



**SISTEM MONITORING KUALITAS AIR LAYAK PAKAI
MENGUNAKAN ARDUINO UNO**

Disusun Dan Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menempuh Ujian Akhir
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer Pada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Pembangunan Panca Budi
Medan

SKRIPSI

OLEH

**NAMA : EGI FARESHA
N.P.M : 1414370174
PROGRAM STUDI : SISTEM KOMPUTER**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
MEDAN
2021**

**SISTEM MONITORING KUALITAS AIR LAYAK PAKAI
MENGUNAKAN ARDUINO UNO**

Disusun Dan Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menempuh Ujian Akhir
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer Pada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Pembangunan Panca Budi
Medan

SKRIPSI

OLEH

NAMA : EGI FARESHA
N.P.M : 1414370174
PROGRAM STUDI : SISTEM KOMPUTER

Diketahui dan Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I


(Herdianto, S.Kom., MT)

Dosen Pembimbing II


(Uc. Mariance, S.Kom., M.Kom)

Diketahui dan Disahkan oleh :

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi


(Hamdani, ST, MT)



Ketua Program Studi


(Eko Hariyanto, S.Kom., M.Kom)

PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam skripsi ini dan disebutkan dalam daftar pustaka

Medan, 10 Februari 2021



NPM. 1414370174

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Sebagai sivitas akademika Universitas Pembangunan Panca Budi, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Egi Faresha
NPM : 1414370174
Program Studi : Sistem Komputer
Fakultas : Sains dan Teknologi
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Panca Budi **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

"Sistem Monitoring Kualitas Air Layak Pakai Menggunakan Arduino Uno"

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Pembangunan Panca Budi berhak menyimpan, mengalih-media/alih-formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasi tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Medan, 10 Februari 2021



NPM. 1414370174

SURAT KETERANGAN PLAGIAT CHECKER

Dengan ini saya Ka.LPMU UNPAB menerangkan bahwa saurat ini adalah bukti pengesahan dari LPMU sebagai pengesah proses plagiat checker Tugas Akhir/ Skripsi Tesis selama masa pandemi *Covid-19* sesuai dengan edaran rektor Nomor : 7594/13/R/2020 Tentang Pemberitahuan Perpanjangan PBM Online.

Demikian disampaikan.

NB: Segala penyalahgunaan/pelanggaran atas surat ini akan di proses sesuai ketentuan yang berlaku UNPAB.



Phisli Murni Ritonga, BA., MSc

No. Dokumen : PM-UJMA-06-02	Revisi : 00	Tgl Eff : 23 Jan 2019
-----------------------------	-------------	-----------------------

Plagiarism Detector v. 1857 - Originality Report 3/1/2021 10:26:01 AM

Analyzed document: EGI FARESHA_1414370174_SISTEM KOMPUTER.docx License: Universitas Pembangunan Panca Budi_License02

- Comparison Preset: Rewrite
- Detected language: Internet Check



Detailed document body analysis

Relation chart



Distribution graph



YAYASAN PROF. DR. H. KADIRUN YAHYA
PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
Jl. Jend. Gatot Subroto KM. 4,5 Medan Sunggal, Kota Medan Kode Pos 20122

SURAT BEBAS PUSTAKA
NOMOR: 3820/PERP/BP/2021

Perpustakaan Universitas Pembangunan Panca Budi menerangkan bahwa berdasarkan data pengguna perpustakaan saudara/i:

: EGI FARESHA

: 1414370174

Semester : Akhir

: SAINS & TEKNOLOGI

Prodi : Sistem Komputer

Yang bersangkutan sejak tanggal 05 Maret 2021, dinyatakan tidak memiliki tanggungan dan atau pinjaman buku sekaligus terdaftar sebagai anggota Perpustakaan Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.

Medan, 05 Maret 2021

Diketahui oleh,
Kepala Perpustakaan



Sugiarto, S.Sos., S.Pd.I

Dokumen : FM-PERPUS-06-01

: 01

Ekstif : 04 Juni 2015



YAYASAN PROF. DR. H. KADIRUN YAHYA

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI

JL. Jend. Gatot Subroto KM 4,5 PO. BOX 1099 Telp. 061-30106057 Fax. (061) 4514808
MEDAN - INDONESIA

Website : www.pancabudi.ac.id - Email : admin@pancabudi.ac.id

LEMBAR BUKTI BIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : EGI FARESHA
NPM : 1414370174
Program Studi : Sistem Komputer
Jenjang Pendidikan : Strata Satu
Dosen Pembimbing : Uc. Mariance, S.Kom., M.Kom
Judul Skripsi : SISTEM MONITORING KUALITAS AIR LAYAK PAKAI MENGGUNAKAN ARDUINO UNO

Tanggal	Pembahasan Materi	Status	Keterangan
15 Juli 2020	Acc seminar proposal	Revisi	
31 Agustus 2020	Lanjut bab 4 dan 5	Revisi	
24 September 2020	Buat dan kirimkan video pengujian alat, dikirim ke saya segera	Revisi	
20 Oktober 2020	Acc semiar hasil,	Disetujui	
06 Februari 2021	Acc sidang meja hijau	Disetujui	
16 April 2021	ACC Jilid	Disetujui	

Medan, 16 Juni 2021
Dosen Pembimbing,



Uc. Mariance, S.Kom., M.Kom



YAYASAN PROF. DR. H. KADIRUN YAHYA

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI

JL. Jend. Gatot Subroto KM 4,5 PO. BOX 1099 Telp. 061-30106057 Fax. (061) 4514808
MEDAN - INDONESIA

Website : www.pancabudi.ac.id - Email : admin@pancabudi.ac.id

LEMBAR BUKTI BIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : EGI FARESHA
NPM : 1414370174
Program Studi : Sistem Komputer
Tingkat Pendidikan : Strata Satu
Dosen Pembimbing : Herdianto, S.Kom., MT
Judul Skripsi : SISTEM MONITORING KUALITAS AIR LAYAK PAKAI MENGGUNAKAN ARDUINO UNO

Tanggal	Pembahasan Materi	Status	Keterangan
13 Juli 2020	Acc seminar proposal	Revisi	
20 Oktober 2020	Acc seminar hasil	Disetujui	
18 Februari 2021	Harap segera temui saya langsung	Revisi	
26 Februari 2021	acc meja hijau	Disetujui	
16 April 2021	ACC jilid	Disetujui	

Medan, 16 Juni 2021
Dosen Pembimbing,



Herdianto, S.Kom., MT

Hal : Permohonan Meja Hijau

Medan, 16 Juni 2021
 Kepada Yth : Bapak/Ibu Dekan
 Fakultas SAINS & TEKNOLOGI
 UNPAB Medan
 Di -
 Tempat

Dengan hormat, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : EGI FARESHA
 Tempat/Tgl. Lahir : Medan / 10 Oktober 1996
 Nama Orang Tua : INDRA FAISAL
 N. P. M : 1414370174
 Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI
 Program Studi : Sistem Komputer
 No. HP : 082165191391
 Alamat : Jl. Budi Luhur No.79

Datang bermohon kepada Bapak/Ibu untuk dapat diterima mengikuti Ujian Meja Hijau dengan judul **SISTEM MONITORING KUALITAS AIR I PAKAI MENGGUNAKAN ARDUINO UNO**, Selanjutnya saya menyatakan :

1. Melampirkan KKM yang telah disahkan oleh Ka. Prodi dan Dekan
2. Tidak akan menuntun ujian perbaikan nilai mata kuliah untuk perbaikan indek prestasi (IP), dan mohon diterbitkan ijazahnya setelul lulus ujian meja hijau.
3. Telah tercap keterangan bebas pustaka
4. Terlampir surat keterangan bebas laboratorium
5. Terlampir pas photo untuk ijazah ukuran 4x6 = 5 lembar dan 3x4 = 5 lembar Hitam Putih
6. Terlampir foto copy STTB SLTA dilegalisir 1 (satu) lembar dan bagi mahasiswa yang lanjutan D3 ke S1 lampirkan ijazah dan transkri sebanyak 1 lembar.
7. Terlampir pelunasan kwintasi pembayaran uang kuliah berjalan dan wisuda sebanyak 1 lembar
8. Skripsi sudah dijilid lux 2 exemplar (1 untuk perpustakaan, 1 untuk mahasiswa) dan jilid kertas jeruk 5 exemplar untuk penguji (b dan warna penjilidan diserahkan berdasarkan ketentuan fakultas yang berlaku) dan lembar persetujuan sudah di tandatangani do pembimbing, prodi dan dekan
9. Soft Copy Skripsi disimpan di CD sebanyak 2 disc (Sesuai dengan Judul Skripsinya)
10. Terlampir surat keterangan BKKOL (pada saat pengambilan ijazah)
11. Setelah menyelesaikan persyaratan point-point diatas berkas di masukan kedalam MAP
12. Bersedia melunaskan biaya-biaya uang dibebankan untuk memproses pelaksanaan ujian dimaksud, dengan perincian sbb :

1. [102] Ujian Meja Hijau	: Rp.	1,000,000
2. [170] Administrasi Wisuda	: Rp.	1,750,000
Total Biaya	: Rp.	2,750,000

Ukuran Toga : **M**

Diketahui/Disetujui oleh :



Hamdani, ST., MT.
 Dekan Fakultas SAINS & TEKNOLOGI

Hormat saya



EGI FARESHA
 1414370174

Catatan :

- 1. Surat permohonan ini sah dan berlaku bila ;
 - a. Telah dicap Bukti Pelunasan dari UPT Perpustakaan UNPAB Medan.
 - b. Melampirkan Bukti Pembayaran Uang Kuliah aktif semester berjalan
- 2. Dibuat Rangkap 3 (tiga), untuk - Fakultas - untuk BPAA (asli) - Mhs.ybs.



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI

Jl. Jend. Gatot Subroto Km 4,5 Medan Fax. 061-8458077 PO.BOX : 1099 MEDAN

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM STUDI ARSITEKTUR
PROGRAM STUDI SISTEM KOMPUTER
PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
PROGRAM STUDI PETERNAKAN

(TERAKREDITASI)
(TERAKREDITASI)
(TERAKREDITASI)
(TERAKREDITASI)
(TERAKREDITASI)
(TERAKREDITASI)

PERMOHONAN JUDUL TESIS / SKRIPSI / TUGAS AKHIR*

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Lengkap : EGI FARESHA
Tempat/Tgl. Lahir : Medan / 10 Oktober 1996
Nomor Pokok Mahasiswa : 1414370174
Program Studi : Sistem Komputer
Konsentrasi : Keamanan Jaringan Komputer
Nilai Kredit yang telah dicapai : 141 SKS, IPK 3.16
Nomor Hp : 082165191391
Permohonan ini mengajukan judul sesuai bidang ilmu sebagai berikut :


No. Judul
1. SISTEM MONITORING KUALITAS AIR LAYAK PAKAI MENGGUNAKAN ARDUINO UNO0

Isian : Diisi Oleh Dosen Jika Ada Perubahan Judul

Isian Yang Tidak Perlu

Rektor I,

Hamdani, S.T., MT


Medan, 09 Juli 2020
Pemohon,

(Egi Faresha)


Tanggal :
Disahkan oleh :
Dekan

(Hamdani, S.T., MT)

Tanggal :
Disetujui oleh :
Dosen Pembimbing I :

(Herdianto, S.Kom., MT)

Tanggal :
Disetujui oleh :
Ka. Prodi Sistem Komputer

(Eko Hariyanto, S.Kom., M.Kom.)

Tanggal : 08 July 2021
Disetujui oleh :
Dosen Pembimbing II :

(Uc. Mariance, S.Kom., M.Kom.)

No. Dokumen: FM-UPBM-18-02

Revisi: 0

Tgl. Eff: 22 Oktober 2018

SURAT PERNYATAAN

Saya Yang Bertanda Tangan Dibawah Ini :

Nama : EGI FARESHA
N. P. M : 1414370174
Tempat/Tgl. Lahir : Medan / 10 Oktober 1996
Alamat : Jl. Budi Luhur No.79
No. HP : 082165191391
Nama Orang Tua : INDRA FAISAL/ENNY INDAH SARI
Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI
Program Studi : Sistem Komputer
Judul : SISTEM MONITORING KUALITAS AIR LAYAK PAKAI MENGGUNAKAN ARDUINO UNO

Bersama dengan surat ini menyatakan dengan sebenar - benarnya bahwa data yang tertera diatas adalah sudah benar sesuai dengan ijazah pada pendidikan terakhir yang saya jalani. Maka dengan ini saya tidak akan melakukan penuntutan kepada JNPAB. Apabila ada kesalahan data pada ijazah saya.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar - benarnya, tanpa ada paksaan dari pihak manapun dan dibuat dalam keadaan sadar. Jika terjadi kesalahan, Maka saya bersedia bertanggung jawab atas kelalaian saya.

Medan 08 Maret 2021
Pernyataan



EGI FARESHA
1414370174

SISTEM MONITORING KUALITAS AIR LAYAK PAKAI MENGUNAKAN ARDUINO UNO

Egi Fahresha

Herdianto, S.Kom., MT

Uc. Mariance, S.Kom., M.Kom

Universitas Pembangunan Panca Budi

ABSTRAK

Pada perancangan ini dibuat sebuah alat untuk memonitoring kualitas air layak pakai menggunakan Arduino uno. Perancangan ini menggunakan sensor ph meter yang berfungsi untuk memonitoring kadar asam pada air dan turbidity sensor yang dimanfaatkan untuk melihat tingkat kekeruhan air. Penggunaan kedua sensor ini didasarkan kepada kelayakan air untuk dikonsumsi berdasarkan kadar asam dan tingkat kekeruhan air tersebut. Hasil yang didapatkan pada perancangan menunjukkan bahwa Arduino dapat membaca kadar asam pada air dan melihat tingkat kekeruhan air dengan baik sehingga alat yang dirancang dapat dimanfaatkan secara langsung untuk memonitoring kualitas air layak pakai.

Kata kunci: *sensor ph, turbidity sensor, Arduino uno*

* Mahasiswa Program Studi Sistem Komputer

** Dosen Program Studi Sistem Komputer

**WATER QUALITY MONITORING SYSTEM FOR USE
USING ARDUINO UNO**

Egi Fahresha

Herdianto, S.Kom., MT

Uc. Mariance, S.Kom., M.Kom

University Of Pembangunan Panca Budi

ABSTRACT

In this design, a tool for monitoring water quality is suitable for use using the Arduino uno. This design uses a ph meter sensor which functions to monitor acid levels in water and a turbidity sensor which is used to see the level of water turbidity. The use of these two sensors is based on the suitability of water to be consumed based on the acid level and the turbidity level of the water. The results obtained in the design show that the Arduino can read the acid content in the water and see the water turbidity level well so that the designed tool can be used directly to monitor the quality of water suitable for use.

