

## Tandon Air Otomatis Dengan Sistem Monitoring Melalui Android Berbasis Arduino Uno

Eki Dewanto<sup>1)</sup>, Jordie Yoseph<sup>2)</sup>, Muhammad Rif'an<sup>3)</sup>

<sup>1,2,3)</sup>DIII Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta

E-mail : [ekidewanto@gmail.com](mailto:ekidewanto@gmail.com), [m.rifan@unj.ac.id](mailto:m.rifan@unj.ac.id)

### **Abstract**

*Automatic water tanks with a monitoring system through android based Arduino Uno has made to fix automatic water tank system which the previous version used buoy system and switch level. The system is designed using an ultrasonic HC-SR04 sensor to detect the water level at the reservoir and the relay will work to automatically turn off the water pump when the water reservoir is filled full, besides, prototype used the water flow sensor YF-S201 to calculate the discharge and volume of water at the reservoir and used android as a display to monitor the height and volume of water in a reservoir and used Arduino Uno as a controller of all systems. Besides on the testing prototype by comparing the buoy system or the switch level with system automatic water tank based on Arduino Uno, with the system Automatic water based on Arduino Uno has been proven to improve the float system or switch level because the accuracy of the sensor in detecting a water level and the automatic arrangement of water level in the water storage tank.*

**Keywords :** *Water Tanks, Ultrasonic Sensors HC-SR04, Water Flow Sensor YF-S201, Arduino Uno, Water Volume*

### **Abstrak**

Tandon air otomatis dengan sistem monitoring melalui android berbasis arduino uno dibuat untuk memperbaiki sistem tandon air otomatis yang sebelumnya yaitu sistem pelampung dan level switch. Sistem ini dirancang dengan menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 untuk mendeteksi ketinggian air pada tandon dan *relay* akan bekerja mematikan pompa air secara otomatis ketika tandon air sudah terisi penuh, selain itu digunakan *water flow* sensor YF-S201 untuk menghitung debit dan *volume* air pada tandon dan digunakan android sebagai *display* untuk melihat ketinggian dan volume air dalam tandon dan digunakan Arduino Uno sebagai pengatur semua sistem. Hasil pengujian dilakukan dengan membandingkan antara sistem pelampung atau level switch dengan sistem Tandon air otomatis berbasis Arduino Uno, dengan sistem Tandon air otomatis berbasis Arduino Uno terbukti dapat memperbaiki sistem pelampung ataupun level switch karena ketepatan sensor dalam mendeteksi ketinggian air dan pengaturan otomatis ketinggian air pada tandon penampungan air.

**Kata Kunci :** *Tandon Air, Sensor Ultrasonik HC-SR04, Water Flow Sensor YF-S201, Arduino Uno, Volume Air*

## PENDAHULUAN

Air merupakan kebutuhan yang sangat penting dalam kehidupan semua makhluk hidup terutama manusia. Dalam kebutuhan primer air digunakan untuk minum, mencuci, mandi dan sebagainya. Selain itu air juga dapat dimanfaatkan sebagai pembangkit listrik tenaga air, sistem irigasi sawah, transportasi dan lain-lain. Seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk yang semakin padat kebutuhan air semakin meningkat, mengingat air adalah sumber daya yang tidak dapat diperbarui.

Seiring dengan perkembangan jaman dibuatlah tempat penyimpanan air atau tandon yang digunakan sebagai cadangan air bersih jika terjadi gangguan yang menyebabkan kelangkaan air terjadi. Gangguan air bersih bisa disebabkan oleh beberapa sebab yaitu contohnya perusahaan pengolahan air bersih yang mengalami gangguan sehingga tidak adanya pasokan air dirumah. Disinilah fungsi tandon atau penampungan air digunakan. Terdapat masalah yang muncul ketika level ketinggian air dalam tandon penampung air tidak diketahui, dimungkinkan bisa terjadi keadaan tandon yang meluap atau kosong dikarenakan kurangnya pengontrolan terhadap tandon tersebut, sehingga perlu dibuat suatu alat yang dapat melakukan pengontrolan tandon secara otomatis.

