



**PROTOTIPE SISTEM KONTROL PENDETEKSI KADAR  
KEKERUHAN AIR BERBASIS ARDUINO UNO**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Oleh

**Siti Helmiyah  
NIM 151903102024**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER  
2018**



**PROTOTIPE SISTEM KONTROL PENDETEKSI KADAR  
KEKERUHAN AIR BERBASIS ARDUINO UNO**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Elektro (DIII)  
dan mencapai gelar Ahli Madya (Amd)

Oleh

**Siti Helmiyah  
NIM 151903102024**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS JEMBER  
2018**

## PERSEMBAHAN

Laporan tugas akhir ini penulis persembahkan :

1. Kepada Allah SWT yang telah memberi Rahmat, Hidayah serta Nikmat yang tak terhingga bagi penulis terutama nikmat sehat serta selalu memberi yang terbaik bagi penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini, dan untuk hal tersebut tidak ada hal yang dapat penulis ucapkan melainkan ucapan syukur kepada Allah SWT.
2. Kepada Nabi Muhammad SAW atas kegigihan dalam berjuang untuk seluruh Umat-Nya yang senantiasa mencintai seluruh Umat-Nya dan selalu menjadi suri-tauladan yang baik untuk seluruh Umat-Nya terlebih bagi penulis.
3. Kepada Kedua Orang Tua yang penulis sayangi dan hormati Bapak Buhari dan Ibu Sumarni yang selalu mendo'akan, memotivasi, memberi semangat, dan memberi dukungan moril serta materi. Terima kasih atas perjuangan Bapak dan Umi sehingga penulis dapat menyelesaikan kuliah dan tugas akhir ini.
4. Kepada adik tersayang Moh. Saiful Bahri yang selalu memberi semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Kepada Kholifatur Rida yang telah memotivasi penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Kepada teman seperjuangan Seniman Listrik yang telah membantu dan memotivasi penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Kepada Almamater Fakultas Teknik Universitas Jember.

## MOTTO

“Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan”.

(Qs. Al-Mujadalah : 11)

“Dari Abdullah bin Mas’ud r.a. Nabi Muhammad SAW pernah bersabda: Janganlah ingin seperti orang lain kecuali seperti dua orang ini pertama orang yang diberi Allah kekayaan berlimpah dan ia membelanjakannya dengan benar, kedua orang yang diberi Allah pengetahuan dan ia berperilaku sesuai dengan pengetahuannya dan mengajarkannya kepada orang lain”.

(HR. Bukhari)

“Barang siapa yang mengkehendaki kehidupan dunia maka wajib baginya memiliki ilmu dan barang siapa mengkehendaki kehidupan (selamat dan berbahagia) diakhirat maka wajib baginya memiliki ilmu, dan barang siapa mengkehendaki keduanya maka wajib baginya pula memiliki ilmu”.

(HR. Bukhari dan Muslim)

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Siti Helmiyah

NIM : 151903102024

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa laporan tugas akhir yang berjudul: “Prototipe Sistem Kontrol Pendeteksi Kekerusuhan Air Berbasis Arduino UNO” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi mana pun serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 31 Juli 2018

Yang menyatakan,

Siti Helmiyah

NIM 15190102024

**TUGAS AKHIR**

**PROTOTIPE SISTEM KONTROL PENDETEKSI KADAR  
KEKERUHAN AIR BERBASIS ARDUINO UNO**

oleh :  
Siti Helmiyah  
NIM 151903102024

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama : Ir. Widyono Hadi, M.T.

Dosen Pembimbing Anggota : Guido Dias Kalandro, S.ST., M.Eng.

**PENGESAHAN**

Tugas Akhir berjudul "Prototipe Sistem Kontrol Pendeteksi Kadar Kekeruhan Air Berbasis Arduino UNO" karya Siti Helmiyah telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknik Universitas Jember pada :

Hari, tanggal : Selasa, 31 Juli 2018

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Penguji,

Ketua,

Anggota I,

Ir. Widyono Hadi, M.T.  
NIP 196104141989021001

Guido Dias Kalandro, S.ST., M.Eng.  
NRP 760015734

Anggota II,

Anggota III,

Ike Fibriani, S.T., M.T.  
NIP 198002072015042001

Ali Rizal Chaidir, S.T., M.T.  
NRP 760015754

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Teknik

Dr. Ir. Entin Hidayah, M.UM.  
NIP 196612151995032001

## RINGKASAN

**Prototipe Sistem Kontrol Pendeteksi Kadar Kekeruhan Air Berbasis Arduino UNO**; Siti Helmiyah, 151903102024; 2018; 38 halaman; Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember.

Tugas akhir ini bertujuan untuk membatu mengurangi penggunaan air keruh pada masyarakat. Tugas akhir ini merupakan alat yang dibuat dalam bentuk prototipe yang berfungsi untuk memisahkan air jernih dan air keruh serta dapat menampilkan nilai kadar kekeruhan sebagai acuan kelayakan penggunaan air. Alat ini menggunakan sensor kekeruhan yaitu *turbidity sensor* yang digunakan untuk mendeteksi keadaan air dalam kondisi keruh atau dalam kondisi jernih. Saat air yang terdeteksi dalam kondisi keruh maka motor servo akan menggerakkan katup kran air sebesar  $80^\circ$  yang dikendalikan oleh arduino uno, namun saat air dalam kondisi bersih maka relay yang dikendalikan arduino uno akan menyalakan pompa air untuk mengalirkan air bersih ke penampungan.

Dari hasil pengujian, *turbidity sensor* yang digunakan dapat dikatakan berhasil. Dari data hasil pengujian sensor yang dilakukan sebanyak 10 kali dengan membandingkan hasil pembacaan sensor dan turbidimeter diperoleh nilai R sebesar 0,9999. Semakin nilai R mendekati 1 maka data yang diperoleh dapat dikatakan bagus sehingga dapat dilakukan proses pengambilan data selanjutnya. Pada pengujian alat keseluruhan yang dilakukan dengan dua parameter fisik air alat ini dapat dikatakan berhasil karena pada saat air dibawah 25 NTU maka air mengalir kepenampungan air bersih dan saat diatas 25 NTU air tersebut terbang.



**SUMMARY**

*Prototype Control-System of Arduino-Based Turbidity Water Level Detection; Siti Helmiyah, 151903102024; 2018; 38 pages; Department of Electrical Engineering Faculty of Engineering, University of Jember.*

*This final project aims to help reduce the use of turbid water in the community. This final project is a tool made in the form of prototype that serves to separate clear water and turbid water and can display the value of turbidity as a reference for the feasibility of using water. This tool uses turbidity sensor turbidity sensor that is used to detect the state of the water in cloudy conditions or in crystal clear conditions. When the detected water in turbid conditions, the servo motor will move the water valve valve  $80^\circ$  which is controlled by Arduino Uno, but when the water is clean, the relay controlled by Arduino Uno will turn on the water pump to drain clean water to the reservoir.*

*From the test results, turbidity sensor used can be said to be successful. From the results of sensor testing conducted 10 times by comparing the results of sensor readings and turbidimeter obtained R value of 0.9999. The more R value approaches 1 then the data obtained can be said to be good so that the next data retrieval process can be carried out. In the overall tool testing conducted with two physical parameters of water this tool can be said to succeed because at the time of water under 25 NTU then the water flows clean water and over 25 NTU water is wasted.*

## PRAKATA

### *Bismillahirrohmanirrohim*

Alhamdulillah, puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta nikmat-nya sehingga kami dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul “Prototipe Sistem Kontrol Pendeteksi Kadar Kekeruhan Air Berbasis Arduino Uno”. Laporan tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Diploma Tiga (DIII) pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jember.

Terselesainya laporan tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak yang telah memberikan banyak masukan berupa kritik dan saran kepada penulis. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

