

## **RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* VOLUME DAN PENGISIAN AIR MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK BERBASIS MIKROKONTROLER AVR ATMEGA8**

<sup>[1]</sup>Adhitya Permana, <sup>[2]</sup>Dedi Triyanto, <sup>[3]</sup>Tedy Rismawan

<sup>[1][2][3]</sup>Jurusan Sistem Komputer, Fakultas MIPA Universitas Tanjungpura  
Jl. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi, Pontianak  
Telp./Fax.: (0561) 577963

e-mail:

<sup>[1]</sup>ceu\_adit@yahoo.com, <sup>[2]</sup>dedi3yanto@gmail.com,  
<sup>[3]</sup>tedyrismawan@siskom.untan.ac.id

### **Abstrak**

*Kegiatan monitoring persediaan air pada bak penampungan menjadi hal yang penting mengingat ketersediaan air di kota Pontianak terbatas. Pada penelitian ini dibuat suatu alat yang dapat melakukan monitoring air secara otomatis. Sistem monitoring ketinggian air dengan sensor ultrasonik berbasis mikrokontroler AVR ATMega8 adalah sistem yang dapat mengetahui ketinggian air secara otomatis. Interface sistem ini menggunakan handphone yang dihubungkan dengan bluetooth. Handphone difungsikan sebagai perangkat untuk menampilkan ketinggian air dalam bentuk animasi. Sistem ini dilengkapi dengan motor pompa untuk melakukan pengisian air. Sistem akan melakukan pengukuran ketinggian air secara kontinyu. Apabila level ketinggian air rendah, maka sensor memberikan sinyal kepada mikrokontroler untuk mengaktifkan motor pompa air dan mengirimkan data ketinggian air pada handphone. Handphone akan menerima dan mengolah data untuk ditampilkan pada aplikasi handphone. 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.*

**Kata kunci:** Mikrokontroler, *Monitoring*, Ultrasonik, Android.

### **1. PENDAHULUAN**

Aliran air PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum) khususnya di kota Pontianak 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 namun tidak memiliki waktu untuk melakukan *monitoring* persediaan air pada bak penampungan. Karena hal tersebut maka akan dirancang suatu alat yang dapat melakukan *monitoring* persediaan air secara otomatis.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dengan judul “Pembuatan Sistem

*Monitoring* Ketinggian Air dengan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler ATMega8535”. Sistem *monitoring* yang telah dibuat berupa perangkat keras yang terdiri dari *keypad*, LCD (*Liquid Crystal Display*), Mikrokontroler ATMega8535, sensor ultrasonik, *driver*, *buzzer* dan LED. Sensor ultrasonik mendeteksi jarak permukaan air dengan sensor. Kemudian data hasil hasil sensor diolah oleh mikrokontroler untuk ditampilkan pada LCD dalam bentuk persentase. Sistem ini juga memiliki tanda peringatan yang lain yaitu berupa lampu indikator, alarm *buzzer* dan keadaan pompa yang sesuai dengan yang diinginkan pengguna. Prinsip kerjanya



pada area terbuka mampu mencapai jarak 25 meter.



**Gambar 4.** Modul *Bluetooth* HC-06  
(Sumber: www.electfreaks.com)

**Tabel 1.** Konfigurasi Pin *Bluetooth* HC-06

No.	Nomer Pin	Nama	Fungsi
1.	Pin 1	Key	-
2.	Pin 2	VCC	Sumber tegangan 5V
3.	Pin 3	GND	Groud tegangan
4.	Pin 4	TXD	Mengirim data
5.	Pin 5	RXD	Menerima data
6.	Pin 6	STATE	-

Modul *bluetooth* HC-06 merupakan modul *bluetooth* yang hanya bisa menjadi *slave*. Modul ini tidak memberikan notifikasi untuk memasang perangkat lain, kecuali perangkat lain tersebut yang memasang ke modul *bluetooth* CH-06.

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian berhubungan erat dengan prosedur, teknik, alat, serta desain penelitian yang digunakan. Pada perancangan sistem *monitoring* air dengan menggunakan sensor ultrasonik berbasis mikrokontroler ATmega8, dilakukan berbagai tahapan penelitian seperti analisa masalah, studi pustaka, perancangan *hardware* sistem, dan perancangan aplikasi sistem.

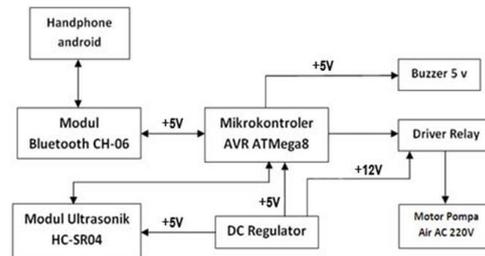
### 4. PERANCANGAN SISTEM

Dalam perancangan sistem yang baik diperlukan beberapa tahapan yaitu perancangan blok diagram sistem, perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak.

#### 4.1 Perancangan Blok Diagram Sistem

Perancangan blok diagram sistem merupakan tahap awal dari sistem yang akan dibuat. Tahap ini merupakan tahap identifikasi perangkat-perangkat apa saja yang nantinya berfungsi untuk mendukung

kerja sistem secara maksimal. Gambar 5 merupakan gambar dari perancangan blok diagram sistem.

