype water level tank* dengan *display* warna *LED* dan *LCD* ini di batasi pada beberapa hal yaitu sebagai berikut :

1. Sensor yang digunakan adalah sensor ultrasonik dengan tipe SR04 dimana sensor ultrasonik bekerja dengan sifat pengukuran jarak ketinggian artinya sensor hanya mengukur jarak antara dasar tangki dengan tinggi permukaan air.
2. Arduino uno sebagai pemroses data dan sebagai pengendali/otak dari seluruh rangkaian yang terhubung kedalam sistem yang dibuat.
3. Informasi ketinggian air akan ditampilkan melalui LCD (*Liquid Cristal Display*) berupa pompa air dalam keadaan *on/off* untuk mengisi air dan indikator varian warna LED (*Light Emitting Diode*) sebagai monitoring tiap-tiap level ketinggian air didalam tangki/bak penampungan.
4. Pengujian alat hanya dilakukan pada sebuah *tupper ware* sebagai wadah penampung air.
5. Pompa air akan *on/off* hanya pada 1 (satu) kali periode maksudnya ialah dimana pompa air akan *on/start* pada saat air dibatas *low* (rendah) dan akan *off/stop* bila di batas ketinggian sesuai dengan intruksi program yang diupload.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian yang akan dilakukan diantaranya adalah :

1. Merancang suatu sistem untuk mendeteksi ketinggian air didalam tangki dan mengontrol ketinggiannya dengan sensor ultrasonik.
2. Membuat suatu alat kontrol otomatis untuk selalu mengisi air didalam tangki/bak penampungan dikarenakan alat yang akan dibuat terhubung dengan mikrokontroler arduino uno sebagai otak/pengendali dari keseluruhan rangkaian.
3. Menjadikan LED (*Light Emitting Diode*) sebagai indikator yang berfungsi untuk mengetahui tiap-tiap level ketinggian air didalam tangki/bak penampungan.
4. Mengetahui fungsi dan manfaat dari tiap-tiap rangkaian yang terhubung ke mikrokontroler arduino uno.

1.4 Manfaat Penelitian

Dari penelitian yang akan dilakukan dapat disimpulkan beberapa manfaat dari sistem *prototype water level tank* diantaranya adalah :

1. Memberikan informasi melalui LCD (*Liquid Cristal Display*) sebagai status pompa air *on/off* dan LED (*Light Emitting Diode*) sebagai indikator tiap-tiap level ketinggian air didalam tangki/bak penampungan.
2. Memudahkan manusia dalam mengontrol dan memonitoring persediaan air pada tangki penampungan.
3. Menjaga stabilitas distribusi air didalam tangki penampungan agar selalu tersedia.
4. Dapat menghemat waktu karena *water level tank* bekerja mengisi air secara otomatis dengan pengendali mikrokontroler arduino uno.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Mikrokontroler

Mikrokontroler (*microcontroller*) atau disingkat dengan “*micron*” adalah pengendali yang merupakan suatu komputer kecil yang terletak didalam sebuah chip atau IC (*integrated circuit*) yang berisikan inti prosesor, memori dan komponen input/output yang dapat diprogram. Mikrokontroler biasa digunakan pada produk dan perangkat yang dapat dikontrol secara otomatis seperti sistem kontrol mesin mobil (*engine control*), perangkat medis (*medical devices*), pengendali jarak jauh (*remote control*), mesin perkantoran (*office machine*), dan juga mainan (*games*). Penggunaan mikrokontroler lebih ekonomis dibandingkan sebuah desain sistem yang berisikan mikroprosesor, memori, dan perangkat *input/output* terpisah. Mikrokontroler adalah komputer mikro dalam satu chip tunggal, mikrokontroler memadukan, CPU (*central processing unit*), ROM (*read only memory*), RAM (*random access memory*), I/O (*input/output*) paralel, I/O (*input/output*) serial, *counter timer*, dan rangkaian *clock* dalam satu *chip* tunggal (Yusro,2016:3)

Sama halnya dengan mikroprosesor, mikrokontroler adalah perangkat yang dirancang untuk kebutuhan umum (*specific purpose*). Sesuai dengan fungsinya sebagai pengendali, mikrokontroler berisikan sepaket chip lengkap yang terdiri dari fitur - fitur pengolah data yang juga terdapat dalam mikroprosesor, ditambah RAM (*Random Access Memory*), ROM (*Read Only Memory*), I/O (*Input/Output*) dan fitur lain yang terintegrasi didalamnya (Yusro,2016:4).

2.2 Konsep Arduino Uno

Arduino merupakan papan tunggal mikrokontroler serba guna yang bisa diprogram dan bersifat *open source*. Platform arduino sekarang ini menjadi sangat populer dengan penambahan jumlah pengguna baru yang terus meningkat. Hal

ini karena kemudahannya dalam penggunaan dan penulisan kode program. Tidak seperti kebanyakan papan sirkuit pemrograman sebelumnya, arduino tidak lagi membutuhkan perangkat keras terpisah (disebut *programmer* atau *downloader*) untuk memuat atau meng-upload kode baru ke dalam mikrokontroler. Cukup dengan menggunakan kabel USB (universal serial bus) untuk mulai menggunakan arduino. Selain itu, Arduino IDE (*integrated development environment*) menggunakan bahasa pemrograman C++ dengan versi yang telah disederhanakan, sehingga lebih mudah dalam belajar pemrograman. Arduino akhirnya berhasil menjadi papan sirkuit pemrograman paling disukai hingga menjadikannya sebagai bentuk standar dari fungsi mikrokontroler dengan paket yang mudah untuk diakses (Yusro,2016:8).