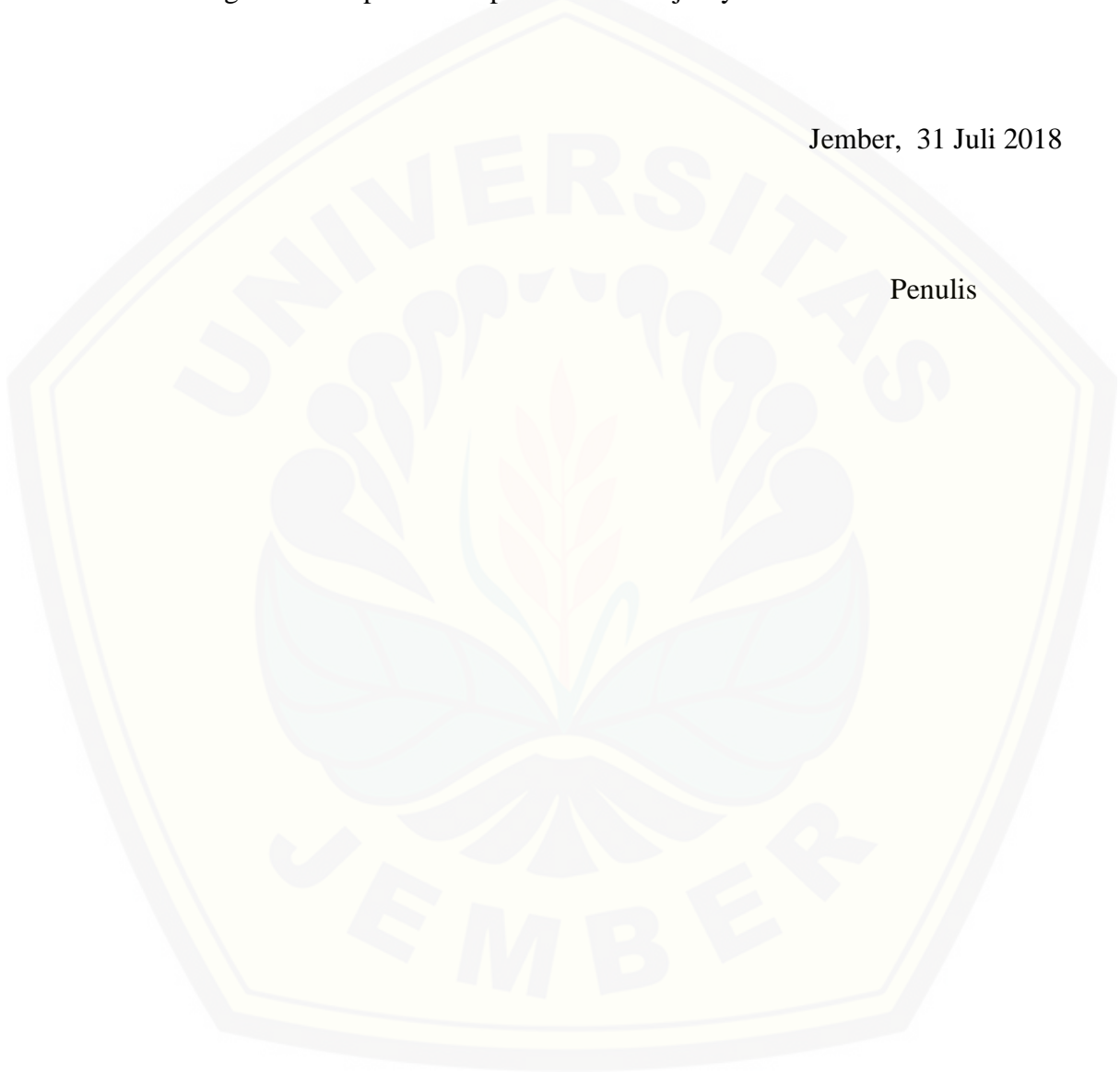
1. Ibu Sumarni, Bapak Buhari serta adik tersayang Moh. Saiful Bahri yang telah memberikan semangat, motivasi, kasih sayang, dan dukungan baik secara moril maupun materi.
2. Ibu Dr. Ir. Entin Hidayah, M.UM. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember.
3. Bapak Bambang Sri Kaloko, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Fakultas Teknik Elektro Universitas Jember.
4. Bapak Catur Suko Sarwono, S.T., M.Si. selaku Ketua Prodi D3 Fakultas Teknik Elektro Universitas Jember.
5. Bapak Ir. Widyono Hadi, M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Bapak Guido Dias Kalandro, S.ST., M.T. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu dan pikiran guna membimbing dan mengarahkan demi terselesaikannya tugas akhir ini.
6. Bapak Dodi Setiabudi, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan selama dibangku kuliah selama ini.
7. Sahabat-sahabat serta teman seperjuangan SENIMAN LISTRIK dan seluruh pihak yang turut membantu selama proses perkuliahan khususnya dalam penyelesaian tugas akhir ini.

8. Almamater Fakultas Teknik Universitas Jember.

Semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat dalam mengembangkan ilmu pengetahuan khususnya dalam disiplin ilmu teknik elektro. Diharapkan kritik dan saran terus mengalir untuk menyempurnakan tugas akhir ini serta dapat dikembangkan untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

Jember, 31 Juli 2018

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PEMBIMBING</b> .....	v
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vi
<b>RINGKASAN</b> .....	vii
<b>SUMMARY</b> .....	viii
<b>PRAKATA</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xv
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b>	
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	2
<b>1.3 Tujuan</b> .....	2
<b>1.4 Manfaat</b> .....	2
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
<b>2.1 Pengertian Air</b> .....	3
<b>2.2 Arduino Uno</b> .....	3
<b>2.3 IDE Arduino</b> .....	5
<b>2.4 Sensor Kekeuhan</b> .....	7
<b>2.5 Motor Servo</b> .....	8
<b>2.6 Relay</b> .....	9
<b>2.7 Pompa Air</b> .....	10
<b>2.8 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)</b> .....	11
<b>BAB 3. METODE PELAKSANAAN KEGIATAN</b>	
<b>3.1 Waktu dan Tempat Kegiatan</b> .....	13

3.2 Ruang Lingkup Kegiatan.....	14
3.3 Prosedur Penelitian .....	14
3.4 Alat dan Bahan .....	14
3.5 Perancangan Alat .....	15
3.5.1 Perancangan Sistem .....	15
3.5.2 Perancangan Mekanik .....	16
3.5.3 Perancangan Elektronika .....	17
3.5.3.1 Gambar Rangkaian.....	17
3.5.3.2 Diagram alir ( <i>Flowchart</i> ) .....	21
3.5.4 Perancangan <i>Software</i> .....	22
3.6 Proses Kalibrasi Sensor .....	22
3.6.1 Kalibrasi Sensor Kekeruhan.....	23
<b>BAB 4. HASIL PELAKSAAN KEGIATAN</b>	
4.1 Pengujian Sensor Kekeruhan .....	24
4.2 Pengujian Motor Servo.....	26
4.3 Pengujian LCD.....	28
4.4 Pengujian Modul Relay .....	28
4.5 Pengujian Alat Keseluruhan.....	29
4.5.1 Menggabungkan Seluruh Rangkaian .....	29
4.5.2 Pengujian Alat .....	31
<b>BAB 5. PENUTUP</b>	
5.1 Kesimpulan .....	33
5.2 Saran .....	33
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	34
<b>LAMPIRAN</b> .....	36

**DAFTAR TABEL**

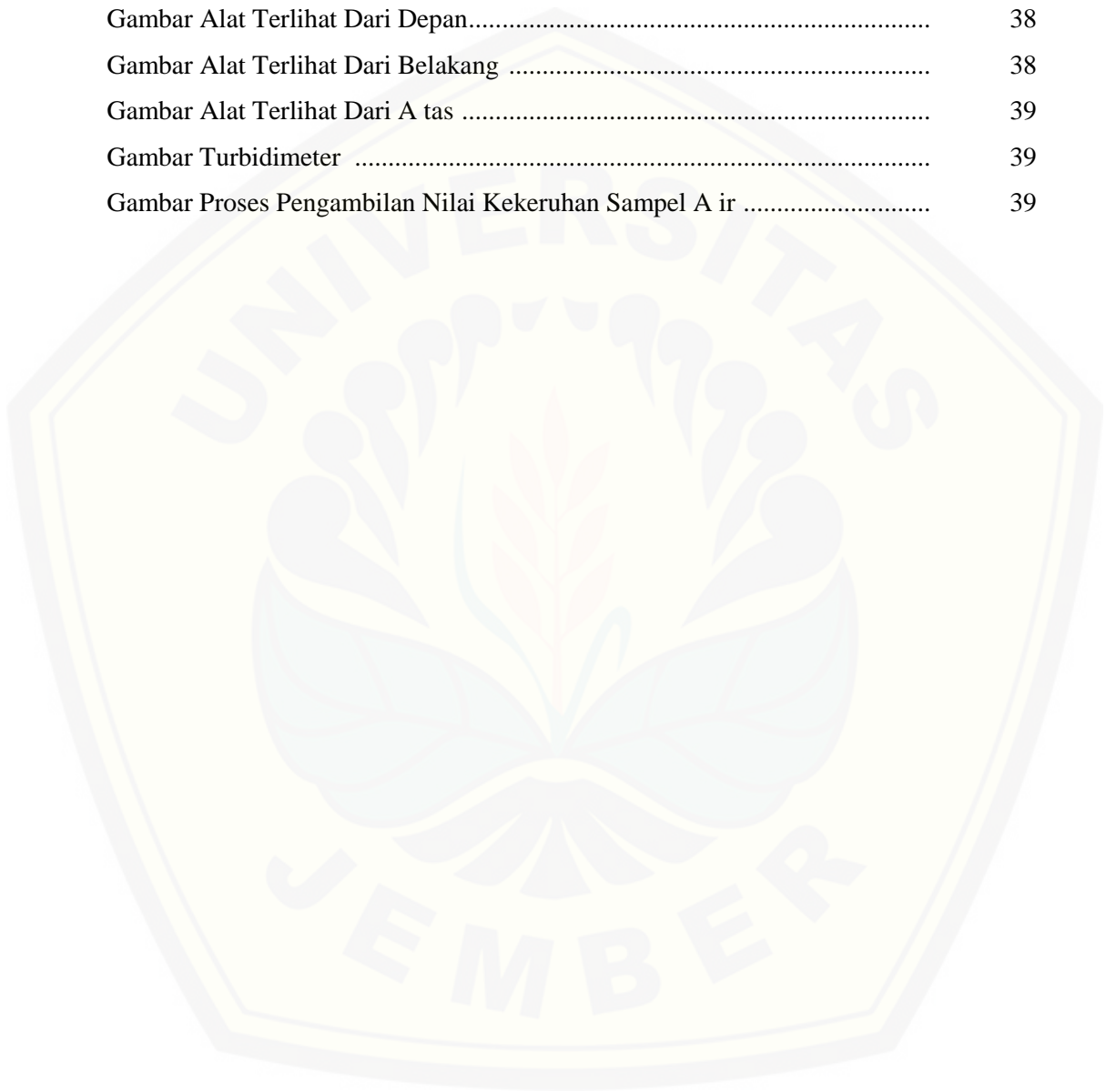
	Halaman
2.1 Fungsi Tombol Pada <i>Toolbar</i> IDE Arduino .....	5
2.2 Fungsi <i>Pin</i> LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ) .....	12
3.1 Jadwal Pelaksanaan Kegiatan .....	13
3.2 Data Proses Kalibrasi Sensor Kekeruhan.....	23
4.1 Data Hasil Pengujian Sensor Kekeruhan .....	25
4.2 Data Hasil Pengujian Motor Servo .....	27
4.3 Data Hasil Pengujian Modul Relay.....	29
4.4 Data Hasil Pengujian Alat Keseluruhan.....	31

