



***PROTOTYPE SYSTEM FILTERISASI AIR HUJAN MENJADI AIR
LAYAK KONSUMSI BERBASIS MICROCONTROLLER***

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi Jenjang Program
Diploma Tiga

Oleh :

Nama : Diana Rahmatul Aulia

NIM : 20040013

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK KOMPUTER
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA TEGAL
2023**

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Diana Rahmatul Aulia
NIM : 20040013
Jurusan / Program Studi : DIII Teknik Komputer
Jenis Karya : Tugas Akhir

Adalah mahasiswa Program Studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal, dengan ini saya menyatakan bahwa laporan Tugas Akhir yang berjudul "**PROTOTYPE SYSTEM FILTERISASI AIR HUJAN MENJADI AIR LAYAK KONSUMSI BERBASIS MICROCONTROLLER.**" Merupakan hasil pemikiran kerja keras saya sendiri dan bekerja sama sendiri secara orisinal dan saya susun secara mandiri dan tidak melanggar kode etik hak karya cipta. Pada pelaporan Tugas Akhir ini juga bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik tertentu disuatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti ternyata Laporan Tugas Akhir ini terbukti melanggar kode etik karya cipta atau merupakan karya yang dikategorikan mengandung unsur plagiarisme, maka saya besedia melakukan penelitian baru dan menyusun laporan sebagai Tugas Akhir, sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan kami buat dengan sebenarnya dan sesungguhnya.

Tegal , 7 Juni 2023



Diana Rahmatul Aulia
NIM. 20040013

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPERLUAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademika Politeknik Harapan Bersama Tegal, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Diana Rahmatul Aulia
NIM : 20040013
Jurusan / Program Studi : DIII Teknik Komputer
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Harapan Bersama Tegal **Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (None exclusive Royalty Free Right)** atas Tugas Akhir kami yang berjudul :

“PROTOTYPE SYSTEM FILTERISASI AIR HUJAN MENJADI AIR LAYAK KONSUMSI BERBASIS MICROCONTROLLER.”

Beserta perangkat yang ada jika (diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti *Nonekslusif* ini Politeknik Harapan Bersama Tegal berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan Tugas Akhir kami selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Tegal
Pada Tanggal : 7 Juni 2023
Yang menyatakan



Diana Rahmatul Aulia
NIM. 20040013

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir (TA) yang berjudul "**PROTOTYPE SYSTEM FILTERISASI AIR HUJAN MENJADI AIR LAYAK KONSUMSI BERBASIS MICROCONTROLLER.**" Yang disusun oleh Diana Rahmatul Aulia dengan NIM 20040013 telah mendapat persetujuan pembimbing dan siap dipertahankan di depan tim penguji Tugas Akhir (TA) Program Studi Diploma III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal.

Tegal, 6 Juni 2023

Menyetujui

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Eko Budihartono, S.T., M.Kom.
NIPY. 12.013.170



Nurohim, S.ST., M.Kom.
NIPY. 09.017.342

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : *PROTOTYPE SYSTEM FILTERISASI AIR HUJAN MENJADI AIR LAYAK KONSUMSI BERBASIS MICROCONTROLLER*

Nama : Diana Rahmatul Aulia

NIM : 20040013

Program Studi : Teknik Komputer

Jenjang : Diploma III

Dinyatakan LULUS setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Program Studi Diploma III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal.

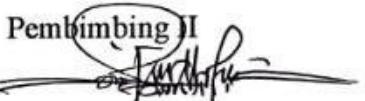
Tegal, 26 Juni 2023

Tim Penguji :

Pembimbing I


Eko Budihartono, S.T., M.Kom.
NIPY. 12.013.170

Pembimbing II


Nurohim, S.ST., M.Kom.
NIPY. 09.017.342

Ketua Penguji


Rais, S.Pd., M.Kom.
NIPY. 07.011.083

Anggota Penguji I


Miftakhul Huda, M.Kom.
NIPY. 04.007.033

Anggota Penguji II


Nurohim, S.ST., M.Kom.
NIPY. 09.017.342

Mengetahui

Ketua Program Studi DIII Teknik Komputer,
Politeknik Harapan Bersama Tegal



Yda Afriiana, S.T., M.Kom.
NIPY. 12.013.168

HALAMAN MOTTO

“Hai orang-orang yang beriman, jadikanlah sabar dan shalatmu sebagai penolongmu, sesunggunhnya Allah beserta orang-orang yang sabar”

(Al-Baqarah : 153)

“Berangkat dengan penuh keyakinan, Berjalan dengan penuh keikhlasan, Istiqomah dalam menghadapi cobaan” YAKIN, IKHLAS, ISTIQOMAH.

(TGKH. Muhammad Zainuddin Abdul Madjid)

“Dan bahwasannya seorang manusia tiada memperoleh selain apa yang telah diusahakannya”

(An Najm : 39)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT atas terselesaikannya Tugas Akhir ini dengan baik dan lancar. Dan Laporan Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan kelancaran dalam setiap kegiatan.
2. Kedua Orang Tua tercinta, Bapak Sutomo dan Ibu Nurjanah terimakasih telah mendo'akan anakmu hingga saat ini, serta memperjuangkan dan mendukung anak-anaknya agar mendapatkan kehidupan yang lebih baik dimasa mendatang.
3. Bapak Agung Hendarto, S.E., MA Selaku Direktur Politeknik Harapan Bersama Tegal.
4. Ida Afriiana, ST, M.Kom selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal.
5. Bapak Eko Budihartono, ST, M.Kom selaku Dosen Pembimbing I.
6. Bapak Nurohim, S.ST, M.Kom selaku Dosen Pembimbing II.
7. Kakak dan adik-adikku tersayang yang telah memberikan semangat, dan mendo'akan apapun yang terbaik untuk saya.
8. Diriku sendiri yang sudah mampu menyelesaikan Tugas Akhir sampai selesai.
9. Teman-teman, sahabat dan saudara yang telah mendoakan, mendukung, dan memberikan semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
10. Kepala Desa Suradadi yang telah memberi izin observasi guna mengumpulkan data Tugas Akhir.

ABSTRAK

Penadahan air hujan merupakan cara yang digunakan untuk mengumpulkan dan menyimpan air hujan guna memenuhi kebutuhan air bersih. Dalam permasalahan pada kebutuhan air bersih masih banyak masyarakat menggunakan air tanah berlebih yang mengakibatkan pemulihan air tanah terhambat dan dapat berdampak buruk bagi lingkungan, namun tidak semua air hujan dapat dikonsumsi maka harus melewati sebuah filterisasi guna menyaring partikel-partikel yang dapat menyebabkan berbagai macam penyakit seperti diare, kolera, dan demam tifoid. Melihat permasalahan yang terjadi pada kebutuhan air bersih ini maka diperlukan solusi untuk memperbaiki pemulihan air tanah serta mencukupi kebutuhan air bersih maka dibuatlah sebuah alat penadah air hujan otomatis dengan filterisasi menjadi air layak konsumsi ini guna membantu masyarakat dalam memenuhi kebutuhan air bersih. Alat penadah air hujan ini menggunakan sensor *water rain* untuk memberi sinyal penadah secara otomatis pada saat terjadinya hujan, sensor *water leve* guna mencegah kepenuhan pada penampungan dan sensor pH air untuk melihat nilai pH air secara berkala karena standar pH air yang layak untuk dikonsumsi terdapat pada $\text{pH} > 5,6$.

Kata Kunci : Penadah air hujan, Filterisasi, Sensor *Water level*, Sensor *Water Rain*.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT, Tuhan yang Maha Pengasih dan maha Penyayang yang telah melimpahkan segala rahmat, hidayah dan inayah-Nya hingga terselesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul **“PROTOTYPE SYSTEM FILTERISASI AIR HUJAN MENJADI AIR LAYAK KONSUMSI BERBASIS MICROCONTROLLER.”**

Tugas Akhir merupakan suatu kewajiban yang harus dilaksanakan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dalam mencapai derajat Ahli Madya Komputer pada program studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal. Selama melaksanakan penelitian dan kemudian tersusun dalam laporan Tugas Akhir ini, banyak pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan bimbingan.

Pada kesempatan ini, tidak lupa diucapkan terima kasih yang sebesar besarnya kepada :

1. Bapak Agung Hendarto, S.E., MA Selaku Direktur Politeknik Harapan Bersama Tegal
2. Ida Afriliana, ST, M.Kom selaku Ketua Prodi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal
3. Bapak Eko Budihartono, ST, M.Kom selaku Dosen Pembimbing I.
4. Bapak Nurohim, S.ST, M.Kom selaku Pembimbing II.
5. Seluruh staff pengajar Prodi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang tak ternilai selama penulis menempuh pendidikan di Prodi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal.
6. Teman-teman, sahabat dan saudara yang telah mendo'akan, mendukung, dan memberikan semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir.

Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan sumbangan untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Tegal, 7 Juni 2023

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Pembatasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	4
1.4.1 Tujuan.....	4
1.4.2 Manfaat.....	4
1.5 Sistematika Penulisan Laporan.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Penelitian Terkait.....	8
2.2 Landasan Teori	11
2.2.1 <i>Prototype</i>	11
2.2.2 Air Hujan	11
2.2.3 <i>Flowchart</i>	12
2.2.4 Arduino IDE	13

2.2.5	Microcontroller.....	14
2.2.6	NodeMCU Lolin.....	15
2.2.7	Motor Servo SG90.....	16
2.2.8	Sensor Rain Water.....	16
2.2.9	Sensor Water Level	17
2.2.10	Sensor pH	18
2.2.11	Filterisasi	19
2.2.12	Motor Servo MG995	19
2.2.13	Arduino Uno.....	20
2.2.14	Water Pump.....	21
2.2.15	Relay.....	21
2.2.16	Blok Diagram	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		23
3.1	Prosedur Penelitian	23
3.1.1	Rencana	23
3.1.2	Analisa.....	24
3.1.3	Rancangan dan Desain	24
3.1.4	Implementasi	25
3.1.5	Pengujian	25
3.2	Metode Pengumpulan Data	26
3.2.1	<i>Observasi</i>	26
3.2.2	Wawancara	26
3.3	Waktu dan Tempat Penelitian.....	27
BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM.....		29
4.1	Analisa Permasalahan.....	29
4.2	Analisa Kebutuhan Sistem.....	29
4.2.1	Perangkat Lunak atau <i>Software</i>	30
4.2.2	Perangkat Keras atau <i>Hardware</i>	30
4.3	Perancangan Sistem.....	31
4.3.1	Diagram Blok	31
4.3.2	<i>Flowchart</i>	32

4.3.3	Desain Input Output	35
4.3.4	Desain Rangkaian Sistem.....	38
4.3.5	Desain Rangkaian Alat.....	40
	BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	43
5.1	Implementasi Sistem.....	43
5.1.1	Implementasi Perangkat Keras	43
5.2	Hasil Pengujian.....	47
5.2.1	Rencana Pengujian	47
5.2.2	Hasil Pengujian.....	51
	BAB VI SIMPULAN DAN SARAN.....	52
6.1	Kesimpulan	52
6.2	Saran	52
	DAFTAR PUSTAKA	54