Arduino Uno merupakan versi terbaru dari keluarga Arduino, berbasis mikrokontroler ATmega328, menyempurnakan tipe sebelumnya, Duemilanove. Perbedaan Arduino tersebut adalah tidak menggunakan IC FTDI (*Future Technology Devices International*) USB to serial sebagai driver komunikasi USB-nya tetapi menggunakan mikrokontroler ATmega8U2 yang diprogram sebagai konverter USB ke serial. Uno sendiri diambil dari bahasa Italia yang artinya 1 (satu). Gambar 2.1 board Arduino uno (Yusro,2016:8).



Gambar 2.1 Arduino Uno (Yusro,2016:9)

2.3 Bagian-bagian Utama Board Arduino Uno



Gambar 2.2 Bagian Utama Arduino Uno Board (Yusro,2016:10)

Pada Gambar 2.2 memperlihatkan bagian utama dari papan Arduino uno, yakni terminal, power supply, port USB, pin digital I/O, tombol reset, mikrokontroler ATmega328 dan pin analog input (Yusro,2016:9).

Berikut ini adalah penjelasan beberapa bagian utama dari papan Arduino uno , yaitu :

- 1) **Power Supply** pada Arduino *board*, ada 2 (dua) pilihan sumber tegangan yang dapat digunakan, yakni dari port USB maupun dari power supply eksternal. Dengan menghubungkan port USB di komputer/laptop dengan Arduino maka secara otomatis power supply Arduino bersumber dari port USB. Untuk sumber tegangan eksternal (non-USB) yakni dengan menghubungkan Arduino board dengan sumber tegangan DC (*Direct Current*). Tegangan yang direkomendasikan adalah 7 sampai 12 Volt, jika kurang dari 7 Volt akan menyebabkan ketidakstabilan tegangan, sedangkan jika lebih dari 12 Volt akan menyebabkan panas dan akibat fatal berupa kerusakan pada board Arduino.
- 2) **Port Arduino** berbeda penamaannya dengan sistem minimum mikrokontroler atau *microntroller development system*. Sebagai contoh pada sistem minimum ATmega8535 penamaan port adalah PORTA, PORTB, PORTC dan PORTD, untuk akses per-bit maka PORTA.0 s/d PORTA.7, contoh lain pada AT89S51 maka PORT0, PORT1 dan seterusnya. Sistem penamaan port pada Arduino merupakan urutan nomor port, mulai dari nomor nol (0), satu (1) dan seterusnya. Untuk digital I/O dengan nama pin 1, 2 sampai 13, sedangkan untuk analog input menggunakan nama A0, A1 sampai A5. Pada Arduino uno terdapat 14 pin digital input – output. Secara umum berfungsi sebagai port input – output biasa, namun ada beberapa pin yang mempunyai fungsi alternatif. Sebagai contoh, pin 2 dan 3 juga sebagai pin interupsi eksternal. Kemudian pin 5,6,9,10 dan 11 dapat dipakai untuk PWM (Pulse Width Modulation) yang sering dipakai untuk kendali motor DC maupun motor servo (Yusro,2016:10).

Tabel 2.1 Konfigurasi Pin Arduino Uno (Yusro,2016:11)

No Pin	Fungsi	Fungsi Alternatif
0	Digital I/O 0	RX (serial-receiver)
1	Digital I/O 1	TX (serial-transmitter)
2	Digital I/O 2	Interupsi eksternal
3	Digital I/O 3	Interupsi eksternal PWM
4	Digital I/O 4	-
5	Digital I/O 5	-
6	Digital I/O 6	PWM (Pulse Width Modulation)

7	Digital I/O 7	PWM (Pulse Width Modulation)
8	Digital I/O 8	-
9	Digital I/O 9	PWM (Pulse Width Modulation)
10	Digital I/O 10	SPI – SS & PWM
11	Digital I/O 11	SPI – MOSI & PWM
12	Digital I/O 12	SPI – MISO
13	Digital I/O 13	SPI – SCK & LED

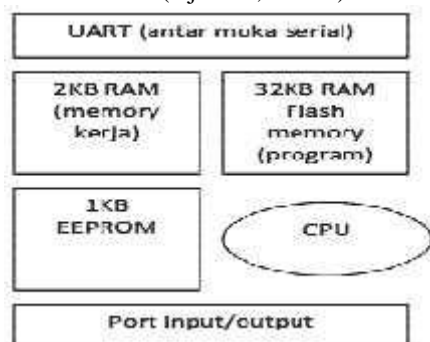
3) **Analog Input** Arduino memiliki 6 pin analog input, berfungsi membaca sinyal masukan analog seperti sensor analog. Meskipun demikian pin analog input dapat pula digunakan untuk keperluan digital I/O. Tabel 2.2 menunjukkan nomor dan fungsi pin input analog (Muhammad Yusro,2016:11).

Tabel 2.2 Konfigurasi Pin Analog Input (Yusro,2016:11)

No Pin	Fungsi	Fungsi Alternatif
A0	Analog Input 1	-
A1	Analog Input 2	-
A2	Analog Input 3	-
A3	Analog Input 4	-
A4	Analog Input 5	TWI – SDA
A5	Analog Input 6	TWI - SCL

Arduino memberikan kemudahan bagi penggunaannya untuk membuat berbagai proyek berbasis mikrokontroler. Contohnya yang dapat dibuat dengan Arduino antara lain, untuk membuat simulasi lampu, membuat robot, mengontrol motor DC, mengontrol motor stepper, pengatur suhu, display LCD, dan masih banyak yang lainnya (Yusro,2016:11).

Untuk memberikan gambaran apa saja yang terdapat didalam sebuah *Microcontroller* arduino pada Gambar 2.3 akan diperlihatkan diagram blok sederhana dari mikrokontroler ATmega328 yang di pakai pada Arduino Uno (Djuandi,2011:8).



Gambar 2.3 Blok diagram Board Arduino Uno (Djuandi,2011:8)

Dari gambar diatas dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. *Universal Asynchronous Receiver / Transmitter (UART)* adalah antarmuka yang digunakan untuk

komunikasi serial seperti pada RS-232, RS-422, RS-485.