Key Words : ph sensor, turbidity sensor, arduino uno

**** Student of Electrical Engineering Study Program***

***** Lecturer of Electrical Engineering Program***

KATA PENGANTAR

Puji Tuhan penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yesus yang mana atas karunia dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan Skripsi dengan judul “**Sistem Monitoring Kualitas Air Layak Pakai Menggunakan Arduino Uno**”.

Penyusunan laporan ini berjalan dengan baik berkat bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr.H.M.Isa Indrawan, SE., MM selaku Rektor Universitas Pembangunan Panca Budi.
2. Bapak Hamdani, ST., MT selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi.
3. Bapak Eko Hariyanto, S.Kom., M.Kom selaku Ketua Program Studi Sistem Komputer Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi.
4. Bapak Herdianto, S.Kom., M.T selaku Dosen Pembimbing I Program Studi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi.
5. Bapak Uc. Mariance, S.Kom., M.Kom selaku Dosen Pembimbing II Program Studi Sistem Komputer Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi.
6. Orangtua penulis yang selalu memberikan cinta, kasih sayang, motivasi, pengarahan,dan doa yang melimpah kepada penulis dalam penyusunan Skripsi ini.
7. Teman – Teman Mahasiswa Program Studi Sistem Komputer Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi.
8. Serta semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu – persatuatas bantuan dan saran yang diberikan sehingga laporan ini selesai tepat pada waktunya.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini, sehingga kritik dan saran dari semua pihak sangat diharapkan. Akhirnya penulis hanya berharap semoga laporan ini bermanfaat untuk pembaca.

Medan, 10 Februari 2021

Egi Fahresha

NPM. 1414370174

DAFTAR ISI

BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB 2	4
LANDASAN TEORI	4
2.1 Mikrokontroller	4
2.2 Arduino UNO	4
2.2.1 Daya (<i>Power</i>)	6
2.2.4 Software Arduino	9
2.2.5 Bahasa Pemograman Arduino Berbasis Bahasa C	10
2.3 Bluetooth HC-05	13
2.4 Handphone Android	15
2.4.1 Kelebihan Android	15
2.4.2 Kekurangan Android	16
2.5 Sensor PH Meter	17
2.6 Turbidity Sensor	19
2.7 Diagram Kelas (Class Diagram)	20
2.8 Flow Chart	21
2.9 Blok Diagram	23
BAB III	26
METODE PENELITIAN	26
3.1 Tahapan Penelitian	26

3.3	Analisis Sistem yang Sedang Berjalan	29
3.3.1	<i>Flowchart</i> Sistem yang Sedang berjalan	29
3.3.2	Analisis Sistem yang ditawarkan	31
3.3.3	<i>Flowchart</i> Sistem yang ditawarkan	31
3.4	Rancangan Penelitian	33
3.4.1	<i>Use Case Diagram</i>	34
3.4.2	<i>Activity Diagram</i>	35
3.4.3	Blok Diagram Rangkaian	35
3.4.4	Rangkaian <i>Bluetooth</i> HC-05	36
3.4.5	Rangkaian Sensor Turbidity	37
BAB IV		42
PENGUJIAN DAN ANALISA		42
4.1	Pengujian Sensor Kekeruhan Air	42
4.2	Pengukuran Sensor pH	44
4.3	Pengujian Modul Bluetooth	46
4.4	Pengujian Aplikasi Android	47
4.5	Pengujian Software Arduino	48
4.6	Pengujian software Android	59
BAB V		63
PENUTUP		63

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

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 air yang pH-nya rendah akan terasa asam sedangkan bila pH-nya tinggi terasa pahit, air yang berbau busuk mengandung bahan – bahan organik yang sedang didekomposisi (diuraikan) oleh mikroorganisme air, suhu air antara 10-25 C. (A. Mahdi, 2014)

Pemenuhan air baku untuk air minum rumah tangga dilakukan dengan sistem penyediaan air minum. Pengembangan sistem air minum tersebut menjadi tanggung jawab pemerintah dan/atau pemerintah daerah melalui Badan Usaha Milik Negara (BUMN) atau Badan Usaha Milik Daerah (BUMD), seperti apa yang tersirat dalam Pasal 40 ayat (3) Undang-Undang Nomor 7 Tahun 2004 tentang Pengelolaan Sumber Daya Air. Dengan perkembangan sistem penyediaan air

minum tersebut tujuan utama yang ingin dicapai adalah pengelolaan dan pengurusan air minum yang berkualitas dengan harga terjangkau bagi semua lapisan masyarakat, maka dari itu pihak Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Tirtanadi Kota Medan diberikan kewenangan dalam penanganan dan pengelola air layak konsumsi untuk keperluan masyarakat yang ada di kota Medan.

Berdasarkan penjelasan diatas, penulis bermaksud untuk membuat sistem monitoring kualitas air layak pakai menggunakan Arduino uno dengan studi kasus yang di lakukan di PDAM Tirtanadi Kota Medan.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka rumusan masalah adalah

1. Bagaimana memonitoring kualitas air layak pakai menggunakan Arduino uno?

1.3. Batasan Masalah

Pada skripsi ini memiliki batasan masalah sebagai berikut:

1. Menggunakan *mikrokontroller* Arduino Uno.
2. Tidak membahas masalah elektronik digunakan secara terperinci.

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari skripsi ini adalah:

1. Membuat sistem monitoring kualitas air layak pakai menggunakan Arduino uno.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penulisan skripsi ini adalah:

1. Memberikan pengetahuan baru bagi penulis dalam membuat sistem monitoring kualitas air layak pakai menggunakan Arduino uno.
2. Dapat dimanfaatkan oleh universitas dalam pembelajaran sistem monitoring kualitas air layak pakai menggunakan Arduino uno.
3. Pengembangan selanjutnya dalam sistem monitoring kualitas air layak pakai menggunakan Arduino uno.

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1 Mikrokontroller

Mikrokontroller adalah suatu chip cerdas yang dapat digunakan sebagai pengontrol utama sistem elektronika, misalnya sistem pengukur suhu digital (thermometer digital), sistem keamanan rumah, sistem kendali mesin industri, robot penjinak bom, dan lainlain. Hal ini dikarenakan didalam chip tersebut sudah ada unit pemroses, memori ROM (Read Only Memory), RAM (Random Access Memory), I/O, dan fasilitas pendukung lainnya.

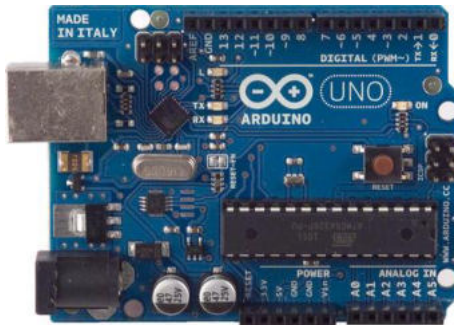
Mikrokontroller adalah sistem mikroprosesor lengkap yang terkandung di dalam sebuah chip. Mikrokontroller berbeda dari mikroprosesor serba guna yang digunakan dalam sebuah PC, karena di dalam sebuah mikrokontroller umumnya juga telah berisi komponen pendukung sistem minimal mikroprosesor, yakni memori dan antarmuka I/O, sedangkan di dalam mikroprosesor umumnya hanya berisi CPU saja (Ikhsan & Kurniawa, 2015)

2.2 Arduino UNO

Arduino adalah kit elektronik atau papan rangkaian elektronik open source yang didalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah chip mikrokontroller dengan jenis AVR tujuan dalam keadaan aktif dan menerima SMS yang dikirim, maka akan ada konfirmasi program sedangkan RAM untuk menyimpan data sementara dari perusahaan Atmel. Mikrokontroller itu sendiri adalah chip atau IC (Integrated Circuit) yang bisa diprogram menggunakan komputer. Tujuan menanamkan program pada mikrokontroller adalah agar rangkaian elektronik dapat membaca input, memproses input tersebut dan kemudian

menghasilkan output sesuai yang diinginkan. Jadi mikrokontroler bertugas sebagai “otak” yang mengendalikan input, proses dan output sebuah rangkaian elektronik. (R. Purbaya, 2017)

Arduino Uno adalah sebuah board mikrokontroler yang didasarkan pada Atmega328. Arduino UNO mempunyai 14 pin digital input/output (6 diantaranya dapat digunakan sebagai luaran PWM), 6 masukan analog, sebuah osilator 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah power jack, sebuah ICSP header, dan sebuah tombol reset. Arduino UNO mampu men-support mikrokontroler, dan dapat dikoneksikan dengan komputer menggunakan kabel USB. (Satria, Yanti & Maulinda, 2017)



Gambar 2. 1 Board Arduino Uno

Sumber: Satria, Yanti & Maulinda (2017)

Deskripsi Arduino Uno:

Tabel 2.1 Tabel Deskripsi Arduino Uno

Mikrokontroller	ATmega 328
Tegangan Pengoperasian	5V
Tegangan Input yang disarankan	7-12 V
Batas Tegangan Input	6-20 V

Jumlah pin I/O digital	14 pin digital (6 diantaranya menyediakan keluaran PWM)
Jumlah pin input Analog	6 pin
Arus DC tiap pin I/O	40mA
Arus DC untuk pin 3,3 V	50mA
<i>Memori Flash</i>	32 KB (ATmega 328) sekitar 0,5 KB digunakan oleh bootloader
SRAM	2 KB (ATmega 328)
EPR0M	1 KB (ATmega 328)
<i>Clock Speed</i>	16 MHz

Sumber: Wicaksono & Hidayat, (2017)

2.2.1 Daya (*Power*)

Arduino dapat diberikan *power* melalui koneksi USB atau *power supply*. *Powernya* diselek secara otomatis. *Power supply* dapat menggunakan adaptor DC atau baterai. Adaptor dapat dikoneksikan dengan mencolok *jack* adaptor pada koneksi port input *supply*. *Board* arduino dapat dioperasikan menggunakan *supply* dari luar sebesar 6 - 20 volt. Jika *supply* kurang dari 7V, kadangkala pin 5V akan menyuplai kurang dari 5 volt dan *board* bisa menjadi tidak stabil. Jika menggunakan lebih dari 12 V, tegangan di regulator bisa menjadi sangat panas dan menyebabkan kerusakan pada *board*. Rekomendasi tegangan ada pada 7 sampai 12 volt.

Penjelasan pada pin power adalah sebagai berikut :

2.2.1.1 Vin

Tegangan input ke board arduino ketika menggunakan tegangan dari luar (seperti yang disebutkan 5 volt dari koneksi USB atau tegangan yang diregulasikan). Pengguna dapat memberikan tegangan melalui pin ini, atau jika tegangan suplai menggunakan *power jack*, aksesnya menggunakan pin ini.

2.2.1.2 5V

Regulasi power *supply* digunakan untuk power mikrocontroller dan komponen lainnya pada board. 5V dapat melalui Vin menggunakan regulator pada board, atau supply oleh USB atau *supply* regulasi 5V lainnya.

2.2.1.3 3V3

Suplai 3.3 volt didapat oleh FTDI chip yang ada di board. Arus maximumnya adalah 50mA

2.2.1.4 Pin Ground

Berfungsi sebagai jalur ground pada Arduino.

2.2.1.5 Memori

ATmega328 memiliki 32 KB flash memori untuk menyimpan kode, juga 2 KB yang digunakan untuk bootloader. ATmega328 memiliki 2 KB untuk SRAM dan 1 KB untuk EEPROM.

2.2.2 Input & Output

Setiap 14 pin digital pada arduino dapat digunakan sebagai input atau output, menggunakan fungsi `pinMode()`, `digitalWrite()`, dan `digitalRead()`. Input/output dioperasikan pada 5 volt. Setiap pin dapat menghasilkan atau menerima maximum 40 mA dan memiliki internal pull-up resistor (disconnected oleh default) 20-50K Ohm.

Beberapa pin memiliki fungsi sebagai berikut :

- Serial : 0 (RX) dan 1 (TX). Digunakan untuk menerima (RX) dan mengirim (TX) TTL data serial. Pin ini terhubung pada pin yang koresponding dari USB ke TTL chip serial.
- Interupt eksternal : 2 dan 3. Pin ini dapat dikonfigurasi untuk trigger sebuah interap pada low value, rising atau falling edge, atau perubahan nilai.
- PWM : 3, 5, 6, 9, 10, dan 11. Mendukung 8-bit output PWM dengan fungsi `analogWrite()`.
- SPI : 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK). Pin ini mensuport komunikasi SPI, yang mana masih mendukung hardware, yang tidak termasuk pada bahasa arduino.
- LED : 13. Ini adalah dibuat untuk koneksi LED ke digital pin 13. Ketika pin bernilai HIGH, LED hidup, ketika pin LOW, LED mati.

2.2.3 Komunikasi Arduino

Uno Arduino memiliki sejumlah fasilitas untuk berkomunikasi dengan komputer, Arduino lain, atau mikrokontroler lain. ATmega328 ini menyediakan UART TTL (5V)

komunikasi serial, yang tersedia pada pin digital 0 (RX) dan 1 (TX). *Firmware* Arduino menggunakan USB *driver* standar COM, dan tidak ada *driver* eksternal yang dibutuhkan. Namun, pada Windows, file. Ini diperlukan. Perangkat lunak Arduino termasuk monitor serial yang memungkinkan data sederhana yang akan dikirim ke *board* Arduino. RX dan TX LED di *board* akan berkedip ketika data sedang dikirim melalui chip USB-to-serial dan koneksi USB ke komputer.