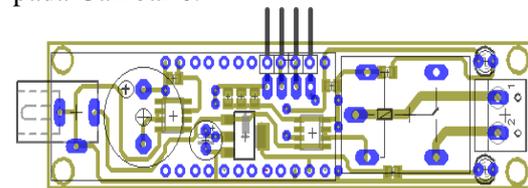


**Gambar 5.** Diagram Blok Sistem

#### 4.2 Perancangan Perangkat Keras

Adapun perangkat elektronik yang akan dirancang adalah rangkaian DC regulator, rangkaian *driver buzzer*, *driver relay*, rangkaian mikrokontroler dan *bluetooth* HC-06 serta rangkaian *interface* sensor ultrasonik.

Menghindari kesalahan dalam pemasangan serta mempermudah dalam pengujian sistem, maka dibuatlah rangkaian sesuai dengan blok diagram sistem menjadi satu buah PCB (*Printing Circuit Board*). Gambar *layout* PCB rangkaian dapat dilihat pada Gambar 6.



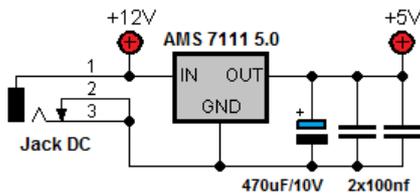
**Gambar 6.** *Layout* PCB Sistem

#### 4.2.1 Perancangan Rangkaian Regulator

Dalam merancang sebuah *regulator* terlebih dahulu harus diketahui secara tepat konsumsi tegangan.

Sistem *monitoring* ini membutuhkan tegangan kerja sebesar 5V DC dan 12 volt serta arus total sebesar  $\pm 350$  mA. Melihat dari kecilnya konsumsi arus pada sistem serta tegangan kerja yang sebesar 5V DC dan 12 volt maka digunakan *power supply* dengan besaran *Input* AC 110V-240V dan *Output* DC 12V  $\pm 5V$  / 1000 mA  $\pm 50$  mA. Selain itu mikrokontroler, *bluetooth*, sensor jarak SR-04 dan *buzzer* membutuhkan tegangan sebesar 5 volt sedangkan *relay* sebesar 12 volt. Maka dari itu diperlukan rangkaian yang berfungsi untuk mengubah *level* tegangan 12 volt menjadi 5 volt, Oleh

karena itu dipilih IC AMS7111 5.0. Gambar 7 adalah gambar rangkaian regulator 5 volt.



Gambar 7. Rangkaian Regulator 5 volt

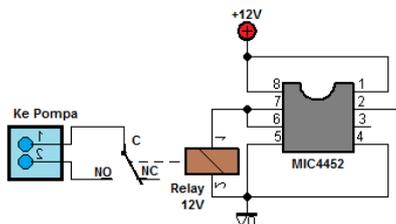
#### 4.2.2 Perancangan Rangkaian Mikrokontroler dan Bluetooth HC-06

Blok ini merupakan blok gabungan antara Modul Z3 bluetooth board dengan perangkat mikrokontroler AVR ATmega8.

Blok ini berperan sebagai unit kontroler atau otak dari sistem. Blok ini menggunakan modul yang telah jadi yaitu modul Z3 bluetooth board. Modul Z3 bluetooth board ini telah terintegrasi dengan perangkat mikrokontroler AVR ATmega8. Sistem komunikasi bluetooth HC-06 merupakan sistem komunikasi dengan menggunakan frekuensi radio berbasis serial. Komunikasi yang digunakan antara bluetooth HC-06 dengan mikrokontroler adalah komunikasi serial asinkron full duplex yaitu komunikasi serial secara dua arah.

#### 4.2.3 Perancangan Rangkaian Driver Relay

Relay berfungsi sebagai penghubung antara motor pompa air dengan mikrokontroler AVR ATmega8. Gambar 8 merupakan rangkaian driver relay.



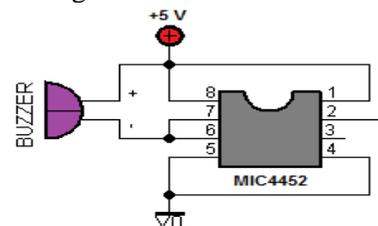
Gambar 8. Rangkaian Driver Relay

Adapun alur kerja rangkaian pada Gambar 10 adalah relay akan aktif jika PortD.5 berlogika 1 sehingga secara tidak langsung akan memicu IC MIC4452. IC Driver MIC4452 merupakan IC buffer yang mampu menghantarkan arus sebesar 12A

dengan tegangan kerja maksimum 18 volt. Pin 6 dan 7 pada IC MIC4452 akan berlogika 0 jika pin 2 berlogika 0 begitu juga sebaliknya sehingga secara tidak langsung relay akan aktif atau menyala jika pin 6 dan 7 berlogika 1. Logika 1 pada IC MIC4452 adalah sebesar 12 volt.

