

# PERANCANGAN SISTEM PENANGGULANGAN AIR PASANG DAN AIR SURUT PADA KOLAM IKAN MENGUNAKAN SENSOR ULTRASONIC BERBASIS ARDUINO UNO

**Hari Pratama Barus, Asran, Andik Bintoro**

*Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh  
Jalan Batam No. 06 PO.BOX 141 Lhokseumawe  
Email: [andik@unimal.ac.id](mailto:andik@unimal.ac.id)*

**Abstrak**— Permasalahan air pasang dan air surut dikalangan masyarakat dan para peternak ikan dikolam sudah sering terjadi di Indonesia. Faktor penyebab terjadinya air pasang dan air surut pada kolam ialah salah satunya faktor gejala alam, contohnya jikalau air pasang yang berlebihan terjadi karena curah hujan yang tinggi dan jikalau air surut dikarenakan musim kemarau. Dalam penelitian ini arduino uno berfungsi sebagai mikrokontroler, sensor ultrasonic hc-sr04 menjadi sensor utama, dan pompa air sebagai alat untuk mengalirkan air kolam pada alat antisipasi banjir. Untuk kondisi air pasang ketinggian air yang didapat untuk membuang air setinggi 2 cm - 9 cm pompa membutuhkan waktu selama 40 detik, 20 secon untuk membuang air dari dalam wadah dengan jumlah volume air sebanyak 2,6 liter dan status pompa yang bekerja untuk membuang ialah pompa pasang (pompa 2). Untuk kondisi air normal, pengujian dilakukan secara manual akibat tidak ada pompa yang hidup (bekerja) dikarenakan kondisi air dalam keadaan normal. Tetapi dalam kondisi tersebut, sensor ultrasonic tetap bekerja mendeteksi ketinggian air. Untuk kategori air surut dimulai dari 30 cm hingga 20 cm, pompa air membutuhkan waktu selama 50 detik, 08 second untuk dapat mengisi air hingga kebatas normal dengan hasil sebanyak 3,25 milliliter air.

**Kata Kunci**—*Arduino uno, Sensor ultrasonic, Pompa air*

## I. PENDAHULUAN

Masalah banjir belum juga terselesaikan di Indonesia, salah satunya di kota Jakarta, Jakarta ialah kota yang paling sering terendam banjir di seluruh propinsi di Indonesia. Sejumlah akses jalanan di Jakarta pun sempat terputus karena banjir yang besar. Air setinggi 20 hingga beberapa centi meter menggenangi jalanan Ibu Kota. Banjir pun tak pilih-pilih lokasi, mulai dari daerah perkampungan hingga kompleks istana Kepresidenan[1].

Pada penelitian Heki Apriyanto mahasiswa Politeknik Palcomtech Palembang membuat sebuah

alat yang mampu mendeteksi volume ketinggian air, dan alat tersebut juga dapat mengendalikan pintu air secara otomatis. Penelitian tersebut bertujuan untuk membangun sistem pintu air otomatis membuka ataupun menutup pintu berdasarkan ketinggian air pada bendungan yang sebelumnya masih bersifat konvensional atau masih menggunakan tenaga manusia. Pintu air yang bersifat konvensional dinilai kurang efektif, mengingat curah hujan yang cukup tinggi disertai sulitnya memperkirakan ketinggian air yang selalu berubah-ubah, selain faktor tersebut ketinggian air pada suatu bendungan dipengaruhi juga oleh banjir kiriman didaerah lain.

Metode penelitian yang digunakan dengan menggunakan pengumpulan data dan pengembangan perangkat yang terdiri dari perencanaan, analisis, perancangan dan implementasi, dimana dalam analisis menggunakan analisis SWOT untuk menilai layak atau tidaknya rancangan ini diterapkan. Hasil yang diharapkan adalah terwujudnya pintu air otomatis untuk meringankan manusia dalam menjalankan tugas serta membuat sistem yang berjalan dengan lebih efisien.

Rancang bangun pintu air otomatis ini menggunakan mikrokontroler arduino uno dan nano sebagai alat pemroses, serta dilengkapi dengan sensor ultrasonik, *water level float switch* sensor, LCD, motor servo. *Water level float switch* sensor yang berfungsi untuk memutar motor servo untuk mengangkat atau menurunkan pintu air sesuai batas ketinggian air. Hasil yang diharapkan adalah terciptanya sistem pintu air otomatis pada suatu bendungan dan dapat mengurangi kelalaian manusia dalam bertugas mengingat sulitnya memperkirakan ketinggian air yang selalu berubah-ubah dalam waktu tertentu [2].

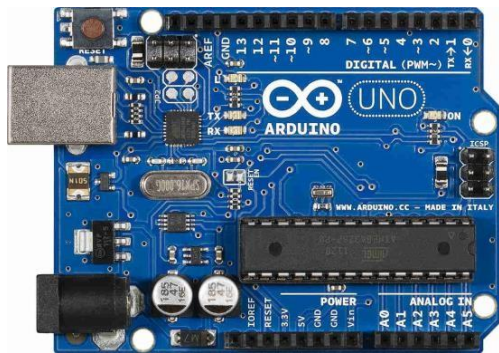
Data di atas memberikan sebuah peluang yang sangat potensial untuk menciptakan suatu alat yang mampu mengatasi problematika tersebut. Sistem penanggulangan air pasang dan air surut menggunakan sensor ultrasonik berbasis arduino merupakan suatu

alat inovatif yang mampu mengatasi permasalahan tersebut.

## II. DASAR TEORI

### A. Arduino

Arduino UNO adalah sebuah papan mikrokontroler yang didasarkan pada ATmega328. Arduino UNO mempunyai 14 pin digital *input* dan *output*, 6 di antaranya dapat digunakan sebagai output PWM, yaitu pada pin 11, 10, 9, 6, 5 dan 3 dengan resolusi 8 bit. Arduino UNO juga memiliki 6 pin input analog, yaitu pada pin A0 - A5 dengan resolusi 10 bit, sebuah osilator kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah power jack, sebuah ICSP header, dan sebuah tombol reset. Arduino UNO memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler, mudah menghubungkannya ke sebuah komputer dengan sebuah kabel USB atau mensuplaynya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya[3].



