

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN ALAT MONITORING AIR LAYAK KONSUMSI
MENGUNAKAN SENSOR PH AIR DAN SENSOR NTU BERBASIS
ARDUINO**

(STUDI KASUS : DEPOT ISI ULANG AIR MINUM CINJEA)



DI SUSUN OLEH :

ARIS ARGO RAHMANTO

DBC 112 110

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PALANGKA RAYA

2019

RANCANG BANGUN ALAT MONITORING AIR LAYAK KONSUMSI
MENGUNAKAN SENSOR PH AIR DAN SENSOR NTU BERBASIS
ARDUINO
(STUDI KASUS : DEPOT ISI ULANG AIR MINUM CINJEA)

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Strata-1 pada Jurusan
Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya

Oleh

ARIS ARGO RAHMANTO

DBC 112 110

Telah dipertahankan didepan tim penguji, pada :

Hari/Tanggal : Rabu, 09 Oktober 2019

Waktu : 12.30 WIB

1. LICANTIK, S.Kom., M.Kom
NIP. 197605092008122001 : (Ketua)
2. AGUS S. SARAGIH, ST., M.Eng.
NIP. 198508182012121003 : (Anggota)
3. SHERLY CHRISTINA, S.Kom., M.Kom
NIP. 19810929 2006042001 : (Anggota)
4. FELICIA SYLVIANA, S.ST.,MM
NIP. 197601182003122003 : (Anggota)
5. NOVA NOOR KAMALA SARI, ST., M.KOM
NIP. 198904072015042004 : (Anggota)

Mengetahui :

Fakultas Teknik
Universitas Palangka Raya
Dekan,



Ir. WALUYO NUSWANTORO, MT.
NIP. 19651119 199302 1 001

Jurusan / Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya
Ketua Jurusan,

ABERTUN SAGIT SAHAY, ST., M.Eng
NIP. 19751212 200312 1 002

**RANCANG BANGUN ALAT MONITORING AIR LAYAK KONSUMSI
MENGUNAKAN SENSOR PH AIR DAN SESOR NTU BERBASIS
ARDUINO
(STUDI KASUS : DEPOT ISI ULANG AIR MINUM CINJEA)**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Strata-1
pada Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya

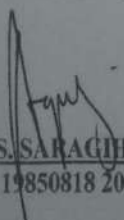
OLEH :

ARIS ARGO RAHMANTO

NIM. DBC 112 110

Disetujui untuk diajukan dalam Seminar Skripsi

Pembimbing I


AGUS S. SARAGIH, ST., M.Eng.
NIP. 19850818 201212 1 003

Pembimbing II


SHERLY CHRISTINA, S.Kom., M.Kom
NIP. 19810929 200604 2 001

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PALANGKA RAYA**

2019

PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu perguruan tinggi, serta tidak terdapat karya ilmiah atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam skripsi ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Palangk Raya, Oktober 2019



ARIS ARGO RAHMANTO

DBC 112 110

RIWAYAT PENYUSUN

Data Diri

Nama : ARIS ARGO RAHMANTO
NIM : DBC 112 110
Fakultas : Teknik
Jurusan/Program Studi : Teknik Informatika
Jenjang : Strata 1 (S-1)
Jenis Kelamin : Laki-laki
Tempat, Tanggal Lahir : Palangka Raya, 6 maret 1993
Agama : Islam
Status Dalam Keluarga : Anak Kandung
Anak Ke : 2
Alamat : Jl. Simpei Karuhei, Palangka Raya
No Telepon/HP : 089635684102



Data Orang Tua

Nama Ayah : SUTADI
Pekerjaan Ayah : -
Nama Ibu : SUPARLIN
Pekerjaan Ibu : -
Alamat Orang Tua : JL.Simpei Karuhei, Palangka Raya
No.HP Orang Tua : 085246096747

Riwayat Pendidikan

SD : SDN 15 Palangka Raya (Tahun Lulus 2005)
SMP : SMPN 5 Palangka Raya (Tahun Lulus 2008)
SMA : SMAN 4 Palangka Raya (Tahun Lulus 2011)

Palangka Raya, Oktober 2019

ARIS ARGO RAHMANTO
DBC 112 110

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanahu wa ta'ala* yang telah memberikan berupa kesehatan, kesempatan sehingga akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan.

Saya persembahkan skripsi ini untuk :

1. Kedua Orang Tua ku tercinta dan tersayang yang telah membimbing dan mengajarku banyak hal agar kelak menjadi seseorang yang berguna dan mandiri.
2. Keluarga Besar yang selalu menghibur, mendukung, memberi semangat dan memotivasi saya hingga skripsi ini selesai.
3. Ibu *Devi Karolita, S.Kom., M.Kom*, selaku Dosen pembimbing akademik saya dari awal kuliah hingga saya dapat menyelesaikan Studi Strata-1 (S1) saya, terima kasih atas bimbingan, arahan serta dukungannya kepada saya.
4. Bapak *Agus S. Saragih, ST., M.Eng*, selaku dosen pembimbing I dan Ibu *Sherly Christina, S.Kom., M.Kom*, selaku dosen pembimbing II, yang mana bersedia memberikan banyak waktunya untuk membimbing serta memotivasi hingga saya dapat menyelesaikan Skripsi ini.
5. Ibu *Licantik, S.Kom., M.Kom*, Ibu *Felicia Sylviana, S.T., M.M*, dan Ibu *Nova Noor Kamala Sari, S.T., M.Kom*, selaku dosen penguji saya yang telah memberikan saran dan kritik yang membangun dalam penyempurnaan Skripsi saya.
6. *Dosen-dosen pengajar dan Staff Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya* yang telah meluangkan waktu untuk mengajarkan banyak ilmu kepada saya.
7. Terimakasih keluarga besar *Mahasiswa Teknik Informatika Angkatan 2012*, yang telah memberikan dukungan, masukan, saran serta motivasi.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanahu wa ta'ala* yang telah memberikan berupa kesehatan, kesempatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Alat Monitoring Air Layak Konsumsi Menggunakan Sensor Ph Air Dan Sensor Ntu Berbasis Arduino (Studi Kasus : Depot Isi Ulang Air Minum Cinjea)”. Sebagai persyaratan untuk menyelesaikan studi penulis di jurusan teknik informatika fakultas teknik universitas palangka raya.

Banyak rintangan yang dihadapi oleh penulis, baik dalam pelaksanaan maupun dalam penyusunan skripsi ini. Akan tetapi, berkat ridho Allah SWT dan berkat bimbingan, bantuan, serta dorongan dari berbagai pihak, akhirnya penulis dapat melalui hambatan yang dihadapi hingga akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan. Oleh, karena itu dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Allah swt;
2. Kedua orang tua penulis yang telah memberikan kasih sayang, dukungan, semangat dan serta do'aNya ;
3. Dosen pembimbing I Agus Sehatman Saragih, ST.,M.Eng;
4. Dosen pembimbing II Sherly Christina, S.Kom., M.Kom;
5. Seluruh Dosen Penguji;
6. jurusan teknik informatika fakultas teknik universitas palangka raya;

dan akhirnya penulis menyadari bahwa dalam penulisan Laporan skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh sebab itu, apabila terdapat kesalahan bahasa, penulisan nama dan gelar serta isi dari skripsi tersebut, sehingga penulis sangat mengharapkan apabila ada kritik dan saran sebagai masukan yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan berikutnya.

Palangka Raya, Oktober 2019

Aris Argo Rahmanto

**RANCANG BANGUN ALAT MONITORING AIR LAYAK KONSUMSI
MENGUNAKAN SENSOR PH AIR DAN SENSOR NTU BERBASIS
ARDUINO**

(STUDI KASUS : DEPOT ISI ULANG AIR MINUM CINJEA)

ARIS ARGO RAHMANTO (DBC 112 110)

Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Palangkaraya

Kampus upr Tunjung Nyaho Jl.Yossudarso Palangkaraya 73112

E-mail : arisargorahmanto93@gmail.com

ABSTRAK

Pemanfaatan air sebagai kebutuhan primer menjadikan air berada pada tingkat kebutuhan tertinggi. Air yang dibutuhkan tentunya adalah air bersih dan sehat yang sudah ditetapkan sebagai air yang layak konsumsi. Air layak konsumsi harus memenuhi persyaratan fisik, air harus jernih atau tidak keruh. Air yang baik juga harus memenuhi standar derajat keasaman (pH) netral sekitar 6,5 – 8,5 kadar pH netral untuk air minum adalah 7, jika kita minum air dengan Ph dibawah 6,5 itu adalah air yang sifatnya asam, dan hal itu adalah kurang baik bagi tubuh manusia.

Untuk mengetahui air yang dapat dikonsumsi dan telah memenuhi standar pH yang baik untuk dikonsumsi maka dibangun sebuah alat menggunakan sensor Ph air , sensor Kekeruhan dan mikrocontroller arduino. Alat dibangun menggunakan 4 tahap yaitu ,Tahap Perancangan, Tahap Perakitan, Tahap Koding/ pemberian Perintah dan Tahap Pengujian.

Hasil pengujian sampel air pada depot isi ulang air minum cinjea adalah memenuhi standar kualitas air yang layak untuk dikonsumsi diatas pH 7,dan hasil dari pengujian sensor Ntu yang didapat adalah Normal.

Kata Kunci : pH Air,Ntu,Monitoring Air,Sistem,Arduino

DESIGN OF CONSUMED WATER MONITORING TOOLS USING
ARDUINO-BASED PH WATER AND SENSOR NTU SENSORS
(CASE STUDY: DEPOT CINJEA DRINKING WATER REFILL)

ARIS ARGO RAHMANTO (DBC 112 110)

Department of Informatics, Faculty of Engineering, Palangkaraya University
UPR Tunjung Nyaho Campus Jl.Yossudarso Palangkaraya 73112
E-mail: arisargorahmanto93@gmail.com

ABSTRACT

Utilization of water as a primary need makes water at the highest level of need. The water needed, of course, is clean and healthy water that has been designated as suitable for consumption. Consumable water must meet physical requirements, water must be clear or not turbid. Good water must also meet the neutral acidity (pH) standard of around 6.5 - 8.5 neutral pH levels for drinking water is 7, if we drink water with a pH below 6.5 it is acidic water, and that is not good for the human body.

To find out the water that can be consumed and meets a good pH standard for consumption, a device is built using a water pH sensor, Turbidity sensor and an arduino microcontroller. The tool was built using 4 stages, namely, Design Phase, Assembly Phase, Coding / Ordering and Testing Phase.

The results of the water sample testing at the Cinjea drinking water refill depot meet the water quality standards suitable for consumption above pH 7, and the results of the Ntu sensor test obtained are Normal.