2. 2KB RAM *flash memory* kerja bersifat *volatile* (hilang saat daya dimatikan) digunakan oleh variabel-variabel saat didalam program.
3. 32KB RAM *flash memory* yang bersifat *non-volatile*, digunakan untuk menyimpan program yang dimuat dari komputer, selain dari program, *flash memory* juga menyimpan *bootloader*. *Bootloader* adalah program inisiasi yang ukurannya kecil dijalankan CPU saat daya dihidupkan. Setelah *bootloader* selesai dijalankan, berikutnya program didalam RAM akan di eksekusi (Djuandi,2011:8).
4. 1KB EEPROM bersifat *non-volatile*, digunakan untuk menyimpan data yang tidak boleh hilang saat daya dimatikan. Tidak digunakan pada *board arduino* (namun bisa diakses/diprogram oleh pemakai dan digunakan sesuai kebutuhan).
5. *Central Processing Unit (CPU)*, bagian dari mikrokontroler untuk menjalankan setiap instruksi dari program.
6. *Port I/O* adalah pin-pin untuk menerima data *input digital* atau *analog* dan mengeluarkan data *output digital* ataupun *analog* (Djuandi,2011:9).

2.4 Arduino IDE

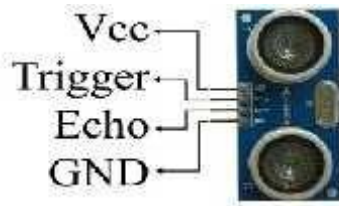
Untuk memprogram *board arduino*, kita butuh aplikasi IDE (*Integrated Development Environment*) bawaan dari arduino seperti pada Gambar 2.5 . Aplikasi ini berguna untuk membuat, membuka, dan mengedit *source code* arduino (*Sketches*, para programmer menyebut *source code* arduino dengan istilah "*sketches*"). Selanjutnya, jika kita menyebut *source code* yang ditulis untuk arduino, kita sebut "*sketch*". *Sketch* merupakan *source code* yang berisi logika dan algoritma yang akan diupload ke dalam IC mikrokontroler arduino (Santoso,2015:7).



Gambar 2.4 Interface Arduino IDE (Santoso,2015:7)

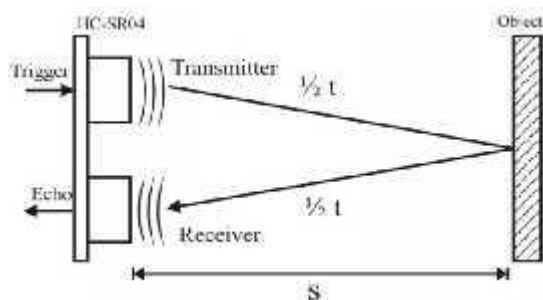
2.4 Sensor Jarak Ultrasonic HC SR04

Sensor jarak ultrasonik HC-SR04 adalah sensor 40 KHz. HC-SR04 merupakan sensor ultrasonik yang dapat digunakan untuk mengukur jarak antara penghalang dan sensor. Konfigurasi pin dan tampilan sensor HC-SR04 diperlihatkan pada Gambar 2.7.



Gambar 2.5 Sensor Ultrasonic HC-SR04 (Fandi,2015:11)

HC-SR04 memiliki 2 komponen utama sebagai penyusunnya yaitu ultrasonik *transmitter* dan ultrasonik *receiver*. Fungsi dari ultrasonik *transmitter* adalah memancarkan gelombang ultrasonik dengan frekuensi 40 KHz kemudian ultrasonik *receiver* menangkap hasil pantulan gelombang ultrasonik yang mengenai suatu objek. Waktu tempuh gelombang ultrasonik dari pemancar hingga sampai ke penerima sebanding dengan 2 kali jarak antara sensor dan bidang pantul seperti yang diperlihatkan pada Gambar 2.8 (Fandi,2015:11).



Gambar 2.6 Jarak Antara Sensor dan Bidang Pantul (Fandi,2015:11)

Fungsi Pin-pin HC-SR04

(<https://depokinstruments.com/2016/02/23/hc-sr04-ultrasonic-sensor/>) :

- 1) **VCC** = 5V Power Supply. Pin sumber tegangan positif sensor.
- 2) **Trig** = Trigger/Penyulut. Pin ini yang digunakan untuk membangkitkan sinyal ultrasonik.
- 3) **Echo** = Receive/Indikator. Pin ini yang digunakan untuk mendeteksi sinyal pantulan ultrasonik.
- 4) **GND** = Ground/0V Power Supply. Pin sumber tegangan negatif sensor.

2.5 LCD Karakter 16 x 2

LCD (*Liquid Cristal Display*) adalah salah satu jenis display elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS logic yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap front-lit atau mentransmisikan cahaya dari back-lit. LCD (*Liquid Cristal Display*) berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik (Wakur,2015:16).

LCD (*Liquid Cristal Display*) adalah lapisan dari campuran organik antara lapisan kaca bening denganelektroda transparan indium oksida dalam bentuk tampilan seven-segment dan lapisan elektroda pada kaca belakang. Ketika elektroda diaktifkan dengan medan listrik (tegangan), molekul organik yang panjang dan silindris menyesuaikan diri dengan elektroda dari segmen. Lapisan sandwich memiliki polarizer cahaya vertikal depan dan polarizer cahaya horisontal belakang yang diikuti dengan lapisan reflektor. Cahaya yang dipantulkan tidak dapat melewati molekul-molekul yang telah menyesuaikan diri dan segmen yang diaktifkan terlihat menjadi gelap dan membentuk karakter data yang ingin ditampilkan (Wakur,2015:16).



Gambar 2.7 LCD 16 x 2 (Wakur,2015:16).

