PROTOTYPE AUTOMATIC HIGHT WATER SURFACE DETECTION PADA BAK PENAMPUNGAN AIR PDAM MENGGUNAKAN ULTRASONIC SENSOR BERBASIS MIKROKONTROLER

Imam Bukhari¹, Dani Fitria Brilianti², Mella Katrina Sari³

Email: bukhari.imam@yahoo.co.id

DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama

Jln. Mataram No. 9 Tegal

Telp/Fax (0283) 352000

Abstrak

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi berperan mewujudkan kehidupan yang lebih baik. Teknologi elektronika merupakan salah satu teknologi yang telah melekat di dalam kehidupan manusia, berbagai alat elektronika praktis dan fleksibel telah banyak diciptakan sehingga membantu memudahkan manusia dalam memenuhi kebutuhannya. Berbagai macam peralatan dengan sistem pengoperasian secara manual semakin ditinggalkan beralih pada peralatan yang serba otomatis, sehingga peralatan otomatis lebih mendominasi dalam kehidupan manusia. *Prototype Automatic Hight Water Surface Detection* Pada Bak Penampungan Air PDAM Menggunakan *Ultrasonic* Sensor Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno R3 didesain dengan operasional yang sederhana dan mudah pengoperasiannya sehingga mampu bekerja mengendalikan secara otomatis mesin pompa air. Alat ini berfungsi untuk menghidupkan atau mematikan mesin pompa air, jika air pada bak penampung kosong, maka alat ini akan menghidupkan mesin pompa air dan jika air pada bak penampung penuh, maka alat ini akan mematikan mesin pompa air. Alat ini juga dapat mengisi bak air penampungan berdasarkan volume dan tinggi air berdasarkan keperluan dengan cara melakukan inputan nilai dari *keypad*, hasil akan ditampilkan di LCD (*Liquid Crystal Display*). Sensor ultasonik berfungsi sebagai alat utama untuk mengetahui ketinggian air pada bak penampungan disertakan dengan rangkaian *relay* sebagai saklar otomatis untuk mesin pompa air.

Kata Kunci: alat kendali, ketinggian air, sensor ultrasonik, mikrokontroler

1. Pendahuluan

Seiring dengan percepatan teknologi membuat banyak orang menjadi termotivasi untuk membuat suatu hal yang baru, sesuatu yang dikendalikan secara otomatis menggunakan suatu sistem yang mudah dioperasikan. Dengan alat-alat yang dapat menghemat listrik ataupun sumber daya lainnya seperti penghematan air bila dipadukan dengan sedikit rangkaian elektronika. Pada kenyataannya hal ini juga dapat mengurangi beban pemerintah dalam hal penghematan listrik.

Aliran air PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum) khususnya di Kota Tegal sering tidak stabil. Besarnya debit air yang mengalir keluar sangat sedikit antara pagi sampai sore, tapi sangat deras pada malam hari. Hal ini tentu menyulitkan bagi individu atau keluarga yang memiliki banyak aktifitas tetapi tidak memiliki waktu untuk melakukan monitoring persediaan air pada bak penampungan. Pengisian air pada bak penampungan air dengan menggunakan mesin pompa air

dimana pompa air berfungsi untuk menghisap air untuk dimasukan ke dalam bak penampungan air atau *tedmond*. *Tedmond* biasanya dipakai oleh pengelola air bersih, penampungan air yang besar, kebutuhan rumah tangga sehari-hari, khususnya yang menggunakan mesin pompa air dari dalam sumur dan Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM). Semakin meningkatnya kebutuhan air bersih yang berasal dari pegunungan bagi masyarakat Kota Tegal menjadi pertimbangan kita untuk mengurangi pemborosan air yang berakibat akan semakin berkurangnya sumber daya alam. Penggunaan air pegunungan untuk kebutuhan sehari-hari lebih banyak dibandingkan dengan penggunaan air sumur warga. Hal ini disebabkan oleh semakin pesatnya perkembangan dalam bidang perindustrian sehingga berakibat pada tercemarnya lingkungan sekitar pabrik terutama sumber daya air. Oleh karena itu, pemanfaatan air pegunungan yang dialirkan ke rumah-rumah warga tentunya menjadi hal yang vital bagi masyarakat. Fenomena inilah

yang membuat penulis tergerak untuk melakukan inovasi guna mengurangi resiko terbuangnya air bersih dari bak penampungan air.

