

**PERANCANGAN PENGISIAN DRUM PENAMPUNG  
AIR OTOMATIS MENGGUNAKAN SOLENOID  
VALVE DAN SENSOR AIR BERBASIS ARDUINO**

**SKRIPSI**



**Oleh:  
Nuraeni  
140210124**

**FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER  
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
UNIVERSITAS PUTERA BATAM  
2019**

**PERANCANGAN PENGISIAN DRUM PENAMPUNG  
AIR OTOMATIS MENGGUNAKAN SOLENOID  
VALVE DAN SENSOR AIR BERBASIS ARDUINO**

**SKRIPSI**  
**Untuk memenuhi salah satu syarat**  
**guna memperoleh gelar sarjana**



**Oleh**  
**Nuraeni**  
**140210124**

**FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**  
**UNIVERSITAS PUTERA BATAM**  
**2019**

## **PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar mendapatkan gelar akademik (sarjana, dan/ atau magister), baik di Universitas Putera Batam maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan dari pihak lain kecuali arahan pembimbing.
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Batam, 09 Maret 2019  
Yang membuat pernyataan,

Nuraeni  
140210124

**PERANCANGAN PENGISIAN DRUM PENAMPUNG AIR  
OTOMATIS MENGGUNAKAN SOLENOID VALVE DAN  
SENSOR AIR BERBASIS ARDUINO**

**Oleh  
Nuraeni  
140210124**

**SKRIPSI  
Untuk memenuhi salah satu syarat  
guna memperoleh gelar Sarjana**

**Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal  
seperti tertera di bawah ini**

**Batam, 09 Maret 2019**

**Joni Eka Candra, S.T., M.T.  
Pembimbing**

## ABSTRAK

Perkembangan teknologi yang semakin maju membuat manusia dapat mengembangkan teknologi untuk memudahkan kehidupan manusia dalam aktivitas sehari-hari. Kebutuhan teknologi sangat penting bagi manusia untuk mengatasi setiap permasalahan yang dihadapi. Perancangan dan penelitian pembuatan drum penampung air otomatis ini diperlukan untuk membantu mengatasi masalah dalam penampungan air bersih secara efektif dan efisien. Ketika Pendistribusian air yang dibatasi pada jam tertentu, perbaikan dan perawatan pipa pendistribusi air dapat menyebabkan debit air yang mengalir dari perusahaan pengelola air bersih ke perumahan menjadi terganggu, hal ini mengakibatkan terganggunya aktivitas yang membutuhkan air bersih. Pada perancangan pengisian drum penampung air otomatis ini menggunakan mikrokontroler Arduino, sensor air, solenoid valve, dan LCD diharapkan dapat membantu dalam perancangan pengisian drum air otomatis serta dapat membantu dalam menampung air secara otomatis. Untuk pengujian pembacaan rentang ketinggian air  $< 200$  terdapat 9 hasil pengujian yaitu pada pengujian no 4,5,6,7,8,10,11,20 dan 21. Pada pengujian pembacaan rentang ketinggian air  $\geq 200$  terdapat 10 hasil pengujian yaitu pada pengujian no1,2,3,9,12,17,18,19,22 dan 23. Pada pengujian pembacaan rentang ketinggian air  $\geq 400$  terdapat 6 hasil pengujian yaitu pada pengujian no 13,14,15,16,24 dan 25. Pada perancangan alat drum penampung air otomatis yang telah dibuat di peroleh hasil nilai keberhasilan alat sebesar 92%. Dengan Nilai keberhasilan sebesar 92% perancangan alat ini dapat membantu menampung air secara otomatis dan mengatasi permasalahan ketersediaan air bersih.

**Kata kunci:** *Arduino Uno, Drum Penampung air otomatis, Sensor air, Solenoid Valve, LCD*

## ABSTRACT

*Increasingly advanced technological developments make people able to develop technology to facilitate human life in daily activities. Technology needs are very important for humans to overcome every problem they face. The design and research of making automatic water reservoir drums is needed to help overcome the problems in storing clean water effectively and efficiently. When the distribution of water which is limited to certain hours, repairs and maintenance of water distribution pipes can cause the flow of water flowing from the water management company to housing to be disrupted, this results in disruption of activities that require clean water. In the design of filling the drum of this automatic water reservoir using an Arduino microcontroller, a water sensor, solenoid valve, and LCD are expected to assist in the design of automatic water drum filling and can help in storing water automatically. For testing the reading of the water level range  $< 200$  there are 9 results of testing, namely the tests no 4,5,6,7,8,10,11,20 and 21. In testing the reading of the water level range  $\geq 200$  there are 10 test results, namely at testing no 1, 2,3,9,12,17,18,19,22 and 23. In testing the reading of the water level range  $\geq 400$  there are 6 results of testing, namely in tests no 13,14,15,16,24 and 25. In designing the tool automatic drum water reservoirs that have been made obtained the results of the success of the tool by 92%. With a success value of 92%, the design of this tool can help accommodate water automatically and overcome the problem of the availability of clean water.*

*Keywords: Arduino Uno, Automatic water reservoir, Water sensor, Solenoid valve, LCD*

## KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati.

Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini takkan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Putera Batam
2. Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam
3. Bapak Joni Eka Candra, S.T, M.T. selaku pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.
4. Bapak Sunarsan Sitohang, S.Kom., M.TI. selaku Dosen pembimbing akademik Program Studi Informatika Universitas Putera Batam
5. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam
6. Kepada Kedua orang tua yang telah memberikan dukungan, semangat dan doa dalam menyelesaikan skripsi ini.

7. Kepada Suami penulis Miko Arta yang selalu mendampingi tanpa lelah dan memberikan semangat untuk terus berusaha dalam menyelesaikan skripsi penulis.
8. Kepada Saudari Muslimah Abdul dan Ika Farikha Abdul yang selalu memberikan semangat, doa dan bantuan dalam menyelesaikan kuliah dan skripsi ini.
9. Teman- teman seperjuangan selama kuliah dan teman- teman seperusahaan yang selalu memotivasi tanpa henti.
10. Serta semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Semoga Allah membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta taufikNya, Aamiin.

Batam 09 Maret 2019

Penulis



## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	
HALAMAN SAMPEL DEPAN	
HALAMAN PERNYATAAN .....	i
ABSTRAK .....	iii
ABSTRACT .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	3
1.3 Pembatasan Masalah .....	4
1.4 Perumusan Masalah .....	4
1.5 Tujuan Penelitian .....	4
1.6 Manfaat Penelitian .....	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA .....	6
2.1 Teori Dasar .....	6
2.1.1 Air .....	6
2.1.2 Mikrokontroler Arduino .....	7
2.1.3 Arduino Uno .....	8
2.1.4 Solenoid Valve .....	11
2.1.5 Sensor .....	12
2.1.6 LCD .....	13
2.2 Tools/software/aplikasi/system .....	15
2.2.1 Fritzing .....	15
2.2.2 Arduino IDE .....	16
2.3 Penelitian Terdahulu .....	17
2.4 Kerangka Berfikir .....	22

BAB III METODE PENELITIAN/RANCANGAN PENELITIAN.....	24
3.1 Metode Penelitian .....	24
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	24
3.1.1.1 Waktu Penelitian .....	24
3.1.1.2 Tempat Penelitian.....	25
3.2 Tahap Penelitian dan Langkah penelitian .....	25
3.3 Peralatan yang digunakan .....	27
3.4 Perancangan Alat .....	28
3.4.1 Perancangan Perangkat Keras .....	28
3.4.1.1 Perancangan Mekanik .....	28
3.4.1.2 Perancangan Elektrik .....	29
3.4.2 Perancangan Perangkat Lunak .....	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	40
4.1 Hasil Perancangan Perangkat Keras.....	40
4.1.1 Hasil Perancangan Mekanik.....	40
4.1.2 Hasil Perancangan Elektrik .....	43
4.2 Hasil Pengujian .....	45
4.2.1 Hasil Pengujian alat.....	45
4.2.2 Cara Penggunaan Alat.....	48
BAB V SIMPULAN DAN SARAN .....	51
5.1 Simpulan .....	51
5.2 Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA .....	53
LAMPIRAN.....	53

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Tabel Keterangan bagian –bagian Arduino Uno.....	10
Tabel 2.2 Tabel Keterangan bagian –bagian LCD.....	14
Tabel 3 1 Waktu Penelitian.....	24
Tabel 3.2 Pengalamatan Pin di Arduino .....	31
Tabel 3.3 Pengalamatan Pin Arduino dengan Sensor level air .....	32
Tabel 3.4 Pengalamatan Pin Arduino dengan Valve Solenoid .....	34
Tabel 3.5 Pengalamatan Pin Arduino dengan LCD 16x2 .....	35
Tabel 4.1 Keterangan Hasil Rangkaian Perancangan Mekanik 1 .....	41
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Alat .....	46