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 <i>Board</i> Arduino UNO .....	4
2.2 Tampilan <i>Software</i> Arduino .....	5
2.3 Sensor Kekeuhan .....	7
2.5 Motor Servo .....	8
2.6 Modul Relay.....	10
2.6 Pompa Air .....	10
2.7 LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ) 16x2 .....	12
3.1 Blok Diagram .....	16
3.2 Desain Alat .....	17
3.3 Hasil Perancangan Mekanik Alat .....	17
3.4 Rangkaian Sensor Kekeuhan .....	18
3.5 Rangkaian LCD .....	19
3.6 Rangkaian Motor Servo .....	19
3.7 Rangkaian Pompa .....	20
3.8 Rangkaian Elektronika Keseluruhan .....	20
3.9 Diagram alir ( <i>Flowchart</i> ) .....	21
4.10 Grafik Kalibrasi Sensor .....	23
4.1 Kode program konversi sensor .....	24
4.2 Grafik Hasil Pengujian Sensor.....	25
4.3 Kode Program Pengujian Motor Servo.....	27
4.5 Kode Program Pengujian LCD .....	28
4.6 Hasil Pengujian LCD 16x2.....	28
4.1 Rangkaian Elektronika Alat.....	30

**DAFTAR LAMPIRAN**

	<b>Halaman</b>
Program .....	36
Gambar Alat Terlihat Dari Depan.....	38
Gambar Alat Terlihat Dari Belakang .....	38
Gambar Alat Terlihat Dari Atas .....	39
Gambar Turbidimeter .....	39
Gambar Proses Pengambilan Nilai Kekeruhan Sampel Air .....	39





## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Air merupakan kebutuhan yang sangat penting bagi setiap makhluk hidup terutama bagi manusia. Setiap hari manusia selalu menggunakan air untuk kebutuhan sehari-hari mulai dari mencuci, memasak, dan membersihkan badan. Untuk kebutuhan tersebut tentunya manusia memerlukan air yang bersih, menurut Peraturan Menteri Kesehatan No. 416/MENKES/PER/IX/1990 air dapat memenuhi syarat kualitas pemakaian untuk air bersih dengan kadar kekeruhan maksimum yang diperbolehkan yaitu 25 NTU. Perbedaan musim di Indonesia menjadi salah satu faktor air tidak selalu bersih, contohnya pada saat musim hujan sering dijumpai air menjadi keruh terutama pada sumber air sumur. Hal tersebut disebabkan pada saat musim hujan air hujan yang jatuh akan meresap ke dalam tanah sehingga mengakibatkan kualitas air sumur menjadi tidak baik atau keruh. Pada saat kondisi keruh tersebut air sumur tetap mengalir ke penampungan dan air tersebut tetap digunakan. Jika air yang digunakan adalah air keruh tentunya akan berdampak pada kesehatan serta membuat kotor pada pakaian terutama saat pakaian berwarna putih.

Berdasarkan pemaparan singkat permasalahan di atas penulis ingin membuat tugas akhir berupa sebuah alat yang dapat digunakan untuk membantu menyelesaikan permasalahan tersebut. Tugas akhir ini berjudul "Prototipe Sistem Kontrol Pendeteksi Kadar Kekeruhan Air Berbasis Arduino UNO". Alat ini dapat berfungsi untuk mendeteksi dan mengontrol kondisi air sehingga ketika air yang terdeteksi dalam keadaan bersih yaitu dengan kadar air maksimum sebesar 25 NTU maka air akan terus mengalir ke dalam bak penampungan namun jika air yang terdeteksi oleh alat tersebut dalam keadaan keruh atau di atas kadar air maksimum 25 NTU maka air tersebut tidak akan mengalir ke bak penampungan, namun akan mengalir ke saluran pembuangan. Pada alat ini akan digunakan sensor kekeruhan yaitu sensor kekeruhan yang akan mendeteksi kondisi air apakah air dalam keadaan bersih atau dalam keadaan keruh. Pada alat ini juga terdapat LCD yang berfungsi untuk menampilkan nilai kadar kekeruhan air. Tugas

akhir ini diharapkan dapat memberi manfaat kepada masyarakat sehingga masyarakat dapat menghindari penggunaan air keruh serta dapat meminimalisir gangguan kesehatan kulit yang disebabkan penggunaan air keruh yang terus-menerus. Jadi, berdasarkan dari pemaparan singkat mengenai alat tersebut penulis sangat mengharapkan alat tersebut dapat memberi sedikit lebih manfaat bagi penulis dan terutama untuk masyarakat.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang, dapat dirumuskan suatu permasalahan yaitu sebagai berikut :

1. Bagaimana cara membuat alat Prototipe Sistem Kontrol Pendeteksi Kadar Kekeruhan Air Berbasis Arduino UNO ?
2. Bagaimana cara menampilkan nilai kadar kekeruhan air pada LCD ?

## **1.3 Tujuan**

Tujuan dari pembuatan alat ini yaitu sebagai berikut :

1. Membuat alat Prototipe Sistem Kontrol Pendeteksi Kadar Kekeruhan Air Berbasis Arduino UNO.
2. Mengetahui nilai kadar kekeruhan air sebagai acuan untuk kualitas pemakaian air.

## **1.4 Manfaat**

Manfaat yang diharapkan dari pembuatan alat ini adalah sebagai berikut :

1. Menghindari penggunaan air keruh untuk kebutuhan sehari-hari.
2. Meminimalisir gangguan kesehatan kulit seperti gatal-gatal dan kotor pada pakaian.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Pada tinjauan pustaka ini berisi tentang beberapa kajian teori yang berasal dari beberapa referensi yang berkaitan dengan tugas akhir. Adapun kajian teori tersebut yaitu sebagai berikut :

### 2.1 Pengertian Air

Air adalah bahan alam yang diperlukan untuk kehidupan manusia, hewan serta tanaman. Air sebagai media pengangkutan zat-zat makanan serta air merupakan sumber energi serta berbagai keperluan lainnya (Arsyad, 1989). Air merupakan sumber daya alam yang melimpah yang dapat ditemukan disetiap tempat dipermukaan bumi. Bagi manusia kebutuhan air sangat mutlak karena hampir semua aktifitas manusia memerlukan air. Air yang dimanfaatkan manusia untuk keperluan hidup sehari-hari adalah air yang berkualitas (Saparuddin, 2010). Menurut Peraturan Menteri Kesehatan No. 416/MENKES/PER/IX/1990 air dapat memenuhi syarat kualitas pemakaian apabila kadar kekeruhan maksimum air untuk air minum adalah 5 NTU untuk air bersih kadar maksimum yang diperbolehkan adalah 25 NTU sedangkan untuk budidaya kadar kekeruhan maksimumnya adalah 30 NTU. Jika air tidak memenuhi persyaratan kualitas pemakaian maka hendaknya agar tidak digunakan untuk kebutuhan sehari-hari.

### 2.2 Arduino Uno

Pada buku "*getting started with arduino*" arduino di sebutkan sebagai sebuah *platform* komputasi fisik ( *physical computing* ) dengan *open source* pada *board input* dan *output* sederhana. Yang dimaksud dengan *platform* komputasi fisik tersebut adalah sebuah sistem fisik yang interaktif dengan penggunaan *software* dan *hardware* yang dapat mendeteksi dan merespon situasi dan kondisi yang ada pada dunia nyata. Nama arduino sendiri tidak hanya di pakai untuk memberi nama *board* rangkaiannya saja, tetapi juga untk memberi nama pada bahasa dan *software* pemrogramannya serta lingkungan pemrogramannya atau IDE (*integrated development enviroment*) (Artanto, Dian. 2013).

Adapun kelebihan arduino dari *platform hardware* mikrokontroler lainnya adalah :

1. IDE arduino adalah multi *platform* yang dapat dijalankan pada berbagai sistem operasi, seperti *windows*, *macintosh*, dan *linux*.
2. IDE arduino dibuat berdasarkan IDE *processing* yang sederhana sehingga dapat dengan mudah digunakan.
3. Pemrograman arduino menggunakan kabel yang terhubung dengan *port* USB, bukan *port* serial yang berguna karena pada saat ini banyak komputer yang tidak memiliki *port serial*.
4. Arduino adalah *hardware* dan *software open source*, dimana pembaca dapat mengunduh *software* dan gambar rangkaian tanpa membayar kepada pembuat arduino.
5. Biaya yang dibutuhkan untuk *hardware* cukup sedikit karena harganya yang cukup murah sehingga tidak terlalu menakutkan untuk membuat kesalahan.
6. Proyek arduino sudah di kembangkan dalam lingkungan pendidikan, sehingga untuk pemula akan lebih cepat dan mudah mempelajarinya.
7. Memiliki banyak pengguna serta komunitas di internet yang dapat membantu setiap kesulitan yang dihadapi.