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Tabel 2.1 <i>Arduino IDE</i>	13
Tabel 2.2 <i>Nodemcu Lolin</i>	15
Tabel 2.3 Motor Servo SG90	16
Tabel 2.4 Sensor Hujan.....	17
Tabel 2.5 Sensor Water Level.....	17
Tabel 2.6 Sensor pH.....	19
Tabel 2.7 Servo MG996R	20
Tabel 2.8 Arduino Uno	21
Tabel 3.1 Prosedur Penelitian	23
Tabel 3.2 Observasi Pada Kantor Kepala Desa	28
Tabel 3.3 Observasi Pada Kantor BMKG Kota Tegal.....	28
Tabel 4.1 Diagram Blok	33
Tabel 4.2 <i>Flowchart</i>	35
Tabel 4.3 Desain <i>input</i>	37
Tabel 4.4 Desain Output	37
Tabel 4.5 Rangkaian Alat Perangkat Keras	39
Tabel 4.6 Desain Rangkaian	41
Tabel 5.1 Penadah Air Hujan	45
Tabel 5.2 Penampungan Awal	45
Tabel 5.3 Penampungan Akhir.....	46
Tabel 5.4 Sensor Hujan Mendeteksi Air Hujan	47
Tabel 5.5 Penadah Menutup Saluran Pembuangan Otomatis	47
Tabel 5.6 Penampungan Awal Dan Filterisasi	48
Tabel 5.7 Monitoring Alat Pada Website.....	48
Tabel 5.8 Sensor pH dan Water Level Pada Penampungan Akhir	49
Tabel 5.9 Motor Servo MG996R Menutup	49
Tabel 5.10 Motor Servo SG90 Membuka Saluran Pembuangan Pada Penadah...	49
Tabel 5.11 <i>Water Pump</i> memompa air ke filter.....	52

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 <i>Flowchart</i>	12
Tabel 4.1 Kebutuhan <i>Hardware</i>	29
Tabel 4.2 Desain <i>Input Output</i>	35
Tabel 4.3 Serial Pin Pada Nodemcu Lolin	37
Tabel 4.4 Serial Pin Pada Arduino Uno	38
Tabel 5.1 Hasil Pengujian	46

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Surat Kesediaan Pembimbing I TA	A-1
Lampiran 2 Surat Kesediaan Pembimbing II TA.....	B-1
Lampiran 3 Data Hasil Analisis Air Hujan BMKG	C-1
Lampiran 4 Kegiatan Observasi Pada Kepala Desa Sidaharja.....	D-1
Lampiran 5 Kegiatan Observasi Pada BMKG Kota Tegal	E-1
Lampiran 6 <i>Source Code</i> Pada <i>Nodemcu</i>	F-1
Lampiran 7 <i>Source Code</i> Pada <i>Arduino Uno</i>	G-1

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan kebutuhan pokok bagi makhluk hidup, ketersediaan air memiliki peran penting dalam mendukung mata pencaharian, ketahanan pangan, dan kesehatan. dengan perkembangan kehidupan yang terus berlangsung menyebabkan kebutuhan dan permintaan air bersih mengalami peningkatan, sehingga dibutuhkan ketersediaan air yang berkualitas [1].

Air hujan jika dikelola dan dimanfaatkan dengan baik dapat menjadi media alternatif penyedia air bersih yang memiliki kualitas air yang baik, dan diperkirakan dapat menjadi sumber air bersih yang mudah dijangkau pada saat musim hujan, namun terdapat beberapa faktor dari lingkungan yang dapat mengubah air hujan menjadi potensi bahaya, seperti pada Desa Sidaharja pada saat musim hujan yang terjadi pada desa tersebut, tidak adanya persediaan air bersih yang mengharuskan masyarakat membeli air per galon untuk memenuhi kebutuhan air bersih, dengan cara membeli ini justru menambah pengeluaran yang dihasilkan pada perekonomian rumah tangga, dari faktor yang menyebabkan tidak adanya persediaan air bersih inilah masyarakat membutuhkan media alternatif sebagaimana yang terjadi pada desa tersebut sering terjadi banjir, selain banjir masyarakat masih menggunakan air tanah sebagai media penyedia air bersih, namun pada

saat musim hujan air sumur akan naik dengan air yang tidak baik sebagai air konsumsi karena perubahan warna menjadi keruh bahkan coklat dan air cenderung berbau yang menandakan air tidak dapat digunakan sebagai air layak konsumsi. Telah dijelaskan pada Peraturan Menteri Kesehatan No. 416/MEN.KES/PER/IX/1990 tentang syarat-syarat dan pengawasan Kualitas Air konsumsi, apabila air yang berwarna, berasa dan berbau [dipastikan air tidak layak sebagai air konsumsi [1]. Dengan beberapa faktor tersebut masyarakat memerlukan alternatif sebagai penyediaan air bersih pada saat musim hujan dan sebagai media alternatif sebagai penghematan dan pemanfaatan air hujan sebagai media penyediaan air bersih pada Desa Sidaharja.

Berdasarkan masalah tersebut maka perlu adanya pengembangan dalam penggunaan air hujan agar dapat menjadi alternatif pemanfaat sumber air bersih dengan menggunakan filterisasi, angka ideal air hujan yang dapat digunakan sebagai air konsumsi terdapat pada pH 5,6 – 6 [2]. Untuk sistem kerja alat dengan menggunakan filterisasi sebanyak tiga kali untuk menghilangkan bau, air yang berwarna, serta memfilter bakteri yang tidak terlihat. Dengan memanfaatkan beberapa komponen seperti sensor pH untuk mengidentifikasi kandungan air sebelum dan sesudah ditadah. Sedangkan pada penampungan akhir terdapat sensor *water level* digunakan untuk mengukur ketinggian air agar tidak *overload* dan *water pump* digunakan apabila air yang telah difilter masih mengandung asam maka air akan dipompa menuju kefilter untuk disaring kembali hingga air

dapat untuk layak konsumsi, *Nodemcu* dan *Arduino Uno* berfungsi mengeksekusi keseluruhan data program intruksi berupa *output* untuk menjalankan program, data sensor pH akan ditampilkan melalui *website*. Dengan pemanfaatan alat filterisasi ini diharapkan akan menjadi trobosan baru dalam pemanfaatan sumber daya alam serta pemanfaatan teknologi yang semakin berkembang untuk penyediaan sumber air bersih pada Desa Sidaharja

Penelitian ini menggunakan metode *waterfall* dengan tahapan analisis, desain, implementasi, dan pengujian. Dan hasil penelitian ini disajikan dalam bentuk purwarupa yaitu “*Prototype System Filterisasi Air Hujan Menjadi Air Layak Konsumsi Berbasis Microcontroller*”.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan pada latar belakang masalah, maka dapat dirumuskan dalam permasalahan yang akan dibahas dalam laporan ini adalah, bagaimana cara membuat dan merancang alat filterisasi air hujan menjadi air layak konsumsi berbasis *microcontroller* agar memudahkan masyarakat dalam memenuhi kebutuhan air bersih layak konsumsi ?

1.3 Pembatasan Masalah

Dalam batasan masalah yang dihadapi diperlukan ruang lingkup permasalahan, hal ini bertujuan agar pembatasan tidak terlalu meluas. Maka ruang lingkup yang akan dibahas yaitu :

1. Sebagai alat penadah air hujan otomatis dan filterisasi menjadi air layak konsumsi.
2. Menggunakan *microcontroller NodeMCU Lolin* dan *Arduino Uno*
3. Perancangan alat penadah air hujan ini hanya terbatas untuk menadah dan memfilterisasi air hujan.
4. Sensor yang digunakan adalah sensor *water rain* untuk mengetahui terjadinya hujan, sensor *water level* untuk mendeteksi ketinggian air pada penampungan sebagai batas maksimum penampungan, dan menggunakan sensor pH untuk mendeteksi nilai pH air layak konsumsi yang kemudian dapat dilihat melalui *website*.

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan alat filterisasi air hujan menjadi air layak konsumsi berbasis *microkontroller* menggunakan *NodeMCU* dan *Arduino Uno* untuk membantu masyarakat dalam pemenuhan kebutuhan air bersih.

1.4.2 Manfaat

Adapun manfaat dari pembuatan “*Prototype System Filterisasi Air Hujan Menjadi Air Layak Konsumsi Berbasis Microcontroller*” adalah sebagai berikut :

1. Bagi Mahasiswa
 - a. Sebagai salah satu syarat kelulusan akhir studi pada jurusan Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal.
 - b. Sebagai sarana penulis dalam menerapkan ilmu yang telah didapat dalam proses perkuliahan.
2. Bagi Politeknik Harapan Bersama Tegal
 - a. Sebagai wujud dari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK).
 - b. Sebagai sumber referensi bagi mahasiswa dalam pembuatan Tugas Akhir.
 - c. Mengevaluasi kemampuan mahasiswa dalam mengimplementasikan ilmu yang telah didapat.
3. Bagi Masyarakat
 - a. Mengenalkan kepada masyarakat tentang penadah air hujan otomatis dengan filterisasi sebagai air layak konsumsi bagi kehidupan sehari-hari.
 - b. Sebagai penunjang kebutuhan air bersih, dan penghematan bagi para rumah tangga terhadap kebutuhan air bersih sebagai kebutuhan konsumsi.
 - c. Mengurangi penggunaan air tanah dan mengembalikan kestabilan air tanah yang telah tereksplorasi.

1.5 Sistematika Penulisan Laporan

Laporan Tugas Akhir ini terdiri dari enam bab, yang masing-masing bab diuraikan dengan perincian sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang penelitian terkait yang diambil dari abstrak jurnal yang didapat dan menjelaskan landasan teori tentang kajian yang diteliti.

BAB III : METODE PENELITIAN

Bab ini berisikan mengenai tahapan-tahapan perencanaan seperti prosedur penelitian, metodologi pengumpulan data serta tempat dan waktu pelaksanaan penelitian.

BAB IV : ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini berisikan tentang analisa permasalahan dimana masalah-masalah yang mucul dan diselesaikan melalui penelitian. Meliputi analisa permasalahan, kebutuhan sistem dan perancangan sistem.

BAB V : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini berisikan tentang hasil akhir dari sistem penelitian yang dibuat dan pembahasan tentang mekanisme kerjanya.

BAB VI : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan tentang garis besar dari inti hasil penelitian, serta saran dari peneliti untuk pengembangan penelitian selanjutnya

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Anie Yulisyorini (2018) pada penelitiannya yang berjudul “Pemanenan Air Hujan Sebagai Alternatif Pengelolaan Sumberdaya Air Di Perkotaan”. Menyatakan bahwa pada saat ini pengumpulan air hujan yang berasal dari atap bangunan, permukaan tanah, jalan atau perbukitan batu dapat dimanfaatkan sebagai sumber alternatif suplai air bersih. Air hujan merupakan sumber air yang sangat penting terutama di daerah yang tidak terdapat sistem penyediaan air bersih, kualitas air permukaan yang rendah serta tidak tersedia air tanah [3].

Penelitian yang hampir sama juga dibuat oleh Ilham Ali, Suhardjono, Andre Primantyo Hendrawan (2018) pada penelitiannya yang berjudul “Pemanfaatan Sistem Pemanenan Air Hujan Di Perumahan Bone Biru Indah Pemai Kota Watampone Dalam Rangka Penerapan Sistem *Drainase* Berkelanjutan. Menyatakan dalam mengetahui besaran potensi air hujan yang dapat disimpan oleh *rainwater harvesting* (sistem pemanenan air hujan) sangat dibutuhkan masyarakat sebagai keperluan suplai air bersih penduduk sekitar. Alat ini sangat berguna untuk mengontrol laju aliran dan *volume* limpasan permukaan untuk mengurangi resiko terjadinya banjir

dan pencemaran air dan meningkatkan daya guna air dalam memperbaiki dan konservasi lingkungan [4].