Keywords: Water pH, Ntu, Water Monitoring, System, Arduino

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	
LEMBAR PERSETUJUAN	
PERNYATAAN	
RIWAYAT PENYUSUN	
HALAMAN PERSEMBAHAN	
KATA PENGATAR -----	i
ABSTRAK -----	ii
ABSTRACT -----	iii
DAFTAR ISI -----	iv
DAFTAR TABEL -----	vii
DAFTAR GAMBAR -----	viii
BAB I PENDAHULUAN -----	1
1.1 Latar Belakang-----	1
1.2 Rumusan Masalah -----	2
1.3 Batasan Masalah -----	2
1.4 Tujuan Penelitian -----	3
1.5 Manfaat Penelitian -----	3
1.6 Sistematika Penulisan -----	4
1.7 Jadwal Kegiatan -----	5
BAB II LANDASAN TEORI -----	6
2.1 Monitoring -----	6
2.2 Air Minun -----	7
2.3 Arduino Uno -----	8
2.3.1 Gambaran Umum -----	8
2.3.2 Arduino Ide -----	10

2.4	Kekeruhan	11
2.4.1	Sensor <i>Nephelometric Turbidity Unit</i> (Ntu)	12
2.5	Keasaman Ph	13
2.5.1	Sensor Ph	14
2.6	Project Bord	16
2.7	Lcd 2 X16	17
2.8	Flowchart	18
2.9	Blok Diagram	20
2.10	Schematik Diagram	21

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN ----- 22

3.1	Metodologi	22
3.2	Tahap Metodologi	23
3.2.1	Tahap Perancangan	23
3.2.1.1	Blok Diagram Sistem	24
3.2.1.2	Alat Dan Bahan	25
3.2.1.3	Perancangan Alat	26
3.2.1.4	Rangkaian Arduino	26
3.2.1.5	Rangkaian Input Dan Output	27
3.2.1.6	Schematik Diagram	28
3.2.2	Tahap Perakitan	29
3.2.3	Tahap Coding	35
3.2.4	Diagram Alur Kerja Sistem	36

BAB IV.HASIL DAN PEMBAHASAN ----- 37

4.1	Hasil	37
4.1.1	Implementasi	37
4.1.2	Implementasi sensor	37
4.1.3	Implementasi sensor pH air dan sensor Ntu	39
4.2	Pembahasan	42
4.2.1	Pengujian Sensor Ph Dan Sensor Ntu Dengan Menggunakan	

Tempat Pengujian Air Yang Berbeda-----	42
4.2.2 Pengujian Sensor Ph Dan Sensor Ntu Dengan Menggunakan Sampel Air Yang Berbeda-----	44
4.2.3 Skenario pengujian-----	46
4.2.3.1 Pengujian WhiteBox -----	45
4.3.3.2 Kompleksitas Siklomatis -----	47
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN -----	49
5.1 Kesimpulan -----	49
5.2 Saran -----	49
DAFTAR PUSTAKA -----	50

DAFTAR TABEL

	Halaman
Table 1.1 Jadwal Kegiatan-----	5
Table 2.1 Fitur Arduino Uno -----	9
Table 2.2 Spesifikasi Sensor Ntu -----	13
Table 2.3 Simbol Flowchart -----	18
Table 2.4 Simbol Blok Diagram -----	20
Table 2.5 Simbol Schematic Diagram -----	21
Tabel 3.1 Deskripsi Flowchart Perancangan Sistem -----	24
Tabel 3.2 Keterangan Pin Arduino-----	26
Tabel 3.3 Komponen Alat-----	29
Tabel 4.1 Implementasi Sensor Ph Air Dan Sensor Ntu-----	39
Tabel 4.2 Bukti Pengujian Sampel Air Didepot Isi Ulang Air Minum Cineja---	42
Tabel 4.3 Bukti Pengujian Dengan Sampel Air Yang Berbeda-----	44
Tabel 4.4 Pengujian White Box -----	46
Tabel 4.5 Cyclomatic Complexity -----	48
Table 4.6 Jalur Bebas <i>Flow Craph Notation</i> -----	48

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Arduino Uno -----	9
Gambar 2.2 Tampilan Kerja Baru Aplikasi Arduino Ide-----	10
Gambar 2.3 Sensor Ntu -----	13
Gambar 2.4 Sensor Ph-----	15
Gambar 2.5 Projeck Broad-----	16
Gambar 2.6 Lcd 16 X 2 -----	17
Gambar 3.1 Tahapan Perancangan Sistem Alat Sensor Ph Air Dan Sensor Ntu -----	22
Gambar 3.2 Flowchart Perancangan Sistem -----	23
Gambar 3.3 Diagram Blok Sistem-----	25
Gambar 3.4 Perancangan Rangkaian Input Dan Output-----	27
Gambar 3.5 Schematic Diagram -----	28
Gambar 3.6 Pemasangan Kabel Ke Modul Lcd 16 X 2 -----	31
Gambar 3.7 Pemasangan Kabel Ke Modul Sensor Ph-----	31
Gambar 3.8 Pemasangan Kabel Ke Modul Sensor Ntu -----	32
Gambar 3.9 Pemasangan Mur Dan Baut-----	32
Gambar 3.10 Pemasangan Arduino Ke Toples -----	32
Gambar 3.11 Pemasangan Lcd Ke Toples-----	33
Gambar 3.12 Pemasangan Senso Ph Ke Toples -----	33
Gambar 3.13 Project Board Terpasan Ke Toples-----	33
Gambar 3.14 Pemasangan Sensor Ntu Ke Toples-----	34
Gambar 3.15 Probe Ph Terpasang Ke Modul -----	34
Gambar 3.16 Hasil Akhir Proses Merakit Komponen -----	34
Gambar 3.17 Proses Koding Pemberian Perintah Sistem Alat Sensor Ph Air Dan Sensor Ntu -----	35
Gambar 3.18 Alur Kerja Sistem -----	36
Gambar 4.1 Tampilan Seluruh Alat Penguji -----	38
Gambar 4.2 Kertas Uji Ph-----	38
Gambar 4.3 Basis Flow -----	49

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pemanfaatan air sebagai kebutuhan primer menjadikan air berada pada tingkat kebutuhan tertinggi. Air yang dibutuhkan tentunya adalah air bersih dan sehat yang sudah ditetapkan sebagai air yang layak konsumsi. Air layak konsumsi harus memenuhi persyaratan fisik, air harus jernih atau tidak keruh. Kekeruhan pada air biasanya disebabkan oleh adanya butir – butir tanah liat yang sangat halus, air yang berwarna berarti mengandung bahan – bahan lain berbahaya bagi kesehatan. Air yang terasa asam atau asin menunjukkan bahwa kualitas air tersebut tidak baik, rasa asin disebabkan adanya garam – garam tertentu yang larut dalam air. Sedangkan rasa asam diakibatkan adanya asam organik maupun anorganik, derajat keasaman (pH) netral sekitar 6,5 – 8,5 kadar pH netral untuk air minum adalah 7, jika kita minum air dengan Ph dibawah 6,5 itu adalah air yang sifatnya asam, dan hal itu adalah kurang baik bagi tubuh manusia.

Pemenuhan air baku untuk air minum rumah tangga dilakukan dengan sistem penyediaan air minum. Untuk memenuhi kebutuhan minum yang sehat dan higienis, di bangunlah sebuah pengolahan air minum dengan nama “ Depot Isi Ulang Air minum Cinjea”. Depot Isi Ulang Air minum Cinjea merupakan sebuah usaha berbasis industri yang melakukan proses pengolahan air baku menjadi air minum dan menjualnya langsung kepada konsumen.

Perkembangan teknologi yang sangat pesat saat ini, salah satunya adalah teknologi dibidang *mikrokontroler* yaitu Arduino, Arduino merupakan sebuah

mikrokontroller single-board yang bersifat *open source*. Arduino dirancang sedemikian rupa sehingga mempermudah para penggunanya di bidang elektronika. dalam sebuah mikrokontroler Arduino dapat pula ditanamkan berbagai macam library maupun metode selama kapasitas memori dari sebuah mikrokontroler mencukupi.

Dengan hadirnya teknologi di atas, maka akan dirancang sebuah alat untuk mengecek kondisi air layak konsumsi agar air yang diproduksi oleh Depot Isi Ulang Air minum Cinjea dapat dikonsumsi dan telah memenuhi standar pH yang baik untuk dikonsumsi. Berdasarkan masalah diatas maka akan dibuat sebuah sistem dengan judul ‘RANCANG BANGUN ALAT MONITORING AIR LAYAK KONSUMSI MENGGUNAKAN SENSOR PH AIR DAN SENSOR NTU BERBASIS ARDUINO (STUDI KASUS : DEPOT ISI ULANG AIR MINUM CINJEA)’.

1.2 Rumusan Masalah

Dengan mengacu pada latar belakang masalah tersebut, maka disusun rumusan masalah yang akan dibahas adalah Bagaimana merancang dan membangun alat sistem monitoring air layak konsumsi di depot isi ulang air minum cinjea berbasis arduino ?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penyusunan skripsi ini perlu adanya pengertian pada pembahasan yang terfokus sehingga permasalahan tidak melebar. Adapun batasan masalah penelitiannya sebagai berikut:

1. Sistem monitoring air layak konsumsi memantau kadar pH air dan kekeruhan air untuk menentukan kelayakan air layak konsumsi.
2. Sistem ini menggunakan dua buah sensor yaitu sensor pH air untuk mengukur nilai pH air dan sensor Ntu untuk mengukur kekeruhan air.
3. Nilai dari sensor akan di tampilkan melalui layar LCD 16x2.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk merancang dan membangun sistem monitoring air Layak konsumsi berbasis arduino sehingga dapat memonitoring air layak konsumsi khususnya pada Depot isi ulang air minum cinjea.

1.5 Manfaat Penelitian

Diharapkan dengan kegunaan pada penelitian ini dapat diambil beberapa manfaat sebagai berikut:

a. Secara Teoritis

Kegunaan penelitian secara teoritis yaitu, dapat memberikan suatu referensi yang berguna bagi dunia akademis khususnya dalam penelitian yang akan dilaksanakan oleh para peneliti yang akan datang dalam hal perkembangan teknologi mikrokontroler.

b. Secara Praktis

Kegunaan penelitian secara praktis yaitu, dengan adanya sistem ini Depot isi ulang air minum cinjea dapat memantau pH air dan kekeruhan air dengan mudah.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan skripsi ini disusun dalam lima bab, dengan mempergunakan sistematika sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini diuraikan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan dan jadwal kegiatan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini menjelaskan berbagai konsep dasar dan teori-teori yang berkaitan dengan topik penelitian yang dilakukan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini menerangkan tentang bagaimana sistem dibangun dan menerangkan tentang alur kerja sistem dan akan dipaparkan secara detail dan menyeluruh.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini diuraikan mengenai hasil dan pembahasan alat yang dibuat.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab terakhir ini akan terdiri dari kesimpulan dari program yang telah dibuat. Pada bagian penutup ini pun akan diberikan saran atau masukan dengan tujuan untuk perbaikan program itu sendiri

DAFTAR PUSTAKA

Pada bagian ini berisi tentang referensi serta sumber yang digunakan dalam pembuatan maupun kutipan materi dalam proses pembuatan skripsi.