Pengelolaan air pada tandon atau penampungan air sudah dikembangkan sebelumnya dengan sistem pelampung dan sistem *level switch*. Sistem pelampung biasanya berbentuk bola pelampung, bola pelampung yang akan mengatur buka-tutup air sesuai dengan *level* air dalam tandon. Sistem pelampung ini murni

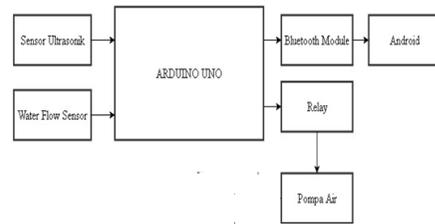
mekanis, saat *level* air dalam toren turun mencapai *level* terendah dari bola pelampung, maka alat ini secara mekanis akan membuka aliran air untuk pengisian. Bila *level* air sudah mencapai *level* ketinggian dari bola pelampung, maka aliran air akan ditutup secara mekanis juga. Jadi sistem kerjanya adalah keran yang bisa buka-tutup secara otomatis. Terdapat beberapa Kelemahan pada sistem ini yaitu mudah bocor pada bagian keran tersebut, karena keran juga harus bisa menahan tekanan air dalam pipa yang keluar dari mesin pompa air. Sedangkan sistem *level switch* menggunakan kontak *relay* yang bersifat elektrik. Hampir mirip dengan sistem pelampung, hanya saja bola pelampungnya diganti dengan 2 buah pemberat yang dipasang menggantung dalam satu tali. Kemudian sistem pengaturannya menggunakan kontak *relay* yang dihubungkan dengan mesin pompa air melalui kabel listrik. Saat *level* air di toren rendah maka mesin air akan start dan kemudian berhenti bila levelnya sudah tinggi, sesuai dengan *setting* posisi dari dua buah pemberat tersebut. Sistem *level switch* relatif lebih handal dalam menghindari kebocoran seperti sistem pelampung, karena mesin pompa air bisa dimatikan secara langsung. Tetapi terdapat beberapa kelemahan juga dalam sistem *level switch* ini yaitu pompa akan hidup lebih dari 1 kali dalam sehari karena air yang ada di dalam bak penampungan belum sampai setengah pompa sudah hidup kembali dan seterusnya bisa dibayangkan betapa melonjaknya bayaran listrik, tidak ada tanda bila air sudah penuh.

Dengan latar belakang masalah itulah, penelitian ini fokus pada “Tandon air otomatis dengan sistem monitoring melalui android dengan sensor ultrasonik berbasis arduino uno”. Dengan sistem tandon air otomatis berbasis arduino dan *bluetooth* sebagai pemantau langsung maka tidak perlu khawatir terhadap tandon atau penampungan air yang ada karena ketika sistem diaktifkan, air yang kosong pada tandon atau penampungan akan terisi dan akan berhenti otomatis jika *level* ketinggian air pada tandon sudah penuh dan dapat melakukan pengontrolan lansung ketinggian dan *volume* air pada tandon lewat jarak jauh yaitu menggunakan *android*.

