



**ANALISIS KUALITAS ALAT PENDETEKSI AIR LAYAK
MINUM ISI ULANG DENGAN AIR MASAK BERBASIS
SENSOR PH DAN SENSOR TDS**

**Disusun dan Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Ujian Akhir Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik dari Fakultas Sains dan Teknologi Universitas
Pembangunan Panca Budi**

SKRIPSI

OLEH

**NAMA : M. AZEMAN HAIKAL LBS
NPM : 1514210179
PROGRAM STUDI : TEKNIK ELEKTRO
PEMINATAN : TEKNIK ENERGI LISTRIK**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
MEDAN
2019**

ANALISIS KUALITAS ALAT PENDETEKSI AIR LAYAK MINUM ISI ULANG DENGAN AIR MASAK BERBASIS SENSOR PH DAN SENSOR TDS

M.Azeman Haikal Lbs*
Solly Aryza Lubis ST.,M.Eng**
Muhammad Rizki Syahputra, ST.,MT**

ABSTRAK

Air minum merupakan suatu zat cair yang sangat diperlukan bagi manusia untuk memenuhi hidrasi bagi tubuh. Air minum juga dapat dipasarkan dan cara memasarkannya ada dua cara yaitu air minum dalam kemasan dan air minum isi ulang, air minum isi ulang biasanya dipasarkan oleh depot air yang mengolah air dari pegunungan untuk dikonsumsi. Tentunya air minum isi ulang harus dilakukan pengecekan untuk memenuhi persyaratan agar air minum tersebut layak dikonsumsi. Oleh karena itu saya mencoba untuk membuat alat yang dapat mendeteksi kandungan dan pH air berbasis android guna untuk dapat melakukan pengecekan kualitas air minum sendiri di rumah. Di dalam sistem pengecekan kualitas air minum ini memiliki suatu komponen utama adalah Arduino Nano sebagai komponen untuk mengontrol alat sensor yang digunakan untuk melakukan pengecekan air minum. Arduino nano kemudian dipadukan dengan alat sensor yang digunakan untuk melakukan pengecekan air minum adalah pH meter sensor dan sensor TDS dan juga dipasangkan HC-05 Bluetooth Module untuk menyambungkan ke smart phone secara wireless.

Kata kunci : *Air minum, Arduino nano, Bluetooth.*

* Mahasiswa Program Studi Teknik Elektro : azemanhaikal@yahoo.com

**Dosen Program Studi Teknik Elektro

***QUALITY ANALYSIS OF WATER DETECTION TOOLS WORTH
REFILL DRINKING WITH COOKING WATER BASED ON PH
SENSORS AND TDS SENSORS***

M.Azeman Haikal Lbs*
Solly Aryza Lubis ST.,M.Eng**
Muhammad Rizki Syahputra, ST.,MT**

ABSTRACT

Drinking water is a liquid that is very necessary for humans to fulfill hydration for the body. Drinking water can also be marketed and there are two ways to market it: bottled water and refill drinking water, refill drinking water is usually marketed by water depots that treat mountain water for consumption. Of course refill drinking water must be checked to meet the requirements so that drinking water is suitable for consumption. Therefore, I tried to make a tool that can detect the content and pH of Android-based water in order to be able to check the quality of drinking water at home. In the drinking water quality checking system, the main component is Arduino Nano as a component to control the sensor used to check drinking water. Arduino nano then combined with a sensor that is used to check drinking water is a pH meter sensor and TDS sensor and HC-05 Bluetooth Module is also installed to connect to smart phone wirelessly.

Keywords: Drinking water, Arduino nano, Bluetooth.

* Mahasiswa Program Studi Teknik Elektro : azemanhaikal@yahoo.com

**Dosen Program Studi Teknik Elektro

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN

ABSTRAK

ABSTRACT

PERNYATAAN KEASLIAN

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Manfaat Penulisan	4
1.6 Metodologi Penulisan	4
1.7 Sistematika Penulisan	5
BAB 2 LANDASAN TEORI	7
2.1 Arduino	7
2.2 Arduino Nano.....	8
2.2.1 Spesifikasi Arduino Nano.....	10
2.2.2 Sumber Daya	11
2.2.3 Pemetaan Pin Arduino Nano	11
2.2.4 Memory	14
2.2.5 Input dan Output	14
2.2.6 Komunikasi.....	16
2.2.7 Pemograman	17
2.3 Sensor pH	18

2.4	Sensor TDS (Total Dissolve Solid)	21
2.5	Bluetooth	24
2.6	HC-05 Bluetooth Module	25
2.7	Breadboard	27
2.8	<i>Smartphone</i>	28
2.9	Kabel <i>Jumper Breadboard</i>	28
2.10	Software IDE Arduino dan Pemrograman Arduino Berbasis C	30
	2.10.1 Komponen-Komponen Dari Software IDE Arduino	32
	2.10.2 Konstanta	38
2.11	Kriteria Air Layak Konsumsi	40
2.12	<i>State Of The Art</i>	41
	BAB 3 METODE PENELITIAN.....	43
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian.....	43
3.2	Alat dan Bahan	43
3.3	Kalibrasi PH Meter	48
3.4	Blok Diagram Sistem.....	50
3.5	Metode Pengumpulan Data	51
	3.5.1 Studi Pustaka (Literatur).....	52
3.6	Proses Perancangan Alat.....	53
	3.6.1 Konsep Perancangan.....	53
	3.6.2 Skema Keseluruhan	54
	3.6.3 Perancangan Perangkat Keras.....	55
	3.6.4 Rangkaian Keseluruhan Komponen	59
	3.6.5 Penginputan Program	59
	3.6.6 Pengaitan Alat Ke Smartphone Dengan Aplikasi Blynk	60
3.7	Flowchar	66
	BAB 4 PENGUJIAN DAN ANALISIS.....	68
4.1	Pengujian	68
	4.1.1 Pengujian Sonser pH	68
	4.1.2 Pengujian Sensor TDS.....	71

4.1.3 Hasil Pengujian Kelayakan Air	74
4.2 Analisis	77
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	80
5.1 Kesimpulan	80
5.2 Saran	81
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Nano	10
Tabel 2.2 Pemetaan Arduino Nano	11
Tabel 2.3 Level Kandungan Zat Terlarut Pada Air	23
Tabel 2.4 Penelian Terdahulu	41
Tabel 4.1 Hasil Pengujian pH Pada Air Sumur Masak	69
Tabel 4.2 Hasil Pengujian pH Air PDAM Yang Tela Dimasak	69
Tabel 4.3 Hasil Pengujian pH Air Isi Ulang	70
Tabel 4.4 Hasil Pengujian TDS Terhadap Air Sumur Masak	72
Tabel 4.5 Hasil Pengujian TDS Terhadap Air PDAM Yang Dimasak	72
Tabel 4.6 Hasil Pengujian TDS Pada Air Isi Ulang	73
Tabel 4.7 Keterangan Kelayakan Air	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arduino Nano Tamak Depan	9
Gambar 2.2 Arduino Nano Tampak Belakang.....	9
Gambar 2.3 Pin Konfigurasi Arduino Nano	14
Gambar 2.4 Sensor pH	19
Gambar 2.5 Sensor TDS	22
Gambar 2.6 Module <i>Bluetooth</i> HC-05	25
Gambar 2.7 <i>Breadboard</i>	27
Gambar 2.8 Kabel <i>Jumper Male To Male</i>	29
Gambar 2.9 Kabel <i>Jumper Female To Female</i>	29
Gambar 2.10 kabel <i>Jumper Male To Female</i>	30
Gambar 2.11 Kerangka Kerja IDE Arduino	31
Gambar 2.12 Menu Bar IDE Arduino.....	32
Gambar 2.13 <i>Toolbar Software</i> IDE Arduino.....	33
Gambar 3.1 Alat Penguji pH Air.....	44
Gambar 3.2 TDS Meter.....	45
Gambar 3.3 Air Isi Ulang “ALIA WATER”	46
Gambar 3.4 Sumber Air Sumur	47
Gambar 3.5 Sumber Air Kran (PDAM).....	48
Gambar 3.6 Memasukkan pH <i>Buffer Powder</i> Ke Wadah.....	49
Gambar 3.7 Angka yang Telah Keluar Sebelum Dikalibrasikan.....	49
Gambar 3.8 Memutar Adjuster Trimmer Pada ph Meter dan Hasilnya	50

Gambar 3.9 Angka Yang Tertera Di Larutan Ph 6.86	50
Gambar 3.10 Diagram Blok Sistem	51
Gambar 3.11 Blok Diagram Konsep Perancangan	54
Gambar 3.12 Skema Keseluruhan.....	55
Gambar 3.13 Komponen <i>Breadboard</i> dan Arduino Nano	56
Gambar 3.14 <i>Module Bluetooth</i> Dihubungkan Ke <i>Breadboard</i>	57
Gambar 3.15 Sensor pH Dihubungkan Ke <i>Breadboard</i>	58
Gambar 3.16 Sensor TDS Yang Dihubungkan Ke <i>Breadboard</i>	58
Gambar 3.17 Seluruh Komponen Yang Telah Dirancang	59
Gambar 3.18 Software Arduino IDE	59
Gambar 3.19 Tombol <i>Upload</i> Pada <i>Software</i> Arduino IDE	60
Gambar 3.20 Menyambungkan Alat Ke Sumber Tegangan.....	60
Gambar 3.21 Aplikasi <i>Blynk</i> di <i>Play Store</i>	61
Gambar 3.22 Memilih Untuk <i>Login</i> Ke Aplikasi <i>Blynk</i>	62
Gambar 3.23 Pengaitan <i>Bluetooth</i> Ke <i>Smartphone</i>	63
Gambar 3.24 Membuat Projek Monitoring.....	64
Gambar 3.25 rangkaian Projek Monitoring	64
Gambar3.26 Sistem Monitoring Bekerja	65
Gambar 3.27 Flowchart Pengujian	66

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkat, rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang merupakan salah satu syarat kelulusan di program studi Teknik Elektro pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi. Adapun judul skripsi ini adalah **“ANALISIS KUALITAS ALAT PENDETEKSI AIR LAYAK MINUM ISI ULANG DENGAN AIR MASAK BERBASIS SENSOR PH DAN SENSOR TDS”**.

Dalam penulisan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan, bimbingan serta arahan juga dukungan moral maupun material dari berbagai pihak, dan pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih sebesar – besarnya baik selama melaksanakan pendidikan maupun saat penyelesaian skripsi ini kepada :

1. Bapak Dr.H.Isa Idrawan , SE, MM selaku Rektor Universitas Pembangunan Panca Budi.
2. Ibu Sri Shindi Indira, ST, MSc selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi.
3. Bapak Hamdani, ST, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro.
4. Bapak Solly Aryza Lubis, ST, M.Eng selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing penulis dalam menyelesaikan Penyusunan Skripsi.
5. Bapak Muhammad Rizki Syahputra, ST, MT selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing penulis dalam menyelesaikan Penyusunan Skripsi.
6. Seluruh Dosen dan staf khususnya Program Studi Teknik Elektro.
7. Keluarga dan orangtua yang memberikan nasehat, motivasi, dukungan moril dan materi selama proses perkuliahan hingga penyelesaian skripsi.
8. Sahabat dan Rekan Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro.
9. Teman – teman seperjuangan TE REG 2015.
10. Teman – teman kelompok kecil Teknik Elektro Angkatan 2015.

11. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Namun, dengan kerja keras akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan, karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat kepada setiap pembaca.

Medan, Agustus 2019

Penulis

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air minum merupakan air yang sangat berperan penting bagi tubuh manusia sebagai memenuhi kebutuhan hidrasi pada tubuh. Dikarenakan sebagian besar tubuh manusia diliputi oleh cairan. Sehingga kekurangan cairan atau yang sering dikenal dengan dehidrasi dapat mengakibatkan penurunan fungsi-fungsi dari tubuh manusia dan air yang dibutuhkan manusia bukanlah air sembarangan, air yang layak diminum harus memenuhi persyaratan agar air yang akan dikonsumsi benar-benar layak dan aman. Syarat dasarnya ialah harus terbebas dari bakteri dan kuman serta terhindar dari kontaminasi zat-zat yang berbahaya. Adapun beberapa sumber air minum yang dapat kita ketahui seperti sumber air dari tanah, sumber air dari langit, sumber air biologis yang berasal dari tumbuh-tumbuhan, sumber air dari daur ulang air laut, dan sumber air dari pemasok air bersih. Sumber-sumber air bersih tersebut tidak selamanya bersih dan layak langsung diminum atau di gunakan. Faktor penyebab air tersebut tidak layak digunakan ialah dekat dengan kegiatan industri yang dapat mencemari air melalui limbah dan pembuangan industri tersebut dialirkan atau melewati sumber air tersebut dan juga kebiasaan manusia membuang sampah pada sumber air yang dapat mengakibatkan sumber air tercemar, dan faktor terakhir ialah diakibatkan oleh bencana alam seperti tsunami yang dapat mencemari sumber-sumber

air tawar sehingga air tersebut tidak bisa dikonsumsi dalam jangka waktu yang cukup lama.

Pada tahun 1999, mulai muncul usaha depot air isi ulang. Depot air isi ulang adalah badan usaha yang mengelola air minum untuk kebutuhan masyarakat dengan mengambil sumber air pegunungan yang akan dikelola menjadi air siap minum dalam bentuk curahan dan tidak dikemas seperti layaknya air minum dalam kemasan, air minum isi ulang menjadi salah satu pemenuhan kebutuhan air minum dikarenakan dalam segi harga lebih murah dibanding dengan air minum dalam kemasan dan air minum isi ulang lebih praktis, bahkan ada yang menawarkan harga seperempat dari air minum dalam kemasan sehingga masyarakat lebih memilih air minum isi ulang untuk dikonsumsi. Namun dari segi kualitas, masyarakat masih meragukan kandungan apa saja yang ada pada air minum isi ulang dan belum adanya informasi yang jelas dari segi proses pengambilan sumber air dan peraturan tentang penjualan air minum pada depot air minum isi ulang.

Sebelum adanya air isi ulang, masyarakat dulunya mengkonsumsi air masak yang di ambil dari sumber air yang ada di sekitar kawasan hidup masyarakat seperti air sumur, air sungai, air danau, dll . Air masak merupakan air yang di ambil dari sumber air tertentu dan di olah dengan cara memasak atau memanaskan air tersebut hingga mendidih, cara tersebut dilakukan berupaya untuk menghilangkan bakteri yang terkandung pada air tersebut sehingga dapat di konsumsi.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun perumusan masalah dalam Tugas Akhir ini adalah :

- a. Bagaimana merancang alat pendeteksi air layak minum isi ulang dengan air masak berbasis sensor pH dan sensor TDS ?
- b. Bagaimana cara penginputan program alat pendeteksi air layak minum isi ulang dengan air masak berbasis sensor pH dan sensor TDS?
- c. Bagaimana mengaitkan bluetooth ke perangkat smartphone sebagai alat monitoring pendeteksi air layak minum isi ulang dengan air masak berbasis sensor pH dan sensor TDS?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari pembuatan skripsi ini adalah sebagai berikut:

- a. Untuk mengetahui cara merancang alat pendeteksi air layak minum isi ulang dengan air masak berbasis sensor pH dan sensor TDS.
- b. Untuk mengetahui cara penginputan program alat pendeteksi air layak minum isi ulang dengan air masak berbasis sensor pH dan sensor TDS.
- c. Untuk mengetahui cara mengaitkan bluetooth ke perangkat smartphone sebagai alat monitoring pendeteksi air layak minum isi ulang dengan air masak berbasis sensor pH dan sensor TDS.