Sistem kerja pengisian air ini masih membutuhkan pengawasan penuh. Pompa air harus dihidupkan bila bak penampungan air kosong dan juga sebaliknya pompa harus dimatikan bila bak penampungan air sudah penuh. Hal ini cukup merepotkan karena bila lupa mematikan pompa air, maka air yang ada di dalam bak penampungan terlalu penuh hingga meluap dan ini akan mendapatkan kerugian.

Pengelolaan air pada bak penampungan air sudah dikembangkan sebelumnya dengan sistem kontrol berupa katup dan pelampung. Sistem kerjanya sederhana, keran air manual yang biasanya untuk menutup dan membuka kembali aliran air dengan cara diputar, sedangkan keran katup dan pelampung menutup dan membuka bekerja secara otomatis. Katup berfungsi untuk menutup dan membuka aliran air ke dalam bak penampungan yang dikontrol oleh pelampung bahwa pelampung dikontrol oleh tinggkat ketinggian dan kerendahan air. Pelampung berfungsi untuk memberi batasan kapan katup akan membuka dan menutup aliran air pada posisi tertentu sesuai dengan panjang besi pelampung. Biasanya panjangnya berkisar 10 cm sampai dengan 30 cm.

Prinsip kerja kedua alat ini sama yaitu tombol (pemutus dan penghubung arus listrik). Bedanya gaya untuk membuka tuas penghubung arusnya adalah gaya berat pelampung untuk *level control*, sedang untuk *pressure switch* adalah gaya akibat tekanan air di sisi keluaran pompa, namun akibatnya terhadap operasi pompa berbeda. Bila menggunakan *level control*, pompa akan mati bila kedua pelampung mengambang di permukaan level air dan hidup lagi manakala kedua pelampung tergantung, artinya muka air berada di bawah kedua pelampung yang tergantung pada *switch*. Jadi hidup matinya pompa (*start-stop*) cukup lama. Sedangkan *pressure switch* mengakibatkan *start-stop* lebih sering karena begitu tekanan sisi keluar pompa turun akibat keran terbuka, maka

pompa akan *start* dan akan *stop* sesaat setelah semua aliran keluar pompa tertutup. Konsekuensinya umur *pressure switch* biasanya lebih pendek (lebih cepat rusak).

Telah dipaparkan pada beberapa jurnal atau literatur yang berkaitan dengan alat deteksi/kendali ketinggian permukaan air pada bak penampungan air bersih. Salah satunya adalah penelitian yang dilakukan oleh Sumardi¹ pada tahun 2016 yang berjudul “Sistem Kontrol Pengisian Air Otomatis Dengan Dua Sumber Suplai Berbasis Mikrokontroler (ATmega 8535)”. Hasil percobaan menunjukkan sensor air berhasil memberikan logika *Low* atau *High* pada keluarannya sebagai fungsinya untuk memberikan sinyal masukan pada port mikrokontrol. Pada kondisi *high*, sensor air mampu memberikan nilai tegangan 4,89 Volt DC untuk digunakan sebagai masukan mikrokontroler. Pada kondisi *low*, sensor air mampu memberikan nilai tegangan 0,11 Volt DC sebagai masukan mikrokontroler ketika elektroda terhubung dengan *common* oleh media air. *Driver* masukan terbukti dapat digunakan untuk mengendalikan kerja dari motor pompa 220 Volt AC dan lampu indikator 12 Volt DC.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Eko Syamsuddin² tahun 2011 yang berjudul “Perancangan Alat Pengatur Suhu Air dan Pengisian Bak Air Secara Otomatis Melalui *Short Message Service* Berbasis Mikrokontroler”. Pada rancangan alat pengatur suhu ini digunakan sensor suhu IC LM35D yang dapat mengeluarkan tegangan yang linear sebanding dengan kenaikan temperatur, sehingga suhu air bisa diatur sesuai yang diinginkan. Dari hasil pengujian dapat dilihat bahwa sistem pengatur suhu ini dapat menstabilkan suhu air pada nilai yang dikirimkan melalui SMS, dimana saat suhu bak penampungan turun *heater* akan memanaskan air hingga suhu naik pada titik stabil dan dimana saat suhu naik, *heater* akan *off* sehingga suhu akan turun sampai dengan titik stabil. Selain itu, pengujian alat ini menyatakan bahwa rancangan sistem dapat mengaktifkan pompa air ketika batas air

berada dibawah batas bawah dan mengisi kembali hingga batas atas.