## METODE

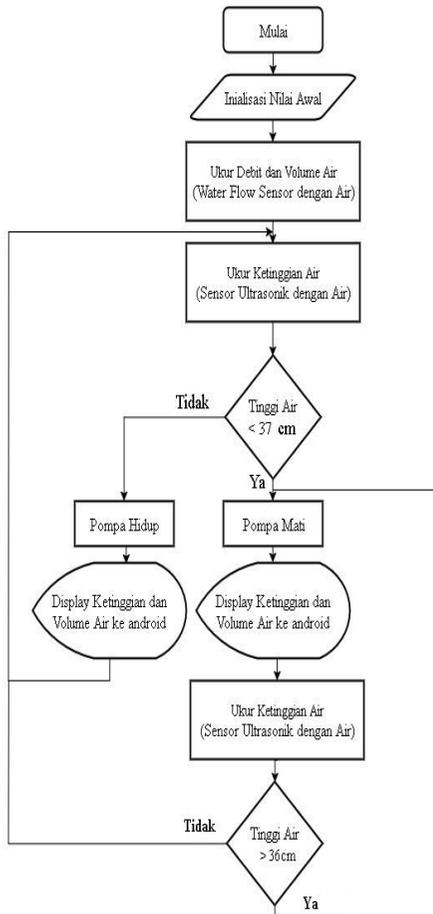
Sistem Tandon air otomatis berbasis Arduino Uno ini terdiri dari dua sensor yaitu *water flow sensor* YF-S201 untuk membaca debit atau volume air pada tandon dan *sensor ultrasonik* HC-SR04 yang berfungsi untuk mendeteksi *level* ketinggian air. Sensor akan membaca debit air yang mengalir pada tandon dan pada saat air mulai terisi maka sensor akan mendeteksi *level* ketinggian air tersebut ketika ketinggian air sudah mencapai batasnya maka *relay* akan bekerja untuk segera mematikan pompa air tersebut secara otomatis.

Pada Gambar 1. terdapat blok diagram Tandon air otomatis dengan sistem *monitoring* melalui android berbasis arduino uno yang bertujuan untuk menjelaskan bagaimana susunan sistem yang dibuat secara keseluruhan.



**Gambar 1.** Blok Diagram Sistem

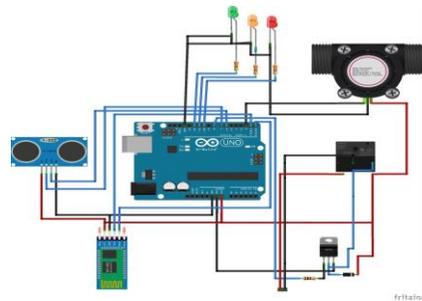
Sistem diawali dengan mulai yang berarti sistem pada alat dihidupkan, sistem melakukan inialisasi awal yang terhubung ke rangkaian *water flow sensor* dan sensor ultrasonik. Setelah itu *water flow sensor* akan membaca debit dan volume air pada tandon atau penampungan air kemudian sensor ultrasonik digunakan untuk mengukur ketinggian *level* air. Pada saat air dalam tandon atau penampungan air kosong maka pompa air akan hidup dan mengisi tandon tersebut. Jika ketinggian air mencapai kurang dari 37cm maka pompa air akan mati dan informasi ketinggian dan *volume* air akan ditampilkan melalui *smartphone* anda yang sistem operasinya berbasis android. Kemudian *sensor* ultrasonik akan terus bekerja jika air dalam tandon kurang dari 37cm maka pompa air akan hidup kembali untuk mengisi tandon air sampai ketinggian 36cm dan informasi akan ditampilkan lagi melalui *smartphone* anda yang sistem operasinya berbasis android. Jadi tandon penampungan air yang digunakan akan selalu bekerja otomatis sebab jika air dalam tandon kurang dari 37cm, maka pompa air akan hidup secara otomatis. Proses alur kerja dari Tandon Air Otomatis dengan sistem *monitoring* melalui android berbasis Arduino Uno dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Flowchart

### Rancangan Alat

Dalam pembuatan Tandon Air Otomatis Dengan Sistem *Monitoring* Melalui Android Berbasis Arduino Uno terdapat rangkaian sistem utama. Rangkaian Utama (Gambar 3) tersebut merupakan suatu rangkaian yang terdapat beberapa bagian diantaranya adalah, Sensor Ultrasonik HC-SR04, *Water Flow Sensor* YF-S201, *Bluetooth Module* HC-05, Mikrokontroler (Arduino Uno), Driver Relay dan Catu Daya. Rangkaian dan Skema sistem utama tersebut dapat dilihat pada gambar 3.