1.7 Jadwal pelaksana

Pada bagian ini terdapat jadwal pelaksanaan, rencana kegiatan yang akan dilakukan dalam pembuatan rancang bangun alat monitoring air layak konsumsi menggunakan sensor ph air dan sesor ntu ini dalam waktu 6 bulan ini seperti jadwal pelaksanaan di bawah ini:

Table 1.1 Jadwal Pelaksana

No.	Kegiatan	Bulan																							
		Bulan ke 1				Bulan ke 2				Bulan ke 3				Bulan ke 4				Bulan ke 5				Bulan ke 6			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Penyusunan Proposal	■	■	■	■																				
2	Pengumpulan Proposal	■																							
3	Seminar Proposal		■																						
4	Pengumpulan alat yang di perlukan	■	■																						
5	Merancang alat																								
6	Perakitan alat																								
7	Coding program dan testing													■	■	■	■	■	■	■	■				
8	Pembuatan laporan																	■	■	■	■				
9	Seminar akhir skripsi																					■	■		

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Monitoring

Monitoring adalah proses rutin pengumpulan data dan pengukuran kemajuan atas objektif program. Memantau perubahan, yang fokus pada proses dan keluaran. Monitoring menyediakan data dasar untuk menjawab permasalahan, sedangkan evaluasi adalah memposisikan data-data tersebut agar dapat digunakan dan diharapkan memberikan nilai tambah. Evaluasi adalah mempelajari kejadian, memberikan solusi untuk suatu masalah, rekomendasi yang harus dibuat, menyarankan perbaikan. Namun tanpa monitoring, evaluasi tidak dapat dilakukan karena tidak memiliki data dasar untuk dilakukan analisis, dan dikhawatirkan akan mengakibatkan spekulasi, oleh karena itu monitoring dan evaluasi harus berjalan seiring. Dalam sebuah program tidak bisa hanya melakukan evaluasi saja, atau hanya melakukan monitoring, seperti contohnya pada sebuah program monitoring, tidak boleh dirancang tanpa diketahui bagaimana data dan informasi akan dievaluasi dan tepat guna, sebab ketidakmampuan dalam mengumpulkan dan menyimpan data yang akan digunakan. (Mercy Corps, 2005).

2.2 Air Minum

Air merupakan bahan yang sangat penting bagi kehidupan umat manusia dan fungsinya tidak pernah dapat digantikan oleh senyawa lain. Air juga merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, serta cita rasa makanan kita. Air berperan sebagai pembawa zat-zat makanan dan sisa-sisa metabolisme, sebagai media reaksi yang menstabilkan pembentukan biopolimer, dan sebagainya. Air dapat dikonsumsi sebagai air minum apabila air tersebut bebas dari mikroorganisme yang bersifat patogen dan telah memenuhi syarat-syarat kesehatan. Untuk masyarakat awam persediaan air minum, mereka mengambil dari sumber air sebelum dikonsumsi air tersebut harus direbus dahulu. Merebus air sampai mendidih bertujuan untuk membunuh kuman-kuman yang mungkin terkandung dalam air tersebut. Sedangkan air minum yang tersedia di pasaran luas berupa air mineral yang berasal dari sumber air pegunungan dan telah mengalami proses destilasi atau penyulingan di industri dalam skala besar. Penyulingan ini juga bermaksud untuk menghilangkan mineral-mineral yang terkandung baik berupa mikroorganisme maupun berupa logam berat. (Joko T. 2010)

2.3 Arduino Uno

2.3.1 Gambaran Umum

Arduino Uno adalah sebuah papan mikrokontroler yang didasarkan pada ATmega328. Arduino Uno mempunyai 14 pin digital input/output (6 di antaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah osilator Kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah power jack, sebuah ICSP header dan sebuah tombol reset. Arduino Uno memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang Mikrokontroler, mudah menghubungkannya ke sebuah komputer dengan sebuah kabel USB atau menyuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya.

Arduino Uno berbeda dari semua papan Arduino sebelumnya, Arduino Uno tidak menggunakan chip driver FTDI USB-to-serial. Sebaliknya, fitur-fitur Atmega16U2 (Atmega8U2 sampai ke versi R2) diprogram sebagai sebuah pengubah USB ke serial. Revisi 2 dari papan Arduino Uno mempunyai sebuah resistor yang menarik garis 8U2 HWB ke ground, yang membuatnya lebih mudah untuk diletakkan ke dalam DFU mode.

Pinout 1.0: ditambah pin SDA dan SCL yang dekat dengan pin AREF dan dua pin baru lainnya yang diletakkan dekat dengan pin RESET, IOREF yang memungkinkan shield-shield untuk menyesuaikan tegangan yang disediakan dari papan. Untuk ke depannya, shield akan dijadikan kompatibel/cocok dengan papan yang menggunakan AVR yang beroperasi dengan tegangan 5V dan dengan Arduino Due yang beroperasi dengan tegangan 3.3V. Yang kedua ini merupakan sebuah pin yang tak terhubung, yang disediakan untuk tujuan pengembangan

kedepannya. Sirkuit RESET yang lebih kuat Atmega 16U2 menggantikan 8U2
 .(arduino,2016)



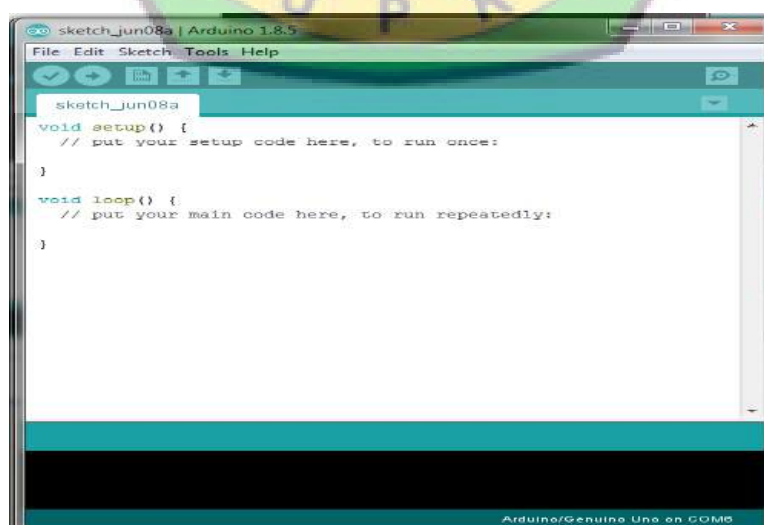
Gambar 2.1 Arduino Uno

Tabel 2.1 Fitur Arduino Uno (arduino.cc, 2016)

Mikrokontroler	ATmega328
Tegangan pengoperasian	5V
Tegangan <i>input</i> yang disarankan	7-12V
Batas tegangan <i>input</i>	6-20V
Jumlah <i>pin</i> I/O digital	14 (6 di antaranya menyediakan keluaran PWM)
Jumlah <i>pin input</i> analog	6
Arus DC tiap <i>pin</i> I/O	40 mA
Arus DC untuk <i>pin</i> 3.3V	50 mA
Memori Flash	32 KB (ATmega328), sekitar 0.5 KB digunakan oleh bootloader
SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (ATmega328)
Clock Speed	16 Hz

2.3.2 Arduino IDE

Arduino IDE (*Integrated Development Enviroment*) merupakan aplikasi berbasis *open-source* dari Arduino yang digunakan untuk penulisan kode. Dengan Arduino IDE penulisan kode menjadi mudah dan kode yang ditulis dapat diunggah ke Arduino. *Software* ini dapat digunakan di Windows, Mac OS X dan Linux. Arduino IDE dibuat dalam bahasa Java dengan didasarkan pada Processing, avr- gcc dan open source software lainnya. Bahasa pemrograman Arduino didasarkan pada bahasa pemrograman C/C++ serta terhubung dengan AVR Libc sehingga dapat menggunakan fungsi-fungsi yang terdapat pada AVR Libc. AVR Libc berisi fungsi-fungsi yang digunakan untuk menggunakan AVR, seperti pada pengaturan register. Pada Arduino IDE penggunaan AVR Libc dipermudah karena secara default library pada Arduino IDE sudah mencakup AVR Libc tanpa kita harus tahu AVR Libc mana yang digunakan. Jika dalam penulisan kode membutuhkan AVR Libc, maka penambahan AVR Libc pada *header code* program dapat dilakukan. Tampilan Ardino IDE dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 2.2 Tampilan Lembar Kerja Baru Aplikasi Arduino IDE

2.4 Kekерuhan

Air yang mengandung material kasat mata dalam larutan disebut keruh. Kekерuhan dalam air terdiri dari lempung, liat dan bahan organik dan mikroorganismе. Kekерuhan terutama disebabkan oleh terjadinya erosi tanah di Daerah Aliran Sungai (DAS) maupun di saluran/sungai. Tingkat kekерuhan air biasanya diukur dengan alat yang disebut Turbidimeter. Kekерuhan untuk air minum dibatasi tidak lebih dari 10 mg/l (skala silika), lebih baik kalau tidak melebihi 5 mg/l.

Kekeruhan air dapat ditimbulkan oleh adanya bahan-bahan anorganik dan organik yang terkandung dalam air seperti lumpur dan bahan yang dihasilkan oleh buangan industri. Kekерuhan pada daerah perairan banyak disebabkan oleh bahan tersuspensi yang berupa koloid dan partikel-partikel halus.

Kekeruhan menggambarkan sifat optik air yang ditentukan berdasarkan banyaknya cahaya yang diserap dan dipancarkan oleh bahan-bahan yang terdapat di dalam air. Kekерuhan disebabkan adanya bahan organik dan anorganik yang tersuspensi dan terlarut misalnya lumpur dan pasir halus, maupun bahan anorganik dan organik yang berupa plankton dan mikroorganismе lain.

Zat anorganik yang menyebabkan kekерuhan dapat berasal dari pelapukan batuan dan logam, sedangkan zat organik berasal dari lapukan hewan dan tumbuhan. Bakteri dapat dikategorikan sebagai materi organik tersuspensi yang menambah kekерuhan air .

Padatan tersuspensi berkolerasi positif dengan kekерuhan. Semakin tinggi nilai padatan tersuspensi, semakin tinggi nilai kekерuhan. Akan tetapi, tingginya TDS tidak selalu diikuti dengan tingginya kekерuhan. Tingginya nilai kekерuhan

dapat mempersulit usaha penyaringan dan mengurangi efektivitas desinfeksi pada proses penjernihan air. (Chatib, 1992)

2.4.1 Sensor *Nephelometric Turbidity Unit* (Ntu)

Sensor ini berfungsi mengukur kekeruhan dari air. Sensor ini berupa optical sensor yang mengukur kekeruhan menggunakan pembiasan gelombang antara *phototransistor* dan IR LED dioda. Dengan menggunakan *phototransistor* dan dioda, dapat diukur jumlah cahaya yang datang dari sumber cahaya IR LED ke penerima cahaya *phototransistor*, untuk menghitung kekeruhan air. Pada prinsipnya *phototransistor* merupakan salah satu komponen yang berfungsi sebagai detektor cahaya yang dapat mengubah efek cahaya menjadi sinyal listrik. Apabila cahaya yang dipancarkan oleh IR LED menuju *phototransistor* terhalang seperti oleh air keruh maka akan mengakibatkan perubahan tegangan pada *phototransistor*.

Sinyal masukan berupa emisi cahaya yang dikeluarkan oleh LED akan ditangkap oleh *phototransistor*. Cahaya yang dihasilkan LED berdasarkan tingkat emisi cahaya yang berbeda jika di air bersih dan air yang keruh. Prinsipnya pada air yang keruh terdapat bahan-bahan anorganik atau organik yang bisa mengabsorpsi emisi cahaya LED sehingga intensitas cahaya menjadi berkurang, maka tegangan yang dibaca oleh *phototransistor* menjadi berbeda antara air yang bersih dan air yang keruh. Ketika sejumlah cahaya melalui air, jumlah cahaya yang lewat pada air tergantung banyaknya kotoran/keruhnya air. Jika jumlah kotoran meningkat, cahaya yang menembus air berkurang dan begitu sebaliknya. (Slafriet, 1994).