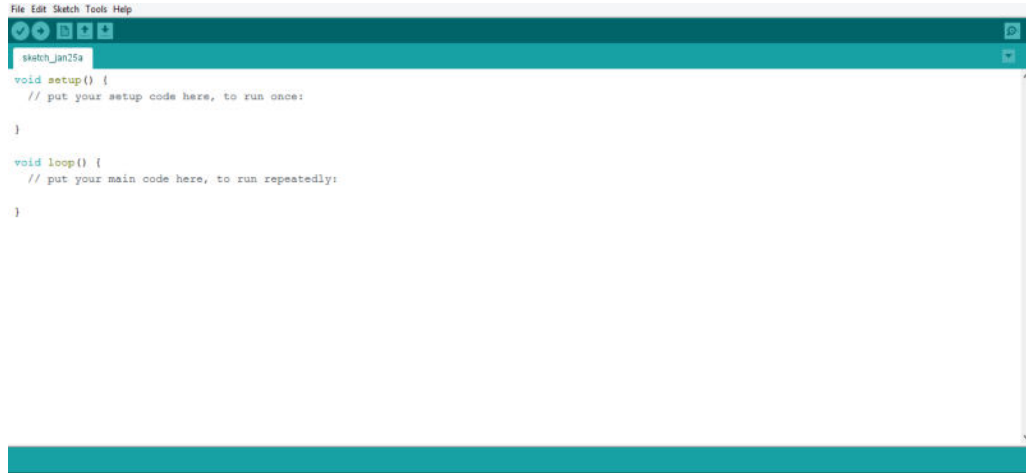
2.2.4 Software Arduino

Arduino Uno dapat diprogram dengan perangkat lunak Arduino. Pada ATmega328 di Arduino terdapat *bootloader* yang memungkinkan Anda untuk meng-*upload* kode baru untuk itu tanpa menggunakan *programmer hardware eksternal*.

IDE Arduino adalah *software* yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan Java. IDE Arduino terdiri dari:

1. Editor program, sebuah window yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa *Processing*.
2. *Compiler*, sebuah modul yang mengubah kode program (bahasa *Processing*) menjadi kode biner. Bagaimanapun sebuah mikrokontroler tidak akan bisa memahami Bahasa *Processing*. Yang bisa dipahami oleh mikrokontroler adalah kode biner. Itulah sebabnya *compiler* diperlukan dalam hal ini.
3. *Uploader*, sebuah modul yang memuat kode biner dari komputer ke dalam memory didalam papan Arduino.

Sebuah kode program Arduino umumnya disebut dengan istilah *sketch*. Kata “*sketch*” digunakan secara bergantian dengan “kode program” dimana keduanya memiliki arti yang sama.



Gambar 2. 2 Tampilan IDE Arduino

Sumber: Y. Mulkan, dkk, (2020)

2.2.5 Bahasa Pemrograman Arduino Berbasis Bahasa C

Seperti yang telah dijelaskan diatas program Arduino sendiri menggunakan bahasa C. Banyak sekali terdapat bahasa pemrograman tingkat tinggi (*high level language*) seperti *pascal*, *basic*, *cobol*, dan lainnya. Walaupun demikian, sebagian besar dari para programmer profesional masih tetap memilih bahasa C sebagai bahasa yang lebih unggul, berikut alasan-alasannya:

1. Bahasa C merupakan bahasa yang *powerful* dan *fleksibel* yang telah terbukti dapat menyelesaikan program-program besar seperti pembuatan sistem operasi,

pengolah gambar (seperti pembuatan game) dan juga pembuatan kompilator bahasa pemrograman baru.

2. Bahasa C merupakan bahasa yang *portabel* sehingga dapat dijalankan di beberapa sistem operasi yang berbeda. Sebagai contoh program yang kita tulis dalam sistem operasi windows dapat kita kompilasi didalam sistem operasi linux dengan sedikit atau pun tanpa perubahan sama sekali.
3. Bahasa C merupakan bahasa yang sangat populer dan banyak digunakan oleh programmer berpengalaman sehingga kemungkinan besar *library* pemrograman telah banyak disediakan oleh pihak luar/lain dan dapat diperoleh dengan mudah.
4. Bahasa C merupakan bahasa yang bersifat modular, yaitu tersusun atas rutin-rutin tertentu yang dinamakan dengan fungsi (*function*) dan fungsi-fungsi tersebut dapat digunakan kembali untuk pembuatan program-program lainnya tanpa harus menulis ulang implementasinya.
5. Bahasa C merupakan bahasa tingkat menengah (*middle level language*) sehingga mudah untuk melakukan interface (pembuatan program antar muka) ke perangkat keras.
6. Struktur penulisan program dalam bahasa C harus memiliki fungsi utama, yang bernama `main()`. Fungsi inilah yang akan dipanggil pertama kali pada saat proses eksekusi program. Artinya apabila kita mempunyai fungsi lain selain fungsi utama, maka fungsi lain tersebut baru akan dipanggil pada saat digunakan.

Oleh karena itu bahasa C merupakan bahasa prosedural yang menerapkan konsep runtutan (program dieksekusi per baris dari atas ke bawah secara berurutan), maka apabila kita menuliskan fungsi-fungsi lain tersebut dibawah fungsi utama, maka

kita harus menuliskan bagian prototipe (*prototype*), hal ini dimaksudkan untuk mengenalkan terlebih dahulu kepada kompilator daftar fungsi yang akan digunakan di dalam program. Namun apabila kita menuliskan fungsi-fungsi lain tersebut diatas atau sebelum fungsi utama, maka kita tidak perlu lagi untuk menuliskan bagian prototipe diatas. (A. Prayoga, 2018)

Selain itu juga dalam bahasa C kita akan mengenal *file header*, biasa ditulis dengan ekstensi `h(*.h)`, adalah file bantuan yang digunakan untuk menyimpan daftar-daftar fungsi yang akan digunakan dalam program. Bagi anda yang sebelumnya pernah mempelajari bahasa pascal, *file header* ini serupa dengan unit. Dalam bahasa C, file header standar yang untuk proses *input/output* adalah `<stdio.h>`.

Perlu sekali untuk diperhatikan bahwa apabila kita menggunakan *file header* yang telah disediakan oleh kompilator, maka kita harus menuliskannya didalam tanda '<' dan '>' (misalnya `<stdio.h>`). Namun apabila menggunakan *file header* yang kita buat sendiri, maka file tersebut ditulis diantara tanda “ dan ” (misalnya “`coba header.h`”). perbedaan antara keduanya terletak pada saat pencerian file tersebut. Apabila kita menggunakan tanda `<>`, maka file tersebut dianggap berada pada direktori default yang telah ditentukan oleh kompilator. Sedangkan apabila kita menggunakan tanda “”, maka *file header* dapat kita dapat tentukan sendiri lokasinya.

File header yang akan kita gunakan harus kita daftarkan dengan menggunakan directive `#include`. Directive `#include` ini berfungsi untuk memberi tahu kepada kompilator bahwa program yang kita buat akan menggunakan file-file yang didaftarkan. Berikut ini contoh penggunaan directive `#include`.

```
#include<stdio.h>
```

```
#include<stdlib.h>
```

```
#include"myheader.h"
```

Setiap kita akan menggunakan fungsi tertentu yang disimpan dalam sebuah *file header*, maka kita juga harus mendaftarkan *file headernya* dengan menggunakan directive *#include*. Sebagai contoh, kita akan menggunakan fungsi *getch()* dalam program, maka kita harus mendaftarkan *file header<conio.h>*.

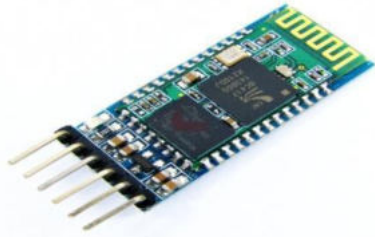
2.3 Bluetooth HC-05

Bluetooth adalah protokol komunikasi *wireless* yang bekerja pada frekuensi radio 2.4 GHz untuk pertukaran data pada perangkat bergerak seperti PDA, laptop, HP, dan lain-lain. Salah satu hasil contoh modul *Bluetooth* yang paling banyak digunakan adalah tipe HC-05. modul *Bluetooth* HC-05 merupakan salah satu modul *Bluetooth* yang dapat ditemukan dipasaran dengan harga yang relatif murah. Modul *Bluetooth* HC-05 terdiri dari 6 pin konektor, yang setiap pin konektor memiliki fungsi yang berbeda - beda. (Dian Artanto, 2015)

Bluetooth merupakan sebuah teknologi komunikasi *wireless* yang beroperasi pada pita frekuensi 2,4 – 2,83 GHz *unlicensed ISM (Industrial, Scientific and Medical)*. Bluetooth mampu menyediakan layanan komunikasi data antara *host-host* bluetooth dengan jarak jangkauan layanan yang terbatas. (Silvia, Haritman, Muladi, 2014)

Ada dua jenis *bluetooth* ke modul serial dengan ganjil dan genap. *Bluetooth* seri bernomor ganjil sebagai HC- 05 atau HC-03 adalah versi perbaikan dari *Bluetooth*

untuk Serial Modul HC-06 atau HC-04. *Bluetooth* ke serial modul HC-05 dapat ditetapkan sebagai *master* atau *slave* perangkat seperti HC-06 modul yang hanya bisa digunakan sebagai *Slave*. *Bluetooth* konfigurasi modul pin Serial HC-05 ditunjukkan pada Gambar. (Akhmad Zainuri, 2015)



Gambar 2. 3 Module Bluetooth Hc-05

Sumber: A.Z Alwi, dkk (2019)

Deskripsi modul HC-05:

1. Level tegangan kerja 3.3V.
2. Modul memiliki 2 mode kerja (pemilihan mode dengan mengubah status pin 34 – KEY):
 - a. Auto-connect.
 - b. Mode ODAP, Anda dapat mengirim perintah AT untuk berkomunikasi dengan modul. Dengan mengubah status 34 kaki (KEY), Anda dapat mengkonfigurasi modus operasi modul:
 - c. Untuk membuat modul dalam mode koneksi otomatis: KEY ke kondisi *floating* (tidak terhubung state).
 - d. Untuk modul bekerja di bawah modus respon perintah: KEY = '0' (koneksi

ground) dan KEY = '1' (terhubung ke Vcc) sekarang dapat menggunakan perintah AT untuk berkomunikasi.

3. Baudrate 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, dapat di set sesuai dengan kebutuhan user.
4. Kebutuhan Arus: Pairing 20 ~ 30mA. Setelah Pair: 8mA
5. Frekuensi yang digunakan: 2.5 GHz. (A.Z Alwi, dkk , 2019)

2.4 Handphone Android

Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat mobile berbasis linux yang mencakup sistem operasi, *middleware*, dan aplikasi. Android menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka. (R. Novita, 2018)

Android adalah sistem operasi berbasis Linux yang dirancang untuk perangkat bergerak layar sentuh seperti telepon pintar dan komputer tablet. Android awalnya dikembangkan oleh Android, Inc., dengan dukungan finansial dari Google, yang kemudian membelinya pada tahun 2005. Sistem operasi ini dirilis secara resmi pada tahun 2007, bersamaan dengan didirikannya *Open Handset Alliance*, *konsorsium* dari perusahaan-perusahaan perangkat keras, perangkat lunak, dan telekomunikasi yang bertujuan untuk memajukan standar terbuka perangkat seluler.

2.4.1 Kelebihan Android

1. *Switching* dan *multitasking* yang lebih baik Android sangat mendukung *multitasking* aplikasi, kini hal tersebut kembali ditingkatkan. Dalam *Honeycomb* pengguna dapat dengan mudah berpindah aplikasi hanya dengan menyentuh sebuah *icon* pada *system bar*.
2. Kapasitas yang lebih baik untuk beragam *widget* Kapabilitas terhadap beragam *widget* dijanjikan bakal makin memanjakan para penggunanya. Contohnya *widget* untuk email Gmail yang dipamerkan Google, pengguna tidak perlu membuka aplikasi Gmail untuk melihat isi di dalamnya.
3. Peningkatan kemampuan *copy-paste* Beberapa seri Android terdahulu memang sudah bisa melakukan *copy-paste*, namun beberapa pengguna masalah pemilihan teks yang agak sulit. Kini hal tersebut coba diselesaikan, selain *copy-paste* Google juga menambah *share it* pada teks yang diseleksi.
4. *Browser Chrome* Lebih Cepat Ada satu fitur yang hilang dalam *browser Chrome* yang diletakkan pada Android terdahulu, kemampuan Tab. Chrome yang ada di *Honeycomb* kini dapat melakukan hal tersebut. Selain itu pengguna juga bisa mensinkronisasi antara browser di ponsel dengan Chrome yang ada di komputer.
5. *Notifikasi* yang Mudah Terdengar. Dengan layar yang lebih besar, otomatis membuat Google lebih leluasa menempatkan *notifikasi* pada layar.
6. Peningkatan *Drag and Drop* serta *Multi-touch* Ukuran layar yang lebih besar, menuntut Google untuk meningkatkan kemampuan *multi-touch* di dalam Android, tak terkecuali fitur *drag and drop*. Pada demo yang ditayangkan, pengguna bisa melakukan *drag and drop* untuk memindahkan email di dalam aplikasi Gmail.

2.4.2 Kekurangan Android

1. Koneksi Internet yang terus menerus. Kebanyakan ponsel Android memerlukan koneksi internet yang simultan atau terus menerus aktif, itu artinya anda harus siap berlangganan paket GPRS yang sesuai dengan kebutuhan dan baterai yang boros karena GPRS yang terus menyala.
2. Aplikasi di Ponsel Android memang bisa didapatkan dengan mudah dan gratis, namun konsekuensinya di setiap Aplikasi tersebut, akan selalu ada Iklan yang terpampang. (R. Novita, 2018)

2.5 Sensor PH Meter

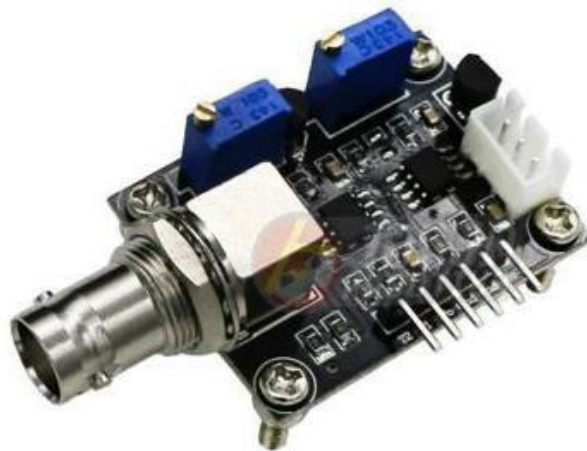
pH adalah suatu satuan ukur yang menguraikan derajat tingkat kadar keasaman atau kadar alkali dari suatu larutan. Unit pH diukur pada skala 0 sampai 14. Istilah pH berasal dari “p” lambang matematika dari negatif logaritma, dan “H” lambang kimia untuk unsur Hidrogen. Definisi yang formal tentang pH adalah negatif logaritma dari aktivitas ion Hidrogen. Yang dapat dinyatakan dengan persamaan:

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+]\dots\dots\dots(2.1)$$

pH dibentuk dari informasi kuantitatif yang dinyatakan oleh tingkat keasaman atau basa yang berkaitan dengan aktivitas ion Hidrogen. Jika konsentrasi $[\text{H}^+]$ lebih besar daripada $[\text{OH}^-]$, maka material tersebut bersifat asam, yaitu nilai pH kurang dari 7. Jika konsentrasi $[\text{OH}^-]$ lebih besar daripada $[\text{H}^+]$, maka material tersebut bersifat basa, yaitu dengan nilai pH lebih dari 7.