(Artanto, Dian. 2013).



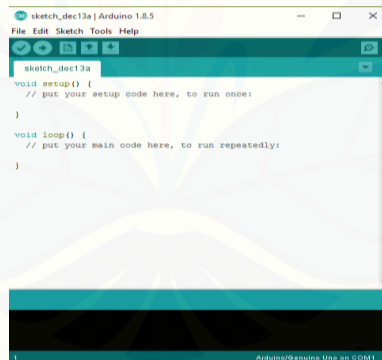
Gambar 2.1 *Board* Arduino UNO

Arduino Uno sendiri adalah sebuah *board microcontroller* yang didasarkan pada ATmega328. Arduino dapat memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler serta mudah menghubungkan pada sebuah komputer

atau PC dengan menggunakan kabel USB atau mesuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau dapat juga menggunakan baterai. ATmega328 pada Arduino Uno disertai dengan *bootloader* yang memungkinkan untuk mengunggah kode baru ke ATmega328 tanpa menggunakan *hardware* eksternal. (Ichwan, Muhammad, dkk. 2013). Arduino Uno mempunyai 14 *Pin digital input* atau *output* ( 6 *Pin* dapat digunakan sebagai *output* PWM), 6 *Pin* sebagai *input analog*, satu buah osilator kristal 16 MHZ, satu buah koneksi USB, satu buah *power jack*, satu buah ICSP *header*, serta sebuah tombol *reset* (Ardiansyah, Andi dkk. 2013).

### 2.3 IDE (*Integrated Development Environment*) Arduino


IDE arduino merupakan *software* yang digunakan untuk memprogram arduino, seperti yang telah disebutkan sebelumnya bahwa salah satu kelebihan arduino yaitu terletak pada penggunaan IDE nya yang mudah karena kesederhanaan IDE arduino tersebut (Artanto, 2013).








Gambar 2.2 Tampilan *Software* Arduino

Pada gambar 2.2 terdapat enam buah tombol pada *toolbar* dengan macam-macam fungsi seperti pada tabel 2.1 sebagai berikut :

Tabel 2.1 Fungsi Tombol Pada *Toolbar* IDE Arduino

No.	Tombol	Nama	Fungsi
1.		<i>Verify</i>	Menguji apakah ada kesalahan pada program yang ditulis atau pada <i>sketch</i> , jika <i>sketch</i> (program) sudah benar maka <i>sketch</i> (program

---

			di <i>software</i> arduino) tersebut akan di <i>compile</i> . Proses <i>compile</i> atau kompilasi ini adalah proses untuk mengubah kode program ke dalam kode mesin.
2.		<i>Upload</i>	Mengirim kode hasil yang telah di kompilasi ke <i>board</i> arduino.
3.		<i>New</i>	Membuat program di <i>software</i> arduino yang baru.
4.		<i>Open</i>	Membuka <i>sketch</i> (program) yang sudah ada atau telah dibuat.
5.		<i>Save</i>	Menyimpan program atau hasil kerja berupa program yang telah dibuat.
6.		<i>Serial monitor</i>	Untuk menampilkan data yang dikirim serta yang diterima melalui komunikasi serial.

---

(Artanto, Dian. 2013)

Berikut adalah langkah-langkah atau cara menggunakan IDE arduino :

1. Menghubungkan arduino dengan port USB komputer menggunakan kabel USB.
2. Menjalankan *software* IDE arduino dengan cara mengklik dua kali ikon arduino.
3. Membuat program di jendela arduino.
4. Menekan tombol *verify* apabila program benar, selanjutnya menjalankan program jika benar maka program akan dikompilasi untuk menghasilkan kode mesin. Proses kompilasi akan selesai ketika muncul “*done compiling*” dibawah jendela arduino *editor*.
5. Mengunggah kode mesin ke *board* arduino. Sebelum menekan tombol *upload*, memastikan tipe *board* arduino dan saluran *serial port* yang digunakan.
6. Setelah tipe *board* arduino dan saluran *serial port* benar, maka menekan tombol *upload* dan proses pengiriman kode mesin ke *board* arduino akan

berlangsung dan akan muncul tulisan “*done uploading*” ketika proses selesai.

7. Kemudian jika telah selesai membuat program (*sketch*), selanjutnya menyimpan program tersebut dengan menekan tombol *save*.

(Artanto, Dian. 2013).

## 2.4 Sensor Kekeruhan

Sensor kekeruhan (*turbidity sensor*) merupakan sensor yang dapat mendeteksi kualitas air dengan menggunakan cahaya. *Turbidity sensor* mendeteksi partikel yang berada di dalam air dengan mengukur transmitansi cahaya serta laju hamburan yang berubah seiring dengan jumlah *total suspended solids* (TSS) dalam air, sehingga ketika TSS meningkat maka tingkat kekeruhan air juga meningkat.

### 2.4.1 Deskripsi Antarmuka

*Turbidity sensor* memiliki dua sinyal *output*, yaitu :

- a. Sinyal *output* “A / analog”

Pada sinyal *output analog*, nilai *output* yang dihasilkan sensor akan menurun seiring dengan kualitas air dalam keadaan kekeruhan yang tinggi.

- b. Sinyal *output* “D / digital”

Pada sinyal *output digital*, nilai *output* yang dihasilkan memiliki tingkat tinggi dan rendah yang di sesuaikan oleh ambang batas potensiometer yang dapat dikondisikan dalam *mode* sinyal *digital*.

### 2.4.2 Spesifikasi *Turbidity Sensor*

Adapun spesifikasi *turbidity sensor* yaitu sebagai berikut :

1. tegangan operasi, *turbidity sensor* dapat beroperasi dengan tegangan yang diberikan sebesar 5V DC.
2. Arus, *turbidity sensor* dapat bekerja dengan arus maksimal sebesar 40 mA.
3. Waktu tanggapan yaitu <500 ms.
4. Metode keluaran :
  - a. *Output analog* sebesar 0 sampai 4,5 V.
  - b. *Output digital* yang di hasilkan tinggi dan rendah yang dapat disesuaikan dengan nilai ambang potensiometer.

5. suhu operasional, *turbidity sensor* dapat beroperasi pada suhu yaitu berkisar antara 5°C sampai dengan 90°C.
6. Suhu penyimpanan *turbidity sensor* yaitu -10°C sampai dengan 90°C.



Gambar 2.3 sensor kekeruhan (*turbidity sensor*)

## 2.5 Motor Servo

Motor servo adalah salah satu jenis dari motor DC. Motor servo beroperasi secara *close loop*. Poros motor dihubungkan dengan rangkaian kendali, sehingga jika putaran poros belum sampai pada posisi yang diperintahkan maka rangkaian kendali akan terus mengoreksi posisi hingga mencapai posisi yang diperintahkan. Motor servo terdiri dari dua jenis yaitu motor servo standar, motor ini hanya dapat bergerak pada rentang sudut tertentu biasanya pada kisaran 180 derajat atau 270 derajat dan yang kedua motor kontinyu yang dapat berputar secara kontinyu. Motor servo standar yang dapat dikendalikan adalah kecepatan. Motor servo memiliki tiga *Pin* yaitu *Pin* sinyal, tegangan catu daya serta *ground*, Catu daya yang diperlukan pada motor servo berkisar antara 4,8 sampai 6V (Adi, Agung Nugroho. 2010).



Gambar 2.5 Motor Servo



## 2.6 Relay

Relay merupakan sebuah saklar yang dikendalikan oleh arus. Relay mempunyai sebuah kumparan dengan tegangan rendah yang dililitkan pada sebuah inti. Terdapat sebuah armatur besi yang akan tertarik menuju inti apabila arus yang mengalir melewati sebuah kumparan, armatur ini terpasang pada sebuah tuas berpegas. Ketika armatur tertarik maka kontak jalur bersama akan berubah posisinya dari kontak *normally close* ke kontak *normally open*. Relay dibutuhkan dalam rangkaian elektronika sebagai eksekutor sekaligus media komunikasi antara beban dan sistem kendali elektronik yang berbeda sistem sumber tegangannya. Secara fisik antara saklar atau kontaktor dengan elektromagnet relay terpisah sehingga antara beban dan sistem kontrol juga terpisah. Bagian utama relay elektro mekanik adalah kumparan elektromagnet Saklar atau kontaktor *Swing Armatur Spring* (Pegas).