Gambar 2.3 Sensor Ntu

Tabel 2.2 Spesifikasi sensor Ntu

Tegangan	DC 5V
Rentang suhu kerja	-30°C ~ 80°C
Rentang suhu penyimpanan	-10°C~ 80°C
Arus	Maksimal 30 Ma
Tahanan isolasi	Minimal 100 MΩ dengan 500V DC
Tipe	SKU: SEN0189
Pabrikan	Dfrobot

2.5 Keasaman pH

pH (Potensial Hidrogen) adalah istilah yang digunakan untuk menyatakan intensitas keadaan asam atau basa suatu larutan. Ia merupakan juga suatu cara untuk menyatakan konsentrasi ion H⁺. Dalam penyediaan air, pH merupakan satu faktor yang mempengaruhi aktivitas pengolahan yang akan dilakukan.

Sebagai pengukur sifat keasaman dan kebasaan air dinyatakan dengan nilai pH, yang didefinisikan sebagai logaritma dari pulang-baliknya konsentrasi ion

hidrogen dalam moles per liter. Air murni pada 24°C ditimbang berkenaan dengan ion-ion OH⁻ masing-masing mempunyai kandungan 10⁻⁷ mol per liter. Dengan demikian pH air murni adalah 7. Air dengan pH di atas 7 bersifat asam dan pH di bawah 7 bersifat basa. Nilai pH air dapat diukur dengan Potensiometer, yang mengukur potensi listrik yang dibangkitkan oleh ion-ion OH⁻, atau dengan bahan celup penunjuk warna, misalnya methyl orange atau phenolphthalein. (usaha321.net)

2.5.1 Sensor pH

Sensor pH (Potensial Hidrogen) adalah alat elektronik yang digunakan untuk mengukur pH keasaman atau alkalinitas dari cairan meskipun probe khusus terkadang digunakan untuk mengukur pH zat semi-padat. Sebuah sensor pH meter khasnya terdiri dari probe pengukuran khusus atau elektroda yang terhubung ke meteran elektronik yang mengukur dan menampilkan pembacaan pH.

Sensor pH (Potensial Hidrogen) yang digunakan adalah Analog pH meter kit (SKU: SEN0161) pabrikan dfrobot. Di sinilah sensor pH meter, yang dirancang khusus untuk kontroler Arduino dan memiliki built-in yang sederhana, mudah dan praktis koneksi dan fitur. Ini memiliki LED yang bekerja sebagai Indikator Power, BNC konektor dan pH 2.0 antarmuka sensor. Untuk menggunakannya, hanya menghubungkan sensor pH dengan konektor BNC dan pasang antarmuka PH2.0 ke port input analog dari kontroler Arduino.

Probe atau *Elektroda* merupakan bagian penting dari sensor pH meter, Elektroda adalah batang seperti struktur biasanya terbuat dari kaca. Pada bagian bawah elektroda ada bohlam, bohlam merupakan bagian sensitif dari probe yang berisi sensor. (agung muhamad mutaqin 2017).



Gambar 2.4 Sensor pH

Output dari sensor pH elektroda milivolt dan nilai pH hubungan ditunjukkan sebagai berikut (25oC):

1. Modul Power : 5.00V
2. Modul Ukuran : 43mm × 32mm
3. Rentang Mengukur : 0-14pH
4. Suhu Mengukur : 0-60oC
5. Akurasi : ± 0.1pH (25oC)
6. *Response Time* : ≤ 1min
7. Panjang Kabel dari sensor ke konektor BNC : 660mm
8. pH Sensor dengan BNC *Connector*
9. Gain Penyesuaian *Potensiometer*
10. Indikator Daya LED

2.6 Project Board

Project Board atau yang sering disebut sebagai *BreadBoard* adalah dasar konstruksi sebuah sirkuit *elektronik* dan merupakan prototipe dari suatu rangkaian elektronik. Breadboard banyak digunakan untuk merangkai komponen, karena dengan menggunakan breadboard, pembuatan prototipe tidak memerlukan proses menyolder (langsung tancap). Karena sifatnya yang solderless alias tidak memerlukan solder sehingga dapat digunakan kembali dan dengan demikian sangat cocok digunakan pada tahapan proses pembuatan prototipe serta membantu dalam berkreasi dalam desain sirkuit elektronika.(alphabet.2018)



Gambar 2.5 Projeck Board

2.7 LCD 16 X 2

LCD kepanjangan dari Liquid Crystal Display merupakan jenis penampil yang mepergunakan kristal cair sebagai bahan untuk menampilkan data yang berupa tulisan maupun gambar. Pengaplikasian pada kehidupan sehari – hari yang mudah dijumpai antara lain pada kalkulator, gamebot, televisi, atau pun layar komputer.(arismunandar 2012)

Adapun fitur – fitur yang tersedia antara lain :

1. Terdiri dari 16 kolom dan 2 baris
2. Dilengkapi dengan back light
3. Mempunyai 192 karakter tersimpan
4. Dapat dialamat dengan mode 4-bit dan 8-bit
5. Terdapat karakter generator terprogram



Gambar 2.6 LCD 16 X 2

Keterangan :



1. GND : catu daya 0Vdc
2. VCC : catu daya positif
3. Constrate : untuk kontras tulisan pada LCD
4. RS atau *Register Select* :
 - *High* : untuk mengirim data
 - *Low* : untuk mengirim instruksi

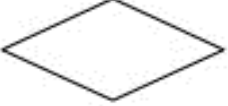





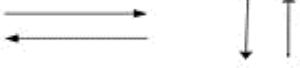


5. R/W atau *Read/Write*
 - *High* : mengirim data
 - *Low* : mengirim instruksi
 - Disambungkan dengan *LOW* untuk pengiriman data ke layar
6. E (*enable*) : untuk mengontrol ke LCD ketika bernilai *LOW*, LCD tidak dapat diakses
7. D0 – D7 = Data Bus 0 – 7
8. *Backlight +* : disambungkan ke VCC untuk menyalakan lampu latar
9. *Backlight –* : disambungkan ke GND untuk menyalakan lampu latar

2.8 Flowchart

Flowchart adalah alat analisis yang di gunakan untuk menemukan siapa pengguna dari aplikasi yang akan di buat. *Flowchart* atau diagram alir merupakan sebuah diagram dengan simbol-simbol grafis yang menyatakan aliran algoritma atau proses yang menampilkan langkah-langkah yang disimbolkan dalam bentuk kotak, beserta urutannya dengan menghubungkan masing-masing langkah tersebut menggunakan tanda panah. Tujuan membuat *flowchart* adalah Menggambarkan suatu tahapan penyelesaian masalah secara sederhana, terurai, rapi dan jelas menggunakan simbol-simbol standar *flowchart*. (Bonnie Soerherman,2008)

Tabel 2.3 Simbol *Flowchart*

SIMBOL	KETERANGAN
	Simbol proses, yaitu menyatakan suatu tindakan (proses) yang di lakukan oleh komputer.
	Simbol manual, yaitu menyatakan suatu tindakan (proses) yang tidak di lakukan oleh komputer.

SIMBOL	KETERANGAN
	<p>Simbol <i>decision</i>, yaitu menunjukkan suatu kondisi tertentu yang akan menghasilkan dua kemungkinan jawaban : ya / tidak.</p>
	<p>Simbol document, mencetak keluaran dalam bentuk dokumen (melalui printer).</p>
	<p>Simbol terminal, yaitu menyatakan permulaan atau akhir suatu program.</p>
	<p>Simbol keying operation, menyatakan segala jenis operasi yang diproses dengan menggunakan suatu mesin yang mempunyai <i>keyboard</i>.</p>
	<p>Simbol input / output, menyatakan proses input atau output tanpa tergantung jenis peralatannya.</p>
	<p>Simbol manual input, memasukkan data secara manual dengan menggunakan <i>keyboard</i>.</p>
	<p>Simbol arus/<i>flow</i>, yaitu menyatakan jalannya arus suatu proses.</p>
	<p>Simbol Disk, menyatakan i/o suatu proses dengan hardisk.</p>
	<p>Simbol Drum magnetik, menyatakan i/o suatu proses dengan drum <i>magnetic</i></p>

2.9 Blok Diagram

Blok diagram adalah diagram dari sebuah sistem, dimana bagian utama atau fungsi yang diwakili oleh blok dihubungkan dengan garis, yang menunjukkan hubungan dari blok. banyak digunakan dalam dunia rekayasa dalam desain *hardware*, desain *elektronik*, *software* desain, dan proses aliran diagram .





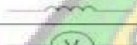

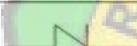








Tabel 2.4 Simbol Blok Diagram (Taufik, 2005)

Symbol	Nama	Keterangan
	Blok/Kotak	Biasanya berisikan uraian dan nama elemennya, atau simbol untuk operasi matematis yang harus dilakukan pada masukan untuk menghasilkan Keluaran.
	Tanda Anak Panah	Menyatakan arah informasi aliran isyarat atau unilateral

2.10 Schematic Diagram

Schematic diagram merupakan suatu gambar teknik yang menggambarkan suatu rangkaian dengan menggunakan simbol-simbol listrik. dalam *schematic* diagram simbol-simbol listrik tersebut dihubungkan dengan garis yang menggambarkan koneksi dan hubungan dari komponen komponen listrik di dalam rangkaian. Dengan menggunakan *schematic* diagram, cara kerja dari suatu sistem kelistrikan dapat diamati dari input sampai dengan outputnya.

Tabel 2.5 Simbol Schematic Diagram

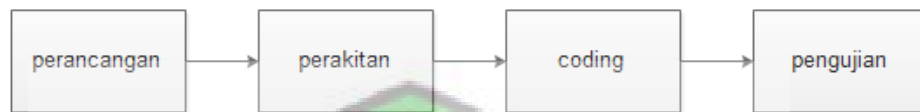
Symbol	Description	Symbol	Description
	Battery		Source voltage connection
	Capacitor		Speaker
	Inductor (coil)		Switch
	Ground connection		Resistor
	Diode		Transistor (NPN)
	Lamp		Transistor (PNP)
	Light-emitting diode		Variable resistor (potentiometer)
	Transformer		

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metodologi

Metodologi yang digunakan dalam perancangan sistem alat sensor Ph air dan sensor kekeruhan ini meliputi:



Gambar 3.1 Tahapan Perancangan Sistem Alat Sensor Ph Air Dan Sensor Ntu

1. Perancangan

Tahap perancangan menentukan fungsi apa saja yang ada dalam perangkat, proses pengolahan data dan prosedur untuk mendukung operasi sistem.

2. Perakitan

Tahap perakitan bertujuan untuk merangkai / merakit komponen-komponen alat, seperti mengatur tata letak sensor, arduino dan lcd.

3. Coding

Tahap coding merupakan tahap pemberian perintah kepada setiap komponen seperti memberi perintah hasil nilai dari sensor Ph air dan sensor Ntu yang akan ditampilkan melalui layar lcd, pemrograman dilakukan menggunakan software IDE arduino .

4. Pengujian

Menguji setiap komponen seperti sensor apakah berfungsi dengan baik atau tidak .