Pada prinsipnya pengukuran suatu pH adalah didasarkan pada potensial elektro kimia yang terjadi antara larutan yang terdapat didalam elektroda gelas (membrane gelas) yang telah diketahui dengan larutan yang terdapat diluar elektroda gelas yang tidak diketahui. Hal ini dikarenakan lapisan tipis dari gelembung kaca akan berinteraksi dengan ion hidrogen yang ukurannya relatif kecil dan aktif, elektroda gelas tersebut akan mengukur potensial elektrokimia dari ion hidrogen atau diistilahkan dengan potential of hidrogen. Untuk melengkapi sirkuit elektrik dibutuhkan suatu elektroda pembanding. Sebagai catatan, alat tersebut tidak mengukur arus tetapi hanya mengukur tegangan.

pH circuit adalah sistem monitoring pH yang tersusun sangat rapat yang cocok dengan setiap papan rangkaian. Konfigurasi Desain ini memungkinkan pengguna untuk secara akurat memantau pH tanpa harus menambahkan sirkuit atau komponen tambahan ke dalam sistem. Komunikasi dengan pH circuit dilakukan dengan menggunakan hanya 11 perintah sederhana. pH circuit menyediakan tingkat keakuratan pembacaan yang bermutu untuk setiap sistem yang memiliki koneksi interface serial asynchronous (kisaran tegangan 0 - VCC, tidak +/- 12 volt). (H. Harianisngsih, 2017).



Gambar 2. 4 Sensor pH Meter

Sumber: (Fanny Astria, dkk, 2014).

2.6 Turbidity Sensor

Turbidity sensor yang dapat mendeteksi kekeruhan air dengan membaca sifat optik air akibat sinar dan sebagai perbandingan cahaya untuk dipantulkan dengan cahaya yang akan datang, merupakan. Kekeruhan merupakan kondisi air yang tidak jernih dan diakibatkan oleh partikel individu (suspended solids) yang umumnya tidak terlihat oleh mata telanjang, mirip dengan asap di udara. Semakin banyak partikel dalam air menunjukkan tingkat kekeruhan air juga tinggi. Pada turbidity sensor, bahwa semakin tinggi tingkat kekeruhan air akan diikuti oleh perubahan dari tegangan output sensor (Wadu, 2017)



Gambar 2. 5 Turbidity Sensor

Sumber: Wadu, 2017

2.7 Diagram Kelas (Class Diagram)

Merupakan hubungan antar kelas dan penjelasan detail tiap-tiap kelas di dalam model desain dari suatu sistem, juga memperlihatkan aturan-aturan dan tanggung jawab entitas yang menentukan perilaku sistem. *Class Diagram* juga menunjukkan atribut-atribut dan operasi-operasi dari sebuah kelas dan *constraint* yang berhubungan dengan objek yang dikoneksikan. *Class Diagram* secara khas meliputi : Kelas (*Class*), Relasi *Associations*, *Generalization* dan *Aggregation*, atribut (*Attributes*), operasi (*operation/method*) dan *visibility*, tingkat akses objek eksternal kepada suatu operasi atau atribut. Hubungan antar kelas mempunyai keterangan yang disebut dengan *Multiplicity* atau *Cardinality*.

Tabel 2.2 Simbol Class Diagram

<i>Multiplicity Class Diagram Multiplicity</i>	Penjelasan
1	Satu dan hanya satu
0..*	Boleh tidak ada atau 1 atau lebih
1..*	1 atau lebih
0..1	Boleh tidak ada, maksimal 1
n..n	Batasan antara. Contoh 2..4 mempunyai arti minimal 2 maksimal 4


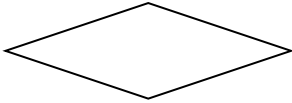
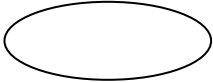
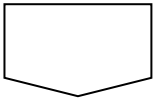

Sumber : Ade Hendini, (2016)



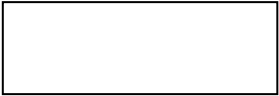
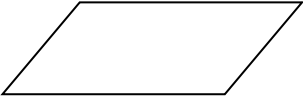
2.8 Flow Chart

Flowchart merupakan urutan-urutan langkah kerja suatu proses yang digambarkan dengan menggunakan simbol-simbol yang disusun secara sistematis. (Eka Iswandi, 2015)

Menurut Adelia, Jimmy (2011:116) *Flowchart* adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur dari suatu program. *Flowchart* menolong *analyst* dan *programmer* untuk memecahkan masalah kedalam segmen-segmen yang lebih kecil dan menolong dalam menganalisis alternatif-alternatif lain dalam pengoperasian. *Flowchart* biasanya mempermudah penyelesaian suatu masalah khususnya masalah yang perlu dipelajari dan dievaluasi lebih lanjut. *Flowchart* adalah bentuk gambar/diagram yang mempunyai aliran satu atau dua arah secara sekuensial. *Flowchart* digunakan untuk merepresentasikan maupun mendesain program. Oleh karena itu *flowchart* harus bisa mempersentasikan komponen – komponen dalam Bahasa pemrograman.

Tabel 2.3 Simbol-simbol Flowchart

No.	Simbol	Keterangan
1.		Permulaan sub program
2.		Perbandingan, pernyataan, penyeleksian data yang memberikan pilihan untuk langkah selanjutnya
3.		Penghubung bagian-bagian flowchart yang berada pada satu halaman
4.		Penghubung bagian-bagian flowchart yang berada pada halaman berbeda
5.		Permulaan/akhir program

6.		Arah aliran program
7.		Proses inisialisasi/pemberian harga awal
8.		Proses penghitung/proses pengolahan data
9.		Proses <i>input/output</i> data

Sumber : Ade Hendini, (2016)

2.9 Blok Diagram

Diagram blok adalah diagram sistem di mana bagian atau fungsi utama diwakili oleh blok yang dihubungkan oleh garis yang menunjukkan hubungan blok. Mereka banyak digunakan dalam rekayasa dalam desain perangkat keras, desain elektronik, desain perangkat lunak, dan diagram alir proses. (<https://en.wikipedia.org>, 2019)

Blok diagram biasanya digunakan untuk level yang lebih tinggi, deskripsi yang kurang rinci yang dimaksudkan untuk memperjelas konsep keseluruhan tanpa memperhatikan detail

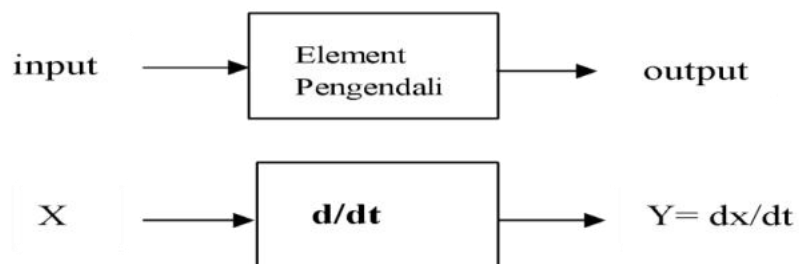
implementasi. Bandingkan ini dengan diagram skematik dan diagram tata letak yang digunakan dalam teknik kelistrikan, yang menunjukkan rincian implementasi komponen listrik dan konstruksi fisik.

Blok Diagram Adalah Suatu peralatan yang dapat memperlihatkan /menggambarkan hubungan antar komponen dan *variabel* yang ada, dan dapat memperlihatkan hubungan *output-input* dalam suatu sistem. Diagram blok adalah suatu pernyataan gambar yang ringkas, dari gabungan sebab dan akibat antara masukkan dan keluaran dari suatu system.



Blok/Kotak adalah : Biasanya berisikan uraian dan nama elemennya, atau simbol untuk operasi matematis yang harus dilakukan pada masukkan untuk menghasilkan Keluaran.

Tanda anak panah : Menyatakan arah informasi aliran isyarat atau unilateral. Sebagai contoh sederhana diperlihatkan sbb:



Gambar 2. 6 Konsep Blok Diagram

2.9.1 Sistem Diagram Blok

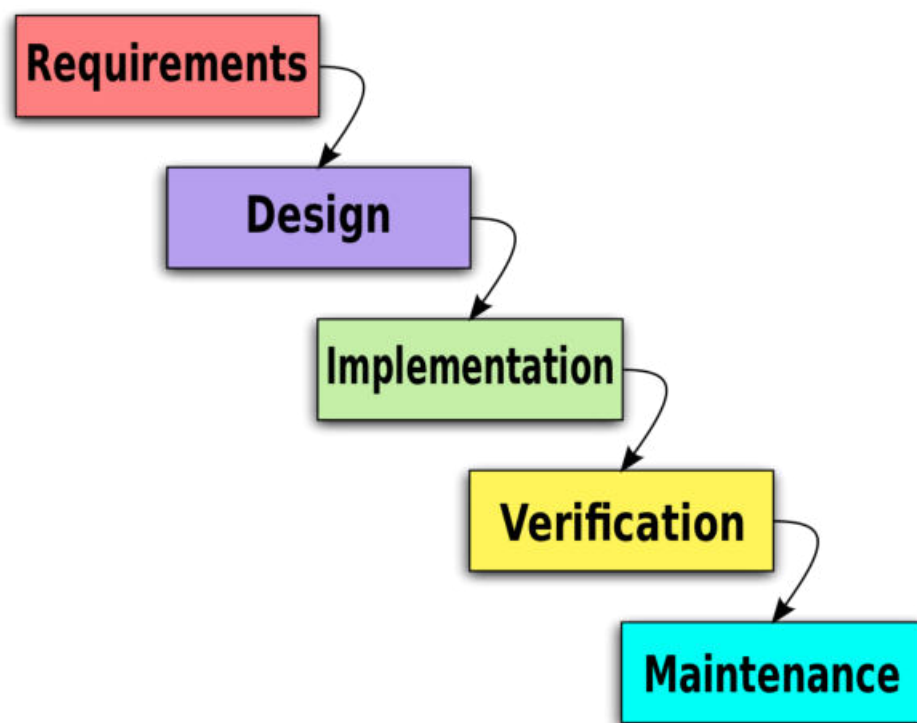
1. Suatu penyajian bergambar dari fungsi yang dilakukan oleh tiap komponen dan aliran sinyalnya.
2. Dalam suatu diagram blok, semua variabel sistem saling dihubungkan dengan menggunakan blok fungsional.
3. Diagram blok mengandung informasi perilaku dinamik tetapi tidak mengandung informasi mengenai konstruksi fisik dari sistem.
4. Oleh karena itu, beberapa sistem yang berbeda dan tidak mempunyai relasi satu sama lain dapat dinyatakan dalam diagram blok yang sama.
5. Diagram blok suatu sistem adalah tidak unik. Suatu sistem dapat digambarkan dengan diagram blok yang berbeda bergantung pada titik pandang analisis.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian ada skripsi ini digambarkan dengan siklus *waterfall*.



Gambar 3. 1 Metode Waterfall

Sumber: Sigit, (2018)

1. *Requirements Planning* (Perencanaan Syarat – Syarat)

Dalam fase ini, pengguna dan penganalisis bertemu untuk mengidentifikasi tujuan-tujuan aplikasi dan sistem serta untuk mengidentifikasi syarat - syarat informasi yang ditimbulkan dari tujuan alat dibuat. Orientasi pada fase ini adalah mendapatkan informasi dalam pemanfaatan alat dalam upaya membaca kadar pH air dan menampilkannya pada LCD dan Android.

2. *Waterfall design workshop*

Fase ini adalah fase untuk merancang dan memperbaiki yang bisa digambarkan sebagai *workshop*. Selama *Waterfall*, pengguna merespon *prototype* yang ada dan penganalisis memperbaiki modul-modul yang direncanakan berdasarkan respon pengguna.

3. Implementasi

Pada fase Implementasi ini, penerapan penggunaan alat untuk mendeteksi kandungan air.

4. Verification

Pada Fase Verification ini, Pada tahap ini sistem yang sudah dibuat akan diintegrasikan dan di test untuk menguji apakah sistem Andorid Sebagai Penghubung pengguna dengan Arduino tersebut telah berfungsi dengan baik.

5. Maintenance

Pada Fase Maintenance ini adalah pemeliharaan yang termasuk diantaranya instalasi dan proses perbaikan sistem apabila ditemukan adanya kesalahan/bug yang tidak ditemukan pada tahap testing.

3.2 Metode Pengumpulan Data

Pada perancangan dan penyusunan skripsi ini, digunakan beberapa metode untuk mengumpulkan data, diantaranya sebagai berikut:

1. Literatur (Studi pustaka)

Studi pustaka dilakukan untuk mendapat referensi mengenai dasar keseluruhan alat yang digunakan pada sistem, seperti prinsip kerja alat untuk membaca kadar pH dan Turbidity air apakah layak untuk di konsumsi. Mikrokontroller yang digunakan adalah Arduino Uno yang berfungsi sebagai pusat kontrol untuk mengendalikan sistem dari alat yang dirancang. *Bluetooth* HC-05 berfungsi sebagai media transmisi untuk menghubungkan antara Arduino Uno dengan *smartphone* Android agar dapat berkomunikasi sebagai output pada perancangan ini. Selain *smartphone* Android, penggunaan LCD 16x2 sebagai output yang akan menampilkan hasil dari pembacaan sensor.

Studi pustaka juga digunakan untuk mendapatkan ide tentang pengembangan selanjutnya dalam upaya perbaikan terhadap sistem yang sudah berjalan.

2. Wawancara dan Observasi

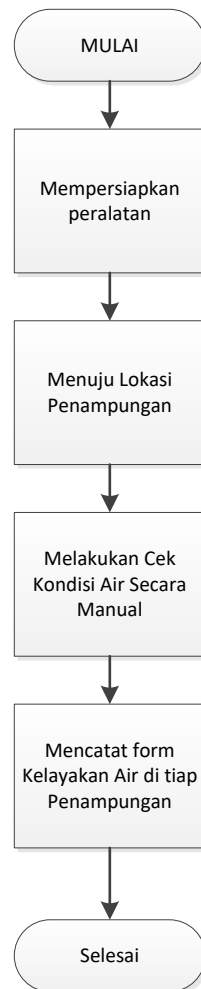
Instrumen penelitian dengan teknik wawancara dan observasi, dilakukan dengan cara mengumpulkan serangkaian data terkait dengan permasalahan yang sering terjadi pada alat pengendali lampu otomatis.