2.6 Pompa Air

Pompa adalah suatu alat atau mesin yang digunakan untuk memindahkan cairan dari suatu tempat ke tempat yang lain melalui suatu media perpipaan dengan cara menambahkan energi pada cairan yang dipindahkan dan berlangsung secara terus menerus. Pompa beroperasi dengan prinsip membuat perbedaan tekanan antara bagian masuk (*suction*) dengan bagian keluar (*discharge*). Dengan kata lain, pompa berfungsi mengubah tenaga mekanis dari suatu sumber tenaga (penggerak) menjadi tenaga kinetis (kecepatan), dimana tenaga ini berguna untuk mengalirkan cairan dan mengatasi hambatan yang ada sepanjang pengaliran.

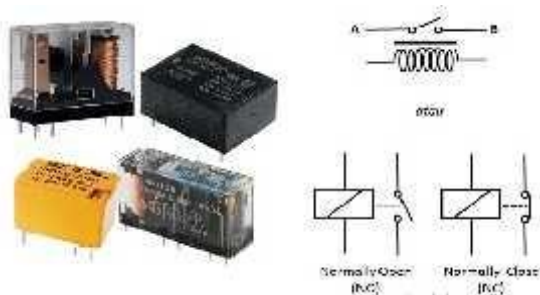
Salah satu jenis pompa pemindah non positif adalah pompa sentrifugal yang prinsip kerjanya mengubah energi kinetis (kecepatan) cairan menjadi energi potensial (dinamis) melalui suatu impeller yang berputar dalam casing (Rocky,2013:6).



Gambar 2.8 Pompa Air (Rocky,2013:7)

2.7 Relay

Relay adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *electromechanical* yang terdiri dari 2 (dua) bagian utama yakni *elektromagnet (Coil)* dan Mekanikal (seperangkat kontak saklar/switch). Relay menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan relay yang menggunakan elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan *Armature Relay* (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A (<http://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay/>).



Gambar 2.9 Bentuk Relay dan Simbol Relay (<http://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay/>).

2.8 LED (Light Emitting Diode)

LED (*Light Emitting Diode*) merupakan komponen elektronika yang terbuat dari bahan semi konduktor jenis dioda yang mampu memancarkan cahaya. LED merupakan produk temuan lain setelah dioda. Strukturnya juga sama dengan dioda. Berikut ini adalah macam-macam LED (Fatwanto,2013:28) :

1. Dioda *Emitter* Cahaya

Sebuah dioda emisi cahaya dapat mengubah arus listrik langsung menjadi cahaya. Dengan mengubah jenis dan jumlah bahan yang digunakan untuk bidang temu PN, LED dapat dibentuk agar dapat memancarkan cahaya dengan

panjang gelombang yang berbeda-beda. Warna yang biasa dijumpai adalah merah, hijau dan kuning.

2. LED Warna Tunggal

LED warna tunggal adalah komponen yang paling banyak dijumpai. Sebuah LED warna tunggal mempunyai bidang temu PN pada satu keping *silicon*. Sebuah lensa menutupi bidang temu PN tersebut untuk memfokuskan cahaya yang dipancarkan.

3. LED Tiga Warna Tiga Kaki

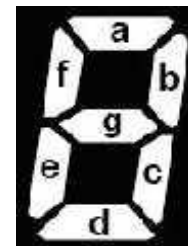
Disini satu kaki merupakan anoda bersama dari kedua LED. Satu kaki dihubungkan ke katoda LED merah dan kaki lainnya dihubungkan ke katoda LED hijau. Apabila anoda bersamanya dihubungkan ke bumi, maka suatu tegangan pada kaki merah atau hijau akan membuat LED menyala. Apabila satu tegangan diberikan pada kedua katoda dalam waktu yang bersama, maka kedua LED akan menyala bersama-sama. Pencampuran warna merah dan hijau akan menghasilkan warna kuning.

4. LED Tiga Warna Dua Kaki

Disini dua bidang temu PN dihubungkan dalam arah yang berlawanan, warna yang akan dipancarkan LED ditentukan oleh polaritas tegangan pada kedua LED. Suatu sinyal yang dapat mengubah polaritas akan menyebabkan kedua LED menyala dan menghasilkan warna kuning.

5. LED *Seven Segment*

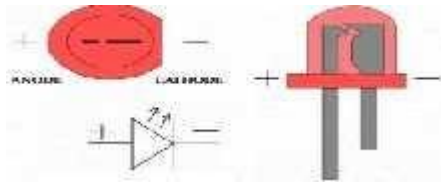
Biasanya digunakan untuk menampilkan angka berupa angka 0 sampai 9, angka-angka tersebut dapat ditampilkan dengan mengubah nyala dari 7 segmen yang ada pada LED yang disusun seperti Gambar 2.13 (Fatwanto,2013:29).



Gambar 2.10 LED Seven Segment (Fatwanto,2013:30)

Karena LED adalah salah satu jenis dioda maka LED memiliki 2 kutub yaitu anoda dan katoda. Dalam hal ini LED akan menyala bila ada arus listrik mengalir dari anoda menuju katoda. Pemasangan kutub LED tidak boleh terbalik karena apabila terbalik kutubnya maka LED tersebut tidak akan menyala. LED memiliki karakteristik berbeda-beda menurut warna yang dihasilkan. Semakin tinggi arus yang mengalir pada LED maka semakin terang pula cahaya yang dihasilkan, namun perlu diperhatikan bahwa besarnya arus yang diperbolehkan 10 mA - 20 mA dan pada tegangan 1,6 V - 3,5 V menurut

karakter warna yang dihasilkan. Apabila arus yang mengalir lebih dari 20 mA maka LED akan terbakar. Untuk menjaga agar LED tidak terbakar perlu kita gunakan Resistor sebagai penghambat arus. Gambar 2.12 menjelaskan tentang rangkaian LED dan bentuk LED (Fatwanto,2013:30).