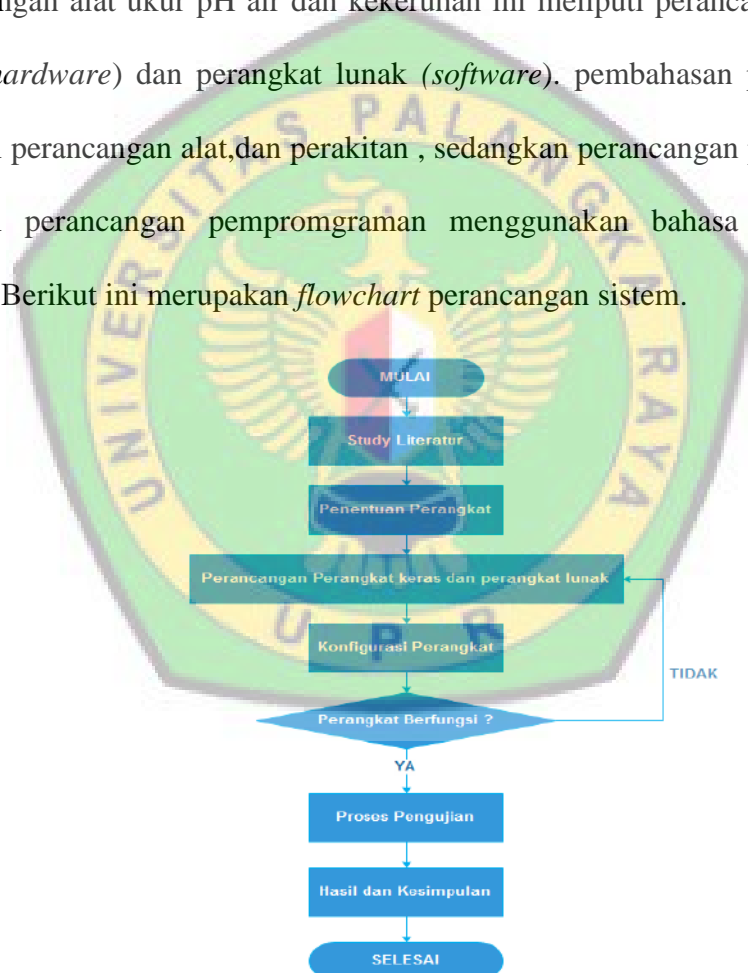
3.2 Tahap Metodologi

Metodologi penelitian merupakan langkah-langkah yang ada dalam penelitian

3.2.1 Tahap Perancangan

Perancangan merupakan merancang atau men-desain sebuah sistem yang baik, dimana isinya adalah langkah-langkah operasi dalam proses pengolahan data dan prosedur untuk mendukung operasi sistem.

Perancangan alat ukur pH air dan kekeruhan ini meliputi perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). pembahasan perangkat keras meliputi perancangan alat, dan perakitan, sedangkan perancangan perangkat lunak meliputi perancangan pemrograman menggunakan bahasa pemrograman arduino, Berikut ini merupakan *flowchart* perancangan sistem.



Gambar 3.2 *flowchart* perancangan sistem

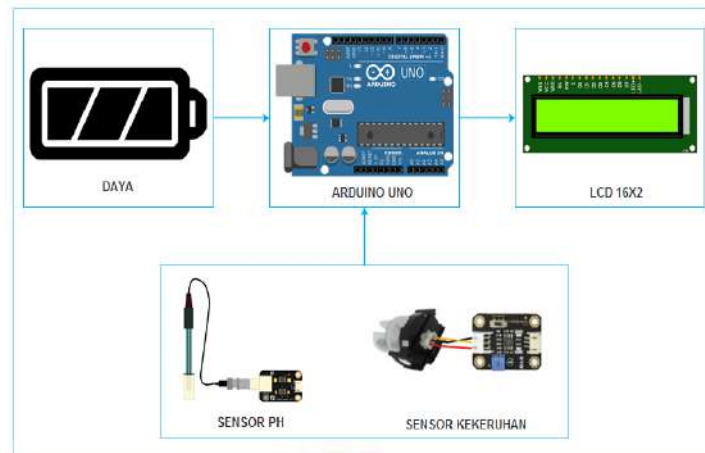
Tabel 3.1 Deskripsi *Flowchart* Perancangan Sistem

No	Nama Proses	Deskripsi

No	Nama Proses	Deskripsi
1	<i>Study Literatur</i>	<i>Studi Literatur</i> adalah salah satu metode pengumpulan data dengan cara membaca buku-buku dan jurnal sesuai dengan data yang dibutuhkan, pada penelitian ini penulis memilih studi <i>literatur</i> untuk mengumpulkan referensi dari buku-buku mengenai mikrokontroler serta jurnal yang membahas tentang mikrokontroler arduino dan referensi PH.
2	Penentuan Alat	Proses penentuan alat yaitu menentukan alat-alat yang akan digunakan. Dalam kasus ini alat-alat yang digunakan
3	Perancangan perangkat keras Dan lunak	Perancangan, perakitan alat-alat dan pemberian perintah / <i>Coding</i>
4	Konfigurasi Perangkat	Proses konfigurasi perangkat yaitu mengonfigurasi perangkat / pengecekan alat apakah alat dapat bekerja dengan baik atau tidak.
6	Proses Pengujian	Proses pengujian alat apakah dapat bekerja seperti yang diharapkan atau tidak.
7	Hasil dan Kesimpulan	Proses pengambilan kesimpulan

3.2.1.1 Blok diagram Sistem

Blok diagram adalah diagram dari sebuah sistem, dimana bagian utama atau fungsi yang diwakili oleh blok dihubungkan dengan garis, yang menunjukkan hubungan dari blok. Adapun secara umum blok diagram *system* pada perancangan perangkat adalah sebagai berikut :



Gambar 3.3 Blok Diagram Sistem

Prinsip kerja dari alat ini adalah dengan menggunakan 2 jenis sensor. Sensor- sensor tersebut terdiri dari sensor Ntu untuk mengukur kekeruhan dan sensor pH untuk mengukur tingkat asam atau basa. Sensor-sensor tersebut kemudian dihubungkan dengan rangkaian pengendali Arduino Uno yang terhubung dengan baterai sebagai sumber daya. Data sensor kemudian akan dikirim LCD 16x2.

3.2.1.2 Alat dan Bahan

1. Toples sebagai tempat alat.
2. Laptop sebagai sumber daya pada rangkaian.
3. Sensor Ntu berfungsi untuk mendeteksi tingkat kekeruhan pada air.
4. Sensor pH (Analog pH Sensor) SKU: SEN0161 berfungsi untuk mendeteksi tingkat keasaman pada air.
5. Arduino Uno, digunakan sebagai pusat pengendali dari keseluruhan kerja sistem.
6. LCD 16x2 untuk menampilkan nilai dari sensor.
7. Project board.

8. Kabel Jumber.
9. Baut / Mur
10. Kabel USB tipe B

3.2.1.3 Perancangan alat

Perancangan perangkat keras ini meliputi perancangan rangkaian input dan output yang dihubungkan dengan rangkaian *mikrokontroler*. Rangkaian input meliputi sensor pH dan sensor Ntu. Sedangkan untuk rangkaian output yaitu LCD 16x2.

3.2.1.4 Rangkaian Arduino Uno

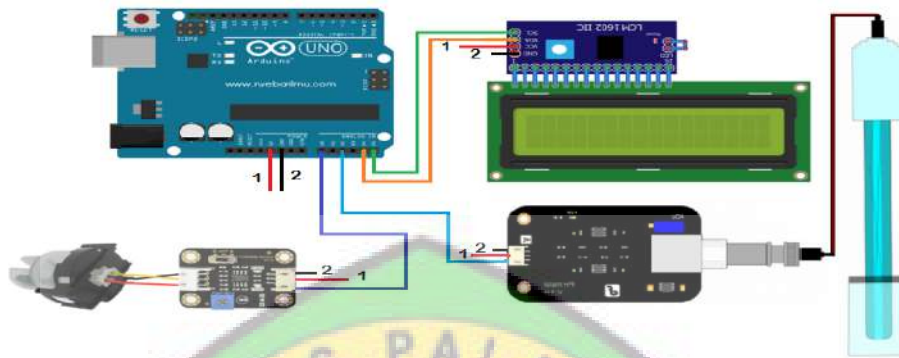
Rangkaian mikrokontroler yang digunakan ialah papan rangkaian Arduino Uno berbasis chip AVR ATmega 328P. Arduino Uno memiliki 14 digital pin *input/output* di mana 6 pin diantaranya dapat digunakan sebagai output PWM, 6 pin input analog, menggunakan kristal 16 MHz, koneksi USB, jack listrik, header ICSP dan tombol reset.

Tabel 3.2 Keterangan Pin Arduino

Pin Arduino	Penggunaan
5V	Satu daya rangkaian
GND	Ground
A2	Sensor PH
A0	Sensor Kekeruhan
A4	LCD
A5	LCD

3.2.1.5 Rangkaian Input dan Output

Perancangan rangkaian input dan output pada perancangan perangkat keras sebagai berikut :



Gambar 3.4 Perancangan Rangkaian Input Dan Output

1. Rangkaian Input

a. Sensor Ntu

Sensor Ntu (*Nephelometric Turbidity Unit*) terdiri atas *InfraRed (IR) Light Emitting Diode (LED)* dan phototransistor akan mengukur kekeruhan air yang lewat di antara IR LED dan phototransistor. Apabila cahaya yang dipancarkan oleh IR LED menuju phototransistor terhalang seperti oleh air keruh. Sensor ini memiliki 3 pin yaitu pin DATA, VCC dan GND. Pin DATA dihubungkan ke pin analog Arduino (A0), VCC dihubungkan ke pin 5V dan GND dihubungkan ke pin GND.

b. Sensor pH

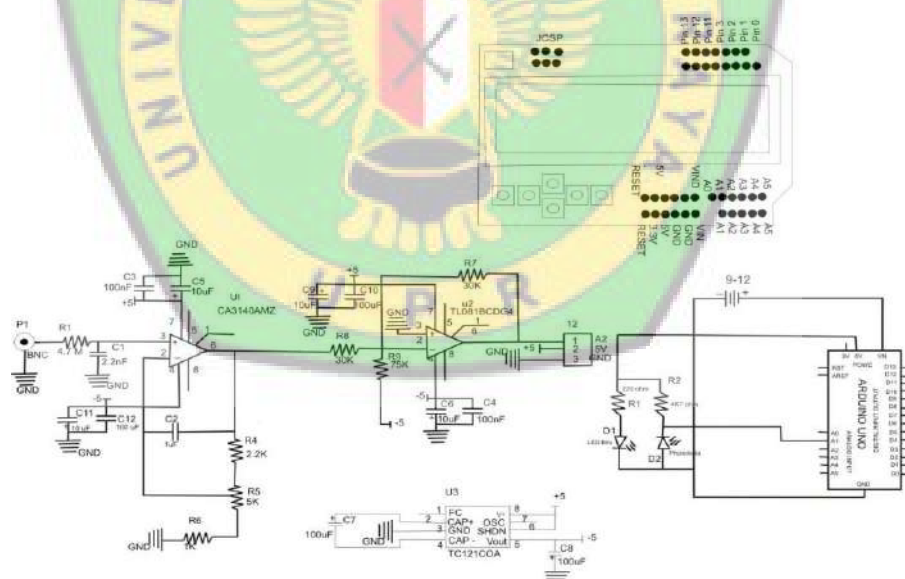
Sensor pH (*Potensial Hidrogen*) didasarkan pada beda potensial elektro kimia yang terjadi antara larutan di dalam elektroda yang telah diketahui dengan larutan yang berada di luar elektroda yang belum diketahui. Sensor ini memiliki elektroda kaca yang ujungnya berbentuk bulat. Pada sensor terdapat

3 pin yaitu pin DATA, VCC dan GND. Pin DATA dihubungkan pada pin analog Arduino (A0), VCC dihubungkan pada pin 5V dan GND dihubungkan dengan pin GND.