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Arduino Uno.....	9
Gambar 2.2 Solenoid Valve .....	11
Gambar 2.3 Sensor Ketinggian Air.....	12
Gambar 2.4 LCD 16 X 2 .....	13
Gambar 2.5 Logo Fritzing.....	15
Gambar 2.6 Interface Arduino IDE.....	16
Gambar 2.7 Kerangka Pemikiran.....	22
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian .....	25
Gambar 3.2 Perancangan Mekanik .....	29
Gambar 3.3 Desain Rangkaian Elektrik.....	29
Gambar 3.4 Blok Diagram Sistem .....	30
Gambar 3.5 Rangkaian Elektrik seluruh komponen .....	31
Gambar 3.6 Rangkaian Pin Arduino dengan Sensor level air.....	32
Gambar 3.7 Rangkaian Pin Arduino dengan Valve Solenoid.....	33
Gambar 3.8 Rangkaian Pin Arduino dengan LCD 16x2.....	34
Gambar 3.9 Flow Chart Desain Sistem.....	36
Gambar 4.1 Hasil Perancangan Mekanik 1 .....	40
Gambar 4.2 Hasil Perancangan Mekanik 2.....	42
Gambar 4.3 Hasil Perancangan Mekanik 3.....	42
Gambar 4.4 Hasil Perancangan Perangkat Elektrik 1 .....	43
Gambar 4.5 Hasil Perancangan Perangkat Elektrik 2 .....	44
Gambar 4.6 Grafik level ketinggian air pada percobaan.....	45
Gambar 4.7 Flow chart Penggunaan alat .....	48
Gambar 4.8 Tampilan LCD “Masih bisa diisi” .....	49
Gambar 4.9 Tampilan LCD “Hampir Penuh” .....	50
Gambar 4.10 Tampilan LCD “Sudah Penuh” .....	50

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1 Koding Program
- Lampiran 2 Surat Keterangan Penelitian
- Lampiran 3 Hasil Turnitin
- Lampiran 4 Jurnal penelitian terdahulu
- Lampiran 5 Daftar Riwayat Hidup

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Air merupakan salah satu kebutuhan yang sangat penting sebagai penunjang dalam kegiatan sehari – hari, ketika pasokan air dirumah dari perusahaan pengelola air bersih tidak memadai hal ini akan sangat mempengaruhi rutinitas kegiatan yang memerlukan air. Populasi penduduk di Batam sebagian besar adalah karyawan swasta. Pada jam – jam tertentu air digunakan secara bersamaan, hal ini tentu saja akan mempengaruhi besarnya debit air yang mengalir ke perumahan – perumahan penduduk kota Batam. Debit air yang mengalir ke rumah-rumah penduduk akan sangat kecil bahkan mati hingga berjam- jam ketika seluruh penduduk menggunakan air secara bersamaan di waktu yang sama dan jika perusahaan pengelola air bersih sedang melakukan perbaikan atau perawatan pipa aliran air bersih, mereka akan mematikan aliran air pada jam – jam tertentu secara bergiliran. Hal ini akan sangat mengganggu penduduk yang sebagian besar bekerja karena tidak dapat menampung air didalam rumah.

Menurut (Sulistyorini, Edwin, & Arung, 2016) Air memiliki banyak fungsi, sebagai pelarut umum, air digunakan oleh organisme untuk reaksi- reaksi kimia

dalam proses metabolisme serta menjadi media transportasi nutrisi dan hasil metabolisme. Bagi manusia, air memiliki peranan yang sangat besar bukan hanya untuk kebutuhan biologisnya, yaitu bertahan hidup. Air tawar diperlukan manusia untuk keperluan masak dan minum, mencuci, mengairi tanaman, untuk keperluan industri dan lain sebagainya sehingga tidak terpungkiri terkadang keterbatasan persediaan air untuk pemenuhan kebutuhan menjadi pemicu timbulnya konflik sosial di masyarakat.

Teknologi dan manusia di zaman sekarang adalah hal yang tidak terpisahkan. Teknologi yang sedang berkembang pada saat ini membantu memudahkan masyarakat dalam kegiatan apapun. Salah satu teknologi yang sedang berkembang adalah Mikrokontroler Arduino. Menurut (Muhammad, 2013) Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer fungsional dalam sebuah chip yang meliputi inti prosesor, memori dan perlengkapan input dan output. Mikrokontroler dapat kita temukan pada perangkat elektronik yang ada disekeliling kita, juga digunakan didalam produk atau alat yang dikendalikan secara otomatis. Arduino adalah kit elektronik atau papan rangkaian *open source* yang didalamnya terdapat komponen utama yaitu chip mikrokontroler. Mikrokontroler Arduino merupakan salah satu board mikrokontroler yang unggul dan paling banyak digunakan di dunia dibandingkan mikrokontroler lainnya karena sangat mudah dalam pemrogramannya, harganya bersaing, *software* dan *hardware*nya bersifat *open source*. Teknologi yang digabungkan dengan peralatan lainnya akan sangat membantu masyarakat dalam kehidupan sehari-hari. Agar mikrokontroler berfungsi, mikrokontroler tersebut memerlukan komponen eksternal (perangkat

keras dan perangkat lunak). Perancangan pengisian drum penampung air dengan mikrokontroler Arduino dan komponen- komponen lainnya diharapkan dapat membantu dalam perancangan pengisian drum air otomatis serta dapat membantu dalam memudahkan menampung air secara otomatis.

Dengan latar belakang permasalahan ini, penulis melakukan penelitian dan perancangan dengan judul ” **PERANCANGAN PENGISIAN DRUM PENAMPUNG AIR OTOMATIS MENGGUNAKAN SOLENOID VALVE DAN SENSOR AIR BERBASIS ARDUINO**”.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan penjelasan dari latar belakang penelitian diatas, maka adapun identifikasi masalah yang dapat disimpulkan, seperti :

1. Pemakaian air secara bersamaan menimbulkan aliran air mengecil atau mati yang mengakibatkan terganggunya rutinitas kegiatan penduduk.
2. Sebagian besar penduduk Batam yang sebagian besar merupakan karyawan terganggu ketika aliran air dari perusahaan air bersih mati atau terhenti.
3. Dengan perancangan penampungan air otomatis menggunakan solenoid valve dan sensor air diharapkan dapat membantu dalam menampung air didalam drum secara otomatis.
4. Air mengalir normal ketika malam hari membuat sebagian orang tidak bisa menampung air untuk kegiatan keesokan harinya.



### **1.3 Pembatasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah yang ada diatas, adapun pembatasan masalah yang penulis buat sebagai berikut:

1. Pada perancangan pengisian drum penampung air otomatis ini menggunakan mikrokontroller Arduino Uno.
2. Sensor air digunakan sebagai tanda pengingat penampungan air telah mencapai volume tertentu.
3. Menggunakan *solenoid valve* sebagai masukan dan keluarnya air yang mengalir secara otomatis.
4. Menggunakan LCD untuk menampilkan volume air didalam drum penampung air.

### **1.4 Perumusan Masalah**

Berdasarkan pembatasan masalah yang telah diuraikan diatas, maka adapun perumusan masalahnya yaitu bagaimana perancangan dan bagaimana mengimplementasikan pengisian drum penampung air otomatis dengan menggunakan *solenoid valve* dan sensor air dengan berbasis arduino?

### **1.5 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan Perumusan masalah, maka dapat disimpulkan tujuan dari perancangan ini adalah merancang pengisian drum penampung air otomatis menggunakan solenoid valve dan sensor air berbasis arduino untuk menampung air secara otomatis.

## **1.6 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dalam penulisan penelitian ini baik itu dari Aspek Teoritis maupun Aspek Praktis adalah :

1. Hasil perancangan pengisian drum air otomatis dengan menggunakan solenoid valve dan sensor air berbasis arduino diharapkan dapat membantu mempermudah dalam pengisian drum penampung air secara otomatis.
2. Dapat menambah referensi dalam perancangan dengan menggunakan mikrokontroler Arduino.

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **2.1 Teori Dasar**

##### **2.1.1 Air**

Menurut (Okhaifoh, Igbinoba, & Eriaganoma, 2016) Air adalah zat kimia umum yang paling penting bagi manusia untuk bertahan hidup karena membentuk rata-rata 60% dari tubuh manusia. Meskipun air membentuk massa bumi yang lebih besar, tetapi tidak tersedia bagi manusia untuk digunakan sebagai hasil dari komposisi dan jaraknya dari tempat kebutuhan. Hal ini menyebabkan upaya untuk menyimpan dan mengambilnya ketika dibutuhkan pengembangan berbagai cara penyimpanan air atau sistem seperti bendungan, waduk, sumur, danau buatan, dll. Air dipompa dari sumbernya (permukaan bawah) ke tempat ia disimpan (permukaan yang lebih tinggi) setelah itu didistribusikan oleh gravitasi atau dipompa ke tempat yang dibutuhkan (tempat utilitas) biasanya pada tingkat permukaan yang berbeda. Penggunaan pompa listrik untuk memompa air dari sumber ke tempat yang diperlukan dan selama pengambilan berhasil dilakukan, namun ada kekurangannya juga.