1.4 Batasan Masalah

Adapun yang akan menjadi batasan masalah dalam tugas ini adalah :

- a. Membahas tentang penggunaan sensor *Total Dissolved Solis* (TDS) dan PH Meter untuk mendeteksi air layak minum.
- b. Hanya menggunakan air minum isi ulang dan air masak untuk menganalisis kualitas alat pendeteksi air layak minum.
- c. Air masak di ambil dari 2 sumber air yaitu air sumur dan air Kran / PDAM
- d. Tidak membahas kandungan pada air secara detil.

1.5 Manfaat Penulisan

Tulisan ini diharapkan bermanfaat bagi peningkatan manfaat terhadap masyarakat, khususnya dalam pengecekan kualitas air minum pada air minum isi ulang dan mahasiswa yang membahas hal sama sehingga dapat dikembangkan menjadi lebih sempurna.

1.6 Metodologi Penelitian

Teknik pengumpulan data yang akan dilakukan ada beberapa tahap antara lain :

- a. Studi Literatur

Studi ini digunakan untuk memperoleh informasi tentang teori-teori dasar sebagai sumber penulisan skripsi ini. Informasi dan pustaka yang berkaitan dengan masalah ini diperoleh dari literatur, penjelasan yang diberikan dosen

pembimbing, rekan-rekan mahasiswa, internet, datasheet, dan buku-buku yang berhubungan dengan skripsi ini.

b. Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan tahap awal untuk mencoba memahami, menerapkan, dan menggabungkan semua literatur yang diperoleh maupun yang telah dipelajari.

c. Uji Sistem

Uji sistem ini berkaitan dengan pengujian sistem.

d. Metode Analisis

Metode ini merupakan pengamatan terhadap data yang diperoleh dari alat ini. Setelah itu dilakukan analisis sehingga dapat ditarik kesimpulan dan saran-saran untuk pengembangan lebih lanjut.

1.7 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Dalam bab ini berisikan mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat penulisan, metodologi penulisan, serta sistematika penulisan.

BAB 2 DASAR TEORI

Bab ini berisikan tentang teori dasar yang digunakan sebagai bahan acuan dalam pembuatan rancangan alat untuk proyek Tugas Akhir dan Komponen yang perlu diketahui untuk mempermudah dalam memahami sistem kerja alat ini.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan mengenai alur pengujian kualitas alat pendeteksi air layak minum isi ulang dengan air masak berbasis sensor pH dan sensor TDS.

BAB 4 PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab ini membahas tentang pengujian alat dan analisa program utama dan subprogram.

BAB 5 PENUTUP

Bab ini berisi tentang simpulan secara keseluruhan dari sistem yang telah direalisasikan dan saran agar sistem ini dapat dikembangkan menjadi lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR LAMPIRAN

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1 Arduino

Arduino adalah pengendali mikro yang dapat diprogram dan dibuat dalam board mikrokontroler yang siap pakai dan di dalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah cip mikrokontroler jenis AVR. Arduino sudah diakui keunggulan dan kemudahannya dalam pemrograman serta harganya juga relatif murah. Selain itu software dan hardware-nya bersifat *open-source* dimana kita bisa berbagidesain/prototype kepada siapa saja dan juga bisa membuatnya sendiri.

Kehadiran arduino seakan memberi warna tersendiri kepada banyak orang, terutama penghobi elektronika atau mikrokontroler. Dulu, seseorang tertentu harus memiliki pengetahuan khusus dalam desain hardware dan kemampuan pemograman untuk membuat aplikasi-aplikasi mikrokontroler. Namun, dengan hadirnya Arduino, tuntutan tersebut bukan menjadi hal mutlak karena Arduino memberikan berbagai kemudahan dalam pemrograman dan hardware yang siap pakai, sehingga orang yang memiliki dasar pemrograman yang minim pun bisa membangun sebuah aplikasi mikrokontroler yang levelnya sekelas tingkat lanjut. (Syahwil, Muhammad.,2017:9).

Sebuah mikrokontroler terdiri dari software dan hardware yang memenuhi sistem minimum mikrokontroler (rangkaiian catu daya, rangkaian osilator, rangkaian reset, dan prosesor/IC mikrokontroler). Hardware dan software ini tidak bisa

dipisahkan satu sama lainnya. Tanpa software mikrokontroler hanyalah sebuah cip kosong yang tidak berarti apa-apa. Sedangkan tanpa hardware, mikrokontroler tidak bisa berjalan. Adapun software dan hardware yang dibutuhkan dalam praktik pemrograman Arduino antara lain:

a. Software

Meliputi software IDE Arduino dan driver untuk membuat koneksi dengan komputer. IDE Arduino adalah software yang digunakan untuk membuat, menulis, memodifikasi, dan menggugah kode program Arduino.

b. Hardware

Ada banyak variasi hardware Arduino, diantaranya Arduino Uno R3, Arduino Mega, Arduino Bluetooth, Arduino Nano, Arduino Lilytpad, dan lain-lain. Bagi pemula, disarankan untuk menggunakan arduino UNO R3.

2.2 Arduino Nano

Arduino Nano adalah salah satu papan pengembangan mikrokontroler yang berukuran kecil, lengkap dan mendukung penggunaan breadboard. Arduino Nano diciptakan dengan basis mikrokontroler ATmega328 (untuk Arduino Nano versi 3.x) atau ATmega168 (untuk Arduino versi 2.x). Arduino Nano kurang lebih memiliki fungsi yang sama dengan Arduino Duemilanove, tetapi dalam paket yang berbeda. Arduino Nano tidak menyertakan colokan DC berjenis Barrel jack, dan dihubungkan ke komputer menggunakan port USB Mini-B. Arduino Nano dirancang dan diproduksi oleh perusahaan Gravitech.(Ihsan :2016,1).



Gambar 2.1 Arduino Nano Tampak Depan

Sumber : Ihsan, 2016

Gambar 2.1 Arduino Nano terlihat dari depan, dapat dilihat pin-pin yang ada, terdapat 30 pin dengan nama-nama pin tersebut.



Gambar 2.2 Arduino Nano Tampak Belakang

Sumber : Ihsan, 2016

Gambar 2.2 Arduino Nano tampak dari belakang yang terlihat adalah pin-pin yang tersedia untuk dihubungkan dengan komponen-komponen yang lain sesuai dengan kebutuhan.

2.2.1 Spesifikasi Arduino Nano

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Nano

Mikrokontroler	Atmel ATmega 168 atau Atmega328
Tegangan Operasi	5V
Input Voltage (disarankan)	7-12V
Input Voltage (limit)	6-12V
Pin Digital I/O	14 (6 pin digunakan sebagai output PWM)
Pin Input Analog	8
Arus DC per pin I/O	40mA
Flash Memory	16KB (ATmega168) atau 32KB (ATmega328) 2KB digunakan oleh Bootloader
SRAM	1KB (ATmega 168) atau 2KB (ATmega328)
EEPROM	512 byte (ATmega168) atau 1KB (ATmega328)
Clock Speed	16 MHz
Ukuran	1.85cm x 4.3 cm

Sumber : Penulis, 2019

2.2.2 Sumber Daya

Arduino Nano dapat diaktifkan melalui koneksi USB Mini-B, atau melalui catu daya eksternal dengan tegangan belum teregulasi antara 6-20 Volt yang dihubungkan melalui pin 30 atau pin VIN, atau melalui catu daya eksternal dengan tegangan teregulasi 5 Volt melalui pin 27 atau pin 5V. Sumber daya akan secara otomatis dipilih dari sumber tegangan yang lebih tinggi. Chip FTDI FT232L pada Arduino Nano akan aktif apabila memperoleh daya melalui USB, ketika Arduino Nano diberikan daya dari luar (Non-USB) maka Chip FTDI tidak aktif dan pin 3.3V pun tidak tersedia (tidak mengeluarkan tegangan), sedangkan LED TX dan RX pun berkedip apabila pin digital 0 dan 1 berada pada posisi *HIGT*.

2.2.3 Pemetaan Pin pada Arduino Nano

Pemetaan pin pada Arduino dapat terlihat. Perhatikan pemetaan antara pin Arduino Nano dan port Atmega328 SMD. Pemetaan untuk ATmega8, ATmega168, dan ATmega328 sangat identik atau persis.

Tabel 2.2 Pemetaan Arduino Nano

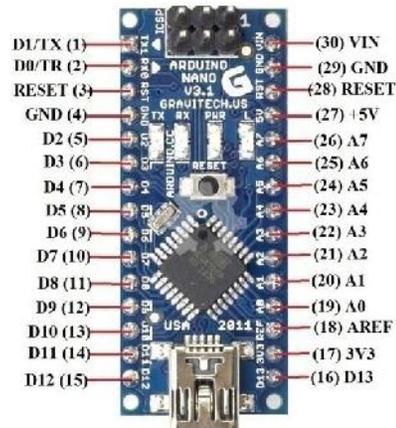
Nomor Pin ATmega 328	Nama Pin	Nomor Pin Arduino Nano	Nama Pin
1	PD3 (PCINT199/OCB2B/INT1)	6	Digital Pin 3 (PWM)
2	PD4(PCINT20/XCK/T0)	7	Digital Pin 4
3	GND	4 & 29	Digital Pin 4
4	VCC	27	VCC
5	GND	4 & 29	GND

6	VCC	27	VCC
7	PB6 (PCINT6/XTAL1/TOASC1)	-	-
8	PB7 (PCINT7/XTAL2/TOASC2)	-	-
9	PD5 (PCINT21/OC0B/T1)	8	Digital Pin 5 (PWM)
10	PD6 (PCINT22/OC0A/AIN0)	9	Digital Pin 6 (PWM)
11	PD7 (PCINT23/AIN1)	10	Digital Pin 7
12	PB0 (PCINT0/CLK0/ICP1)	11	Digital Pin 8
13	PB1 (PCINT1/OC1A)	13	Digital Pin 9 (PWM)
14	PB2 (PCINT2/SS/OC1B)	13	Digital Pin 10 (PWM - MOSI)
15	PB3 (PCINT3/OC2A/MOSI)	14	Digital Pin 11 (PWM – SS)
16	PB4 (PCINT4/MISO)	15	Digital Pin 12 (MISO)
17	PB5 (PCINTA5/SCK)	16	Digital Pin 13 (SCK)
18	AVCC	27	VCC
19	ADC6	25	Analog Input 6
20	AREF	18	AREF
21	GND	4 & 29	GND
22	ADC7	26	Analog Input 7

23	PC0 (PCINT8/ADC0)	19	Analog Input 0
24	PC1 (PCINT9/ADC1)	20	Analog Input 1
25	PC2 (PCINT10/ADC2)	21	Analog Input 2
26	PC3 (PCINT11/ADC3)	22	Analog Input 3
27	PC4 (PCINT12/ADC4/SDA)	24	Analog Input 4 (SDA)
28	PC5 (PCINT13/ADC5/SCL)	25	Analog Input 5 (SCL)
29	PC6 (PCINT14/RESET)	28 & 3	RESET
30	PD0 (PCINT16/RXD)	2	Digital Pin 0 (RX)
31	PD1 (PCINT17/TXD)	1	Digital Pin 1 (TX)
32	PD2 (PCINT18/INT0)	5	Digital Pin 2

Sumber : Penulis, 2019

Pada tabel 2.2 dapat dilihat untuk pin-pin yang ada pada Arduino Nano, terdapat 30 pin yang tersedia. Pada gambar 2.3 berikut ini menunjukkan *layout* papan arduino nano dan keterangan pin – pin yang terdapat pada papan arduino nano.



Gambar 2.3 Pin Konfigurasi Arduino Nano

Sumber : Penulis, 2019

2.2.4 Memory

ATmega168 memiliki 16 KB *flash memory* untuk menyimpan kode (2KB digunakan untuk bootloader), sedangkan ATmega328 memiliki *flash memory* sebesar 32 KB, (juga dengan 2KB digunakan untuk Bootloader). ATmega168 memiliki 1 KB *memory* pada SRAM dan 512 *byte* pada EEPROM (yang dapat dibaca dan ditulis dengan perpustakaan EEPROM), sedangkan ATmega328 memiliki 2 KB *memory* pada SRAM dan 1 KB pada EEPROM.

2.2.5 Input dan Output

Masing-masing dari 14 pin digital pada Arduino Nano dapat digunakan sebagai input atau output, dengan menggunakan fungsi *pinMode()*, *digitalWrite()*, dan *digitalRead()*. Semua pin beroperasi pada tegangan 5 Volt. Setiap pin dapat memberikan atau menerima arus maksimum 40 mA dan memiliki resistor *pull-ip*

internal (yang terputus secara *default*) sebesar 20-50 Kohm. Selain itu beberapa pin memiliki fungsi khusus, yaitu :

- a. Serial : 0 (RX) dan 1 (TX). Digunakan untuk menerima (RX) dan mengirimkan (TX) TTL data serial. Pin ini terhubung ke pin yang sesuai dari chip FTDI *USB-to-TLL* Serial.
- b. External Interrupt (Interupsi Eksternal) : pin 2 dan pin 3 ini dapat dikonfigurasi untuk memicu sebuah interupsi pada nilai yang rendah, meningkat atau menurun, atau perubahan nilai.
- c. PWM : pin 3, 5, 6, 9, 10, dan 11. Menyediakan output PWM 8-bit dengan fungsi *analogWrite()*. Jika pada jenis papan berukuran lebih besar (misal: Arduino Nano), pin PWM ini diberi simbol tilde atau “~” sedangkan pada Arduino Nano diberi tanda titik atau strip.
- d. SPI : Pin 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK). Pin ini mendukung komunikasi SPI. Sebenarnya komunikasi SPI ini tersedia pada *hardware*, tapi untuk saat ini belum didukung dalam mahhasa Arduino.
- e. LED : Pin 13. Tersedia secara *built-in* pada papan Arduino Nano. LED terhubung ke pin 13. Ketika pin diset bernilai *HIGH*, maka LED menyala, dan ketika pin diset bernilai *LOW*, maka LED padam.

Arduino Nano memiliki 8 pin sebagai pintu input analog, diberi label A0 sampai dengan A7, yang masing-masing meyediakan resolusi 10 bit (yaitu 1024 nilai yang berbeda). Secara *default* pin ini dapat diukur/diatur dari mulai *Ground* sampai dengan 5 Volt, juga memungkinkan untuk mengubah titik jangkauan tertinggi atau

terendah mereka menggunakan fungsi *analogReference()*. Pin Analog 6 dan 7 tidak dapat digunakan sebagai pin digital. Selain itu juga, beberapa pin memiliki fungsi yang dikhususkan, yaitu:

- a. 12C : pin A4 (SDA) dan pin A5 (SCL). Yang mendukung komunikasi 12C (TWI) menggunakan perpustakaan Wire.

Masih ada beberapa pin lainnya pada Arduino Nano, yaitu :

- b. AREF : Referensi tegangan untuk input analog. Digunakan dengan fungsi *analogReference()*.
- c. RESET : Jalur *LOW* ini digunakan untuk me-reset (menghidupkan ulang) mikrokontroler. Biasanya digunakan untuk menambahkan tombol reset pada *shield* yang menghalangi papan utama Arduino.