2. Rangkaian Output

Rangkaian output pada sistem ialah LCD I2C 16x2. Arduino uno sudah mendukung komunikasi I2C dengan module I2C lcd, kita dapat mengontrol LCD Karakter 16x2 hanya menggunakan 2 Pin yaitu Analog Input Pin 4(SDA) dan Analog Input Pin 5 (SCL). Module ini memiliki 4 pin, 2 pin untuk power dan 2 pin untuk komunikasi I2C, Untuk mengontrol kontras ada potensio trimpot di belakang lcd.

3.2.1.6 Schematic Diagram



Gambar 3.5 Schematic Diagram

Merupakan skema rangkaian elektronika dari sensor pH air, sensor Ntu dan LCD 16x2. Pada rangkaian elektronika sensor pH air dapat dilihat bahwa setelah dari konektor sensor pH air tegangan akan mendapatkan penguatan dari Op-Amp CA3140 sehingga membutuhkan catu daya simetris -5V GND dan +5V.



Prinsip kerja rangkaian elektronika sensor ph air adalah terdiri dari rangkaian *low pass filter* dengan menggunakan komponen resistor 4,7 MOhm dan capacitor 2,2nF yang berfungsi untuk meloloskan sinyal dibawah frekuensi cut offnya. Untuk aktif *low pass filter* pada rangkaian selanjutnya menggunakan komponen resistor variabel 100K dan capacitor 1uF. Saat Resistor Varibel 100K diatur maksimal, maka akan terjadi penguatan sebesar 101 kali. Sedangkan pada rangkaian elektronika sensor kekeruhan, keluaran photodiode langsung dikirim pada pin A1 pada bagian analog input papan arduino uno tanpa menggunakan penguatan dikarenakan arduino dapat membaca analog input yang nilainya lemah sekalipun.

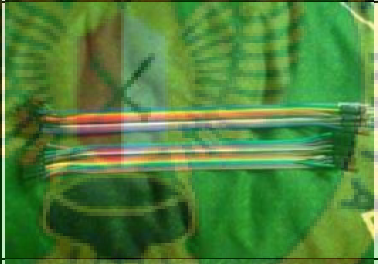
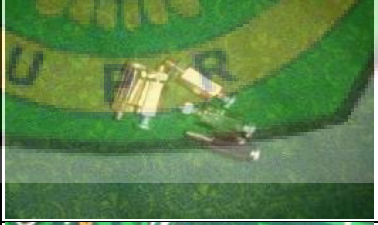
3.2.2 Tahap Perakitan

Setelah proses perancangan Alat maka selanjutnya dilakukan adalah perakitan.

a. Komponen Alat

Tabel 3.3 Komponen Alat

No	Nama Alat	Foto Alat	Fungsi
1	Toples		Toples digunakan untuk meletakkan komponen.
2	Arduino UNO		Arduino uno berfungsi sebagai mikro controller
3	Modul LCD 16X2 i2C		Berfungsi untuk menampilkan Nilai PH dan Status Kekeruhan Air

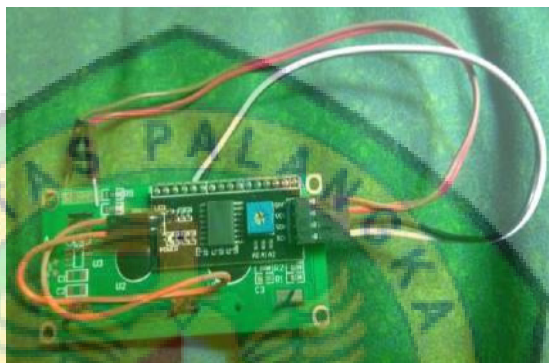
No	Nama Alat	Foto Alat	Fungsi
4	Module Sensor Ph		Modul Sensor KIT PH yang berfungsi untuk mengukur tingkat Ph AIR
5	Module sensor Ntu		Snesor KIT Kekeruhan Berfungsi untuk mengukur tingkat kekeruhan AIR
6	<i>Projek Board</i>		<i>Projek Board</i> berfungsi sebagai tempat menghubungkan arduino dan sensor” melalui media kabel.
7	Kabel Jumper		Kabel Jumper berfungsi untuk menghubungkan masing-masing komponen.
8	Baut / Mur		Baut dan mur berfungsi untuk mengaitkan komonen ke tempat / Tople
9	Kabel USB tipe B		Kabel USB tipe B berfungsi sebagai sumber daya yang di hubungkan ke Laptop.

b. Proses Perakitan

Proses perakitan komponen merupakan proses dimana semua komponen di hubungkan satu sama lain.

1. Memasang Kabel ke Modul LCD 16x2.

Pemasangan kabel berguna untuk mempermudah menghubungkan ke *microcontroller*.



Gambar 3.6 Pemasangan Kabel Ke Modul LCD 16x2

2. Memasang Kabel Ke Modul Sensor KIT PH

Pemasangan kabel berguna untuk mempermudah menghubungkan ke *microcontroller*.



Gambar 3.7 Pemasangan Kabel Ke Modul sensor Ph

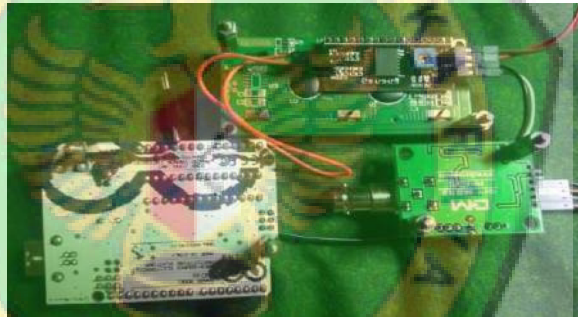
3. Memasang Kabel Ke Modul Sensor Ntu

Pemasangan kabel berguna untuk mempermudah menghubungkan ke *microcontroller*.



Gambar 3.8 Pemasangan Kabel Ke Modul Sensor Ntu

4. Memasang Baut Ke Arduino, Modul Sensor Ph dan Modul LCD.



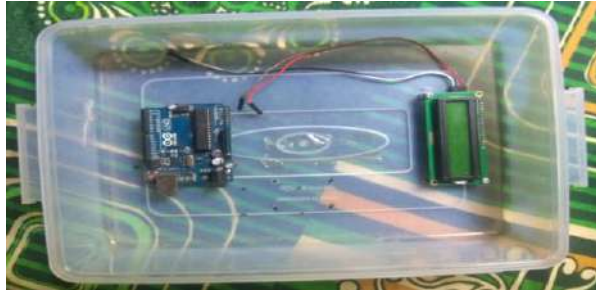
Gambar 3.9 Pemasangan Mur Dan Baut

5. Memasang Arduino Ke Toples



Gambar 3.10 Pemasangan Arduino Ke Toples

6. Memasang LCD Ke Toples



Gambar 3.11 Pemasangan LCD Ke Toples

7. Memasang Module Sensor pH Ke Toples



Gambar 3.12 Pemasangan Modul Sensor Ph Ke Toples

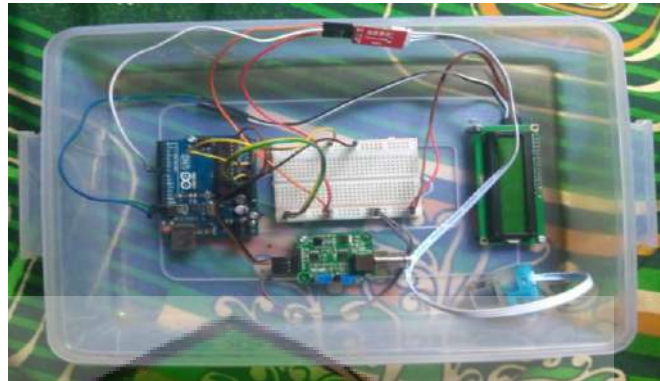
8. Memasang *Project Board* Ke Toples



Gambar 3.13 *Project Board* Terpasang Ke Toples

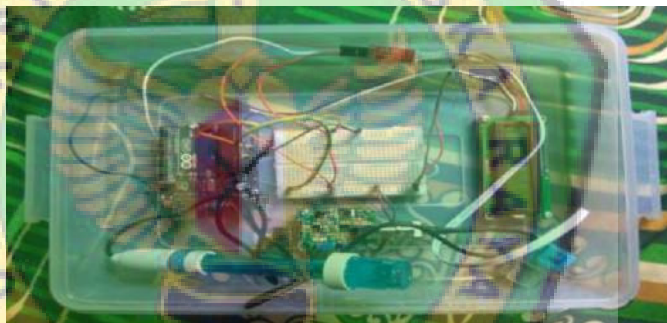
9. Memasang Sensor Ntu Ke Toples

Lalu rakit kabel sesuai dengan rancangan.



Gambar 3.14 Pemasangan Sensor Ntu Ke Toples

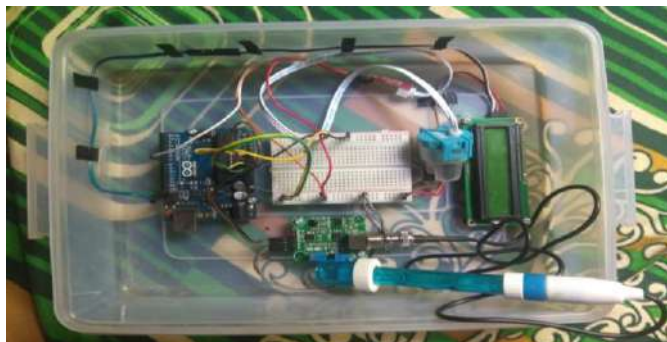
10. Memasang Probe pH Ke Modul Sensor



Gambar 3.15 Probe Ph Terpasang Ke Modul

11. Merapikan Kabel

Langkah terakhir adalah merapikan kabel dengan agar terlihat rapi, dan hasilnya dapat dilihat pada gambar 3.16.

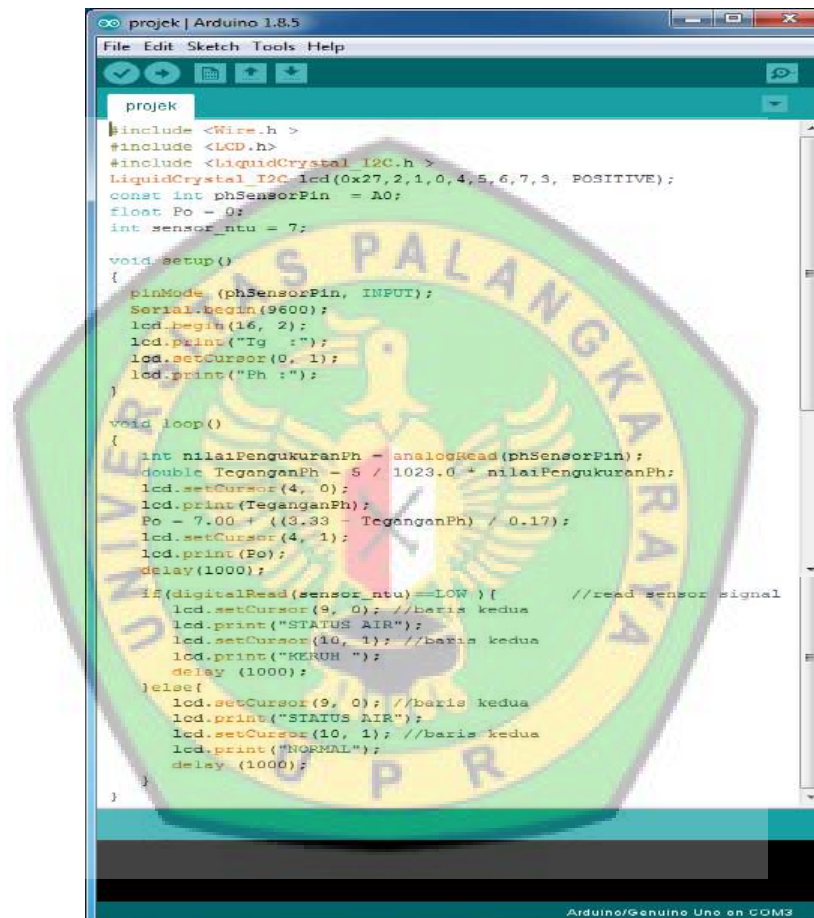


Gambar 3.16 Hasil Akhir Proses Merakit Komponen

3.2.3 Tahap Coding

Proses *coding* / pemberian perintah untuk sistem alat sensor pH air dan sensor Ntu.