Penelitian yang hampir sama juga dibuat oleh Supli Effendi Rahim, Nurhayati Damiri, dan Chairil Zaman (2018) pada penelitiannya yang berjudul “Pemanenan Air Hujan Dan Prediksi Aliran Limpasan Dari Atap dan Halaman Rumah Sebagai Alternatif Penyediaan Air Bersih” mengingat kemungkinan kondisi *negatif* yang mengancam kehidupan manusia dan bangunan oleh air hujan, diperlukan solusi terbaik melalui penelitian yang berupa konservasi air. Dengan solusi pertama yaitu menggalakan eksploitasi air tanah dalam penataan regulasi untuk berbagai keperluan pada masyarakat. Sedangkan solusi kedua yaitu menggalakan pemanfaatan air secara alternatif antara air hujan sebagai air bersih secara mandiri maupun komunal sekaligus mencegah dari kemungkinan bencana yang dapat timbul. Dan yang trakhir adalah dengan meregulasikan resapan air hujan kedalam tanah sebagai langkah pengembalian siklus air alami [5].

Penelitian yang dilakukan oleh Armin Zuliarti, Satyanto Krido Saptomo (2021) pada penelitiannya yang berjudul “Perancangan Penampungan Air hujan dengan Filtrasi Sederhana Skala Unit Rumah di Perumahan Villa Citra Bantarjati” dalam jurnalnya membahas penampungan yang dilakukan dengan menggunakan tangkapan atap yang kemudian akan di alirkan ke bak penampungan. Air hujan yang mengalir melalui atap akan menjadi limpasan yang kemudian dikumpulkan melalui

talang dan dialirkan menuju bak penampungan air hujan, dengan kapasitas penyimpanan yang memiliki kriteria desain seperti pola curah hujan dan *volume*. Filtrasi yang digunakan adalah media *multi-filter* seperti krikil, pasir, ijuk. Semakin tebal dan semakin banyak bahan yang digunakan, semakin bersih air yang disaring. Teknologi ini dapat dijadikan sebagai solusi bagi masyarakat dengan rancangan yang sederhana dan mudah di praktikkan [6].

Penelitian yang dilakukan oleh Fera Lestari, Try Susanto, Kastamto (2021) dalam jurnalnya yang berjudul “Pemanenan Air Hujan Sebagai Penyediaan Air Bersih Pada Era New Normal Di Kelurahan Susunan Baru” menjelaskan bahwa minimnya alokasi dana yang disediakan menyebabkan ketidak mampuan dalam menutupi kebutuhan ketersediaan air bersih, sehingga menimbulkan masalah di berbagai daerah. Banjir dan kekeringan sudah menjadi permasalahan yang mendasar, khususnya diberbagai wilayah di Indonesia. Peristiwa alam ini memicu terjadinya kekurangan air bersih karena faktor pengelolaan lingkungan yang kurang baik. Dari permasalahan ini maka dibuatnya alat panen hujan, dari hasil yang dilakukan Kelurahan dapat menghemat penggunaan air selama 22 hari dengan terisinya alat panen hujan [7].

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Prototype

Prototype didefinisikan sebagai alat yang memberikan ide bagi pembuat maupun pemakai potensial tentang cara sistem berfungsi dalam bentuk lengkap, dan proses untuk menghasilkan sebuah *prototype* disebut *prototyping*. *Prototype* merupakan gambaran dari sistem dalam bentuk menyerupai wujud sebenarnya dan dapat diubah sesuai keinginan sebelum direalisasikan, dengan begitu biaya yang dikeluarkannya pun sangat rendah [8]. Manfaat dilakukannya *prototyping* adalah sebagai berikut :

1. Terjadi komunikasi antara *user* dengan pengembang sistem, sehingga analisis sistem dapat bekerja lebih baik dalam menentukan kebutuhan *user*.
2. Peningkatan peran *user* pada pengembangan sistem.
3. Sistem dapat dikembangkan lebih cepat.
4. Tahap *implementasi* menjadi lebih mudah, karena *user* sudah mengenali apa yang dapat dihasilkan oleh sistem yang dikembangkan.

2.2.2 Air Hujan

Air hujan adalah peristiwa alam yang terjadi karena air yang menguap ke udara dari permukaan tanah dan laut, berubah menjadi awan sesudah melalui beberapa proses dan kemudian jatuh sebagai hujan ke permukaan laut atau daratan. Proses hujan memiliki empat

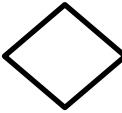
tahapan yaitu pertama, air menguap karena panas matahari. Kemudian air yang telah menguap menjadi uap air, uap air akan menjadi padat sehingga terbentuklah sebuah awan yang sudah terbentuk bergerak ke tempat lain dan menyatu dengan awan yang lain dan warna awan menjadi semakin kelabu. Setelah awan menjadi kelabu, maka hujan akan turun ke permukaan bumi[9].

2.2.3 *Flowchart*

Flowchart adalah gambar atau bagan yang memperlihatkan urutan atau langkah-langkah dari suatu program dan hubungan antar proses beserta pernyataannya. Gambaran ini dinyatakan dengan simbol-simbol tertentu yang menggambarkan urutan proses secara mendetail dan hubungan antara suatu proses (instruksi) dengan proses lainnya dalam suatu program. Dengan menggunakan *flowchart* akan memudahkan untuk melakukan pengecekan pada bagian-bagian yang terlupakan dalam analisis masalah [10].

Tabel 2.1 *Flowchart*

Simbol	Nama	Keterangan
	Terminator / Terminal	Simbol yang digunakan sebagai permulaan (<i>start</i>) atau akhir dari suatu proses.
	Preparation / Persiapan	Simbol yang digunakan untuk mengidentifikasi variabel-variabel yang akan digunakan dalam program.
	Input Output	Simbol yang menunjukkan proses

		keluar-masuk yang terjadi bergantung dari jenis peralatannya.
	Process / Proses	Simbol yang digunakan untuk memberikan nilai tertentu, apakah berupa rumus, perhitungan <i>counter</i> atau hanya pemberian nilai tetentu terhadap suatu variabel.
	Decision / Keputusan	Simbol yang digunakan untuk menentukan (Ya/Tidak) suatu kondisi yang ada.
	Flow / Arus	Simbol yang digunakan untuk menentukan aliran dari sebuah <i>flowchart</i> program.
	Conector	Simbol yang menghubungkan dari satu simbol ke simbol yang lain.

2.2.4 Arduino IDE

IDE Merupakan kepanjangan dari *Integrate Development Environment*, atau secara bahasa merupakan lingkungan terintegritas yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui *software* inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui sintaks perograman.

Arduino merupakan bahasa pemrograman sendiri yang merupakan bahasa *C*, dibuat dari bahasa perograman *JAVA*. *Arduino* juga dilengkapi dengan *Library C/C++* yang biasa disebut *Wiring* yang membuat operasi *I/O* menjadi lebih mudah [11].



Gambar 2.1 *Arduino IDE*

2.2.5 Microcontroller

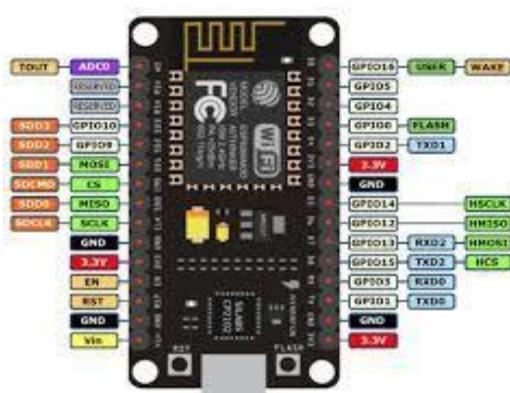
Microcontroller adalah sebuah sistem komputer fungsional dalam sebuah *chip*. Di dalamnya terkandung sebuah inti *processor*, *memori* (sejumlah kecil *ram*, memori program, atau keduanya), dan perlengkapan *input-output*. *Mikrocontroler* adalah salah satu bagian dasar dari suatu sistem komputer. Seperti umumnya komputer, *microcontroller* adalah alat yang instruksi-instruksi yang diberikan kepadanya. Dengan kata lain, *microcontroller* adalah suatu alat *elektronikan digital* yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus, cara kerja *microcontroler* sebenarnya membaca dan menulis data [11]. *Microcontroler* merupakan komputer didalam *chip* yang digunakan untuk mengontrol peralatan *elektronik*, yang menekankan efisiensi dan efektifitas biaya. Secara harfiah bisa disebut “pengendali kecil” dimana sebuah sistem *elektronik* yang sebelumnya banyak memperlakukan

komponen-komponen pendukung seperti *IC TTL* dan *CMOS* dapat direduksi/diperkecil dan akhirnya terpusat serta dikendalikan oleh *mikrocontroler* ini.

2.2.6 NodeMCU

NodeMCU adalah sebuah *platform IoT* yang bersifat *opensource*. *NodeMCU* terdiri dari perangkat keras berupa *System On Chip ESP8266* dari *ESP8266* buatan ***Espressif System***, juga *firmware* yang digunakan, yang menggunakan bahasa pemrograman *scripting*. Istilah dari *NodeMCU* ini secara *default* sebenarnya mengacu pada *firmware* yang digunakan daripada perangkat keras *development kit*. *NodeMCU* bisa dianalogikan sebagai *board arduino*-nya *ESP8266* [12].

NodeMCU telah mepackage ESP8266 ke dalam sebuah *board* yang kompak dengan berbagai fitur layaknya *mikrocontroller* dan kapabilitas akses terhadap *Wifi* juga *chip* komunikasi *USB to serial*. Sehingga untuk memprogramnya hanya diperlukan ekstensi kabel data *USB*.



Gambar 2.2 *NodeMCU Lolin*

2.2.7 Motor Servo SG90

Motor Servo SG90 adalah sebuah motor dengan menggunakan sistem umpan balik tertutup, di mana posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam *motor servo*. Motor ini terdiri dari sebuah *motor DC*, serangkaian *gear*, *potensiometer* dan rangkaian kontrol. *Potensiometer* berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran *servo*. Sedangkan sudut dari sumbu *motor servo* diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor [13]. Saat motor berputar, arus pada kumparan motor menghasilkan *torsi* yang nilainya *konstan*.



Gambar 2.3 Motor Servo SG90

2.2.8 Sensor Rain Water

Rain water sensor atau sensor hujan adalah jenis sensor yang berfungsi mendeteksi ada tidaknya kondisi rintik hujan. Prinsip kerja dari modul ini yaitu pada saat ada air hujan turun dan mengenai panel sensor maka akan terjadi proses elektrolisis oleh

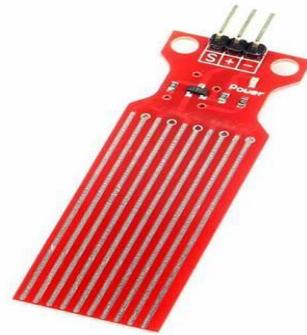
air hujan, dan karena air hujan termasuk dalam golongan cairan *elektrolit* yang mana cairan tersebut akan menghantarkan arus listrik. Pada sensor ini, terdapat *integrated circuit* atau *IC* (komponen dasar yang terdiri dari *resistor*, *transistor*, dan lain-lain) *komparator* yang berfungsi memberikan sinyal berupa logika ‘on’ dan ‘off’ [14].



Gambar 2.4 Sensor *Rain Water*

2.2.9 Sensor Water Level

Sensor *Water Level* berfungsi untuk mendeteksi ataupun *memonitoring* ketinggian air dengan *output* analog yang kemudian diolah menggunakan *microkontroller*. *Sensor level* air ini akan mendeteksi kadar air, lalu diolah menjadi data yang akan ditujukan menuju data *logger* melalui media perantara kabel yang terintegrasi antara sensor dan data *logger* [11].