2.2.6 Komunikasi

Arduino Nano memiliki sejumlah fasilitas untuk berkomunikasi dengan komputer, dengan Arduino lain, atau dengan mikrokontroler lainnya. ATmega168 dan ATmega328 menyediakan komunikasi serial UART TTL (5 Volt), yang tersedia pada pin digital 0 (RX) dan pin 1 (TX). Sebuah chip FTDI FT232RL yang terdapat pada papan Arduino Nano digunakan sebagai media komunikasi serial melalui USB dan *driver* FTDI (tersedia pada software Arduino IDE) yang akan menyediakan *COM port* Virtual (pada *Device* komputer) untuk berkomunikasi dengan perangkat lunak pada komputer. Perangkat lunak Arduino termasuk didalamnya serial monitor

memungkinkan data tekstual sederhana dikirim ke dan dari papan Arduino Nano. LED RX dan TX yang tersedia pada papan Arduino akan berkedip ketika data sedang dikirim atau diterima melalui chip FTDI dan koneksi USB yang terhubung melalui USB komputer (tetapi tidak untuk komunikasi serial pada pin 0 dan 1).

Sebuah perpustakaan *SoftwareSerial* memungkinkan komunikasi serial pada beberapa pin digital Nano. ATmega168 dan ATmega328 juga mendukung komunikasi I2C (TWI) dan SPI. Perangkat lunak Arduino termasuk perpustakaan *Wire* digunakan untuk menyederhanakan penggunaan bus I2C. Untuk komunikasi SPI, silahkan lihat *datasheet* ATmega168 atau ATmega328.

2.2.7 Pemrograman

Arduino dapat diprogram dengan *software* Arduino. Pilih “Arduino Diecimila, Duemilanove, atau Nano w/ ATmega168 “or” Arduino Duemilanove atau Nano w/ ATmega328” melalui menu Tools > Board (sesuaikan dengan jenis mikrokontroler yang dimiliki).

ATmega168 dan ATmega328 pada Arduino Nano sudah dipaket *preburned* dengan *bootloader* yang memungkinkan untuk meng-*upload* kode baru tanpa menggunakan programmer *hardware* eksternal. Hal ini karena komunikasi yang terjadi menggunakan protokol asli STK500. Kita dapat melewati (*bypass*) *bootloader* dan program mikrokontroler melalui pin *header* ICSP (*In Circuit Serial Programming*) menggunakan Arduino ISP atau yang sejenisnya.

2.3 Sensor pH

Sensor pH adalah sebuah alat sensor yang dapat mendeteksi keasaman suatu cairan, biasanya digunakan untuk mendeteksi air minum ataupun air sungai yang akan diolah kembali menjadi air bersih untuk kebutuhan sehari-hari. Novi Dwi A , Slamet Winardi (2015) mengemukakan : sensor pH adalah alat yang digunakan untuk mengukur atau mengetahui tingkat keasaman atau ke basa-an suatu larutan. Secara garis besar suatu larutan dikatakan asam apabila suatu larutan mempunyai nilai pH antara 0 hingga 7 dan sifat basa mempunyai nilai 7 hingga 14. Diantara kedua sifat tersebut, masih ada larutan yang bersifat netral, yaitu yang mempunyai nilai pH sekitar 7,00-7,69, biasanya ini terdapat pada air yang bening (air minum). Menurut Kadir (2018) : sensor Ph adalah alat yang digunakan untuk mengetahui konsentrasi ion hidrogen (atau dikenal dengan istilah pH yang berasal dari “*power of Hidrogen*”) suatu larutan. Nilai pH di bawah 7 menyatakan larutan yang asam dan nilai di atas 7 menyatakan larutan basa. Skala yang digunakan berkisar dari 1 hingga 14.

Untuk melakukan pengukuran pH menggunakan arduino, diperlukan peranti yang dinamakan sensor pH. Contoh sensor ini diperlihatkan pada gambar 2.4 Sensor ini mempunyai ketelitian $\pm 0,1$ pada suhu 25°C .



Gambar 2.4 Sensor pH

Sumber : Penulis, 2019

Sensor ini mempunyai 6 pin. Namun, 4 pin berikut yang perlu dikoneksikan ke arduino.

- a. Po : Berisi data pH. Pin ini dihubungkan ke pin analog.
- b. G : Dihubungkan ke *ground*.
- c. G : Dihubungkan ke *ground*.
- d. V+ : Dihubungkan ke tegangan 5V (pin 5V Arduino)

Adapun bagian-bagian pada sensor PH yaitu:

- a. Eelektroda kaca

Pada ujung elektroda ini terdapat *bulb* yang berfungsi sebagai tempat terjadinya pertukaran ion positif (H^+). Pertukaran ion yang terjadi menyebabkan adanya perbedaan beda potensial diantara dua elektroda, sehingga pembacaan potensiometer akan menghasilkan positif atau negatif.

Jika larutan bersifat netral, maka potensiometer tidak membaca adanya perbedaan potensial di antara kedua kutub ($\text{pH}=7$). Sedangkan jika larutan bersifat asam, maka potensial elektroda referensi. Pada kondisi ini, potensiometer membaca negatif yang akan diartikan oleh sistem sebagai $\text{pH}<7$. Dan jika larutan bersifat basa, maka elektroda kaca akan memiliki potensi yang lebih rendah daripada elektroda referensi. Pada kondisi ini pH menjadi lebih besar daripada angka 7.

b. Elektroda Referensi

Elektroda referensi berfungsi sebagai kutub lain selain elektroda kaca sehingga diantara keduanya, yang terendam larutan tertentu, terbentuk rangkaian listrik. Elektroda ini didesain memiliki nilai potensial yang tetap pada kondisi larutan apapun. Sehingga arah aliran listrik yang terjadi hanya tergantung dari lebih besar atau lebih kecilnya potensial elektroda kaca terhadap elektroda referensi.

c. Thermometer

Sensor temperatur menjadi satu komponen wajib pH meter, karena nilai pH sangat dipengaruhi oleh temperatur larutan. Pada pH larutan 7 (netral), perubahan temperatur tidak berpengaruh terhadap nilai tersebut. Namun jika larutan bersifat asam atau basa, pembentukan ion sangat dipengaruhi oleh temperatur. Karena pembacaan pH distandarisasi pada temperatur ruang 25°C , maka keberadaan sensor temperatur sangat krusial untuk mendapatkan pembacaan pH meter yang akurat.

d. Amplifier

Setiap pH meter selalu membutuhkan penguat voltase atau dikenal *amplifier*. Voltase dihasilkan oleh dua elektroa pH meter terlalu rendah yakni hanya sekitar 60 mV untuk setiap tingkatan nilai pH. Jika pada pH netral (=7) beda potensial antar elektroda kaca dengan referensi sama dengan nol, maka besar voltase yang dihasilkan oleh keduanya pada nilai pH terendah hingga tertinggi ($0 \leq \text{pH} \leq 14$) adalah di antara angka -350 mV hingga +350 mV. Agar voltase ini dapat diproses di mikrokontroler, maka harus diperkuat oleh *amplifier*. Sebagai contoh pada salah satu tipe *amplifier* pH meter, *amplifier* ini akan memperkuat voltase menjadi pada rentangan 0 hingga 14 V. Sehingga jika potensiometer membaca nilai 4,5 V, maka pH larutan yang diukur adalah 4,5. (Desmira, Didik Aribowo, Rian Pratama., 2018: 9-10).

2.4 Sensor TDS (*Total Dissolve Solid*)

Sensor TDS (Total Dissolve Solid) adalah alat yang mendeteksi partikel zat padat yang terlarut pada cairan atau air, partikel zat itu berupa senyawa organik maupun non-organik. Pengertian terlarut mengarah pada partikel padat di dalam air yang memiliki ukuran di bawah 1 nano-meter, satuan yang digunakan biasanya ppm (*part per million*) atau sama dengan miligram per liter (mg/L) untuk mengukur masa kimiawi yang menunjukkan berapa gram dari suatu zat yang ada dalam satu liter dari cairan. Zat atau partikel yang terlarut dalam air biasanya berupa natrium (garam), kalsium, magnesium, kalium, karbonat, nitrat, bikarboonat, kloroda dan sulfur. Zat tersebut dapat larut dalam air karena tempat atau aliran air tersebut yang mengandung

mineral. secara alami, tanah ataupun bebatuan memiliki kandungan kandungan mineral yang beragam, jika air mengalir melalui tanah atau bebatuan, maka air akan ikut membawa muatan partikel tersebut. Hal ini juga berlaku jika air tersebut mengalir pada kawasan yang tercemar limbah maka air tersebut juga membawa muatan partikel yang berbahaya jika dikonsumsi oleh manusia.



Gambar 2.5 Sensor TDS

Sumber : Penulis, 2019

Menurut WHO (*World Health Organization*), kandungan mineral dalam air tidak akan berpengaruh terhadap kesehatan selama air masih dikategorikan tawar, WHO menetapkan standar kandungan padatan terlarut dalam air minum yang terbagi menjadi beberapa kriteria level.

Tabel 2.3 level Kandungan Zat Terlarut Pada Air

Kandungan Zat Terlarut Dalam Air (mg/L)	Penilaian Rasa Air
Kurang dari 300	Bagus sekali
300-600	Baik
600-900	Dapat diminum
900-1200	Buruk
900-1200	Berbahaya

Sumber : Penulis, 2019

Tetapi, apabila dalam air tidak mengandung mineral atau menunjukkan angka nol (0) maka air tersebut tidak baik dikonsumsi, karena tubuh kita juga memerlukan zat yang terlarut dalam air, dan bisa mengakibatkan beberapa hal pada tubuh manusia yang mengkonsumsinya, yang diantaranya:

- a. Kekurangan kadar kalium dalam tubuh, dimana tanpa kalium saraf tidak berfungsi.
- b. Kekurangan zat Kalsium (Ca), akan menyebabkan gejala sebagai berikut : banyak keringat, gelisah, sesak nafas, menurunnya daya tahan tubuh, kurang nafsu makan, sembelit, susah buang air, insomnia (susah tidur), kram, dan sebagainya.
- c. Kekurangan kadar Magnesium (Mg), dimana kekurangan Magnesium dapat memicu : kekakuan atau kejang pada salah satu pembuluh koroner arteri, sehingga mengganggu peredaran darah dan dapat menyebabkan serangan jantung.

- d. Sering buang air kecil dalam jumlah yang banyak karena tubuh kita tidak bisa menyerap air yang tidak mengandung mineral.
- e. Kurangnya kemampuan tubuh memproduksi sel darah.

Sehingga menurut beberapa ahli, air yang baik dikonsumsi memiliki kadar mineral diatas 100 ppm atau mg/L. Dan air yang memiliki kadar mineral yang tinggi (lebih dari 500 mg/L) juga merupakan indikator bahwa kontaminan berbahaya, seperti zat sulfat dan *bromida arsenik* juga dapat hadir di dalam air tersebut. Hal ini terutama berlaku air terkontaminasi dengan limbah, baik limbah rumah tangga maupun limbah industri.

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/PER/VI2010 tentang persyaratan kualitas air minum, total zat padat terlarut (TDS) pada air layak konsumsi harus memiliki kadar maksimum yang di perbolehkan sebesar 500 ppm (*Parts Per Million*), maka apabila jumlah zat padat yang terlarut lebih dari 500 ppm maka air tersebut tidak layak untuk di konsumsi.

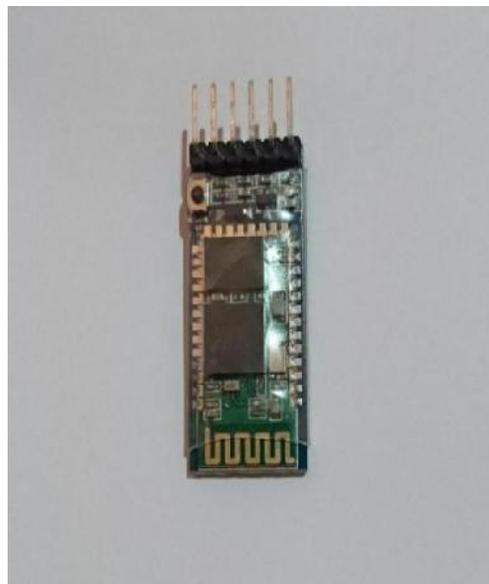
2.5 Bluetooth

Bluetooth tidak memerlukan daya yang besar untuk menghidupkannya atau memakainya, teknologi gelombang radio yang pendek yang dimaksud untuk menggantikan koneksi yang menggunakan kabel antar perangkat telepon genggam, PDA, dan pereangkat lainnya. *bluetooth* dapat digunakan untuk menghubungkan *mouse*, laptop, dan bagian komputer yang lainnya taanpa menggunakan kabel. Organisasi *Ericsson Mobile Communications* adalah pengembang *bluetooth* pertama

kali pada tahun 1994, dan organisasi tersebut bertujuan untuk mencari solusi untuk membuat koneksi antara telepon genggam dengan komponen yang ada (*acesories*) tanpa menggunakan kabel. Pada tahun 1999 perangkat *bluetooth* mulai dipasarkan. (Andrey, Rizal, Arie,. 2015:20).

2.6 HC-05 Bluetooth Module

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 gambar dibawah ini.



Gambar 2.6 Modul *Bluetooth* HC-05
Sumber : Penulis, 2019

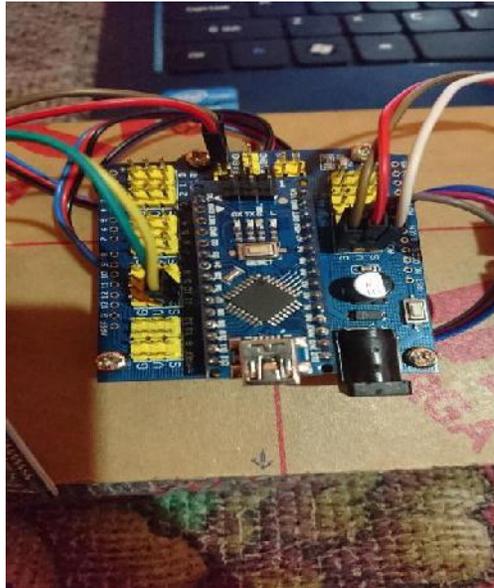
Deskripsi modul HC-05 :

- a. Level tegangan kerja 3.3V.
- b. Modul memiliki 2 mode kerja (pemilihan mode dengan mengubah status pin 34 – KEY):
 - *Auto-connect*
 - Mode OPAD. Kita dapat mengirim perintah AT untuk berkomunikasi dengan modul.

Dengan mengubah status 34 kaki (KEY), kita dapat mengkonfigurasi modus operasi modul.
 - Untuk membuat modul dalam mode koneksi otomatis : KEY ke kondisi *floating* (tidak terhubung state).
 - Untuk modul bekerja dibawah modus respon perintah : KEY ='0' (koneksi ke Vcc) sekarang dapat menggunakan perintah AT untuk berkomunikasi.
- c. Baudrate 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, dapat di set sesuai dengan kebutuhan user.
- d. Kebutuhan arus : Pairing 20 ~ 30mA. Setelah Pair : 8 mA.
- e. Frekuensi yang digunakan : 2.5 GHz.

2.7 *Breadboard*

Breadboard adalah papan elektronik yang digunakan untuk menyambungkan arduino nano agar mempermudah penggunaannya. *Breadboard* arduino nano atau *elektronik board* tambahan juga digunakan untuk penyempurnaan proyek yang akan kita buat, bentuk *breadboard* ini disesuaikan dengan pin *header* arduino sehingga kita tinggal menyambungkan arduino ke *breadboard*. Penulis menggunakan *breadboard* untuk menyambungkan arduino nano agar mempermudah merangkai proyek tugas akhir dan mempermudah penulis menentukan kaki rangkaian yang akan di sambungkan ke arduino nano.