Gambar 2.11 Rangkaian LED (Fatwanto,2013:30).
 Kelebihan dari LED (Fatwanto,2013:31):

- 1) LED memiliki efisiensi energi yang lebih tinggi dibandingkan dengan lampu lain, dimana LED lebih hemat energi 80% sampai 90% dibandingkan lampu lain.
- 2) LED memiliki waktu penggunaan yang lebih lama hingga mencapai 100 ribu jam.
- 3) LED memiliki tegangan operasi DC yang rendah.
- 4) Cahaya keluaran dari LED bersifat dingin atau cool (tidak ada sinar UV atau energi panas).
- 5) Ukurannya yang mini dan praktis.

2.9 Resistor

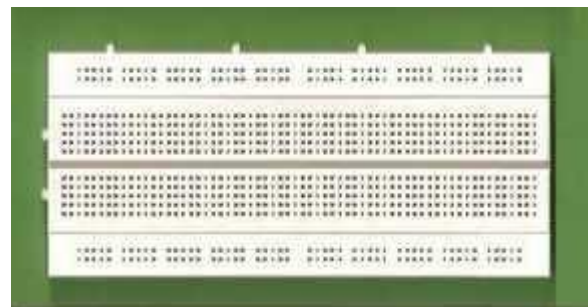
Resistor adalah komponen dasar elektronika yang digunakan untuk membatasi jumlah arus yang mengalir dalam suatu rangkaian. Kemampuan Resistor dalam menghambat arus listrik sangat beragam disesuaikan dengan nilai resistansi Resistor tersebut. Resistor bersifat resistif dan umumnya terbuat dari bahan karbon. Satuan resistansi dari suatu Resistor disebut *Ohm* atau dilambangkan dengan simbol Ω (Omega) (Fatwanto,2013:31). Bentuk Resistor yang umum adalah seperti tabung dengan dua kaki di kiri dan kanan. Pada badannya terdapat lingkaran membentuk cincin kode warna untuk mengetahui besar resistansi tanpa mengukur besarnya dengan *Ohm-meter*. Kode warna tersebut adalah standar manufaktur yang dikeluarkan oleh EIA (Electronic Industries Association) seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.13 (Fatwanto,2013:32).

Gambar 2.12 Standar manufaktur kode warna Resistor dari EIA (Fatwanto,2013:32)

2.10 Breadboard

Breadboard adalah Project Board atau yang sering disebut dengan PCB (*Printed Circuit Board*) sementara yang dapat digunakan untuk eksperimen suatu design rangkaian elektronika. Biasanya bahan pembuatan Breadboard terbuat dari plastik. Breadboard dapat digunakan untuk menganalisa komponen yang salah dan yang harus diperbaiki dalam rangkaian eksperimen. Setelah semua sesuai dengan design dan keinginan maka design yang sudah ada dalam Breadboard dapat dipindahkan ke dalam PCB secara permanen dengan terlebih dahulu membuat layout PCB melalui software. Breadboard juga sering disebut sebagai media dasar konstruksi sebuah sirkuit elektronik dan merupakan prototipe dari suatu rangkaian elektronik. Di zaman modern istilah ini sering digunakan untuk merujuk pada jenis tertentu dari papan tempat merangkai komponen, dimana papan ini tidak memerlukan proses *solder* (langsung tancap). Karena papan ini *solderless* alias tidak memerlukan solder sehingga dapat digunakan kembali dan dengan demikian dapat digunakan untuk prototipe sementara, serta membantu dalam bereksperimen desain sirkuit elektronika (Fatwanto,2013:20).

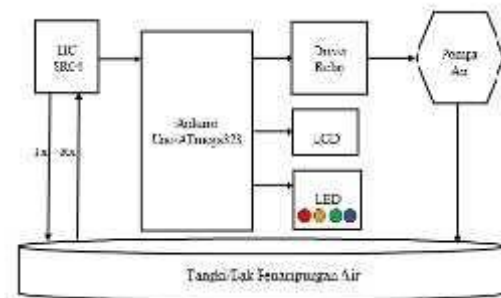
Berbagai sistem elektronik dapat di prototipekan dengan menggunakan Breadboard, mulai dari sirkuit *analog* dan *digital* kecil sampai membuat unit pengolahan terpusat (CPU). Secara umum breadbord memiliki jalur seperti pada Gambar 2.14 dan Gambar 2.15 berikut ini (Fatwanto,2013:21).



Gambar 2.16 Breadboard Tampak Dari Luar (Fatwanto,2013:20)

3. Metodologi Penelitian

3.1 Diagram Blok Perancangan Sistem



secara garis besar perancangan water level tank dengan display menggunakan LCD dan LED berbasis Arduino uno ini ini terdiri dari driver relay, modul LCD, rangkaian LED, mikrokontroller Arduino uno, modul sensor ultrasonik, pompa air dan tangki air atau dalam penelitian ini menggunakan Tupperware sebagai wadah untuk menampung air dimana dari keseluruhannya dapat di jelaskan bahwa

- 1) Desain perancangan sistem yang akan dibuat berbasis mikrokontroller arduino uno sebagai pengendali/otak dari keseluruhan sistem, dimana arduino akan menginstruksikan sensor ultrasonik SR04 untuk melakukan pendeteksian ketinggian air, setelah data ditangkap oleh sensor maka akan dikembalikan dan diproses oleh mikrokontroller arduino uno, apa bila tinggi air dibatas minimum
- 2) Mikrokontroller arduino uno akan menginstruksikan relay untuk open dan menampilkan data pada LCD bahwa pompa air akan on/start, ketika pompa mengisi tangki penampung maka secara otomatis LED akan menyala sesuai warna pada tiap-tiap tingkat ketinggian air didalam tangki dan sebaliknya jika air telah mengisi penuh tangki, maka secara otomatis mikrokontroller akan menginstruksikan relay untuk NC (*Normally Close*) sehingga pompa air akan off/stop dengan sendirinya.
- 3) Indikator LED akan tetap menyala, apabila air dalam keadaan dipakai maka secara otomatis pula indikator LED akan bergerak sesuai dengan warna yang telah ditentukan terhadap kondisi keadaan air didalam tangki/bak penampungan, indikator LED ini bertujuan untuk memudahkan dalam memonitor setiap level persediaan air didalam tangki penampungan yang digunakan.