Penelitian lain yang berjudul “Rancang Bangun Sistem *Monitoring Volume* dan Pengisian Air Menggunakan Sensor *Ultrasonic* Berbasis Mikrokontroler AVR Atmega 8” dilakukan oleh Adhitya Permana³ tahun 2015. Pengujian sistem dilakukan pada bak penampungan air dengan ukuran 65x45x38 cm. Hasil pengujian menunjukkan, sistem monitoring ini dapat menampilkan ketinggian air secara aktual dan melakukan pengisian air secara otomatis pada saat bak penampungan air kosong dan menghentikan proses pengisian saat air mencapai ketinggian yang telah diatur pengguna yaitu 20 cm, sehingga memudahkan dalam mengontrol persediaan air.

Penelitian serupa dilakukan oleh Imam Mukhlisin⁴ pada tahun 2017 yang berjudul “Pendeteksi *Volume* Tandon Air Secara Otomatis Menggunakan Sensor *Ultrasonic* Berbasis Arduino Uno R3”. Sistem pendeteksi *volume* tandon air ini menggunakan sensor *ultrasonic* SRF HRC04. Mikrokontroler Arduino Uno R3 digunakan sebagai sistem *control* sinyal masukan dan keluaran serta LCD 16x2 sebagai penampilan datanya. Pengujian dilakukan dengan memberikan variasi jarak sensor terhadap muka air dari 2 cm sampai 18 cm. Sistem yang telah dibuat dilakukan kalibrasi agar layak digunakan sebagai alat ukur ketinggian air. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa sistem pendeteksi *volume* tandon air dapat bekerja dengan baik sesuai dengan yang diharapkan yaitu dapat mengontrol *volume* ketinggian air pada tandon penampungan secara otomatis dengan ketepatan 99,10 % dan kesalahan 0,90 %.

Dari berbagai macam sistem kerja alat pada penelitian sebelumnya, maka selanjutnya dalam penelitian ini, peneliti akan membuat sebuah pengembangan dengan memasang sensor ultrasonik untuk mendeteksi ketinggian permukaan air pada bak penampungan air PDAM Kota Tegal berbasis mikrokontroler Arduino Uno R3. Alat ini berfungsi untuk menghidupkan atau mematikan mesin pompa air, jika air pada bak

penampung kosong, maka alat ini akan menghidupkan mesin pompa air dan jika air pada bak penampung penuh, maka alat ini akan mematikan mesin pompa air. Alat ini juga dapat mengisi bak air penampungan berdasarkan *volume* dan tinggi air berdasarkan keperluan dengan cara melakukan inputan nilai dari *keypad*, hasil akan ditampilkan di LCD (*Liquid Crystal Display*). Sensor ultrasonik berfungsi sebagai alat utama untuk mengetahui ketinggian air pada bak penampungan disertakan dengan rangkaian *relay* sebagai saklar otomatis untuk mesin pompa air.

Melihat dari latar belakang tersebut, maka penulis akan membuat penelitian dengan judul, “Rancang Bangun *Automatic High Water Level Detection* Pada Bak Penampungan Air PDAM Menggunakan *Ultrasonic* Sensor Berbasis Mikrokontroler”. Alat pendeteksi tinggi permukaan air secara otomatis dengan menggunakan sensor ultrasonik yang berfungsi membaca ketinggian air pada bak penampungan serta dapat mematikan pompa air bila kondisi air pada bak penampungan sudah terisi penuh dan menghidupkan kembali pompa air bila air dalam bak penampungan dalam keadaan kosong secara otomatis.

2. Metode Penelitian

2.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Pembuatan desain *automatic high water level detection* ini akan dilakukan di laboratorium *hardware* program studi D3 Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama dan akan diterapkan pada rumah-rumah yang menggunakan sistem penyediaan air bersih yang bersumber dari PDAM Kota Tegal. Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan penelitian ini hingga publikasi jurnal yaitu kurang lebih 1 tahun.