Gambar 2.5 Sensor Water Level

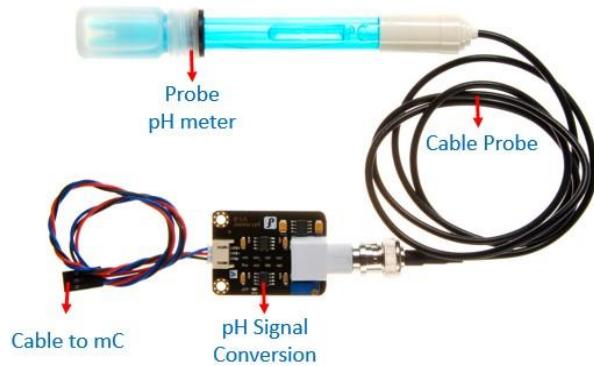
2.2.10 Sensor pH

pH meter adalah alat yang digunakan untuk menentukan keasaman atau kebasaan dari suatu larutan. Koefisien aktivitas *ion hidrogen* tidak dapat diukur secara *ekperimental*, sehingga nilainya didasarkan pada perhitungan teoritis [15]. Suatu larutan yang mengandung banyak ion H⁺ akan dalam suasana asam sedangkan suatu larutan mengandung lebih banyak ion OH⁻ maka akan menjadi suasana asam. Skala pH (1-14) diartikan sebagai berikut:

- a. Larutan dengan pH 0-7 = asam
- b. Larutan dengan pH 7 = netral
- c. Larutan dengan pH 7-14 = basa

Dalam sistem biologi tubuh pH sangat penting sekali, kebanyakan *biomolekul* dalam tubuh manusia akan optimal dikarenakan terdapat sistem pengaturan pH.

Module pH meter DFROBOT V.2



Gambar 2.6 Sensor pH Air

2.2.11 Filterisasi

Filtrasi adalah metode pemisahan dengan penyaringan yang dilakukan untuk memisahkan padatan dan cairan diukur dengan kekeruhan dari air melalui media bepori. Penyaringan terjadi dengan cara menghambat partikel-partikel ke dalam ruang pori sehingga terjadi pengumpulan dan tumpukan partikel pada permukaan butiran media, dengan tumpukkan partikel yang melekat pada butiran media ini akan membuat air tidak keruh dan menjadi lebih bersih. Cairan yang diserap setelah *skrining* akrab dengan *phyrat*, sedangkan padatan tertinggal selama penyaringan, kita sebut residu atau *pulp* [16].

2.2.12 Motor Servo MG995

Motor servo adalah sebuah perangkat sebagai aktuator putar yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik *loop* tertutup

(servo), sehingga dapat diatur untuk menentukan dan memastikan sudut dari poros *output* motor. *Motor servo* merupakan perangkat yang terdiri dari *motor DC*, serangkaian *gear*, rangkaian kontrol dan *potensiometer*. Serangkaian *gear* yang melekat pada poros dan meningkatkan *torsi* *motor servo*, sedangkan potensiometer dengan perubahan resistensinya saat motor perputaran berfungsi sebagai penentu batas *torsi* putaran poros *motor servo* [17].



Gambar 2.7 Motor Servo MG995

2.2.13 Arduino Uno

Arduino merupakan *platform prototyping open source hardware* yang mudah digunakan dalam membuat suatu projek berbasis pemrograman. Arduino mampu membaca *inputan* berupa sensor, tombol dan mengolah menjadi *outputan*. Arduino diprogram dengan memberikan set intruksi tertentu dengan menggunakan *Arduino Programming Language*, dan *software Arduino* (IDE). *Arduino Uno* dapat diaktifkan menggunakan koneksi *USB* [18].



Gambar 2.8 Arduino Uno

2.2.14 Water Pump

Water Pump adalah *aktuator* yang berfungsi sebagai pemompa air dalam debit yang tidak terlalu besar [19].



Gambar 2.9 Water Pump

2.2.15 Relay

Modul *Relay* adalah salah satu alat *elektronika* yang digunakan untuk mengendalikan aliran listrik pada suatu perangkat. Kendali *on/off* pada modul *relay* ini ditentukan dengan nilai yang dikirimkan dari *microcontroller* ke modul *relay* [20].



Gambar 2.10 Relay

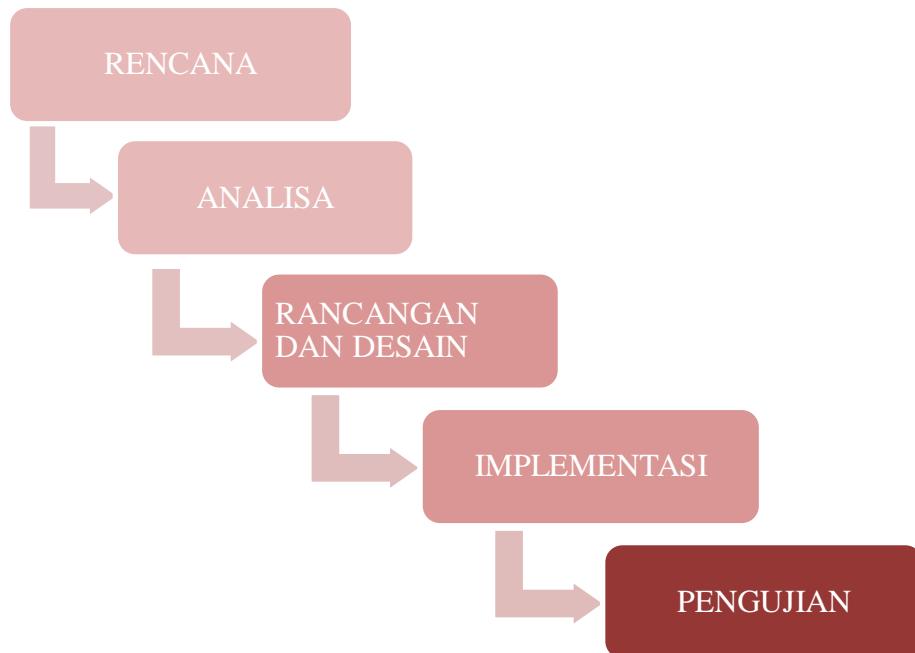
2.2.16 Blok Diagram

Diagram blok adalah representasi bergambar singkatan dari hubungan sebab dan akibat antara *input* dan *output*. Sebuah sistem pengendalian terdiri dari beberapa komponen. Hubungan antara komponen ini dinyatakan dalam bentuk *blok diagram*. *Diagram blok* sistem merupakan representasi dari fungsi dan komponen didalam sistem pengendalian dan hubungannya antara satu komponen dengan komponen yang lain. *Blok diagram* merupakan gambaran dasar mengenai sistem yang akan dirancang. Setiap bagian blok sistem memiliki fungsi masing-masing [17].

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Prosedur Penelitian



Gambar 3.1 Prosedur Penelitian

Gambar diatas merupakan bagian alur dari sistem untuk prosedur penelitian yang akan dilakukan dengan menggunakan metode *SDLC* (Software Development Life Cycle) dengan model *waterfall*. Berikut keterangan dari bagan-bagan diatas.

3.1.1 Rencana

Rencana merupakan tahapan awal dalam melakukan penelitian dengan mengumpulkan data dan kondisi di tempat observasi terkait permasalahan yang ada. Setelah data diperoleh

muncul suatu ide atau gagasan untuk membantu masyarakat pada penadahan air hujan sebagai sumber alternatif air bersih.

3.1.2 Analisa

Analisis berisi langkah-langkah awal mengumpulkan data, menyusun dan penganalisisan hingga dibutuhkan untuk menghasilkan produk. Melakukan analisis permasalahan yang dialami masyarakat terkait kebutuhan air bersih.

Adapun data yang digunakan dalam pembuatan *system* filterisasi air hujan otomatis adalah *data primer* dan *sekunder*. *Data primer* yaitu data yang diperoleh dari peneliti secara langsung dari sumber aslinya dengan cara *observasi*, wawancara, maupun studi pustaka untuk menyelesaikan permasalahan yang sedang ditangani. Data *sekunder* adalah data yang diperoleh peneliti dari sumber yang sudah ada.

3.1.3 Rancangan dan Desain

Melakukan rancangan untuk desain pada sistem otomatisasi *monitoring* dan alat yang akan dibuat dalam bentuk *prototype* termasuk kebutuhan *software* dan *hardware* yang dibutuhkan. Alat berupa *NodeMCU* sebagai sumber daya yang terhubung pada *microkontroller* yang kemudian terhubung pada sensor-sensor. Untuk sensor yang digunakan adalah sensor *water rain* yang berfungsi mendekksi terjadinya hujan yang kemudian sinyalnya akan dikirimkan ke *motor servo* untuk menutup penadahan air

hujan, kemudian sensor yang digunakan adalah sensor *water level* yang berfungsi untuk menyetabilkan sebuah penampungan agar tidak *overload* yang kemudian data akan dikirimkan ke *motor servo* untuk membuka alat penadah, dan yang terakhir terdapat sensor pH air untuk mengecek nilai pH yang dilakukan dalam dua tahapan yaitu sebelum dan sesudah difilterisasi agar mendapatkan nilai pH air yang layak untuk konsumsi. Apabila air hujan masih belum layak konsumsi setelah difilter maka *water pump* akan memompa air dalam penampungan akhir ke filter untuk di saring kembali. Hasil data tersebut akan ditampilkan ke dalam *website*.

3.1.4 Implementasi

Tahapan selanjutnya adalah hasil dari penelitian ini akan diuji coba secara *real* untuk dapat mengetahui seberapa baik produk yang telah dibuat pada *system* filterisasi air hujan menjadi air layak konsumsi serta bila ada kerusakan atau kesalahan dapat diperbaiki.

3.1.5 Pengujian

Melakukan pengujian terhadap *prototype* alat yang telah dibuat untuk filterisasi air hujan menjadi air layak konsumsi, seperti pengecekan pada sensor, *motor servo*, *water pump* dan filterisasi apakah berfungsi dengan baik sesuai dengan fungsinya.

3.2 Metode Pengumpulan Data

3.2.1 *Observasi*

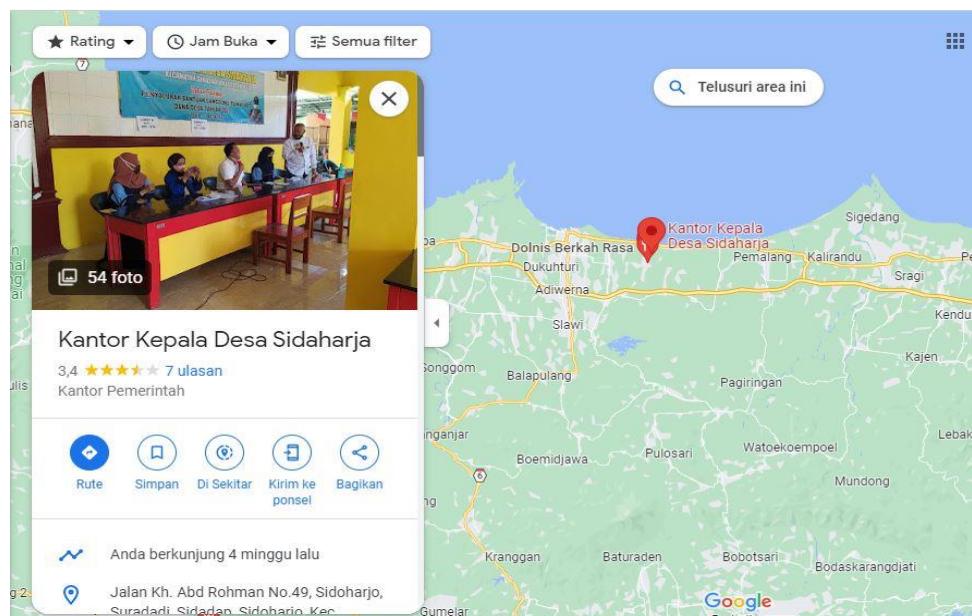
Metode *observasi* adalah metode pengumpulan data dimana peneliti mencatat informasi sebagaimana yang telah saksikan selama penelitian. Dalam hal ini, peneliti mengamati secara langsung kondisi yang ada Desa Sidaharja, lokasi observasi yaitu Kediaman Bapak Istranda Rt.08 Rw.05 Desa Sidaharja Kecamatan Suradadi. Dan lokasi observasi kedua di Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Kota Tegal.