3.2 Alat dan Bahan

Dalam perencanaan dan pembuatan *prototype water level tank* dengan *display LED* dan *LCD* berbasis arduino uno ini didesain menggunakan beberapa alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini yang tertera pada Tabel 3.1 dan Tabel 3.2.

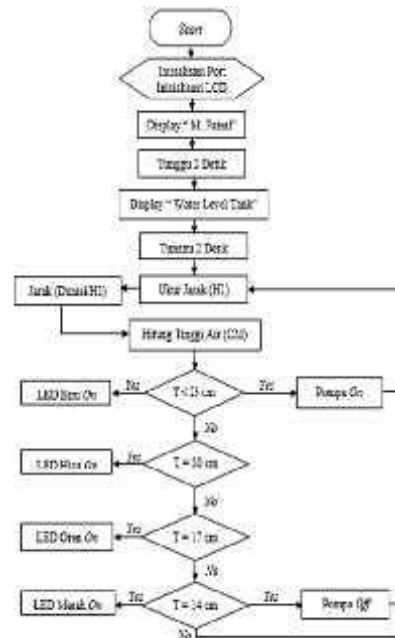
Tabel 3.1 Alat

No	Nama Alat	Banyaknya
1	Solder	1 Pcs
2	Penyedot Timah	1 Pcs
3	Gunting	1 Pcs
4	Cutter	1 Pcs
5	Tenor/Timah	Secukupnya
6	Obeng +/-	1 Pcs
7	Tang Jepit	1 Pcs
8	Multimeter	1 Pcs
9	Pinset	1 Pcs
10	Mini Breadboard	1 Pcs
11	Alat Ukur (Rol)	1 Pcs
12.	Lem Bakar	Secukupnya

Tabel 3.2 Bahan

No	Banyaknya	Banyaknya
1	Laptop/PC	1 Pcs
2	Arduino Uno	1 Pcs
3	Sensor Ultrasonic	1 Pcs
4	Pompa Air Celup	1 Pcs
5	LED	4 Pcs
6	LCD	1 Pcs
7	Kabel Jumper	20 Pcs
8	Resistor	4 Pcs
9	IDE Arduino Uno	1 Pcs
10	Adaptor 12 V	1 Pcs
11	Tupper Ware	2 Pcs
12	Air	Secukupnya

3.3 Flowchart Prototype Water Level Tank dengan Display Warna LED dan LCD berbasis Arduino uno



Berdasarkan flowchart dapat dijelaskan bahwa :

- 1) Program diawali dengan mulai yang bearti seluruh rangkaian dihidupkan/aktif, kemudian program akan melakukan inisialisasi awal yang terhubung pada rangkaian LCD setelah itu rangkaian LCD membaca dan menampilkan display "M. Faisal" kemudian dijeda dengan waktu 2 detik, setelah itu LCD menampilkan kembali display "Water Level Tank" kemudian dijeda kembali dengan waktu selama 2 detik.
- 2) Selanjutnya program akan menginisiasi *port sensor ultrasonic* untuk mengukur data level ketinggian air di permukaan selanjutnya jika kedalaman air dibawah 23 cm maka otomatis pompa air akan *on* yang ditampilkan pada display LCD selanjutnya lampu LED berwarna biru akan menyala.

- 3) Pada saat air terus mengisi tangki/bak penampungan dengan mencapai tinggi 20 cm maka lampu LED berwarna hijau akan menyala, indikator LED ini berfungsi sebagai tanda untuk mengetahui tiap-tiap level tinggi air didalam tangki/bak penampungan, selanjutnya proses ini akan terus berlanjut sampai ketinggian air mencapai batas maksimum yaitu dengan tinggi 14 cm yang menandakan lampu LED berwarna merah akan menyala dan status pompa air akan *off/stop* ditampilkan pada LCD.
- 4) Apabila air akan digunakan maka secara otomatis volume air akan berkurang didalam tangki/bak penampungan, cara ini juga dapat diketahui sampai tingkat mana level air tersebut berkurang dengan mengetahui indikator warna lampu LED, apabila lampu LED berwarna biru menyala maka secara otomatis pompa air akan *on/start* dan mengisi tangki sampai pada batas maksimum, proses ini akan terus menerus berulang sehingga tidak diperlukan lagi pengawasan secara rutin.

4 Hasil dan Pembahasan

4.1 Pengujian Rangkaian Instrumen

Pengujian rancangan ini dimaksudkan untuk mengetahui apakah sistem yang akan dibuat telah bekerja sesuai dengan yang diharapkan atau tidak, bertujuan untuk mengetahui apakah pin-pin I/O (input dan output) pada board Arduino uno dapat berfungsi dengan baik atau tidak, dilakukan dengan cara memasang modul LCD 16x2 dan menampilkan fungsi karakter dari LCD tersebut, listing program menampilkan karakter akan di upload kedalam chip Arduino uno sesuai dengan input yang diberikan menggunakan kabel jumper sebagai penghubung antara board Arduino uno, maka nantinya dapat dipastikan bahwa pin-pin I/O (input dan output) pada board Arduino uno sudah dapat bekerja dengan baik atau tidak.