Relay dapat digunakan sebagai rangkaian untuk mengontrol motor AC dengan rangkaian kontrol DC atau beban lain dengan sumber tegangan yang berbeda yaitu antara tegangan rangkaian kontrol dan tegangan beban. Diantara aplikasi relay yang mudah ditemukan adalah relay untuk kontrol *ON/OFF* beban dengan sumber tegangan yang berbeda, relay sebagai selektor atau pemilih hubungan, relay sebagai eksekutor rangkaian *delay* sebagai protektor atau pemutus arus pada kondisi tertentu. Adapun sifat-sifat relay adalah sebagai berikut :

1. Impedansi kumparan biasanya impedansi ditentukan oleh tebal kawat yang digunakan serta banyaknya lilitan dengan impedansi berharga 1 – 50 K $\Omega$  Guna memperoleh daya hantar yang baik.
2. Daya yang diperlukan untuk mengoperasikan relay besarnya sama dengan nilai tegangan dikalikan dengan arus.
3. Banyaknya kontak-kontak jangkar yang dapat membuka dan menutup lebih dari satu kontak sekaligus tergantung pada kontak dan jenis relaynya. Jarak antara kontak-kontak menentukan besarnya tegangan maksimal yang diizinkan antara kontak tersebut (Bishop, 2004). Pada tugas akhir ini digunakan jenis modul relay untuk mengontrol pompa air AC saat air dalam

kondisi bersih maka pompa akan mengalirkan air ke penampungan air bersih.



Gambar 2.6 Modul Relay

### 2.7 Pompa Air

Pompa air merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengubah energi mekanik dari mesin penggerak menjadi energi tekan pada cairan yang dipompa. Secara umum pompaair digunakan untuk memindahkan suatu air atau cairan dari suatu tempat ke tempat lain yang lebih tinggi ataupun tekanannya. Untuk mengubah energi mekanik menjadi energi tekan fluida dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu dengan mengubah energi mekanis dengan menggunakan alat seperti sudut atau impeler dengan bentuk-bentuk tertentu, dengan menggunakan gerak bolak-balik dengan alat semacam piston, menggunakan penukaran energi fluida perantara baik gas atau cair yang diberi kecepatan tinggi yang dicampur dengan fluida berkecepatan rendah, dan dengan menggunakan udara atau gas dengan tekanan tinggi yang diinjeksikan ke dalam suatu saluran yang berisi fluida yang dipompa. Pada tugas akhir ini pompa yang digunakan adalah pompa air akuarium AC untuk mengalirkan air bersih.



2.7 Pompa Air AC

## 2.7 LCD (*Liquid Crystal Display*)

*Liquid crystal display* (LCD) merupakan suatu perangkat elektronika yang telah terkonfigurasi dengan kristal cair dalam gelas plastik atau kaca sehingga dapat memberikan tampilan berupa titik, garis, simbol, huruf, angka atau gambar. LCD terbagi menjadi dua macam berdasarkan bentuk tampilannya yaitu *Text-LCD* dan *Graphic-LCD*. *Text-LCD* Berupa huruf atau angka sedangkan bentuk tampilan pada *Graphic-LCD* berupa titik, garis dan gambar (Fitriandi, Afrizal, dkk. 2016). Pada alat ini LCD berfungsi untuk menampilkan data berupa kadar kekeruhan air, LCD yang digunakan pada alat ini mempunyai lebar *display* 2 baris 16 kolom atau biasa disebut sebagai LCD karakter 16x2. LCD 16x2 mempunyai 16 *Pin* dengan fungsi pin seperti pada tabel 2.2 yaitu sebagai berikut :

Tabel 2.2 Fungsi Pin LCD (*Liquid Crystal Display*)

No. Pin	Nama Pin	Fungsi Pin
Pin 1	Vss/GND	Sebagai Tegangan 0 volt atau ground
Pin 2	Vcc	Sebagai Tegangan Vcc +5V
Pin 3	VEE/V <i>contrast</i>	Sebagai Tegangan pengatur kontras pada LCD
Pin 4	RS	RS ( <i>register select</i> ) "0" = <i>input</i> instruksi "1" = <i>input</i> data
Pin 5	R/W	Sebagai signal yang digunakan untuk memilih mode membaca atau menulis "0" = Menulis ( <i>Write</i> ) "1" = Baca ( <i>Read</i> )
Pin 6	E ( <i>Enable</i> )	Untuk mulai pengiriman data
Pin 7	DB 0	Untuk mengirimkan data karakter
Pin 8	DB 1	Untuk mengirimkan data karakter
Pin 9	DB 2	Untuk mengirimkan data karakter
Pin 10	DB 3	Untuk mengirimkan data karakter
Pin 11	DB 4	Untuk mengirimkan data karakter
Pin 12	DB 5	Untuk mengirimkan data karakter

<i>Pin 13</i>	DB 6	Untuk mengirimkan data karakter
<i>Pin 14</i>	DB 7	Untuk mengirimkan data karakter
<i>Pin 15 - 16</i>	<i>Anode dan Katode</i>	Untuk mengatur cahaya pada <i>background</i> LCD

---

(Zain, Ruri Hartika. 2013)



Gambar 2.7 *Liquid Crystal Display* karakter 16x2

### BAB 3. METODE PELAKSANAAN KEGIATAN

Metode penelitian ini menjelaskan perencanaan kegiatan tugas akhir yang akan dilaksanakan, Bab ini meliputi waktu dan tempat kegiatan saat proses pembuatan dan pengambilan data, ruang lingkup, perancangan alat yang berupa perancangan sistem, perancangan mekanik, perancangan elektronika dan perancangan *software* dan kalibrasi sensor. Uraian dari bab ini akan dipaparkan sebagai berikut:

#### 3.1 Waktu dan Tempat Kegiatan

Penelitian berupa tugas akhir yang berjudul “Prototipe Sistem Kontrol Pendeteksi Kadar Kekeruhan Air Berbasis Arduino UNO” ini dilakukan di Laboratorium Kimia Analitik Fakultas MIPA Universitas Jember dan di Jalan Riau Kawasan 1001 No. 94 Sumbersari Jember. Pembuatan alat dimulai pada bulan Juni 2018 sampai bulan Juli 2018.

#### 3.2 Ruang Lingkup Kegiatan

Untuk mencegah memperluasnya masalah maka diberi batasan-batasan agar tetap terfokus pada tujuan, yaitu sebagai berikut :

1. Sensor yang digunakan adalah sensor kekeruhan atau *turbidity sensor* yang digunakan untuk mendeteksi kondisi atau kadar kekeruhan air, apakah air dalam kondisi bersih atau air dalam kondisi keruh.
2. Alat dapat menampilkan nilai kadar kekeruhan air pada LCD serta dapat mengontrol air yaitu saat air dalam kondisi keruh atau di atas 25 NTU maka air akan terbuang serta saat kadar kekeruhan air di bawah 25 NTU maka air akan mengalir ke penampungan air bersih.
3. Alat dalam bentuk prototipe.

#### 3.3 Prosedur Penelitian

Adapun langkah-langkah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

##### a. Tahap Persiapan

Tahap persiapan merupakan proses persiapan yang dilakukan untuk pembuatan alat, seperti menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan untuk alat yang akan dibuat.

b. Studi Literatur

Studi literatur merupakan proses pengumpulan data atau sumber terkait dengan alat yang akan dibuat, Sumber-sumber rujukan diperoleh dari internet, jurnal, dan buku.

c. Pengumpulan Data

Pada tahap proses pengumpulan data dilakukan dengan cara melakukan proses uji coba di Laboratorium yang berhubungan dengan alat ini.

### 3.4 Alat dan Bahan

Alat dan Bahan yang di butuhkan dalam pembuatan alat ini adalah sebagai berikut:

a. Bahan-bahan yang di gunakan

1. Arduino Uno
2. Sensor Kekeruhan (*Turbidity Sensor*)
3. Motor Servo
4. LCD (*Liquid Crystal Display*) Karakter 16x2
5. I2C LCD 16x2
6. Modul Relay
7. Selang Air

b. Alat yang di gunakan

1. Pompa Air AC
2. *Project Board*
3. *Pin Header*
4. Kabel *Jumper*
5. Laptop
6. *Power Supply*
7. Turbidimeter

c. *Software* yang di gunakan

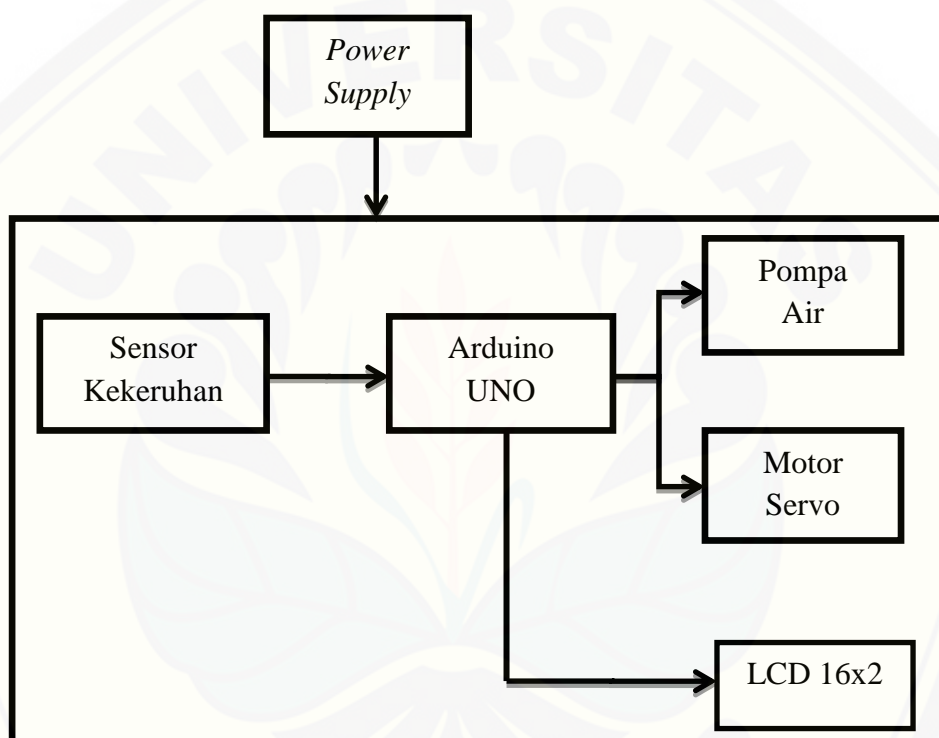
1. *Software* Arduino
2. *Software* Matlab
3. *Software* Fritzing

### 3.5 Perancangan Alat

Perancangan alat berfungsi untuk mempermudah mengetahui perancangan sistem alat, perancangan mekanik alat, perancangan elektronika alat, perancangan *Software* alat yang di paparkan yaitu sebagai berikut :

#### 3.5.1 Perancangan Sistem

Pada perancangan sistem ini terdiri dari blok diagram alat yang berfungsi untuk mengetahui proses kerja secara umum dari alat yang telah dibuat.