Gambar 2.1. Arduino UNO ATmega 328 [3]

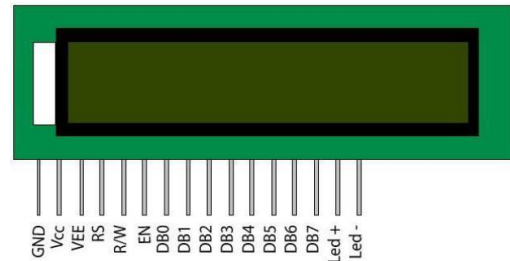
Tabel 2.1. Spesifikasi Arduino UNO [3]

Mikrokontroler	ATmega328
Tegangan kerja	5V ( <i>depending on model</i> )
Input tegangan	5 - 12 V (5V model)
Pin digital I/O	14 (6 diantaranya digunakan sebagai output PWM dengan resolusi 8 bit)
Pin Analog Input	6 (A0-A5) dengan resolusi 10 bit
Arus DC tiap pin	50 Ma
Flash Memory	32 kB (0.5 kB digunakan sebagai <i>bootloader</i> )
SRAM	2 kB
EEPROM	1 kB
Clock Speed	16 MHz

### B. Liquid Crystal Display (LCD) 16x2

*Liquid Crystal Display* (LCD) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD sudah digunakan diberbagai bidang misalnya alal-alat elektronik seperti televisi, kalkulator, atau pun layar komputer. LCD yang digunakan ialah LCD dot matrik dengan jumlah

karakter 16 x 2. LCD 16x2 dapat menampilkan sebanyak 32 karakter yang terdiri dari dua baris dan tiap baris dapat menampilkan 16 karakter. LCD sangat berfungsi sebagai penampil yang nantinya akan digunakan untuk menampilkan status kerja alat .



Gambar 2.2. *Liquid Display Cristal* (LCD) [4]

Tabel 2.2. Spesifikasi Pin LCD 16x2 [4]

Pin No	Fungsi	Nama
1	Ground (0V)	Ground
2	Supply voltage; 5V (4.7V – 5.3V)	Vcc
3	Pengatur kontras dengan komponen tambahan resistor variabel	VEE
4	Memilih perintah mendaftar ketika rendah dan data mendaftar ketika tinggi	Register Select
5	Rendah untuk menulis ke register ; Tinggi untuk membaca dari register	Read/write
6	Mengirimkan data ke pin data saat tinggi untuk pulsa rendah diberikan	Enable
7	8-bit data pins	DB0
8		DB1
9		DB2
10		DB3
11		DB4
12		DB5
13		DB6
14		DB7
15	<i>Backlight</i> VCC (5V)	Led+
16	<i>Backlight</i> Ground (0V)	Led-

### C. Pompa Air

Pompa air adalah alat yang digunakan untuk memindahkan cairan (*fluida*) dari suatu tempat ke tempat yang lain, melalui media pipa (saluran) dengan cara menambahkan energi pada cairan yang dipindahkan dan berlangsung terus menerus. Pompa beroperasi dengan prinsip membuat perbedaan tekanan antara bagian hisap (*suction*) dan bagian tekan (*discharge*). Perbedaan tekanan tersebut dihasilkan dari sebuah mekanisme misalkan putaran roda impeler yang membuat keadaan sisi hisap nyaris vakum. Perbedaan tekanan inilah yang mengisap

cairan sehingga dapat berpindah dari suatu reservoir ke tempat lain. Pada jaman modern ini, posisi pompa menduduki tempat yang sangat penting bagi kehidupan manusia.

Untuk memenuhi kebutuhan air sehari-hari dalam sebuah rumah, biasanya kita membutuhkan minimal 1 buah pompa air untuk mendistribusi air dari sumber ke seluruh titik air (sumber air dapat berupa sumur atau penampungan air di bawah). Untuk memudahkan konsumsi air, biasanya kita membangun tower air dengan ketinggian tertentu. Dalam kondisi ini kita menghisap air dari sumber air di bawah dengan pompa untuk disimpan pada tower air (toran). Selanjutnya dengan tower air, kita memanfaatkan gaya gravitasi bumi untuk membuat air mengalir melalui pipa tanpa perlu bantuan pompa lagi [4].

Ada beberapa jenis pompa air yang bisa kita dapati yaitu, pompa internal dan pompa eksternal. Akan tetapi disini penulis hanya menggunakan dan membahas mengenai pompa internal saja.

#### A. Pompa Internal

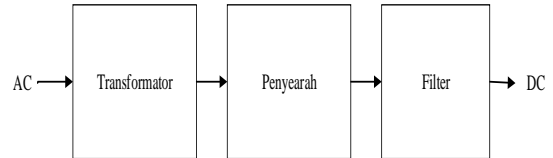
Pompa jenis ini harus selalu berada didalam air, karena pompa seperti ini akan menciptakan panas yang cukup tinggi dan memerlukan air untuk mendinginkan motornya. Keuntungan dari pompa internal adalah harganya yang relatif murah [4].



Gambar 2.3. Bentuk Fisik Pompa Air Internal [4]

#### D. Catu Daya

Catu daya merupakan suatu rangkaian yang paling penting dari sistem elektronika. Ada dua sumber catu daya yaitu sumber AC (*alternating current*) dan sumber DC (*direct current*). Sumber AC yaitu sumber tegangan bolak-balik, sedangkan sumber tegangan DC merupakan sumber tegangan searah. Perangkat elektronik mestinya dicatu oleh suplay arus searah DC yang stabil agar berjalan dengan baik. Baterai atau accu adalah sumber catu daya DC yang paling banyak. Namun untuk aplikasi yang membutuhkan catu daya yang lebih besar, sumber baterai tidak cukup. Sumber catu daya yang besar adalah sumber bolak-balik AC dari PLN. Untuk itu diperlukan suatu perangkat catu daya yang dapat mengubah arus AC menjadi DC.