Air digunakan oleh organisme untuk reaksi- reaksi kimia dalam proses metabolisme serta menjadi media transportasi nutrisi dan hasil metabolisme. Bagi

manusia, air memiliki peranan yang sangat besar bukan hanya untuk kebutuhan biologisnya, yaitu bertahan hidup. Air tawar diperlukan manusia untuk keperluan masak dan minum, mencuci, mengairi tanaman, untuk keperluan industri dan lain sebagainya sehingga tidak terpungkiri terkadang keterbatasan persediaan air untuk pemenuhan kebutuhan menjadi pemicu timbulnya konflik sosial di masyarakat (Sulistiyorini et al., 2016).

Jika debit air yang mengalir berbanding terbalik dengan jumlah populasi pengguna air tersebut akan menimbulkan dampak yang tidak baik. Kegiatan sehari-hari akan sangat terganggu jika debit air mengecil atau tidak lancar, terutama untuk kegiatan yang membutuhkan air dalam pelaksanaannya. Teknologi dan pemikiran manusia melihat permasalahan yang ada dapat dikembangkan untuk merancang suatu perangkat untuk mengatasi permasalahan yang dihadapi.

### **2.1.2 Mikrokontroler Arduino**

Mikrokontroler pertama kali dikenalkan pada tahun 1974 oleh Texas Instrument dengan seri TMS 1000 yang merupakan mikrokontroler 4 bit pertama. Mikrokontroler ini mulai dibuat pada tahun 1971 dalam sebuah chip dilengkapi dengan ROM dan RAM. Pada tahun 1976 Intel mengeluarkan mikrokontroler 8 bit bernama 8748 merupakan seri dari MCS 48. Dipasaran sekarang telah muncul mikrokontroler dari 8 bit sampai 64 bit.

Menurut (Muhammad, 2013) Mikrokontroler adalah suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program atau mikrokontroler bisa didefinisikan juga sebuah sistem komputer fungsional dalam

sebuah chip yang digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik yang menekankan efisiensi dan efektivitas biaya.

Menurut (Muhammad, 2013) Jenis – jenis mikrokontroler secara teknis didasarkan pada kompleksitas instruksi- instruksi yang diterapkan pada mikrokontroler adalah sebagai berikut:

1. RISC ( *Reduced Instruction Set Computer* ). Mikrokontroler ini terbatas dalam instruksinya, tetapi memiliki banyak fasilitas.
2. CISC ( *Complex Instruction Set Computer* ). Mikrokontroler ini lebih lengkap instruksinya dengan fasilitas yang mencukupi.

Arduino pertama dibuat pada tahun 2005 oleh sebuah situs perusahaan komputer Olivetti di Ivrea Italia. Perangkat ini dibuat untuk mengendalikan proyek desain interaksi siswa untuk menghemat biaya sistem. Pendiri dan sekaligus penemu Arduino adalah Massimo Banzi dan David Cuartielles. Pada mulanya mereka memberi nama Arduino adalah Arduin dari Ivrea kemudian berubah menjadi Arduino yang diartikan “teman yang kuat”

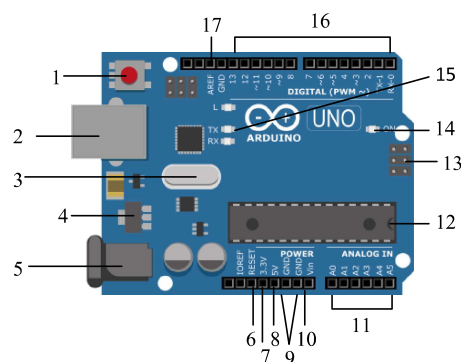
Proyek Pengkabelan diciptakan oleh Hernando Barragan seorang programmer asal Kolombia, proyek ini merupakan tesisnya pada Desain Interaksi Institute Ivrea.

### **2.1.3 Arduino Uno**

Menurut (Hanan, Sunarno, & Yulianti, 2016) Mikrokontroler yang berada di pasaran mempunyai berbagai variasi antara lain, mikrokontroler MCS51, AVR, dan Arduino. Diantara ketiga jenis mikrokontroler tersebut, Arduino lebih populer saat

ini karena memiliki beberapa kelebihan diantaranya adalah tidak perlu perangkat chip programmer karena didalamnya sudah ada bootloader yang akan menangani upload program dari komputer, memiliki sarana komunikasi USB sehingga pengguna laptop yang tidak memiliki port serial/RS323 bisa menggunakannya, bahasa pemrograman relatif mudah karena software Arduino dilengkapi dengan kumpulan library yang cukup lengkap terdiri dari bahasa pemrograman standar C dan mudah diakses, dan memiliki modul siap pakai (*shield*) yang bisa ditancapkan pada board Arduino. Salah satu produk dari Arduino yang mudah diperoleh yakni Arduino Uno

Pada perancangan pembuatan drum penampung air otomatis ini penulis menggunakan mikrokontroler Arduino Uno. Arduino Uno adalah salah satu jenis papan mikrokontroler berbasis ATmega328 yang memiliki pin digital input/output, 6 input analog, clock speed 16 MHz, koneksi USB, jack listrik, header ICSP, dan tombol reset. Daya yang digunakan board ini adalah melalui kabel USB yang terhubung dengan komputer, daya eksternal dengan adaptor AC-DC atau dengan baterai.



**Gambar 2.1** Arduino Uno

Sumber : (<https://pixabay.com/en/arduino-arduino-uno-technology-2168193/>)

**Tabel 2.1** Tabel Keterangan bagian –bagian Arduino Uno  
Sumber: (Data Penelitian, 2018)

No	Nama	Keterangan
1	Tombol reset	Digunakan untuk mereset program pada Arduino.
2	USB power	Digunakan sebagai sumber listrik dari komputer ke papan Arduino melalui USB.
3	Crystal oscillator	Digunakan sebagai timer atau penghitung pada Arduino.
4	IC voltage regulator	Sebagai penstabil tegangan eksternal
5	Power Jack	Digunakan sebagai sumber listrik dengan input DC 5-12V bertipe jack.
6	Pin reset	Digunakan untuk mereset program pada Arduino dengan menghubungkan pin reset dengan GND.
7	Pin 3,3Volt	Digunakan sebagai pin sumber tegangan dengan output 3,3Volt.
8	Pin 5Volt	Digunakan sebagai sumber tegangan dengan output 5Volt.
9	Pin GND	Digunakan sebagai pin arus listrik negatif
10	Pin Vin	Digunakan sebagai pin sumber listrik 5Volt ke papan Arduino.
11	Pin Analog	Digunakan untuk membaca sensor analog serta mengubahnya menjadi nilai digital.
12	Mikrokontroler IC	Digunakan untuk mengatur pin digital I/O dan pin analog.
13	Pin ICSP( <i>Complex Instruction Set Computer</i> )	digunakan untuk prosesor AVR ( <i>Atmega</i> ) yaitu penyederhana set instruksi program. Digunakan dengan bootloader.
14	Power indicator LED	Lampu sebagai penanda supply listrik dari luar ke Arduino baik.
15	TX( <i>Transmit</i> ) dan RX( <i>Receive</i> ) LED	Digunakan sebagai penanda program pada IC atau pada Arduino berjalan.
16	Pin I/O	Digunakan untuk memberikan nilai logika(0 atau 1) atau sebagai saklar.
17	AREF( <i>Analog Reference</i> )	Digunakan untuk mendapatkan sumber tegangan yang diatur melalui IC dengan tegangan 0-5Volt .

Board Arduino dapat beroperasi pada pasokan eksternal dari 6 sampai 20 volt.

Kisaran yang disarankan adalah 7 sampai 12 volt. Meskipun pin 5V dapat disuplai

kurang dari 5 volt, jika board disuplai kurang dari 7 volt akan mengalami ketidakstabilan. Menggunakan tegangan lebih dari 12 volt, regulator tegangan bisa panas dan dapat merusak board.

#### 2.1.4 Solenoid Valve



**Gambar 2.2** Solenoid Valve

Sumber : ( <http://electric-mechanic.blogspot.com/2012/09/prinsip-kerja-solenoid-valve-pneumatic.html>)

Solenoid valve merupakan kran otomatis yang diatur oleh sistem dengan gerakan membuka atau menutup kran (valve) atau yang berfungsi untuk pengontrol membuka dan menutup valve/katup/kran secara otomatis.

Menurut penelitian yang dilakukan (Latuconsina, Laisina, & L, 2017) menjelaskan bahwa solenoid valve adalah merupakan katup yang dikendalikan dengan arus listrik baik AC maupun DC melalui kumparan / selenoida. Solenoid valve ini merupakan elemen kontrol yang paling sering digunakan dalam sistem fluida. Seperti pada sistem pneumatik, sistem hidrolik ataupun pada sistem kontrol mesin yang membutuhkan elemen kontrol otomatis. pada sistem pneumatik, solenoid valve bertugas untuk mengontrol saluran udara yang bertekanan menuju aktuator pneumatik (*cylinder*). Atau pada sebuah tandon air yang membutuhkan



solenoid valve sebagai pengatur pengisian air, sehingga tandon tersebut tidak sampai kosong.