#### 4.2.4 Perancangan Rangkaian Driver Buzzer

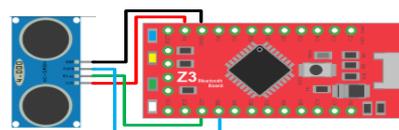
Buzzer berfungsi sebagai indikator visual dalam bentuk suara yang hanya aktif jika motor pompa AC 220V dalam keadaan hidup. Dalam perancangan alat digunakan buzzer 5 volt yang akan digabungkan dengan sistem. Melihat dari cara kerjanya buzzer dan relay sama saja, maka dari itu rangkaian driver buzzer sama dengan rangkaian relay. Gambar 9 merupakan gambar rangkaian driver buzzer.



Gambar 9. Rangkaian Driver Buzzer

#### 4.2.5 Perancangan Rangkaian Sensor HC-SR04

HC-SR04 merupakan sensor jarak yang memanfaatkan gelombang suara ultrasonik didalam proses pengukuran jarak suatu objek. Untuk menghubungkan antara modul Z3 bluetooth board dengan modul HC-SR04 diperlukan 4 pin yaitu pin VCC (5 volt), pin ground, pin echo serta pin trigger. Pin trigger berfungsi untuk memberikan pulsa trigger, sedangkan pin echo adalah pin yang berfungsi untuk memberitahukan rentang waktu pantulan suara. Gambar 10 adalah gambar rangkaian modul Z3 bluetooth board dengan modul HC-SR04.



Gambar 10. Rangkaian Modul Z3Bluetooth Board dengan Modul HC-SR04

### 4.3 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak merupakan komponen penting dalam pembuatan sistem, sehingga dapat memaksimalkan kinerja perangkat keras. Perancangan perangkat lunak meliputi alur kerja sistem, protokol komunikasi dan perancangan *interface* aplikasi Android serta perancangan algoritma pemrograman dan *flowchart*.

#### 4.3.1 Perancangan Protokol Komunikasi Bluetooth

Perangkat yang menghubungkan antara *handphone* OS Android dengan mikrokontroler adalah media *bluetooth*. *Interface* perangkat ini menggunakan jalur serial data TX dan RX. Agar *handphone* OS Android dengan mikrokontroler dapat saling terhubung dan saling berkomunikasi maka diperlukan sebuah perancangan protokol komunikasi data antara kedua perangkat ini. Tabel 2. adalah tabel protokol komunikasi data antara perangkat *bluetooth* pada *handphone* OS Android dengan mikrokontroler.

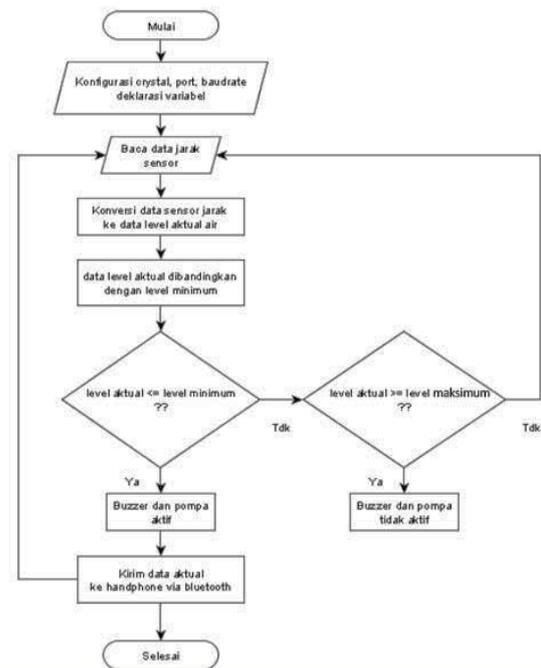
**Tabel 2.** Protokol Komunikasi Data

No.	Nama Protokol	Arah Komunikasi	Keterangan
1.	"ON"	Android → Mikro	Untuk menghidupkan motor pompa
2.	"OFF"	Android → Mikro	Untuk mematikan motor pompa
3.	"TB123"	Android → Mikro	Setting nilai tinggi bak 123 adalah data <i>setting</i> dalam satuan centimeter.
4.	"TM123"	Android → Mikro	Setting nilai tinggi minimum air dari dasar bak, nilai 123 merupakan nilai persentase.
5.	"L50"	Mikro → Android	Data <i>level</i> air untuk ditampilkan pada <i>handphone</i> os Android dalam satuan persentase.

Protokol komunikasi data pada Tabel 2. akan menjadi acuan didalam proses pembuatan alur kerja sistem dan *flowchart* nantinya.

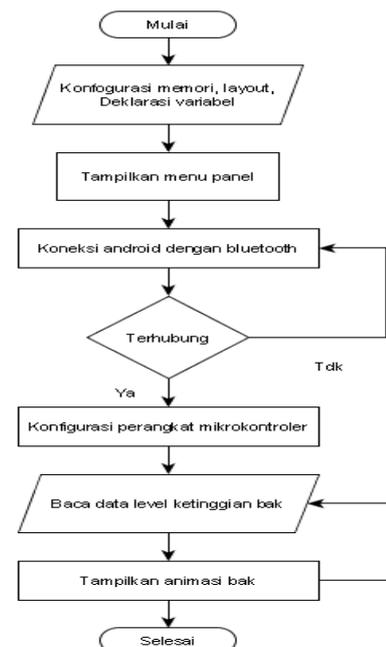
#### 4.3.2 Alur Kerja Sistem

Untuk membentuk sistem yang baik, diperlukan alur kerja sistem yang terstruktur dan tertata rapi, alur kerja sistem akan menentukan kode program yang akan dibuat nantinya. Cara kerja sistem yang dibuat merupakan garis besarnya saja, mengingat ini merupakan konsep awal dari sistem. Gambar 11 adalah gambar alur kerja sistem pada bagian mikrokontroler.