2.2. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah rancang bangun *automatic high water surface detection* pada bak penampungan air PDAM menggunakan *ultrasonic* sensor berbasis mikrokontroler yang didesain dengan operasional sederhana dan mudah pengoperasiannya sehingga mampu bekerja

mengendalikan secara otomatis mesin pompa air. Alat ini berfungsi untuk menghidupkan atau mematikan mesin pompa air, jika air pada bak penampung kosong, maka alat ini akan menghidupkan mesin pompa air dan jika air pada bak penampung penuh, maka alat ini akan mematikan mesin pompa air. Alat ini juga dapat mengisi bak air penampungan berdasarkan volume dan tinggi air berdasarkan keperluan dengan cara melakukan inputan nilai dari *keypad*, hasil akan ditampilkan di LCD (*Liquid Crystal Display*).

2.3. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam pembuatan alat ini antara lain sebagai berikut:

a. Perangkat Keras

- 1) Processor Pentium (R) dual- core Cpu T4500 @2.30GHz (2CPUs), ~2.3 GHz
- 2) Memory 1024 MB RAM
- 3) Monitor Generic PnP monitor 1366 X 768; 32 bit 60Hz
- 4) Arduino Uno R3
- 5) Sensor Ultrasonik SRF05
- 6) Keypad 4x4
- 7) LCD (*Liquid Crystal Display*) 16x2 character
- 8) *Power Supply*

b. Perangkat Lunak

- 1) Sistem Operasi Windows 7 Ultimate 32-bit
- 2) IDE Arduino

2.4. Prosedur Penelitian

a. Sistem Pengukuran

Prinsip kerja dari sistem deteksi ketinggian permukaan air otomatis ini dimana semua instruksi untuk menjalankan alat ini terdapat pada mikrokontroler Arduino Uno R3 sebagai pengontrol utama. Mikrokontroler Arduino merupakan kit elektronik atau papan rangkaian elektronik *open source* yang di dalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah chip mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel (Efendi Ilham dalam Mauludin, 2016)⁵.

Arduino berfungsi sebagai pengendali mikro *single-board* yang bersifat *open-source*, diturunkan dari *Wiring platform*, serta dirancang untuk memudahkan penggunaan media atau alat elektronik dalam berbagai bidang. *Hardware* pada mikrokontroler ini memiliki prosesor *Atmel AVR* serta *software* yang memiliki bahasa pemrogramannya sendiri (Putri Mandarani dan Reza Ariani, 2016)⁶. Dapat disimpulkan bahwa

Arduino merupakan sebuah perangkat kompleks yang dapat diprogram untuk melakukan banyak hal dan kegiatan baik untuk kegiatan yang sifatnya simple (ringan) hingga berbagai proyek elektronik yang bersifat kompleks (berat).

Alat ini akan bekerja sesaat setelah sistem dihidupkan kemudian akan tampil pada LCD berupa perintah untuk menginputkan *volume* dan ketinggian air, selanjutnya *volume* dan ketinggian air dapat di inputkan dengan menekan tombol *keypad*, setelah itu *transmitter* akan mengirimkan seberkas gelombang ultrasonik, lalu diukur waktu yang dibutuhkan hingga datangnya pantulan dari objek. Lamanya waktu ini sebanding dengan dua kali jarak sensor dengan objek, sehingga jarak sensor dengan objek dapat ditentukan dengan persamaan:

$$\text{Jarak} = (\text{kecepatan_suara} \times \text{waktu_pantulan}) / 2$$

Kecepatan suara pada media udara dipengaruhi oleh temperatur dan juga kelembaban. Untuk media udara pada temperature 20°C kecepatan suara adalah 344 m/s. Artinya untuk menempuh jarak 344 m dibutuhkan waktu 1 detik. Atau untuk menempuh jarak 1 m butuh waktu 1/344s atau 0,0029 s. Jika menempuh jarak 1 cm (1 cm = 0,01 m), maka butuh waktu 0,01 x 0,0029s = 0,00029s (29 μ s). Jadi, kesimpulannya untuk menempuh jarak 1 cm dibutuhkan waktu 58 μ s. Dengan kata lain, untuk menghitung jarak tempuh = waktu tempuh/58 (dalam satuan cm).