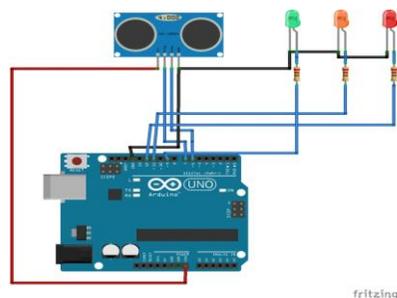


Gambar 3. Rangkaian Sistem Utama

### Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sensor ultrasonik HC-SR04 berfungsi sebagai pendeteksi level ketinggian air. Sinyal yang dipancarkan (*transmitter*) kedalam air kemudian akan merambat sebagai sinyal. Sinyal tersebut kemudian akan dipantulkan dan akan diterima kembali oleh bagian penerima (*receiver*) ultrasonik. Setelah sinyal tersebut sampai di penerima (*receiver*) ultrasonik, kemudian sinyal tersebut akan diproses untuk menghitung jarak level ketinggian air pada penampungan dan rangkaian LED sebagai indikator level ketinggian air.

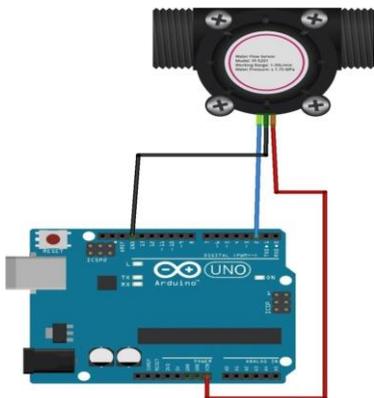
Dapat dilihat pada gambar 4. pada rangkaian sensor ultrasonik terhubung ke pin-pin arduino uno. Pada PD6 terhubung ke *echo* dan PD7 terhubung ke *trigger* pada sensor ultrasonik sedangkan LED 1, 2 dan 3 terhubung ke PD9, PD10 dan PD11.



Gambar 4. Rangkaian Sensor Ultrasonik HC-SR04

### *Water Flow Sensor* YF-S201

*Water flow sensor* YF-S201 berfungsi untuk membaca debit dan volume air pada tandon penampungan air. Sensor ini bekerja dengan cara menghitung putaran sebuah kincir air didalam *flow* meter ini yang otomatis berputar jika ada aliran air yang melewatinya. Dapat dilihat pada gambar 5 terdapat 3 kabel pada *water flow sensor*, untuk warna hitam dihubungkan ke Vin pada arduino sebagai *supply* agar sensor bekerja, untuk kabel warna merah dihubungkan ke GND pada arduino dan kabel warna kuning adalah *output* dari sensor yang dihubungkan ke PD2 pada arduino. Untuk skematik dari rangkaian *water flow sensor* dapat dilihat pada gambar 5.

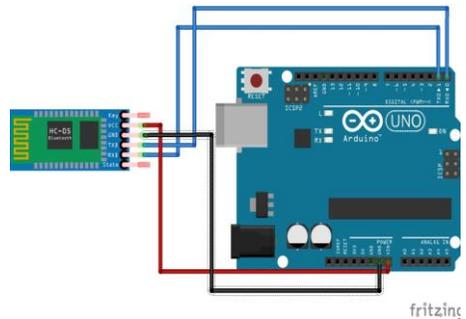


**Gambar 5.** Rangkaian *Water Flow Sensor* YF-S201

### **Bluetooth Module HC-05**

*Bluetooth Module* HC-05 berfungsi sebagai penerima (*receiver*) data ketinggian dan volume air dari arduino dan data yang telah diterima akan ditampilkan di *smartphone* bersistem operasi android. Dapat dilihat pada gambar 6. pin RXD pada modul *bluetooth* terhubung ke TXD pada arduino dan sebaliknya pin TXD pada modul *bluetooth* terhubung ke