Berikut ini adalah spesifikasi dari Solenoid valve yang digunakan pada penelitian dan perancangan alat ini :

Material : Metal dan plastik

Tegangan : 220V AC

Tekanan Air : 0.2 MPa - 0.8 MPa

Posisi Valve : ketika ada tegangan listrik maka posisi On, Buka, Open , dan ketika tidak ada tegangan listrik atau Off, Tutup, *Closed* biasa disebut *Normally Closed*.

### 2.1.5 Sensor



**Gambar 2.3** Sensor Ketinggian Air

Sumber : (<https://nofgipiston.wordpress.com/2016/12/16/membuat-alat-pendeteksi-ketinggian-air-berbasis-arduino/>)

Menurut (Sophia, 2018) Sensor digunakan sebagai bagian dari proteks reguler, misalnya, tangkapan yang mudah disentuh sentuhan (sensor material) dan lampu yang berkurang atau menyala dengan menyentuh alasnya, selain penggunaan beraneka ragam yang sebagian besar tidak pernah memperhatikan. Dengan kemajuan dalam peralatan skala kecil dan tahapan mikrokontroler yang mudah

digunakan, pekerjaan sensor telah melampaui medan pengukuran suhu, berat atau aliran, misalnya ke sensor MARG. Selain itu, sensor sederhana, misalnya, potensiometer dan resistor pendeteksi paksa masih umumnya digunakan. Aplikasi memasukkan perakitan dan perangkat keras, pesawat dan penerbangan, otomotif, obat-obatan, otonomi mekanis, dan berbagai bagian berbeda dari kehidupan kita sehari-hari.

Berikut ini adalah spesifikasi dari sensor level air yang digunakan dalam perancangan alat ini:

Tegangan kerja: 3-5 VDC

Arus kerja: < 20mA

Tipe sensor: analog

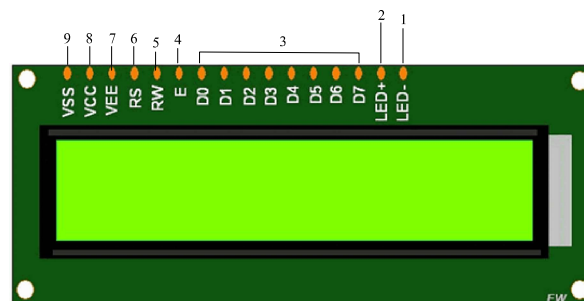
Max output: 2.5v (saat sensor terendam semua)

Luas area deteksi: 16x40mm

Suhu kerja: 10-30 C

Ukuran: 20x62x8 mm

### 2.1.6 LCD



**Gambar 2.4** LCD 16 X 2

Sumber : (<https://howtomechatronics.com/tutorials/arduino/lcd-tutorial/>)

**Tabel 2.2** Tabel Keterangan bagian –bagian LCD  
Sumber: (Data Penelitian, 2018)

No	Nama	Keterangan
1	LED -	Tegangan backlight negatif
2	LED +	Tegangan backlight positif
3	D0 - D7	Data Bus pin 0-7
4	E	Enable clock LCD
5	RW	Read=1, Write=0
6	RS	Register select
7	VEE	Tegangan kontras LCD
8	VCC	Tegangan daya positif +5V
9	VSS /GND	Tegangan daya negatif (0V)

Layar LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah modul tampilan elektronik yang terdapat berbagai macam aplikasi. Layar LCD 16x2 adalah modul yang umum digunakan di berbagai perangkat dan sirkuit. Modul ini lebih disukai daripada tujuh segmen dan LED multi segmen lainnya karena LCD ekonomis, mudah deprogram, dan tidak memiliki batasan untuk menampilkan karakter khusus, animasi, dan lainnya. LCD 16x2 dapat menampilkan 16 karakter per baris dan ada 2 garis. Dalam LCD ini setiap karakter ditampilkan dalam matriks pixel 5x7. LCD ini dapat digunakan dengan Arduino karena memiliki dua register, yaitu perintah dan data. Perintah instruksi adalah instruksi yang diberikan kepada LCD untuk melakukan tugas yang telah ditentukan seperti menginisialisasi, membersihkan layarnya, mengatur posisi kursor, mengontrol tampilan dan lainnya. Register data menyimpan data yang akan ditampilkan pada LCD. Data yang ditampilkan pada LCD adalah nilai ASCII dari karakter yang muncul. Pendapat ini dikemukakan pada penelitian yang dilakukan oleh (Emmanuel, Chinenye, Forolunsho, Richardson, & Peter, 2013).

Berikut ini adalah spesifikasi LCD yang digunakan dalam penelitian dan perancangan alat :

Display Format: 16 Character x 2 Line

Input Data: 4-Bits or 8-Bits interface available

Display Font : 5 x 8 Dots

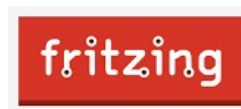
Power Supply : Single Power Supply (5V)

Backlight color: hijau/kuning

Warna karakter: hitam

## **2.2 Tools/software/aplikasi/system**

### **2.2.1 Fritzing**



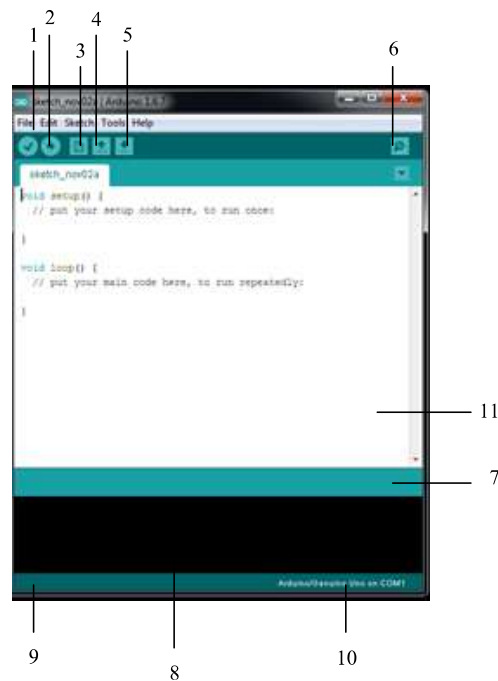
***Gambar 2.5*** Logo Fritzing

(Sumber : <http://fritzing.org/>)

Fritzing adalah software gratis yang digunakan untuk membantu dalam perancangan berbagai peralatan elektronika. terutama dalam pengembangan perancangan alat-alat yang berkonsep otomatis. Penggunaan program fritzing mudah, kita hanya memasukan komponen- komponen yang sama dengan aslinya yang kita rancang. menggeser dan memindahkan komponen yang disediakan pada software fritzing pada area kerja. Komponen yang disediakan lengkap, dari komponen dasar seperti resistor dan kapasitor sampai komponen yang lebih kompleks semisal ic dan berbagai mikrokontroler termasuk arduino.

### 2.2.2 Arduino IDE

Aplikasi IDE (*Integrated Development Environment*) adalah aplikasi bawaan dari Arduino. Aplikasi ini berguna untuk membuat, membuka, dan mengedit source code Arduino.



**Gambar 2.6** Interface Arduino IDE

(Sumber : Sumber Penelitian,2018)

Bagian –bagian dari *Interface Arduino IDE* :

1. *Verify* : Proses Verify / Compile yaitu mengubah sketch ke binary code untuk diupload ke mikrokontroler (hanya berfungsi untuk memverifikasi source code saja).
2. *Upload* : Berfungsi untuk mengupload sketch ke board Arduino.
3. *New Sketch* : Membuka window dan membuat sketch baru.

4. *Open Sketch* : Membuka sketch yang sudah pernah dibuat.
5. *Save Sketch* : menyimpan sketch, tapi tidak disertai mengcompile.
6. Serial Monitor : Membuka interface untuk komunikasi serial, nanti akan kita diskusikan lebih lanjut pada bagian selanjutnya.
7. Keterangan Aplikasi : pesan-pesan yang dilakukan aplikasi akan muncul di sini, misal "*Compiling*" dan "*Done Uploading*" ketika kita mengcompile dan mengupload sketch ke board Arduino.
8. Konsol : Pesan-pesan yang dikerjakan aplikasi dan pesan-pesan tentang sketch akan muncul pada bagian ini. Misal, ketika aplikasi mengcompile atau ketika ada kesalahan pada sketch yang kita buat, maka informasi error dan baris akan diinformasikan di bagian ini.
9. Baris *Sketch* : bagian ini akan menunjukkan posisi baris kursor yang sedang aktif pada sketch.
10. Informasi *Port* : bagian ini menginformasikan port yang dipakai oleh board Arduino.
11. Tempat *Sketch* : tempat untuk membuat sketch koding

### **2.3 Penelitian Terdahulu**

Pada perancangan dan penelitian ini penulis mencantumkan beberapa penelitian terdahulu yang telah dikembangkan :

1. Pada penelitian yang dilakukan Md. Nasir Uddin, Mm Rashid, Mg Mostafa, Belayet H, Sm Salam, Na Nithe, Mw Rahman & A Aziz (Emmanuel et al., 2013) yang berjudul "Development of Automatic Fish Feeder". Arduino

dipilih dalam penelitian ini untuk menjadi mikrokontroler karena merupakan komponen baru dan fitur-fiturnya lebih sederhana dan pengkodean yang rumit juga dapat dilakukan dengan cara yang mudah dimengerti. Selain itu, mikrokontroler ini memiliki koneksi USB sendiri, colokan listrik, header ICSP dan tombol reset. Di antara keduanya, Arduino Mega dipilih karena tingginya jumlah pin I / O digital karena proyek ini mungkin memerlukan lebih dari 16 pin I / O.