Gambar 2.4. Blok Diagram Catu Daya [5]

Pada rangkaian catu daya digunakan transformator yang berfungsi untuk menurunkan tegangan 220 V dari jala-jala PLN menjadi tegangan 12 V dan dua buah dioda sebagai penyearah gelombang penuh dan kapasitor 1000 uF/16 V 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. IC 7805 memiliki tiga buah pin yaitu:

Tabel 2.3. Pin Pada IC 7805

#### E. Sensor Ultrasonic

No	PIN	FUNGSI
1	Pin 1	Sebagai <i>Input</i> atau masukan tegangan DC
2	Pin 2	Sebagai <i>input</i> atau masukan Negatif ( <i>ground</i> )
3	Pin 3	Sebagai <i>output</i> atau keluaran tegangan

Sensor jarak yang digunakan pada penelitian ini adalah modul sensor ultrasonic HC-SR04. Sensor ultrasonic merupakan sensor yang siap pakai, satu alat yang berfungsi sebagai pengirim, penerima, dan pengontrol gelombang ultrasonic. Sensor ini bekerja pada tegangan 5V dengan kuat arus listrik 15 mA. Rentang jarak yang dapat diukur yaitu 2 cm sampai 400 cm [6]



Gambar 2.5 Sensor Ultrasonic [5]

Pada Gambar 2.5 Sensor ultrasonic terdapat 4 buah pin, yaitu pin *Vcc*, *Gnd*, *trigger* dan pin *echo*. Pin *Vcc* untuk listrik positif dan *Gnd* untuk *ground*-nya. Pin *Trigger* untuk trigger keluarannya sinyal dari sensor dan pin *Echo* untuk menangkap sinyal

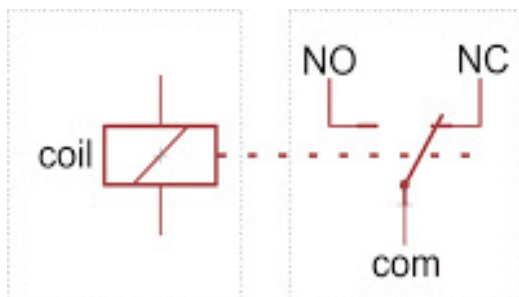
pantul dari benda. Pin *echo* dihubungkan dengan pin 13 pada perangkat arduino uno sedangkan pin *trigger* dihubungkan dengan pin 12.

#### F. Modul Relay

Reley adalah modul relay komponen elektronika berupa saklar elektronik yang digerakkan oleh arus listrik. Secara prinsip, reley merupakan tuas saklar dengan lilitan kawat pada batang besi (*solenoid*) didekatnya, ketika *solenoid* dialiri arus listrik, tuas akan tertarik karena adanya gaya magnet yang terjadi pada *solenoid* sehingga kontak saklar akan menutup.

Pada saat arus dihentikan, gaya magnet akan hilang, tuas akan kembali ke posisi semula dan kontak saklar kembali terbuka. Relay biasanya digunakan untuk menggerakkan arus/tegangan yang besar. Ilustrasinya begini, kita punya sebuah LAMPU neon atau pijar dan POMPA listrik, untuk aplikasi rumahan mungkin 2 barang itu yang sering kita lihat. Ceritanya kedua barang tersebut ingin kita kendalikan dengan menggunakan microcontroller, baik itu berdasarkan *timing* (lampu harus nyala ketika malam tiba), atau sensor, atau dikendalikan via *smartphone*. Nah karena level tegangan microcontroller itu menggunakan level tegangan TTL (5 vdc) dan di beberapa micro keluaran anyar bahkan menggunakan level tegangan CMOS (3.3 vdc), jadi tidak mungkin dan tidak bisa digunakan langsung untuk mengendalikan lampu atau pompa yang level tegangannya 220 vac. Untuk menggabungkan kedua alat yang berbeda level tegangan tersebut digunakanlah Relay Ini bertujuan untuk mengantisipasi sentakan listrik yang terjadi pada saat relay berganti posisi dari on ke *off* agar tidak merusak komponen di sekitarnya.

Penggunaan relay perlu memperhatikan tegangan pengontrolnya serta kekuatan relay *men-switch* arus/tegangan. Biasanya ukurannya tertera pada *body relay*. Misalnya relay 5 Volt DC / 4 Ampere 220V, artinya tegangan yang diperlukan sebagai pengontrolnya adalah 5 Volt DC dan mampu *men-switch* arus listrik (maksimal) sebesar 4 ampere pada tegangan 220 Volt. Sebaiknya relay difungsikan 80% saja dari kemampuan maksimalnya agar aman, lebih rendah lagi lebih aman. Nah relay ini terdiri dari dua bagian loh, kontak/saklar dan *coil*/lilitan. Agar lebih jelas bisa dilihat dari Gambar 2.6.



Gambar 2.6. Simbol Relay [5]

Pada Gambar 2.6 menjelaskan bahwa untuk posisi disebelah kiri adalah *coil* alias lilitan dan posisi disebelah kanan adalah saklar SPDT (*single pole double throw*). Saklar SPDT punya dua kondisi, NO (*normally open*) dan NC (*normally close*). Jika coil dihubungkan dengan *power supply* maka *switch* yang tadinya menghubungkan "com" dengan "NC" menjadi "com" dengan "NO" [5].