3.3 Analisis Sistem yang Sedang Berjalan

Analisis sistem merupakan gambaran tentang sistem yang saat ini sedang berjalan. Analisis sistem ini bertujuan untuk membuat sistem yang baru agar terkomputerisasi sehingga dapat lebih efektif dan efisien.

3.3.1 *Flowchart* Sistem yang Sedang berjalan

Flowchart sistem yang sedang berjalan merupakan diagram alur kerja dari sebuah sistem yang sedang berjalan. Pada penelitian ini, *flowchart* sistem yang berjalan di gambarkan pada gambar 3.2 dibawah ini.



Gambar 3. 2 Flowchart Sistem yang Berjalan

Pada *flowchart* di atas, dengan sistem konvensional saat ini masih terdapat beberapa kekurangan dikarenakan seorang operator perusahaan air bersih harus melakukan persiapan terlebih dahulu sebelum melakukan monitoring pada air di penampungan. Setelah semua peralatan berhasil dikumpulkan, seorang operator harus berjalan menuju setiap lokasi penampungan untuk melakukan pengecekan kondisi air secara manual menggunakan beberapa

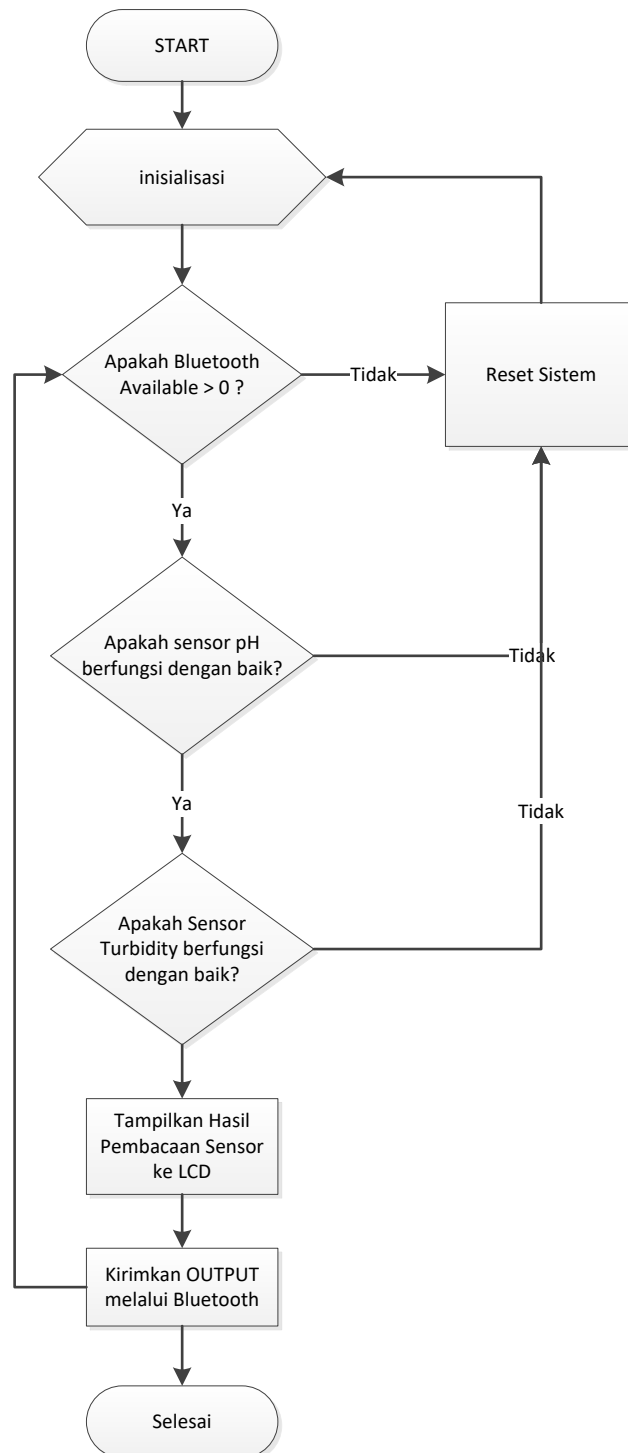
sensor yang sudah dibawa. Lalu seorang operator harus melakukan pencatatan secara manual terhadap hasil pengamatan yang dilakukan.

3.3.2 Analisis Sistem yang ditawarkan

Analisis sistem yang di tawarkan bertujuan untuk mendapatkan solusi baru dalam hal menanggapi setiap masalah dan kekurangan yang masih terjadi pada sistem yang sedang berjalan saat ini. Sistem yang di tawarkan menjawab setiap permasalahan yang ada dengan sistem yang sudah terkomputerisasi dengan merancang alat guna untuk melakukan monitoring terhadap kadar air secara realtime yang ditampilkan pada sebuah LCD dan dapat dikoneksikan dengan Smartphone Android via bluetooth.

3.3.3 *Flowchart* Sistem yang ditawarkan

Flowchart sistem yang ditawarkan menampilkan kegiatan yang akan dilakukan alat yang telah dirancang. Gambar 3.3 dibawah ini menampilkan diagram alur dari program yang dibuat pada sistem yang telah di integrasikan pada papan kendali Arduino uno yang memanfaatkan sensor pH meter dan sensor Turbidity sebagai input dengan membawa signal pembacaan kadar pH dan kekeruhan air yang kemudian akan ditampilkan pada LCD 16x2 dan dapat di transmisikan menggunakan smartpghone Android.



Gambar 3. 3 Flowchart Sistem yang Ditawarkan

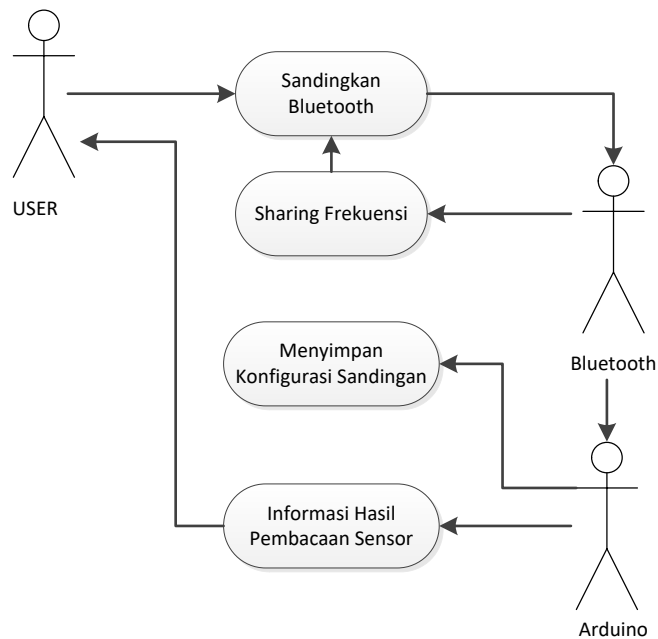
Pada skripsi ini, *flowchart* yang akan digunakan dalam membangun sebuah program berbasis Arduino Uno terlihat seperti pada gambar 3.3. Pada gambar diatas, tahapan yang pertama kali dilakukan pada saat sistem berjalan adalah proses inisialisasi. Proses inisialisasi merupakan proses pengenalan setiap input dan output yang akan digunakan pada sistem yang telah dirancang, pengenalan pin dan fungsi dari setiap pin yang digunakan di deskripsikan pada tahapan ini. Tahapan selanjutnya adalah proses decition, dimana sistem akan melakukan cek kondisi, apakah bluetooth aktif dan dapat berkomunikasi dengan kata lain sebuah bluetooth yang telah aktif dan berkomunikasi dengan baik akan menerima bit persekon dengan nilai lebih besar dari nol, jika proses ini tidak terpenuhi maka sistem akan melakukan reset secara otomatis dan kembali ke proses inisialisasi dan proses yang sebelumnya akan berulang hingga mendapatkan nilai bahwa bluetooth telah menerima data dengan satuan bit per sekon dengan nilai lebih besar dari nol.

Setelah proses pengecekan komunikasi berhasil, langkah selanjutnya adalah proses pengecekan yang dilakukan terhadap sensor pH dan sensor Turbidity, jika tidak terdapat kendala pada kedua sensor maka tahapan selanjutnya adalah dengan menampilkan hasil pembacaan sensor melalui LCD 16x2 dan dapat di integrasikan pada smartphone Android yang sudah disematkan aplikasi untuk membaca setiap data yang ditransmisikan oleh sistem.

3.4 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian menggambarkan alur dari setiap tahapan yang harus di kerjakan dalam penelitian.

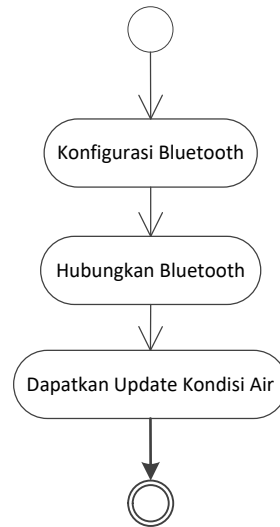
3.4.1 Use Case Diagram



Gambar 3. 4 Use Case Diagram

Gambar 3.4 menampilkan diagram use case dari keseluruhan rancangan pada penelitian ini. Interaksi yang terjadi antara user ke sistem adalah dengan melakukan sandingan antara perangkat yang telah dirancang dengan smartphone Android pribadi oleh seorang user. Saat proses komunikasi berhasil dilakukan, seorang user akan menerima secara *realtime* terkait dengan hasil pembacaan sensor.

3.4.2 Activity Diagram

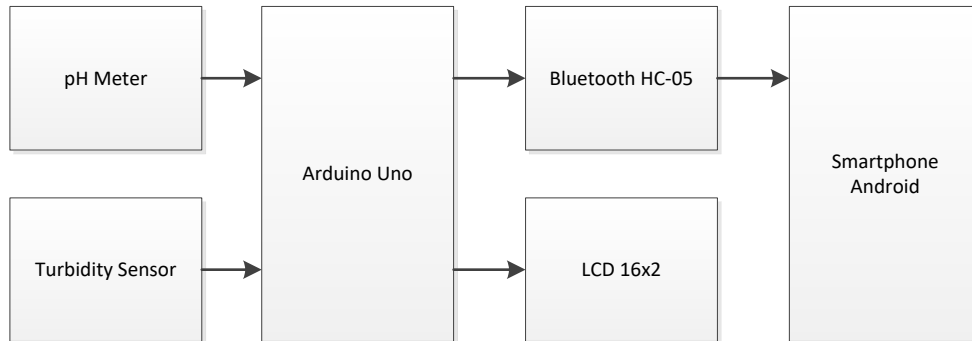


Gambar 3. 5 Activity Diagram

Diagram *Activity* menampilkan alur kerja dari keseluruhan sistem dimana pada saat aplikasi pertama kali dibuka akan muncul tampilan konfigurasi bluetooth. Hal pertama yang harus dilakukan oleh seorang user adalah dengan menyandingkan bluetooth yang di share oleh perangkat dengan kode nama HC-05. Setelah proses tersebut selesai maka secara realtime akan muncul tampilan dari hasil pembacaan sensor yang digunakan.

3.4.3 Blok Diagram Rangkaian

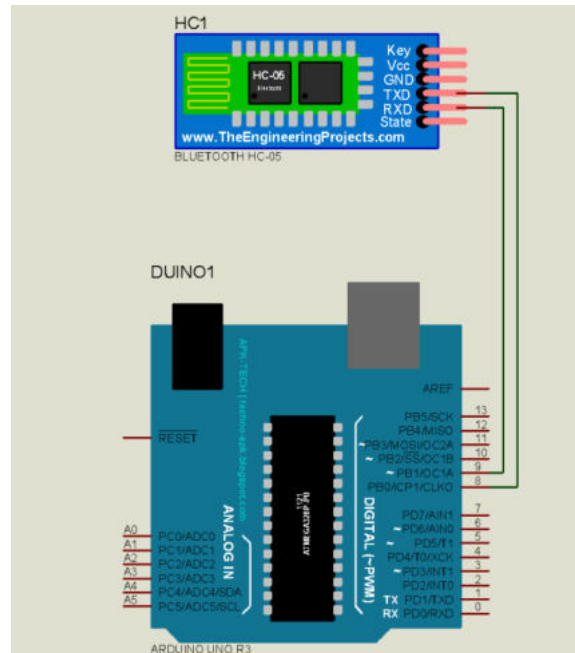
Blok diagram rangkaian menggambarkan keterkaitan antara *smartphone Android* dengan mikrokontroller Arduino Uno sebagai antarmuka dari hasil pembacaan sensor dan beberapa keterkaitan antara beberapa perangkat yang digunakan hingga menjadi sebuah kesatuan yang dapat dijadikan sebuah sistem monitoring kelayakan air. Gambar 3.6 menampilkan keterkaitan setiap komponen yang digunakan



Gambar 3. 6 Blok Diagram

3.4.4 Rangkaian *Bluetooth* HC-05

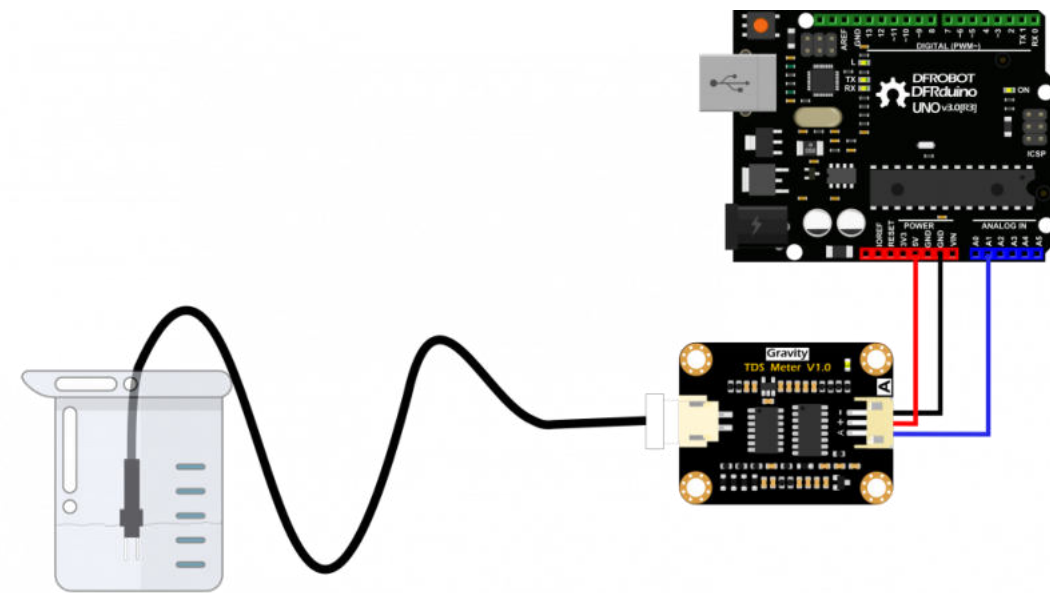
Pada perancangan ini rangkaian *Bluetooth* HC-05 dapat dilihat sesuai dengan Gambar.3.7, dimana *Bluetooth* bekerja pada tegangan 5 volt yang dihubungkan ke pin 5 volt Arduino uno. Pin GND dihubungkan ke GND Arduino uno. Pin *Receiver* (rx) modul *Bluetooth* HC-05 dihubungkan ke pin PB 1 Arduino uno dan *Tranceiver* (tx) modul *Bluetooth* HC-05 dihubungkan ke pin PB 0 Arduino uno.