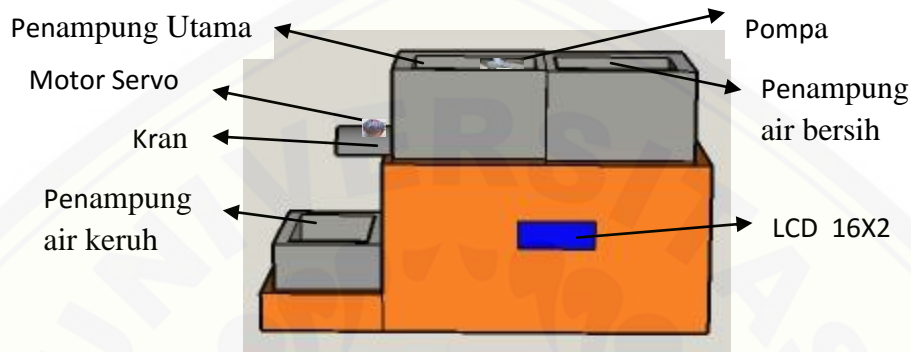
Gambar 3.1 Blok Diagram

Berdasarkan gambar 3.1 maka dapat dijelaskan bahwa *power supply* digunakan untuk sumber tegangan, kemudian sensor kekeruhan sebagai input digunakan untuk mendeteksi kadar kekeruhan air apakah kadar kekeruhan air di bawah 25 NTU (dalam kondisi bersih) atau kadar kekeruhan di atas 25 NTU (air dalam kondisi keruh) , kemudian arduino uno sebagai mikrokontroler yang akan memproses data yang diberikan berupa program. Jadi saat air yang terdeteksi tersebut dalam keadaan bersih maka pompa air akan menyala dan otomatis akan memompa air menuju bak penampungan air bersih dan jika air yang terdeteksi oleh sensor kekeruhan dalam keadaan keruh maka motor servo akan menyala atau

berputar 80 derajat sehingga kran air akan membuang air keruh tersebut menuju saluran pembuangan. Pada blok diagram tersebut juga terdapat LCD yang akan menampilkan nilai kadar kekeruhan air.

### 3.5.2 Perancangan Mekanik

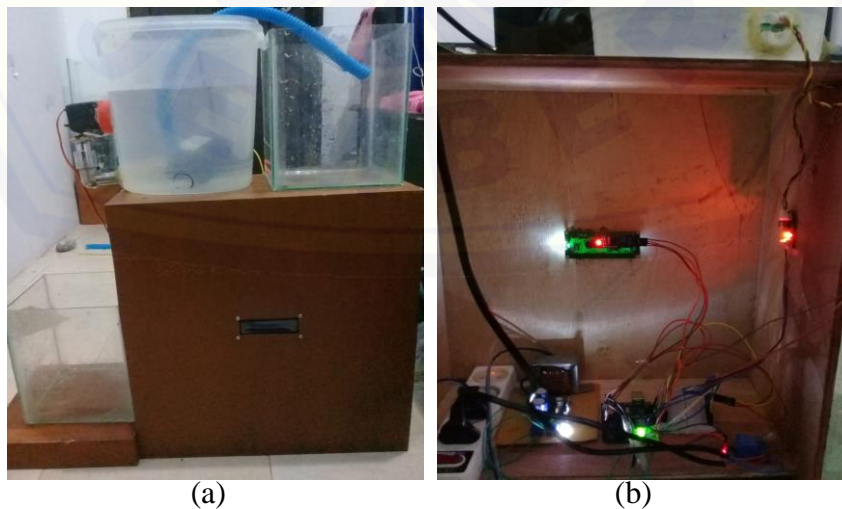
Adapun perancangan mekanik alat yaitu sebagai berikut :



Gambar 3.2 Desain Alat

Pada gambar 3.2 merupakan gambar alat terlihat dari luar, terdapat tiga buah penampungan yaitu penampung utama, penampung air bersih, dan penampung air keruh. pada penampung air keruh. pada penampung utama terdapat pompa air untuk mengalirkan air bersih serta disamping penampung utama terdapat kran air yang akan dikendalikan oleh motor servo untuk membuang air keruh. pada gambar 3.2 juga terdapat LCD 16x2 untuk menampilkan nilai kadar kekeruhan air.

#### 3.5.2.1 Hasil Perancangan Mekanik



Gambar 3.3 (a) Alat terlihat dari depan (b) Rangkaian elektronika alat



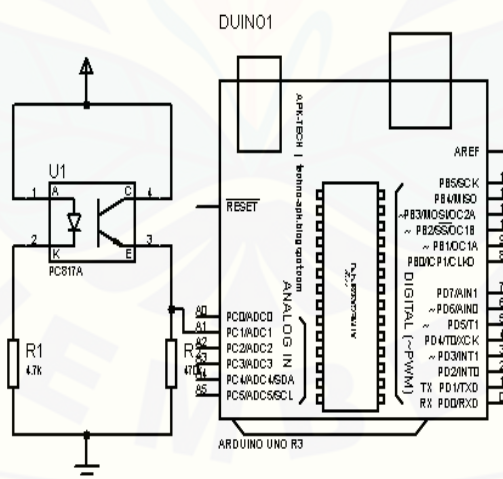
Gambar 3.3 memperlihatkan bahwa pusat kontrol dari alat terdapat pada penampung air utama, di dalam penampung air utama terdapat pompa untuk mengalirkan air bersih dan juga terdapat kran air yang dikendalikan oleh motor servo untuk membuang air keruh. pada penampung utama juga terdapat *turbidity sensor* untuk mendeteksi kondisi air dan nilai kadar kekeruhan air yang akan ditampilkan pada lcd. Sehingga pada saat air yang terdeteksi dibawah 25 NTU maka pompa akan menyala dan mengalirkan air ke dalam penampungan air bersih, namun pada saat air yang terdeteksi diatas 25 NTU maka motor servo akan memutar kran dan air akan terbuang. Pada gambar 3.4 juga terdapat rangkaian elektronika alat yang terletak pada bagian belakang alat.

### 3.5.3 Perancangan Elektronika

Perancangan elektronika terdiri dari gambar rangkaian alat serta diagram alir alat yang di jelaskan yaitu sebagai berikut :

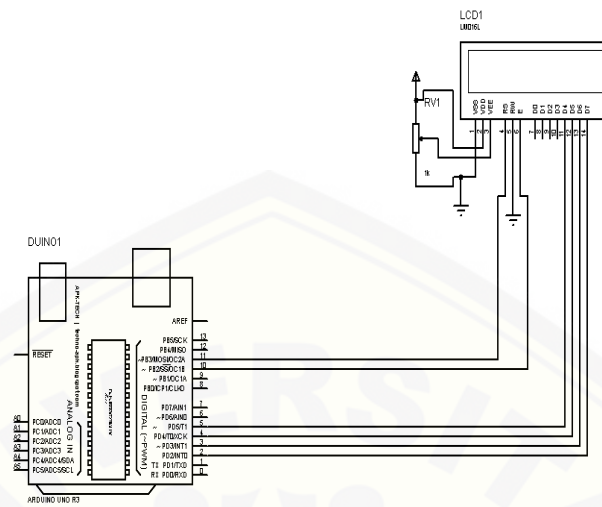
#### 3.5.3.1 Gambar Rangkaian

Gambar rangkaian dari alat ini yaitu sebagai berikut :



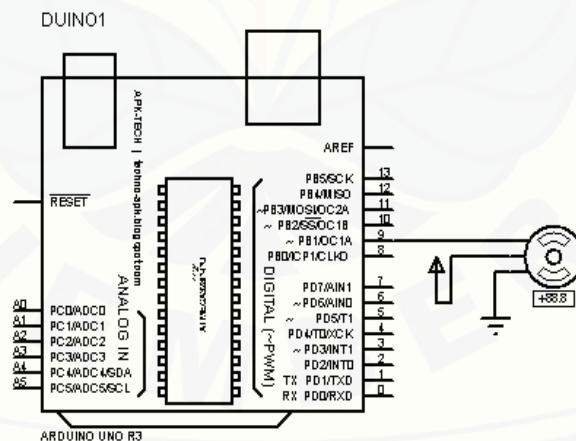
Gambar 3.4 Rangkaian Sensor Kekeruhan (*turbidity sensor*)

Berdasarkan pada gambar 3.4 rangkaian sensor kekeruhan (*turbidity sensor*) terdapat arduino uno dan sensor kekeruhan. Pin yang digunakan yaitu Vcc, pin *ground*, dan pin A1 arduino uno dihubungkan ke pin *output* sensor kekeruhan yang kemudian keluaran sensor berupa tegangan dikonversikan ke data digital.