3.2.2 Wawancara

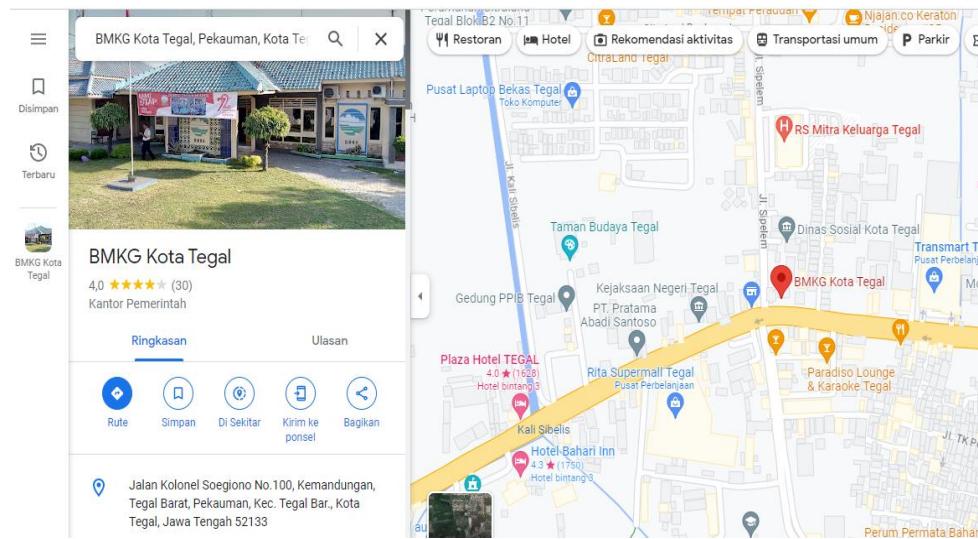
Wawancara adalah teknik pengumpulan data secara tatap muka melalui proses tanya jawab lisan yang berlangsung satu arah, artinya pertanyaan datang dari pihak yang mewawancarai dan jawaban diberikan oleh yang diwawancara. Wawancara dilakukan dengan Bapak H.M Sumaryo Selaku Kepala Desa Sidaharja dan pada kediaman Bapak Erik Istranda RT.08 Rw.05 selaku warga Desa Sidaharja. Selain itu obervasi dilakukan pada Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Kota Tegal dengan Bapak Suhairi Selaku Ketua Kelompok Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Kota Tegal.

3.3 Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu penelitian dilakukan pada bulan Maret selama satu bulan untuk dapat mengumpulkan data dan mengolah data, bertempat Jl. Abdurahman Wahid No.49 Desa Sidaharja Kecamatan Suradadi, Kabupaten Tegal di Kantor Kepala Desa Sidaharja Kabupaten Tegal dan penelitian kedua bertempat di Jl. Kolonel Sugiono No.100 Kemandungan, Kecamatan Tegal Barat Kota Tegal pada kantor Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Kota Tegal.



Gambar 3.2 Denah Lokasi Kantor Kepala Desa Sidaharja



Gambar 3.3 Denah Lokasi BMKG Kota Tegal

BAB IV

ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

4.1 Analisa Permasalahan

Dengan adanya permasalahan yang dialami masyarakat dalam pemenuhan kebutuhan air bersih dan sebagai pemanfaatan alternatif air hujan maka perlu dilakukan penampungan air hujan dan diproses dengan tiga kali filterisasi, filter pertama untuk menyaring partikel yang dibawa oleh hujan dan bau yang terkandung pada air hujan. Dan filterisasi kedua dan ketiga digunakan sebagai penyaringan partikel-partikel kecil yang terbawa pada penadahan air hujan, dilakukan tiga kali penyaringan agar air dapat terbebas dari bau dan tidak berwarna yang mengindikasi air tidak layak konsumsi bersih. Dan yang terakhir air hujan yang telah melalui proses filterisasi maka akan masuk kedalam penampungan akhir, pada penampungan akhir terdapat sensor *water level* sebagai penanda apabila penampungan penuh maka penadah akan dibuka paksa untuk mencegah terjadinya *overload* pada penampungan dan sensor pH untuk mengontrol pH air hujan setelah difilterisasi, dengan *Prototype* diharapkan dapat membantu masyarakat dalam memenuhi kebutuhan air bersih.

4.2 Analisa Kebutuhan Sistem

Analisa kebutuhan sistem dilakukan untuk memenuhi kebutuhan apa saja yang dibutuhkan dalam penelitian yang sedang dilakukan, analisa ini

diperlukan untuk menentukan keluaran (output) yang dihasilkan oleh sistem dan juga masukan (input) yang diproses oleh sistem.

Untuk sistem penadah air hujan otomatis dibutuhkan beberapa perangkat keras (Hardware) dan perangkat lunak (Software), diantaranya :

4.2.1 Perangkat Lunak atau *Software*

Pembuatan sistem penadah air hujan otomatis ini memerlukan perangkat lunak seperti berikut :

1. Windows 10
2. *Arduino IDE*

4.2.2 Perangkat Keras atau *Hardware*

Perangkat keras yang dibutuhkan, antara lain sebagai berikut :

Tabel 4.1 Kebutuhan Hardware

No.	Nama Alat	Jumlah
1.	Laptop <ul style="list-style-type: none"> • ideapad AMD A9 • RAM 4GB 	1
2.	NodeMCU Lolin	1
3.	Sensor Water Level	1
4.	Sensor pH	2
5.	Sensor Air Hujan	1
6.	Motor Servo SG90	1
7	Kabel Jumper	20
8.	Adaptor 5 Volt	1
9.	Arduino Uno	1
10.	Motor Servo MG996R	1

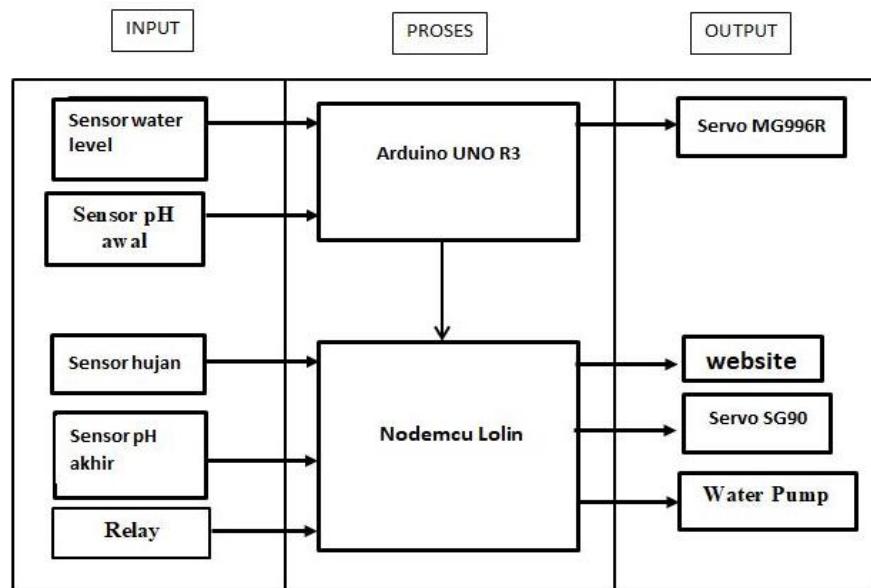
11.	Relay 1 Channel	1
12	Water Pump	1

4.3 Perancangan Sistem

Tujuan dari perancangan ini adalah untuk memudahkan masyarakat dalam menjangkau kebutuhan air bersih untuk kebutuhan pokok, dalam pengelolaan air layak konsumsi akan dilakukan pengawasan pH air secara berkala. Berikut diagram perancangan dari sistem dengan proses filterisasi air hujan menjadi air layak konsumsi.

4.3.1 Diagram Blok

Diagram blok digunakan untuk menggambarkan kegiatan yang ada didalam sistem, agar dapat lebih memahami sistem yang akan dibuat maka dibutuhkan gambaran sistem yang berjalan. Berikut *diagram blok* dalam penelitian ini.



Gambar 4.1 Diagram Blok

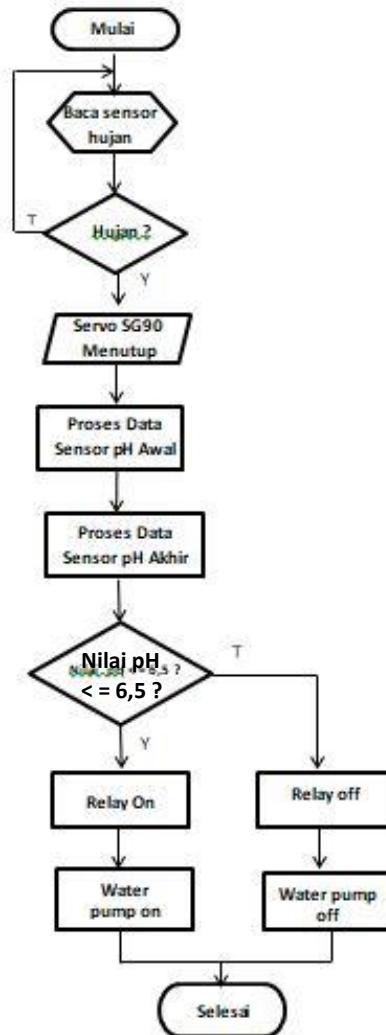
Keterangan :

Pada gambar 4.1 menjelaskan bahwa terdapat 1 *Nodemcu lolin* dan 1 *Arduino Uno* yang melakukan komunikasi *serial* dan merupakan komponen inti dalam memproses data pada seluruh komponen. Sensor hujan merupakan *input* yang mendeteksi terjadinya hujan atau tidak yang akan diproses oleh *nodemcu* ke bagian *motor servo*, dan *motor servo* akan berjalan jika terdapat *inputan* dari *nodemcu* dan bergerak dengan proses umpan balik, Sensor pH awal dan akhir akan menginputkan nilai data ke dalam *nodemcu* dan sensor *water level* merupakan *output* yang berfungsi mengukur ketinggian air dan diproses *nodemcu* ke bagian *motor servo* jika terjadi indikasi air penuh.

4.3.2 *Flowchart*

Flowchart merupakan diagram alur dari bagan-bagan tertentu yang memiliki arus penggambaran mengenai langkah-langkah penyelesaian suatu permasalahan. *Flowchart* memudahkan proses pengecekan terhadap sistem yang akan dibuat. Berikut *flowchart* cara kerja sistem.

1. Flowchart Sensor Hujan dan sensor pH



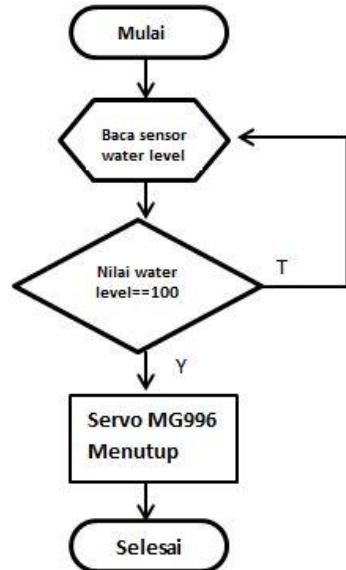
Gambar 4.2 Flowchart Pada Sensor Hujan dan Sensor pH

Keterangan Flowchart :

1. Mulai
2. Sensor hujan mendeteksi adanya hujan
3. Jika terjadi hujan maka *servo sg90* akan menutup saluran pembuangan pada penadah.