Setelah data yang diinputkan diproses oleh mikrokontroler Arduino Uno R3, maka sensor ultrasonik akan diaktifkan. Hal ini berarti pompa air mulai hidup dan melakukan pengisian air pada bak penampungan air. Selama proses pengisian air ini, sensor ultrasonik akan terus memonitoring ketinggian permukaan air dengan cara membandingkan *volume* dan ketinggian air pada bak penampungan air dengan standar/batasan yang telah ditentukan sebelumnya. Apabila *volume* dan ketinggian air sudah mencapai batasan tertentu, maka pompa air secara otomatis akan mati dan berhenti melakukan pengisian air. Begitu juga sebaliknya, jika *volume* dan ketinggian air belum mencapai batasan yang telah ditentukan, maka pompa air akan terus hidup dan melakukan pengisian air.

b. Prosedur Pengujian

1) Pengujian Rangkaian *Power Supply*

Rangkaian *power supply* merupakan sumber tegangan dan arus dari semua rangkaian yang digunakan pada alat. Pada alat

yang penulis buat ini rangkaian catu daya mengeluarkan tegangan output sebesar 12V DC dan 5V DC. Tegangan 12V DC ditujukan untuk arduino yang dihubungkan dengan jack connector dan sebagai tegangan supply untuk *amplifier* sebagai penguat *output* ISD, sedangkan tegangan 5V DC digunakan sebagai tegangan input dari sensor PIR, sensor SRF05 dan LCD. Berikut ini adalah langkah-langkah yang akan dilakukan pada proses pengujian rangkaian *power supply*:

- a) Mengaktifkan transformator.
- b) Menentukan tegangan keluaran 12V DC dan tegangan 5V DC pada rangkaian *power supply*.
- c) Ukur tegangan keluaran dari *power supply* dengan menggunakan alat ukur multimeter.
- d) Amati dan catat data yang terukur pada rangkaian tersebut.

2) Pengujian Rangkaian Arduino Uno R3

Pengujian selanjutnya dilakukan pada mikrokontroler Arduino Uno R3 yang mana bagian ini merupakan pusat pengolahan data pada sistem peringatan otomatis ini. Pengujian yang akan dilakukan ini merupakan pengujian dengan memprogram mikrokontroler arduino dan mengukur pin output menggunakan multimeter.

Langkah-langkah untuk pengujian Arduino Uno R3:

- a) Membuat program menggunakan software pada arduino Uno R3, beri logika 1 (HIGH) pada PIN 1 dan pada PIN 2 beri logika 0 (LOW) seperti program di bawah ini:

```
void setup () {
  pinMode (1,OUTPUT);
  pinMode (2,OUTPUT);
}
void loop () {
  digitalWrite(1,HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(2,LOW);
  delay(1000);
}
```

Setelah program selesai dibuat, maka download program tersebut ke dalam mikrokontroler arduino Uno R3 menggunakan kabel *downloader*.

- b) Mengkalibrasi multi meter dan letakan selector pada V DC dengan batas skala 10V DC.
- c) Memberikan suplai 5V DC pada mikrokontroler melakukan pengukuran pada PIN 1 dan PIN 2 arduino

3) Pengujian Rangkaian Sensor Ultrasonik SRF05

Pada pengujian ini yaitu menghitung pembacaan data jarak sensor terhadap benda atau objek yang berada di depan sensor. Tampilan nilai jarak dari pembacaan sensor dilihat dari serial monitor pada aplikasi arduino saat rangkaian mikrokontroller terkoneksi dengan PC.