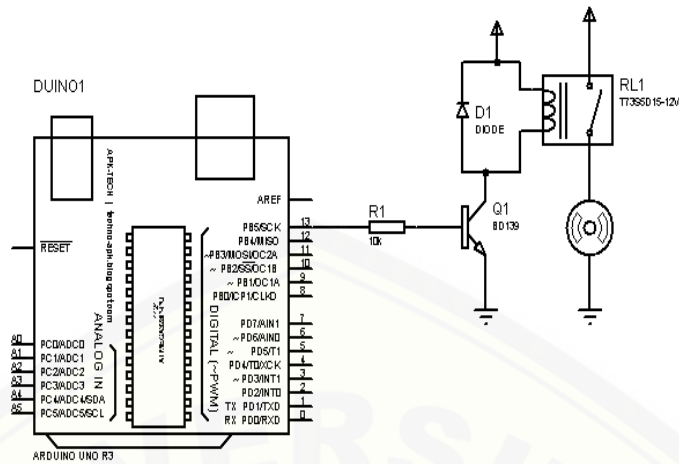
Gambar 3.5 Rangkaian LCD

Berdasarkan pada gambar 3.5 Terdapat arduino uno dan LCD 16x2. Pada rangkaian tersebut pin arduino yaitu pin 11, pin 10, pin 5, pin 4, pin 3, dan pin 2 dihubungkan ke pin LCD yaitu pin RS, pin E, pin D4, D5, D6, dan D7 serta dihubungkan ke pin *power* dan *ground*.



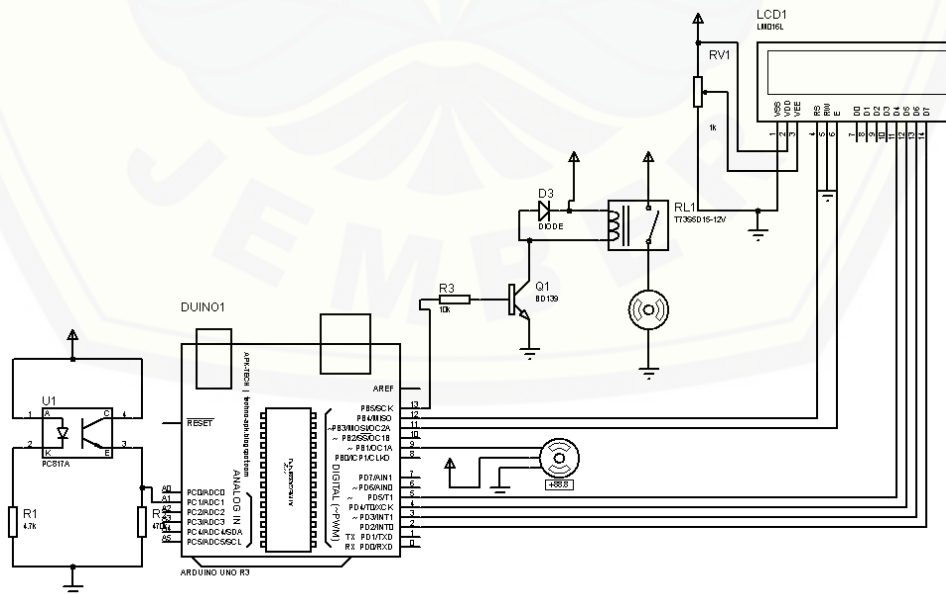
Gambar 3.6 Rangkaian Motor Servo

Berdasarkan gambar 3.6 Terdapat pin arduino uno yang dihubungkan ke pin motor servo, pin yang digunakan yaitu pin *Vcc*, pin *ground*, dan pin PWM 9 arduino uno dihubungkan ke pin *input* motor servo. Motor servo digunakan untuk membuang air keruh.



Gambar 3.7 Rangkaian Pompa

Berdasarkan gambar 3.7 Terdapat arduino uno dan modul relay, yang dihubungkan ke pin *Vcc*, pin *ground*, dan pin 13 arduino uno yang dihubungkan ke pin *input* modul relay. Pada modul relay terdapat resistor, dioda, dan transistor. Resistor berfungsi untuk membatasi aliran listrik yang masuk, kemudian transistor berfungsi untuk mengalirkan arus negatif dan positif, kemudian dioda yang berfungsi untuk mengalirkan arus secara berlawanan saat tegangan melampaui batas. Modul relay digunakan sebagai sakelar (menyalakan atau mematikan) pompa air AC.

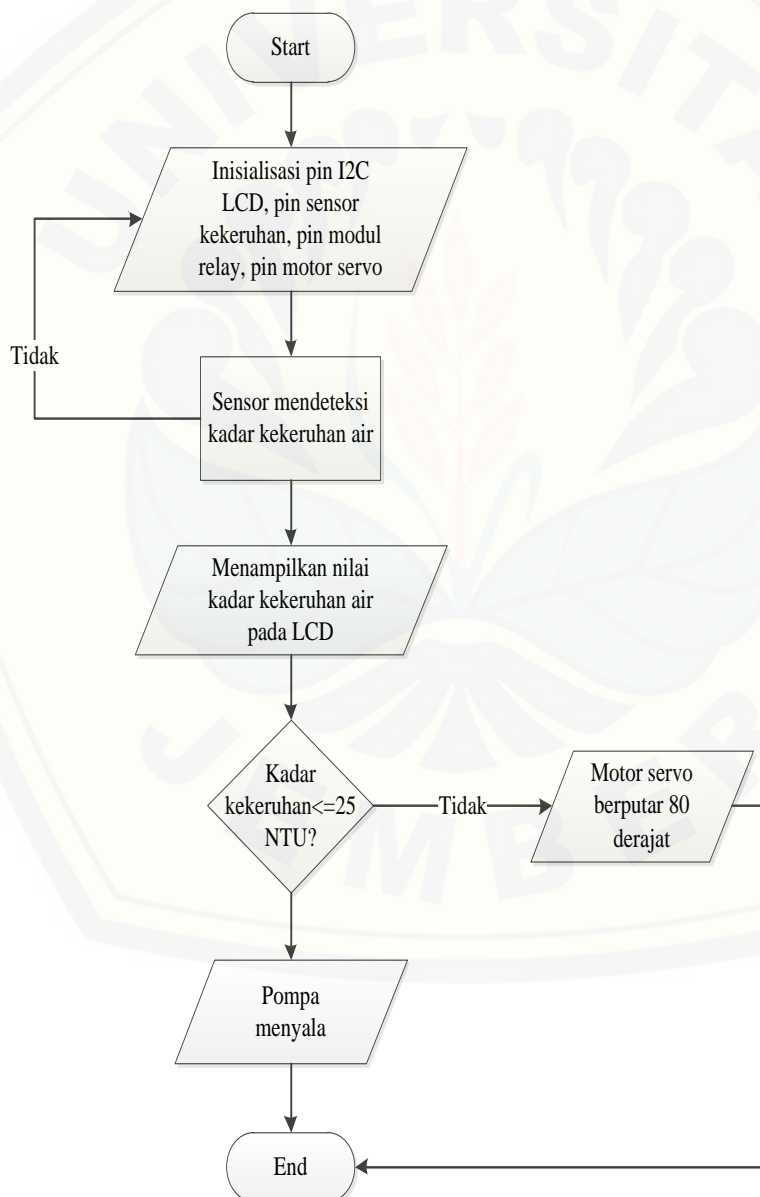


Gambar 3.8 Rangkaian Elektronika Keseluruhan

Berdasarkan pada gambar 3.8 rangkaian elektronika keseluruhan merupakan gabungan dari rangkaian beberapa komponen yang digunakan serta dihubungkan ke pin arduino uno yang terdiri dari rangkaian sensor kekeruhan (*turbidity sensor*), rangkaian LCD karakter 16x2, rangkaian motor servo, dan rangkaian pompa.

### 3.5.3.2 Diagram Alir (*Flowchart*)

Diagram alir atau *flowchart* dari alat ini yaitu sebagai berikut :



Gambar 3.9 Diagram alir (*Flowchart*)

Berdasarkan pada gambar 3.9 maka dapat dijelaskan bahwa setelah memulai program maka terlebih dahulu ada penginisialisasian pin-pin yang digunakan pada arduino uno yaitu pin I2C LCD, pin sensor kekeruhan, pin modul relay, dan pin motor servo. Setelah semua pin yang akan digunakan terhubung maka sensor kekeruhan (*turbidity sensor*) akan mulai mendeteksi kadar kekeruhan air namun jika tidak maka akan terjadi penginisialisasian kembali. Selanjutnya setelah sensor mendeteksi kondisi air maka hasil pembacaan sensor tersebut akan di tampilkan pada LCD berupa nilai kadar kekeruhan air. Jika air yang terdeteksi dalam keadaan bersih maka pompa air akan menyala serta proses akan selesai, Namun jika air yang terdeteksi dalam kondisi keruh maka motor servo akan berputar 80 derajat membuang air keruh tersebut dan proses selesai.