Gambar 2.7 *Breadboard*

Sumber : Penulis, 2019

2.8 *Smartphone*

Smartphone adalah suatu perangkat ponsel yang memiliki berbagai kemampuan untuk mendukung kerja manusia sehari-hari, lantaran *smartphone* memiliki fitur yang lengkap yang berbasis perangkat lunak yang dapat melebihi standar dari ponsel sebelumnya.

2.9 *Kabel Jumper Breadboard*

Kabel *jumper* adalah kabel yang digunakan untuk menyambung komponen elektronik yang satu dengan yang lainnya pada saat membuat projek di *board* atau papan projek, biasanya kabel *jumper* digunakan pada papan projek tidak di solder dan dihubungkan dengan cara mencolok atau menusuk ujung kabel ke papan projek yang akan dibuat projek *prototipe*.

Kabel *jumper* memiliki tiga macam yang dibedakan pada ujung kabel yaitu:

a. *Male to male* atau kabel jantan.

Kabel jenis ini pada kedua ujungnya berbentuk seperti jarum yang digunakan secara menusuk ke papan projek untuk menyambungkan kabel ke komponen.



Gambar 2.8 Kabel Jumper Male To Male
Sumber : Penulis, 2019

b. Female to female atau kabel betina.

Kabel jenis ini kedua ujungnya memiliki lubang yang berfungsi mencolok lubang yang terdapat pada ujung kabel untuk menyambungkannya ke komponen



Gambar 2.9 Kabel Jumper Female To Female
Sumber : Penulis, 2019

c. *Male to female* atau kabel bencong.

Kabel jenis ini merupakan gabungan dari jenis kabel *male to male* atau kabel jantan dan kabel *female to female* atau kabel betina yang berfungsi untuk mencolok dan menusuk ujung kabel untuk menyambungkan ke komponen atau papan projek.



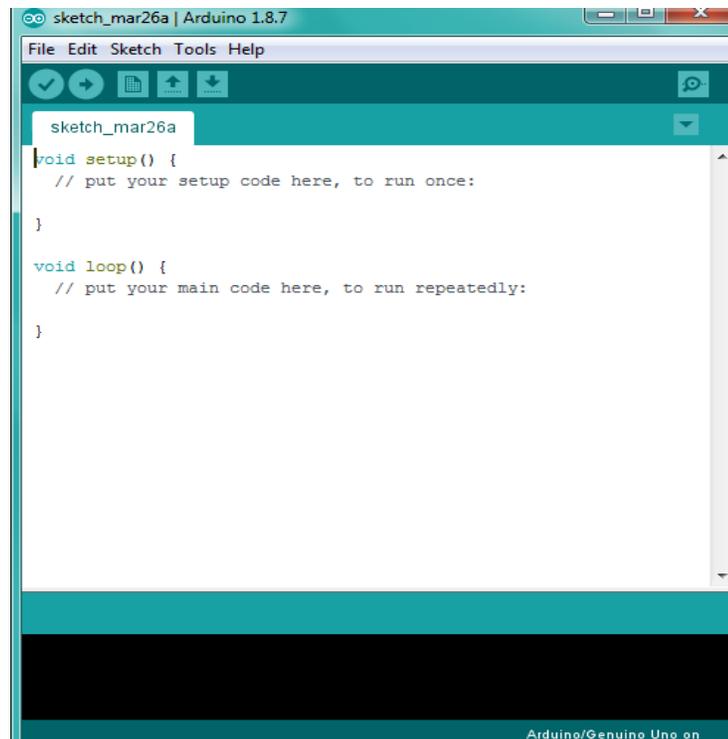
Gambar 2.10 Kabel Jumper Male To Female
Sumber : Penulis, 2019

2.10 Software IDE Arduino dan Bahasa Pemrograman Arduino Berbasis C

Penggunaan software arduino adalah pengendali *mikro single-board* yang bersifat *open source*, diturunkan dari *platform wiring*, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Gambar kerangka kerja IDE arduino disebut dengan *sketch*. Sketch adalah istilah yang digunakan arduino uno untuk menyatakan program. Sebagai mana diketahui, program adalah istilah umum yang menyatakan kumpulan instruksi atau kode untuk mengatur komputer

Arduino development environment terdiri dari editor teks untuk menulis kode, sebuah area pesan, sebuah konsol, sebuah *toolbar* dengan tombol-tombol untuk fungsi yang umum dan beberapa menu. *Arduino development environment* terhubung

ke arduino board untuk meng-*upload* program dan juga untuk berkomunikasi dengan arduino board. Perangkat lunak yang ditulis menggunakan arduino *development environment* disebut *sketch*. *Sketch* ditulis pada editor teks. *Sketch* disimpan dengan file berekstensi *.ino*. area pesan memberikan informasi dengan pesan error ketika kita menyimpan atau membuka *sketch*. Konsul menampilkan output teks dari arduino *development environment* menunjukkan jenis board dan port serial yang sedang digunakan. Tombol *toolbar* digunakan untuk mengecek dan meng-*upload sketch*, membuat, membuka, atau menyimpan *sketch*, dan menampilkan serial monitoring. Kerangka kerja arduino dapat dilihat pada gambar 2.11 dibawah ini. (Salim, Emil dan Kasmir Tanjung., 2014:9-10).



Gambar 2.11 Kerangka Kerja IDE Arduino

Sumber : Penulis, 2019

2.10.1 Komponen-Komponen Dari *Software* IDE Arduino

a. Menu Bar



Gambar 2.12 Menu Bar IDE Arduino

Sumber : Penulis, 2019

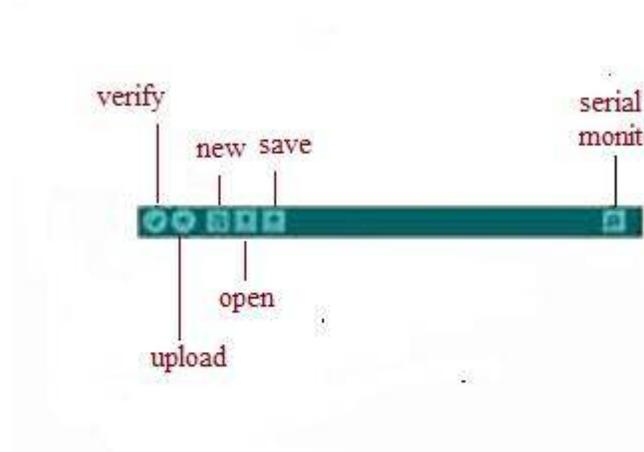
Gambar 2.11 memperlihatkan tampilan menu bar *software* IDE arduino yang terdiri dari:

- *Menu File*
New, open, sketchbook, examples, close, save, save as, page setup print preferences dan quit.
- *Menu Edit*
Cut, copy, copy for forum, copy as HTML, paste, select all, comment, increase indent, decrease indent, find dan find next.
- *Menu Sketch*
Verify/Compile, stop, show sketch folder, import library, dan add file.
- *Menu Tools*
Auto format, archive sketch, fix encoding & reload, serial monitor, board, serial port dan burn bootloader.
- *Menu Help*

b. Toolbar

Toolbar merupakan perangkat atau tombol yang termasuk bagian dari antar muka aplikasi atau sistem operasi, pada aplikasi arduino IDE ada

seperangkat tombol atau toolbar diantaranya tombol verify, upload, new save, open, dan serial monitor. Lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 2.13 di bawah ini.



Gambar 2.13 *Toolbar software IDE Arduino*

Sumber : Penulis, 2019

Gambar 2.10 memperlihatkan tampilan *toolbar software* IDE Arduino yang terdiri dari:

- *Verify*

Untuk mengkompilasi program, artinya mengkonversi program pada arduino menjadi informasi / data yang dapat dieksekusi / dibaca oleh mikrokontroler.

- *Upload*

Untuk meng-unggah program ke dalam board arduino.

- *New*

Untuk membuat *file sketch* baru.

- *Open*

Untuk membuka *file sketch* yang sudah pernah dibuat.

- *Save*

Untuk menyimpan *sketch (list program)* yang sedang dibuat.

- *Serial Monitor*

Untuk mengaktifkan jendela komunikasi serial, dan transfer data (kirim / terima) antara *board* arduino dan komputer.

Struktur dasar dalam pemograman arduino terdiri dari dua bagian, terdiri dari dua fungsi, yaitu fungsi persiapan (*setup()*). Berikut adalah beberapa fungsi dasar pada bahasa pemograman arduino:

a. *Setup()*

Fungsi *setup()* dipanggil ketika program dijalankan, berfungsi untuk inisialisasi mode pin sebagai input atau output dan inisialisasi serial.

Fungsi ini harus ada meski tidak ada instruksi yang ditulis.

b. *Loop()*

Setelah memanggil fungsi *setup()*, program yang berada dalam fungsi *loop()* akan dieksekusi secara terus menerus.

c. *Function*

Function dapat dibayangkan sebagai sekumpulan kode yang ditujukan untuk melaksanakan suatu tugas dan kode-kode tersebut akan dijalankan jika

namanya dipanggil di dalam program. Fungsi dibuat antara lain untuk menyederhanakan kode, terutama kalau sering dipanggil. Tanpa *Function*, kode yang mewakili tugas-tugas tertentu harus ditulis secara berulang setiap dibutuhkan. Tipe *Function*-nya adalah *vold()*.

d. { } (kurung kurawal)

Digunakan untuk mengawali dan mengakhiri sebuah *Function*, blok instruksi seperti *loop()*, *vold()*, dan instruksi *for* dan *if*.

e. ; (titik koma)

Digunakan sebagai tanda akhir dari instruksi.

f. /*.....*/ (blok komentar)

Digunakan untuk memberi komentar pada program yang memiliki baris lebih dari satu, biasanya digunakan untuk membantu memahami program yang dibuat. Diawali dengan tanda */** dan diakhiri dengan tanda **/*. Apa pun yang yang ditulis dalam blok komen ini tidak akan berpengaruh dengan program yang telah dibuat dan tidak akan menghabiskan memori.

g. // (komentar baris)

Digunakan untuk memberi komentar per baris program, sama seperti blok komentar, komentar baris tidak akan menghabiskan memori dan tidak berpengaruh pada program.

h. Variabel

Adalah ekspresi yang digunakan untuk mewakili suatu nilai yang digunakan dalam program. suatu variabel akan menampung nilai sesuai dengan definisi yang telah dibuat.

i. *Array*

Array adalah kumpulan nilai-nilai yang diakses dengan nomor indeks. Setiap nilai dalam *array* dan nomor indeks dari nilai tersebut. Nomor indeks dimulai dari nol (0). Variabel *array* harus di deklarasikan *array* harus dengan menyatakan tipe *array* dan ukuran dan kemudian memberikan nilai pada posisi indeks.

j. *Aritmatika*

Operator aritmatika meliputi penambahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian.

k. *TRUE / FALSE*

Adalah konstanta Boolean yang mendefinisikan nilai logika, *FALSE* dapat didefinisikan sebagai nol (0), sedangkan *TRUE* sering didefinisikan sebagai satu (1).

l. *HIGH / LOW*

Konstanta ini menentukan nilai pin sebagai *HIGH* atau *LOW* dan digunakan ketika membaca atau menulis ke pin digital. *HIGH* didefinisikan sebagai tingkat logika 1/*ON*/5volt, sedangkan *LOW* adalah tingkat logika 0/*OFF*/0volt.

m. *Input / Output*

Konstanta yang digunakan pada fungsi *pinMode ()* untuk menentukan mode pin digital sebagai *input* atau *output*.

n. *if*

instruksi untuk menguji apakah suatu kondisi tertentu telah tercapai, seperti membandingkan nilai variabel berada di atas jumlah tertentu, dan menjalankan setiap instruksi di dalam kurung jika pernyataan tersebut benar. Jika kondisi tidak terpenuhi maka program dalam kurung akan dilewati.

o. *DigitalRead(pin)*

instruksi yang digunakan untuk membaca input dari suatu pin yang dihasilkan berupa logika *HIGH* atau *LOW*. Pin dapat diartikan sebagai suatu variabel atau konstanta 0 – 13 yang mewakili *input* atau *output* dari *board* arduino.

p. *DigitalWrite(pin, value)*

instruksi yang digunakan untuk memberi nilai *output HIGH* (1) atau *LOW* (0) pada pin digital. Pin digital dapat diartikan sebagai suatu variabel atau konstanta 1 – 13 yang mewakili *input* atau *output* dari *board* arduino.

q. *AnalogRead(pin)*

instruksi untuk membaca nilai input analog dengan resolusi 10 bit. Instruksi ini hanya berlaku untuk pin A0 – A5 yang mampu membaca nilai analog. Karena beresolusi 10 bit maka hasil pembacaan nilai digital antara 0 sampai 1023.

r. *AnalogWrite(pin, value)*

instruksi yang berfungsi untuk memberi nilai PWM (Pulse Width Modulation) pada output, pada *board* arduino serverino hanya pin 9, 10, dan 11 saja yang mampu menghasilkan output PWM. Nilai PWM berkisar antara 0 – 255. (Andrianto, Heri., dan Aan, Darmawan., 2015 : 45 – 57).

2.10.2 Konstanta

Konstanta adalah variabel yang sudah ditetapkan sebelumnya dalam bahasa pemrograman arduino. Konstanta digunakan agar program lebih mudah untuk dibaca dan dimengerti. Konstanta dibagi menjadi 3 kelompok yaitu :

- a. Konstanta yang digunakan untuk menunjukkan tingkat logika (konstanta Boolean), yaitu *TRUE* dan *FALSE*.
- b. Konstanta untuk menunjukkan keadaan pin, yaitu *HIGH* dan *LOW*.
- c. Konstanta untuk menunjukkan keadaan pin, yaitu *INPUT*, *INPUT_PULLUP* dan *OUTPUT*.