Untuk melakukan pengukuran sensor SRF05 dapat dilakukan langkah - langkah pengujian sebagai berikut:

- a) Berikan tegangan supply pada Vcc dan Gnd sebesar 5V DC
- b) Hubungkan pin *trigger* dan *echo* pada pin arduino
- c) Upload program yang telah di-*compile*
- d) Posisikan mistar di depan sensor SRF05
- e) Posisikan sebuah objek yang dapat memantulkan gelombang ultrasonik di depan sensor SRF05
- f) Sesuaikan jarak objek dengan mistar
- g) Amati jarak objek sebenarnya dengan yang terbaca oleh sensor
- h) Ukurlah tegangan pada pin *trigger* dan *echo* menggunakan multimeter digital

Dalam melakukan pengukuran jarak yang terbaca oleh sensor dengan jarak yang sebenarnya terdapat kesalahan, dan untuk menentukan persentase kesalahan tersebut dapatlah digunakan rumus sebagai berikut:

$$\frac{((\text{Jarak Pembacaan Sensor} - \text{Jarak Sebenarnya}) \times 100) / \text{Jarak Pembacaan Sensor}}$$

4) Pengujian Rangkaian LCD

Untuk pengujian LCD dilakukan dengan memasukkan program ke Arduino dengan melakukan beberapa langkah sebagai berikut:

- a) Memasang kabel input dari LCD ke pin arduino
- b) Membuat program menggunakan software pada arduino Uno R3.

```

Void loop {
  Lcd.setCursor(0,0);
  Lcd.println("T.A Insyallah");
}

```

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Pengujian Power Supply

Tabel 3.1. Hasil Pengukuran Power Supply

No.	Titik Pengukuran	Tegangan Terukur
1	TP1	12.2 V AC
2	TP2	15.5 V DC
3	TP3	11.8 V DC
4	TP4	4.9 V DC

Power supply mengeluarkan tegangan 4.9 V DC dan 11.8 VDC. Yang mana tegangan 4.9 VDC dan 11.8 V DC ini diperoleh dari tegangan 12 V AC yang disearahkan oleh dioda *bridge* dan menghasilkan tegangan output sebesar 15.5 VDC yang kemudian tegangannya akan diregulasi menggunakan IC regulator 7812 sehingga keluaran dari IC regulator ini menjadi 11.8 V DC kemudian tegangan ini akan diregulasi lagi menggunakan IC regulator 7805 yang meregulasi tegangan menjadi 4.9 V DC.

Hal yang perlu diperhatikan dalam penggunaan IC regulator ini yaitu penggunaan arus yang sesuai dengan kapasitas yang dapat ditampung oleh IC regulator tersebut. Jika kelebihan arus, maka IC regulator cepat panas dan bisa mengakibatkan komponen tersebut rusak.

Tegangan 11.8 V DC ini akan digunakan sebagai tegangan *input* pada amplifier dan sebagai tegangan *input* untuk arduino pada *jack connector* dan tegangan 4.9 V DC digunakan sebagai tegangan *input* dari sensor PIR, dan modul ISD1820.

3.2. Rangkaian Arduino Uno R3

Tabel 3.2. Hasil Pengujian Rangkaian Arduino Uno R3

Waktu (detik)	Keluaran Avometer (PIN 4)
1	1
2	0
3	1
4	0
5	1
6	0
7	1
8	0

Berdasarkan pada tabel 3.2 arduino yang digunakan pada sistem ini berfungsi dengan baik. Hal ini dikarenakan pin 4 pada arduino dapat bernilai 1 dan 0.

3.3. Rangkaian Sensor Ultrasonic SRF05

Tabel 3.3. Hasil Pembacaan Data Sensor Ultrasonik SRF05

No.	Jarak Sebenarnya (cm)	Jarak Sensor (cm)	Error (%)
1.	10	10	0
2.	20	20	0
3.	30	30	0
4.	40	40	0
5.	50	50	0
6.	60	60	1.85
7.	70	69	1.44
8.	80	78	2.56
9.	90	89	1.44
10.	100	98	2.04
11.	150	147	2.04
12.	200	170	17.6

Sensor *ultrasonic* bekerja dengan memancarkan gelombang *ultrasonic* dengan frekuensi tertentu dan dengan durasi waktu tertentu yang kemudian sinyal ini merambat sebagai gelombang bunyi dengan kecepatan sekitar 340 m/s dipantulkan oleh objek yang berada didepan dan ditangkap oleh *reciever* Jika dilihat pada tabel pengukuran saat pengukuran jarak 1 cm dan 2 cm terjadi kesalahan pengukuran sebesar 66% dan 50%, hal ini dikarenakan sensor *ultrasonic* SRF05 hanya mampu membaca jarak terdekat sebesar 3 cm. Untuk pembacaan jarak dari 3 cm hingga 50 cm tidak terjadi *error* atau dapat dikatakan *error* sebesar 0%, akan tetapi untuk jarak 60 cm hingga 550 cm terjadi *error* pada pembacaan dengan presentase *error* dari 0.54% hingga 17.6% hal ini dapat disebabkan oleh jarak objek yang jauh dan *noise* yang mengganggu sinyal *ultrasonic* yang mana *noise* merupakan gangguan gelombang dari luar.