2. Pada penelitian yang dilakukan J. E. Okhaifoh, C. K. Igbinoba, dan K. O. Eriaganoma (Okhaifoh et al., 2016) yang berjudul “MICROCONTROLLER BASED AUTOMATIC CONTROL FOR WATER PUMPING MACHINE WITH WATER LEVEL INDICATORS USING ULTRASONIC SENSOR”. Air adalah zat kimia umum yang paling penting bagi manusia untuk bertahan hidup karena membentuk rata-rata 60% dari tubuh manusia. Meskipun air membentuk massa bumi yang lebih besar, tetapi tidak tersedia bagi manusia untuk digunakan sebagai hasil dari komposisi dan jaraknya dari tempat kebutuhan. Hal ini telah menyebabkan upaya untuk menyimpan dan mengambilnya ketika dibutuhkan oleh pengembangan berbagai skema penyimpanan air atau sistem seperti bendungan, waduk, sumur, danau buatan, dll., Yang menggunakan pompa listrik untuk membantu transportasi selama penyimpanan dan pengambilan. Air dipompa dari sumbernya (permukaan bawah) ke tempat ia disimpan dan dirawat (permukaan yang lebih tinggi) setelah itu didistribusikan oleh gravitasi atau dipompa ke tempat yang dibutuhkan (tempat utilitas) biasanya pada tingkat permukaan yang berbeda.

Penggunaan pompa listrik untuk memompa air dari sumber ke tempat yang diperlukan dan selama pengambilan berhasil dilakukan, namun dengan sejumlah kekurangan. Kekurangannya tercermin dalam tantangan untuk mencapai efisiensi energi yang tinggi dan memperpanjang masa hidup pompa dengan mengontrol kapan harus memompa, kapan harus berhenti memompa dan bagaimana cara memantau tingkat air dalam tangki penyimpanan. Kecerdasan manusia (yang dalam kasus ini sangat tidak bisa diandalkan, mahal, tidak efisien dan rentan terhadap kesalahan) digunakan untuk mengatasi masalah ini. Namun, ini menyebabkan pemborosan sumber daya manusia serta tidak efisien maksimalisasi kinerja dan masa hidup dari pompa listrik. Menempatkan pemeriksaan untuk masalah ini akan memerlukan peningkatan operasi dari air listrik pompa yang telah menyebabkan desain dan pengembangan beberapa pengendali pompa air listrik.

3. Pada Penelitian yang dilakukan oleh Siti Hanan, Sunarno dan Ian Yulianti (Hanan et al., 2016). Dalam penelitian ini telah dilakukan rancang bangun sistem kendali level permukaan air untuk pembudidayaan hidroponik metode floating system. Sistem kendali terdiri dari mikrokontroler Arduino Uno, sensor ultrasonik HC-SR04, LCD, relay, pompa air, dan aerator. Mikrokontroler berfungsi sebagai pusat kendali yang mengambil data yang dikirimkan oleh sensor ultrasonik sebagai pengukur ketinggian air. Data yang ditampilkan adalah data ketinggian air, batas ketinggian air, keadaan pompa air, dan aerator pada posisi on atau off. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa alat ini mampu mengukur ketinggian permukaan air dari



dasar tempat penampung air 0 cm (saat tidak ada air) sampai 15 cm. Alat ini mampu melakukan pengisian air otomatis sesuai batas yang ditentukan. Batas pengisian air yang dapat diatur pada sistem kendali mulai dari 5 cm hingga 14 cm, dengan nilai eror sebesar 0,86% dan ketelitian alat sebesar 91,4%.

4. Pada penelitian yang dilakukan (Sulistiyorini et al., 2016) , yang berjudul “Analisis kualitas air pada sumber mata air di kecamatan Karang dan Kaliorang Kabupaten Kutai timur” mengemukakan pendapat bahwa air digunakan oleh organisme untuk reaksi- reaksi kimia dalam proses metabolisme serta menjadi media transportasi nutrisi dan hasil metabolisme. Bagi manusia, air memiliki peranan yang sangat besar bukan hanya untuk kebutuhan biologisnya, yaitu bertahan hidup. Air tawar diperlukan manusia untuk keperluan masak dan minum, mencuci, mengairi tanaman, untuk keperluan industri dan lain sebagainya sehingga tidak terpungkiri terkadang keterbatasan persediaan air untuk pemenuhan kebutuhan menjadi pemicu timbulnya konflik sosial di masyarakat.
5. Pada penelitian yang dilakukan oleh Rina Latuconsina, L. H. Laisina dan Ari Permana(Latuconsina et al., 2017) yang berjudul “Pemanfaatan Sensor PIR (*Passive Infrared Receiver*) dan Mikrokontroler Atmega 16 Untuk Efisiensi Pemakaian Air Wudhu”. Menyimpulkan bahwa penggunaan plug valve pada keran air wudhu dapat menghemat volume air wudhu dari rata-rata waktu 49, 4 detik dengan volume air untuk kran manual sebesar 3,62 liter air dan dengan menggunakan kran otomatis sebesar 3,38 liter air atau menghemat air sebesar

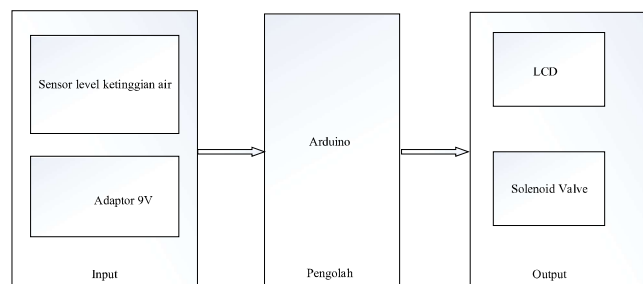
0,024%. Penggunaan plug valve pada keran air wudhu cenderung meningkatkan efisiensi pemakaian air waktu pada saat berwudhu.

6. Pada penelitian yang dilakukan oleh Luthfi Wibowo dan Wisnu Broto(Wibowo & Broto, 2017) yang berjudul "PEMANFAATAN MIKROKONTROLER DALAM MESIN PEMBUAT KOPI". Mengemukakan pendapat bahwa solenoid valve merupakan katup yang dikendalikan dengan arus listrik baik AC maupun DC melalui kumparan / solenoida. Solenoid valve merupakan elemen kontrol yang paling sering digunakan dalam sistem fluida. Seperti pada sistem pneumatik, sistem hidrolik ataupun pada sistem kontrol mesin yang membutuhkan elemen kontrol otomatis. Contohnya pada sistem pneumatik, solenoid valve bertugas untuk mengontrol saluran udara yang bertekanan menuju aktuator *pneumatik(cylinder)*. Atau pada sebuah tandon air yang membutuhkan solenoid valve sebagai pengatur pengisian air, sehingga tandon tersebut tidak sampai kosong.
7. Pada penelitian yang dilakukan oleh Sophia.S (Sophia, 2018) yang berjudul "FLOOD ALERTING SYSTEM THROUGH WATER LEVEL METER". Perangkat lunak Arduino sulit digunakan untuk tenderfoot, namun cukup mudah beradaptasi untuk klien canggih. Itu terus berjalan di Mac, Windows, dan Linux. Pendidik dan pelajar memanfaatkannya untuk membuat upaya minimal instrumen logis, untuk mendemonstrasikan sains dan standar ilmu material, atau untuk memulai dengan pemrograman dan otonomi mekanis. Perancang dan insinyur membuat model cerdas, seniman dan pengrajin

menggunakannya untuk perusahaan dan untuk mengeksplorasi cara yang berbeda mengenai instrumen melodi baru. Para kreator, tentu saja, menggunakannya untuk membangun banyak sekali kegiatan yang ditampilkan di Maker Faire, misalnya. Arduino adalah alat kunci untuk mempelajari hal-hal baru. Siapa saja, anak-anak, spesialis, pengrajin, insinyur perangkat lunak dapat mulai mengutak-atik hanya mengikuti panduan yang diperintahkan dengan baik dari unit, atau berbagi pemikiran secara online dengan individu yang berbeda dari kelompok orang Arduino.

#### 2.4 Kerangka Berfikir

Kerangka pemikiran merupakan model konseptual tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah diidentifikasi sebagai masalah yang penting (Sugiyono, 2014). Pada Penelitian dan perancangan pengisian drum air otomatis ini penulis menggambarkan kerangka pemikiran seperti gambar dibawah ini :



**Gambar 2.7** Kerangka Pemikiran  
(Sumber : Data Penelitian, 2018)

Pada kerangka pemikiran penulis menggambarkan 3 bagian dalam rangkaian pembuatan drum penampung air otomatis yaitu bagian input, pengolahan dan output atau hasil. Input terdiri dari sensor level ketinggian air dan adaptor 9V. sensor level air digunakan untuk mendeteksi level ketinggian air yang ada didalam drum penampung air, sedangkan adaptor 9V digunakan sebagai catu daya pada rangkaian. Bagian pengolah atau pemroses dilakukan oleh Arduino dan bagian output terdiri dari tampilan LCD dan solenoid valve sebagai kran otomatis.