**Gambar 11.** Flowchart Alur Kerja Sistem pada Bagian Mikrokontroler

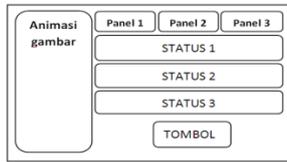
Proses visualisasi dari sistem pada bagian mikrokontroler akan diproses pada perangkat Android dengan sebuah aplikasi khusus, aplikasi tersebut dirancang semudah mungkin untuk digunakan oleh pengguna. Gambar 12 adalah gambar *flowchart* alur kerja aplikasi android.



**Gambar 12.** Flowchart Alur Kerja Aplikasi Android

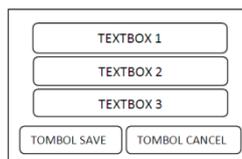
### 4.3.3 Perancangan Interface Aplikasi Android

Gambar 13 adalah gambar desain GUI aplikasi Android pada bagian *panel* utama.



**Gambar 13.** Desain GUI Aplikasi Android pada Bagian *Panel* Utama

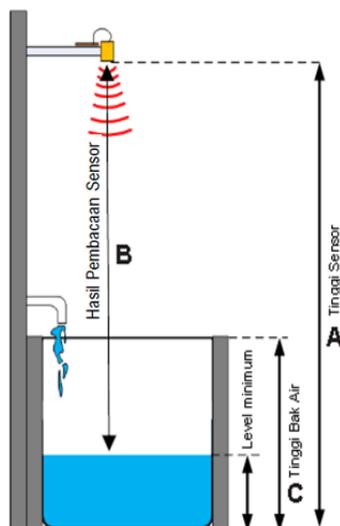
Dari Gambar 13 terdapat 3 menu *panel* serta 1 animasi gambar dan 3 status perangkat serta 1 tombol. *Panel layout setting* akan muncul jika menu *panel setting* diklik atau ditekan oleh pengguna, didalam *layout setting* terdapat beberapa bagian, untuk lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 14 berikut ini:



**Gambar 14.** Desain GUI Aplikasi Android pada Bagian *Panel Setting*

Tampilan *panel setting* berfungsi untuk mengkonfigurasi sistem.

Gambar 15 adalah ilustrasi dari penentuan nilai parameter pada *layout setting*.



**Gambar 15.** Ilustrasi Penentuan Nilai Parameter pada *Layout Setting*

Untuk menentukan persentase *level* air saat pengukuran dapat menggunakan persamaan dibawah ini:

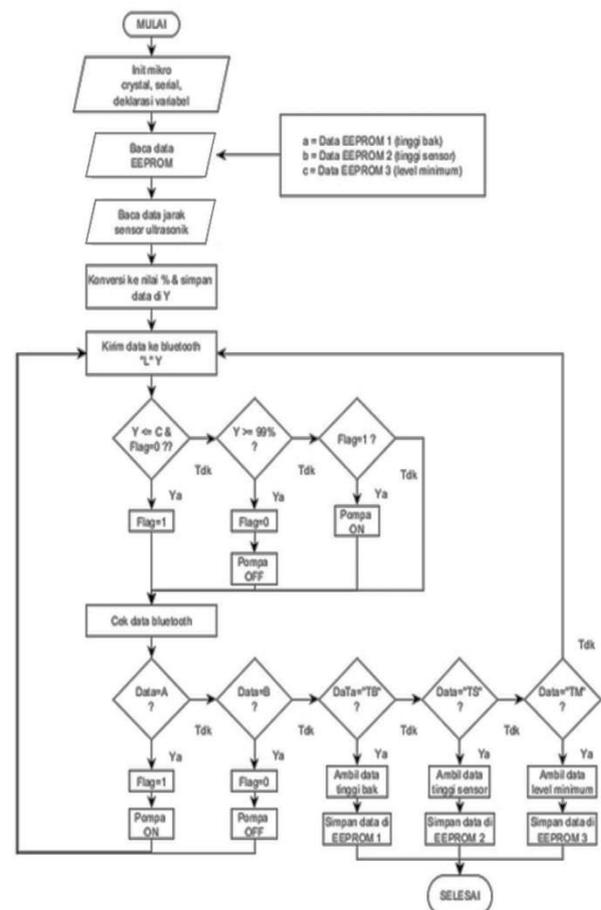
$$\text{Persentase ketinggian air (\%)} = \frac{A - B}{C} \times 100\%$$

Keterangan :

- A = Ketinggian Peletakan Sensor
- B = Hasil Pembacaan Sensor jarak
- C = Ketinggian Bak Air

### 4.3.4 Flowchart Program Mikrokontroler

Proses pembuatan kode program akan cepat terbentuk jika terdapat *flowchart* program itu sendiri, oleh sebab itu pembuatan *flowchart* program mikrokontroler mengacu pada alur kerja sistem, *flowchart* program mikrokontroler AVR ATmega8 dibuat secara umum maksudnya sebagai gambaran dari program yang akan dibuat nantinya. Gambar 16 adalah gambar *flowchart* program sistem *monitoring level air*.