4. Jika tidak terjadi hujan maka *servo sg90* akan membuka dan *servo mg996* akan menutup saluran air.
5. Memperoses data nilai pH air pada penampungan awal.
6. Memproses data nilai pH air pada penampungan akhir.
7. jika nilai pH menyatakan nilai kurang dari 6,5 maka *relay* akan *on* dan *water pump* akan memompa air menuju ke filter, namun apabila sensor pH menyatakan nilai lebih dari 6,5 maka *relay* akan *off* dan *water pump* akan *off*.
8. Selesai.

2. *Flowchart Sensor Water Level*



Gambar 4.3 *Flowchart Sensor Water Level*

Keterangan :

1. Mulai
2. Membaca sensor *water level*

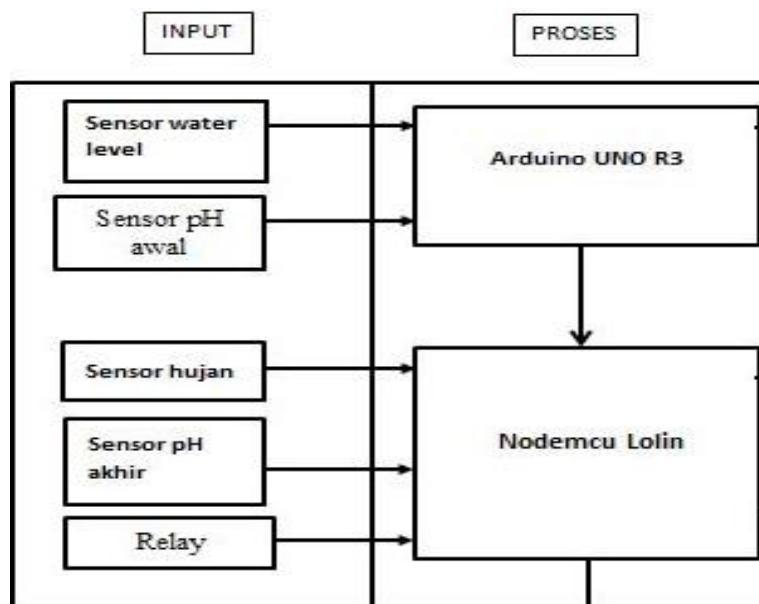
3. Jika sensor *water level* melebihi nilai 100 maka motor servo MG996 akan menutup saluran air. Namun jika sensor *water level* tidak melebihi nilai 100 maka kembali membaca sensor *water level*.

4. Selesai

4.3.3 Desain Input Output

1. *Input*

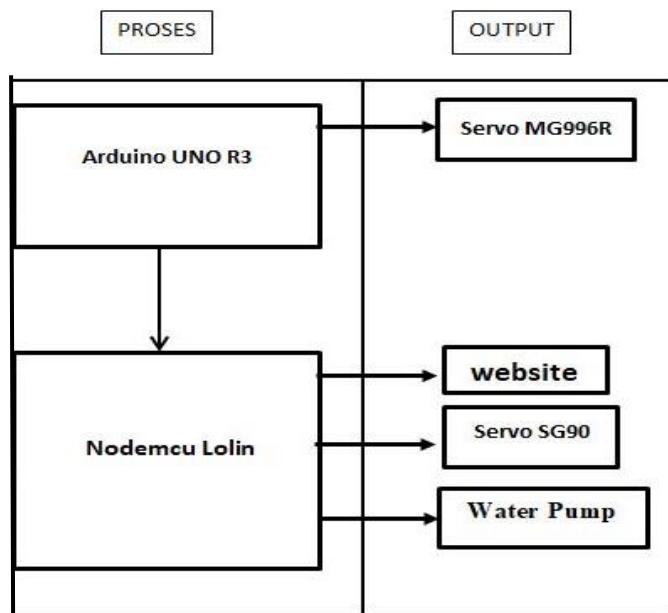
Pada blok *input* terdiri dari sensor hujan, 2 (dua) buah sensor ph, sensor *water level* dan *Relay* yang masing-masing memiliki alamat pin tersendiri, pada bagian *nodemcu* seperti sensor hujan terletak pada pin (D6), *Relay* terletak pada pin (D1), sensor ph akhir terletak pada *Nodemcu Lolin* terdapat pada pin (A0), kemudian pada bagian *arduino uno* terdapat ph awal pada pin (A1) dan sensor *water level* pada pin (A2).



Gambar 4.4 Desain *Input*

2. Output

Blok *output* atau keluaran dari *prototype* sistem filterisasi air hujan dengan filterisasi menjadi air layak konsumsi adalah berupa *motor servo* SG90 pada *serial* pin (D5) terletak pada *nodeMCU Lolin* sebagai buka tutup penadah jika terjadi adanya hujan dan *Water Pump* untuk mengondisikan nilai pH air pada penampungan akhir, sedangkan pada Arduino Uno terdapat servo MG996R terdapat pada *serial* pin (3) sebagai buka tutup apabila penampungan penuh.



Gambar 4.5 Desain *Output*

Dibawah ini terdapat tabel desain *input output* yang merupakan keterangan dari proses pada *input* dan *output* pada komponen utama *prototype* alat filterisasi air hujan otomatis.

Tabel 4.2 Desain *Input Output*

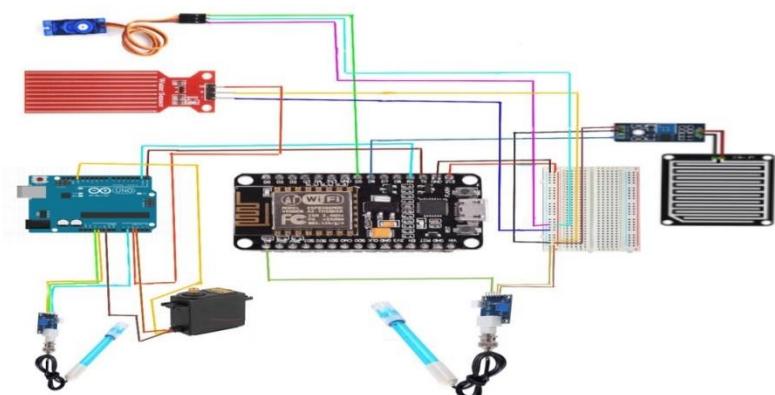
NAMA	KETERA NGAN	PROSES
Sensor Hujan	<i>Input</i>	Mendeteksi adanya hujan
Sensor Water <i>Level</i>	<i>Input</i>	Mendeteksi ketinggian air
Motor Servo SG90	<i>Output</i>	sebuah motor dengan menggunakan sistem umpan balik buka tutup
Motor Servo MG996 R	<i>Output</i>	sebuah motor dengan menggunakan sistem umpan balik buka tutup
Sensor ph air awal	<i>Input</i>	Mendeteksi kandungan nilai asam basa pada air
Sensor ph air akhir	<i>Input</i>	Mendeteksi kandungan nilai asam basa pada air
Water Pump	<i>Output</i>	Sebagai pemompa laju air penampungan akhir ke filter ke dua untuk difilter kembali
Relay	<i>Input</i>	Mengondisikan sensor pH akhir apabila masih mengandung asam setelah difilterisasi

Keterangan :

1. *NodeMCU Lolin* dan *Arduino Uno* sebagai *microkontroller*, yang akan memperoses fungsi dari beberapa alat.
2. Sensor hujan yang mendeteksi adanya hujan yang akan memberikan sinyal kepada *motor servo SG90* untuk menutup otomatis penadah air hujan dan membuka paksa penadah apabila air telah melebihi kapasitas.
3. *Motor servo MG996R* digunakan untuk menutup *water level* jika air penuh pada bagian penampungan.

4. Sensor pH air berfungsi sebagai *input* yang berfungsi menerima data nilai pH air dan mengirimkan data menuju *website* sebagai media informasi kandungan pH air layak konsumsi.
5. Sensor *water level* sebagai *output* yang digunakan untuk mendeteksi ketinggian air pada penampungan dan akan memberikan sinyal kepada *motor servo* untuk menutup paksa penadah apabila air dalam penampungan telah melebihi kapasitas.
6. Relay sebagai *input* apabila pada penampungan air yang telah difilter masih mengandung asam dan *Water Pump* digunakan sebagai *Output* untuk mengondisikan apabila air masih mengandung asam maka akan di alirkan kembali menuju filter kedua untuk di filter kembali.

4.3.4 Desain Rangkaian Sistem



Gambar 4.6 Rangkaian Alat Perangkat Keras

Adapun pemakaian pin-pin pada *Nodemcu Lolin* dan *Arduino Uno* yang dapat dilihat pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 Pemakaian Pin Pada *Nodemcu Lolin*

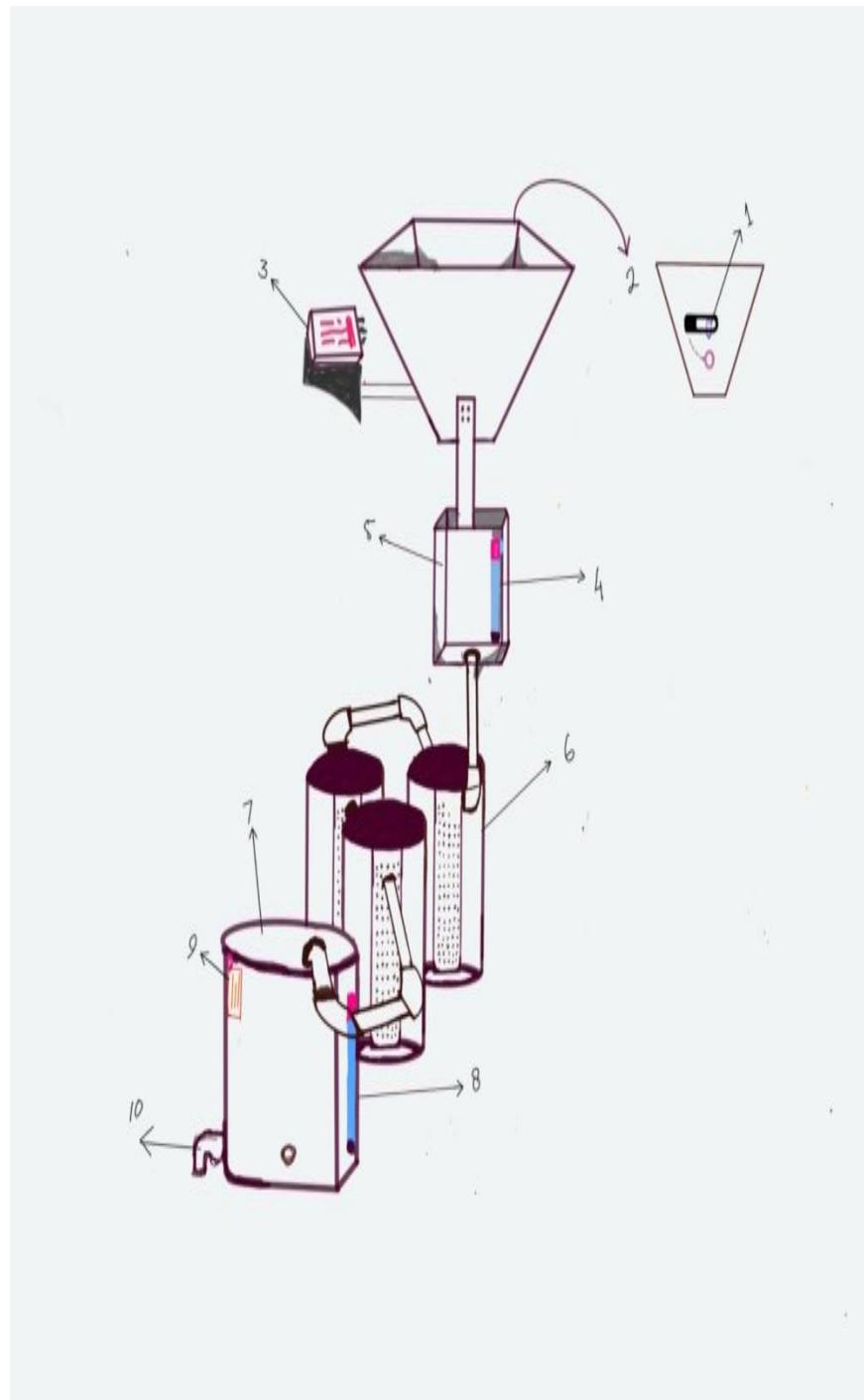
PIN NODEMCU LOLIN	Pin Sensor	Keterangan
GND	GND	Gnd untuk setiap komponen
3.3 Volt	VCC	VCC untuk setiap komponen
D5	PWM	Serial Pin Motor Servo
D6	DO	Serial Pin Sensor Hujan
A0	PO	Serial Pin Sensor Ph Penampungan Awal
D1	IN	Serial pin Relay
RX	TX	Untuk penghubungan antar Serial
TX	RX	Untuk penghubungan antar Serial