### BAB III

#### METODE PENELITIAN/RANCANGAN PENELITIAN

##### 3.1 Metode Penelitian

Menurut (Sudaryono, 2014) Metode penelitian merupakan jawaban dari setiap rumusan masalah yang diperlukan untuk pengujian hipotesis. Metode penelitian yang biasa digunakan apakah berupa metode survei, metode eksperimen, metode kasus, metode penelitian dan pengembangan, atau kaji tindak (*action research*)

##### 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Berikut ini adalah waktu dan tempat penelitian yang dilakukan oleh penulis.

##### 3.1.1.1 Waktu Penelitian

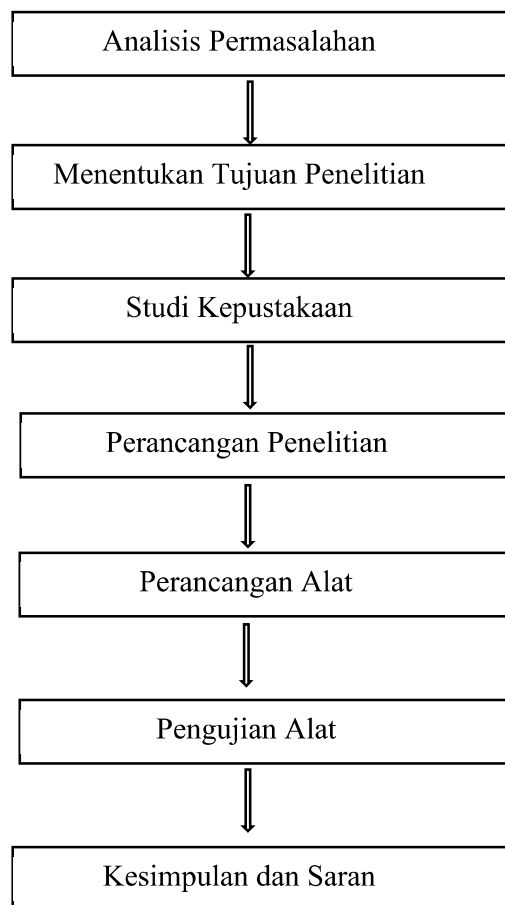
**Tabel 3 1** Waktu Penelitian  
(Sumber : Data Penelitian, 2018)

No	Kegiatan	Tahun 2018																				
		Maret			Apr				Mei				Juni				Juli				Agust	
		2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	
1	Input judul	■	■	■																		
2	BAB I			■	■	■	■															
3	BAB II					■	■	■	■	■												
4	BAB III									■	■	■	■	■	■	■						
5	BAB IV														■	■	■	■				
6	BAB V, Lampiran dan Daftar Pustaka																		■	■	■	■

### 3.1.1.2 Tempat Penelitian

Tempat diadakannya penelitian dan perancangan alat yang dibuat penulis adalah di Perumahan Muka Kuning Indah ( Genta 1) Blok BG no 11 Kelurahan Buliang Kecamatan Batu aji. Tempat untuk melakukan penelitian adalah tempat tinggal dan tempat penulis dimana menemukan permasalahan penelitian.

### 3.2 Tahap Penelitian dan Langkah penelitian



**Gambar 3.1** Tahapan Penelitian

(Sumber : Data Penelitian, 2018)

Keterangan Tahapan penelitian adalah sebagai berikut :

1. Analisis Permasalahan

Analisis permasalahan dilakukan pada tahapan pertama untuk mengetahui apakah permasalahan yang ada dapat dijadikan bahan penelitian dan apakah studi penelitian terdahulu dapat membantu untuk menemukan solusi dari permasalahan yang ada.

2. Menentukan tujuan penelitian

Menentukan tujuan dari penelitian dilakukan agar penelitian lebih terarah dalam melakukan tahapan- tahapan dalam perancangan yaitu merancang penampung air otomatis berbasis Arduino UNO.

3. Studi Kepustakaan

Studi kepustakaan dilakukan penulis dengan mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan perancangan alat. Studi kepustakaan diperoleh dari buku, jurnal penelitian terdahulu, *website*, dan *e-book*.

4. Perancangan Penelitian

Perancangan penelitian dilakukan dalam dua tahapan, yaitu tahapan perancangan untuk perangkat kerasnya sebagai desain mekanik dan tahapan perancangan perangkat lunak berupa pemrograman untuk pemrosesan berjalannya perangkat keras.

5. Perancangan Alat

Pada Perancangan alat dilakukan secara detail dari perancangan mekanik, elektrik dan perancangan desain sistem perangkat lunaknya. Digambarkan secara jelas bagaimana cara kerja dari *hardware* dan *softwarena*.

## 6. Pengujian Alat

Tahap pengujian alat dilakukan untuk mengetahui apakah alat yang telah dibuat apakah sesuai harapan dan berfungsi dengan baik atau tidak, tahap pengujian dilakukan pada semua sistem yaitu dari perangkat lunaknya dan perangkat kerasnya.

## 7. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dan saran adalah merupakan tahanan akhir dari penelitian dan perancangan yang sudah dilakukan. Kesimpulan berisi hal – hal penting yang berkaitan dengan alat yang telah dibuat apakah berfungsi dengan baik atau sebaliknya, sementara saran berisi masukan atau saran dari penulis untuk memperbaiki alat yang telah dibuat agar lebih baik dan sempurna untuk kedepannya.

### **3.3 Peralatan yang digunakan**

Peralatan yang penulis gunakan dalam penelitian dan perancangan alat ini adalah :

1. ASUS , Sistem Operasi Windows 7 Professional, dengan processor AMD E2-1800 APU Radeon dan HD Graphics.
2. Mikrokontroler Arduino Uno R3
3. Valve Solenoid AC 220V
4. Relay
5. Sensor Air
6. LCD16x2 1602



7. Adaptor 9V
8. Pompa Air ( Sebagai pengganti kran)

Untuk pemrograman dalam penelitian ini, penulis menggunakan *Tools/software/aplikasi/system* adalah sebagai berikut :

1. IDE Arduino Versi 1.6.7
2. Fritzing Versi 0.9.3 (b04.19) 64
3. Microsoft Visio 2016
4. Sistem Operasi Windows 7 Professional

### **3.4 Perancangan Alat**

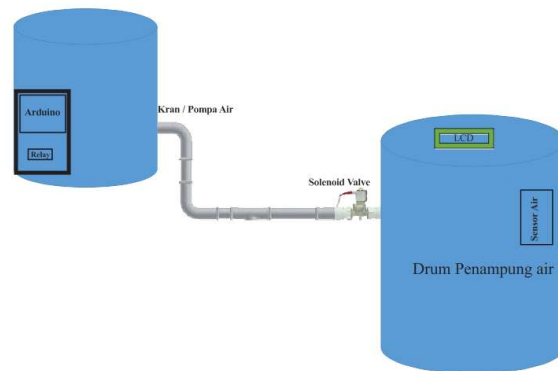
Menurut (Sudaryono, 2014) Desain penelitian menggambarkan apa yang dilakukan oleh peneliti dalam terminologi teknis. Desain penelitian mencakup tahapan apa yang dilakukan dalam penelitian tersebut.

#### **3.4.1 Perancangan Perangkat Keras**

##### **3.4.1.1 Perancangan Mekanik**

Pada bagian perancangan mekanik, menerangkan bagaimana desain dalam pembuatan , letak susunannya dan ukuran dari alat yang dibuat. Pada Perancangan alat penampung air otomatis ini, penulis menggunakan tempat air untuk menempatkan *solenoid valve* yang berfungsi sebagai kran otomatis, sementara dibagian samping ditempatkan Arduino UNO, relay, Adaptor 9Volt digunakan untuk supply elektrik. Pada penampung air dibagian dalam terdapat sensor air yang berukuran 6cm x 2cm yang digunakan sebagai alat pendeteksi ketinggian air

didalam penampung air. Untuk keluaran pada alat ini terdapat LCD16x2 1602 yang digunakan untuk mengetahui ketinggian air didalam drum penampung air. Berikut ini adalah gambar untuk perancangan mekaniknya.

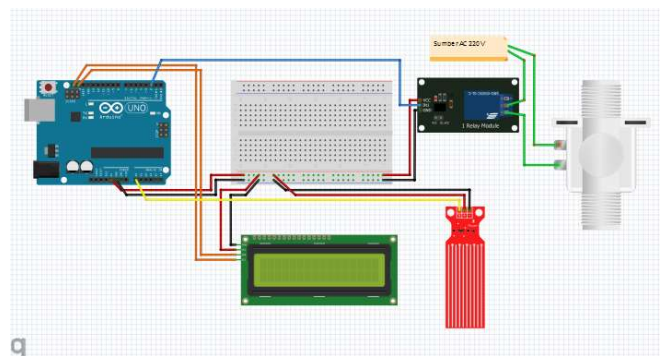


**Gambar 3.2** Perancangan Mekanik

(Sumber : Data Penelitian, 2018)

#### 3.4.1.2 Perancangan Elektrik

Pada perancangan elektrik dalam penelitian ini, penulis merangkai semua komponen – komponen hardware yang dibutuhkan untuk merangkai alat menjadi satu kesatuan. Penulis menggambarkan rangkaian elektrik seperti gambar dibawah ini dengan menggunakan aplikasi Fritzing.