- a. Tampilan proses *Coding* pemberian perintah sistem alat sensor Ph air dan sensor Ntu



```

projek | Arduino 1.8.5
File Edit Sketch Tools Help
projek
#include <Wire.h>
#include <LCD.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 2, 1, 0, 4, 5, 6, 7, 3, POSITIVE);
const int pHSensorPin = A0;
float Po = 0;
int sensor_ntu = 7;

void setup()
{
  pinMode (pHSensorPin, INPUT);
  Serial.begin(9600);
  lcd.begin(16, 2);
  lcd.print("Tg :");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("Ph :");
}

void loop()
{
  int nilaiPengukuranPh = analogRead(pHSensorPin);
  double TeganganPh = 5 / 1023.0 * nilaiPengukuranPh;
  lcd.setCursor(4, 0);
  lcd.print(TeganganPh);
  Po = 7.00 + ((3.33 - TeganganPh) / 0.17);
  lcd.setCursor(4, 1);
  lcd.print(Po);
  delay(1000);

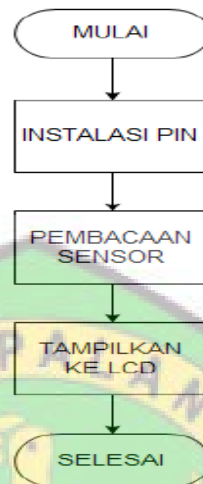
  if(digitalRead(sensor_ntu) == LOW){ //read sensor signal
    lcd.setCursor(9, 0); //baris kedua
    lcd.print("STATUS AIR");
    lcd.setCursor(10, 1); //baris kedua
    lcd.print("KERUH ");
    delay (1000);
  }
  else{
    lcd.setCursor(9, 0); //baris kedua
    lcd.print("STATUS AIR");
    lcd.setCursor(10, 1); //baris kedua
    lcd.print("NORMAL");
    delay (1000);
  }
}

```

Gambar 3.17 Proses Koding Pemberian Perintah Sistem Alat Sensor pH Air Dan Sensor Ntu

3.2.4 Diagram Alur Kerja Sistem

Adapun diagram alur kerja pada perancangan perangkat ini sebagai berikut :



Gambar 3.18 Alur Kerja Sistem

Pada gambar diagram alur kerja sistem tersebut, program dimulai dengan instalasi pin arduino. Alat akan membaca data dari sensor-sensor. Setelah itu sistem akan menampilkan data hasil pembacaan sensor ke LCD.

Program dibuat berdasarkan pada pengendali utamanya yaitu mikrokontroler Arduino Uno. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah bahasa pemrograman Arduino. Program yang dibuat, disimpan dengan ekstensi [*ino] hal ini disebabkan Arduino Uno yang digunakan merupakan bagian dari mikrokontroler Arduino yang memiliki compiler sendiri yang dinamakan Arduino IDE. File ini kemudian di-compile lalu di upload ke mikrokontroler dengan menggunakan kabel USB sehingga mikrokontroler dapat bekerja sebagai pengendali sistem sesuai kinerja yang diinginkan.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Hasil pengujian sampel air pada depot isi ulang air minum cinjea adalah memenuhi standar kualitas air yang layak untuk dikonsumsi diatas pH 7,dan hasil dari pengujian sensor Ntu yang didapat adalah Normal.

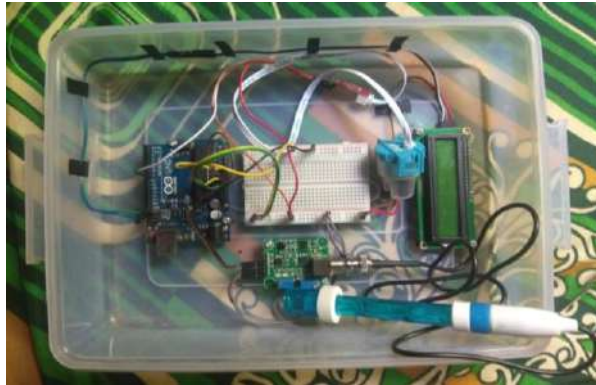
Untuk hasil pengujian dari beberapa sampel air yang sudah di uji seperti air kolam ikan,air selokan,air sabun sunlight bahwa hasil pengujian sensor pH dibawah dari nilai standar kualitas air yang layak untuk dikonsumsi adalah pH dibawah 7, dan hasil dari pengujian sensor Ntu yang didapat adalah keruh

4.1.1. Implementasi

Implementasi merupakan tahap lanjutan dari kegiatan perancangan sistem, tahap ini merupakan tahap meletakkan sistem supaya siap untuk di operasikan dan dapat di pandang sebagai usaha untuk mewujudkan sistem yang telah di rancang. Langkah-langkah dalam tahap implementasi ini adalah urutan kegiatan awal sampai akhir yang harus dilakukan dalam mewujudkan sistem yang telah dirancang.

4.1.2. Implementasi Sensor

Pada gambar di bawah ini merupakan tampilan alat Penguji yang digunakan untuk menguji sensor pH air dan sensor Ntu dan untuk mengetahui apakah berfungsi dengan baik atau tidak penulis membuat perbandingan dengan kertas uji pH.



Gambar 4.1 Tampilan Seluruh Alat Penguji Sensor



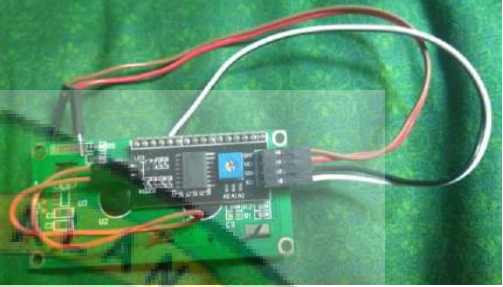
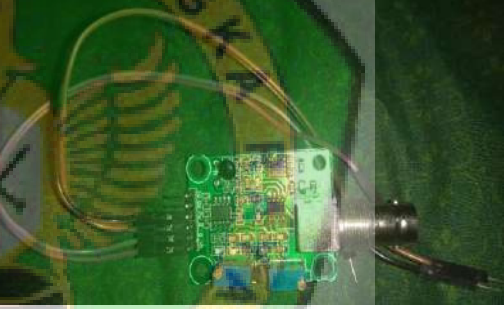

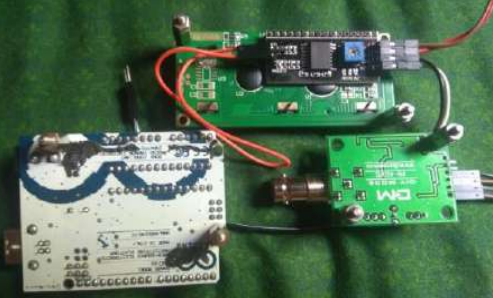
Gambar 4.2 Kertas Uji pH


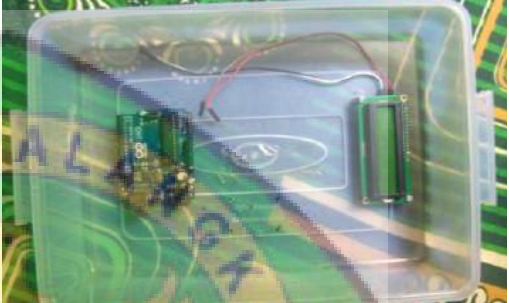


Untuk pengujian nilai pH dari air/cairan penulis menggunakan Kertas Uji pH merek NESCO sebagai perbandingan dengan alat yang penulis buat. Kertas uji pH dapat mendeteksi nilai pH cairan dari 0 – 14. Cara menggunakan Kertas Uji adalah dengan merendam Stript uji kedalam larutan selama setengah detik lalu bandingkan dengan warna standar yang terdapat pada kemasan.

4.1.3. Implementasi Sensor Ph air Dan Sensor Ntu


Pada tahap implementasi dilakukan menggabungkan alat sensor pH dan sensor Ntu pada table 4.1:

Table 4.1 Implementasi Sensor pH air dan Sensor Ntu

NO	KETERANGAN	GAMBAR
1	Memasang Kabel Ke Modul LCD 16x2	
2	Memasang Kabel Ke Modul Sensor Kit pH	
3	Memasang Kabel Ke Modul Sensor Ntu	
4	Memsang Baut Ke Arduino, Modul Sensor pH Dan Modul LCD	

NO	KETERANGAN	GAMBAR
5	Memasang Arduino Ke Toples	 A photograph of an Arduino Uno microcontroller board placed inside a clear plastic container. The board is positioned on the left side of the container, and the container is resting on a green patterned surface.
6	Memasang Lcd Ke Toples	 A photograph showing an LCD module connected to a small green PCB with several electronic components. The assembly is placed inside a clear plastic container on a green patterned surface.
7	Memasang Module Sensor pH Ke Toples	 A photograph of a pH sensor module connected to a small green PCB. The assembly is placed inside a clear plastic container on a green patterned surface.
8	Memasang Project Board Ke Toples	 A photograph of the complete assembly, including the Arduino board, the LCD module, the pH sensor module, and a breadboard project board, all connected and placed inside a clear plastic container on a green patterned surface.

NO	KETERANGAN	GAMBAR
9	Memasang Sensor pH Ke Modul Sensor	
10	Memasang Sensor Ntu Ke Toples	
11	Komponen Terpasang Semua	
12	Pengujian Sensor pH	
13	Pengujian Sensor Ntu	


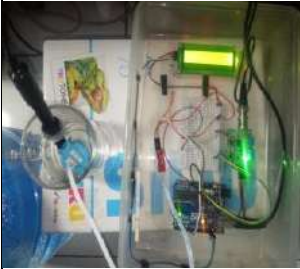

NO	KETERANGAN	GAMBAR
15	Tampilan Output Sensor Di Lcd	



4.2 Pembahasan

4.2.1 Pengujian Sensor Ph Dan Sensor Ntu Dengan Menggunakan Tempat Pengujian Air Yang Berbeda.

Pada Pengujian sensor ini penulis melakukan pengujian alat yang telah di satukan semua dengan melihat hasil keluaran Sensor pH dan Sensor Ntu dengan menggunakan pengujian sampel air didepot isi ulang air minum cinjea. Berikut ini adalah hasil pengujian :

Tabel 4.2 Bukti Pengujian Sampel Air Didepot Isi Ulang Air Minum Cineja







No	Pengujian	Nilai Ph Air	Status Air	BUKTI Pengujian alat sensor	Kertas Uji Ph (Nilai Ph)
1	Air di Gelas	7.05	Normal	 	


No	Pengujian	Nilai Ph Air	Status Air	BUKTI Pengujian alat sensor	Kertas Uji Ph (Nilai Ph)
2	Air di Galon	7.07	Normal		

Pada table 4.2, pengujian yang dilakukan menggunakan dua tempat pengujian air yang berbeda, sensor membaca data besaran pH dengan gelas adalah 7.05 dan hasil sensor membaca data besaran pH dengan galon adalah 7.07 hanya saja untuk pengujian air di galon ini memerlukan waktu pembaca nilai sensor pH sedikit lama agar hasil nilai pH yang didapat lebih akurat dan untuk hasil dari pembaca sensor Ntu Data dari sensor adalah sama- sama Normal. Untuk perbandingan nya menggunakan kertas uji pH sebagai perbandingan dengan alat yang penulis buat didapat besaran pH adalah 7.