Konstanta yang digunakan untuk menunjukkan benar atau salah dalam bahasa pemrograman arduino adalah *true* dan *false*. *False* lebih mudah didefinisikan dari pada *true*. *False* didefinisikan sebagai nol (0). *True* sering didefinisikan sebagai satu (1), yang mana hal ini benar, tetapi *true* memiliki definisi yang lebih luas, setiap integer yang bukan nol atau *true* dalam pengertian Boolean. Jadi -2, 3, dan -100 semuanya didefinisikan sebagai *true*, juga dalam pengertian Boolean. Tidak seperti konstanta yang lain *true* dan *false* diketik dengan menggunakan huruf kecil. Ketika membaca atau menulis ke sebuah pin digital, terdapat hanya dua nilai yang dapat diberikan atau diterima, yaitu *HIGH* dan *LOW*. *HIGH* memiliki arti yang berbeda tergantung apakah sebuah pin dikonfigurasi menjadi masukan atau keluaran. Ketika pin konfigurasi sebagai masukan dengan fungsi *digitalRead()*, mikrokontroler akan melaporkan nilai *HIGH* jika tegangan yang ada pada pin tersebut berada pada

tegangan 3 volt atau lebih. Ketika sebuah pin konfigurasi sebagai masukan, dan kemudian dibuat bernilai HIGH dengan fungsi `digitalWrite()`, maka resistor pull-up internal dari chip ATmega akan aktif, yang akan membawa pin masukan ke nilai HIGH kecuali pin tersebut ditarik (pull-down) ke nilai LOW oleh sirkuit dari luar. Ketika pin konfigurasi sebagai keluaran dengan fungsi `pinMode()`, dan di set ke nilai HIGH dengan fungsi `digitalWrite()`, maka pin berada pada tegangan 5 volt. Dalam keadaan ini, pin tersebut dapat memberikan arus, sebagai contoh, untuk menhidupkan LED yang terhubung seri dengan resistor dan ground, atau pin lain yang dikonfigurasi sebagai keluaran dan diberi nilai LOW. Sama seperti HIGH, LOW juga memiliki arti yang berbeda bergantung pada konfigurasi pin. Ketika pin konfigurasi sebagai masukan, maka mikrokontroler akan melaporkan nilai LOW jika tegangan yang terdapat pada pin berada pada tegangan 2 volt atau kurang. Ketika pin dikonfigurasi sebagai keluaran dan diberi nilai LOW maka pin berada pada tegangan 0 volt. Setiap pin pada arduino dapat dikonfigurasi sebagai masukan, masukan dengan resistor pull-up atau keluaran. Untuk mengkonfigurasi fungsi pin pada arduino digunakan konstanta `INPUT`, `INPUT_PULLUP` dan `OUTPUT`. Pin arduino yang dikonfigurasi sebagai masukan dengan fungsi `pinMode()` dikatakan berada dalam kondisi berimpedansi tinggi. Pin yang dikonfigurasi sebagai masukan memiliki permintaan yang sangat kecil kepada sirkuit yang di-sampling-nya, serta dengan sebuah resistor 100 Megaohm dipasang seri dengan pin tersebut. Hal ini membuat pin tersebut berguna untuk membaca sensor, tetapi tidak untuk menhidupkan sebuah LED. Cip ATmega pada arduino memiliki resistor pull-up internal (resistor yang terhubung ke sumber tegangan secara internal) yang dapat digunakan. Untuk

menggunakan resistor pull-up internal ini kita menggunakan konstanta INPUT_PULLUP pada fungsi pinMode(). Pin yang dikonfigurasi menjadi sebuah keluaran dikatakan berada dalam kondisi berimpedansi rendah. Hal ini berarti pin tersebut dapat menyediakan sejumlah besar arus ke sirkuit yang lain. Pin pada ATmega mampu menyediakan arus hingga 40 mA.

2.11 Kriteria Air Layak Minum

Air layak minum merupakan air yang telah diteliti dan telah dinyatakan lulus dari persyaratan air layak minum yang telah ditetapkan oleh Menteri Kesehatan RI. Ada beberapa syarat air layak konsumsi yaitu:

a. Syarat – syarat fisik

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/PER/VI/2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum secara fisik air layak konsumsi yaitu tidak berasa, tidak berbau, tidak berwarna.

b. Syarat – syarat kimia.

Air layak konsumsi tidak dibenarkan yang mengandung bahan kimia yang jumlahnya melebihi batas. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No.492/PER/VI/2010 Tentang Persyaratan Air Minum ialah skala pH air minum yang sesuai standar kesehatan adalah 6,5 s/d 8,5, dan apabila kurang atau melebihi dari kisaran angka tersebut maka air tidak layak konsumsi, dan kandungan zat padat yang terlarut (TDS) pada air layak konsumsi ialah kisaran 0 S/D 500 ppm, dan apabila air tersebut melebihi angka 500 ppm

maka air tersebut tidak layak di konsumsi dikarenakan mengandung zat yang melebihi batas layak konsumsi.

c. Syarat *Bakteriologis* dan *Mikrobiologis*.

Air layak konsumsi tidak boleh mengandung bakteri yang berbahaya bagi manusia seperti bakteri *E. Coli* atau *Fecal coli* dalam air.

d. Syarat *Radiologis*.

Air layak konsumsi tidak boleh mengandung zat yang menghasilkan bahan yang mengandung radioaktif, seperti ssinar *alfa*, *beta* dan *gamma*.

2.12 *State Of The Art*

Penelitian ini didasari oleh penelitian terdahulu yang digunakan sebagai pedoman atau alat ukur dan mengambil beberapa referensi dari jurnal – jurnal yang berhubungan dengan pembahasan dalam penulisan skripsi ini.

Tabel 2.4 Penelitian Terdahulu

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Ringkasan Penelitian
1	Inan Maulana (2018) Universitas Negeri Yogyakarta	Perancangan Alat Pendeteksi Kualitas Air Minum Menggunakan Elektrolisis dan Konduktivitas Berbasis Arduino Uno	Perancangan alat pendeteksi kualitas air minum menggunakan konduktivitas sebagai alat pengecek jumlah ion dalam larutan dimana harus menggunakan elektroda yang baik dalam menghantarkan listrik yang baik dan sel elektroda yang digunakan harus menggunakan

			<p>logam yang tidak mudah terkena korosi. Eelektrolisis merupakan peristiwa penguraian senyawa air menjadi oksigen dan hidrogen gas dengan menggunakan arus listrik sel elektroda melalui air dan akan menghasilkan endapan – endapan yang mana adalah manifestasi dari zat padat yang terdapat pada air</p>
2	<p>Ardiansyah (2016) Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar</p>	<p>Sistem Monitoring Air Layak Konsumsi Berdasarkan Arduino (Studi Kasus PDAM Patassang)</p>	<p>Pada penelitian ini menggunakan sensor ph dan sensor LDR. Sensor ph yang digunakan berupa ph meter buatan pabrik yang di rakit menjadi sensor ph yang dapat di aplikasikan ke arduino nano yang berfungsi untuk membaca kadar keasaman atau kebasaan air yang terdapat pada bak penampungan PDAM dan pada sensor LDR juga memiliki kekurangan yaitu harus tergantung pada kapasitas cahaya agar dapat menentukan kekeruhan air. Sensor LDR atau sensor kekeruhan berfungsi untuk membaca berapa besar kadar NTU (<i>Nephelometric Turbididy Unit</i>) yang terkandung dalam air bak penampungan PDAM.</p>

Sumber : Penulis, 2019

BAB 3

METODE PENELITIAN

Bab ini meliputi waktu dan tempat pengujian, alat dan bahan pengujian, dan alur pengujian. Selain itu akan dijelaskan apa saja pengujian kualitas alat pendeteksi air layak minum isi ulang dengan air masak berbasis sensor pH dan sensor TDS. Penjelasan lebih rinci tentang metodologi penelitian akan dipaparkan sebagai berikut :

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei 2019 di JL.Brigjend Katamso Gg.Pelita II No.66 Kelurahan KP.Baru Kecamatan Medan Maimun Kota Medan Sumatra Utara.

3.2 Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan pada pengujian alat pendeteksi air layak minum adalah:

a. Alat penguji pH air



Gambar 3.1 Alat penguji pH Air.

Sumber : penulis, 2019

Spesifikasi Alat penguji pH Air

Tipe	: PH_009
Tingkat keasaman pengukuran	: 0.0 – 14.0 Ph
Tingkat resolusi	: 0.1 pH (1 angka di belakang koma)
Tingkat akurasi	: 0.1 pH (20 C), 0.2 pH
Rekomendasi temperatur	: 0 – 80 C (32 – 122 F)
Dimensi yang digunakan	: 153 x 31 x 14 (Milimeter)
Kalibrasi manual	: kalibrasi dilakukan sendiri dengan menggunakan obeng (pH 4.00 dan 6.86)

b. Alat penguji jumlah padatan terlarut (TDS)



Gambar 3.2 TDS Meter.

Sumber : Penulis, 2019

Spesifikasi TDS Sensor

Tingkat pengukuran	: 0 – 9990 (mg/ L)
Tingkat temperatur	: 0 – 80 derajat Celcius
Resolusi	: 0 – 999 : 1 ppm ; 1000-9990 : 10 ppm (ditandaia dengan ikon 'x10')
Akurasi	: +/- 2%
EC-to-TDS	: NaCl (.Avg 0,5)
ATC	: Built-in sensor untuk kompensasi suhu otomatis 1 sampai 50 derajat Celcius (33 – 122 derajat Fahrenheit)
Sumber daya	: 2x baterai tombol sel 1.5V
Baterai	: 1000 jam pemakaian
Dimensi	: 15.5 x 3.1 x 2.3 cm (6.1 x1,25 x 1 inci)

Berat dengan kasus : 76.5g (2,7 oz)

Berat badan tanpa kasus : 56.7g (2 oz).

c. Sampel air minum isi ulang dan air masak

- Air Isi Ulang

Air isi ulang diambil dari depot pengisian air minum di JL.Brigjend Katamso Gg. Kenangan NO. 59 Kelurahan KP.Baru Kecamatan Medan Maimun Kota Medan Sumatera Utara “ALIA WATER” sebagai sampel untuk pengujian alat.



Gambar 3.3 Air Isi Ulang “ALIA WATER”.

Sumber : penulis, 2019

- Air Masak

Air masak di ambil dari dua sumber yaitu air masak yang bersumber dari sumur dan air yang bersumber dari air kran (PDAM)

- Air Sumur

Air sumur diambil dari rumah si penulis di JL.Brigjend Katanso Gg.Pelita II No.66 Kelurahan KP.Baru Kecamatan Medan Maimun Kota Medan Sumatera Utara.



Gambar 3.4 Sumber Air Sumur.

Sumber : penulis, 2019

- Air Kran (PDAM)

Air kran atau PDAM diambil dari rumah bibi penulis di Jalan Brigjend Katanso Gg. Alfajar No.12A Kelurahan Sei Mati Kecamatan Medan Maimun Kota Medan Sumatera Utara.



Gambar 3.5 Sumber Air Kran (PDAM).

Sumber : penulis, 2019

3.3 Kalibrasi PH Meter

Yang kita lakukan sebelum pengujian alat ialah mengkalibrasi pH meter agar pengukurannya lebih akurat, berikut langkah kalibrasi pH meter.

- a. Sediakan 2 wadah yang dapat menampung air sebanyak 250 ml kemudian beri air yang ber ppm 0, yang penulis gunakan ialah air hujan.
- b. Beri tanda tiap wadah dan masukkan pH *buffer powder* ke tiap wadah, kemudian aduk hingga larut.



Gambar3.6 Memasukkan pH Buffer Powder Ke Wadah.

Sumber : penulis, 2019

- c. Setelah tercampur rata, celupkan pH meter ke salah satu wadah, biasanya angka yang keluar tidak sesuai dengan angka yang tertera di bungkus pH buffer powder.



Gambar 3.7 Angka Yang Keluar Sebelum Dikalibrasi.

Sumber : Penulis, 2019

- d. Putar *adjuster trimmer* berlawanan jarum jam untuk menambah angka yang ada di belakang ph meter hingga menjadi 4.0.



Gambar 3.8 Memutar *Adjuster Trimmer* Pada pH Meter dan Hasilnya.

Sumber : Penulis, 2019

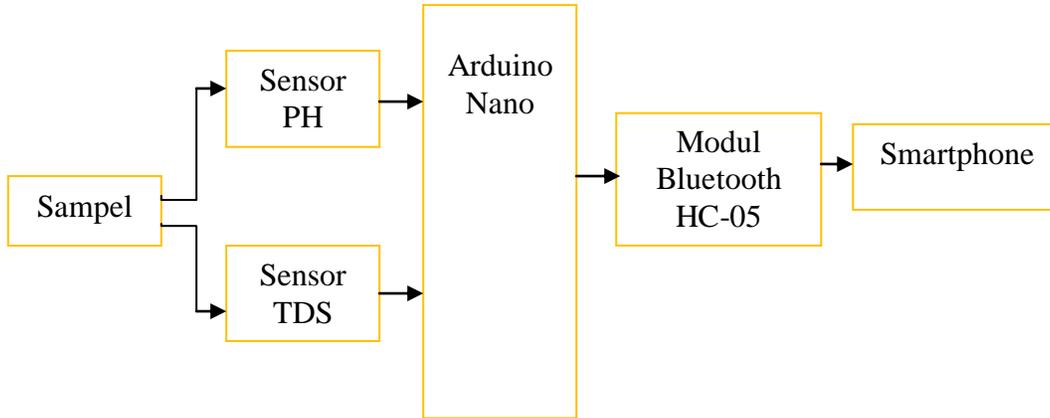
- e. Celupkan pH meter ke air yang belum dicampurkan *buffer powder*, tujuannya untuk menghilangkan atau membersihkan kandungan yang terbawa dari larutan pH 4.00 dan keringkan dengan menggunakan tissue.
- f. Agar lebih yakin, celupkan pH meter ke larutan pH 6.86 dan lihat angka yang tertera apakah sudah pas.



Gambar 3.9 Angka yang tertera di larutan pH 6.86.

Sumber : Penulis, 2019

3.4 Blok Diagram Sistem



Gambar 3.10 Diagram Blok Sistem

Sumber : Penulis, 2019

dari diagram blok diatas, ada juga fungsi dari tiap komponen yang ada seperti di bawah ini

- a. Sampel merupakan air minum yang akan di cek oleh sistem.
- b. Sensor pH berfungsi untuk mengukur keasaman atau kebasaan pada air yang dihubungkan ke arduino agar dapat menampilkan nilai pH.
- c. Sensor TDS berfungsi untuk mengukur partikel padatan terlarut pada air yang terlebih dahulu di sambungkan ke arduino agar dapat bekerja sesuai fungsinya.
- d. Arduino nano berfungsi sebagai pengendali sistem kontrol untuk memberi perintah ke alat sensor yang di gunakan.

- e. Sensor TDS berfungsi untuk mengukur partikel padatan terlarut pada air yang terlebih dahulu di sambungkan ke arduino agar dapat bekerja sesuai fungsinya.
- f. Modul *Bluetooth* HC-05 berfungsi untuk menghubungkan perangkat ke *smartphone* agar dapat menampilkan nilai dari pH dan TDS pada air.
- g. *Smartphone* berfungsi sebagai alat monitoring kadar air yang akan di cek.

3.5 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data merupakan salah satu cara untuk memperoleh bahan-bahan keterangan suatu kenyataan yang benar sehingga dapat dipertanggung jawabkan. Metode pengumpulan data dalam penelitian ini adalah :

- a. Studi Lapangan

Dalam studi lapangan dilakukan perancangan alat pendeteksi air layak minum yang di rancang sendiri oleh penulis.

- b. Desain Sistem

Tahap ini meliputi perancangan sistem dengan menggunakan studi literatur dan mempelajari konsep teknologi dari komponen yang ada. Tahap ini merupakan tahapn yang paling penting karena bentuk awal rangkaian yang akan dirancang. Pada tahap ini dilakukan desain sistem dan desain proses-proses yang ada.

c. Implementasi

Tahap ini dilakukan implementasi rancangan alat yang telah dibuat. Tahap ini merealisasikan apa yang terdapat pada tahap sebelumnya menjadi sebuah masukan yang sesuai dengan apa yang direncanakan.

d. Uji Coba dan Evaluasi

Pada tahap ini, dilakukan percobaan terhadap rangkaian dan pengukuran kinerja dengan beberapa data yang melibatkan beberapa pengguna untuk kemudian dilakukan perbaikan apabila ditemukan kesalahan sehingga dapat dilakukan evaluasi terhadap hasil percobaan tersebut.