### III. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Pada pembahasan bab ini, akan dilakukan pengujian serta pengamatan yang bertujuan untuk mendapatkan data-data yang berkaitan dengan sistemantisipasi air pasang dan surut, sekaligus kontrol yang digunakan pada penelitian ini. Pengujian dilakukan dengan memberikan perubahan pada jarak yang diuji pada sensor tersebut. Data pada hasil pengujian yang diperoleh nantinya akan dianalisa untuk dijadikan acuan dalam mengambil kesimpulan. Sehingga dapat diketahui karakteristik kehandalan dan kecepatan eksekusi dari alat yang dibuat, serta untuk mengetahui kelemahannya. Sehingga dapat disimpulkan apakah alat yang telah dibuat dapat menjalankan sistem kerja secara benar dan sesuai dengan kriteria yang akan diinginkan.

#### A. Pengujian Jarak Sensor Ultrasonic HC-SR04

##### 1. Pengujian Untuk Ketinggian Air Pasang, Air Normal, & Air Surut

Pada pengujian kali ini, Penulis akan membahas tentang kondisi dimana sensor ultrasonic mendeteksi ketinggian air dalam keadaan Pasang, normal, dan surut. Tujuan penulis melakukan pengujian tersebut ialah guna mengetahui bagaimana karakteristik dari alat yang telah dibuat, apakah alat tersebut berfungsi pada saat kondisi air dalam ketiga kategori tersebut.

Untuk kategori air pasang, jarak yang digunakan ialah mulai dari 9 cm, 8cm, 7cm hingga 2cm dari ujung sensor. Untuk kondisi air pasang pompa yang bekerja ialah pompa 2 dengan kode R2 (reley 2). Pompa 2 (pompa pasang) akan membuang air yang ada didalam wadah (kolam) menuju keluar wadah apabila sensor ultrasonic mendeteksi ketinggian air diatas batas normal. Pompa pasang akan berhenti bekerja ketika sensor mendeteksi air dengan jarak 10 cm dari ujung sensor dan bekerja kembali apabila air naik (pasang) sejauh 9 cm dari ujung sensor.



Gambar 3.1. Tampilan Kondisi Air Pasang

Dapat dilihat pada Gambar 3.1 diatas menampilkan LCD dengan menulis jarak dan status kedua pompa, untuk kategori air naik pompa yang bekerja ialah pompa 2 dengan kode R2 (reley 2). Pompa 2 (pompa pasang) akan membuang air yang ada didalam wadah (kolam) menuju keluar wadah. Pompa banjir akan berhenti bekerja ketika sensor mendeteksi air dengan jarak 10 cm dari ujung sensor dan bekerja kembali apabila air naik (pasang) menyentuh angka 9 cm.

Titik tengah untuk ketinggian air dalam keadaan normal disini ialah sejauh 10 cm – 20 cm dari ujung sensor ultrasonic. Didalam kondisi tersebut, tidak ada pompa yang bekerja karena air masih dalam batas yang normal. Pada tampilan LCD, jarak dan status pompa akan ditampilkan berbentuk R1 dan R2. R1 (reley 1) dihubungkan langsung ke pompa 1 (Surut). R2 (reley2) dihubungkan langsung ke pompa 2 (Pasang).

dengan kode R1 (reley 1). Pompa 1 (pompa surut) akan mengisi air yang ada didalam wadah (kolam) dari bak persediaan air. Pompa surut akan berhenti bekerja apabila sensor ultrasonic mendeteksi ketinggian air dengan jarak 20 cm dari ujung sensor dan bekerja kembali apabila air naik (pasang) menyentuh angka 23 cm.



Gambar 3.2. Tampilan Kondisi Air Normal

Pada gambar 3.2 menunjukkan posisi dimana air dalam keadaan normal, pompa 1 (surut) dan pompa 2 (pasang) belum bekerja dikarenakan sensor ultrasonic mendeteksi tidak ada tanda-tanda bahaya pada air.

Untuk melakukan pengujian ketinggian air surut (air turun) kali ini akan dibahas tentang kondisi dimana sensor ultasonic mendeteksi kondisi air dalam keadaan surut (air turun) atau bisa disebut juga dengan kondisi bahaya. Untuk kategori air surut penulis melakukan pengujian dengan jarak mulai dari 30 cm, 29 cm, hingga ke 20 cm, dan pompa yang bekerja ialah pompa 1 (pompa surut).



Gambar 3.3. Tampilan Kondisi Air Surut

Gambar 3.3 diatas menampilkan LCD dengan menulis jarak dan status kedua pompa, untuk kategori air surut pompa yang bekerja ialah pompa 1

Tabel 4.1. Data Pengujian Alat Untuk Ketiga Jenis Kondisi Air Pada Wadah Ember

No	Waktu (second)	Jarak air dari ujung sensor (cm)	Status pompa		Volume air (Mililiter)
			1 (surut)	2 (pasang)	
1	00:05.2	2 cm	Off	On	0,32
2	00:10.4	3 cm	Off	On	0,65
3	00:15.8	4 cm	Off	On	0,97
4	00:20.10	5 cm	Off	On	1,30
5	00:25.12	6 cm	Off	On	1,62
6	00:30.14	7 cm	Off	On	1,95
7	00:35.16	8 cm	Off	On	2,27
8	00:40.20	9 cm	Off	On	2,60
9	00:00	10 cm	Off	Off	0
10	00:00	11 cm	Off	Off	0
11	00:00	12 cm	Off	Off	0
12	00:00	13 cm	Off	Off	0
13	00:00	14 cm	Off	Off	0
14	00:00	15 cm	Off	Off	0
15	00:00	16 cm	Off	Off	0
16	00:00	17 cm	Off	Off	0
17	00:00	18 cm	Off	Off	0
18	00:00	19 cm	Off	Off	0
19	00:00	20 cm	Off	Off	0
20	00:50.80	21 cm	On	Off	3,25
21	00:45.60	22 cm	On	Off	2,92
22	00:40.54	23 cm	On	Off	2,60
23	00:35.47	24 cm	On	Off	2,27
24	00:30.42	25 cm	On	Off	1,95
25	00:25.36	26 cm	On	Off	1,62
26	00:20.30	27 cm	On	Off	1,30
27	00:15.25	28 cm	On	Off	0,97
28	00:10.20	29 cm	On	Off	0,65
29	00:05.10	30 cm	On	Off	0,32