**Gambar 16.** Flowchart Program

## 5. HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun pengujian alat ini meliputi pengujian perangkat lunak, perangkat keras, dan pengujian alat secara keseluruhan. Setelah dilakukan pengujian terhadap alat, maka dilakukan analisis mengenai kinerja sistem *monitoring* ini.

### 5.1 Pengujian Perangkat Keras

Pengujian perangkat keras bertujuan untuk mengetahui apakah perangkat keras yang sebelumnya didesain dan dibuat dapat berjalan dengan lancar atau tidak, sehingga dapat dianalisa kekurangan dalam proses pembuatan perangkat keras.

#### 5.1.1 Pengujian Rangkaian Regulator

Rangkaian regulator berperan sebagai *supply* tegangan dan arus pada rangkaian lain. Pengujian pada blok regulator dilakukan dengan mengukur tegangan *output* dari IC regulator AMS7111 5.0 SMD, sehingga diperoleh hasil pengukuran tegangan *output* sebesar 5.05 Volt. Dokumentasi hasil pengukuran blok *power supply* dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 17. Pengujian Regulator

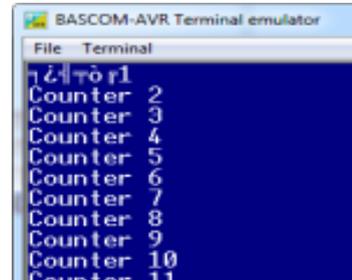
#### 5.1.2 Pengujian Z3 Bluetooth Board

Dikarenakan modul mikrokontroler dan *bluetooth* tersebut merupakan produk jadi maka dari itu hanya dilakukan pengujian pada tahap proses *download* program ke dalam mikrokontroler AVR ATmega8 dengan menggunakan program Bascom AVR. Gambar 18 adalah Gambar kode program pengujian rangkaian Z3 *bluetooth board*.

```
$regfile="m8def.dat"
$crystal= 8000000
Baud= 9600
Dim I AsByte
Do
  I= I + 1
  Print"Counter "; I
  Waitms 800
Loop
```

Gambar 18. Kode Program Pengujian Rangkaian Z3 Bluetooth Board

kode program pengujian Z3 *bluetooth board* merupakan kode program *counter up* dengan mengirim data hasil *counter* ke komunikasi serial sehingga data *counter* tersebut dapat dilihat pada *comport* komputer. Gambar 19 adalah gambar hasil pembacaan data *counter*.



Gambar 19. Hasil Data Counter Program Pengujian Z3 Bluetooth Board

#### 5.1.3 Pengujian Rangkaian Buzzer

Pengujian rangkaian *buzzer* dapat dilakukan dengan visualisasi suara dan mengukur tegangan pada pin *buzzer* itu sendiri. Tahap pertama adalah dengan mengunduh kode program pengujian rangkaian *buzzer*. Gambar 20 adalah kode program pengujian rangkaian *buzzer*.

```
$regfile="m8def.dat"
$crystal= 8000000
Baud= 9600
ConfigPortc.1 =Output:Portc.1=1: Buzzer AliasPortc.1
Do
  Buzzer = 1 :Wait 1
  Buzzer = 0 :Wait 1
Loop
```

Gambar 20. Kode Program Pengujian Rangkaian Driver Buzzer

Proses pengujian selanjutnya adalah mengukur tegangan kedua pin *buzzer* dengan menggunakan multimeter digital, serta mengamati suara yang dikeluarkan oleh *buzzer* tersebut. Dari pengujian rangkaian *driver buzzer* maka didapatlah tabel hasil pengukuran tegangan pada pin *buzzer*.

Tabel 3. Hasil Pengujian Rangkaian Buzzer

No	Pin 2 MIC4452	Pin 6,7 MIC4452	Kondisi Buzzer
1	4.7 Volt	4.7 Volt	Berbunyi
2	0 Volt	0 Volt	Tidak Berbunyi

Berdasarkan dari tabel pengujian rangkaian *driver buzzer* dan pengujian secara visualisasi suara yang ditimbulkan oleh *buzzer* maka dapat disimpulkan bahwa rangkaian *buzzer* yang dibuat dapat berjalan dengan lancar sehingga rangkaian tersebut dapat diintergrasikan ke alat. Dokumentasi pengujian rangkaian *buzzer* dapat dilihat pada Gambar 21.



**Gambar 21.** Dokumentasi Pengujian Rangkaian *Buzzer*

### 5.1.4 Pengujian Rangkaian *Relay*

Pengujian rangkaian *relay* sama dengan pengujian rangkaian *buzzer* hanya saja untuk bebannya disini menggunakan *relay* 12 Volt. Gambar 22 adalah gambar kode program pengujian rangkaian *driver relay*.

```
$regfile="m8def.dat"
$crystal= 8000000
Baud= 9600
ConfigPortD.7=Output:PortD.7=1:relayAliasPortD.7
Do
  relay= 1 :Wait 1
  relay= 0 :Wait 1
Loop
```

**Gambar 22.** Pengujian Rangkaian *Driver Relay*

**Tabel 4.** Hasil Pengujian Rangkaian *Relay*

No	Pin 2 MIC4452	Pin 6,7 MIC4452	Kondisi <i>Relay</i>
1	5 Volt	11.96 Volt	Aktif
2	0 Volt	0 Volt	Tidak aktif

Dokumentasi pengujian rangkaian *driver relay* dapat dilihat pada Gambar 23.