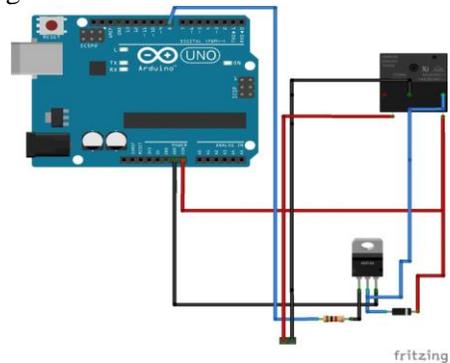
RXD pada arduino. Pin RXD pada modul *bluetooth* HC-05 berfungsi sebagai penerima data yang dikirim ke modul *bluetooth* HC-05, sedangkan pin TXD pada modul *bluetooth* HC-05 berfungsi untuk mengirimkan data dari modul *bluetooth* HC-05 ke arduino uno.



**Gambar 6.** Rangkaian *Bluetooth Module* HC-05

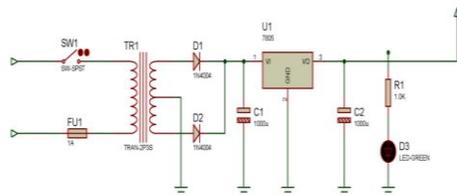
### **Rangkaian Driver Relay**

*Relay* ini berfungsi sebagai saklar elektronik yang dapat menghidupkan/mematikan pompa air. Dapat dilihat pada gambar 7. *relay* yang digunakan adalah *relay* 5V dan digunakan transistor jenis NPN BD139 yang berfungsi untuk mengaktifkan dan menonaktifkan *relay* dan terhubung ke arduino uno seperti terlihat pada gambar 7.



**Gambar 7.** Rangkaian *Driver Relay Rangkaian Catu Daya*

Rangkaian catu daya digunakan transformator yang berfungsi untuk menurunkan tegangan 220 VAC dari PLN menjadi tegangan 12 VDC dan dua buah dioda sebagai penyearah gelombang penuh dan kapasitor 1000 uF/16V untuk memfilter tegangan hasil penyearah dari dioda agar menjadi tegangan *Direct Current* (DC). IC 7805 berfungsi sebagai regulator 5 V dari tegangan masukan sebesar 12 V. Dapat dilihat pada gambar 8. merupakan skema rangkaian catu daya.



**Gambar 8.** Skematik Rangkaian Catu Daya

**Desain Alat**

Desain merupakan perencanaan dalam pembuatan sebuah objek, sistem, komponen atau struktur. Dalam pembuatan alat tandon air otomatis dengan sistem *monitoring* melalui android berbasis arduino uno dibuatlah desain. Gambar 8. adalah ilustrasi atau desain dari alat yang dibuat.



**Gambar 8.** Desain Alat

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04**

Terlihat pada tabel 1. diperhatikan bahwa semakin ketinggian air dekat dengan sensor semakin kecil pula tegangan yang keluar dari sensor ultrasonik HC-SR04, pengujian yang dilakukan menggunakan keluaran 5V dari rangkaian catu daya.

**Tabel 1.** Tabel Pengukuran Tegangan Sensor Ultrasonik HC-SR04

Ketinggian Benda Pada Air (Cm)	Tegangan Masukan (V)	Tegangan Keluaran (V)
46	4.35	4.34
44	4.35	4.34
41	4.35	4.32
38	4.35	4.32
36	4.35	0

Pada tabel 2. dibawah ini untuk mendapatkan nilai selisih *error*, menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Selisih Error} = (\text{Hasil Ukur Benda Ke Air} - \text{Hasil Ukur Sensor})$$

Dan untuk mendapatkan tingkat *persentase* keberhasilan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Keberhasilan} = \left( \frac{\text{Hasil Ukur Benda Ke Air} - \text{Selisih Error}}{\text{Hasil Benda Ukur Ke Air}} \right) \times 100\%$$

Dari tabel hasil pengukuran yang didapat, rata-rata selisih *error* antara hasil yang diukur sensor jarak dengan hasil ukur benda ke air yaitu sebesar 0.8 cm, dengan rata-rata tingkat keberhasilan sebesar 98.088 % yang dapat disimpulkan bahwa hasil akurasi *sensor* jarak sebesar 98.088%.