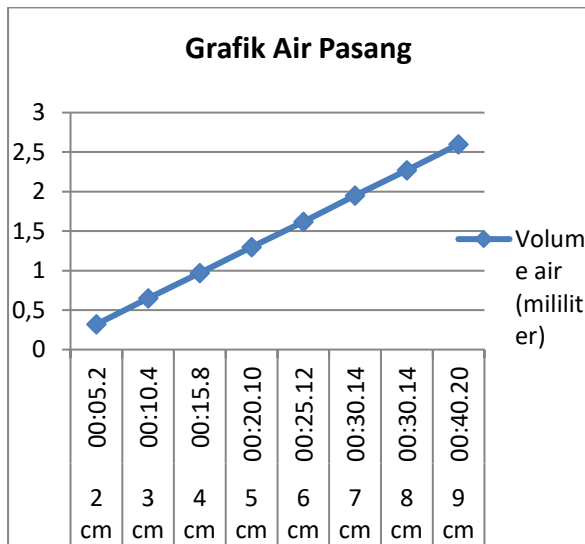
Tabel 3.1 menampilkan data secara keseluruhan pada pengujian alat dan kinerja dari pompa air untuk ketiga jenis ketinggian air. Pada pengujian ini wadah yang digunakan untuk melakukan pengujian ialah wadah tabung berukuran 17,5 liter atau setara dengan 0,0175 m<sup>3</sup>. Untuk kategori pertama dilakukan pada air pasang, jaraknya dimulai dari 2 cm, 3 cm hingga ke 9 cm dari ujung sensor ultrasonic. Untuk kategori kedua pada air normal jaraknya dimulai dari 10 cm, 11 cm, hingga ke jarak 20 cm dari ujung sensor. Sedangkan untuk kategori ketiga, pada air surut jaraknya dimulai dari 21 cm, 22 cm hingga ke 30 cm dari ujung sensor.

Pada Tabel 3.1 tersebut dapat dilihat pada pengujian pertama untuk kondisi air pasang ketinggian air yang didapat untuk membuang air setinggi 2 cm - 9 cm pompa membutuhkan waktu selama 40 detik, 20 secon untuk membuang air dari dalam wadah dengan jumlah volume air sebanyak 2,6 liter dan status pompa yang bekerja untuk membuang ialah pompa pasang (pompa 2). Pada pengujian kedua untuk kondisi air normal, pengujian dilakukan secara

manual akibat tidak ada pompa yang hidup (bekerja) dikarenakan kondisi air dalam keadaan normal. Tetapi dalam kondisi tersebut, sensor ultrasonic tetap bekerja mendeteksi ketinggian air.

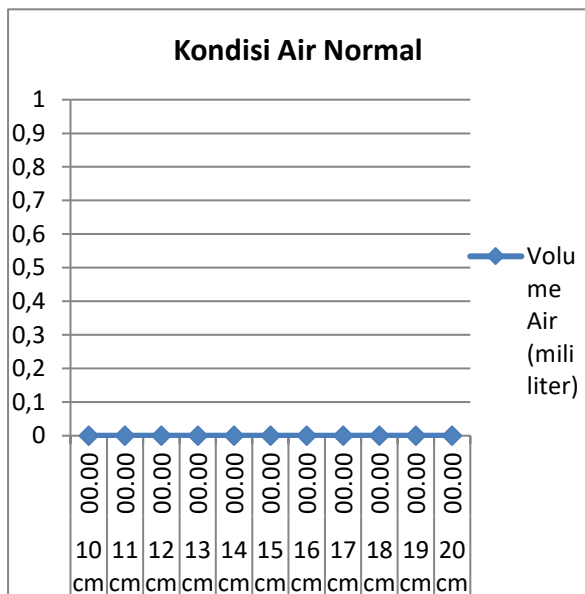
Sedangkan pada pengujian ketiga untuk kategori air surut dapat dilihat data pada Tabel 4.1 diatas menunjukkan jarak yang uji mulai dari 30 cm hingga ke jarak 20 cm, tujuan dari penulis melakukan jarak tersebut ialah karena disini penulis ingin menguji seberapa lama waktu pompa untuk membuang air yang ada didalam wadah ember tersebut dengan ketinggian yang sudah ditetapkan.

Dalam melakukan pengujian, hasil pengujian juga ditampilkan kedalam bentuk grafik garis. Pada grafik garis tersebut terdapat ketinggian volume air pada saat pengujian.



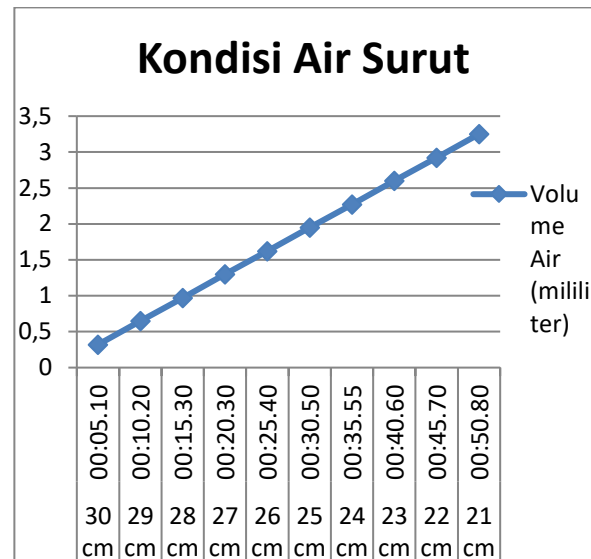
Gambar 3.4. Grafik Air Pasang

Dilihat dari gambar 3.4 menampilkan grafik garis untuk pengujian kinerja pompa terhadap air pasang. Pada grafik tersebut dapat dilihat untuk melakukan pembuangan air dengan jarak 2 cm – 9 cm membutuhkan waktu selama 00:40.20 (40 detik, 20 second) dan hasil yang didapatkan ialah sebanyak 2,60 mililiter air.