**Gambar 23.** Dokumentasi Pengujian Rangkaian *Relay*

### 5.1.5 Pengujian Rangkaian Sensor Jarak Ultrasonik HC-SR04

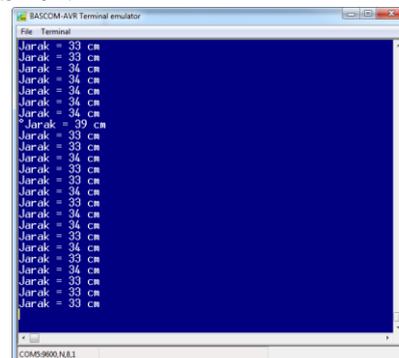
Sensor ultrasonik merupakan *input* utama dari sistem, karena data hasil pembacaan jarak akan diolah untuk dibandingkan dengan data *level* minimum serta *level* maksimum ketinggian air. Kesalahan pembacaan data sensor jarak akan berdampak pada kesalahan pengambilan keputusan nantinya.

Gambar 24 adalah kode program pembacaan jarak sensor ultrasonik HC-SR04.

```
$regfile = "m8def.dat" ()
$crystal = 8000000
$Baud = 9600
Enable Interrupts
Config PortB.0 = Output : PortB.0 = 1 : Triger Alias PortB.0
Config PortD.7 = Input : PortD.7 = 0 : Echoo Alias PortD.7
Config Single = Scientific , Digits = 2
Config Timer1 = Timer , Prescale = 64
Dim Data_timer As Integer , Data_timer1 As Single , Jarak As String * 6
Dim Ultra As Integer
Declare Sub Get_jarak
Call Get_jarak
Do
  Call Get_jarak
  Print"Jarak = "; Ultra ;" cm":Waitms 200
Loop
Sub Get_jarak
  Set Triger : Waitms 10 : Reset Triger
  Bitwait Echoo , Set
  Data_timer = 0
  Timer1 = 0
  Start Timer1
Do
  If Echoo = 0 Then
    Data_timer = Timer1 : Stop Timer1
  Exit Do
  End If
  If Timer1 = 1 Then
    Stop Timer1 : Timer1 = 1
    Data_timer = 0
  Exit Do
  End If
Loop
  Stop Timer1
  Ultra = Data_timer / 7.4
End Sub
Return
```

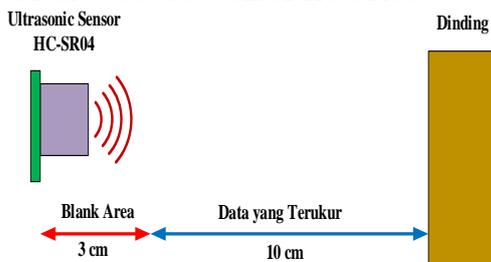
**Gambar 24.** Kode Program Pembacaan Jarak Sensor Ultrasonik HC-SR04

Gambar 25 adalah *form terminal emulator* dari pembacaan sensor ultrasonik HC-SR04.



**Gambar 25.** Terminal Emulator Hasil Pembacaan Sensor Ultrasonik

Setelah melakukan beberapa pengukuran dengan data jarak *random* maka dapat disimpulkan bahwa sensor ultrasonik yang digunakan memiliki karakteristik jarak *blank area* sensor sebesar 3 cm sedikit berbeda dengan *datasheet* sensor yang menyatakan jarak *blank area* sebesar 2 cm. Gambar 26. adalah gambar ilustrasi *blank area* sensor HC-SR04.



**Gambar 26.** Ilustrasi *Blank Area* Sensor HC-SR04

Pencarian nilai *blankarea* sangat penting dalam keakuratan pengukuran jarak untuk dimasukkan dalam tabel hasil pengukuran. Agar proses pengukuran tidak membingungkan, apabila sensor berada didepan tembok dengan jarak 10 cm, maka cukup dengan meletakkan sensor sejauh 13 cm pada badan PCB sensor. Jadi dapat disimpulkan bahwa hasil pembacaan sensor sama dengan jarak objek terhadap sensor dikurangi 3 cm (*blank area*).

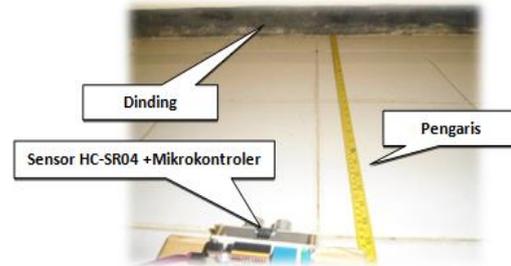
Proses analisa pembacaan sensor jarak ultrasonik HC-SR04 akan lebih mudah dilakukan jika data hasil pengujian dituangkan ke dalam bentuk grafik. Gambar 27. Adalah gambar grafik hasil pengujian sensor ultrasonik.