Gambar 3. 7 Rangkaian Bluetooth HC-05

3.4.5 Rangkaian Sensor Turbidity

Gambar 3.8 dibawah ini menampilkan hubungan koneksi sensor Turbidity dengan mikrokontroller Arduino Uno.



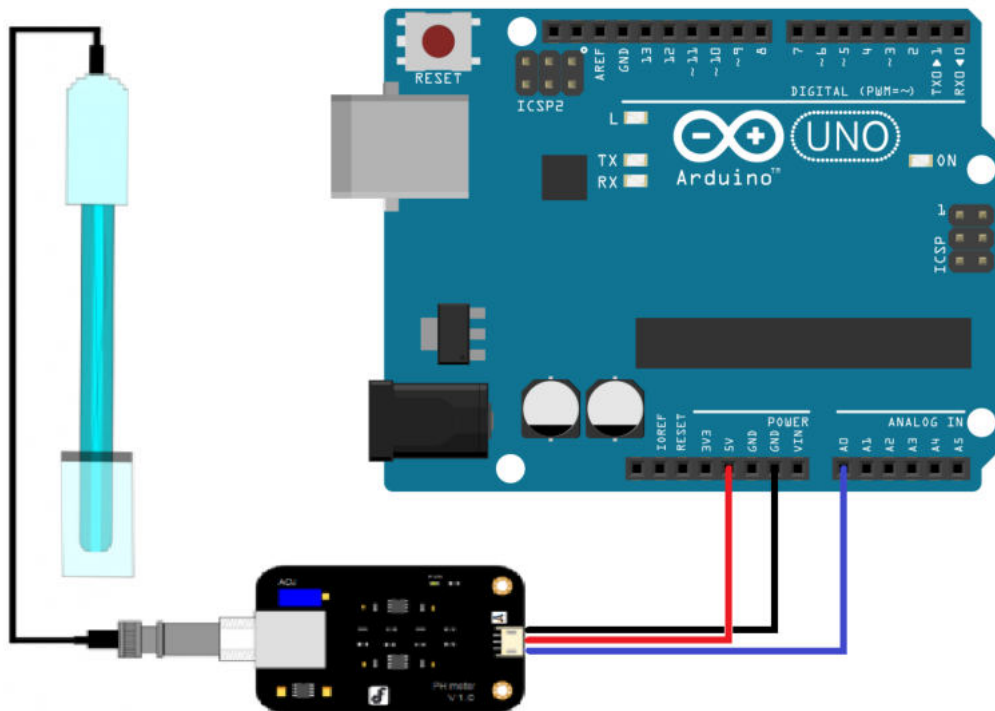
Gambar 3. 8 Rangkaian Sensor Turbidity

Pada gambar rangkaian diatas, pin A1 pada Arduino di hubungkan kepada pin AO (Analog Output) sensor Turbidity. Pin Vcc pada sensor teubidity dihubungkan kepada sumber tegangan 5 volt yang terdapat pada papan Arduino dan ground pada sensor turmadity dihubungkan singkat ke ground Arduino Uno.

3.4.5 Rangkaian Sensor pH Meter

Sensor pH meter merupakan sensor analog yang memiliki nilai tertentu, untuk itu pada mikrokontroller Arduino uno, pin yang dapat menerjemahkan masukan dari signal analog adalah pin yang sudah dilengkapi oleh ADC (Analog Digital Converter). Pada Arduino uno, pin yang terintegrasi dengan ADC adalah pin analog yang berawal mulai dari pin A0 hingga pin A5. Pada rangkaian sensor pH meter berikut, pin Analog Output pada sensor dihubungkan

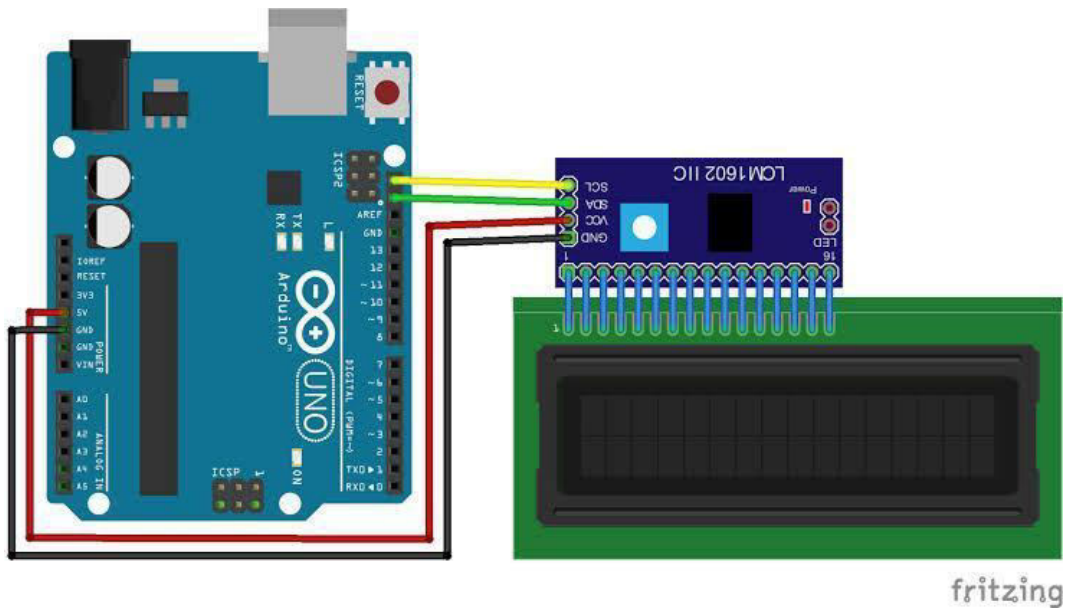
ke pin A0 pada Arduino uno agar dapat di konversikan kedalam bentuk digital dan mudah dimengerti oleh sistem dan user.



Gambar 3. 9 Rangkaian Sensor pH

Gambar 3.9 merupakan gambar rangkaian sensor pH yang dihubungkan pada Arduino uno. Prinsip kerja sensor ini cukup sederhana, hanya dengan memasukkan tabung sensor kedalam air kemudian secara otomatis sistem digitalisasi telah berlangsung oleh modul digital sensor yang nantinya akan di kalibrasi dan diterjemahkan oleh Arduino uno sebagai signal masukan terhadap nilai yang sebenarnya.

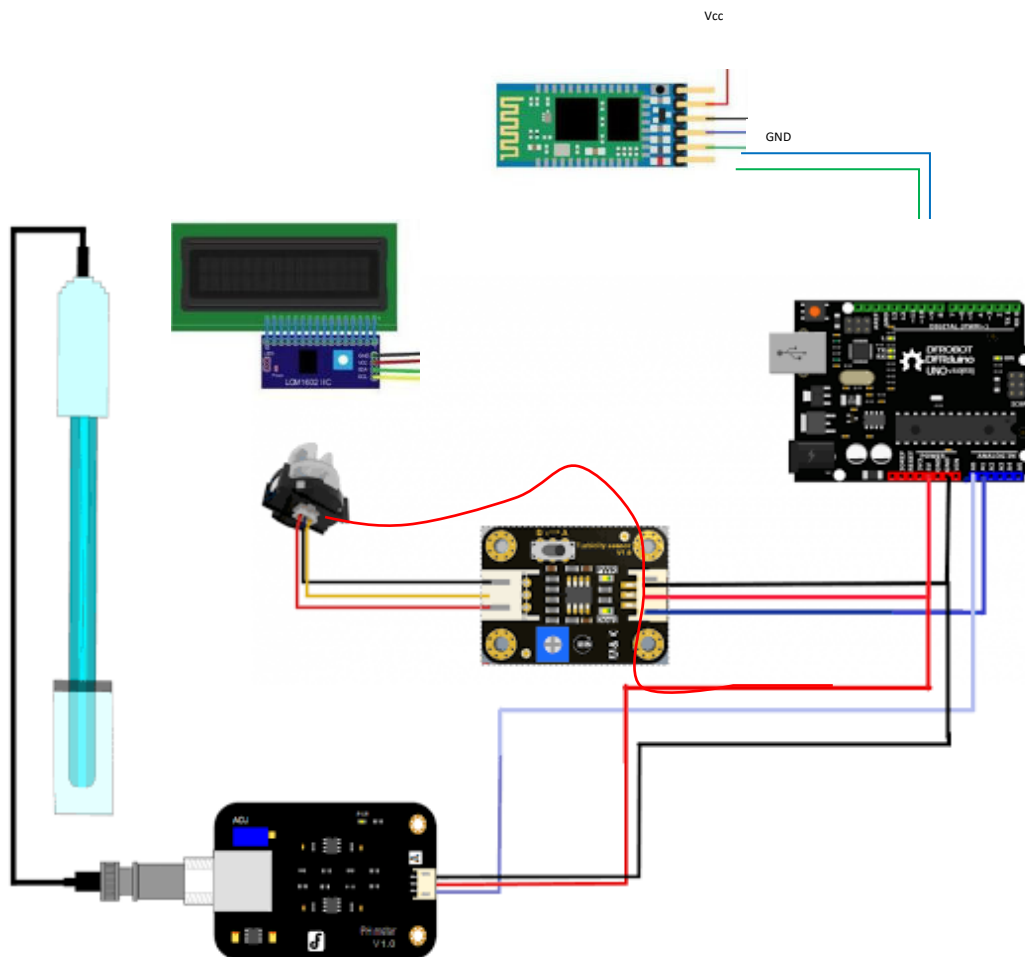
3.4.6 Rangkaian LCD 16x2



Gambar 3. 10 Rangkaian LCD

Pada peancangan ini, digunakan sebuah modul I2C dengan fungsi untuk menghemat penggunaan kabel LCD. I2C hanya memiliki 4 kabel sambungan diantaranya adalah sambungan Vcc yang merupakan sumber tegangan bernilai 5 volt dan sambungan GND yang merupakan ground. Masing – masing dari sambungan power dihubungkan secara singkat sesuai dengan kebutuhannya, kemudian pin SDA (Serial Data) dihubungkan ke pin SDA Arduino, dan pin SCL (Serial Clock) dihubungkan ke pin SCL Arduino.

3.4.7 Rangkaian Keseluruhan



Gambar 3. 11 Rangkaian Keseluruhan

BAB IV

PENGUJIAN DAN ANALISA

4.1 Pengujian Sensor Kekeruhan Air

Pengujian sensor kekeruhan air dilakukan dengan melakukan pengujian langsung pada permukaan sensor di air. Pada pengujian ini digunakan sebuah media air mineral bening dan air yang sudah di campurkan dengan kopi sehingga media air berwarna pekat. Konsep kerja dari sensor kekeruhan air menggunakan cahaya yang dirambatkan di antara sensor, bila nilai dari intensitas cahaya lebih banyak yang dirambatkan maka sensor akan mendeteksi bahwa air berada pada media yang bening, sementara bila cahaya yang dirambatkan samar – samar atau tidak terdeteksi sama sekali maka dapat dipastikan bahwa air dalam keadaan keruh. Tabel 4.1 dibawah ini merupakan hasil dari pengamatan dan analisa sensor kekeruhan air dengan menggunakan media air bening dan air keruh.

Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Sensor Kekeruhan Air

No	Keadaan Air	Tegangan Sensor (Volt)	NTU
1	Bening	2.70	2982.69
2	Keruh	2.40	3000.00

Sumber: Penulis, 2020

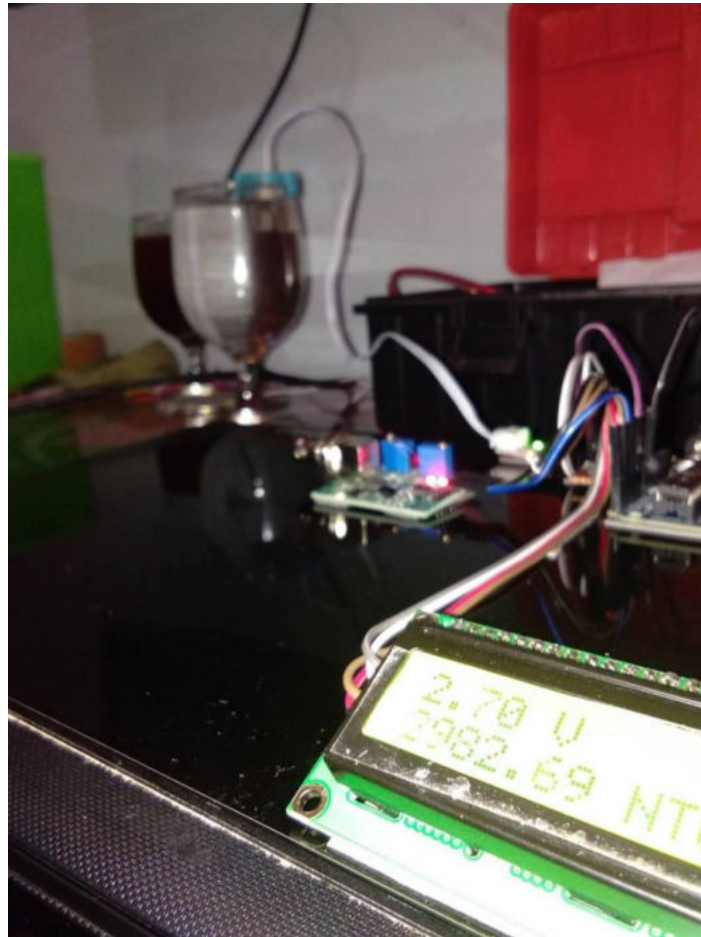
Berdasarkan hasil pengujian sensor, maka di dapatkan beberapa nilai bahwa, pada saat air dalam kondisi bening, nilai tegangan sensor yang dibutuhkan untuk bekerja sebesar 2.70 volt dengan nilai NTU (*Nephelometric Turbidity Unit*) sebesar 2982.69 sedangkan hasil pengukuran pada air yang keruh, tegangan kerja yang dibutuhkan sebesar 2.40 volt dengan nilai NTU sebesar 3000.00. Gambar 4.1 dibawah ini merupakan hasil dari percobaan pengujian sensor kekeruhan air.