Gambar 3.5 Grafik Air Normal

Dilihat dari gambar 3.5 diatas menampilkan grafik garis untuk kondisi air normal. Pada pengujian kondisi air normal, tidak ada pompa yang bekerja dikarenakan sensor ultrasonic mendeteksi ketinggian air sudah masuk dalam kategori normal, jadi karena hal tersebut penulis melakukan pengujian secara manual (tampa kinerja pompa).



Gambar 3.6. Grafik Air Surut

Dilihat dari Gambar 3.6 menampilkan grafik garis mengenai kondisi air surut yang didapat pada saat melakukan pengujian kinerja sensor dan kinerja pompa air. Pada grafik tersebut, dapat dilihat untuk melakukan pengisian air yang dimulai dari jarak 30 cm sampai ke jarak 21 cm membutuhkan waktu selama 00:50.08 secon ( 50 detik, 08 second), dan hasil yang didapat ialah sebanyak 3,25 mililiter air. Maksud dari jarak 30 cm – 20 cm ialah dikarenakan posisi tersebut sedang dalam keadaan air surut, jadi karna itu pompa air mengisi wadah ember hingga kebatas ketinggian air normal yaitu 20 cm dan pada saat ketinggian air memasuki jarak 20 cm dari ujung sensor maka tidak ada lagi pompa yang bekerja dikarenakan sensor sudah mendeteksi kondisi air sudah normal.

## B. Pengujian Pengaruh *Obstacle* Terhadap Sensor Ultrasonic HC-SR04

Pengujian pengaruh benda (*obstacle*) terhadap sensor ultrasonic hc-sr04 dilakukan guna mengetahui apa pengaruh benda (*obstacle*) tersebut terhadap sistem kerja sensor ultrasonic hc-sr04 dan bagaimana cara untuk penanggulangan masalah yang terjadi. Adapun benda (*obstacle*) yang akan dibuat dalam penelitian pengujian tersebut ialah jenis sampah plastik dan sampah kayu. Maksud dan tujuan dari pengujian sampah plastik dan kayu tersebut ialah dikarenakan kedua benda tersebut sangat sering dijumpai disebuah kolam, justru karena itu penulis melakukan penelitian guna mengetahui dan membuat cara untuk mengantisipasi hal tersebut.

### 1. Pengujian Sensor Terhadap Sampah Plastik

Pengujian sensor ultrasonic hc-sr04 terhadap sampah plastik dilakukan guna mengetahui apakah sampah plastik berpengaruh terhadap sensor ultrasonic hc-sr04. Adapun jarak atau kondisi yang akan diuji dalam pengujian kali ini ialah kondisi air dalam keadaan normal. Tujuan penulis melakukan

pengujian seperti hal tersebut ialah agar mengetahui bagaimana cara untuk penanggulangan yang baik dan benar dalam masalah tersebut.



Gambar 3.7 Pengujian Sensor Ultrasonic HC-SR04 Terhadap Sampah Pelastik

Pada gambar 3.7 menampilkan bagaimana cara untuk melakukan pengujian sensor ultrasonic hc-sr04 terhadap sampah pelastik.

Tabel 3.2. Data pengujian sampah pelastik terhadap sensor ultrasonic HC-SR04

No	Jarak (cm)	Status		Hasil (Berpengaruh / Tidak)
		R1 / Pompa surut ( <i>On / Off</i> )	R2 / Pompa Pasang ( <i>On / Off</i> )	
1	9 cm	<i>Off</i>	<i>On</i>	Tidak
2	10 cm	<i>Off</i>	<i>On</i>	Berpengaruh
3	11 cm	<i>Off</i>	<i>On</i>	Berpengaruh
4	12 cm	<i>Off</i>	<i>Off</i>	Tidak
5	13 cm	<i>Off</i>	<i>Off</i>	Tidak
6	14 cm	<i>Off</i>	<i>Off</i>	Tidak
7	15 cm	<i>Off</i>	<i>Off</i>	Tidak
8	16 cm	<i>Off</i>	<i>Off</i>	Tidak
9	17 cm	<i>Off</i>	<i>Off</i>	Tidak
10	18 cm	<i>Off</i>	<i>Off</i>	Tidak
11	19 cm	<i>Off</i>	<i>Off</i>	Tidak
12	20 cm	<i>Off</i>	<i>Off</i>	Berpengaruh
13	21 cm	<i>Off</i>	<i>Off</i>	Berpengaruh
14	22 cm	<i>Off</i>	<i>Off</i>	Tidak
15	23 cm	<i>On</i>	<i>Off</i>	Tidak
16	24 cm	<i>On</i>	<i>Off</i>	Tidak
17	25 cm	<i>On</i>	<i>Off</i>	Tidak
18	26 cm	<i>On</i>	<i>Off</i>	Tidak
19	27 cm	<i>On</i>	<i>Off</i>	Tidak