**Gambar 27.** Grafik Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04

Jadi dapat disimpulkan bahwa pembuatan kode program pengujian sensor jarak ultrasonik dalam menghitung jarak

objek telah sesuai dengan yang diinginkan karena *error* data-data dari hasil pembacaan jarak objek sebesar 0,26%.Besarnya *error* dibawah 2% sehingga masih dapat digunakan. Gambar 28 merupakan foto dokumentasi pengujian sensor jarak ultrasonik HC-SR04



**Gambar 28.** Dokumentasi Pengujian Sensor jarak

## 5.2 Pengujian Perangkat Lunak

Pengujian perangkat lunak pada *point* ini difokuskan untuk menguji aplikasi pada bagian android, karena didalam proses pembuatan aplikasi android sebagai pendukung banyak mengalami kendala yaitu sulitnya menentukan *display* layar yang dapat kompatibel dengan aplikasi. Pengujian aplikasi android dilakukan dengan mencoba untuk mengukur tingkat kompatibilitas dari aplikasi terhadap perangkat android yang *universal*.

**Tabel 5.** Data Pengujian Kompatibilitas Aplikasi Android

No	Merk HP	Ukuran Layar (Inch)	Ukuran (Pixel)	Tampilan Panel Utama	Tampilan Panel Setting	Kinerja Aplikasi
1	Samsung Core Duos (GT-I8262)	4.3"	480x800	Sesuai	Sesuai	Bekerja
2	Asus Zenfone 4	4"	480x800	Sesuai	Sesuai	Bekerja
3	Samsung Galaxy Tab2 (GT-P3100)	7"	600x1024	Tidak Sesuai	Tidak Sesuai	Bekerja
4	Samsung Galaxy Tab2 (GT-P5100)	10.1"	800x1280	Tidak Sesuai	Tidak Sesuai	Bekerja
5	Oppo Neo (R831)	4.5"	480x854	Kurang Sesuai	Kurang Sesuai	Bekerja

Berdasarkan data Tabel 5. dapat disimpulkan bahwa aplikasi android yang dibuat dapat berjalan sempurna dengan ukuran layar *pixel* android sebesar 480x800 *pixel*. Hal Ini disebabkan bahwa ketika proses pembuatan aplikasi android

sebelumnya hanya difokuskan pada ukuran *pixel* tersebut. Sedangkan untuk jenis *handphone* android yang lain aplikasi masih dapat berjalan dengan baik hanya saja kesesuaian tata letak dari tampilan aplikasi kurang baik.

### 5.3 Pengujian Sistem Keseluruhan

Untuk mengetahui unjuk kerja dari sistem maka diperlukan beberapa perlakuan yang distimuluskan pada alat, sehingga kita dapat mengamati keadaan sistem ketika berjalan. Hal yang pertama kali dilakukan adalah dengan melakukan pengecekan program secara manual dan pengecekan alat dengan *handphone* os android meliputi jarak pancar *bluetooth* serta fungsi tombol dan *panel*. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Hasil Pengujian Sistem

No	Pengujian	Parameter	Indikator	Keterangan
1	Program pengecekan level air minimum	Mikrokontroler melakukan pengecekan keadaan level air pada bak dengan batas minimum yang di izinkan	1. Motor menyala 2. Buzzer menyala	Berhasil
2	Program pengecekan level air maksimum	Mikrokontroler melakukan pengecekan keadaan level air pada bak dengan batas maksimum dari tinggi bak	1. Motor mati 2. Buzzer mati	Berhasil
3	Jarak Pancar Bluetooth	Aplikasi android dapat mengetahui level air secara aktual pada display dengan jarak control	Level air pada display android sama dengan level air pada bak	
		10 meter		Berhasil
		20 meter		Berhasil
		25 meter		Berhasil
		26 meter	Muncul pesan kesalahan streaming data pada aplikasi android	Tidak berhasil
		30 meter		Tidak berhasil
4	Fungsi tombol ON/OFF motor pompa aplikasi android	Menjalankan kode program mengirim data "ON" dan "OFF"	Motor pompa menyala ketika penekanan pertama, dan animasi pada aplikasi android berjalan. Motor pompa mati jika penekanan kedua	Tidak Berhasil
5	Save data setting	Android mengirim data konfigurasi jarak sensor, tinggi bak, dan level minimum	Alat dapat menterjemahkan data yang dikirim dan di simpan dalam eeprom. Sehingga data level ketinggian dari air pada bak dapat terlihat pada layar android	Berhasil

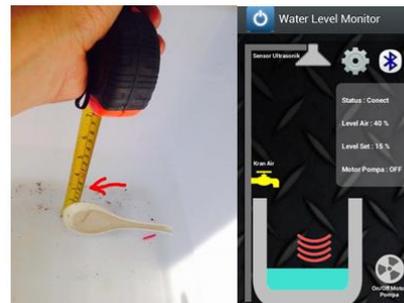
Pada tahap berikutnya yaitu melakukan pengujian sistem secara terintegrasi. Pada pengujian ini ukuran dari bak penampung air adalah sebesar 65x45 cm dengan ketinggian bak sebesar 38 cm. Sebelum melakukan proses pengujian maka terlebih dahulu dilakukan pengaturan pada aplikasi android, yang mencakup ketinggian

peletakan sensor sebesar 67 cm, ketinggian bak air sebesar 20 cm serta batas minimum sebesar 15% dari ketinggian bak air.