Pengujian ini merupakan pengujian board Arduino uno dengan menggunakan modul LCD 16x2 sebagai output -nya. Pengujian ini diambil disetiap pin mulai dari pin analog (A0-A5) sampai ke pin digital (2-13) untuk memastikan apakah setiap pin dapat berfungsi dengan baik, berikut hasil pengujian rangkaian board arduino uno terlihat pada Tabel 4.1 :

Tabel 4.1 Pengujian Rangkaian Board Arduino Uno

No	Nama Pin	Status LCD
1	Pin Digital (2 – 13)	Karakter Tampil
2	Pin Analog (A0 – A5)	Karakter Tampil

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 4.1, dapat disimpulkan bahwa rangkaian board Arduino uno bekerja dan telah sesuai dengan program yang di

Arduino uno siap untuk digunakan, dimana *source code* dari program yang di upload untuk menampilkan karakter tersebut dapat dilihat pada

```
void setup() {
  lcd.begin(16, 2);
  lcd.print(" BY : M FAISAL ");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print(" 151041020015 ");
  lcd.clear(); }
```

4.2 Pengujian Keseluruhan Sistem

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kerja sistem secara keseluruhan mulai dari penentuan beberapa parameter hingga proses jalannya alat terus menerus mengulang secara otomatis. Pada pengujian ketika alat dinyalakan untuk pertama kalinya maka sistem alat belum akan berjalan karena masih menunggu jeda waktu. Pada saat menampilkan display karakter terdapat jeda waktu berkisar 2 (dua) detik untuk melanjutkan proses keseluruhan sistem, dimana jeda waktu 2 (dua) detik tersebut merupakan instruksi program yang di inputkan kedalam chip Arduino uno / ATmega328. Selanjutnya ialah pembacaan keseluruhan pin-pin Arduino dimana sensor akan bekerja membaca jarak antara permukaan air dengan tinggi sensor pada tangki penampungan yang akan di tampilkan dengan indikator LED berwarna Biru dengan jarak kedalaman 23 cm yang artinya pompa air dalam keadaan On, hal ini dapat di jelaskan pada Tabel 4.5 dan Tabel 4.6 :

Tabel 4.5 Keadaan Pompa Air dan Indikator LED dengan Jarak 23 cm Sampai 14 cm

No	Pembacaan Jarak	Rangge Jarak	Indikator LED	Status Pompa Air	Display LCD
1	23 cm	22 cm – 21 cm	Led Biru Menyala	On/Start	Status Pompa On
2	20 cm	19 cm – 18 cm	Led Hijau Menyala	-	-
3	17 cm	16 cm – 15 cm	Led Oren Menyala	-	-
4	14 cm	-	Led Merah Menyala	Off/Stop	Status Pompa Off

upload, hal ini menandakan setiap input dan output
pada tiap-tiap pin bekerja dengan baik dan board

Tabel 4.6 Keadaan Pompa Air dan Indikator LED dengan Jarak 14 cm
 Sampai 23 cm

No	Pembacaan Jarak	Ran-ge Jarak	Indika-tor LED	Statu-s Pom-pa Air	Displ-ay LCD
1	14 cm	-	Led Biru Merah Menyala	On/St art	Statu-s Pom-pa On
2	17 cm	16 cm – 15 cm	Led Hijau Oren Menyala	-	-
3	20 cm	19 cm – 18 cm	Led Oren Hijau Menyala	-	-
4	23 cm	22 cm – 21 cm	Led Biru Menyala	Off/St op	Statu-s Pom-pa Off

Berdasarkan Tabel 4.5 dan Tabel 4.6 dapat dijelaskan sebagai berikut :

- 1) Adapun *Source Code* yang di upload untuk mengaktifkan keseluruhan rangkaian tersebut yang tertera pada Gambar 4.4.

```
void loop() {
    long duration, distance;
    digitalWrite(trigPin, LOW);
    delayMicroseconds(2);
    digitalWrite(trigPin, HIGH);
    delayMicroseconds(10);
    digitalWrite(trigPin, LOW);
    duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
    distance = (duration/2) / 29.1;
    if (distance >= 23) {
        digitalWrite(ledBiru, LOW);
        digitalWrite(ledHijau, HIGH);
        digitalWrite(ledOren, HIGH);
        digitalWrite(ledMerah, HIGH);
        lcd.begin(16, 2); lcd.print("
STATUS");
        lcd.setCursor(0,1);
        lcd.print("  POMPA ON ");
        delay (3000);
        digitalWrite(5,1); }
    else {
        digitalWrite(ledBiru,HIGH);}
    if (distance <= 20) {
        digitalWrite(ledHijau, LOW);
        digitalWrite(ledOren, HIGH);
        digitalWrite(ledMerah,HIGH); }
}
```

```
if (distance < 17) {
    digitalWrite(ledOren, LOW);
    digitalWrite(ledHijau, HIGH);
    digitalWrite(ledMerah,HIGH);
}
if (distance < 14) {
    digitalWrite(ledMerah, LOW);
    digitalWrite(ledOren, HIGH);
    digitalWrite(ledHijau, HIGH);
    lcd.begin(16, 2);
    lcd.print("  STATUS");
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("  POMPA OFF ");
    delay (3000);
    digitalWrite(5,0);
}
delay(500);
}
```

- 2) Dimana keadaan awal sensor membaca tangki penampung dalam keadaan kosong, dan menerima data dengan rangkaian receiver yang ada pada sensor untuk diteruskan pada mikrokontroler, rangkaian sensor dihubungkan pada pin 7 dan 6 .
- 3) Mikrokontroler menginisiasi pin 5 yang digunakan untuk menghubungkan relay dengan pompa air, dan pin 8, 9, 10, dan 11 yang digunakan untuk menghubungkan Arduino dengan rangkaian indikator LED.
- 4) Selanjutnya relay yang awalnya dalam keadaan NC (Normally Close) mendapat aliran listrik sebesar 5 V untuk aktif atau dalam keadaan NO (Normally Open) dan siap untuk beroperasi menghubungkan arus ke pompa air.
- 5) Berikutnya dimana keadaan Pompa air dalam status on yang ditampilkan pada display LCD 16x2, dan pompa air bekerja mengisi air dengan batas ketinggian yang telah ditentukan.
- 6) Sensor akan terus membaca setiap perubahan jarak, ketika air terus naik dan mengisi tangki, adapun perubahan jarak yang dimaksud ialah dimana dari jarak terdalam yaitu 23 cm ke jarak 20 cm, 17 cm dan 14 cm hal ini dapat diketahui dengan melihat indikator varian dari warna lampu LED yang telah disusun sedemikian rapih, dan berjalan sesuai dengan instruksi program yang telah ditentukan sebelumnya.
- 7) Ketika air terus mengisi kedalam tangki penampung, sensor terus bergerak membaca setiap perubahan-perubahan ketinggian, sampai air pada posisi ketinggian 14 cm yaitu menandakan status pompa air off/stop dan bisa dilihat indikator LED berwarna merah menyala.
- 8) Keadaan seperti ini terus menerus berlangsung, ketika air berkurang/digunakan maka sensor akan membaca perubahan jarak, dengan menampilkan display dari varian warna LED