4.2.2 Pengujian Sensor Ph Dan Sensor Ntu Dengan Menggunakan Sampel Air Yang Berbeda.

Tabel 4.3 Bukti Pengujian Dengan Sampel Air Yang Berbeda

No	Pengujian	Nilai Ph Air	Status Air	Bukti pengujian alat sensor	Bukti Pengujian Kertas uji ph
1	Air Kolam Ikan	5.02	Keruh		
2	Air selokan	4.06	Keruh		
3	Air Sabun Sunlight	6.03	Keruh		

No	Pengujian	Nilai Ph Air	Status Air	Bukti pengujian alat sensor	Bukti Pengujian Kertas uji ph
					

Berdasarkan Tabel 4.3 hasil dari pengujian sensor serta perbandingan alat ukur yang dibuat oleh penulis dengan kertas uji pH, pengujian dilakukan dengan menggunakan air yang berbeda-beda, berdasarkan hasil perbandingan alat ukur dengan kertas uji Ph dari tabel 4.3 Maka dapat ditarik kesimpulan bahwa alat yang dibuat dapat membaca besaran pH lebih detail dari pada kertas uji pH dan untuk hasil pengujian dari beberapa sampel air yang sudah di uji pada table 4.3 seperti air kolam ikan,air selokan,air sabun sunlight bahwa hasil pengujian sensor pH dibawah dari nilai standar kualitas air yang layak untuk dikonsumsi adalah pH dibawah 7, dan hasil dari pengujian sensor Ntu yang didapat adalah keruh.

Berdasarkan Tabek 4.2 hasil pengujian sampel air pada depot isi ulang air minum cinjea adalah memenuhi standar kualitas air yang layak untuk dikonsumsi diatas pH 7,dan hasil dari pengujian sensor Ntu yang didapat adalah Normal.

4.2.3 Skenario Pengujian

Pengujian sistem merupakan proses pengekseskuan sistem perangkat lunak untuk menentukan apakah sistem tersebut cocok dengan spesifikasi sistem dan berjalan seperti yang diinginkan. Pengujian dilakukan dengan menguji setiap proses dan kemungkinan kesalahan yang terjadi untuk setiap proses. Adapun pengujian sistem yang digunakan pada skripsi ini adalah *WhiteBox*.

4.2.3.1 Pengujian *WhiteBox*

Pengujian *white box* adalah pengujian yang didasarkan pada pengecekan terhadap detail perancangan, menggunakan struktur kontrol dari desain program secara procedural untuk membagi pengujian ke dalam beberapa kasus pengujian. Secara sekilas dapat diambil kesimpulan *white box* testing merupakan petunjuk untuk mendapatkan program yang benar secara 100%.

Table 4.4 Pengujian White Box

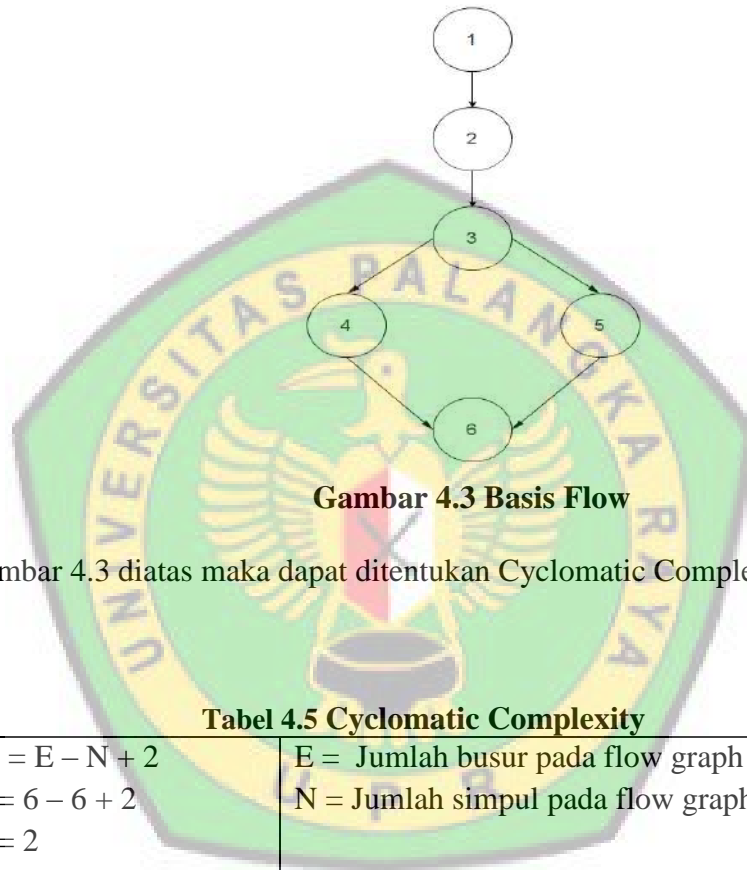
Node	Fungsi	Source Code
1	Mendefinisikan apa-apa saja yang akan digunakan di dalam sistem seperti library LCD, Pin yang akan digunakan di sensor, dll	<pre>#include <Wire.h > #include <LiquidCrystal_I2C.h > LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,2,1,0,4,5,6,7,3, POSITIVE); const int phSensorPin = A0; float Po = 0; int sensor_ntu = 7;</pre>
2	Fungsi ini dipanggil ketika sketsa dimulai, struktur ini digunakan untuk menginisialisasi variabel, mode pin dan	<pre>pinMode (phSensorPin, INPUT); Serial.begin(9600); lcd.begin(16, 2); lcd.print("Tg :"); lcd.setCursor(0, 1);</pre>

Node	Fungsi	Source Code
	mulai menggunakan library	lcd.print("Ph :");
3	Logika If (jika sensor NTU bernilai Low)	if(digitalRead(sensor_ntu)==LOW){
4	Menampilkan Status KERUH di LCD	lcd.setCursor(9, 0); //baris kedua lcd.print("STATUS ?"); lcd.setCursor(10, 1); //baris kedua lcd.print("KERUH "); delay (1000);
5	Menampilkan Status NORMAL di LCD	lcd.setCursor(9, 0); //baris kedua lcd.print("STATUS ?"); lcd.setCursor(10, 1); //baris kedua lcd.print("NORMAL"); delay (1000); }
6	Menentukan Nilai PH	int nilaiPengukuranPh = analogRead(phSensorPin); double TeganganPh = 5 / 1023.0 * nilaiPengukuranPh; lcd.setCursor(4, 0); lcd.print(TeganganPh); $Po = 7.00 + ((2.93 - TeganganPh) / 0.17);$ lcd.setCursor(4, 1); lcd.print(Po); delay(1000);

4.2.3.2 Kompleksitas Siklomatis (Cyclomatic Complexity)

Kompleksitas Siklomatis adalah metrik perangkat lunak yang memberikan pengukuran kuantitatif terhadap kompleksitas logis suatu program.

Ketika digunakan dalam konteks metode ujicoba berbasis alur, nilai yang didapat akan menentukan jumlah jalur independen dalam himpunan path, serta akan memberi nilai batas atas bagi jumlah pengujian yang harus dilakukan, untuk memastikan bahwa semua pernyataan telah dieksekusi sedikitnya satu kali.



Gambar 4.3 Basis Flow

Dari Gambar 4.3 diatas maka dapat ditentukan Cyclomatic Complexity sebagai berikut :

Tabel 4.5 Cyclomatic Complexity

$ \begin{aligned} V(G) &= E - N + 2 \\ &= 6 - 6 + 2 \\ &= 2 \end{aligned} $	$E =$ Jumlah busur pada flow graph yaitu 6 $N =$ Jumlah simpul pada flow graph yaitu 6
---	---

Jadi, jalur bebas pada flow graph notation yang akan diuji adalah sebanyak 2 jalur.

Berdasarkan urutan alur flow graph di atas, didapat kelompok basis flow graph sebagai berikut :

Table 4.6 Jalur Bebas Flow Craph Notation

Basis Flow	Jalur bebas (independent path)
Jalur 1	1 , 2 , 3 , 4 , 6 / Sensor NTU bernilai LOW
Jalur 2	1 , 2 , 3 , 5 , 6 / Sensor NTU bernilai HIGHT

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat di ambil dari penelitian :

Sistem monitoring Air Layak konsumsi berbasis arduino di bangun dalam 4 tahap yaitu Perancangan,Perakitan,Koding dan Pengujian

Hasil pengujian sampel air pada depot isi ulang air minum cinjea adalah memenuhi standar kualitas air yang layak untuk dikonsumsi diatas pH 7,dan hasil dari pengujian sensor Ntu yang didapat adalah Normal

Untuk hasil pengujian dari beberapa sampel air yang sudah di uji seperti air kolam ikan,air selokan,air sabun sunlight bahwa hasil pengujian sensor pH dibawah dari nilai standar kualitas air yang layak untuk dikonsumsi adalah pH dibawah 7, dan hasil dari pengujian sensor Ntu yang didapat adalah keruh

5.2 Saran

Dalam prototype yang dibuat penulis masih banyak yang bisa dikembangkan dapat menambahkan *bluetooth* sehingga data bisa ditampilkan pada smart phone android serta dapat menambahkan penyimpanan data lebih besar menggunakan memory MikroSD guna menyimpan hasil pengukuran yang lebih banyak dan dapat menambahkan pengukur suhu air dikarenakan nilai pH akan berubah seiring dengan perubahan suhu.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah. sistem monitoring air layak konsumsi berbasis arduino (studi kasus pdam patalassang) (2016)
- Akip, Saputra., (2016) Pengukur Keasaman dan Tingkat Kekeruhan Air Berbasis Arduino (2016)
- Arduino, 2016, Arduino Uno Board, <https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno>, diakses 11 Februari 2016
- Bonnie Soerherman, 2008, Flowchart (Bagan Alir). Penerbit Erlangga : Surabaya
- Mercy Corps, 2005, *Design, monitoring, and evaluation guidebook*
- Joko T. 2010. Unit Produksi Dalam Sistem Penyediaan Air minum. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Nuzula, N. I. (2013). Skripsi Perancangan dan Pembuatan Alat Ukur Kekeruhan Air Berbasis Mikrokontroler ATMEGA 8535. Surabaya: Institut Teknologi Surabaya.
- Nazar, Ardiansyah. (2015) Rancang Bangun pH Meter Air di *Utilities Refinery Unit IV Cilacap PT Pertamina (Persero)* Berbasis Arduino Uno R3, Tugas Akhir UMP. (2015).
- Syahwil, M. (2013). Panduan Mudah Simulasi & Praktek *Mikrokontroler Arduino*. Yogyakarta: CV. ANDI OFFSET.