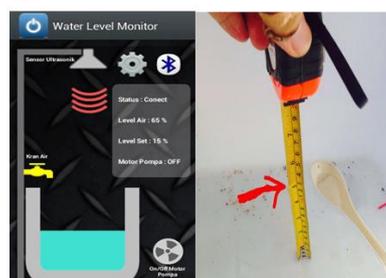
**Gambar 29.** Tampilan Konfigurasi Sistem Monitoring

Pada tahapan ini ketinggian air yang dibaca pada aplikasi dibandingkan dengan ketinggian air aktual. Pengukuran ketinggian air aktual dilakukan dengan menggunakan meteran. Gambar 31 adalah gambar perbandingan ketinggian air aktual dengan ketinggian air pada aplikasi. Ketika ketinggian air 8 cm aplikasi menunjukkan ketinggian level air sebesar 40%.



**Gambar 30.** Perbandingan ketinggian air aktual dengan aplikasi level air 40%.

Gambar 31 adalah gambar perbandingan ketinggian air aktual dengan ketinggian air pada aplikasi. Ketika ketinggian air 13 cm aplikasi menunjukkan ketinggian level air sebesar 65%.



**Gambar 31.** Perbandingan ketinggian air aktual dengan aplikasi 65%.

Gambar 32 adalah gambar perbandingan ketinggian air aktual dengan ketinggian air pada aplikasi. Ketika ketinggian air 18,4 cm aplikasi menunjukkan ketinggian level air sebesar 90%.



**Gambar 32.** Perbandingan ketinggian air aktual dengan aplikasi 90%.

Dari pengujian ini maka didapatkan bahwa tinggi permukaan air didalam bak sama dengan animasi pada display android, hanya saja ketika motor pompa dalam keadaan menyala permukaan air didalam bak tidak rata, menyebabkan gelombang pantul dari gelombang ultrasonik dari sensor jarak akan bermasalah, ini juga berdampak pada pembacaan ketinggian air.

## 6. KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang didapat setelah proses pengerjaan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Alat ini dapat melakukan *monitoring* persediaan air pada bak penampungan. Dapat menampilkan status ketinggian air melalui *display* aplikasi pada *handphone* dan juga dapat melakukan pengisian air sesuai dengan konfigurasi ketinggian air yang diinginkan oleh pengguna.
2. Alat ini dapat membantu dalam proses pengisian pada bak penampungan karena alat ini bekerja secara otomatis dalam menghidupkan dan mematikan pompa air sehingga tidak perlu lagi menunggu untuk mematikan pompa air saat bak penampungan penuh dan menghidupkan pompa air saat bak penampungan kosong.
3. Besarnya *error* sensor ultrasonik HC-SR04 pada proses pengujian sebesar 0.26%. Besarnya nilai *error* tersebut

masih dapat digunakan pada sistem atau alat.

4. Dari data pengujian jarak pancar sensor *bluetooth* HC-06 diperoleh bahwa jarak pancar *bluetooth* tersebut hanya mampu sejauh maksimum 25 meter.
5. *Buzzer* dan motor pompa air akan aktif jika *level* ketinggian air yang terbaca lebih kecil dari *level* ketinggian air minimum.
6. Proses pembuatan kode program pada android menggunakan Basic4android serta pada bagian mikrokontroler menggunakan Bascom AVR. Dari kedua *compiler* ini dapat dikombinasikan sehingga menjadi sistem *monitoring* volume dan pengisian air secara otomatis.
7. Dari data pengujian kompatibilitas pengujian aplikasi android, maka diperoleh bahwa aplikasi tersebut dapat berjalan sempurna ketika ukuran *pixel* layar sebesar 480x800, sedangkan untuk OS android dapat bekerja pada semua versi.
8. Dari analisa sistem secara keseluruhan maka dapat dikatakan bahwa kinerja sistem *monitoring* persediaan air yang ingin dibuat dapat berjalan dengan baik sehingga persediaan air tetap terjaga.

### 6.2 Saran

Adapun saran-saran untuk menyempurnakan kerja sistem dan pengembangan lebih lanjut adalah sebagai berikut:

1. Rangkaian sebaiknya dibungkus dengan *cover* yang didesain sekecil mungkin.
2. Aplikasi android yang dibuat sebaiknya dapat mendukung semua ukuran layar *handphone*.
3. Ukuran bak penampungan lebih baik berukuran diatas 1x1 meter agar hasil pengukuran sensor lebih akurat.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Permana, Fajar. 2009. *Pembuatan Sistem Monitoring Ketinggian Air dengan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler ATmega8535*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- [2] Agustian, Indra. 2013. Definisi Sistem Kendali, online:  
<http://te.unib.ac.id/lecturer/indraagustian/2013/06/definisi-sistem-kendali/>  
Diakses pada tanggal 25 Maret 2014 jam 13.30 WIB
- [3] Sumardi. 2013. *Belajar AVR Mulai dari Nol*. Yogyakarta: Graha Ilmu