Tabel 4.4 Pemakaian Pin pada *Arduino Uno*

PIN ARDUINO UNO	Pin Sensor	Keterangan
A1	PO	Serial Pin Sensor Ph Penampungan Awal
A2	S	Serial Pin Sensor Water Level
3	PWM	Serial Pin Motor Servo MG996R

Penjelasan rangkaian perangkat keras diatas memiliki pin dan warna kabel berbeda difungsikan untuk mengatasi kekeliruan penghubung antar alat dan pin lainnya.

4.3.5 Desain Rangkaian Alat



Gambar 4.6 Desain Rangkaian

Keterangan :

1. Penempatan *motor servo* dibagian penadah

2. *Prototype* ini dibuat dengan penadah yang dibuat menggunakan akrilik beriameter 35 cm sebagai alat penadah air hujan otomatis
3. Sensor hujan ditempatkan disamping kanan agar dalam proses sistem alat tidak terganggu dari alat lainnya.
4. Penempatan sensor pH air didalam penampungan awal guna untuk memonitoring kandungan nilai ph sebelum difilterisasi.
5. untuk penampungan awal dibuat menggunakan stoples dengan ukuran 10 L.
6. Pada filter digunakan 3 tabung, pada tabung pertama digunakan untuk memfilter partikel dan bau, sedangkan pada filter kedua dan ketiga difungsikan untuk menjernihkan air agar partikel kecil seperti bakteri tersaring dengan baik.
7. Dan pada posisi terakhir terdapat penampungan akhir yang digunakan untuk menampung air setelah dilakukannya filterisasi, yang dapat menampung hingga ukuran 10L.
8. Didalam penampungan akhir terdapat sensor ph untuk memonitoring kandungan nilai ph sesudah difilterisasi
9. Terdapat juga sensor *water level* dibagian penampungan bertujuan untuk mengukur ketinggian air dalam penampungan agar tidak terjadi *overload*.
10. Pada penampungan akhir terdapat *water pump* digunakan apabila air yang telah di filter masih mengandung pH asam

maka *water pump* akan memompa air pada paenampungan akhir masuk kedalam tabung filter untuk di saring kembali.

11. Kran air untuk memudahkan dalam proses pengambilan air.

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Implementasi Sistem

Tahapan *implementasi* sistem filterisasi air hujan ini dilakukan setelah analisis permasalahan. Pada tahap peneliti menerapkan penggunaan alat yang telah dibuat untuk diimplementasikan sebagai sistem filterisasi air hujan agar menjadi air layak konsumsi bersih.

5.1.1 Implementasi Perangkat Keras

Implementasi perangkat keras merupakan proses sebagai media penadahan air hujan apabila terjadi kelangkaan air bersih maupun pada kadar air yang kurang baik untuk layak konsumsi bersih. Dalam pengaplikasiannya, alat penadah air hujan ini dibuat dengan menggunakan *prototype*. Dengan menggunakan penadah akrilik berdiameter 35 cm difungsikan untuk menadah air hujan, kemudian menggunakan dua penampungan untuk penampungan awal dan akhir dengan kapasitas isi 10 liter dan kemudian menggunakan 3 tabung filterisasi, untuk tabung pertama berfungsi untuk memfilter kadar bau dari air hujan dan tabung kedua dan ketiga berfungsi untuk menyaring partikel kecil yang terbawa oleh air hujan agar lebih bersih, sedangkan untuk mengoprasikan semua alat digunakan aplikasi *Arduino IDE* untuk membuat kodingan seluruh alat pada komponen utama.

Berikut komponen utama dalam pembuatan projek *prototype system* filterisasi air hujan menjadi air layak konsumsi, yaitu :

1. *Nodemcu Lolin*
2. *Arduino Uno*
3. Sensor *Water Level*
4. Sensor Hujan
5. Motor Servo SG90
6. Motor Servo MG996 R
7. Sensor pH
8. *Water Pump*
9. Relay
10. Kabel *Jumper*
11. Adaptor 5V

Berikut ini merupakan gambar pengoprasian *prototype system* filterisasi air hujan menjadi air layak konsumsi yang dapat dilihat pada gambar 5.1

1. Dalam sistem ini untuk mendeteksi adanya air hujan dan akan menutup otomatis digunakan sensor hujan dan *motor servo* SG90 untuk menutup penadah otomatis jika terjadi hujan.



Gambar 5.1 Penadah Air Hujan

2. Kemudian air akan ditampung pada penampungan awal untuk di cek kadar pH air yang terbawa air hujan.



Gambar 5.2 penampungan awal Air Hujan

3. Kemudian akan difilterasi dan ditampung lagi pada penampungan akhir dan di cek kembali kandungan pH airnya agar memastikan air hujan layak konsumsi bersih. Jika pada volume air penampungan akhir telah melewati batas yang telah di tentukan sensor *water level* maka sensor akan memberikan sinyal pada *motor servo* untuk menutup penadah air hujan agar tidak terjadi *overload*.



Gambar 5.3 Penampungan Akhir Air Hujan

4. Apabila pada pH air menyatakan nilai dibawah pH 6,5 maka air dinyatakan tidak layak untuk kebutuhan konsumsi dan pada penampungan akhir terdapat *water pump* yang akan memompa air dari penampungan dan akan dialirkan menuju filter untuk disaring kembali.



Gambar 5.4 Pompa Air Water Pump

5.2 Hasil Pengujian

5.2.1 Rencana Pengujian

Pengujian *prototype system* filterisasi air hujan menjadi air layak konsumsi dilakukan dengan cara sensor hujan membaca apa bila terjadi hujan maka akan memberikan informasi kepada *motor servo* SG90 untuk menutup pembuangan penadah secara otomatis.



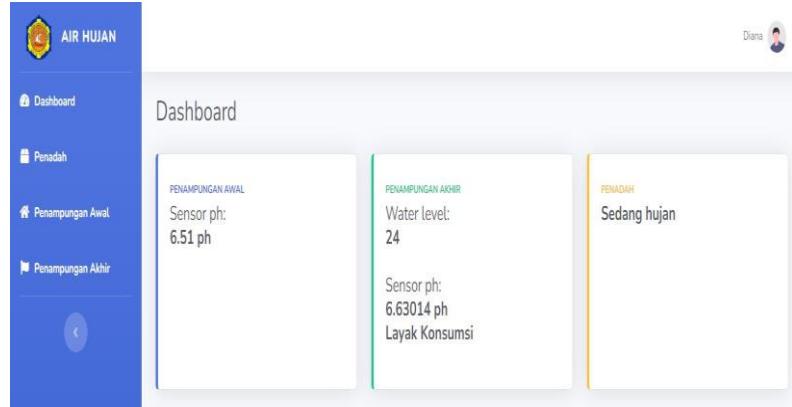
Gambar 5.5 Sensor Hujan Mendeteksi Air Hujan



Gambar 5.6 Penadah Menutup Saluran Pembuangan Otomatis
kemudian penadah akan menampung hujan dan difilterisasi dengan
3 tahapan. Pada penampungan awal dan penampungan akhir akan
di cek kandungan nilai pH awal yang kemudian data akan
ditampilkan pada *website*.



Gambar 5.7 Penampungan Awal Dan Filterisasi



Gambar 5.8 Monitoring Alat Pada Website

kemudian pada penampungan akhir terdapat sensor *water level* untuk menjaga kapasitas penampungan air agar tidak *overload*, apabila terjadi *overload* maka *motor servo* MG996R akan menutup paksa saluran penadah dan SG90 akan membuka paksa penadah agar penadahan air hujan terhenti.



Gambar 5.9 Sensor pH dan Water Level Pada Penampungan Akhir



Gambar 5.10 Motor Servo MG996R Menutup Saluran Air Ketika Penampungan Full



Gambar 5.11 Motor Servo SG90 Membuka Saluran Pembuangan ketika hujan berhenti

Selanjutnya apabila pada penampungan akhir mendapatkan nilai pH dibawah 6,5 maka *water pump* akan memompa air menuju filter untuk difilter kembali.



Gambar 5.12 *Water Pump* memompa air Menuju Filter

5.2.2 Hasil Pengujian

Hasil pengujian *prototype system* filterisasi air hujan menjadi air layak konsumsi ini menunjukan. Beberapa keadaan yang dapat dilihat pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1 Hasil Pengujian

Pengujian Ke -	Hasil Pembacaan Sensor				Output Servo
	Ph Awal	Ph Akhir	Water Level	Sensor Air Hujan	
1	5.5	7.1	10%	Sedang Hujan	Menutup
2	5.6	7.2	25%	Sedang Tidak Hujan	Membuka
3	5.4	6.9	28%	Sedang Hujan	Menutup
4	5.2	7.0	32%	Sedang Hujan	Menutup

BAB VI

SIMPULAN DAN SARAN

6.1 Simpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, ada beberapa hal yang dapat disimpulkan yaitu:

1. Untuk membuat sistem ini alat yang digunakan yaitu aplikasi *arduino IDE* untuk *software* dan alat yang dibutuhkan *microkontroller Nodemcu Lolin* untuk *input* dan *output* menggunakan sensor hujan, sensor *water level* dan sensor pH, dimana *microkontroller* ini mengirim data tersebut ke *web server*.
2. Penadah air hujan otomatis dengan filterisasi menjadi air layak konsumsi dapat berfungsi normal yaitu dapat menadah, memfilterisasi air, dan menampung air hujan setelah difilter sesuai batas yang ditentukan, serta mengirim data nilai pH air hujan setelah dan sebelum ditadah ke *website*.