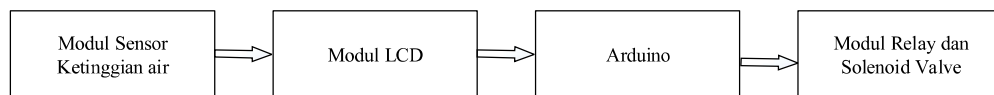


**Gambar 3.3** Desain Rangkaian Elektrik

(Sumber : Data Penelitian, 2018)

Pada gambar 3.3 yaitu gambar desain rangkaian elektrik. Pada rangkaian elektrik komponen – komponen perangkat keras dirangkai menjadi kesatuan. Komponen- komponen perangkat keras penyusun rangkaian elektrik alat ini adalah mikrokontroler arduino, bread board arduino, relay, solenoid valve, sensor level ketinggian air dan LCD 16x2 yang dihubungkan dengan kabel jumper.

Untuk lebih jelasnya dibawah ini penulis sertakan blok diagramnya:



**Gambar 3.4** Blok Diagram Sistem  
(Sumber : Data Penelitian, 2018)

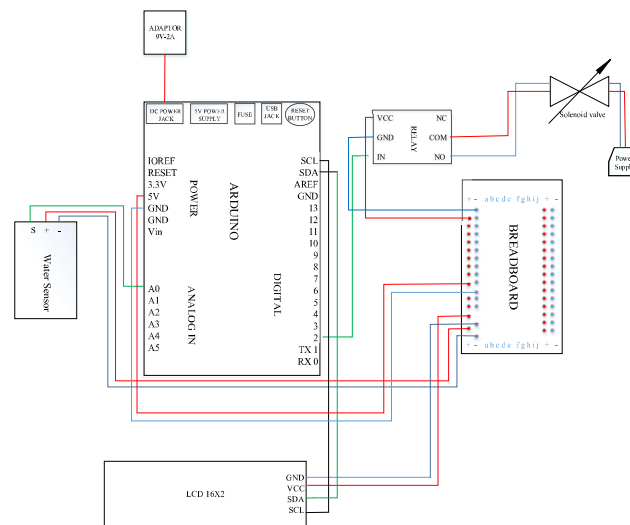
Pada blok diagram sistem keseluruhan perancangan pembuatan alat ini adalah terdiri dari rangkaian – rangkaian elektrik modul yang yang dirangkai menjadi satu kesatuan dengan Arduino sebagai pengendali. Beberapa rangakain yang tergabung dalam perancangan alat ini adalah Modul sensor ketinggian air, Modul LCD, Modul relay dan solenoid valve, serta Arduino sebagai pemroses.

Rangkaian elektrik untuk komponen- komponen yang digunakan pada perancangan pembuatan drum penampung air otomatis adalah sebagai berikut :

1. Rangkaian komponen Elektrik Keseluruhan.

Pada gambar rangkaian elektrik seluruh komponen, penulis menggunakan microsoft visio untuk membuat rangkaiannya. Rangkaian elektrik secara keseluruhan terdiri dari rangkaian arduino, rangkaian sensor level ketinggian

air, rangkaian relay dan solenoid valve serta rangkaian LCD 16 x 2. Berikut ini adalah gambar rangkaian elektrik secara keseluruhan :



**Gambar 3.5** Rangkaian Elektrik seluruh komponen  
(Sumber : Data Penelitian, 2018)

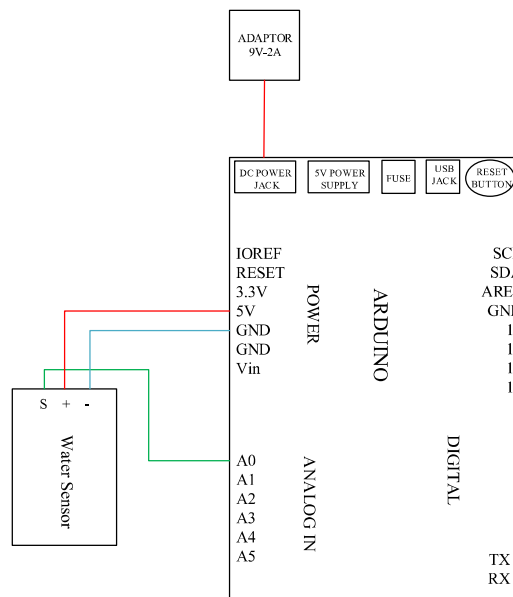
**Tabel 3.2** Pengalamatan Pin di Arduino  
(Sumber : Data Penelitian, 2018)

Nama	Fungsi	Pengalamatan
Sensor ketinggian air	Input	Pin A0
Adaptor 9V	Input	DC Power Jack
Solenoid Valve	Output	Pin D2
LCD	Output	Pin SDA dan Pin SCL

Pada Tabel pengalamatan pin arduino dengan komponen – komponen perangkat keras penyusun rangkaian alat adalah untuk pengalamatan pin sensor ketinggian S dialamatkan ke pin A0 pada arduino, rangkaian ini berfungsi sebagai input. Adaptor dialamatkan pada DC power jack di arduino, rangkaian ini berfungsi

sebagai input daya. Solenoid valve dialamatkan ke pin D2 pada arduino rangkaian ini sebagai output atau difungsikan sebagai kran otomatis. LCD dialamatkan ke pin SDA dan pin SCL diarduino, rangkaian ini berfungsi sebagai output atau tampilan status hasil pembacaan sensor level ketinggian air. Untuk Pin tegangan + dan pin tegangan – dialamatkan pada breadboar yang terhubung ke pin 5V dan pin GND di arduino.

## 2. Pemasangan Arduino dengan Sensor level air



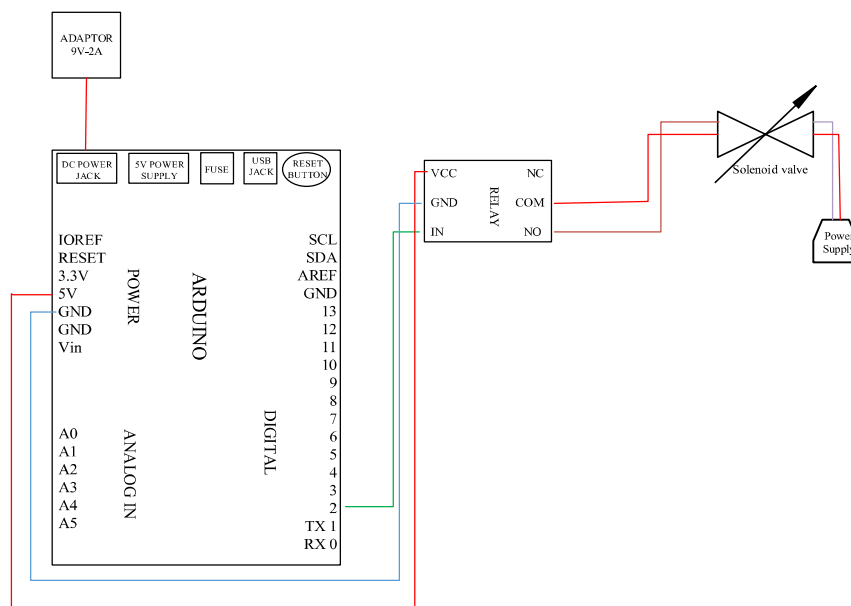
**Gambar 3.6** Rangkaian Pin Arduino dengan Sensor level air  
(Sumber : Data Penelitian, 2018)

**Tabel 3.3** Pengalamatan Pin Arduino dengan Sensor level air  
(Sumber : Data Penelitian, 2018)

Pengalamatan Pin Arduino	Pengalamatan Pin Sensor level air
Pin 5V	Pin +
Pin GND	Pin -
Pin A0	Pin S

Pada Tabel 3.3 yaitu tabel pengalamatan pada pin arduino dan dan sensor level ketinggian air adalah untuk pin 5V pada pin arduino dialamatkan ke pin + di pin sensor ketinggian air berfungsi sebagai sumber tegangan dengan output 5Volt. Pin GND pada arduino dialamatkan ke pin – pada sensor ketinggian air yang berfungsi sebagai pin arus listrik negatif. Pin A0 pada arduino dialamatkan ke pin S pada sensor ketinggian air berfungsi untuk mengubah sensor analog pada sensor level ketinggian menjadi nilai digital.