**Tabel 2.** Tabel Perbandingan Antara Hasil Ukur Sensor dan Hasil

Ukur Benda Ke Air

No	Hasil Ukur Benda	Hasil Ukur Sensor (cm)	Selisih Error	% Keberhasilan
1	47	46	1	97.87
2	44.8	44	0.8	98.21
3	41.8	41	0.8	98.08
4	38.7	38	0.7	98.19
5	36.7	36	0.7	98.09
Rata-Rata			0.8	98.088

**Pengujian Water Flow Sensor YF-S201**

Pengujian ini dilakukan untuk mengukur kerja sistem dalam pengukuran laju aliran air. Untuk dapat menentukan debit air maka digunakanlah rumus Debit ( $v$ ) = Volume ( $V$ ): Waktu ( $s$ ) dapat dilihat pada tabel 3. merupakan hasil pengukuran debit air pada *water flow sensor* YF-S201.

**Tabel 3.** Tabel Pengukuran Debit Air Pada *Water Flow Sensor* YF-S201

No	Volume (Liter)	Waktu (s)	Debit (Liter/Waktu)
1	1	2.5	2.5
2	2	5	10
3	3	7.5	22.5
3	4	10	40
5	5	12.5	62.5

**PENGUJIAN BLUETOOTH MODULE HC-05**

Pengujian *Bluetooth* Modul HC-05 bertujuan untuk mengetahui jarak efektif dari tampilan pada aplikasi *smartphone* berbasis *Bluetooth*. Pengujian dilakukan dengan dua cara, yaitu dengan penghalang dan tanpa

penghalang. Hasil pengujian tertera pada tabel 4.

**Tabel 4.** Data Pengujian *Bluetooth* Module HC-05

Penghalang	Jarak (cm)	Konektivitas	Pembacaan Pada Aplikasi
Tidak Ada	50	Terhubung	Sesuai
Tidak Ada	100	Terhubung	Sesuai
Tidak Ada	500	Terhubung	Sesuai
Tidak Ada	1200	Terhubung	Sesuai
Tidak Ada	1500	Tidak Terhubung	Tidak Sesuai
Ada	50	Terhubung	Sesuai
Ada	100	Terhubung	Sesuai
Ada	500	Terhubung	Sesuai
Ada	1200	Terhubung	Sesuai
Ada	1500	Tidak Terhubung	Tidak Sesuai

**Pengujian LED Indikator**

Data Hasil Pengujian LED Indikator dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Pengujian LED Indikator

Keterangan	LED Merah	LED Kuning	LED Hijau
Ketinggian < 48 cm	Mati	Mati	Nyala
Ketinggian < 42 cm	Mati	Nyala	Nyala
Ketinggian < 37 cm	Nyala	Nyala	Nyala

## Implementasi Alat

Setelah melakukan pengukuran dan pengujian pada alat. Maka hal yang dijadikan kriteria yang perlu di uji menurut peneliti adalah implementasi alat pada berbagai bidang kehidupan. Hasil penelitian mempunyai implementasi pada beberapa aspek dan bidang kehidupan yang berbeda-beda, yaitu:

### **Bidang Keteknikan**

Dalam penelitian pembuatan alat Tandon Air Otomatis dengan Sistem Monitoring melalui Android Berbasis Arduino Uno merupakan salah satu pengembangan dan penerapan aplikasi dari teknologi keteknikan elektronika yang belakangan ini berkembang pesat aplikasinya dan juga pengembangan kemampuan ditiap bidangnya. Dari pembuatan alat ini diharapkan bidang keteknikan elektronika agar dapat mencapai pengembangan yang terus menerus.