6.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan dari penelitian ini, maka diperlukan saran agar nantinya produk hasil penelitian akan semakin baik dari segi konsep maupun sistem. Beberapa saran yang dapat disampaikan agar alat ini dapat dikembangkan lebih lanjut antara lain :

1. Untuk pengembangan sistem ini bisa dikokohkan lagi dibagian penadah agar lebih aman ketika terjadi hujan lebat.
2. Pada sistem *maintance* alat masih menggunakan manual.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Untari dan J. Kusnadi, “PEMANFAATAN AIR HUJAN SEBAGAI AIR LAYAK KONSUMSI DI KOTA MALANG DENGAN METODE MODIFIKASI FILTRASI SEDERHANA Utilization Rainwater As A Viable Water Consumption In The Malang City With A Simple Filtration Modification Method,” vol. 3, no. 4, hal. 1492–1502.
- [2] I. A. Purbadi, R. N. Wijaya, dan A. Almegrahi, “Otomasi Sistem Pengolahan Air Hujan Berbasis Arduino Uno,” vol. 2022, no. November, hal. 331–337, 2022.
- [3] P. Sumber, D. Air, dan D. I. Perkotaan, “Pemanenan air hujan sebagai alternatif pengelolaan sumber daya air di perkotaan,” vol. 34, no. 1, hal. 105–114.
- [4] I. Ali dan A. P. Hendrawan, “PEMANFAATAN SISTEM PEMANENAN AIR HUJAN (RAINWATER HARVESTING SYSTEM) DI PERUMAHAN BONE BIRU INDAH PERMAI KOTA WATAMPONE DALAM RANGKA PENERAPAN SISTEM DRAINASE BERKELANJUTAN,” hal. 26–38.
- [5] S. E. Rahim dan N. Damiri, “PEMANENAN AIR HUJAN DAN PREDIKSI ALIRAN ALTERNATIF PENYEDIAAN AIR BERSIH RAINFALL HARVESTING AND RUNOFF PREDICTION FROM ROOF AND HOUSE YARD AS A ALTERNATIVE CLEAN,” hal. 131–140, 2018.
- [6] A. Zuliarti dan S. K. Saptomo, “Perancangan dan Pemanfaatan Penampung Air Hujan dengan Filtrasi Sederhana Skala Unit Perumahan Villa Citra Bantarjati,” *J. Tek. Sipil dan Lingkung.*, vol. 6, no. 3, hal. 159–176, 2021, doi: 10.29244/jsil.6.3.159-176.
- [7] F. Lestari, T. Susanto, dan K. Bandar, “PEMANENAN AIR HUJAN SEBAGAI PENYEDIAAN AIR BERSIH PADA ERA NEW,” vol. 4, no. April, hal. 427–434, 2021.
- [8] M. Tohir, “Penerapan teknologi (prototipe) pengolahan air laut/air payau di pulau palue dan pulau semau Applying Sea Water Plant Technology (Prototype) In Palue and Semau,” *J. Masal. Bangunan*, vol. 49, no. 1, hal. 12–22.
- [9] S. D. Sartika, S. Aulia, dan ..., “Sistem Informasi Penghitung Curah Hujan,” *eProceedings ...*, vol. 5, no. 3, hal. 3152–3163, 2019, [Daring]. Tersedia pada: <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/appliedscience/article/view/11329%0Ahttps://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/appliedscience/article/viewFile/11329/11190>.
- [10] A. D. A. N. Flowchart, “Johan Reza Fauzi,” no. 20330044, 2020.
- [11] R. S. Kusumadiarti dan H. Qodawi, “Implementasi Sensor Water Level Dalam Sistem Pengatur Debit Air Di Pesawahan,” vol. 7, no. 1, hal. 19–29, 2021.
- [12] N. I. Centre, “Internet of Things and Nodemcu A review of use of Nodemcu ESP8266 in IoT products,” no. June 2019, 2020.

- [13] R. Am, B. Sumantri, dan A. Wijayanto, “PENGATURAN POSISI MOTOR SERVO DC DENGAN METODE FUZZY LOGIC.”
- [14] U. B. Jaya, A. Parapat, F. Surya, J. T. Informatika, dan U. B. Jaya, “OTOMATIS MENGGUNAKAN ARDUINO DAN SENSOR,” vol. 4, no. 1, hal. 19–26, 2020.
- [15] D. I. Stt dan M. Balikpapan, “UJI KEASAMAN AIR DENGAN ALAT SENSOR pH,” vol. 1, no. 1, hal. 65–72, 2019.
- [16] L. Belakang, “PENINGKATAN KUALITAS pH , Fe DAN KEKERUHAN DARI AIR SUMUR GALI,” vol. 1, no. 2, hal. 105–113, 2018.
- [17] A. Lestari dan E. Abdulrahman, “Rancang Bangun Modul Raindrop Dan IoT Sebagai Pengendali Penjemur Jagung Marning,” *JTERAF (Jurnal Tek. Elektro Raflesia)*, vol. 1, no. 2, hal. 25–31, 2021.
- [18] Normah, B. Rifai, S. Vambudi, dan R. Maulana, “Analisa Sentimen Perkembangan Vtuber Dengan Metode Support Vector Machine Berbasis SMOTE,” *J. Tek. Komput. AMIK BSI*, vol. 8, no. 2, hal. 174–180, 2022, doi: 10.31294/jtk.v4i2.
- [19] A. Mega, “Tinjauan Pustaka Dasar Teori Hidroponik Teknik Nutrient Film Technique (NFT),” hal. 3–12.
- [20] M. Atmega, J. S. Komputer, F. Mipa, dan U. Tanjungpura, “[1][3] [1],” vol. 03, no. 1.
- [21] N. A. Pratama *et al.*, “APLIKASI PEMBELAJARAN TES POTENSI AKADEMIK BERBASIS ANDROID komputer yang dibuat untuk menolong manusia Dalvik Virtual Machine (DVM) adalah Android SDK adalah tools API (Application Examination) yang sudah menjadi standar Pengertian Android Android ad,” hal. 1–6.

Lampiran

Lampiran 1 Surat Kesediaan Pembimbing 1 TA

SURAT KESEDIAAN MEMBIMBING TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Eko Budihartono, ST,M.Kom
NIDN : 0605037304
NIPY : 12.013.170
Jabatan Struktural : Koordinator Kemahasiswaan Prodi DIII Teknik Komputer
Jabatan Fungsional : Asisten Ahli

Dengan ini menyatakan bersedia untuk menjadi pembimbing I pada Tugas Akhir mahasiswa berikut:

No	Nama	NIM	Program Studi
1	Diana Rahmatul Aulia	20040013	DIII Teknik Komputer

Judul Tugas Akhir : *PROTOTYPE SYSTEM PENADAH AIR HUJAN
OTOMATIS DENGAN FILTERASI MENJADI AIR
LAYAK KONSUMSI BERBASIS MICROCONTROLLER*

Tegal, 31 Januari 2023

Mengetahui,
Ketua Program Studi DIII Teknik Komputer
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA



Diana Rahmatul Aulia, ST, M.Kom
NIPY. 12.013.168

Menyetujui,
Pembimbing 1

Eko Budihartono, ST, M.Kom
NIPY. 12.013.170

Lampiran 2 Surat Kesediaan Pembimbing 2 Tugas Akhir

SURAT KESEDIANAN MEMBIMBING TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nurohim, S.ST, M.Kom
NIDN : 0625067701
NIPY : 09.017.342
Jabatan Struktural : Koordinator Laboratorium Prodi DIII Teknik Komputer
Jabatan Fungsional : Asisten Ahli

Dengan ini menyatakan bersedia untuk menjadi pembimbing 2 pada Tugas Akhir mahasiswa berikut:

No	Nama	NIM	Program Studi
1	Diana Rahmatul Aulia	20040013	D III Teknik Komputer

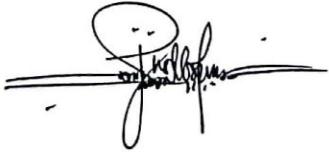
Judul TA : *PROTOTYPE SYSTEM PENADAH AIR HUJAN OTOMATIS DENGAN FILTERISASI MENJADI AIR LAYAK KONSUMSI BERBASIS MICROCONTROLLER*

Demikian pernyataan ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Tegal, Januari 2023

Mengetahui,
Ketua Program Studi D III Teknik Komputer
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA



Menyetujui,
Pembimbing 2,

Nurohim, S.ST, M.Kom
NIPY. 09.017.342

Lampiran 3 Data Hasil Analisis Air Hujan BMKG

BADAN METEOROLOGI KUIMATOLOGI DAN GEOFISIKA STASIUN METEOROLOGI MARITIM KLAS III TEGAL												
BMKG	Jl. Kol. Sugromo No. 100, Kota Tegal - 52113 Telepon. (0283) 356206, 08112962200, Facsimile. (0283) 341773 eMail. meteo_tgl@yahoo.co.id, meteotegal@gmail.com web. www.bmkgtegal.com											
	Data Hasil Analisis Sampel Air Hujan Rata -Rata											
PARAMETER	BULAN											
	Januari	Pebruari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agust	Sept	Okt	Nop	Des
Derajat keasaman, pH	5,48	5,27	4,76	5,15	-	-	5,06	5,25	5,6	5,46	5,29	-



Lampiran 4 Kegiatan Observasi Pada Kantor Kepala Desa



Lampiran 5 Kegiatan Observasi Pada BMKG Kota Tegal



Lampiran 6 Source Code pada Nodemcu

```
#include <Arduino.h>
#include <Servo.h>
#include <FirebaseESP8266.h>
#include <addons/TokenHelper.h>
#include <addons/RTDBHelper.h>

// nama wifi
#define WIFI_SSID "Redmi Note 9"
// kata sandi
#define WIFI_PASSWORD "sandine234"
// api key pada firebase
#define API_KEY "AIzaSyDUEQI9mPaE_XgdFxQ_8M52tXoe0cwy5S0"
// alamat url realtime database firebase
#define DATABASE_URL "sistem-penadah-hujan-default-rtdb.firebaseio-
southeast1.firebaseio.app" //<databaseName>.firebaseio.com or
<databaseName>.<region>.firebaseio.com
// mendefinisikan object atau instance
FirebaseData fbdo;
FirebaseAuth auth;
FirebaseConfig config;

int nilaiAnalogPh;
float Po = 0;
float phStep;
double teganganPh;

//kalibrasi ph
float PH4 = 3.023;
float PH7 = 2.556;

Servo servoPenadah;
// mendefinisikan pin yang digunakan
#define PIN_PH A0
#define PIN_SERVO D5
#define PIN_SENSOR_HUJAN D6
#define PIN_WATER_LEVEL D7

// membuat atau meng inisiasi variable yang akan digunakan
int resultWaterLevel = 0;
double resultPh = 0.0;

void setup() {
```

Lampiran 7 Source Code Pada Arduino Uno

```
// import library yang digunakan
#include <Servo.h>

// mendefinisikan pin
#define PIN_WATER_LEVEL A1
#define PIN_SERVO 3

// membuat instance atau object
Servo servo; // servo object representing the MG 996R servo

// membuat variabel
int nilai_analog_ph;

// mendefinisikan pin ph
const int ph_pin = A0; // pin A0
float Po = 0;
float ph_step;
double TeganganPh;

int val = 0;
// Set D7 as an OUTPUT
int pos = 0;

void setup() {
    // // put your setup code here, to run once:
    Serial.begin(115200);
    pinMode(PIN_WATER_LEVEL, OUTPUT);
    pinMode(ph_pin, INPUT);
    servo.attach(PIN_SERVO); // servo is wired to Arduino on
digital pin 3
    // servo.writeMicroseconds(1500); // Set posisi awal servo ke
tengah (nilai PWM 1500)
}

void loop() {
    // membaca nilai ph
    nilai_analog_ph = analogRead(ph_pin);
    TeganganPh = 3.3 / 1024.0 * nilai_analog_ph;
    ph_step = (PH4 - PH7) / 3;
    Po = 7.00 + ((PH7 - TeganganPh) / ph_step);
    int level = readSensor();

    if (level >= 200) {
```