Tabel 3.2 menyatakan bahwa sampah pelastik berpengaruh pada sistem kerja dari sensor ultrasonic hc-sr04, dikarenakan sifat karakteristik dari sensor ultrasonic hc-sr04 tersebut ialah membaca semua benda (*obstacle*) yang ada dihadapannya. Pada

tabel 3.2 menampilkan data untuk jarak 9 cm dengan hasil tidak berpengaruh dikarenakan jarak air pada sensor ultrasonic termasuk kategori air pasang (air naik) jadi karena hal tersebut pompa pasang memang semestinya dalam posisi bekerja (*On*). Berbeda dengan jarak 10 cm dan 11 cm yang menunjukkan hasil berpengaruh dikarenakan pada jarak tersebut sudah termasuk dalam kategori air normal, untuk karena itu kedua pompa seharusnya dalam kondisi mati (*Off*). Untuk jarak 12 cm sampai dengan jarak 19 cm keberadaan sampah pelastik tidak berpengaruh, dikarenakan jarak antara posisi air normal dan posisi air pasang cukup jauh. Sementara untuk jarak 20 cm dan jarak 21 cm, sampah pelastik mempengaruhi kinerja dari sensor dikarenakan sensor membaca adanya penambahan ketinggian oleh hambatan yang setinggi 2 cm dari permukaan air. Untuk posisi tersebut seharusnya sudah termasuk kategori air surut (turun) dan pada saat itu R1 (pompa surut) bekerja atau posisi *On* dan R2 (pompa pasang) dalam posisi *Off*. Untuk jarak 22 cm, jarak 23 cm dan seterusnya, kondisi sampah pelastik tidak berpengaruh pada kinerja sensor dikarenakan jarak tersebut memang semestinya untuk pompa surut sudah bekerja (posisi *On*).

Pada pengujian sampah pelastik, untuk ketinggian sampah pelastik tersebut ialah setinggi 2 cm dari permukaan air. Jadi, karena hal tersebut jarak antara air dan sensor akan bertambah 2 cm dari jarak



sebenarnya dan itu akan mempengaruhi sitem kerja dari sensor dan kedua pompa.

Cara untuk menanggulangi peristiwa tersebut ialah dengan cara membuat rumah atau tempat untuk sensor secara khusus, bisa berupa ember yang panjang seperti wadah ember berukuran 17,5 liter ataupun jaring-jaring yang dibentuk melingkari sensor. Untuk penggunaan wadah ember sebagai pengaman, posisi penempatan ember tersebut diletakkan dengan posisi terbalik (telungkup) dan bibir ember tersebut tidak sampai mengenai dasar kolam (digantung setinggi 10 hingga 15 cm) dengan menambah kaki pada bibir ember. Untuk bagian atas agar dibuat lubang kecil yang berfungsi sebagai tempat keluaran kabel sensor dan tempat keluaran udara yang berada didalam ember tersebut.

Maksud dan tujuan dari penggunaan pada posisi tersebut ialah agar ketinggian air kolam yang ada didalam dan diluar ember tetap memiliki ketinggian yang sama. Fungsi dari ember atau jaring-jaring tersebut ialah sebagai penghalau sampah dan pemecah ombak yang akan mengganggu kinerja dari sensor.

## 2. Pengujian Sensor Terhadap Sampah Kayu

Pengujian sensor ultrasonic hc-sr04 terhadap sampah kayu juga akan dilakukan guna mengetahui apakah sampah kayu berpengaruh terhadap sensor ultrasonic hc-sr04. Adapun jarak atau kondisi yang akan diuji dalam pengujian kali ini ialah kondisi air dalam keadaan normal. Tujuan penulis melakukan pengujian seperti hal tersebut ialah agar mengetahui bagaimana cara untuk penanggulangan yang baik dan benar dalam hal tersebut.



Gambar 3.8. Pengujian Sensor Ultrasonic HC-SR04 Terhadap Sampah Kayu

Gambar 3.8 menunjukkan bagaimana proses pengujian sensor ultrasonic hc-sr04 terhadap sampah kayu. Pada ember berwarna putih (kiri) menunjukkan letak sensor sedang mendeteksi keberadaan kayu diatas air. Pada ember berwarna biru (kanan) terdapat kontroler dan monitor dari antisipasi banjir.

Tabel 3.3. Data pengujian sampah kayu terhadap sensor ultrasonic HC-SR04

Jarak (cm)	Status		Hasil (Berpengaruh/Tidak)
	R1 (Pompa Surut)	R2 (Pompa Banjir)	
9 cm	Off	On	Tidak
10 cm	Off	On	Berpengaruh
11 cm	Off	Off	Tidak
12 cm	Off	Off	Tidak
13 cm	Off	Off	Tidak
14 cm	Off	Off	Tidak
15 cm	Off	Off	Tidak
16 cm	Off	Off	Tidak
17 cm	Off	Off	Tidak
18 cm	Off	Off	Tidak
19 cm	Off	Off	Tidak
20 cm	Off	Off	Berpengaruh
21 cm	On	Off	Tidak
22 cm	On	Off	Tidak
23 cm	On	Off	Tidak
24 cm	On	Off	Tidak
25 cm	On	Off	Tidak
26 cm	On	Off	Tidak

Tabel 3.3 menyatakan bahwa sampah kayu juga berpengaruh terhadap sistem kerja dari sensor ultrasonic hc-sr04, dikarenakan sifat karakteristik dari sensor ultrasonic hc-sr04 tersebut ialah membaca semua benda (*obstacle*) yang ada dihadapannya. Pada tabel 4.3 juga menampilkan data untuk jarak 9 cm dengan hasil tidak berpengaruh dikarenakan jarak air pada sensor ultrasonic termasuk kategori banjir (air pasang) jadi karena hal tersebut pompa banjir memang semestinya dalam posisi bekerja (*On*). Berbeda dengan jarak 10 cm yang menunjukkan hasil berpengaruh dikarenakan pada jarak tersebut sudah termasuk dalam kategori air normal, untuk karena itu kedua pompa seharusnya dalam kondisi mati (*Off*). Untuk jarak 11 cm sampai dengan jarak 19 cm

keberadaan sampah kayu tidak berpengaruh, dikarenakan jarak antara posisi air normal dan posisi air banjir (pasang) cukup jauh dan tidak mempengaruhi kinerja dari sensor dan pompa. Sementara untuk jarak 20 cm, sampah kayu mempengaruhi kinerja dari sensor dikarenakan sensor membaca adanya hambatan bertambah setinggi 1 cm dari permukaan air. Untuk posisi tersebut seharusnya sudah termasuk kategori air surut (turun) dan pada saat itu R1 (pompa surut) bekerja atau posisi *On* dan R2 (pompa banjir) dalam posisi *Off*. Untuk jarak 22 cm, jarak 23 cm dan seterusnya, kondisi sampah kayu tidak berpengaruh pada kinerja sensor dikarenakan jarak tersebut memang semestinya untuk pompa surut sudah bekerja (posisi *On*).