### 3. Pemasangan Arduino dengan Relay dan Valve Solenoid



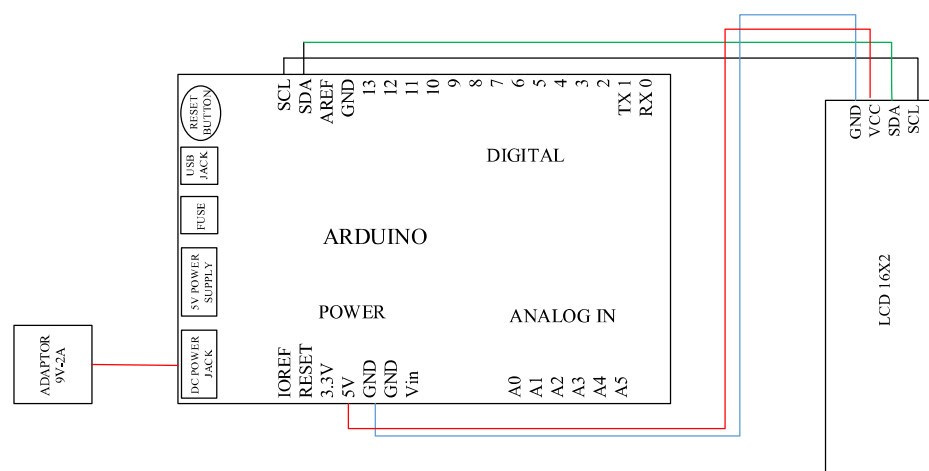
**Gambar 3.7** Rangkaian Pin Arduino dengan Valve Solenoid  
(Sumber : Data Penelitian, 2018)

**Tabel 3.4** Pengalamatan Pin Arduino dengan Valve Solenoid  
(Sumber : Data Penelitian, 2018)

Pengalamatan Pin Arduino	Pengalamatan Pin Relay	Pengalamatan Valve Solenoid
5V	VCC	COM
GND	GND	NO
D0	IN	

Pada tabel 3.4 yaitu tabel Pengalamatan pin arduino, relay dan solenoid valve pin 5v pada arduino akan dialamatkan ke pin VCC pada relay. Pin GND pada arduino akan dialamatkan ke pin GND pada arduino. Sementara pin D0 pada arduino akan dialamatkan ke pin IN pada relay. Untuk pengalamatan pin relay dan solenoid valve adalah pin COM pada relay akan dialamatkan ke salah satu pin di solenoid valve yang difungsikan untuk mengatur tertutupnya solenoid valve sesuai program. Pin NO pada relay akan dialamatkn ke pin solenoid valve difungsikan sebagai pembuka solenoid sesuai program yang dijalankan.

#### 4. Pemasangan Arduino dengan LCD 16x2



**Gambar 3.8** Rangkaian Pin Arduino dengan LCD 16x2  
(Sumber : Data Penelitian, 2018)

**Tabel 3.5** Pengalamatan Pin Arduino dengan LCD 16x2  
(Sumber : Data Penelitian, 2018)

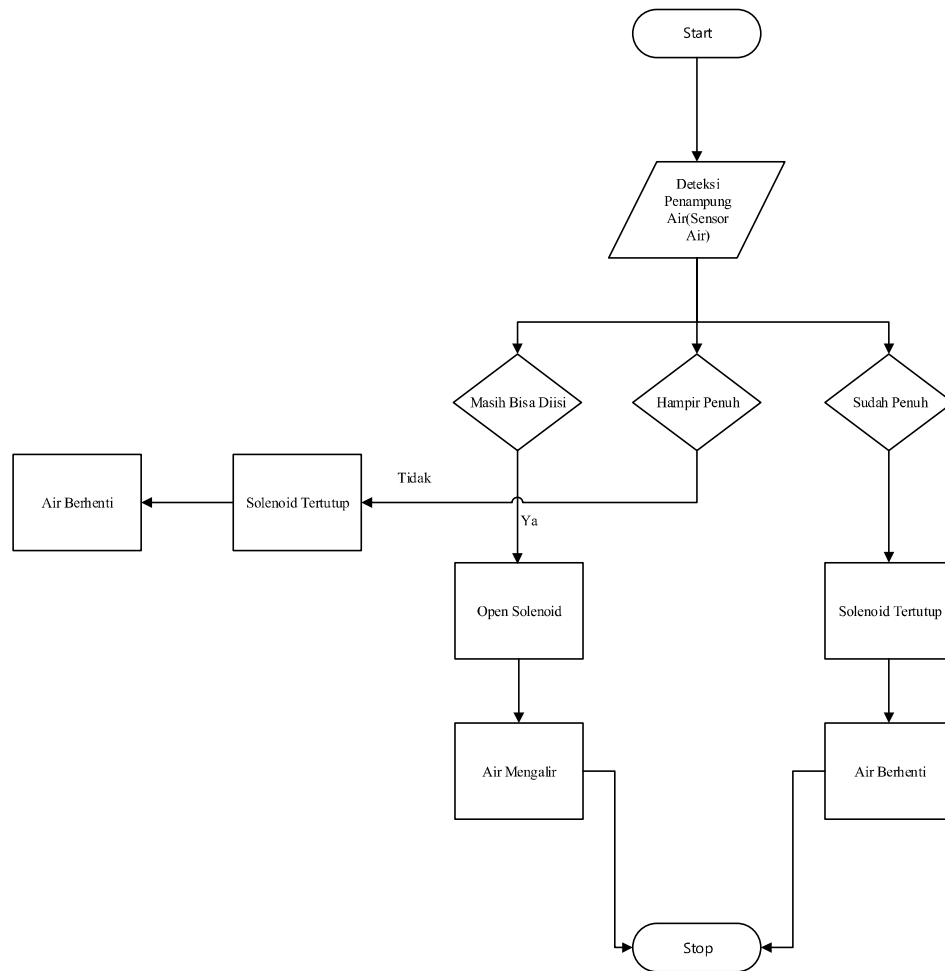
Pengalamatan Pin Arduino	Pengalamatan Pin LCD 16x2
5v	VCC
GND	GND
SCL	SCL
SDA	SDA

Pada tabel 3.5 pengalamatan pin arduino dengan LCD 16x2 yaitu pengalamatan pin pada arduino dan pin lcd 16x2. Pin 5Vv pada arduino akan dialamatkan ke pin VCC pada LCD, air berfungsi sebagai sumber tegangan dengan output 5Volt. Pin GND pada arduino akan dialamatkan ke pin GND pada LCD, pin SCL pada arduino akan dialamatkan ke pin SCL pada LCD, berfungsi sebagai protokol komunikasi jalur clock sinkronisasi dan pin SDA pada arduino akan dialamatkan ke pin SDA pada LCD, berfungsi sebagai protokol komunikasi data serialnya.

### 3.4.2 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan sistem perangkat lunak merupakan upaya mengkonstruksi sebuah sistem yang memberikan kepuasan secara informal akan spesifikasi kebutuhan fungsional, memenuhi target, memenuhi kebutuhan secara implisit atau eksplisit (Rosa, 2015). Dibawah ini adalah flow chart desain sistem pada perancangan penampung air otomatis.





**Gambar 3.9** Flow Chart Desain Sistem  
(Sumber : Data Penelitian,2018)

Sistem pada penampungan air otomatis ini terdiri dari kesatuan antara sistem perangkat lunak yang berbasis Arduino sebagai pemroses untuk menjalankan alat dan perangkat keras yang terdapat dalam desain mekaniknya. Pada desain sistem menggunakan perangkat keras berupa komponen – komponen antara lain mikrokontroler Arduino UNO, sensor air, relay, valve solenoid dan LCD. Perangkat keras tersebut akan di proses otomatisasi oleh program perangkat lunak yang

digunakan yaitu IDE Arduino UNO. Berikut adalah program yang dijalankan didalam perancangan alat :

Coding Sensor Air dengan Arduino

```
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
```

```
LiquidCrystal_I2C lcd(0x3F, 16, 2);
```

```
#define pinSensor A0
```

```
int sensorValue = 0;
```

```
const int pinRelay = 2;
```

```
void setup() {
```

```
    // put your setup code here, to run once:
```

```
    Serial.begin(9600);
```

```
    lcd.begin();
```

```
    pinMode(pinRelay, OUTPUT);
```

```
    Serial.println("Mengisi Bak Air Otomatis");
```

```
    lcd.setCursor(0,0);
```

```
    lcd.print("*Selamat Datang*");
```

```
    delay(2000);
```

```
}
```

```
void loop() {
```

```
    sensorValue = analogRead(pinSensor);
```

```
Serial.print("Sensor value = ");
Serial.println(sensorValue);

if(sensorValue >= 400){
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("SUDAH PENUH  ");
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("*****");
    Serial.println("Sudah Penuh");
    digitalWrite(pinRelay, HIGH);
    delay(500);
} else if(sensorValue >= 200) {
    // LCD
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("HAMPIR PENUH  ");
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("*****  ");
    // Print Serial
    Serial.println("Hampir Penuh");
    // Relay
    digitalWrite(pinRelay, LOW);
    delay(500);
} else if(sensorValue < 200){
```

```
lcd.setCursor(0,0);  
lcd.print("MASIH BISA DIISI");  
lcd.setCursor(0,1);  
lcd.print("***      ");  
Serial.println("Masih bisa diisi");  
digitalWrite(pinRelay, LOW);  
delay(500);  
}  
}
```