### **Bidang Ekonomi**

Bidang ekonomi menjadi bidang implementasi yang sangat potensial dalam pengembangan alat ini karena dapat terus dikembangkan mengikuti perkembangan teknologi yang terus-menerus semakin berkembang.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### **Kesimpulan**

Tandon Air Otomatis Dengan Sistem Monitoring Melalui Android Berbasis Arduino Uno dirancang dengan 5 tahapan yaitu:

- a. Melakukan *Study Literature* dari Buku dan Internet (Tahap 1)  
Melihat sistem tandon air otomatis yang sebelumnya menggunakan sistem pelampung dan sistem *level switch* yang masih menggunakan cara manual untuk mengatur

ketinggian air pada tandon dan tidak adanya pengontrolan langsung. Maka untuk meminimalisir kesalahan dibuat sistem tandon air otomatis berbasis arduino dan digunakan android sebagai pemantau langsung tandon penampungan air;

- b. Perancangan Alat (Tahap 2)  
Dengan membuat desain alat dan membuat program melalui bantuan *software* yang berada di PC;
- c. Simulasi Alat (Tahap 3)  
Mensimulasikan *program* yang telah dibuat melalui *software* yang berada di PC;
- d. Uji Coba Alat (Tahap 4)  
Mencoba alat secara langsung berupa *hardware*;
- e. Pengecekan dan Perbaikan Alat (Tahap 5)  
Melakukan pengecekan dan perbaikan alat apabila alat tidak sesuai dengan perencanaan.

Tandon Air Otomatis dengan sistem monitoring melalui android berbasis Arduino Uno telah diuji dan mendapatkan hasil sebagai berikut:

- a. Sensor ultrasonik akan mendeteksi level ketinggian air pada tandon penampungan air kemudian jika *level* ketinggian air sudah mencapai batasnya maka *relay* akan bekerja untuk mematikan pompa air dan jarak pada ketinggian air akan ditampilkan melalui android;
- b. *Water flow sensor* akan memaca debit air pada tandon penampungan air sehingga *volume* air dalam tandon akan diketahui dan ditampilkan melalui android;
- c. *Sensor* akan selalu bekerja mendeteksi ketinggian air, jika

ketinggian air tidak sesuai dengan tandon penampungan air maka pompa air akan terus menyala, ketika ketinggian air sudah mencapai batas maka pompa air akan mati yang telah dikendalikan oleh *relay*.

### Saran

Bedasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh beberapa hal yang dapat dijadikan saran unruk pengembangan lebih lanjut yaitu :

1. Alat pengontrol ketinggian *level* air ini sebaiknya dapat dikembangkan untuk pengontrolan air selain pada tandon.
2. Agar dilakukan pengembangan alat yang menggunakan *sensor* ultrasonik untuk digunakan sebagai alat pengatur jarak yang lain.

### DAFTAR RUJUKAN

ARIEF, Ulfah Meidiaty . 2013. Pengujian Sensor Utrasonik PING Untuk Pengukuran Level Ketinggian Dan Volume Air. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/eduel/article/view/1895>. Di Akses pada 15 Januari 2016 11:15 (WIB)

Arduino. 2016. Beginning Arduino. [Online] Tersedia: [www.arduino.cc](http://www.arduino.cc)

Budiarso, Zuly . 2011. Sistem Monitoring Tingkat Ketinggian Air Bendungan Berbasis Mikrokontroler. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/eduel/article/view/1895>. Di Unduh pada 15 Januari 2017

Buku Panduan Penyusunan Tugas Akhir, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta, 2015.

Ilmu.Sugiharto, Agus. 2002. Penerapan Dasar Tranduser dan Sensor. Yogyakarta: Kanisius

Itead Studio. 2010. *HC-05 Bluetooth Module*. ITEAD STUDIO.

Pranoto, Sudjadi. 2011. PENGUKUR VOLUME ZAT CAIR MENGGUNAKAN GELOMBANG ULTRASONIK BERBASIS MIKROKONTROLER AT89S51. <http://eprints.undip.ac.id/25351/>. Di Unduh Pada 20 Juli 2017.

Rianto, Heru. 2010. Pengaman Parkir Mobil menggunakan sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler. [Skripsi]. Semarang: Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.

*Sensors and Sensors Module*. 2015. YF-S201 *Water Flow Sensor*.