Sama seperti peristiwa sebelumnya, cara untuk menanggulangi peristiwa tersebut ialah dengan cara membuat rumah atau tempat untuk sensor secara khusus, bisa berupa ember yang panjang seperti ember cat berukuran 17,5 liter ataupun jaring-jaring yang dibentuk melingkari sensor. Untuk penggunaan ember sebagai pengaman, posisi penempatan ember tersebut diletakkan dengan posisi terbalik (telungkup) dan bibir ember tersebut tidak sampai mengenai dasar kolam (digantung setinggi 10 hingga 15 cm) dengan menambah kaki pada bibir ember. Untuk bagian atas agar dibuat lubang kecil yang berfungsi sebagai tempat keluaran kabel sensor dan tempat keluaran udara yang berada didalam ember tersebut.

Maksud dan tujuan dari penggunaan pada posisi tersebut ialah agar ketinggian air kolam yang ada didalam dan diluar ember tetap memiliki ketinggian yang sama. Fungsi dari ember atau jaring-jaring tersebut ialah sebagai penghalau sampah dan pemecah ombak yang akan mengganggu kinerja dari sensor.

### C. Pengujian Pompa Air

Pada pengujian kali ini akan membahas tentang pengujian pompa air yang dipergunakan untuk alat dalam perancangan dimana akan dibahas tentang jenis pompa, spesifikasi, kapasitas dan kelistrikan pompa air.

#### 1. Spesifikasi Pompa Air

Pada pengujian kali ini menjelaskan karakteristik kerja dari pompa aquarium tipe internal dimana akan dibahas tentang spesifikasi dan hasil dari penggunaan pompa. Pada tabel 4.4 akan membahas mengenai spesifikasi pompa.

Tabel 3.4. Spesifikasi Pompa

Pompa Aquarium tipe Recent AA-WP 1880		
Tegangan	( Volt )	220
Daya	( Watt )	20
Frekuensi	( Hertz )	50/60
Diameter Pipa Hisap	( milimeter)	85
Diameter Pipa Buang	( milimeter)	60

Tabel 3.4 menunjukkan spesifikasi pompa yang digunakan untuk pengujian. Dapat dilihat untuk tegangan yang dipakai sebesar 220 VAC, daya sebesar 20 Watt, frekuensi 50/60 Hz, diameter pipa hisap sebesar 85 mm, dan diameter pipa buang sebesar 60 mm.

Tabel 3.5. Hasil Pengujian Pompa

No	Waktu (Menit)	Hasil ( Liter )
1	1 menit	4,5
2	5 menit	22,5
3	10 menit	45
4	30 menit	135
5	60 menit	270

Tabel 3.5 menunjukkan hasil yang didapat pada pengujian jumlah liter air yang didapat menggunakan pompa aquarium internal dengan spesifikasi pada tabel 3.5 sebelumnya. Untuk penggunaan waktunya pengujian melakukan pengujian sebanyak 5 kali pengujian yaitu waktu 1 menit, 5 menit, 10 menit, 30 menit dan 60 menit (1 jam). Alasan Penulis melakukan pengujian sebanyak itu ialah untuk mendapatkan hasil yang lebih spesifik (sempurna) agar meminimalisir terjadinya kesalahan.



Gambar 3.9. Pengujian Debit Air

Gambar 3.9 menunjukkan cara untuk menghitung jumlah debit air yang didapat oleh pompa aquarium (Internal).

#### IV. KESIMPULAN

##### **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil dan analisa pada sistem yang telah dibuat, maka didapat kesimpulan yaitu :

1. Pengaruh sistem kerja sensor dipengaruhi oleh adanya pembacaan suatu benda yang berada didepan sensor.
2. Kapasitas pompa dengan spesifikasi tegangan sebesar 220Volt, daya 20 Watt, frekuensi 50Hz, diameter pipa hisap sebesar 85 mm, dan pipa buang sebesar 60 mm, dapat membuang air pada kondisi pasang hingga batas normal sebanyak 2,60 mililiter (ml) dengan waktu selama 40 detik 20 secon dan dapat mengisi air surut hingga kebatas normal sebanyak 3,50 ml dengan waktu selama 50 detik 80 secon.

#### V. REFERENSI

- [1] S. Juwita and Windarto, "RANCANGAN SISTEM INFORMASI PERINGATAN DINI BENCANA BANJIR," *PROSEDING Seminar. Nasional. MULTI DISIPLIN ILMU CALL PAPPERS UNISBANK KE-3*, vol. 1, no. 1, pp. 123–129, 2017.
- [2] H. Apriyanto, "Rancang Bangun Pintu Air Otomatis Menggunakan Water Level Float Switch Berbasis Mikrokontroler," 2015. Available: heki\_apriyant0@yahoo.com.
- [3] A. Andrianto, Heri .Darmawan, *ARDUINO BELAJAR CEPAT DAN PEMROGRAMAN*, Cetakan Pertama. Bandung: Informatika, 2015.
- [4] I. Arifin, "Automatic Water Level Control Berbasis Mikrocontroller Dengan Sensor," UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG, 2015.
- [5] A. Kadir Jailani, "RANCANGAN BANGUN ALAT PENGAMAN SEPEDA MOTOR BERBASIS ARDUINO DAN INTERNET OF THINGS (IOT)," Universitas Malikussaleh, LHOKSEUMAWE, 2019.
- [6] A. Amin, "MONITORING WATER LEVEL CONTROL BERBASIS ARDUINO UNO MENGGUNAKAN LCD LM016L," *J. Ilm. Tek. Elektro*, vol. 1, no. 2, pp. 41–52, 2018.