3.5.1 Studi Pustaka (Literatur)

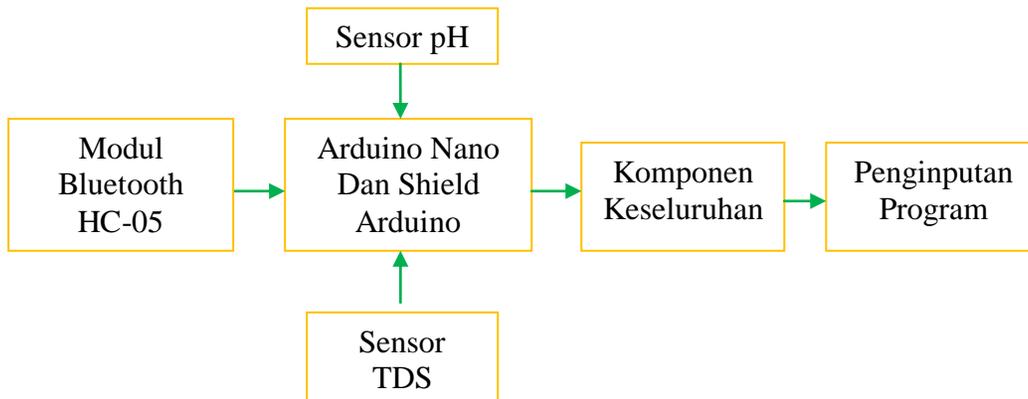
Studi literatur dilakukan dengan cara mengumpulkan data-data, mempelajari berkas-berkas yang berkaitan dengan alat, dokumentasi dan arsip yang ada di perpustakaan serta buku-buku penunjang tentang alat yang dirancang. Selanjutnya data-data tersebut menjadi referensi dan sekaligus mencoba mengaplikasikan teori-teori yang ada.

3.6 Proses Perancangan Alat

Pada proses perancangan alat ada beberapa hal yang perlu dilakukan antara lain, konsep perancangan, skema keseluruhan, perancangan perangkat keras, rangkaian keseluruhan komponen, penginputan program, dan proses pengaitan alat dengan *smartphone* melalui aplikasi *Blynk*.

3.6.1 Konsep Perancangan

Sebelum membuat alat, maka yang harus ditentukan dahulu ialah konsep dari rancangan alat yang akan dibuat. Perencanaan dan pembuatan alat pendeteksi air layak minum akan dijelaskan pada gambar 3.11 dibawah ini:

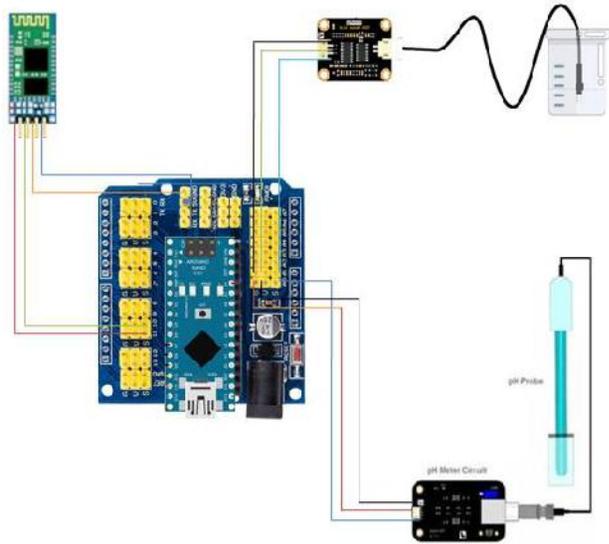


Gambar 3.11 Blok Diagram Konsep Perancangan

Sumber : Penulis, 2019

3.6.2 Skema Keseluruhan

Berikut ialah skema dalam bentuk nyata dari gambar 3.11 Blok diagram Konsep Perancangan :



Gambar 3.12 Skema Keseluruhan

Sumber : Penulis, 2019

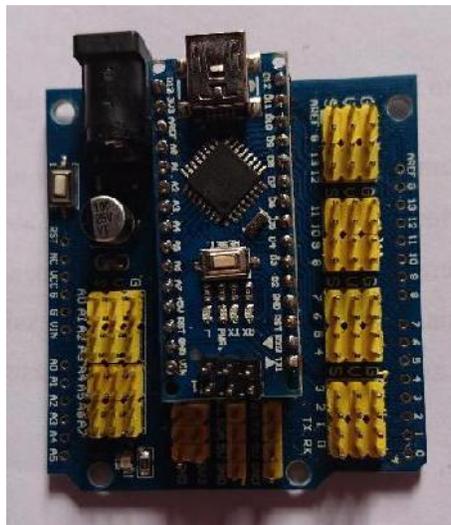
Agar alat bekerja, kedua sensor dihubungkan ke arduino nano dengan cara menancapkan kabel jumper ke ujung modul sensor pH dan sensor TDS dan kaki-kaki dari *breadboard* arduino, kemudian hubungkan juga modul Bluetooth HC-05 ke shield arduino nano, modul bluetooth berfungsi sebagai penghubung rangkaian dengan smartphone sebagai monitor kualitas air dengan cara *wireless* atau tidak terhubung dengan kabel. Setelah semua terpasang, sambungkan catu daya / arus tegangan ke arduino nano melalui kabel port USB yang di tancapkan ke laptop sehingga k. catu daya yang dihubungkan ke arduino nano dengan port USB memiliki tegangan 5 V.

3.6.3 Perancangan Perangkat Keras

Perangkat keras merupakan komponen-komponen yang digunakan pada prototype yang telah dirancang dalam penelitian ini. Pada rangkaian alat terdapat beberapa komponen.

a. Arduino Nano dan *Breadboard*

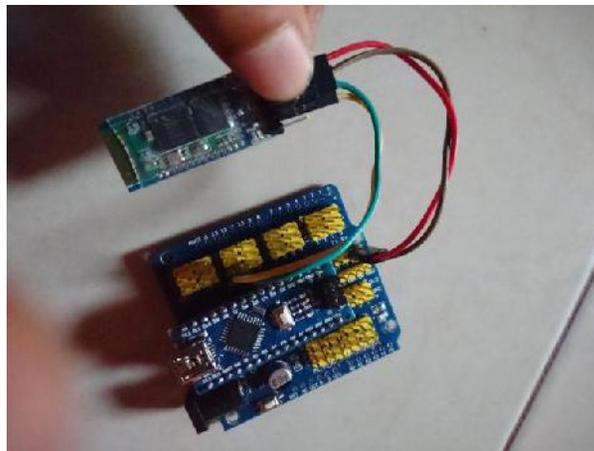
Arduino nano berfungsi sebagai pengendali sistem secara keseluruhan dimana arduino nano menggunakan mikrokontroler ATmega328, ATmega 329 merupakan mikrokontroler yang memiliki tiga port yaitu : port B, port C, dan port D. Fungsi masing-masing port dapat di program sesuai kebutuhan pada rancangan yang di bangun, yaitu sebagai input/output digital maupun analog. Mikrokontroler ATmega328 pada arduino nano diprogram untuk mengontrol dan memonitoring sensor pH dan sensor TDS. Arduino nano juga di satukan dengan *breadboard* arduino nano agar pada penyambungan komponen lain ke arduino nano dapat lebih mudah karena *breadboard* memiliki banyak kaki-kaki dan colokan jek yang terhubung langsung ke arduino nano.



Gambar 3.13 Komponen *Breadboard* dan Arduino Nano
Sumber : penulis, 2019

b. Modul Bluetooth HC-05

Modul bluetooth HC-05 digunakan sebagai *interface* antara rangkaian dan smartphone. Komunikasi modul bluetooth HC-05 ini menggunakan komunikasi serial. Pada penelitian ini modul bluetooth diletakkan pada pin S10 dan S11 pada *Breadboard* dan agar modul bluetooth berjalan di hubungkan ke pin 5V dan pin GND pada *breadboard*.

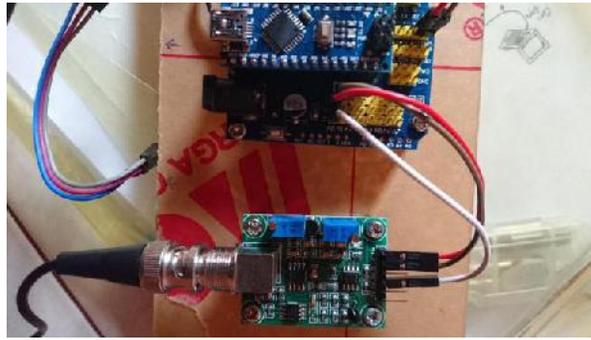


Gambar 3.14 Module Bluetooth Dihubungkan Ke Breadboard.

Sumber : Penulis, 2019

c. Sensor pH

Sensor pH digunakan untuk mengecek keasam dan basa suatu cairan yang akan di teliti dengan mencelupkan ujung sensor ke suatu cairan dan akan dikirimkan komunikasi ke smartphone melalui jaringan bluetooth. Pada penelitian ini sensor pH diletakkan pada pin G A0, pin V A0, dan pin S A0 pada *breadboard* arduino nano.

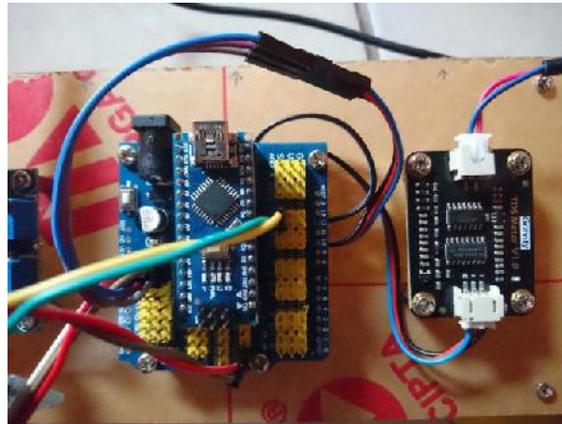


Gambar 3.15 Sensor pH Dihubungkan Ke Breadboard.

Sumber : Penulis, 2019

d. Sensor TDS

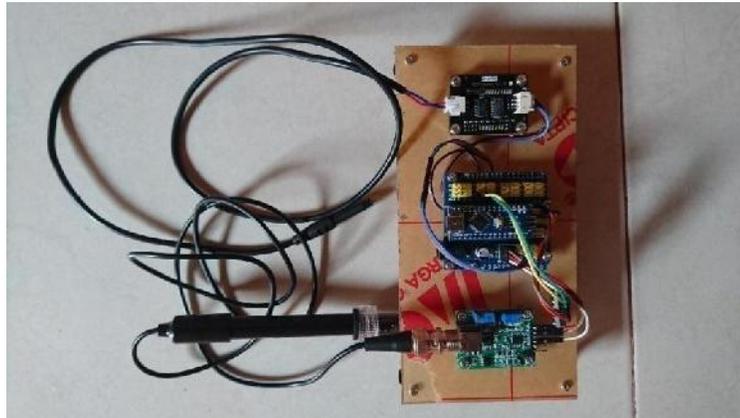
Sensor TDS digunakan untuk mengecek kandungan padatan yang terlarut pada suatu cairan yang akan di teliti dengan mencelupkan ujung sensor ke cairan sdan akan dikirimkan konunikasi ke *smartphone* melalui jaringan bluetooth. Pada penelitian ini sensor TDS di letakkan di pin G A1, pin V A1 , dan pin S A1 pada *breadboard*.



Gambar 3.16 Sensor TDS Yang Dihubungkan Ke Breadboard.

Sumber : Penulis, 2019

3.6.4 Rangkaian Keseluruhan Komponen



Gambar 3.17 Seluruh Komponen Yang Telah Dirancang.
Sumber : Penulis, 2019

3.6.5 Penginputan Program

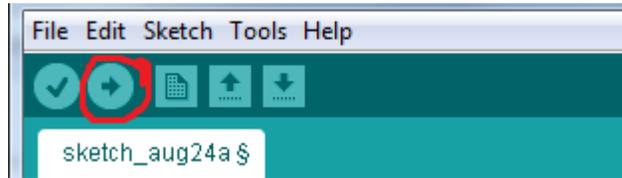
Dalam menginput program penulis menggunakan software Arduino IDE yang telah diinstal di laptop.



Gambar 3.18 Software Arduino IDE
Sumber : Penulis, 2019

Setelah software arduino IDE terinstal masukkan bahasa program yang akan kita input ke alat yang telah dirancang.

Setelah bahasa program sudah dibuat langkah terakhir mengupload bahasa program dengan menekan tanda panah yang terdapat pada software arduino IDE atau menekan tombol Ctrl+Alt+S pada keyboard laptop.



Gambar 3.19 Tombol Upload pada Software Arduino IDE
Sumber : Penulis, 2019

3.6.6 Pengaitan Alat Ke Smartphone Dengan Aplikasi Blynk

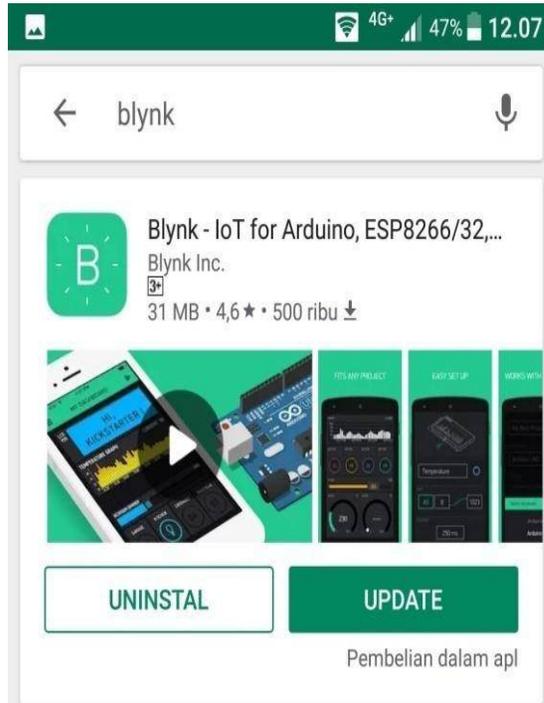
Setelah semua alat selesai, selanjutnya penulis juga membahas proses pengaitan alat dengan smartphone melalui aplikasi Blynk, prosesnya antara lain antara lain:

- a. Langkah pertama, alat dihubungkan ke sumber tegangan yang bertegangan 5V melalui kabel *port USB* yang di hubungkan ke laptop.
- b. Alat yang terhubung sumber tegangan ditandai dengan hidupnya lampu LED yang terdapat pada tiap komponen.



Gambar 3.20 Menyambungkan Alat ke Sumber Tegangan
Sumber : Penulis, 2019

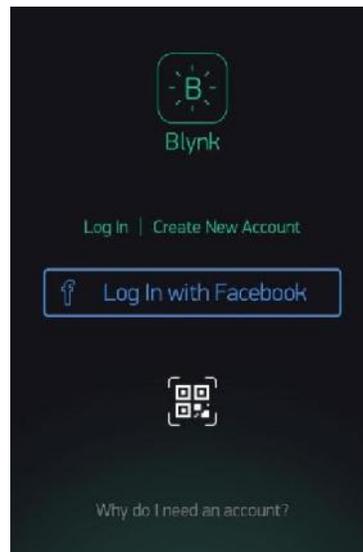
- c. Sebelum menguji alat, hal yang terlebih dahulu dilakukan ialah menginstal aplikasi *Blynk* pada smartphone yang tedapat kita instal melalui aplikasi *Play Store*.



Gambar 3.21 Aplikasi *Blynk* di *Play Store*

Sumber : Penulis, 2019

- d. Setelah diinstal, buka aplikasi *Blynk* dan pada tampilan awal akan diperintahkan untuk login ke aplikasi *Blynk* tersebut dengan memasukkan *Email* ataupun akun FB yang dimiliki.



Gambar 3.22 Memilih Akun Untuk Login ke Aplikasi Blynk.