Gambar 4. 1 Pengujian-1

Sumber: Penulis, 2020

Setelah melakukan pengujian seperti pada gambar diatas selanjutnya dilakukan pengujian dengan meletakkan sensor di permukaan air yang bening seperti pada gambar 4.1 dibawah ini.



Gambar 4. 2 Pengujian-2

Sumber:Penulis, 2020

4.2 Pengukuran Sensor pH

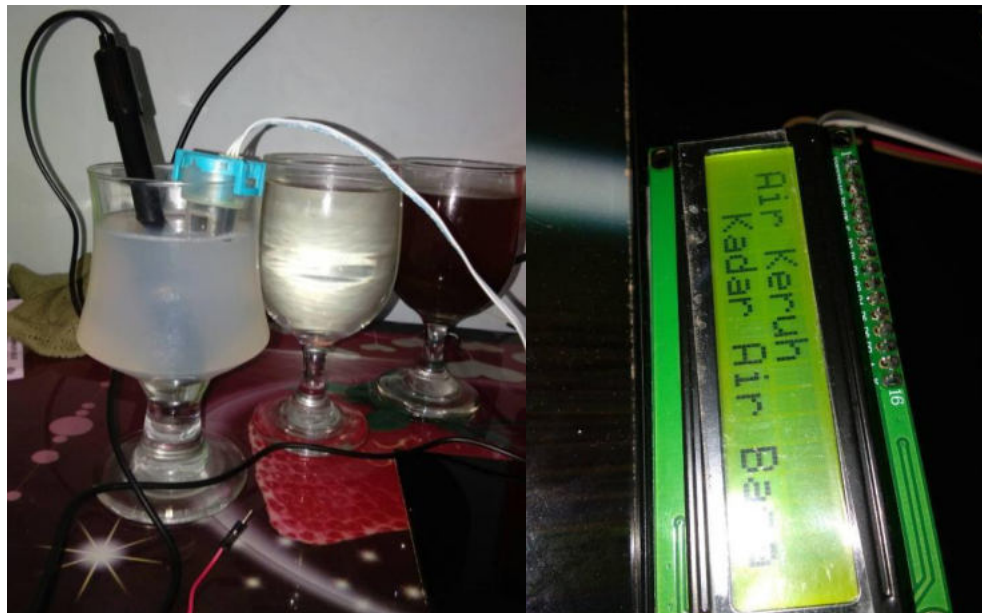
Pengujian sensor pH dilakukan dengan 3 medium air diantaranya adalah air bening netral berasal dari sumber air mineral siap minum, kedua air keruh dengan campuran air dan sabun kemudian pengujian terakhir menggunakan larutan asam yang dibuat dari hasil campuran air dan kopi Arabika dengan tingkat asam yang tinggi. Pada percobaan pertama di tampilkan pada gambar 4.3 dibawah ini.



Gambar 4. 3 Pengujian Pertama Sensor pH

Sumber: Penulis, 2020

Pengujian kedua dilakukan seperti pada gambar 4.4 dibawah ini

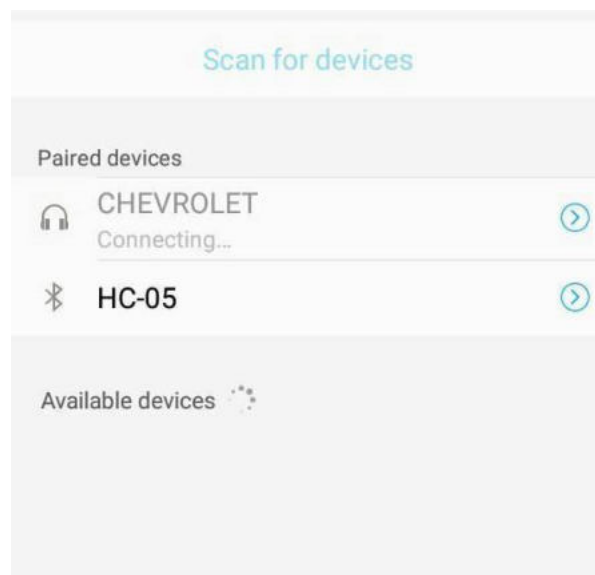


Gambar 4. 4 Pengujian Kedua Sensor pH

Sumber: Penulis, 2020

4.3 Pengujian Modul Bluetooth

Pengujian modul bluetooth dimaksudkan agar modul bluetooth HC-05 dapat berkomunikasi dengan baik dengan smartphone Android. Pengujian ini dilakukan dengan smartphone android untuk mendeteksi status modul bluetooth apakah dapat digunakan dan di sandingkan dengan perangkat. Pengujian dilakukan dengan tahapan masuk ke menu pengaturan smartphone android, lalu beranjak ke menu bluetooth dan melakukan sebuah scan jaringan bluetooth yang tersedia. Jika ditemukan jaringan baru dengan nama HC-05, maka itu adalah nama dari modul bluetooth yang digunakan. Pada saat prose mensandingkan kedua perangkat dibutuhkan kata sandi, pada tahapan ini kata sandi berupa urutan angka mulai dari 1 hingga 4. Gambar 4.4 merupakan tampilan dari smartphone android yang berhasil bersanding dengan modul bluetooth HC-05.



Gambar 4. 5 Pairing Bluetooth

Sumber: Penulis, 2020

4.4 Pengujian Aplikasi Android

Pengujian aplikasi android dilakukan dengan memperhatikan hubungan yang terjadi antara komunikasi data perangkat Arduino dan Smartphone android. Gambar 4.5 dibawah menampilkan hasil pembacaan dari salah satu pengujian larutan.



Gambar 4. 6 Pengujian Aplikasi Android

Sumber: Penulis, 2020

4.5 Pengujian Software Arduino

Pengujian software dilakukan untuk melihat hubungan yang dibangun dari beberapa perintah *coding* dalam menjalankan sebuah sistem. Berikut susunan program Arduino yang dibangun berdasarkan flowchat yang dibuat.

```
#include <Wire.h>

#include <LiquidCrystal_I2C.h>

#include <SoftwareSerial.h>

#define SensorPin A1 // sensor Ph

int pinSensor = A0;

#define Offset 0.00

unsigned long int avgValue;

float tegangan;

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,20,4);

int ph;

void setup()

{

  Serial.begin(9600);

  lcd.init();
```

```
lcd.init();  
  
lcd.backlight();  
  
lcd.setCursor(0,0);  
  
lcd.print("Sensor Kekeruhan");  
  
lcd.setCursor(3,1);  
  
lcd.print("dan PH air");  
  
}
```

```
void loop()  
  
{  
  
  turbidity();  
  
  phMeter();  
  
}
```

```
void phMeter(){

    Serial.println("Membaca sensor PH");

    int buf[10];

    for(int i=0;i<10;i++)

    {

        buf[i]=analogRead(SensorPin);

        delay(10);

    }

    for(int i=0;i<9;i++)

    {

        for(int j=i+1;j<10;j++)

        {

            if(buf[i]>buf[j])

            {

                int temp=buf[i];

                buf[i]=buf[j];
```

```
    buf[j]=temp;

}

}

}

avgValue=0;

for(int i=2;i<8;i++)

    avgValue+=buf[i];

float pHValue=(float)avgValue*3.8/1030/6;

pHValue=3.3*pHValue+Offset;

if(pHValue >= 6.50){

    lcd.setCursor(0,1);

    Serial.print("PH VALUE: ");

    pH=6;

    Serial.println(pH);

    lcd.setCursor(0,1);//set cursor (column by row) indexing from 0

    lcd.print("Kadar Air Asam");
```

```
Serial.println("Kadar Air Asam");

delay(3000);

}

if(phValue <= 6.50 && phValue >= 6.31 ){

    lcd.setCursor(0,1);

    Serial.print("PH VALUE: ");

    ph=7;

    Serial.println(ph);

    lcd.setCursor(0,1);//set cursor (colum by row) indexing from 0

    lcd.print("Kadar Air Netral");

    Serial.println("Kadar Air Netral");

}

if(phValue < 6.30){

    lcd.setCursor(0,1);

    Serial.print("PH VALUE: ");
```

```
ph=9;

Serial.println(ph);

lcd.setCursor(2,1);//set cursor (column by row) indexing from 0

lcd.print("Kadar Air Basa");

Serial.println("Kadar Air Basa");

delay(3000);

}

delay(8000);

}

void turbidity(){

    tegangan = 00;

    for(int i=00; i<800; i++)

    {

        tegangan += ((float)analogRead(pinSensor)/1023)*5;

    }

}
```

```
tegangan = tegangan/800;

tegangan = round_to_dp(tegangan,1);

if(tegangan < 2.0){

lcd.clear();

lcd.setCursor(00,00);

lcd.print("Air Keruh");

Serial.println("Air Keruh");

delay(8000);}

else{

lcd.clear();

lcd.setCursor(00,00);

lcd.print("Air Bersih");

Serial.println("Air Bersih");

delay(8000);}
```



```
}
```

```
float round_to_dp( float nilaibaca, int desimal)
```

```
{
```

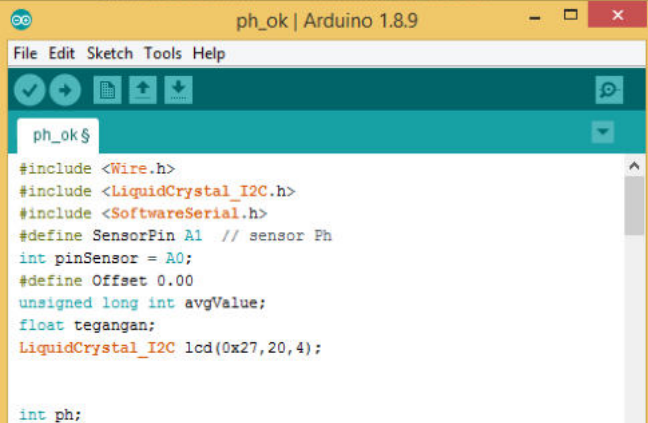
```
float multiplier = powf( 10.0f, desimal );
```

```
nilaibaca = roundf( nilaibaca * multiplier ) / multiplier;
```

```
return nilaibaca;
```

```
}
```

Penjelasan dari setiap kelompok pemrograman adalah sebagai berikut:

The image shows a screenshot of the Arduino IDE interface. The window title is 'ph_ok | Arduino 1.8.9'. The menu bar includes 'File', 'Edit', 'Sketch', 'Tools', and 'Help'. Below the menu bar is a toolbar with icons for file operations and execution. The main text area contains the following code:

```
ph_ok$  
#include <Wire.h>  
#include <LiquidCrystal_I2C.h>  
#include <SoftwareSerial.h>  
#define SensorPin A1 // sensor Ph  
int pinSensor = A0;  
#define Offset 0.00  
unsigned long int avgValue;  
float tegangan;  
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 20, 4);  
  
int ph;
```

Gambar 4. 7 Inisialisasi Program

Sumber: Penulis, 2020

Penggalan dari program pada gambar 4.6 merupakan proses dari inialisasi program, dimana dapat dilihat pada penggalan program tersebut menggunakan beberapa library tambahan untuk beberapa perangkat seperti, library komunikasi serial yang digunakan untuk komunikasi serial bluetooth, library I2C yang merupakan IC (*Integrated Circuit*) yang digunakan sebagai perangkat tambahan lcd (*Liquid Crystal Display*). Pada penggalan program diatas juga di tampilkan beberapa fungsi inialisasi penempatan pin sensor yang digunakan dan beberapa variabel bebas yang dibutuhkan dalam pembangunan sistem tersebut.



```
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  lcd.init();
  lcd.init();
  // Print a message to the LCD.
  lcd.backlight();
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("Sensor Kekерuhan");
  lcd.setCursor(3,1);
  lcd.print("dan PH air");
}
```

Gambar 4. 8 Void Setup

Sumber: Penulis, 2020

Gambar 4.7 menampilkan proses settingan awal dari perangkat yang digunakan. Pada percobaan ini, settingan awal diberikan pada lcd untuk mendapatkan nilai awal dan menampilkan kalimat pembuka saat perangkat pertama kali dinyalakan. Pada void setup juga dilakukan sebuah settingan komunikasi data pada serial monitor aduino uno dimana fungsinya adalah untuk melihat proses perjalanan dan perputaran program selama perangkat menyala dan setiap fungsi melakukan eksekusi yang diinginkan.



```

ph_ok | Arduino 1.8.9
File Edit Sketch Tools Help
ph_ok$

void loop()
{
  turbidity();
  phMeter();
}

void phMeter(){
  Serial.println("Membaca sensor PH");
  int buf[10];
  for(int i=0;i<10;i++)
  {
    buf[i]=analogRead(SensorPin);
    delay(10);
  }
  for(int i=0;i<9;i++)
  {
    for(int j=i+1;j<10;j++)
    {
      if(buf[i]>buf[j])
      {
        int temp=buf[i];
        buf[i]=buf[j];
        buf[j]=temp;
      }
    }
  }
}

Done Saving.
The sketch name had to be modified