Saat pengukuran jarak 600 cm pembacaan pada sensor 3448 cm yang mana ini merupakan persentase *error* terbesar yaitu 82.5% berdasarkan pengukuran ini dapat dinyatakan sensor ultrasonik tidak mampu membaca jarak lebih dari 600 cm.

Hal ini bersesuaian dengan datasheet sensor SRF05 yang hanya mampu membaca jarak dari 3 hingga 500 cm, adapun pengukuran yang terbaca oleh sensor lebih dari 500 cm merupakan pembacaan jarak yang tidak stabil.

3.4. Rangkaian LCD

Gambar 3.1. Pengujian LCD

Pada gambar di atas menunjukkan kondisi adanya kegagalan pemenuhan jumlah air pada bak penampungan utama. Tujuannya adalah sebagai tanda bahwa level air pada bak penampungan utama dinyatakan rendah namun kedua sumber suplai dinyatakan tidak mampu memberikan penambahan jumlah air dan kondisi tersebut dianggap sebagai sinyal alarm.

3.5. Rangkaian Keseluruhan

Gambar 3.2. Desain Prototype

Pada rancangan alat ini, pompa akan aktif sampe batas minimum sesuai dengan pergerakan pelampung. Jika posisi pelampung sudah sejajar dengan batas yang ditentukan, maka pompa akan berhenti secara otomatis.

Kemudian untuk sensor ultrasonic pada alat ini diletakan di atas kran untuk mendeteksi pergerakan tangan sehingga air akan keluar otomatis dari bak penampung melalui kran.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang dilakukan pada bab sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa alat ini dapat membantu dalam proses pengisian pada bak penampungan karena alat ini bekerja secara otomatis dalam menghidupkan dan mematikan pompa air. Sensor ultrasonik akan terus memonitoring ketinggian permukaan air dengan cara membandingkan *volume* dan ketinggian air pada bak penampungan air dengan standar/batasan yang telah ditentukan sebelumnya. Apabila *volume* dan ketinggian air sudah mencapai batasan tertentu, maka pompa air secara otomatis akan mati dan berhenti melakukan pengisian air. Begitu juga sebaliknya, jika *volume* dan ketinggian air belum mencapai batasan yang telah ditentukan, maka pompa air akan terus hidup dan melakukan pengisian air.

5. Daftar Pustaka

- [1] Sumardi. 2016. *Sistem Kontrol Pengisian Air Otomatis Dengan Dua Sumber Suplai Berbasis Mikrokontroler (ATmega 8535)*. Dinamika UMT, Volume I No. 2 Hal 84 – 97
- [2] Syamsuddin, Eko. 2007. *Perancangan Alat Pengatur Suhu Air dan Pengisian Bak Air Secara Otomatis Melalui Short Message Service Berbasis Mikrokontroler*. Jurnal TESLA, Vol. 9 No. 1, 11 – 22
- [3] Permana, Adhitya. 2015. *Rancang Bangun Sistem Monitoring Volume dan Pengisian Air Menggunakan Sensor Ultrasonic Berbasis Mikrokontroler AVR Atmega 8*. Jurnal Coding, Volume 03, No. 2, hal. 76-87 ISSN : 2338-493X
- [4] Mukhlisin, Imam. 2017. *Pendeteksi Volume Tandon Air Secara Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonic Berbasis Arduino Uno R3*. Jurnal Qua Teknik, 7(2):55-65
- [5] Ilham, Efendi. 2016. *Pengertian dan Kelebihan Arduino*, available online: <http://www.itjurnal.com/2014/05/pengertian-dan-kelebihan-arduino>
- [6] Mandarani, dkk. 2016. *Perancangan Sistem Deteksi Asap Rokok Menggunakan Layanan Short Message Service (SMS) Alert Berbasis Arduino*. ITPress