Sumber : Penulis, 2019

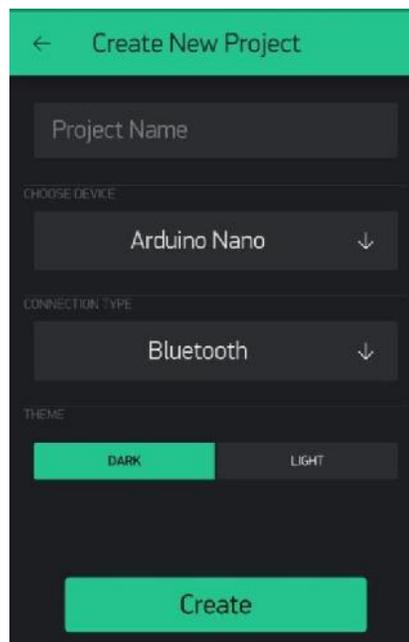
- e. Setelah login, aplikasi akan mengirim token ke alamat *Email* tersebut, token yang dimaksud berfungsi sebagai kode akses aplikasi dengan alat yang telah dibuat dan akan di *input* ke bahasa program yang akan diupload dengan menggunakan *software* Arduino IDE.
- f. Langkah selanjutnya menghubungkan jaringan bluetooth dari modul *Bluetooth* HC-05 dengan mencari nama *bluetooth* yang tertera, masukkan pin agar smartphone dan modul *bluetooth* terkait (Biasanya pin 0000 atau 1234)



Gambar 3.23 Pengaitan *Bluetooth* Ke *Smartphone*.

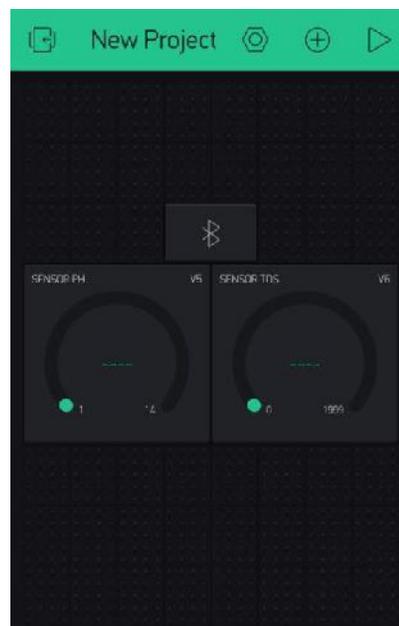
Sumber : Penulis, 2019

- g. *Bluetooth* terhubung dengan *smartphone* ditandai dengan lambatnya berkelip lampu LED pada Modul *Bluetooth*.
- h. Selanjutnya buka aplikasi *Blynk* dan akan di perintahkan untuk membuat projek dengan menekan *New Project*, pilih perangkat keras, penulis memilih *arduino nano* sebagai perangkat keras yang digunakan, lalu memilih tipe koneksi, penulis memilih tipe koneksi *bluetooth*, lalu tekan *Create*, seperti yang tertera di bawah ini :



Gambar 3.24 Membuat Projek Monitoring
Sumber : Penulis, 2019

- i. Rangkai layar monitoring pada projek aplikasi *Blynk* seperti gambar di bawah ini :



Gambar 3.25 Rangkaian Projek Monitoring
Sumber : Penulis, 2019

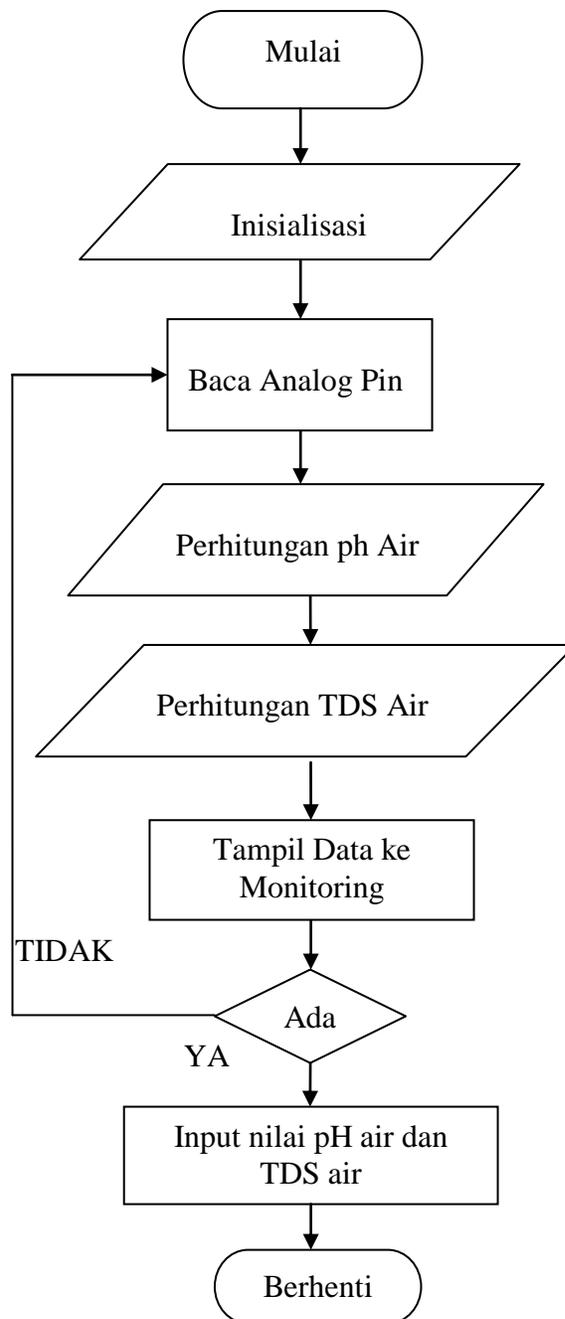
- j. Setelah merangkai monitoring proyek, setiap *display* disetel berdasarkan *input* yang disesuaikan dengan bahasa peogram yang digunakan.
- k. Hubungkan *bluetooth* ke aplikasi *Blynk* dengan menekan tombol yang berlogo *bluetooth*.
- l. Setelah terhubung sistem akan berjalan dengan melihat serial monitoring pada *software* Arduino IDE.
- m. Untuk melihat alat bekerja, siapkan air pada wadah dan celupkan ujung sensor pH dan sensor TDS ke air tersebut dan nilai akan keluar pada monitoring proyek pada *smartphone*.



Gambar 3.26 Sistem Monitoring Bekerja

Sumber : Penulis, 2019

3.7 Flowchar



Gambar 3.27 Flowchart Pengujian
Sumber : Penulis, 2019

Flowchar adalah diagram alur yang menjelaskan proses kerja di dalam mikrokontroler. Dalam hal ini yaitu sistem memerintahkan sensor ph dan sensor TDS untuk melakukan perintahnya sesuai fungsinya masing – masing untuk mendapatkan data serta mengirimkannya ke smartphone sebagai alat monitoring yang terlebih dahulu di hubungkan dengan jaringan Bluetooth melalui aplikasi Blynk.

BAB 4

PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pengujian terhadap alat yang di rancang untuk mengetahui kinerja dari setiap masing – masing sensor yang digunakan. Pengujian alat ini diharapkan mendapat hasil yang baik dan komponen penyusun alat secara keseluruhan bekerja dengan fungsinya.

4.1 Pengujian

4.1.1 Pengujian Sensor pH

Pengujian sensor pH bertujuan untuk mengetahui apakah nilai hasil uji coba sudah sesuai atau belum, pengujian dilakukan dengan mengambil sampel cairan yang sumbernya berbeda – beda, pengujian dilakukan sebanyak lima kali agar tiap cairan agar mendapatkan hasil yang akurat demi untuk mendapatkan *error* seminimal mungkin, dari kelima uji coba tersebut diambil rata – rata untuk dibandingkan dengan pH meter ATC untuk mendapatkan nilai *error*.

Yang pertama dilakukan pengujian pada sampel pertama yaitu air sumur yang telah di masak sampai mendidih sampai di suhu 100 C^0 , kemudian di diamkan sejenak kurang lebih 5 menit hingga suhunya menurun agar pada saat pengujian alat tidak terjadi kerusakan akibat air yang terlalu panas. Hasil pengujiannya dapat di lihat pada tabel 4.1 di bawah ini.

Tabel 4.1 Hasil Pengujian pH Pada Air Sumur Masak

No	Jumlah Cairan (L)	Pengujian sensor pH (pH)					Suhu (C ⁰)	Rata – rata	pH meter ATC (pH)	Error (%)
		Peng 1	Peng 2	Peng 3	Peng 4	Peng 5				
1	0,25	8,1	8,0	8,1	8,0	8,1	54	8,08	8,4	4,2
2	0,50	8,0	8,2	8,4	7,9	8,2	41	8,14	8,4	3,0
3	0,75	8,0	8,3	8,2	8,1	8,0	39	8,12	8,4	3,3
4	1,00	7,9	8,0	8,4	8,3	8,1	33	8,14	8,4	3,0
5	1,25	8,3	7,9	8,2	8,4	8,2	29	8,2	8,4	2,3

Sumber : Penulis, 2019

Demikian juga dengan sampel yang kedua pada air PDAM dilakukan pemasakan terlebih dahulu hingga mendidih pada suhu 100 C⁰ lalu didiamkan hingga kurang lebih 5 menit agar suhu air menurun sehingga pada saat melakukan pengujian alat tidak terjadi kerusakan dikarenakan akibat suhu terlalu panas. Hasil pengujian air PDAM yang di masak dapat dilihat pada tabel 4.2 di bawah ini.

Tabel 4.2 Hasil Pengujian pH Air PDAM Yang Telah Dimasak

No	Jumlah Cairan (L)	Pengujian sensor pH (pH)					Suhu (C ⁰)	Rata – rata	pH meter ATC (pH)	Error (%)
		Peng 1	Peng 2	Peng 3	Peng 4	Peng 5				
1	0,25	9,0	9,1	9,2	9,0	9,2	51	9,1	9,2	1,0
2	0,50	9,2	8,9	8,8	9,0	9,2	43	9,02	9,2	1,9
3	0,75	8,9	9,0	8,8	9,1	8,8	40	8,92	9,2	3,0

4	1,00	8,8	9,2	9,2	9,2	9,3	34	9,14	9,2	0,6
5	1,25	9,2	9,2	8,9	9,2	9,0	29	9,1	9,2	1,0

Sumber : Penulis, 2019

Pada sampel yang ketiga yaitu air isi ulang yang bersumber dari depot pengisian air isi ulang yang tidak dilakukan pemasakan dikarenakan kebiasaan masyarakat saat membeli air isi ulang langsung di konsumsi tanpa adanya pemasakan pada air tersebut. Hasil pengujian air isi ulang dapat dilihat pada tabel 4.3 di bawah ini

Tabel 4.3 Hasil Pengujian pH Air Isi Ulang

No	Jumlah Cairan (L)	Pengujian sensor pH (pH)					Suhu (C ⁰)	Rata – rata	pH meter ATC (pH)	Error (%)
		Peng 1	Peng 2	Peng 3	Peng 4	Peng 5				
1	0,25	7,2	7,9	7,2	7,2	7,2	29	7,34	7,4	0,8
2	0,50	7,1	7,5	7,1	7,2	7,0	29	7,18	7,4	2,9
3	0,75	7,0	7,9	7,0	7,1	7,0	29	7,2	7,4	2,7
4	1,00	7,5	7,1	7,1	7,1	6,9	29	7,14	7,4	3,3
5	1,25	7,6	7,5	7,2	7,1	7,1	29	7,3	7,4	1,3

Sumber : Penulis, 2019

Tabel 4.1, 4.2, dan 4.3 merupakan hasil pengujian sensor pH terhadap pH meter ATC, setiap cairan secara keseluruhan dapat berjalan dengan lancar namun masih terdapat *error*, rumus perhitungan *error* dilakukan sebagai berikut :

$$\text{Error (\%)} = \frac{(\text{Rata-rata}) - \text{pengukuran pH meter ATC}}{\text{pengukuran pH meter ATC}} \times 100$$

Contoh : pada konsentrasi jumlah cairan 0,25 L pada air sumur yang dimasak

$$\text{Error} = \frac{8,08 - 8,4}{8,4} \times 100$$

$$\text{Error} = \frac{-0,32}{8,4} \times 100$$

$$\text{Error} = 3,8$$

4.1.2 Pengujian Sensor TDS

Pengujian TDS bertujuan untuk mengetahui apakah nilai hasil uji coba sudah sesuai atau belum, pengujian dilakukan dengan mengambil sampel cairan dengan sumber yang berbeda – beda, pengujian dilakukan sebanyak lima kali agar mendapatkan hasil yang akurat demi untuk mendapatkan *error* seminimal mungkin, kemudian dari kelima uji coba tersebut diambil rata – rata untuk dibandingkan dengan nilai TDS 3 untuk mendapatkan nilai *error*.

Di bawah ini dilakukan pengujian pada sampel yang pertama yaitu air sumur yang telah di masak, sama halnya dengan pengujian ph pada air sumur masak, air sumur dimasak terlebih dahulu hingga mendidih sampai suhu 100 C⁰, dan hasil pengujiannya sensor TDS pada air sumur yang di masak dapat di lihat pada tabel 4.4 di bawah ini.

Tabel 4.4 Hasil Pengujian TDS Terhadap Air Sumur Masak

No	Jumlah Cairan (L)	Pengujian sensor TDS (ppm)					Suhu (C ⁰)	Rata – rata	TDS 3 (ppm)	Error (%)
		Peng 1	Peng 2	Peng 3	Peng 4	Peng 5				
1	0,25	218	215	220	215	215	54	216,6	209	3,6
2	0,50	218	218	127	217	218	41	217,6	209	4,1
3	0,75	222	213	222	217	217	39	218,2	209	4,4
4	1,00	207	212	215	210	212	33	211,2	209	1,0
5	1,25	217	222	213	203	215	29	214	209	2,3

Sumber : Penulis, 2019

Pada sampel yang kedua ini ialah air dari sumber PDAM yang di masak seperti halnya pada pengujian sensor pH hingga air mendidih di suhu 100 C⁰ dan didiamkan kurang lebih lemia menit agar alat yang akan di uji tidak mengalami kerusakan akibat suhu air yang terlalu panas. Hasil pengujian sensor TDS pada air PDAM yang di masak dapat dilihat pada tabel 4.5 di bawah.

Tabel 4.5 Hasil Pengujian TDS Terhadap Air PDAM Yang Dimasak

No	Jumlah Cairan (L)	Pengujian sensor TDS (ppm)					Suhu (C ⁰)	Rata – rata	TDS 3 (ppm)	Error (%)
		Peng 1	Peng 2	Peng 3	Peng 4	Peng 5				
1	0,25	117	116	118	116	116	51	116,6	108	7,9
2	0,50	113	114	120	122	122	43	118,2	108	9,4
3	0,75	115	112	127	122	105	40	116,2	108	7,5
4	1,00	118	114	118	118	122	34	118	108	9,2

5	1,25	113	117	118	120	114	29	116,4	108	7,7
---	------	-----	-----	-----	-----	-----	----	-------	-----	-----

Sumber : Penulis, 2019

Pada sampel yang ketiga yaitu air isi ulang dari depot pengisian air isi ulang yang sebelumnya sudah di bahas dilakukan pengujian dengan cara langsung mencelupkan sensor ke cairan tanpa adanya pemasakan terlebih dahulu. Hasil pengujian sensor TDS pada air isi ulang dapat di lihat ada tabel 4.6 dibawah ini.