```

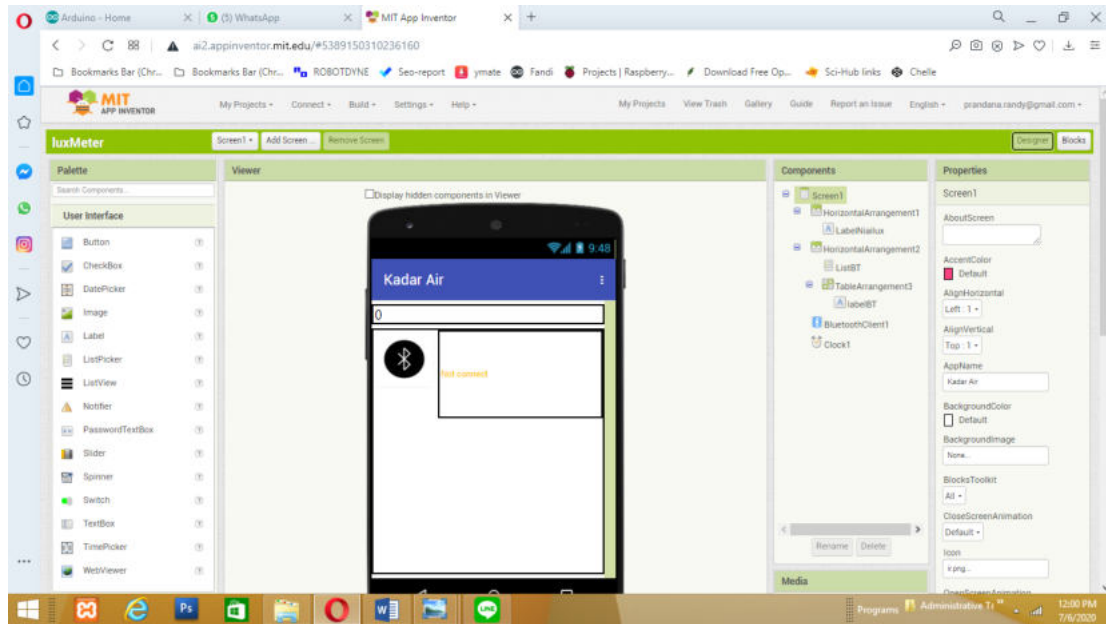
Gambar 4. 9 Void Loop

Sumber: Penulis, 2020

Gambar 4.8 menampilkan kelompok program pada *void loop*. Kelompok dari pemrograman ini terbagi atas dua kelompok, yaitu kelompok yang akan mengeksekusi perintah untuk membaca kadar pH sebuah larutan dan kelompok pemrograman yang akan membaca nilai dari kekeruhan air. Proses pembacaan sensor melalui pemrograman dilakukan dengan algoritma yang membaca setiap tegangan input yang diterima, kemudian diambil beberapa sampel dari banyaknya hasil pembacaan tegangan yang diterima, dari beberapa sampel yang di dapat, nilai rata-rata sampel yang paling sering muncul yang akan dinyatakan sebagai hasil dari pembacaan sensor. Jika nilai yang terbaca sesuai dengan tingkatan larutan yang di uji, maka hasil pembacaan sensor akan di tampilkan di LCD untuk memberi keterangan pada seorang pengguna tentang tingkat pH dari larutan dan kekeruhan dari larutan tersebut.

4.6 Pengujian software Android

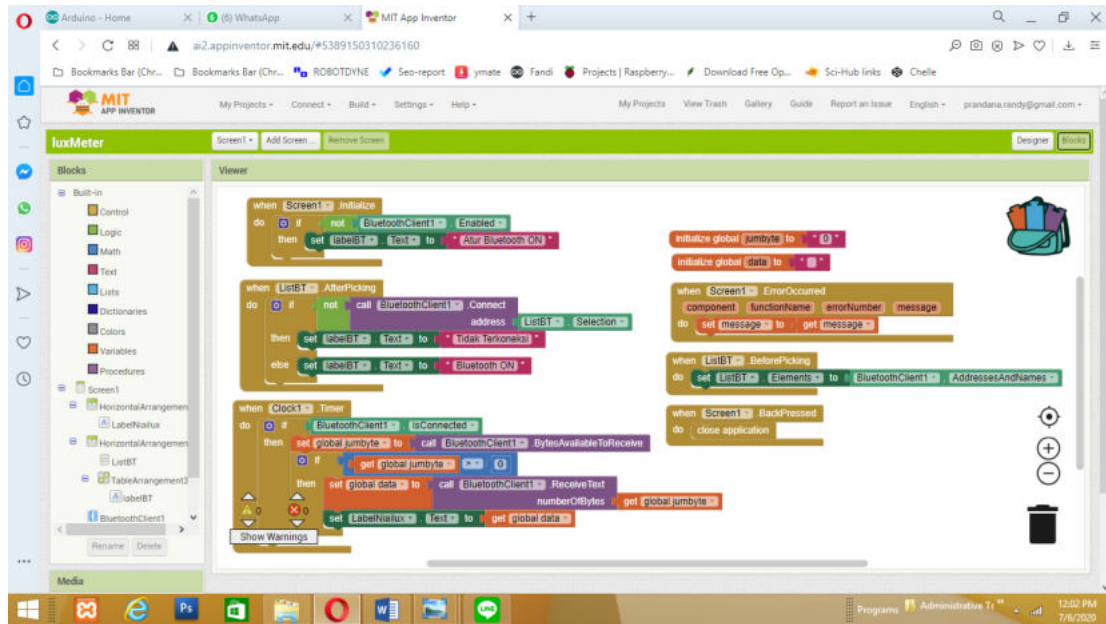
Software aplikasi android dibuat secara online melalui platform <http://ai2.appinventor.mit.edu> dengan login menggunakan akun google. Untuk rancangan dari tampilan aplikasi di tampilkan pada gambar dibawah ini.



Gambar 4. 10 Design Aplikasi Android

Sumber: Penulis, 2020

Gambar 4.9 merupakan hasil dari design aplikasi android yang dibuat, untuk program dari setiap bagian yang digunakan di tampilkan pada gambar 4.10 dibawah ini.

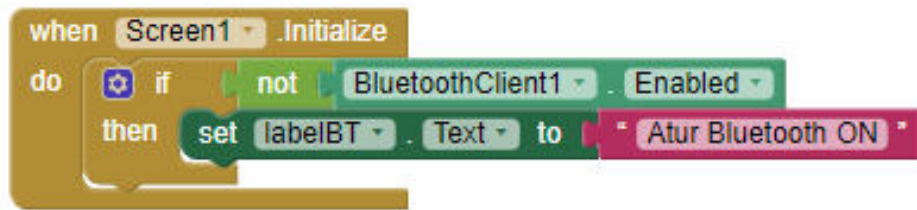


Gambar 4. 11 Program Aplikasi Android

Sumber: Penulis, 2020

Pada program diatas ditampilkan keseluruhan dari program aplikasi android dimana pada bagian-bagian tersebut terdiri dari blok, inialisasi label saat aplikasi pertama kali dinyalakan, dimana saat aplikasi pertama kali dinyalakan maka label akan bertuliskan untuk mengajak seorang pengguna untuk mengatur kondisi bluetooth dalam keadaan ON atau menyala agar aplikasi dapat berkomunikasi dengan perangkat keras.

Gambar 4.11 menampilkan program label atur kondisi bluetooth pada saat aplikasi pertama kali dinyalakan.



Gambar 4. 12 inisialisasi

Sumber: Penulis, 2020

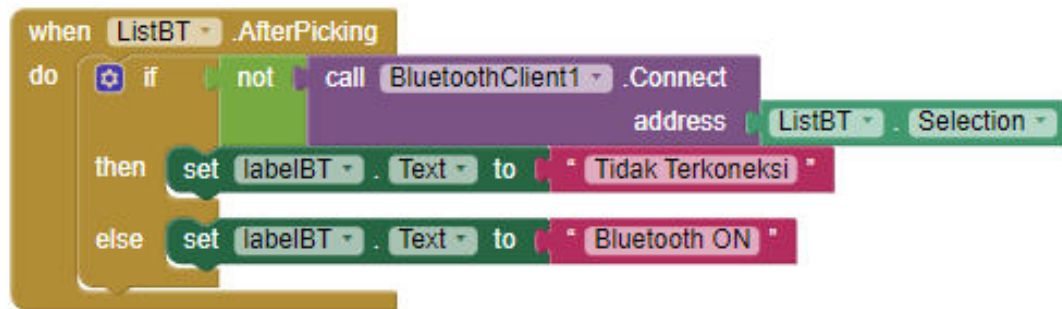
Proses selanjutnya adalah penggalan program yang akan memerintahkan saat tombol bluetooth ditekan, pada program ini terbagi atas 2 bagian, yaitu pada saat tombol bluetooth di tekan, maka akan memerintahkan aplikasi untuk menampilkan list dari kelompok alamat bluetooth yang sebelumnya sudah pernah disandingkan dengan perangkat sementara yang kedua adalah proses untuk mendapatkan koneksi dengan alamat tujuan yang telah dipilih sebelumnya. Gambar 4.12 menampilkan perintah bluetooth pada saat pertama kali di klik.



Gambar 4. 13 Bluetooth Before Picking

Sumber: Penulis, 2020

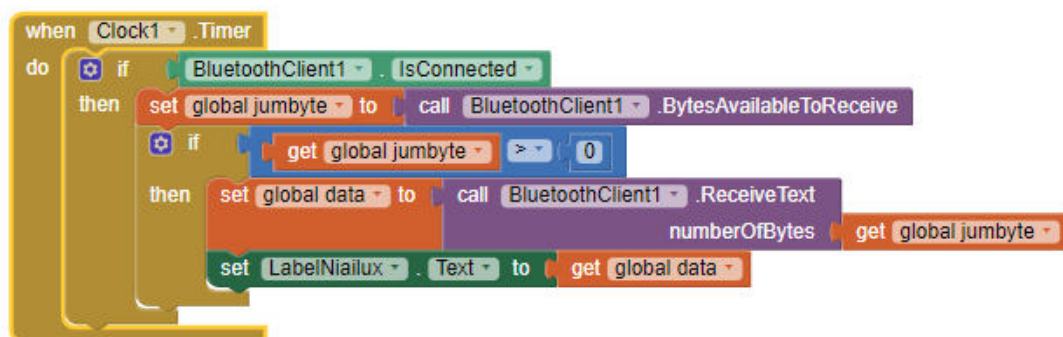
Gambar 4.13 menampilkan proses koneksi bluetooth setelah alamat yang ditujukan sudah dipilih.



Gambar 4. 14 Bluetooth After Picking

Sumber: Penulis, 2020

Setelah smartphone android berhasil berkomunikasi dengan perangkat keras Arduino uno, maka proses selanjutnya adalah memerintahkan aplikasi android untuk menerima setiap data yang dikirimkan oleh Arduino uno. Bentuk pemrograman aplikasi android pada proses tersebut adalah sebagai berikut.



Gambar 4. 15 Proses Menerima Data

Sumber: Penulis, 2020

BAB V

PENUTUP

1. Kesimpulan

Dari hasil percobaan yang sudah dilakukan maka penulis dapat menarik kesimpulan diantaranya adalah sebagai berikut:

- a. Alat monitoring kualitas air layak pakai menggunakan Arduino uno telah di rancang dan dibuat dengan baik.

2. Saran

Berdasarkan dari penelitian yang telah dilakukan maka penulis memberikan saran sebagai berikut:

- a. Untuk mendapatkan data yang lebih akurat perhitungan algoritma dalam menentukan kualitas air dapat menggunakan logika fuzzy dalam klasifikasi tingkat kekeruhan air apakah air berada pada keadaan kotor, keruh, jernih, sangat jernih.

DAFTAR PUSTAKA

- Alvi, A. Z., & Adiredjo, A. L. (2019). Uji Keberhasilan Persilangan Dua Varietas Kedelai (*Glycine Max (L.) Merrill*). *Jurnal Produksi Tanaman*, 7(4), 584-588.
- Artanto, D., Sulistyanto, M. P., Pranowo, I. D., & Pramesta, E. E. (2017, November). Drowsiness detection system based on eye-closure using a low-cost EMG and ESP8266. In 2017 2nd International conferences on Information Technology, Information Systems and Electrical Engineering (ICITISEE) (pp. 235-238). IEEE.
- Aryza, S., Hermansyah, H., Siahaan, A. P. U., Suherman, S., & Lubis, Z. (2017). Implementasi Energi Surya Sebagai Sumber Suplai Alat Pengereng Pupuk Petani Portabel. *IT Journal Research and Development*, 2(1), 12-18.
- Gunawan, G., Nuriyanto, H., Sriadhi, S., Fauzi, A., Usman, A., Fadlina, F., ... & Rahim, R. (2018, June). Mobile application detection of road damage using canny algorithm. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1019, No. 1, p. 012035). IOP Publishing.
- Harianingsih, H., Suwardiyono, S., & Wijanarko, R. (2017). Deteksi Potensial Ion Hidrogen (Ph) Guna Mengetahui Kebiasaan Yoghurt Hasil Ibm Kelompok Usaha Pengolah Susu Sapi Boyolali. *Prosiding SNST Fakultas Teknik*, 1(1).
- Kurniawan, I. D. (2014). *Evaluasi Kinerja Simpang Bersinyal Jl. KH Dewantara-Jl. Kartika-Jl. Mojo*.
- Mahdi, A. (2014). *Rancang Bangun Pendeteksi Kelayakan Air Minum Dan Pengisian Ke Dalam Gelas Secara Otomatis Pada Dispenser* (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Sriwijaya).
- Mulkan, Y., Hakimah, H. F., Lazuardi, M. R., Vega, R., Basjaruddin, N. C., & Rakhman, E. (2020, September). Mesin Gambar Otomatis Berbasis Mikrokontroler. In *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar* (Vol. 11, No. 1, pp. 293-299).
- Novita, R., & Zahri, H. (2018). Rancang Bangun Aplikasi Katalog Kerja Praktek dan Tugas Akhir Berbasis Android. *Jurnal Ilmiah Rekayasa dan Manajemen Sistem Informasi*, 4(2), 209-215.
- Prayoga, A., Ramdhani, Y., Mubarak, A., & Topiq, S. (2018). Pengukur Tingkat Kekeruhan Keasaman Dan Suhu Air Menggunakan Mikrokontroler Atmega328p Berbasis Android. *Jurnal Informatika*, 5(2), 248-254.
- Purbaya, R. (2017). *Aplikasi Motor Stepper Pada Alat Pencetak Bangun Ruang Tiga Dimensi Untuk Peleburan Filament Pada Motor Extruder* (Doctoral dissertation, POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA).

- Satria, D., Zulfan, Z., Munawir, M., & Mulyati, D. (2019). Final Project Consultation Information System Integrated Notification System Based on Sms Gateway. *Cyberspace: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 2(2), 135-140.
- Sidik, A. P. (2019). Teknik Xor Pada Mode Operasi Algoritma Cipher Block Chaining (Cbc) Dengan Kunci Acak Blum Blum Shub Dalam Meningkatkan Keamanan Data. *Jurnal Mantik Penusa*, 3(2, Des).
- Wahyuni, S., Mesra, B., Lubis, A., & Batubara, S. (2020). Penjualan Online Ikan Asin Sebagai Salah Satu Usaha Meningkatkan Pendapatan Masyarakat Nelayan Bagan Deli. *Ethos: Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 8(1), 89-94.
- Wicaksono, E., Amir, H., & Nugroho, A. (2017). The sources of income inequality in Indonesia: A regression-based inequality decomposition (No. 667). ADBI Working Paper.