#### **3.5.4 Perancangan Software**

1. *Software* Arduino ( IDE Arduino)

*Software* arduino digunakan untuk membuat perintah (program) pada arduino uno, dimana pada program ini memiliki fungsi yang sangat penting untuk mengendalikan sensor kekeruhan (*turbidity sensor*), modul relay, motor servo, dan LCD (*liquid crystal display*).

2. *Software* Matlab

*Software* matlab ini di gunakan pada saat melakukan kalibrasi sensor yaitu dengan membandingkan nilai ADC sensor dan nilai kadar kekeruhan air yang diperoleh dari hasil pengukuran menggunakan turbidimeter, sehingga akan diperoleh rumus untuk kalibrasi.

3. *Software* Fritzing

*Software fritzing* digunakan untuk membuat skematik rangkaian alat yang terdiri dari rangkaian sensor kekeruhan, rangkaian pompa, rangkaian motor servo, dan rangkaian LCD.

#### **3.6 Proses Kalibrasi Sensor**

Proses kalibrasi sensor kekeruhan dilakukan untuk mengetahui kelayakan sensor saat digunakan. Kalibrasi sensor juga bertujuan untuk memperoleh hasil

pembacaan sensor yang akurat jika dibandingkan dengan pembacaan dari alat yang sudah standard. Pada tugas akhir ini kalibrasi sensor dilakukan pada sensor kekeruhan (*turbidity sensor*) untuk memperoleh hasil pembacaan nilai kadar kekeruhan air.

### 3.6.1 Kalibrasi Sensor Kekeruhan

Kalibrasi Sensor Kekeruhan dilakukan dengan menggunakan sampel air yang telah diukur atau diketahui nilai kadar kekeruhannya dan dengan cara mengamati hasil pembacaan sensor yang ditampilkan pada serial monitor *software* arduino. Kemudian membandingkan kedua hasil pembacaan baik dari sensor maupun dari alat ukur standard. Pada kalibrasi sensor kekeruhan terdapat sampel air yang telah diukur dengan alat ukur standard (turbidimeter) yang bernilai 6 NTU, 16 NTU, 30 NTU, 150 NTU, dan 183 NTU. Sedangkan Untuk memperoleh nilai sensor terlebih dahulu sensor dihubungkan ke pin-pin arduino uno yaitu pin *Vcc*, pin *ground*, pin *analog input* (A1) yang kemudian hasil pembacaan dibagi 1000 kali untuk memperoleh pembacaan sensor yang lebih akurat dan ketelitian yang lebih. Setelah itu akan diperoleh hasil pembacaan sensor yang dapat diamati pada *serial monitor*.

Tabel 3.2 Data Proses Kalibrasi Sensor Kekeruhan

No.	Sensor	NTU
1.	754,67	5
2.	744,13	16
3.	717,39	30
4.	645,98	150
5.	591,55	183

Tabel 3.2 Pada nilai pembacaan sensor tersebut diperoleh nilai yang semakin kecil saat nilai NTU semakin besar. Kemudian untuk melakukan kalibrasi dapat dilakukan dengan menggunakan *software* matlab dengan cara klik *new* pada *workspace* kemudian memasukkan nilai sensor dan NTU kemudian klik *cf tool* maka akan diperoleh hasil berupa grafik dan persamaan untuk dimasukkan

## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari alat yang telah dibuat, maka dapat diperoleh kesimpulan yaitu sebagai berikut :

1. Pada hasil pengujian alat keseluruhan, alat dapat bekerja dengan baik saat nilai kadar kekeruhan air dibawah 25 NTU maka pompa akan *on* untuk mengalirkan air bersih dan saat air diatas 25 NTU maka motor servo akan *on* untuk membuang air keruh.
2. Pada hasil pengujian sensor diperoleh nilai *error* persen tertinggi pada nilai kadar kekeruhan air sebesar 33,19 NTU dan 35 NTU yaitu sebesar 5,17% dikarenakan hasil pembacaan sensor dan turbidimeter memiliki perbedaan rentang pengukuran sebanyak 2 angka.

### 5.2 Saran

Terdapat beberapa saran untuk perkembangan alat agar alat dapat bekerja lebih optimal, yaitu sebagai berikut :

1. Agar air tidak terbuang percuma maka perlu adanya proses filtrasi air keruh sehingga air keruh dapat menjadi bersih dan dapat digunakan.
2. Untuk pengaplikasian dalam skala besar seperti pada PDAM maka perlu adanya proses *monitoring* nilai kadar kekeruhan air secara jarak jauh misalnya dengan menggunakan GSM atau IOT.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Adi, Agung Nugroho. 2010. Mekanika. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Adriansyah, Andi Dan Oka Hidayatama. 2013. Rancang Bangun Prototipe Elevator Menggunakan *Microcontroller* Arduino ATMEGA 328P. Jakarta: Jurnal Vol. 4, No. 3.
- Artanto, Dian. 2012. Interaksi Arduino Dan *Labview*. Jakarta: PT Elex Media Kompatindo.
- Fitriandi, Afrizal, Endah Komalasari Dan Herri Gusmedi. 2016. Rancang Bangun Alat *Monitoring* Arus dan Tegangan Berbasis Mikrokontroler dengan SMS *Gateway*. Bandar Lampung : Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro, Vol. 10, No. 2.
- <http://qalamulmuttaqin.wordpress.com/2013/02/28/rancang-bangun-kontrol-pompa-air-berbasis-mikrokontroler-atmega16/amp/>. (Diakses pada Senin, 16 Juli 2018 jam 00.14 WIB).
- <http://www.dfrobot.com>index.php>. (Diakses pada Sabtu, 14 Juli 2018 jam 19.37 WIB).
- Ichwan, Muhammad, Milda Gustiana Husada Dan M. Iqbal Ar Rasyid. 2013. Pembangunan Sistem Pengendalian Peralatan Listrik Pada *Platform* Android. Bandung: Jurnal Informatika Vol. 4, No. 1.
- Republik Indonesia. 1990. PERMENKES No. 416 Tahun 1990 Tentang Syarat-syarat Pengawasan Kualitas Air. Jakarta : Menteri Kesehatan Republik Indonesia.
- Saparuddin. 2010. Pemanfaatan Air Tanah Dangkal Sebagai Sumber Air Bersih Di Kampus Bumi Bahari Palu. Palu: Jurnal SMARTEK Vol. 8, No. 2.
- Sasongko, Endar Budi, Endang Widyastuti Dan Rawuh Edy Priyono. 2014. Kajian Kualitas Air Dan Penggunaan Sumur Gali Oleh Masyarakat Di Sekitar Sungai Kaliyasa Kabupaten Cilacap. Cilacap: Jurnal Ilmu Lingkungan, Vol. 12 (2): 72-82, ISSN:1829-8907.
- Turang, Daniel Alexander Octavianus. 2015. Pengembangan Sistem Relay Pengendalian Dan Penghematan Pemakaian Lampu Berbasis *Mobile*. Yogyakarta: Jurnal Informatika.
- Zain, Ruri Hartika. 2013. Sistem Keamanan Ruang Menggunakan Sensor *Passive Infra Red* (PIR) Dilengkapi Kontrol Penerangan Pada Ruang



Berbasis Mikrokontroler Atmega8535 Dan *Real Time Clock* DS1307.  
Jurnal Teknologi Dan Pendidikan, Vol.6, No. 1, ISSN : 2086 – 4981.



## LAMPIRAN

### A. Program Arduino UNO

```
#include <Servo.h>
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <math.h>
#include <LiquidCrystal.h>

float kekeruhan=0;
float centering = 0;
float NTU = 0;

Servo myservo;
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 2,1,0,4,5,6,7,3, POSITIVE);

int pompa = 13;
int sensor = A1;
int servo = 9;
int pos = 0;
int value = 0;

void setup() {

    // put your setup code here, to run once:
    Serial.begin(9600);
    myservo.attach(9);
    lcd.begin (16,2);
    pinMode (13, OUTPUT);
}

void loop () {
    // put your main code here, to run repeatedly:
    void cekNTU();
    {
        kekeruhan = 0;
        for (int a = 0; a <= 1000; a++)
        {
            kekeruhan = kekeruhan + analogRead(A1);
        }
        centering = ((kekeruhan / 1000) - 704.1) / 56.62;
```

```
    NTU = (30.65 * pow(centering, 3) + 15.68 *  
pow(centering, 2) + (-115.6 * centering) + 74.58);  
}  
void monitorLCD();  
{  
    lcd.setCursor (0, 0);  
    lcd.print("NTU: ");  
    lcd.setCursor (0, 1);  
    lcd.print(NTU);  
    delay(1000);  
}  
  
if (NTU >= 25)  
{  
    digitalWrite(pompa, HIGH);  
    myservo.write(0);  
}  
  
if (NTU <= 25)  
{  
    digitalWrite (pompa, LOW);  
    myservo.write(80);  
}  
}
```

B. Gambar



Gambar alat terlihat dari depan



Gambar alat terlihat dari belakang



Gambar alat terlihat dari atas



Gambar Turbidimeter



Gambar Proses Pengambilan nilai kekeruhan sampel air