Tabel 4.6 Hasil Pengujian TDS Pada Air Isi Ulang

No	Jumlah Cairan (L)	Pengujian sensor TDS (ppm)					Suhu (C ⁰)	Rata – rata	TDS 3 (ppm)	Error (%)
		Peng 1	Peng 2	Peng 3	Peng 4	Peng 5				
1	0,25	77	89	86	91	79	29	84,4	82	2,9
2	0,50	86	86	89	90	91	29	88,4	82	7,8
3	0,75	86	82	79	81	87	29	83	82	1,2
4	1,00	91	88	79	81	80	29	83,8	82	2,1
5	1,25	81	79	82	83	83	29	81,6	82	4,8

Sumber : Penulis, 2019

Tabel 4.4, 4.5, dan 4.6 merupakan hasil pengujian sensor TDS pada tiap cairan yang berbeda sumber terhadap alat TDS 3, pengujian secara keseluruhan dapat berjalan dengan lancar namun masih terdapat error, rumus perhitungan error dilakukan sebagai berikut :

$$\text{Error (\%)} = \frac{(\text{Rata-rata}) - \text{pengukuran TDS 3}}{\text{pengukuran TDS 3}} \times 100$$

Contoh : pada konsentrasi jumlah cairan 0,25 L pada air sumur yang di masak.

$$Error = \frac{216,6-209}{209} \times 100$$

$$Error = \frac{7,6}{209} \times 100$$

$$Error = 3,6$$

4.1.3 Hasil Pengujian Kelayakan Air

Menurut MENKES RI, skala pH air minum yang sesuai standar kesehatan adalah 6,5 s/d 8,5, jika dibawah 6,5 maka dikatakan air tersebut bersifat asam dan apabila air memiliki ph diatas 8,5 maka air tersebut dikatakan basa, jadi bisa dikatakan apabila air memiliki kadar pH air kisaran 6,5 s/d 8,5 aman untuk di konsumsi, dan menurut peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia standar zat padat yang terlarut (TDS) pada air yang layak di konsumsi kisaran 0 s/d 500 ppm. Jadi dapat kita simpulkan dari 3 sampel air yang di uji apakah ketiga sampel air tersebut layak di konsumsi atau tidak dapat kita lihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.7 Keterangan Kelayakan Air

No	Pengujian cairan	pH Meter (pH)	Standar pH Pada Air Minum (pH)	TDS Meter (ppm)	Standar TDS Pada Air Minum (ppm)	Keterangan
1	Air sumur masak	8,1	6,5 s/d 8,5	209	0 s/d 500	Layak

2	Air PDAM masak	9,0		108		Tidak layak
3	Air Isi Ulang	7,2		78		Layak

Sumber : Penulis, 2019

a. Pengujian unjuk kerja

Pengujian unjuk kerja dilakukan untuk mengetahui seluruh bagian dari perancangan alat ini sebagai sebuah sistem secara utuh. Pengujian unjuk kerja dilakukan dari pengujian sensor pH dan pengujian sensor TDS. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah alat sudah bekerja dengan baik atau masih terdapat kekurangan pada saat alat melakukan proses kerja.

- Pengujian sensor pH

Pengujian sensor pH dimana sensor diuji lalu dibandingkan dengan pH meter ATC buatan pabrik apakah sensor bekerja dengan baik atau masih terdapat kekurangan. Pengujian ini dilakukan dengan cara mengambil cairan dengan sumber yang berbeda – beda pengujian dilakukan sebanyak lima kali kemudian dirata – ratakan ini di bandingkan dengan pH meter ATC maka akan didapat selisih dan *error* dari ini dapat diketahui apakah unjuk kerja sensor pH ini dapat dilihat pada tabel 4.1 sampai 4.3. yang mempengaruhi nilai pH berbeda pada tiap sampel yaitu dikarenakan module sensor pH *output* nya berupa tegangan analog, yang range output tegangan analognya dari 0 – 3Vdc dengan inputan power supply 3.3 – 5.5 Vdc. Pada ujung sensor pH terdapat sensor probe yang berupa elektroda

kaca dengan jalan mengukur jumlah ion H_3O^+ di dalam larutan. Ujung elektroda kaca merupakan lapisan kaca setebal 0,1 mm yang berbentuk bulat (Blub). Blub ini dipasangkan dengan silinder kaca non – konduktor atau plastik memanjang, yang selanjutnya diisi dengan larutan HCl. Didalam larutan HCl terendam sebuah kawat elektrode panjang berbahan perak yang pada permukaannya terbentuk senyawa setimbang AgCl. Kawat elektrode ini lah yang mengirimkan sinyal ke arduino untuk membaca nilai pH pada air.

- Pengujian sensor TDS

Pengujian sensor TDS dilakukan dengan cara membandingkan dengan TDS 3 apakah sudah bekerja dengan baik atau masih terdapat kekurangan. Pengujian ini dilakukan dengan cara mengambil cairan dari sumber yang berbeda – beda dan pengujian dilakukan sebanyak lima kali kemudian diambil rata – rata, dari rata – rata ini dibandingkan dengan TDS 3 maka akan dapat selisih dan *error* dari ini dapat diketahui apakah unjuk kerja sensor TDS dapat bekerja dengan baik atau belum dan unjuk kerja dapat dilihat pada tabel 4.4 sampai 4.6. yang mempengaruhi nilai TDS berbeda pada tiap sampel yaitu dikarenakan module sensor TDS *output* nya berupa tegangan analog, sensor TDS ini memiliki input tegangan antara 3.3 – 5V, dan pada ujung sensor TDS terdapat dua buah probe (elektroda) yang dihubungkan untuk mendapatkan nilai konduktansi cairan yang akan diukur. Probe tersebut diberi beda potensial listrik (berbentuk sinusoida) maka akan mengalir arus listrik. Konduktansi suatu

cairan akan sebanding dengan ion – ion dalam cairan tersebut. Kemudian rangkaian pemproses sinyal yang memberikan sumber tegangan AC konstan pada probe akan mengkonversi nilai konduktansi menjadi tegangan.

- Pengujian kelayakan air

Pengujian kelayakan air dilakukan untuk memastikan apakah cairan yang diuji layak di konsumsi atau tidak kemudian dari setiap nilai diambil hasilnya dari hasil uji coba maka akan diputuskan apakah cairan tersebut layak atau tidak yang hasilnya dituangkan dalam kolom keterangan pada tabel 4.7 dan secara keseluruhan pengujian ini dapat bekerja dengan benar.

4.2 Analisis

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa sistem yang telah dirancang dapat bekerja dengan baik sebagaimana fungsinya, walaupun masih terdapat error pada beberapa bagian pengukuran. Berikut pembahasan dari pengujian yang telah dilakukan.

a. Sensor pH

Pengujian sensor pH dilakukan dengan cara mengambil 3 cairan yang berbeda – beda sumber setiap cairan diuji sebanyak lima kali kemudian diambil rata – ratanya dan dibandingkan dengan pH meter ATC untuk mengetahui seberapa besar presentase *error* yang terjadi. Untuk *error* yang

terbesar yaitu sebesar 4,2% pada pengukuran sampel air sumur masak di jumlah cairan 0,25 L dan untuk *error* terkecil yaitu sebesar 0,6% pada pengukuran sampel air PDAM yang dimasak pada jumlah cairan 1,00 L, dan rata – rata dari kesemua *error* yaitu sebesar 2,28%. Jadi terjadi pada pengukuran sampel air sumur masak terdapat *error* yang agak besar tetapi untuk pengukuran sampel air PDAM masak dan air isi ulang menunjukkan hasil yang bagus.

b. Sensor TDS

Pengujian sensor TDS dilakukan dengan cara mengambil 3 cairan yang berbeda – beda sumber setiap cairan diuji sebanyak lima kali kemudian diambil rata – ratanya dan dibandingkan dengan TDS 3 untuk mengetahui seberapa besar presentase *error* yang terjadi. Untuk *error* yang terbesar yaitu sebesar 9,4 % pada pengukuran sampel air PDAM masak di jumlah cairan 0,50 L dan untuk *error* terkecil yaitu sebesar 1,0% pada pengukuran sampel air sumur masak pada jumlah cairan 1,00 L dan rata – rata dari kesemua *error* yaitu sebesar 5,06%. Jadi terjadi pada pengukuran sampel air PDAM masak terdapat *error* yang besar tetapi untuk pengukuran sampel air isi ulag dan air sumur masak menunjukkan hasil yang bagus.

c. Pengujian kelayakan air

Pengujian ini yaitu berupa pengujian tiga ampel air dan dinyatakan apakah layak atau tidak untuk dikonsumsi dengan standar dari kementrian kesehatan. Pengujian ini dilakukan dengan cara mengambil 3 sampel air yang berbeda – beda sumber. Dari hasil uji yang didapat dari kesemua

sampel yang diuji coba menunjukkan untuk nilai pH masih berada pada nilai ambang batas dan nilai TDS masih terbilang wajar maka dapat dikatakan air yang diuji coba cuma dua yang layak di konsumsi yaitu air sumur masak dan air isi ulang dan pada air PDAM masak tidak layak di konsumsi dikarenakan nilai pH yang terbilang tinggi.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Kesimpulan yang di dapat pada penelitian terhadap analisis kualitas alat pendeteksi air layak minum isi ulang dengan air masak berbasis sensor pH dan sensor TDS adalah :

- a. Perancangan mekanik berupa desain dari perancangan alat pendeteksi air layak minum isi ulang dengan air masak berbasis sensor pH dan sensor TDS terdiri dari dua buah sensor yaitu sensor pH dan sensor TDS, dimana sensor pH mengukur keasaman atau kebasaan suatu cairan yang dimana nilai akan di tampilkan di layar *smartphone* sebagai alat monitoring dan begitu juga dengan sensor TDS untuk mengukur suatu partikel padatan yang terlarut pada cairan yang tidak tampak oleh mata dan nilainya juga akan di tampilkan di layar *smartphone* yang sebelumnya telah terhubung melalui jaringan *Bluetooth*.
- b. Perancangan perangkat lunak menggunakan *software* Arduino IDE dengan bahasa pemrograman yang digunakan adalah bahasa C yang disimulasikan sesuai perangkat yang di rancang sebagai perintah untuk menjalankan sesuai fungsinya masing – masing.

- c. Ada tiga sampel yang di uji dengan alat yang telah dibuat yaitu air sumur dan air PDAM yang telah dimasak dan air isi ulang, setiap cairan diukur dengan jumlah air yang berbeda dan kedua sensor dicelukan ke cairan dan akan mengirimkan hasil pengukuran ke layar *smartphone*.
- d. Kualitas alat yang di buat oleh penulis di bandingkan dengan alat pengecekan ph dan TDS pada air buatan pabrik bisa dikatakan layak digunakan dikarenakan tingkat error pada alat yang dibuat dibawah dari 10%

5.2 SARAN

- a. Untuk alat ukur pembanding sensor ph sebainya menggunakan ph meter yang lebih akurasi dan yang lebih simpel dalam penggunaannya dikarenakan ph meter ATC harus di kalibrasikan terlebih dahulu agar pengukurannya akurat.
- b. penelitian ini perlu dilanjutkan untuk mendapatkan nilai *Error* sekecil mungkin dan pengukuran yang lebih akurat lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrianto, Heri dan Aan Darmawan. (2016). *Arduino Belajar Cepat dan Pemograman*. Bandung : Informasi Bandung.
- Andrey, Rizal Sengkey, Arie S.M. (2015). *Pengendali Gerbang Berbasis Android*. Jurnal. Jurusan Teknik Elektro-FT, UNSRAT, Manado.
- Ardiansyah. (2016). *Sistem Monitoring Air Layak Konsumsi Berbasis Arduino (Studi Kasus PDAM Patalassang)*. Skripsi. Universitas Islam Negri Alauddin Makassar.
- Desmira, Didik Ariwibowo, Rian Pratama. (2018). *Penerapan Sensor ph Pada Area Elektrolizer di PT. Sulfindo Adiusaha*. Jurnal PROSISKO. Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- Dwi A, Novy, Slamet Winardi. (2015). *Pendeteksi Susu Basi Dengan Sensor pH dan Sensor Suhu Berbasis Mikrokontroler*. e-Jurnal Spirit Pro Patria. 1.
- Ihsan. (2016). *Berkenalan Dengan Arduino Nano*. <http://ecadio.com/mengenal-dan-belajar-arduino-nano>. diakses pada tanggal 15 Maret.
- Kadir, Abdul. (2018). *Arduino dan Sensor*. Yogyakarta. ANDI.
- Maulana, Inan. (2018). *Perancangan Alat Pendeteksi Kualitas Air Minum Menggunakan Elektrolisis dan Konduktivitas Berbasis Arduino Uno*. 66 Jurnal Elektronik Pendidikan Teknik Elektronika. 7.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/PER/VI/2010 *Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum*.
- Salim , Emil dan Kasmir Tanjung. (2015). *Perancangan dan Implementasi Telmetri Suhu Berbasis Arduini Uno*. Jurnal. Fakultas Teknik USU, Medan.

- Syahwil, Muhammad (2017). *Panduan Mudah Belajar Arduino Menggunakan Simulasi Proteus*. Yogyakarta: Andi.
- Harumy, T. H. F., & Sulistianingsih, I. (2016). Sistem penunjang keputusan penentuan jabatan manager menggunakan metode mfep pada cv. Sapo durin. In *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia* (pp. 6-7).
- Putri, R. E., & Siahaan, A. (2017). Examination of document similarity using Rabin-Karp algorithm. *International Journal of Recent Trends in Engineering & Research*, 3(8), 196-201.
- Hartanto, S. (2017). Implementasi fuzzy rule based system untuk klasifikasi buah mangga. *TECHSI-Jurnal Teknik Informatika*, 9(2), 103-122.
- Hafni, layla, and rismawati rismawati. "analisis faktor-faktor internal yang mempengaruhi nilai perusahaan pada perusahaan manufaktur yang terdaftar di bei 2011-2015." *bilancia: jurnal ilmiah akuntansi* 1.3 (2017): 371-382.
- Hamdi, nurul. "model penyiraman otomatis pada tanaman cabe rawit berbasis programmable hamdi, muhammad nurul, evi nurjanah, and latifah safitri handayani. "community development based on Ibnu Khaldun thought, sebuah interpretasi program pemberdayaan umkm di bank zakat el-zawa." *el muhasaba: jurnal akuntansi (e-journal)* 5.2 (2014): 158-180..
- Rizal, Chairul. "Pengaruh Varietas dan Pupuk Petroganik Terhadap Pertumbuhan, Produksi dan Viabilitas Benih Jagung (*Zea mays L.*)" *ETD Unsyiah* (2013).
- Muttaqin, muhammad. "analisa pemanfaatan sistem informasi e-office pada universitas pembangunan panca budi medan dengan menggunakan metode utaut." *jurnal teknik dan informatika* 5.1 (2018): 40-43.
- Erika, Winda, Heni Rachmawati, and Ibnu Surya. "Enkripsi Teks Surat Elektronik (E-Mail) Berbasis Algoritma Rivest Shamir Adleman (RSA)." *Jurnal Aksara Komputer Terapan* 1.2 (2012).
- Perwitasari, I. D. (2018). Teknik Marker Based Tracking Augmented Reality untuk Visualisasi Anatomi Organ Tubuh Manusia Berbasis Android. *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science*, 1(1), 8-18.
- Ramadhani, S., Suherman, S., Melvasari, M., & Herdianto, H. (2018). Perancangan Teks Berjalan Online Sebagai Media Informasi Nelayan. *Jurnal Ilmiah Core IT: Community Research Information Technology*, 6(2).