yang berfungsi sebagai indikator tiap-tiap level tingkatan air didalam tangki penampungan.

- 9) Sensor akan membaca perubahan jarak jika air digunakan dengan menampilkan indikator LED berwarna oren menyala, yang menandakan bahwa level air berada pada posisi 17 cm, hal ini terus berjalan sampai air berada di posisi kedalaman 23 cm yang menandakan status pompa air akan menyala.
- 10) Proses yang di tampilkan pada Tabel 4.5 dan Tabel 4.6 adalah proses berulang artinya pompa akan on/start pada saat kedalaman 23 cm dan akan of/stop pada ketinggian 14 cm.

Berikut Gambar 4.1 dan Gambar 4.2 adalah prototype water level tank dengan display LCD dan LED berbasis Arduino Uno :



Gambar 4.1 Prototype Water Level Tank Tampak Dari Samping



Gambar 4.6 Prototype Water Level Tank Tampak Dari Atas

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari *prototype water level tank* yang telah dibuat maka dapat ditarik beberapa kesimpulan yaitu sebagai berikut :

- 1) Secara keseluruhan alat telah bekerja dan berfungsi dengan baik sesuai dengan program yang telah dibuat/diupload.
- 2) Alat yang dibuat tidak dapat di produksi secara masal karena hanya dapat digunakan pada tangki air yang sejenis, apabila alat tersebut dipindahkan ketangki yang dimensinya berbeda

maka harus dilakukan konfigurasi dan setting program yang baru.

- 3) Sensor yang digunakan adalah sensor ultrasonik dengan tipe SR04 dimana jarak maksimal pendeteksian sensor adalah 4 (empat) meter.
- 4) Varian dari warna lampu LED berfungsi sebagai indikator level air didalam tangki penampungan.

5.2 Saran

Setelah dilakukan pengujian maka dapat diperoleh beberapa saran untuk pengembangan alat untuk kedepannya pada *prototype water level tank* dengan display LCD dan LED berbasis Arduino Uno adalah sebagai berikut :

- 1) Penggunaan lampu LED sebagai indikator level air sudah baik, namun dapat digantikan dengan *Modul MP3 Shield*, sehingga pengguna (*user*) bisa mendengar tiap-tiap level air didalam tangki dalam bentuk suara.
- 2) Untuk sistem *water level tank* yang lebih efektif, bisa ditambahkan *Balance Sensor* atau sensor keseimbangan, agar sistem atau alat yang dibuat bisa membaca kemiringan letak posisi tangki akibat adanya *force major* (bencana alam) seperti gempa bumi, yang bisa mengakibatkan posisi semula bisa berubah.
- 3) Kedepan alat yang sudah ada bisa ditambahkan dengan *backup* baterai sehingga pada saat padam listrik oleh PLN tidak khawatir akan kehabisan air didalam tangki penampungan.

Daftar Pustaka

Alsari.Debby.2009.*Rancang Alat Kontrol Level Air Otomatis Berbasis Mikrokontroler T89S51*:Skripsi.Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.Universitas Andalas.

Djuandi.Feri.2011.*Pengenalan Arduino*.www.tobuku.com:(diakses tanggal 11 Desember 2016).

Fatwanto.Agung.Ph.D.2013.*Analisis Infrastruktur Robot Line Follower Untuk Mahasiswa Difabel Di Lingkungan UIN Sunan Kalijaga*:Laporan Hasil Penelitian Individu.Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.

[Http://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay/](http://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay/):(diakses tanggal 23 Desember 2016).

[Https://depokinstruments.com/2016/02/23/hc-sr04-ultrasonic-sensor/](https://depokinstruments.com/2016/02/23/hc-sr04-ultrasonic-sensor/):(diakses tanggal 20 Desember 2016).

K.Nugraha.Fandi.2015.*Makalah Tugas Sensor Ultrasonik HC-SR04*:Teknik Elektro.Universitas Hasanudin Makasar.

Putra.Laksana.Berli.2013.*Sistem Monitoring Data Tinggi Permukaan Air Sungai Secara Real Time Berbasis Web Dan SMS Gateway*:Skripsi.Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.Universitas Lampung.

Rocky.Muhammad.2013.*Makalah Saringan Bahan Bakar*:SMK Negeri Pinrang.
Santoso.Hari.2015.*Panduan Praktis Arduino Untuk Pemula*:www.elangsakti.com (diakses tanggal 11 Desember 2016).

Satrio.Prima.Andris.2011.*Rancang Bangun Sistem Peringatan Dini Banjir Berbasis Mikrokontroler AT89S52 Dengan Sensor Ultrasonik*:Skripsi.Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.Universitas Andalas.

Siregar.Simon.2015.*Antarmuka Pengguna dan Periferal*:Program Studi D3Teknik Komputer Fakultas Ilmu Terapan, Telkom University.

Wakur.Silwanus.Jansen.2015.*Alat Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan Arduino Uno*:Teknik Elektro Politeknik Negeri Manado.

Yusro.Muhammad.Dr.2016.*Modul Teori dan Praktikum Mikrokontroler Platform Arduino*:Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta.