



**SISTEM IRIGASI OTOMATIS PADA SAWAH BAWANG MERAH  
BERBASIS IOT (*Internet Of Things*)**

**TUGAS AKHIR**

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

**Oleh :**

Nama	NIM
Shofiyun	17041094

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK KOMPUTER  
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA TEGAL  
2021**

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Shofiyun  
NIM : 17041094  
Jurusan/Program Studi : DIII Teknik Komputer  
Jenis Karya : Tugas Akhir

Adalah mahasiswa Program Studi Diploma III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama, dengan ini saya menyatakan bahwa laporan tugas akhir yang berjudul **“SISTEM IRIGASI OTOMATIS PADA SAWAH BAWANG MERAH BERBASIS IOT (*Internet Of Things*)”**. Merupakan hasil pemikiran dan kerjasama sendiri secara orisinil 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 di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari ternyata Laporan Tugas Akhir ini terbukti melanggar kode etik karya cipta atau merupakan karya yang dikategorikan mengandung unsur plagiarisme, maka saya bersedia untuk melakukan penelitian baru dan menyusun laporannya sebagai Laporan Tugas Akhir, sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan sesungguhnya.

Tegal, 30 April 2021

Yang membuat pernyataan

  
Shofiyun

17041094

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

### TUGAS AKHIR UNTUK KEPERLUAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademi Politeknik Harapan Bersama Tegal, Kami yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Shofiyun  
NIM : 17041094  
Jurusan/Program Studi : DIII Teknik Komputer  
Jenis Karya : Tugas Akhir

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

**“ISISTEM IRIGASI OTOMATIS PADA SAWAH BAWANG MERAH BERBASIS IOT (*Internet Of Things*)”**. Beserta perangkat yang ada. Dengan Hak Bebas Royalti *Noneksklusif* 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 kami sebagai penulis/pencipta dan pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Brebes

Pada Tanggal : 30 April 2021

Yang menyatakan

  
Shofiyun  
17041094


## HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir (TA) yang berjudul **“SISTEM IRIGASI OTOMATIS PADA SAWAH BAWANG MERAH BERBASIS IOT (*Internet Of Things*)”** yang disusun oleh Shofiyun, NIM 17041094 telah mendapat persetujuan pembimbing dan siap dipertahankan didepan tim penguji Tugas Akhir (TA) Program Studi D-III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal.

Tegal, 30 April 2021

Menyetujui,

Pembimbing I,



Mohammad Humam, M.Kom  
NIPY. 12.002.007

Pembimbing II,



Abdul Basit, S.Kom, M.T  
NIPY. 01.015.198

**HALAMAN PENGESAHAN**

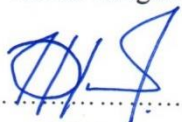

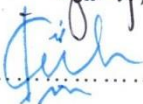
Judul : **ISISTEM IRIGASI OTOMATIS PADA SAWAH BAWANG MERAH BERBASIS IOT (*Internet Of Things*).**

Nama : Shofiyun  
NIM : 17041094  
Program Studi : Teknik Komputer  
Jenjang : Diploma III

**Dinyatakan LULUS** setelah dipertahankan didepan Tim Penguji Tugas Akhir Program Studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal

Tegal, 12 Agustus 2021

Tim Penguji :

Nama	Tanda Tangan
1. Ketua : Arfan Haqiqi Sulasmoro, M.Kom	1..... 
2. Anggota I : Nurohim, S.ST, M.Kom	2..... 
3. Anggota II : Abdul Basit, S.Kom., M.T	3..... 

Mengetahui,  
Ketua Program Studi DIII Teknik Komputer,  
Politeknik Harapan Bersama



## HALAMAN MOTTO

- ✎ Tidak ada masalah yang tidak bisa diselesaikan selama ada komitmen bersama untuk menyelesaikannya.
- ✎ Banyak kegagalan dalam hidup ini dikarenakan orang-orang tidak menyadari betapa dekatnya mereka dengan keberhasilan.
- ✎ Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan.  
Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan.

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Laporan Tugas Akhir ini kami Persembahkan kepada :

1. Allah Swt, karena hanya atas izin dan karunia Nya lah maka laporan ini dapat dibuat dan selesai pada waktunya.
2. Kepada kedua orangtua yang telah memberikan dukungan moril maupun materi serta do'a yang tiada hentinya.
3. Bapak Rais, S.Pd., M.Kom selaku Ka Prodi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama.
4. Bapak Mohammad Humam, M.Kom selaku pembimbing I dan Bapak Abdul Basit, S.Kom., M.T selaku pembimbing II yang selama ini telah tulus dan ikhlas meluangkan waktu untuk membimbing dalam pembuatan tugas akhir ini.
5. Seluruh keluarga yang senantiasa memberikan dukungan semangat senyum dan do'a untuk keberhasilan ini.
6. Sahabat dan teman seperjuangan karena semangat dan tekad yang besar berasal dari kebersamaan yang besar juga.

## ABSTRAK

Irigasi atau pengairan adalah suatu usaha mendatangkan air dengan membuat bangunan dan saluran-saluran ke sawah-sawah atau ke ladang-ladang dengan cara teratur dan membuang air yang tidak diperlukan lagi. Adapun dalam dunia irigasi khususnya persawahan untuk tetap menjaga kestabilan air maka digunakanlah pintu air dengan cara membuka pintu yang airnya mengalir menuju ke sawah yang mendapatkan giliran air dan menutup pintu air yang airnya mengalir menuju ke sawah yang tidak mendapatkan giliran distribusi air. Namun saat ini untuk menutup dan membuka pintu masyarakat masih menggunakan cara manual yaitu dengan berjalan membuka atau menutup pintu dengan yang lainnya. Sehingga efektifitas distribusi air ke dalam lahan pesawahan masih rendah hal tersebut terlihat saat masa tanam tiba yaitu banyak petani yang mengalami kekeringan dan banjir akibat pintu air yang masih tradisional. Berdasarkan permasalahan tersebut penulis merasa perlunya merancang sistem irigasi otomatis yang dapat memaksimalkan ketersediaan air pada musim kemarau dan juga dapat meminimalisir terjadinya kekeringan pada lahan pertanian yang tentunya dapat menurunkan produksi pada komoditas pertanian bawang merah. Dimana pada sistem irigasi otomatis berbasis *IOT* ini menggunakan *microcontroller Nodemcu ESP8266*, *sensor ultrasonic HCSR04* untuk mengukur level air.

Kata kunci : Irigasi Otomatis, Bawang Merah, *Nodemcu ESP8266*, *Monitoring*.

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjat puji syukur kehadiran Allah SWT, tuhan yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang yang telah melimpahkan segala rahmat, hidayah dan inayah-Nya-hingga terselesaikannya laporan Tugas Akhir (TA) dengan judul **“SISTEM IRIGASI OTOMATIS PADA SAWAH BAWANG MERAH BERBASIS IOT (*Internet Of Things*)”** ini selesai tepat pada waktunya. Tugas Akhir (TA) merupakan suatu kewajiban yang harus dilaksanakan untuk memenuhi salah satu syarat dalam mencapai derajat ahli madya komputer pada program studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal. Selama melaksanakan penelitian kemudian tersusun dalam laporan tugas akhir ini, banyak pihak yang memberikan bantuan, dukungan dan bimbingan.

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

1. Bapak Nizar Suhendra, SE., MPP selaku Direktur Politeknik Harapan Bersama Tegal.
2. Bapak Rais, S.Pd, M.Kom selaku ketua program studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal.
3. Bapak Mohammad Humam, M.Kom selaku pembimbing I
4. Bapak Abdul Basit, S.Kom, M.T selaku pembimbing II
5. Semua pihak yangtelah mendukung, membantu, serta mendoakan.

Semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan sumbangan untuk pengembangan ilmu dan teknologi informasi.

Tegal, Juni 2021

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPERLUAN AKADEMIS .....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN MOTTO .....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
ABSTRAK .....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	5
1.4.1 Tujuan .....	5
1.4.2 Manfaat .....	6
1.5 Sistematika Penulisan Laporan.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Penelitian Terkait.....	9
2.2 Landasan Teori .....	10
2.2.1 Irigasi.....	10
2.2.2 Monitoring.....	11
2.2.3 IOT .....	11
2.2.4 NodeMCU 8266.....	12
2.2.5 Laravel.....	14
2.2.6 Arduino IDE.....	17
2.2.7 Visual Studio Code .....	18
2.2.8 Database .....	19
2.2.9 HTML .....	20
2.2.10 CSS.....	20
2.2.11 PHP .....	21
2.2.12 Javascript.....	21
2.2.13 Flowchart.....	22
2.2.14 UML.....	23
2.2.15 Sensor Ultrasonic HC-SR04 .....	25
2.2.16 Motor Servo .....	28
2.2.17 Pompa Air .....	29

2.2.18	Relay .....	30
2.2.19	Power Supply .....	30
2.2.20	Kabel Jumper .....	31
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		33
3.1.	Prosedur Penelitian.....	33
3.1.1.	Rencana/ <i>Planning</i> .....	33
3.1.2.	Data Analisis .....	34
3.1.3.	Rancangan dan Desain .....	34
3.1.4.	Implementasi.....	36
3.2.	Metode Pengumpulan Data .....	36
3.2.1.	Observasi.....	36
3.2.2.	Wawancara.....	40
3.3.	Tools.....	42
3.4.	Waktu dan Tempat Penelitian .....	42
3.4.1.	Waktu Penelitian .....	42
3.4.2.	Tempat Penelitian.....	43
BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM.....		46
4.1.	Analisa Permasalahan .....	46
4.2.	Analisa Kebutuhan Sistem .....	47
4.2.1.	Kebutuhan <i>Hardware</i> (Perangkat Keras).....	48
4.2.2.	Analisa Kebutuhan <i>Software</i> .....	48
4.3.	Perancangan Sistem.....	49
4.3.1.	Perancangan Diagram Blok.....	49
4.3.2.	Flowchart.....	50
4.4.	Desain Input Output .....	56
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....		60
5.1	Implementasi Sistem .....	60
5.2.1	Implementasi Perangkat Keras.....	60
5.2.2	Implementasi Perangkat Lunak Dan Instalasi Aplikasi .....	61
5.2	Tahap Instalasi.....	62
5.2.1	Perancangan .....	62
5.2.2	Pembuatan.....	64
5.2.3	Perakitan.....	64
5.3	Hasil dan Pembahasan.....	65
5.3.1	Pengujian Sistem.....	65
5.3.2	Cara Penggunaan Alat.....	71
BAB VI PENUTUP .....		75
6.1	Kesimpulan.....	75
6.2	Saran.....	75
DAFTAR PUSTAKA .....		77
LAMPIRAN		

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 2. 1 NodeMCU ESP8266 .....	13
Tabel 2. 2 Flowchart .....	23
Tabel 5. 1 Komponen Sistem irigasi Otomatis .....	63
Tabel 5. 2 Penggunaan PIN Sistem irigasi Otomatis .....	64
Tabel 5. 3 Hasil Pengujian yang telah dilakukan .....	66
Tabel 5. 4 Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem .....	69

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2. 1 NodeMCU ESP8266 .....	13
Gambar 2. 2 Skematik Posisi Pin NodeMCU (www.google.com) .....	14
Gambar 2. 3 <i>Laravel</i> .....	15
Gambar 2. 4 <i>Arduino IDE</i> .....	18
Gambar 2. 5 Tampilan <i>Visual Studio Code</i> .....	19
Gambar 2. 6 <i>Sensor Ultrasonic</i> .....	26
Gambar 2. 7 <i>Motor Servo</i> .....	29
Gambar 2. 8 Pompa Air .....	30
Gambar 2. 9 <i>Modul Relay 2 Chanel</i> .....	30
Gambar 2. 10 <i>Power Supply</i> .....	31
Gambar 3. 1 Diagram Blok Sistem Irigasi Otomatis .....	35
Gambar 3. 2 Diagram Blok Sistem Kontrol Ketinggian Air .....	35
Gambar 3. 3 Ladang Persiapan Tanaman Bawang Merah Di Desa Jagalempeni .	37
Gambar 3. 4 Jalur Keluar Masuk Air Di Embung Desa Kersana .....	37
Gambar 3. 5 Kondisi Air Di Embung Lebih Rendah Dari Jalur Irigasi .....	38
Gambar 3. 6 Jalur Irigasi Menuju Sawah/Lahan Tanaman Bawang Merah .....	38
Gambar 3. 7 Lokasi Embung Dan Sawah-Sawah Di Desa Ciampel .....	39
Gambar 3. 8 Lokasi Embung Dan Sawah-Sawah Di Desa Jagalempeni .....	40
Gambar 3. 9 Wawancara Dengan Petani .....	41
Gambar 3. 10 Proses Pemompaan Air Embung Untuk Pengairan Sawah .....	41
Gambar 4. 2 Diagram Blok Rangkaian Sistem Irigasi Otomatis .....	49
Gambar 4. 3 Flowchart Alur Kerja Alat Bagian I .....	51
Gambar 4. 4 Flowchart Alur Kerja Alat Bagian II .....	52
Gambar 4. 5 Rangkaian Sistem Irigasi Otomatis .....	58
Gambar 5. 1 Gambar Tampilan <i>Arduino IDE</i> .....	61
Gambar 5. 2 Gambar Rangkaian Sistem .....	65
Gambar 5. 3 Gambar Instalasi Pengkabelan Sistem .....	65

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1 Surat kesediaan Pembimbing I Tugas Akhir .....	A-1
Lampiran 2 Surat kesediaan Pembimbing II Tugas Akhir .....	A-2
Lampiran 3 Bimbingan I Tugas Akhir .....	A-3
Lampiran 4 Laporan Bimbingan I Proposal Tugas Akhir .....	A-4
Lampiran 5 Laporan Bimbingan II Tugas Akhir .....	A-5
Lampiran 6 Surat Keterangan Observasi .....	A-6
Lampiran 7 Kegiatan Observasi .....	B-1
Lampiran 8 Kegiatan Pembuatan Alat .....	B-2
Lampiran 9 Coding Sistem Irigasi Otomatis .....	C-1

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perubahan iklim mempunyai dampak yang cukup besar bagi Indonesia. Banyak peristiwa yang sudah terjadi di Indonesia sebagai akibat dari perubahan iklim dan pemanasan global seperti perubahan pola dan distribusi curah hujan. Meningkatnya kejadian kekeringan, banjir dan tanah longsor. Menurunnya produksi pertanian atau gagal panen, meningkatnya kejadian kebakaran hutan, meningkatnya suhu di daerah perkotaan, naiknya permukaan air laut. Bencana sebagai akibat perubahan cuaca atau bencana *hidrometeorologi* di Indonesia semakin meningkat. Banjir, longsor, cuaca ekstrim dan kekeringan menjadi lebih sering terjadi[1].

Air adalah salah satu kebutuhan dari tanaman yang harus dipenuhi dalam suatu proses budidaya tanaman. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut maka perlu dilakukannya pengairan. Pengairan atau irigasi adalah usaha pemberian air dan pengaturan air untuk menunjang pertanian yang jenisnya meliputi irigasi air permukaan, irigasi air bawah tanah, irigasi pompa, dan irigasi tambak. Namun secara umum metode pemberian air irigasi dapat dibagi menjadi 4 bagian, yakni irigasi permukaan, irigasi bawah permukaan, irigasi curah (*sprinkler irrigation*), dan irigasi tetes (*drip irrigation*). Metode irigasi yang akan digunakan tergantung pada faktor ketersediaan air, tipe tanah, topografi lahan dan jenis tanaman[2].

Jaringan irigasi sebagai media untuk memenuhi kebutuhan air pertanian perlu dikelola secara efektif dan efisien, satu cara pengelolaan air bawah tanah dan dari sungai tersebut dimanfaatkan secara optimal perlu sistem yang tepat dalam penerapan diantaranya air bawah tanah dengan pompa yang didistribusikan ke area persawahan sesuai kapasitas airnya, untuk aliran air dari sungai perlu diterapkan dengan membuat saluran terbuka baik lahan kering atau basah dibuatkan tampungan dengan sistem gravitasi yang mampu mengalir lahan persawahan dengan teknik perhitungan debit dan kebutuhan air pada tanaman sesuai musim tanam dan jenis tanaman yang dikembangkan secara optimum, dengan penerapan jaringan irigasi yang mempertimbangkan aspek ketersediaan air, penerapan sistem irigasi secara berkelanjutan (*sustainable*) untuk lebih efisien[3].

Embung atau cekungan penampung (*retention basin*) adalah cekungan yang digunakan untuk mengatur dan menampung suplai aliran air hujan serta untuk meningkatkan kualitas air pada badan air yang terkait (sungai, danau). Embung digunakan untuk menjaga kualitas air tanah, mencegah banjir, estetika, hingga pengairan. Embung menampung air hujan pada musim hujan dan lalu digunakan petani untuk mengairi lahan pada musim kemarau. Selain menampung air hujan, embung juga menampung air yang berasal dari aliran irigasi yang air nya bersumber dari waduk. Air di embung ini akan digunakan ketika irigasi yang biasa teraliri air dari waduk tidak teraliri karena faktor tertentu.

Bawang merah merupakan salah satu komoditas sayuran unggulan Indonesia yang memiliki banyak manfaat dan bernilai ekonomis tinggi dan telah lama diusahakan oleh petani secara intensif serta ditetapkan sebagai salah satu komoditi dalam kelompok produk pertanian penting pengendali inflasi selain cabai dan bawang putih dalam rencana strategis kementerian pertanian tahun 2015 – 2019[4].

Produksi bawang merah dipengaruhi oleh perubahan iklim terutama kekeringan. Kekeringan berhubungan dengan ketersediaan air yang merupakan faktor penting dalam pertumbuhan tanaman. Kurangnya ketersediaan air memberikan cekaman atau stress kekeringan pada bawang merah yang dapat menghambat pertumbuhannya. Pengaruh tersebut bervariasi sesuai *kultivar*, besar, dan lama cekaman kekeringan, Ketersediaan air merupakan syarat penting untuk mendapatkan hasil dan kualitas umbi yang optimal[5].

Pertumbuhan tanaman yang terpengaruh kondisi iklim yang tidak menentu seperti terjadi peristiwa iklim ekstrem dapat menyebabkan kegagalan produksi tani dan berkembangnya hama penyakit yang menjadi masalah pertanian. Salah satu tanaman pertanian yang bergantung terhadap kondisi iklim yaitu bawang merah. Tanaman bawang merah sangat rentan terhadap curah hujan yang tinggi yang mengakibatkan bawang merah dapat terendam air ataupun busuk sehingga kualitas bawang merah menjadi menurun[6].

Rendahnya produktivitas bawang merah tergantung dari faktor lingkungan, beberapa faktor penyebab rendahnya produktivitas antara lain adanya tingkat kesuburan tanah yang rendah, adanya peningkatan serangan organisme pengganggu tanaman, adanya perubahan iklim mikro serta bibit yang digunakan bermutu rendah. Salah satu upaya untuk meningkatkan hasil bawang merah adalah dengan menggunakan media tanam yang tepat, yaitu media tanam yang mempunyai sifat fisik tanah yang ringan, gembur dan subur serta memiliki kandungan bahan organik yang tinggi [7].

Berdasarkan permasalahan tersebut penulis merasa perlunya merancang sistem irigasi otomatis yang dapat memaksimalkan ketersediaan air pada musim kemarau dan juga dapat meminimalisir terjadinya kekeringan pada lahan pertanian yang tentunya dapat mengakibatkan penurunan produksi pada komoditas pertanian. Dan dengan dibangunnya sistem tersebut diharapkan dapat memaksimalkan hasil produksi pertanian kesejahteraan petani dapat meningkat.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, diperoleh rumusan masalah yaitu, bagaimana merancang dan membuat *prototype* Sistem Irigasi Otomatis Pada Sawah Bawang Merah Berbasis *Internet of Things*.

### 1.3 Batasan Masalah

Dalam pembuatan tugas akhir ini penulis membatasi masalah, agar tidak meluasnya pembahasan-pembahasan yang timbul. Adapun batasan masalah dalam pembuatan tugas akhir ini adalah:

1. rancangan sistem irigasi otomatis.
2. sistem dibuat dalam bentuk *prototype*.
3. sistem ini menggunakan *microcontroller NodeMCU*.
4. *database* Menggunakan *MySQL*.
5. *sensor ultrasonic HC-SR04* digunakan untuk melakukan *monitoring* kondisi irigasi, embung dan juga kebutuhan air pada lahan pertanian.
6. sistem *monitoring* dan kontrol menggunakan *Website*.

### 1.4 Tujuan dan Manfaat

#### 1.4.1 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat *prototype* sistem irigasi otomatis sekaligus juga sistem *monitoring* ketersediaan air di waduk, embung dan pada lahan pertanian khususnya tanaman bawang merah, sehingga dengan *prototype* ini dapat memberikan gambaran tentang manfaat, kemudahan dan juga efisiensi ketika menerapkan teknologi pada sektor pertanian.

### 1.4.2 Manfaat

1. Bagi Masyarakat

Memberikan kemudahan bagi petani dalam melakukan pengairan dan juga mengatasi kekeringan pada lahan pertanian.
2. Bagi Politeknik Harapan Bersama
  - a. Sebagai tolak ukur kemampuan dari mahasiswa dalam menyusun proposal.
  - b. Memberikan kesempatan pada mahasiswa untuk terjun dan berkomunikasi langsung dengan masyarakat.
3. Bagi Mahasiswa
  - a. Menambah wawasan mahasiswa tentang bagaimana cara kerja *microcontroller*.
  - b. Memberi bekal untuk menyiapkan diri dalam dunia kerja.
  - c. Menggunakan hasil atau data-data untuk dikembangkan menjadi Tugas Akhir.

## 1.5 Sistematika Penulisan Laporan

Laporan tugas akhir ini terdiri dari enam bab, yang masing-masing bab dengan perincian sebagai berikut:

### **BAB I      PENDAHULUAN**

Dalam bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Dalam bab ini menjelaskan tentang penelitian terkait yang diambil dari abstrak jurnal yang didapatkan dan juga menjelaskan landasan teori tentang kajian yang diteliti.

## **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini membahas tentang langkah-langkah atau tahapan perencanaan dengan bantuan beberapa metode, teknik, alat (*tools*) yang digunakan seperti Prosedur Penelitian, metode pengumpulan data serta tempat dan waktu pelaksanaan penelitian.

## **BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM**

Bab ini menguraikan analisis semua permasalahan yang ada, dimana masalah-masalah yang muncul akan diselesaikan melalui penelitian. Pada bab ini juga dilaporkan secara detail rancangan terhadap penelitian yang dilakukan. Perancangan sistem meliputi Analisis Permasalahan, kebutuhan *hardware* dan *software*, perancangan (diagram blok, *flowchart*), perancangan *database* dan tabel.

## **BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisi tentang uraian rinci hasil yang didapatkan dari penelitian yang dilakukan. Pada bab ini juga berisi analisis tentang bagaimana hasil penelitian dapat menjawab pertanyaan pada latar belakang masalah.

## **BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini menguraikan kesimpulan seluruh isi laporan Tugas Akhir dan saran-saran untuk mengembangkan hasil penelitian ini.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Penelitian Terkait**

Penelitian yang dilakukan oleh Hendri Nurdin dkk (2017) dalam jurnal penelitian nya yang berjudul Optimalisasi Pemanfaatan Mesin Pompa Untuk Mensuplai Kebutuhan Air Sawah Tadah Hujan Di Nagasai Sumani Penerapan teknologi dalam memanfaatkan potensi sungai untuk menyelesaikan permasalahan masyarakat sehingga dapat menikmati suplai air untuk kebutuhan air persawahan melalui mesin pompa sebagai wujud dari Ipteks sosial dan budaya dalam meningkatkan kesejahteraan para petani yang merupakan program pemerintah[7].

Penelitian yang dilakukan Sumardi Sadi dan Ilham Syah Putra (2018) dalam jurnal penelitian nya yang berjudul Rancang bangun *Monitoring Ketinggian Air Dan Sistem Kontrol Pada Pintu Air Berbasis Arduino Dan Sms Gateway* mengatakan bahwa Ketinggian permukaan air pada sungai adalah salah satu parameter yang perlu diukur untuk mendeteksi banjir secara dini. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *prototype* sistem peringatan dini banjir dengan menggunakan *sensor ultrasonic* yang diintergrasikan dengan arduino uno untuk mengukur ketinggian air[8].

Penelitian yang dilakukan Subianto dkk (2019) dalam jurnal yang berjudul Rancang Bangun Sistem *Monitoring Level Air Bendungan Untuk Pengendalian Banjir* menyatakan bahwa Banjir terjadi dikarenakan

keterlambatan petugas membuka pintu air bendungan. Minimnya petugas pengawas bendungan saat ini mengakibatkan pemantauan bendungan tidak dapat dilakukan dengan maksimal, hal ini menyebabkan terjadinya banjir karena keterlambatan pengaturan pintu air. Pada penelitian ini penulis melakukan perancangan suatu sistem otomatis *monitoring* level air bendungan untuk pengendalian banjir. Perangkat yang digunakan adalah *Raspberry Pi* sebagai perangkat yang menerima data ketinggian level air yang diambil oleh *sensor ultrasonik HC-SR04*[9].

## 2.2 Landasan Teori

### 2.2.1 Irigasi

Pengairan atau irigasi adalah usaha pemberian air dan pengaturan air untuk menunjang pertanian, yang jenisnya meliputi irigasi air permukaan, irigasi air bawah tanah, irigasi pompa, dan irigasi tambak. Namun secara umum metode pemberian air irigasi dapat dibagi menjadi 4 bagian, yakni: irigasi permukaan, irigasi bawah permukaan, irigasi curah (*sprinkler irrigation*), dan irigasi tetes (*drip irrigation*). Metode irigasi yang akan digunakan tergantung pada faktor ketersediaan air, tipe tanah, topografi lahan dan jenis tanaman.

Dalam pemberian irigasi pada tanaman perlu juga memperhatikan kebutuhan air tanaman tersebut, untuk itu diperlukan

pengontrolan pada pemberian air irigasi untuk mencegah terjadinya kekurangan dan kelebihan pemberian air yang dilakukan[2].

### **2.2.2 Monitoring**

*Monitoring* adalah proses pengumpulan dan analisis informasi berdasarkan indikator yang ditetapkan secara sistematis dan berkelanjutan tentang suatu kegiatan atau program sehingga mampu dilaksanakan tindakan koreksi untuk penyempurnaan kegiatan itu selanjutnya.

*Monitoring* akan memberikan informasi tentang status dan kecenderungan bahwa pengukuran dan evaluasi yang diselesaikan berulang dari waktu ke waktu. Pemantauan umumnya dilakukan untuk tujuan tertentu untuk memeriksa terhadap proses berikut objek atau untuk mengevaluasi kondisi maupun kemajuan menuju tujuan hasil manajemen atas efek tindakan dari beberapa jenis antara lain tindakan untuk mempertahankan manajemen yang sedang berjalan.

Umumnya, *output monitoring* berupa *progress report* proses. *Output* tersebut diukur secara deskriptif maupun *non-deskriptif*, *output monitoring* bertujuan untuk mengetahui kesesuaian proses telah berjalan. *Output monitoring* berguna pada perbaikan mekanisme proses kegiatan dimana *monitoring* dilakukan[10].

### **2.2.3 IOT**

*IOT (Internet Of Things)* dimaknai sebagai kemampuan menghubungkan benda-benda cerdas yang berpotensi untuk saling

berinteraksi dengan benda lain ataupun dengan berbagai perangkat komputasi cerdas melalui akses *internet*. Berbagai aspek kehidupan telah menerapkan *IOT* dalam berbagai desainnya. Untuk mengimplementasikan *IOT* banyak teknologi yang berperan serta, antara lain: *RFID* sebagai alat identifikasi lokasi dan benda, *WSN* (*Wireless Sensor Network*) jaringan sensor nirkabel, *cloud computing*, dan teknologi web. Peralatan ditanamkan sensor dan aktif terhubung pada semua jaringan, baik pada *internet* jaringan lokal maupun *internet* jaringan global. *IOT* mencakup berbagai sektor mulai dari rumah tangga, transportasi, kesehatan, pertanian, dan sebagainya[11].

#### **2.2.4 NodeMCU 8266**

*NodeMCU* adalah *platform* sumber *IOT* terbuka dan itu dibangun menggunakan *IC ESP8266* terintegrasi *modul Wifi*. Hal ini juga melibatkan dengan *firmware* yang berjalan pada *Wifi ESP8266* sistem pada *chip* dan terdiri dari 17 tujuan umum pin *input output* 10 pin digital dan 1 pin analog. Dengan menggunakan *NodeMCU* itu mengembangkan platform komunikasi untuk *hardware* dan *software* modul[12].

*.NodeMcu* termasuk *microcontroller* cukup fleksibel karena telah dilengkapi *modul wifi* maka dapat dijadikan *acces point* secara nirkabel, akses *point to point* merupakan konektifitas termudah dalam memindahkan data pada jaringan *internet*. menyatakan bahwa

*IOT* mempermudah konektifitas antar *device* selama terhubung dalam arsitektur *internet*, sehingga proses kendali dapat terpantau[13].

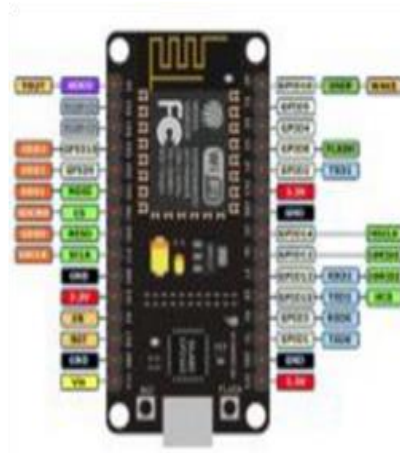


Gambar 2. 1 NodeMCU ESP8266

Keterangan :

Tabel 2. 1 NodeMCU ESP8266

No.	Nama Bagian Node MCU	Keterangan
1	Tegangan output	3,3 – 5V
2	GPIO	13 Pin
3	Kanal PWM	10 Kanal
4	10 bit ADC pin	1 Pin
5	Memory	4 MB
6	Kecepatan	40/26/24 MHz
7	WiFi	IEEE 802.11 b/g/n
8	Frekuensi	2,4 GHz – 22,5 GHz
9	USB Port	Micro USB
10	USB ke serial converter	CH340G



Gambar 2. 2 Skematik Posisi Pin NodeMCU (www.google.com)

### 2.2.5 Laravel

Pengertian *framework* adalah suatu struktur konseptual dasar yang digunakan untuk memecahkan atau menangani suatu masalah yang kompleks. Singkatnya, *framework* adalah wadah atau kerangka kerja dari sebuah *website* yang akan dibangun. Dengan menggunakan kerangka tersebut waktu yang digunakan dalam membuat *website* lebih singkat dan memudahkan dalam melakukan perbaikan. Salah satu *framework* yang banyak digunakan oleh *programmer* adalah *framework laravel*. *Laravel* adalah *framework* berbasis *PHP* yang sifatnya *open source*, dan menggunakan konsep *model – view – controller*. *Laravel* berada dibawah lisensi *MIT* lisensi dengan menggunakan *Github* sebagai tempat berbagi *code* menjalankannya.



Gambar 2. 3 *Laravel*

Dalam penggunaannya *laravel* memiliki beberapa kekurangan salah satunya yaitu ukuran *file* yang cukup besar. Didalam *laravel* terdapat *file* yang sifatnya *default* seperti *vendor*. *File* tersebut tidak boleh dihapus sembarangan sehingga ukuran *website* yang dibuat berukuran cukup besar. Selain itu, dibutuhkan koneksi *internet* untuk instalasi dan mengunduh *library laravel*, dan *PHP* minimal versi 5.4 untuk menjalankannya. Berikut adalah dasar-dasar *laravel*:

#### 1. *Artisan*

*Artisan* adalah *command line* atau perintah yang dijalankan melalui *terminal* dan disediakan beberapa perintah perintah yang dapat digunakan selama melakukan pengembangan dan pembuatan aplikasi. Salah satu fungsi dari *PHP artisan* yaitu “*PHP artisan serve*”. *PHP artisan serve* berfungsi untuk membuka *website* yang telah dibuat tanpa menggunakan *web server* lokal.

#### 2. *Routing*

*Routing* adalah suatu proses yang bertujuan agar suatu item yang diinginkan dapat sampai ke tujuan. Dengan menggunakan *routing* dapat ditentukan halaman-halaman yang akan muncul

ketika dibuka oleh *user*. Pengaturan *routing* dalam *laravel* biasanya terletak pada *file* (web.php) lokasi *File* tersebut terletak di dalam *folder routes*.

### 3. *Controller*

*Controller* adalah suatu proses yang bertujuan untuk mengambil permintaan, menginisialisasi, memanggil model untuk dikirimkan ke *view*. Ada dua cara membuat *controller* di *laravel*. Cara pertama adalah dibuat *file controller* secara manual dan dituliskan *code extends controller* didalamnya. Cara kedua adalah dibuat *file controller* menggunakan *command line* dengan menuliskan “*PHP artisan make controller nama\_file\_controller*”. Permintaan yang dibuat dalam *laravel* harus berada di dalam *controller*, kemudian dilempar melalui *routing* untuk mendapat permintaan yang diinginkan.

### 4. *View (Blade Templating)*

*Blade* adalah *template engine* bawaan dari *laravel*. *Blade* memiliki kode-kode yang lebih mudah untuk menghasilkan *laravel*. Cara membuat *file blade* dilakukan secara manual dengan membuat nama *file PHP blade* didalam folder *views*. Di dalam *blade* dapat dibuat *template* master dan *template inheritance*. Pembuatan *template* master dan turunannya ini bertujuan agar elemen yang sama tidak ditulis secara berulang-

ulang. Pada *template inheritance* diberikan kode “*extend* (nama\_layout) dan *section* (nama\_content)”.

#### 5. *Middleware*

*Middleware* adalah penengah Antara *request* yang masuk dengan *controller* yang dituju. Cara membuat *middleware* menggunakan artisan dengan mengetikkan “*PHP artisan make:middleware nama\_file*”. File *middleware* berada di dalam folder *middleware*.

#### 6. *Session*

*Session* adalah sebuah cara yang digunakan untuk penyimpanan pada *server* dan penyimpanan tersebut digunakan pada beberapa halaman termasuk halaman itu sendiri. Dalam menggunakan *session* ada dua cara. Cara yang pertama *session* dapat dibuat menggunakan *Request*. Cara yang kedua dapat digunakan fungsi *global helper session*[14].

### 2.2.6 **Arduino IDE**

*Arduino IDE (Integrated Development Environment)* adalah bagian *software open source* yang memungkinkan untuk memprogram bahasa *Arduino* dalam bahasa C. *IDE* memungkinkan untuk menulis sebuah program secara *step by step* kemudian instruksi tersebut di-*upload* ke papan *Arduino*. Tugas dari “*Arduino Software*” adalah menghasilkan sebuah file berformat hex yang akan di-*download* pada papan *arduino*. Ini mirip dengan *Microsoft Visual*

*Studio*, *Eclipse IDE*, atau *Netbeans*. Lebih mirip lagi adalah *IDE* semacam *Code Blocks*, *CodeLite* yang mempermudah untuk menghasilkan *file* program. Bedanya kesemua *IDE* tersebut menghasilkan program dari kode bahasa C (dengan *GNU GCC*) sedangkan *Arduino Software (Arduino IDE)* menghasilkan file hex dari baris kode yang dinamakan *sketch*[15].



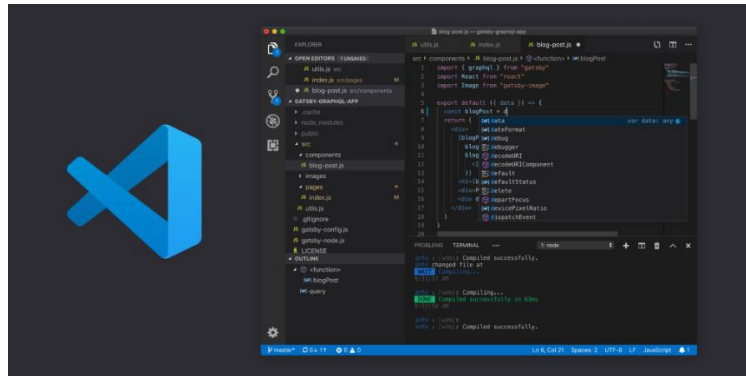
Gambar 2. 4 *Arduino IDE*

### 2.2.7 Visual Studio Code

*Visual Studio Code (VS Code)* ini adalah sebuah teks editor ringan dan handal yang dibuat oleh *Microsoft* untuk sistem operasi *multiplatform*, artinya tersedia juga untuk versi *Linux*, *Mac*, dan *Windows*. Teks editor ini secara langsung mendukung bahasa pemrograman *JavaScript*, *Typescript*, dan *Node.js*, serta bahasa pemrograman lainnya dengan bantuan *plugin* yang dapat dipasang melalui *marketplace VS Code* (seperti *C++*, *C#*, *Python*, *Go*, *Java*, dan beberapa bahasa pemrograman lainnya).

Banyak sekali fitur-fitur yang disediakan oleh *VS Code*, diantaranya *Intellisense*, *Git Integration*, *Debugging*, dan fitur

*ekstensi* yang menambah kemampuan teks *editor*. Fitur-fitur tersebut akan terus bertambah seiring dengan bertambahnya versi *VS Code*. Pembaruan versi *VS Code* ini juga dilakukan berkala setiap bulan, dan inilah yang membedakan *VS Code* dengan teks editor yang lain.



Gambar 2. 5 Tampilan *Visual Studio Code*

Teks editor *VS Code* juga bersifat *open source*, yang mana kode sumbernya dapat dilihat dan dapat ikut berkontribusi untuk pengembangannya. Kode sumber dari *VS Code* ini pun dapat dilihat pada *link Github*. Hal ini juga yang membuat *VS Code* menjadi favorit para pengembang aplikasi, karena para pengembang aplikasi bisa ikut serta dalam proses pengembangan *VS Code* ke depannya[16].

### 2.2.8 Database

*Basisdata (database)* adalah suatu alat yang digunakan untuk menyimpan informasi, mengambil informasi kapanpun dibutuhkan, dan mengatur informasi yang tersimpan. Jika menggambarkan lemari *File* merupakan suatu *basisdata*.

*DBMS (Database Management System)* merupakan suatu perangkat lunak yang digunakan untuk membuat, memelihara, mengontrol, dan mengakses *basisdata* secara praktis dan efisien. Sedangkan *RDBMS* merupakan salah satu *DBMS* yang mendukung adanya relasi atau hubungan[17].

### **2.2.9 HTML**

*HTML (HyperText Markup Language)* adalah suatu cara memberikan tanda yang memberikan perintah kepada *browser* bagaimana suatu teks terstruktur. *HTML* memberikan perintah kepada *browser* bagaimana struktur dari dokumen, bagaimana *heading*-nya, bagaimana paragrafnya, bagaimana suatu teks akan ditampilkan, dan lainnya. Dengan informasi yang diberikan, *browsers* dibangun dengan perintah dasar bagaimana menampilkan setiap elemen yang ada[17].

### **2.2.10 CSS**

*CSS (Cascading Style Sheet)* adalah bahasa pemrograman yang digunakan untuk mendeskripsikan bagaimana suatu konten akan ditampilkan. *CSS* digunakan untuk memberikan karakteristik tampilan dari elemen yang ada pada *HTML* menggunakan *CSS*. Kode *CSS* dapat dituliskan dengan tiga cara yaitu *inline*, *internal* dan *external*. Ketiganya bisa dilakukan sesuai dengan kebutuhan[17].

### 2.2.11 PHP

*PHP (Hypertext Preprocessor)* Pertama kali ditemukan pada 1995 oleh seorang *Software Developer* bernama Rasmus Lerdorf. ide awal *PHP* adalah ketika itu Rasmus ingin mengetahui jumlah pengunjung yang membaca *resume online*. *Script* yang dikembangkan baru dapat melakukan dua pekerjaan, yakni merekam informasi pengunjung, dan menampilkan jumlah pengunjung dari suatu *website*. Dan sampai sekarang kedua tugas tersebut masih tetap populer digunakan didunia web saat ini. Kemudian, dari situ banyak orang di milis mendiskusikan *script* buatan Rasmus Lerdorf, hingga akhirnya rasmus mulai membuat sebuah *tool/script* bernama *PHP*, *PHP* dibangun dari *scripts* yang ditulis secara *plaintext*. *PHP Interpreter* adalah bagian dari perangkat lunak yang ada pada *Web Server*, yang membaca *file* tersebut dan mengartikannya, memberikan keluaran *HTML* dan petunjuk mengenai bagaimana perilaku yang ada maupun menginterpretasikan masukan dari pengguna[14].

### 2.2.12 Javascript

*Javascript* menjadikan suatu web lebih interaktif, ini menjadikannya bisa mengerti yang sesuai dengan yang dibutuhkan, memproses masukan pengguna, serta memberikan respon yang lebih baik. *Javascript* digunakan bersama dengan *HTML* dan *CSS* sebagai salah satu dari tiga *Modern Web Page Construction*. *HTML*

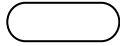
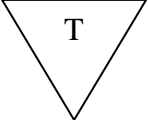
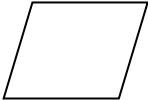



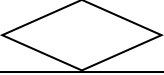
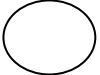
menyediakan struktur, CSS memberikan tampilan, dan *Javascripts* menjalankannya dan membuat perintah berjalan. *Javascript* dikembangkan oleh Brendan Eich di *Netspace* pada tahun 1995 - 1996. Dulu disebut dengan *Livescript*. *Javascript* bukanlah bahasa yang di-*compile*, ini membuatnya terlihat serta terasa memiliki banyak kelebihan. *Javascript* pada awalnya terfokus pada sisi pengguna sebagai *Form validation*, dan digunakan dengan gambar untuk menyempurnakannya, lebih membantu, membuatnya lebih interaktif serta memberikan umpan balik bagi pengunjung[17].

### 2.2.13 Flowchart

*Flowchart* atau diagram alir adalah sebuah jenis diagram yang mewakili *algoritme*, alir kerja atau proses, yang menampilkan langkah-langkah dalam bentuk simbol-simbol grafis, dan urutannya dihubungkan dengan panah. Diagram ini mewakili ilustrasi atau penggambaran penyelesaian masalah. Diagram alir digunakan untuk menganalisa, mendesain, mendokumentasi atau memajemen sebuah proses atau program diberbagai bidang. *Flowchart* adalah untaian simbol gambar (*chart*) yang menunjukkan aliran (*flow*), dari proses terhadap data[15].

Menurut Krismiaji simbol dari bagan alir (*flowchart*) adalah sebagai berikut ini :

Tabel 2. 2 Flowchart

No	Simbol	Pengertian	Keterangan
1.		Mulai/berakhir ( <i>Terminal</i> )	Digunakan untuk memulai, mengakhiri, atau titik henti dalam sebuah proses atau program; juga digunakan untuk menunjukkan pihak eksternal.
2.		Arsip	Arsip dokumen disimpan dan diambil secara manual. Huruf didalamnya menunjukkan cara pengurutan arsip: N = Urut Nomor; A = Urut Abjad; T = Urut Tanggal.
3.		<i>Input Output</i> ; Jurnal/Buku Besar	Digunakan untuk menggambarkan berbagai media input dan output dalam sebuah bagan alir program.
4.		Penghubung Pada Halaman Berbeda	Menghubungkan bagan alir yang berada di halaman yang berbeda.
5.		Pemrosesan Komputer	Sebuah fungsi pemrosesan yang dilaksanakan oleh komputer biasanya menghasilkan perubahan terhadap data atau informasi
6.		Arus Dokumen atau Pemrosesan	Arus dokumen atau pemrosesan; arus normal adalah ke kanan atau ke bawah.
7.		Keputusan	Sebuah tahap pembuatan keputusan
8.		Penghubung Dalam Sebuah Halaman	Menghubungkan bagan alir yang berada pada halaman yang sama.

### 2.2.14 UML

*UML (Unified Modeling Language)* merupakan salah satu metode pemodelan *visual* yang digunakan dalam perancangan dan

pembuatan sebuah *software* yang berorientasikan pada objek. *UML* merupakan sebuah standar penulisan atau semacam *blue print* di mana di dalamnya termasuk sebuah bisnis proses, penulisan kelas-kelas dalam sebuah bahasa yang spesifik. Terdapat beberapa diagram *UML* yang sering digunakan dalam pengembangan sebuah sistem, yaitu :

1. *use case* : merupakan gambaran dari fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem dan merepresentasikan sebuah interaksi antara aktor dan sistem. Di dalam *use case* terdapat *actor* yang merupakan sebuah gambaran entitas dari manusia atau sebuah sistem yang melakukan pekerjaan di sistem.
2. *activity diagram* : merupakan gambaran alir dari aktivitas-aktivitas di dalam sistem yang berjalan.
3. *sequence diagram* : merupakan interaksi antar objek di dalam dan disekitar sistem yang berupa *message* yang digambarkan terhadap waktu.
4. *class diagram*: merupakan gambaran struktur dan deskripsi dari *class*, *package*, dan objek yang saling berhubungan seperti diantaranya pewarisan, asosiasi dan lainnya.
5. *component diagram* : diagram yang menunjukkan secara fisik komponen perangkat lunak pada sistem. *Component diagram* merupakan bagian dari sistem yang diuraikan menjadi subsistem atau modul yang lebih kecil.

6. *deployment diagram* : mendeskripsikan arsitektur fisik dalam *node* untuk perangkat lunak dalam sistem. Komponen perangkat lunak, *processor*, dan peralatan lain yang membangun arsitektur sistem secara *runtime*[18].

#### 2.2.15 Sensor Ultrasonic HC-SR04

*Sensor Ultrasonic(HC-SR04)* adalah sensor pengukur jarak berbasis gelombang *Ultrasonic*. Prinsip kerja sensor ini mirip dengan radar *Ultrasonic*. Gelombang *Ultrasonic* dipancarkan kemudian diterima balik oleh *receiver ultrasonic*. Jarak antara waktu pancar dan waktu terima adalah representasi dari jarak objek. Sensor ini cocok untuk aplikasi elektronik yang memerlukan deteksi jarak termasuk untuk sensor pada robot.

*Sensor HC-SR04* adalah versi *low cost* dari *sensor ultrasonic* PING buatan *parallax*. Perbedaannya terletak pada pin yang digunakan. *HC-SR04* menggunakan 4 pin sedangkan PING buatan *parallax* menggunakan 3 pin. Pada *Sensor HC-SR04* pin *trigger* dan *output* diletakkan terpisah. Sedangkan jika menggunakan PING dari *Parallax* pin *trigger* dan *output* telah diset *default* menjadi satu jalur. Tidak ada perbedaan signifikan dalam pengimplementasiannya. Jangkauan jarak sensor lebih jauh dari PING buatan *parallax*, dimana jika ping buatan *parallax* hanya mempunyai jarak jangkauan maksimal 350cm sedangkan *sensor ultrasonic HC-SR04* mempunyai kisaran jangkauan maksimal 400 – 500cm.

*Sensor Ultrasonic* merupakan sensor yang memanfaatkan bunyi dengan frekuensi *Ultrasonic*. Frekuensi ini tidak dapat didengar oleh manusia karena memiliki frekuensi diatas 20 Khz, Sensor ini sendiri biasanya menggunakan *Rx*. Sehingga umumnya sensor ini dipakai untuk pengukur jarak[19].



Gambar 2. 6 *Sensor Ultrasonic*

Cara Kerja :

1. sinyal dipancarkan oleh pemancar *ultrasonik* dengan frekuensi tertentu dan dengan durasi waktu tertentu. Sinyal tersebut berfrekuensi diatas 20kHz untuk mengukur jarak benda (sensor jarak), frekuensi yang umum digunakan adalah 40kHz.
2. sinyal yang dipancarkan akan merambat sebagai gelombang bunyi dengan kecepatan sekitar 340 m/s. Ketika menumbuk suatu benda, maka sinyal tersebut akan dipantulkan oleh benda tersebut.
3. setelah gelombang pantulan sampai pada alat penerima, maka sinyal tersebut akan diproses untuk menghitung jarak benda tersebut. Jarak benda dihitung berdasarkan rumus :

$S = 340.t/2$ . Dimana S merupakan jarak antara *sensor ultrasonik* dengan benda (bidang pantul), dan t adalah selisih antara waktu pemancaran gelombang oleh *transmitter* dan waktu ketika gelombang pantul diterima *receiver*.

Rangkaian Dasar *Sensor Ultrasonik* ada 3 yaitu :

1. *piezoelektrik* berfungsi untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Bahan *piezoelektrik* adalah material yang memproduksi medan listrik ketika dikenai regangan atau tekanan mekanis. Sebaliknya jika medan listrik diterapkan maka material tersebut akan mengalami regangan atau tekanan mekanis. Jika rangkaian pengukur beroperasi pada mode pulsa elemen *piezoelektrik* yang sama maka dapat digunakan sebagai *transmitter* dan *reiceiver*. Frekuensi yang ditimbulkan tergantung pada *osilator* yang disesuaikan frekuensi kerja dari masing-masing *transduser*. Karena kelebihanannya inilah maka *transduser piezoelektrik* lebih sesuai digunakan untuk *sensor ultrasonik*.
2. *transmitter* adalah sebuah alat yang berfungsi sebagai pemancar gelombang *ultrasonik* dengan frekuensi tertentu (misal, sebesar 40 kHz) yang dibangkitkan dari sebuah *osilator*. Untuk menghasilkan frekuensi 40 KHz, harus dibuat sebuah rangkaian *osilator* dan keluaran dari *osilator* dilanjutkan menuju penguat sinyal. Besarnya frekuensi ditentukan oleh komponen *RLC/*

kristal tergantung dari desain *osilator* yang digunakan. Penguat sinyal akan memberikan sebuah sinyal listrik yang diumpankan ke *piezoelektrik* dan terjadi reaksi mekanik sehingga bergetar dan memancarkan gelombang yang sesuai dengan besar frekuensi pada *osilator*.

3. *receiver* terdiri dari *transduser ultrasonik* menggunakan bahan *piezoelektrik*, yang berfungsi sebagai penerima gelombang pantulan yang berasal dari *transmitter* yang dikenakan pada permukaan suatu benda atau gelombang langsung *LOS (Line of Sight)* dari *transmitter*. Oleh karena bahan *piezoelektrik* memiliki reaksi yang *reversible*, elemen keramik akan membangkitkan tegangan listrik pada saat gelombang datang dengan frekuensi yang resonan dan akan menggetarkan bahan *piezoelektrik* tersebut[19].

#### **2.2.16 Motor Servo**

*Motor servo* adalah sebuah motor dengan sistem umpan balik tertutup dan posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam *motor servo*. Motor ini terdiri dari sebuah *motor DC*, rangkaian kontrol dan serangkaian *gear* yang kuat untuk mempertahankan posisi sudut putaran. *Motor servo* merupakan salah satu jenis *motor DC*. Berbeda dengan *motor stepper*, *motor servo* beroperasi secara *close loop*. Poros motor dihubungkan dengan rangkaian kendali, sehingga jika putaran poros

belum sampai pada posisi yang diperintahkan maka rangkaian kendali akan terus mengoreksi posisi hingga mencapai posisi yang diperintahkan. Sedangkan sudut dari sumbu *motor servo* diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor[15].



Gambar 2. 7 *Motor Servo*

### 2.2.17 Pompa Air

Pompa merupakan alat yang berfungsi mengubah tenaga mekanis dari suatu sumber tenaga (penggerak) menjadi tenaga kinetis (kecepatan), dimana tenaga ini berguna untuk mengalirkan cairan dan mengatasi hambatan yang ada sepanjang pengaliran. Dalam aplikasi kehidupan sehari-hari banyak sekali aplikasi yang berkaitan dengan pompa. Contoh pompa yang ditemui dalam kehidupan sehari-hari antara lain pompa air, pompa *diesel*, pompa *hydram*, pompa bahan bakar dan lain-lain, yang digunakan oleh masyarakat pada umumnya. Dari sekian banyak pompa yang ada tentunya mempunyai prinsip kerja dan kegunaan yang berbeda-beda namun memiliki fungsi yang sama[11].



Gambar 2. 8 Pompa Air

### 2.2.18 Relay

*Relay* adalah komponen elektronika berupa saklar elektronik yang digerakkan oleh arus listrik. Secara prinsip *relay* merupakan tuas saklar dengan lilitan kawat pada batang besi *solenoid* didekatnya. Ketika *solenoid* dialiri arus listrik, tuas akan tertarik karena adanya gaya magnet yang terjadi pada *solenoid* sehingga kontak saklar akan menutup. Pada saat arus dihentikan, gaya magnet akan hilang, tuas akan kembali keposisi semula dan kontak saklar kembali terbuka[15]. Berikut ini merupakan gambar dari *relay 2 chanel*:



Gambar 2. 9 Modul Relay 2 Chanel

### 2.2.19 Power Supply

*Power Supply* atau dalam bahasa Indonesia disebut dengan catu daya adalah suatu alat listrik yang dapat menyediakan energi

listrik untuk perangkat listrik ataupun elektronika lainnya. Pada dasarnya *power supply* atau catu daya ini memerlukan sumber energi listrik yang kemudian mengubahnya menjadi energi listrik yang dibutuhkan oleh perangkat elektronika lainnya. Oleh karena itu, *Power Supply* kadang-kadang disebut juga dengan istilah *Electric Power Converter*. *SMPS (Switch Mode Power Supply)* adalah jenis *Power Supply* yang langsung menyearahkan (*rectify*) dan menyaring (*filter*) tegangan *Input AC* untuk mendapatkan tegangan *DC*. Tegangan *DC* tersebut kemudian di-*switch ON* dan *OFF* pada *frekuensi* tinggi dengan sirkuit *frekuensi* tinggi sehingga menghasilkan arus *AC* yang dapat melewati *Transformator Frekuensi Tinggi*[20].



Gambar 2. 10 *Power Supply*

#### **2.2.20 Kabel Jumper**

Salah satu komponen yang cukup penting dalam membuat rangkaian adalah kabel *jumper*. Kabel *jumper* adalah kabel elektrik yang memiliki pin konektor disetiap ujungnya sehingga memungkinkan untuk menghubungkan dua komponen yang melibatkan *Arduino*

tanpa memerlukan solder. kegunaan kabel *jumper* ini adalah sebagai konduktor listrik untuk menyambungkan rangkaian listrik. Biasanya kabel *jumper* digunakan pada *breadboard* atau alat *prototyping* lainnya agar lebih mudah untuk merekondisi rangkaian. *Konektor* yang ada pada ujung kabel terdiri atas *conector male* dan *female*. *Connector* untuk menusuk disebut *male connector*, dan *connector* untuk ditusuk disebut *female connector* kabel *jumper* dibagi menjadi 3 yaitu : *male to male*, *male to female*, dan *female to female*.

Kabel yang digunakan sebagai penghubung antar komponen yang digunakan dalam membuat perangkat *prototype*. Kabel *jumper* bisa dihubungkan ke *controller* seperti *raspberry pi*, *arduino* melalui *breadboard*. Kabel *jumper* akan ditancapkan pada pin GPIO di *raspberry pi*.

Karakteristik dari kabel *jumper* ini memiliki panjang antara 10 sampai 20 cm. Jenis kabel *jumper* ini jenis kabel serabut yang mempunyai bentuk *housing* bulat. Dalam merancang sebuah desain rangkaian elektronik, maka dibutuhkan sebuah kabel yang digunakan untuk menghubungkannya[21].

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1. Prosedur Penelitian**

##### **3.1.1. Rencana/*Planning***

Rencana/*Planning* yang dilakukan adalah dengan melakukan observasi pada pertanian bawang merah. Melihat dan memahami apa saja yang dibutuhkan tanaman bawang merah agar tetap terjaga dari awal tanam sampai panen. Setelah melihat lalu memahami, maka muncul suatu ide atau gagasan untuk menunjang dan membantu memudahkan petani dalam hal pengairan lahan pertanian bawang merah yaitu dengan membuat alat atau sistem, yang dimana alat atau sistem yang sudah ada dengan mengembangkan cara-cara yang masih manual agar menjadi otomatis dan menghemat waktu petani bawang merah dan meminimalisir resiko kekeringan pada lahan pertanian. Sistem ini dibuat dengan kelebihan otomatisasi, dengan mempertimbangkan tingkat ketetapan dalam pengaliran air, sehingga cara-cara manual terdahulu tidak perlu lagi digunakan untuk mengairi ladang tanaman bawang. Ketika waktu sudah ditetapkan untuk mengaliri air maka alat atau sistem secara langsung akan memberikan informasi bahwa ladang pertanian bawang akan otomatis teraliri air dengan sendirinya untuk memenuhi kebutuhan air pada ladang tanaman bawang tersebut.

### 3.1.2. Data Analisis

Pada tahap analisis ini akan diuraikan permasalahan yang dihadapi dengan maksud agar dapat mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan yang dibutuhkan agar lebih efektif.

Maka sistem yang dibangun mampu melakukan beberapa hal berikut :

1. membaca ketersediaan air pada sawah, saluran irigasi, dan embung.
2. mengaliri air secara otomatis sesuai dengan program yang dibuat.
3. *nodemcu* akan mengirim data ke *website*.

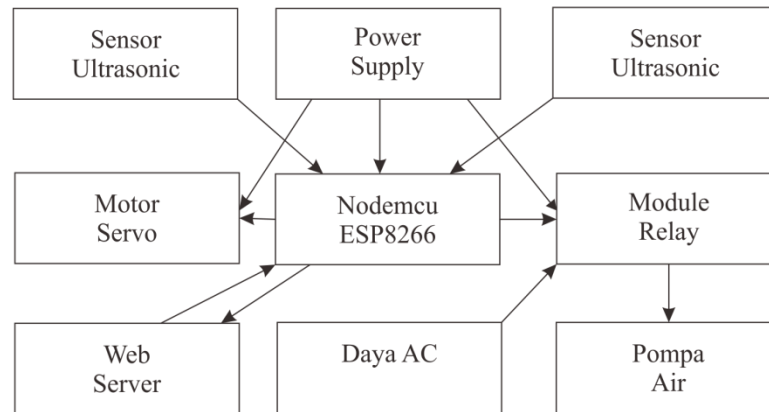
Dalam pembuatan sistem irigasi otomatis berbasis *IOT*. Berdasarkan data analisa di atas, diperlukan *software Arduino IDE* untuk merancang semua jenis *input output* terhadap alat yang akan digunakan. *Software IDE arduino* diinstal pada laptop yang mempunyai *processor Intel Core i3, RAM 2,00 GB*.

Hasil analisa di atas terdapat permasalahan yang diselesaikan yaitu bagaimana agar *monitoring* dapat dilakukan dari jarak jauh dan proses pengairan dilakukan secara otomatis.

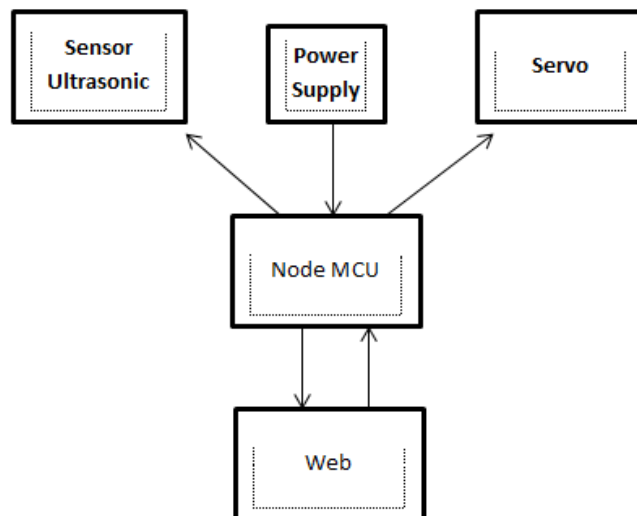
### 3.1.3. Rancangan dan Desain

Pada perancangan ini akan membahas rangkaian *skematik* dari setiap komponen modul serta koneksi dari setiap *port* modul

tersebut. Pembahasan difokuskan pada desain skematik seperti pada blog diagram alat.



Gambar 3. 1 Diagram Blok Sistem Irigasi Otomatis



Gambar 3. 2 Diagram Blok Sistem Kontrol Ketinggian Air

Blok diagram akan dijelaskan masing-masing fungsi sebagai berikut:

1. *power supply* digunakan sebagai penyuplai arus listrik.
2. *servo* digunakan untuk membuka tutup saluran air/pipa.

3. *sensor ultrasonic* digunakan untuk mendeteksi ketersediaan air baik di sungai atau di ladang tanaman bawang merah.
4. *relay* digunakan sebagai kontak saklar.
5. pompa digunakan untuk memindahkan air dari satu tempat ke tempat yang lainnya.
6. web digunakan untuk melakukan *monitoring* ketersediaan air di embung, saluran irigasi dan di ladang tanaman bawang merah.

#### **3.1.4. Implementasi**

Hasil dari penelitian ini akan diuji cobakan secara *real* dalam bentuk rancang bangun untuk menilai seberapa baik produk sistem *monitoring* irigasi otomatis berbasis *IOT* menggunakan *Sensor Ultrasonic* dan dengan sistem kontrol melalui *website* yang telah dibuat serta memperbaiki bila ada kesalahan-kesalahan yang terjadi, kemudian hasil dari uji coba tersebut akan diimplementasikan.

### **3.2. Metode Pengumpulan Data**

#### **3.2.1. Observasi**

Metode pengumpulan data melalui pengamatan yang meliputi lokasi, tanaman bawang merah, dan alat-alat yang digunakan dalam pembuatan Sistem irigasi otomatis berbasis *IOT*, serta meninjau secara langsung lokasi yang akan diobservasi.



Gambar 3. 3 Ladang Persiapan Tanaman Bawang Merah Di Desa Jagalempeni



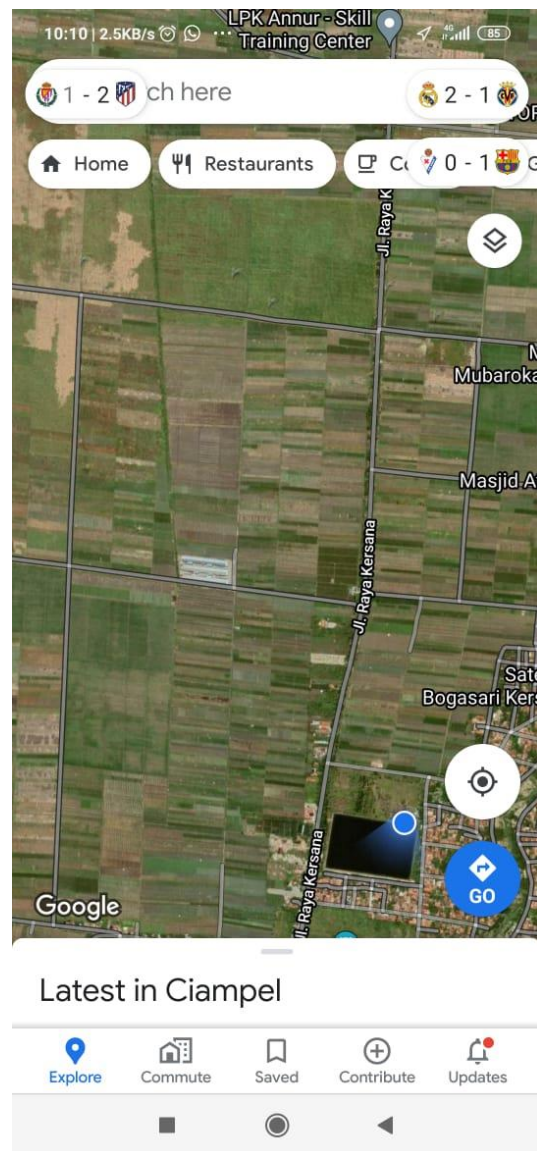
Gambar 3. 4 Jalur Keluar Masuk Air Di Embung Desa Kersana



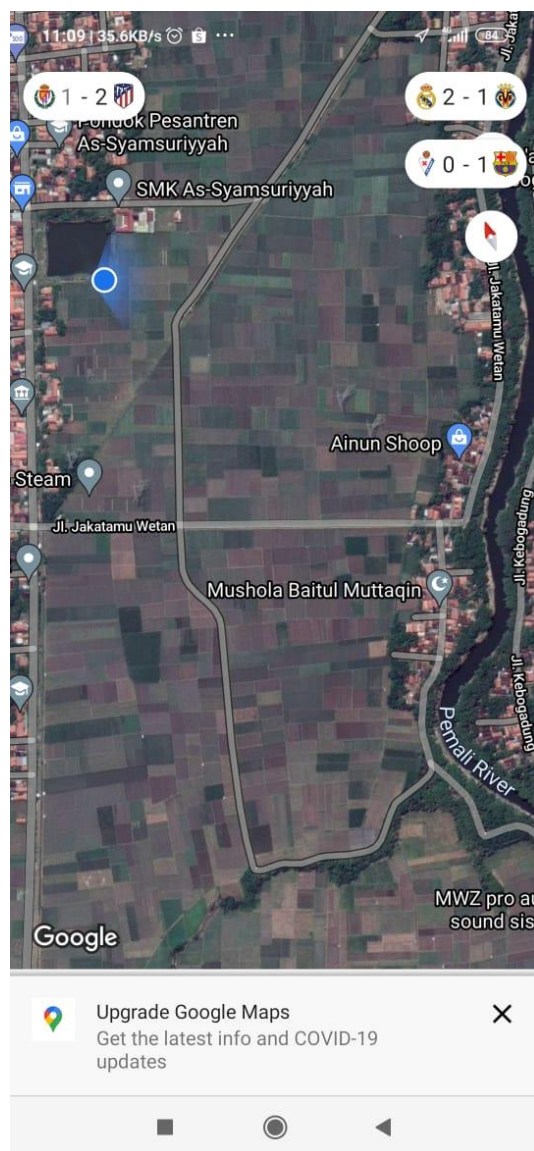
Gambar 3. 5 Kondisi Air Di Embung Lebih Rendah Dari Jalur Irigasi



Gambar 3. 6 Jalur Irigasi Menuju Sawah/Lahan Tanaman Bawang Merah



Gambar 3. 7 Lokasi Embung Dan Sawah-Sawah Di Desa Ciampel



Gambar 3. 8 Lokasi Embung Dan Sawah-Sawah Di Desa Jagalempeni

### 3.2.2. Wawancara

Wawancara adalah salah satu metode pengumpulan data yang dilakukan melalui wawancara, yaitu suatu kegiatan untuk mendapatkan informasi secara langsung dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan kepada responden. Dalam hal ini wawancara

dilakukan kepada petani bawang merah di Desa Jagalempeni, Kecamatan Wanasari, kabupaten Brebes.



Gambar 3. 9 Wawancara Dengan Petani



Gambar 3. 10 Proses Pemompaan Air Embung Untuk Pengairan Sawah

### **3.3. Tools**

1. Hardware
  - a. *NodeMCU*
  - b. *Relay 2 CH 5v*
  - c. *Power Supply*
  - d. *Motor Servo*
  - e. *Sensor Ultrasonic*
  - f. Pompa Air
  - g. Kabel *Jumper*
2. Software
  - a. *Arduino IDE*
  - b. Xampp
  - c. Postman

### **3.4. Waktu dan Tempat Penelitian**

#### **3.4.1. Waktu Penelitian**

Waktu yang digunakan peneliti untuk penelitian ini dilaksanakan sejak bulan Desember 2020 dalam kurun waktu kurang lebih 5(lima) bulan, 3 bulan pengumpulan data dan 2 bulan pengolahan data yang meliputi penyajian dalam bentuk tugas akhir serta proses bimbingan berlangsung.

### **3.4.2. Tempat Penelitian**

Tempat Pelaksanaan Penelitian ini adalah di Desa kersana, Kecamatan kersana, Kabupaten Brebes dan Desa Jagalempeni, Kecamatan Wanasari, Kabupaten Brebes.

## **BAB IV**

### **ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM**

#### **4.1. Analisa Permasalahan**

Irigasi atau pengairan adalah suatu usaha mendatangkan air dengan membuat bangunan dan saluran-saluran ke sawah-sawah atau ke ladang-ladang dengan cara teratur dan membuang air yang tidak diperlukan lagi, setelah air itu dipergunakan dengan sebaik-baiknya[22].

Adapun dalam dunia irigasi khususnya persawahan untuk tetap menjaga kesetabilan air maka digunakanlah pintu air dengan cara membuka pintu yang airnya mengalir menuju ke sawah yang mendapatkan giliran air dan menutup pintu air yang airnya mengalir menuju ke sawah yang tidak mendapatkan giliran distribusi air. Namun saat ini untuk menutup dan membuka pintu masyarakat masih menggunakan cara manual yaitu dengan berjalan membuka atau menutup pintu dengan yang lainnya. Sehingga efektifitas distribusi air ke dalam lahan pesawahan masih rendah hal tersebut terlihat saat masa tanam tiba yaitu banyak petani yang mengalami kekeringan dan banjir akibat pintu air yang masih tradisional[23].

Krisis air baku yang diakibatkan kekeringan dan pencemaran telah mengakibatkan berkurangnya pasokan air pertanian sehingga dapat mengancam ketahanan pangan[24].

Bendungan merupakan waduk kecil yang berfungsi mengairi lahan-lahan pertanian yang letaknya jauh dari sungai. Pada bendungan tidak

terdapat bangunan pelimpah, sehingga kelebihan air akan terbuang begitu saja setelah melewati tinggi tubuh bendung. Sedangkan embung secara definitif merupakan kolam berbentuk persegi empat (atau hampir persegi empat) yang menampung air hujan dan air limpasan di lahan sawah tadah hujan yang berdrainase baik. Ketersediaan air minimal di embung-embung sangat penting bagi masyarakat sekitarnya.

Manfaat embung adalah sebagai sumber irigasi suplementer pada sawah tadah hujan, terutama pada saat musim kemarau panjang. Embung juga dapat digunakan untuk menahan kelebihan air pada daerah yang memiliki kemiringan kontur lahan datar, sehingga air yang turun ke bumi, ditampung dan bermanfaat dikemudian hari, tidak limpas begitu saja. Hal tersebut juga dapat menahan atau memperkecil terjadinya genangan di jalan ataupun banjir. Sehingga pembuatan embung berguna sebagai alternatif persediaan air pada sawah tadah hujan[25].

Sampah di saluran irigasi telah menimbulkan permasalahan bagi petani. Jumlah, jenis dan frekuensi sampah yang meningkat dan mencemari saluran irigasi menjadi sebab terganggunya pengaliran air di saluran dan petak sawah. Tercemarnya saluran irigasi oleh sampah disebabkan buruknya perilaku penanganan sampah oleh masyarakat dan rendahnya tingkat layanan persampahan pemerintah daerah. Petani sebagai pemanfaat air irigasi berkepentingan agar air irigasi mencukupi dan terbebas dari pencemaran untuk menjaga keberlanjutan irigasi[26].

Pada lokasi tertentu sistem pompa air untuk irigasi merupakan salah satu pilihan terbaik. Kondisi tersebut dapat dipermudah apabila menggunakan teknologi *PV (Photovoltaic)* untuk memompa air dari sumber mata air ke lahan pertanian. Pompa air merupakan peralatan yang umum digunakan dalam irigasi pertanian dan potensi sumber energi terbarukan dari matahari sangat berlimpah dan mudah didapatkan[27].

Berdasarkan permasalahan di atas maka dalam pembangunan *prototype* ini akan menggunakan *sensor ultrasonic* untuk melakukan *monitoring* level air embung sekaligus kondisi aliran irigasi utama. Penggunaan *ultrasonic* untuk mendeteksi volume air di embung, sawah dan juga untuk mendeteksi kondisi aliran air di saluran irigasi. *Sensor ultrasonic* dipilih karena beberapa alasan seperti penempatan posisinya berada di atas. Dan dalam project ini itu sangat berguna untuk meminimalisir pembacaan sensor terganggu karena masalah sampah. Harga lebih murah jika dibandingkan dengan sensor pengukur jarak berbasis *infrared* ataupun berbasis laser yang mempunyai kemiripan dalam cara kerja dan penempatannya.

Proses pendistribusian air dari embung ke saluran irigasi pertanian menggunakan bantuan pompa air. Kemudian untuk menyalakan dan mematikan pompa air dibuat secara otomatis. Pompa air akan bekerja jika air di sungai irigasi sudah tidak aktif (tidak mengalir) dan ada sawah yang membutuhkan air dan air di embung juga tersedia. Menggunakan *web server*

sebagai media yang menjembatani komunikasi antara sistem irigasi otomatis dengan sistem kontrol ketinggian air.

Kemudian untuk memudahkan pengaturan pintu air, pintu air di saluran irigasi yang menuju ke saluran masuk embung dan juga ke saluran irigasi yang menuju lahan-lahan pertanian juga dibuat otomatis. Terkait dengan mekanisme buka tutup pintu air di dalam rancang bangun sistem irigasi otomatis ini akan dibuat dengan pola pergerakan pintu yang membentuk sudut 90 derajat. Konsep kerja pintu seperti ini dipilih karena alasan efisiensi. Dimana dengan menggunakan pintu air dengan mekanisme pola pergerakan membentuk sudut 90 derajat tersebut bisa mengatur dua saluran irigasi hanya dengan menggunakan satu pintu air saja.

Menggunakan *wifi* sebagai koneksi ke *internet*. *Wifi* dipilih karena alasan tidak terikat dengan regulasi dan cenderung lebih praktis jika dibandingkan dengan *modul GSM* yang terikat dengan masalah regulasi pembatasan jumlah nomor untuk masing masing individu dan juga harus terus memperpanjang masa aktif dengan mengisi pulsa.

Menggunakan *NodeMCU* sebagai *board microcontroller* dipilih karena sudah *built in wifi*.

#### **4.2. Analisa Kebutuhan Sistem**

Sistem yang dibuat terdiri dari beberapa komponen yaitu *NodeMCU ESP8266*, *Relay*, *Pompa Air*, *Motor Servo* dan *Sensor Ultrasonic* yang kemudian dirancang menjadi sebuah sistem yang utuh untuk mengatur

manajemen pengelolaan air irigasi dan juga embung. Sistem ini menggunakan *web server* sebagai media yang menjembatani komunikasi dengan sistem kontrol ketinggian air yang ditempatkan pada sawah. Sistem irigasi otomatis ini terdapat sebuah pompa dimana pompa ini bekerja jika ada sawah yang membutuhkan air maka sistem akan mengisi air ke sawah tersebut. Dan juga terdapat satu pintu air untuk mengatur air untuk mengisi ke embung atau mengalirkan ke saluran irigasi yang menuju sawah.

#### **4.2.1. Kebutuhan *Hardware* (Perangkat Keras)**

Kebutuhan *hardware* yang dimaksud yaitu perangkat keras yang digunakan untuk membangun Sistem irigasi otomatis. Adapun perangkat keras yang dibutuhkan, diantaranya sebagai berikut:

1. *nodemcu ESP8266*
2. *motor servo*
3. *sensor ultrasonic*
4. pompa air
5. *modul relay*
6. *power suply*

#### **4.2.2. Analisa Kebutuhan *Software***

Adapun perangkat lunak yang digunakan sebagai berikut :

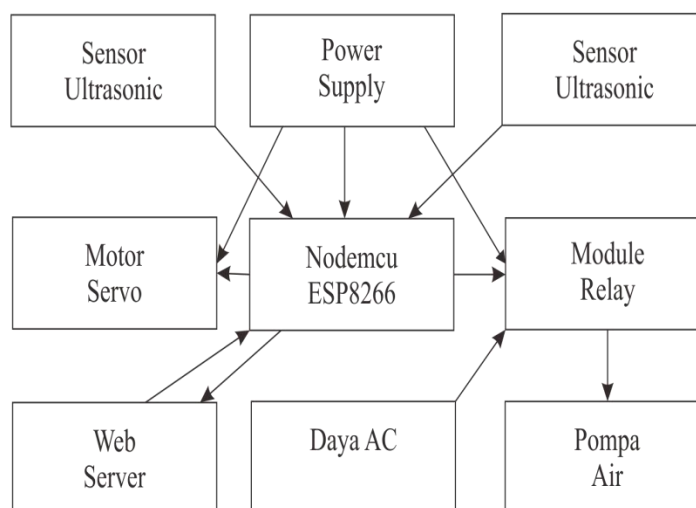
1. *microsoft windows 10.*
2. *fritzing.* digunakan untuk membuat sekema alat.
3. *arduino IDE,* digunakan untuk menuliskani kode program.

### 4.3. Perancangan Sistem

Pada perancangan sistem dapat diketahui bagaimana hubungan antara komponen-komponen pendukung dari sistem yang akan dibuat. Di samping. Itu dapat memberikan gambaran bagaimana sistem ini bekerja. Adapun perancangan sistem ini memerlukan beberapa hal antara lain. membuat blok diagram, merancang *flowchart* program serta mendesain sekema rangkaian elektronik program tersebut.

#### 4.3.1. Perancangan Diagram Blok

Perancangan diagram blok merupakan suatu pernyataan gambar yang diringkas, dari gabungan sebab akibat antara masukan dan keluaran dari suatu sistem. Perancangan diagram blok untuk alat yang akan dibuat ditampilkan pada gambar di bawah. Berikut adalah contoh diagram blok seperti gambar.4.1.



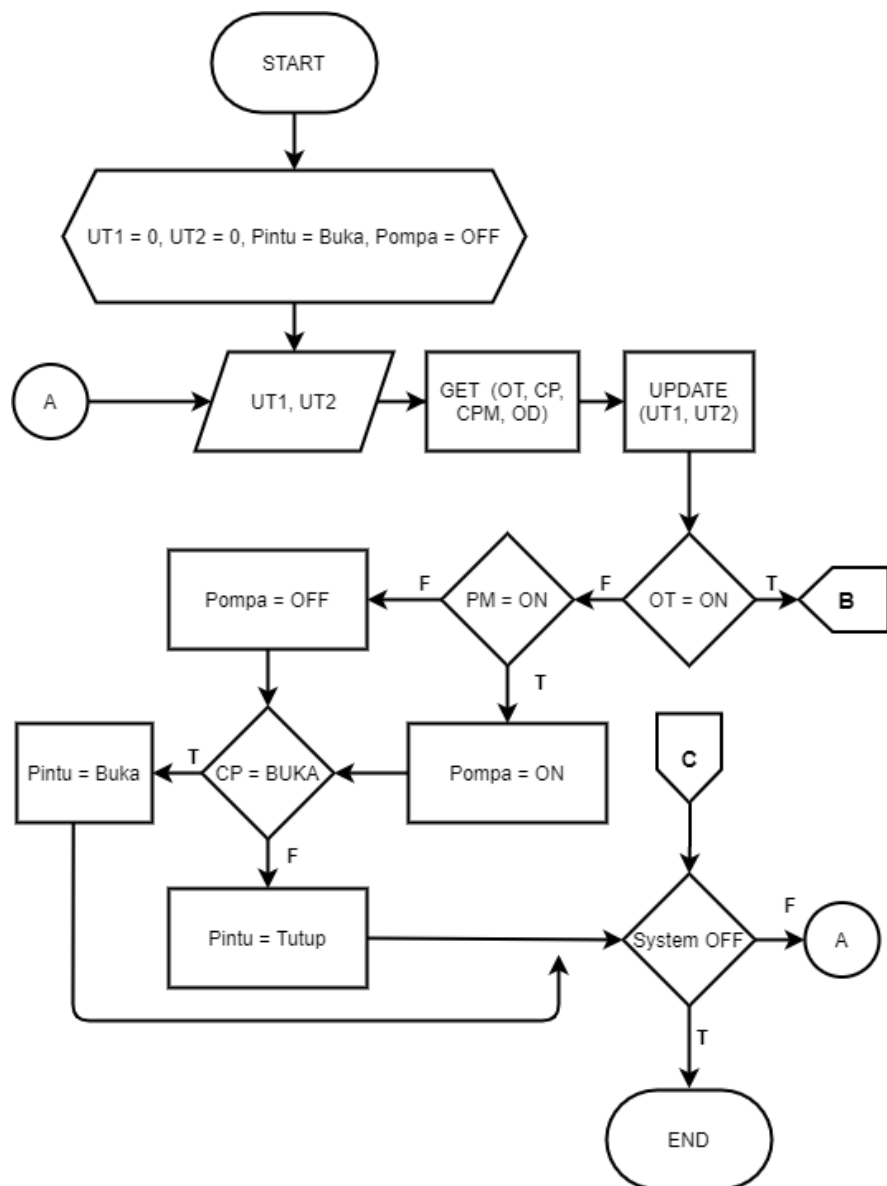
Gambar 4. 1 Diagram Blok Rangkaian Sistem Irigasi Otomatis

Dari diagram blok rangkaian dapat dijelaskan sebagai berikut:

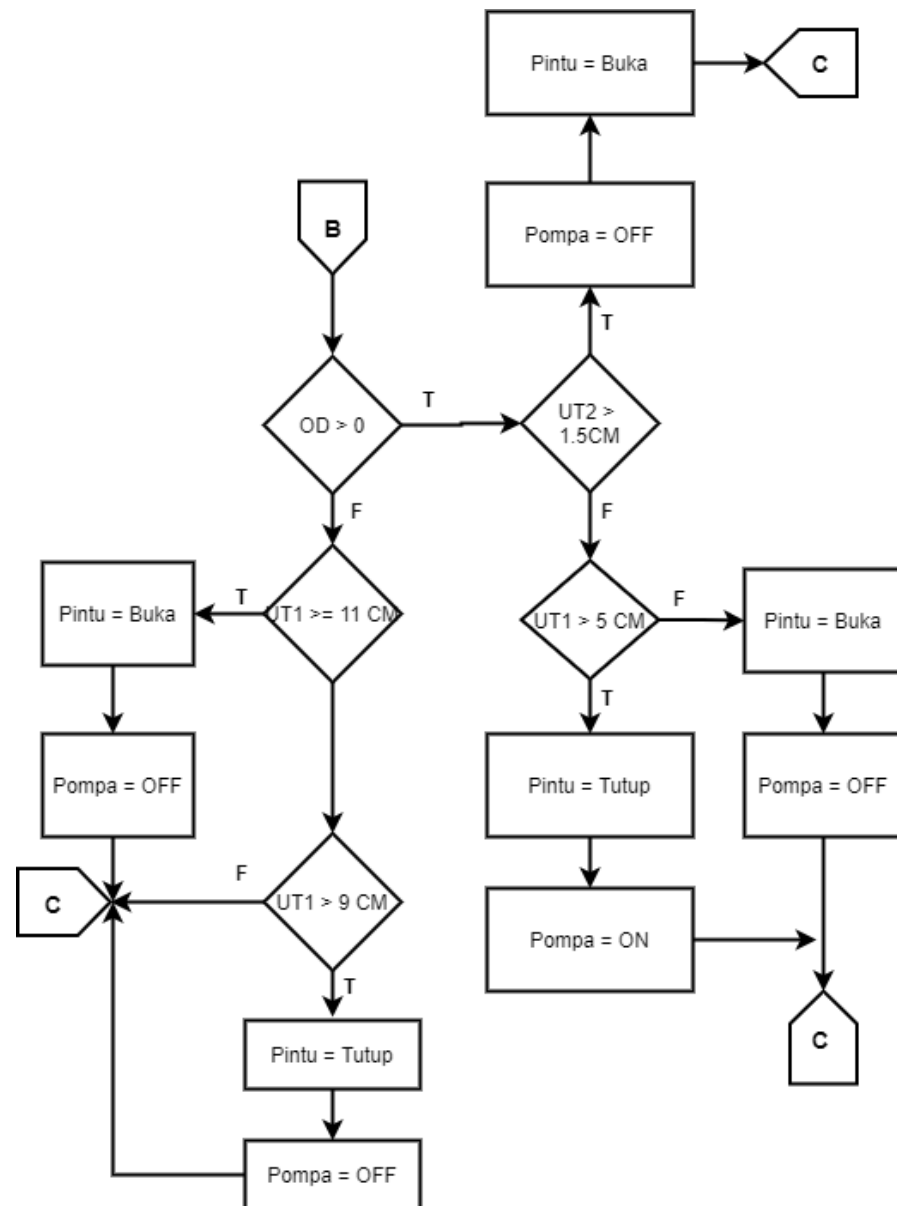
1. **nodemcu ESP8266:** berfungsi sebagai pengontrol dan pengolah data dari perangkat *input output*, serta sebagai pengirim data ke *web server*.
2. **motor servo:** berfungsi sebagai penggerak untuk membuka dan menutup pintu air.
3. **sensor ultrasonic:** berfungsi untuk mengukur volume ketinggian air di embung. Dan juga untuk mendeteksi ketersediaan air di saluran irigasi.
4. **modul relay:** berfungsi sebagai *switch* untuk mengaliri ataupun memutuskan sumberdaya listrik ke pompa air.
5. **pompa air:** berfungsi untuk mengalirkan air dari embung ke saluran irigasi yang menuju ke lahan pertanian..
6. **power supply:** berfungsi untuk menyuplai daya ke *microcontroller*, *motor servo* serta *modul relay*.
7. **web server:** digunakan sebagai penyedia informasi atau media menyimpan data yang dikirim *NodeMCU*.
8. **daya AC :** berfungsi sebagai sumber listrik pompa air.

#### 4.3.2. Flowchart

*Flowchart* adalah bagan alir yang menggambarkan tentang urutan langkah jalanya suatu program dalam sebuah bagan dengan simbol-simbol yang sudah ditentukan seperti pada gambar berikut:



Gambar 4. 2 Flowchart Alur Kerja Alat Bagian I



Gambar 4. 3 Flowchart Alur Kerja Alat Bagian II

Keterangan :

- a. T artinya *True*/Benar
- b. F artinya *False*/Salah
- c. UT1 adalah sebuah variabel yang digunakan untuk menampung hasil pembacaan nilai dari *sensor ultrasonic* yang ditempatkan

di embung.  $UT1 = 0$  artinya dalam kondisi awal atau embung dalam kondisi kosong/tidak ada air.

- d.  $UT2$  adalah sebuah variabel yang digunakan untuk menampung hasil pembacaan nilai dari *sensor ultrasonic* yang ditempatkan di saluran irigasi.  $UT2 = 0$  artinya dalam kondisi awal atau saluran irigasi utama dalam kondisi kosong/tidak ada air yang mengalir.
- e.  $OD$  (order) adalah sebuah variabel yang digunakan sebagai *input* untuk sistem.  $OD = 0$  artinya dalam Kondisi awal atau tidak ada sawah yang membutuhkan air.
- f.  $OT$  (otomatis) adalah sebuah variabel yang digunakan sebagai *input* untuk sistem.  $OT = ON$  artinya dalam kondisi awal atau otomatis sistem dalam kondisi aktif atau  $ON$ .
- g. Pompa =  $OFF$  artinya dalam kondisi awal atau pompa dalam keadaan mati.
- h. Pintu = Buka artinya dalam kondisi awal atau pintu terbuka (Air di saluran irigasi utam dialirkan ke saluran irigasi yang menuju ke lahan-lahan persawahan).
- i.  $CP$  (Kontrol Pintu) adalah sebuah variabel yang digunakan sebagai *input* untuk sistem.  $CP = BUKA$  artinya dalam mode manual *user* menginteruksikan kepada sistem untuk membuka pintu air Pintu = Buka atau mengarahkan air dari saluran irigasi utama ke lahan-lahan pertanian.

- j. CPM (Kontrol Pompa Air) adalah sebuah variabel yang digunakan sebagai *input* untuk sistem.  $CPM = OFF$  artinya dalam mode manual user mengiteruksikan kepada sistem untuk menonaktifkan pompa air.
- k.  $GET(OT, CP, CPM, OD)$  artinya sistem sedang mengambil data dari *web server* kemudian data tersebut disimpan dalam variabel  $OT, CP, CPM, OD$ .
- l.  $UPDATE(UT1, UT2)$  artinya sistem sedang menjalankan proses update nilai sensor  $UT1$  dan  $UT2$  pada *web server*.
- m. Jika Otomatis *Activ*  $OT = ON$  maka sistem akan mengecek apakah ada sawah yang sedang membutuhkan air  $OD > 0$ , jika tidak maka sistem akan mengecek apakah *user* mengaktifkan pompa  $CPM = ON$ .
- n. jika *user* mengaktifkan pompa  $CPM = ON$  maka sistem akan mengaktifkan pompa air  $Pompa = ON$ , jika tidak maka sistem akan menonaktifkan pompa air  $Pompa = OFF$ , selanjutnya sistem akan mengecek apakah *user* membuka pintu air  $CP = BUKA$ .
- o. jika *user* membuka pintu air  $CP = BUKA$  maka sistem akan membuka pintu air (air dari saluran irigasi utama akan diarahkan ke embung) jika tidak maka pintu air akan ditutup (air dari saluran irigasi utama akan diarahkan ke saluran irigasi yang menuju ke lahan-lahan pertanian).

- p. jika ada sawah yang sedang membutuhkan pengisian air  $OD > 0$  maka sistem akan mengecek apakah air di saluran irigasi utama sedang mengalir dalam kondisi aktif/sedang mengalir  $UT2 > 1.5$  cm, jika tidak maka sistem akan mengecek apakah volume air yang ada di embung penuh atau mencapai 100% dari kapasitas maksimalnya  $UT \geq 11$  cm.
- q. jika air di saluran irigasi utama aktif/air mengalir  $UT2 > 1.5$  cm maka sistem akan menonaktifkan pompa air Pompa = *OFF* dan kemudian sistem akan membuka pintu air yang menuju ke saluran irigasi yang menuju ke lahan-lahan pertanian Pintu = *Open*, Jika tidak maka sistem akan mengecek apakah air di embung tersedia  $UT1 > 5$  cm.
- r. jika air di embung tersedia  $UT1 > 5$  cm maka sistem akan mengaktifkan pompa air untuk mengairi sawah yang membutuhkan air Pompa = *ON* sekaligus juga sistem akan menutup pintu air di saluran irigasi utama agar air yang dialirkan oleh pompa air tidak kembali mengalir ke embung Pintu *Close*, selanjutnya sistem akan mengecek apakah sistem akan dimatikan *OFF*, jika YA maka sistem mati jika tidak maka sistem akan mengecek level air embung lagi dan juga sekaligus mengecek kondisi saluran irigasi.
- s. jika air di embung tidak tersedia  $UT1 < 5$  cm maka sistem akan menonaktifkan pompa air Pompa = *OFF* dan sistem akan

membuka pintu air di saluran irigasi utama Pintu = Buka selanjutnya sistem akan mengecek apakah sistem akan dimatikan, jika YA maka sistem tidak aktif jika tidak maka sistem akan mengecek level air embung lagi.

- t. apakah level air di embung sudah penuh  $UT \geq 11\text{cm}$  jika YA maka sistem akan membuka pintu air dimana air dari saluran irigasi utama akan dialirkan ke saluran irigasi yang menuju ke lahan-lahan pertanian Pintu = Open sekaligus juga sistem akan menonaktifkan pompa air, Jika TIDAK maka sistem akan mengecek apakah level air di embung kurang dari 9 cm  $UT1 < 9$ .
- u. apakah level air di embung kurang dari 9 cm  $UT1 < 9$  cm, jika YA maka sistem akan menutup pintu air Pintu = Tutup dimana air dari saluran irigasi utama akan dialirkan ke embung semua untuk mengisi embung.
- v. selanjutnya sistem akan mengecek apakah sistem akan dimatikan *OFF*, jika YA maka sistem tidak aktif jika tidak maka sistem akan mengulangi proses dimulai dari mengecek level air embung.

#### **4.4. Desain Input Output**

Rangkaian komponen pengembangan sistem pompa air otomatis guna untuk memudahkan pendistribusian air ke lahan pertanian dan juga untuk

memanajemen air yang ada di embung adalah sebagai berikut:

1. Rangkaian *nodemcu ESP8266*

Komponen ini merupakan pusat rangkaian yang berfungsi sebagai pengendali komponen utama dari sistem pompa air otomatis dan juga pintu air otomatis. *Nodemcu ESP8266* ini memiliki *processor Tensilica 32bit RISC CPU Xtensa LX106, 5V, input* tegangan, 13 pin *GPIO* dan 1 pin *Analog*.

2. Rangkaian *sensor ultrasonic*

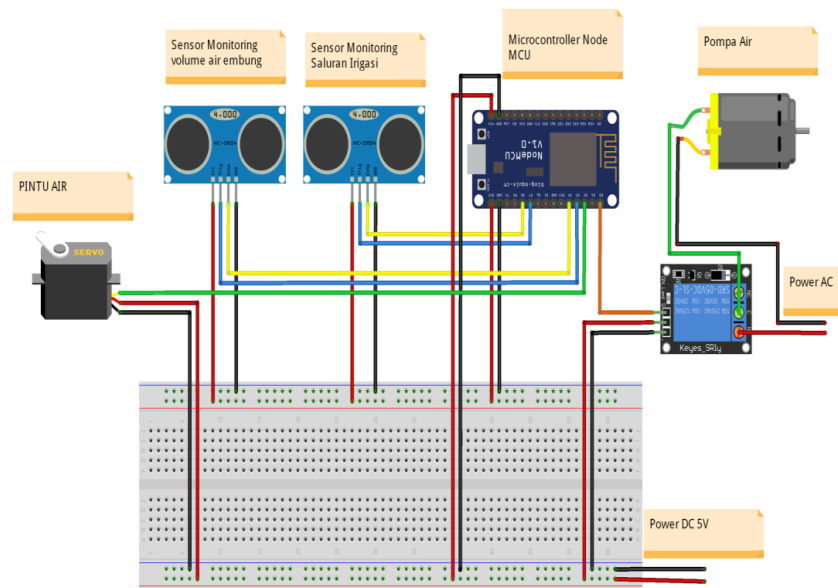
Rangkaian ini dipasang untuk mengukur level air yang ada di embung dan juga mengecek kondisi aliran air di sungai irigasi. Rangkaian ini akan dihubungkan ke *NodeMCU ESP8266* untuk sensor yang ada di embung rangkaian ini akan dihubungkan melalui pin D8 untuk *trigger* dan pin D7 untuk *Echo*, kemudian untuk sensor yang ditempatkan di saluran irigasi rangkaian ini akan dihubungkan melalui pin D4 untuk *trigger* dan pin D3 untuk *echo*.

3. Rangkaian motor *servo*

Rangkaian ini dipasang sebagai penggerak untuk membuka dan menutup pintu air. Rangkaian ini akan dihubungkan ke *Nodemcu* melalui pin D2.

4. Rangkaian pompa.

Rangkaian ini dipasang untuk menaikkan air dari embung ke saluran irigasi yang menuju ke lahan persawahan, rangkaian ini akan dipasangkan ke dalam *relay* terlebih dahulu dan dipasangkan ke pin D0.



Gambar 4. 4 Rangkaian Sistem Irigasi Otomatis

Keterangan gambar:

1. daya 5V dari *Power Supply* disalurkan ke *Nodemcu ESP8266* melalui pin VCC, dan juga untuk mensuplai daya pada *servo* dan juga *relay*.
2. pin in1 pada *relay* dihubungkan dengan pin D0 pada *Nodemcu*, kemudian untuk pin VCC dihubungkan ke arus *positif* dan pin GND ke arus *negative* dari *power supply*.
3. untuk *sensor Ultrasonic* yang dipasang di embung, pin Trig dihubungkan ke pin D8, pin Echo dihubungkan ke pin D7, dan daya didapat dari pin *nodemcu* yaitu 3.3V.
4. untuk *sensor Ultrasonic* yang dipasang pada sungai irigasi, pin Trig dihubungkan ke pin D4 pada *Nodemcu*, pin *echo* dihubungkan ke pin D3, dan daya didapat dari pin *Nodemcu* yaitu 3.3V.
5. untuk *Motor Servo* dihubungkan dengan pin D2 pada *Nodemcu* sedangkan untuk daya didapat dari *power supply* yaitu sebesar 5V.

Setelah perancangan sistem secara blok per blok ditentukan, maka perancangan terakhir akan digambarkan secara keseluruhan. Rangkaian keseluruhan ini akan memperlihatkan keterkaitan seluruh sistem yang ada, mulai dari *Nodemcu ESP8266* sebagai pusat dari pengendali utama, kemudian *sensor Ultrasonic* sebagai *input* untuk melakukan *monitoring* level air embung serta saluran irigasi, kemudian *motor servo* sebagai *output* untuk menggerakkan pintu air yaitu membuka dan menutup. Dan *web server* sebagai media untuk menjembatani komunikasi dengan sistem *monitoring* sawah sekaligus sebagai pusat informasi bagi *user*.

## **BAB V**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **5.1 Implementasi Sistem**

Implementasi merupakan kegiatan akhir dari proses penelitian ini, penerapan sistem irigasi otomatis yang baru adalah hasil uji coba. Dimana tahap ini merupakan tahap penerapan alat sistem irigasi otomatis ke objek yang telah ditentukan. Supaya siap untuk dioperasikan dan dapat digunakan sebagai pengembangan teknologi untuk diwujudkan dalam pendistribusian air dari sungai irigasi ke embung, atau ke saluran irigasi yang menuju ke lahan pertanian. Ataupun dari embung ke saluran irigasi yang menuju ke lahan pertanian dimana proses pendistribusian air dari embung ke saluran irigasi yang menuju ke lahan pertanian dibantu dengan pompa air.

##### **5.2.1 Implementasi Perangkat Keras**

Implementasi perangkat keras merupakan suatu proses instalasi alat atau perakitan alat yang digunakan dalam membangun sistem *prototype* alat sistem irigasi otomatis.

Perangkat keras yang digunakan berdasarkan kebutuhan minimal yang harus dipenuhi sebagai berikut:

1. Rangkaian komponen sistem irigasi otomatis
2. Handphone/*Access Point*

## 5.2.2 Implementasi Perangkat Lunak Dan Instalasi Aplikasi

Bahasa pemrograman *Arduino (sketch)* sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman. Sebelum dijual ke pasaran *IC microcontroler Arduino* telah ditanamkan suatu program bernama *bootloader* yang berfungsi sebagai penengah antara *compiler arduino* dengan *microcontroller*.

*Arduino IDE* dibuat dari bahasa pemrograman *Java*. *Arduino IDE* juga dilengkapi dengan *library C/C++* yang bisa disebut *Iwiring* yang membuat operasi *input* dan *output* menjadi lebih mudah.

```

Pompa_Ingas_Otomatis | Arduino 1.8.15 (Windows Store 1.8.49.0)
File Edit Sketch Tools Help
Pompa_Ingas_Otomatis
Serial.print(" ");
}
}

/*
 *-----
 *|          Method Sensor          |
 *-----
 * Note :
 * Method ini di gunakan untuk mengecek level
 * Air. Method ini mempunyai dua parameter
 * yaitu trig dan echo semangka ber tipe
 * integer Trig adalah pin Trig
 * untuk sensor Ultra Sonic dan
 * Echo adalah pin Echo pada
 * Sensor Ultra Sonic
 *-----
 */
void sensor(int trig, int echo) {
  int duration, level;

  digitalWrite(trig, LOW);
  delayMicroseconds(2);
  digitalWrite(trig, HIGH);
  delayMicroseconds(100);
  digitalWrite(trig, LOW);

  duration = pulseIn(echo, HIGH);
  level = (duration / 2) / 29.1;

  switch (trig) {
    case 0:
      UT1 = level;
      Serial.println("Mengukur Volume Air Embung");
      break;
    case 5:
      UT2 = level;
      Serial.println("Mengecek Air Di saluran irigasi");
      break;
  }
  delay(2000);
}
//-----
Dona Saang
230 NodeMCU 1.0 (ESP-12E Module) 80 MHz, Flash, Legacy (new can return null), All pins (new compatib), 4MB (1.5MB OTA-1019KB), 2, 0 Lines Memory Disabled, None, Only Sketch, 110330 on COM8
2005 24/05/2021

```

Gambar 5. 1 Gambar Tampilan *Arduino IDE*

## 5.2 Tahap Instalasi

Agar sistem ini berjalan sesuai rencana, maka ada tahap-tahap yang dilalui dalam pembuatan alat sistem irigasi otomatis.

### 5.2.1 Perancangan

Alat-alat yang digunakan dalam perancangan sistem kontrol otomatis ini adalah berupa *software* dan *hardware* sebagai berikut:

1. ***install arduino IDE*** merupakan bahasa *arduino (sketch)* yang sudah dilakukan oleh perubahan pemrograman. Sebelum dijual ke pasaran, *IC (Integrated Circuits) microcontroller arduino* telah ditanamkan suatu program bernama *bootloader* yang berfungsi sebagai penengah antara *compiler arduino* dengan *microcontroller*, *Arduino IDE* dibuat dari bahasa pemrograman *java*.
2. ***nodemcu***: berfungsi sebagai pengontrol dan pengolah data dari perangkat *input output* serta sebagai pengirim data ke *web server*.
3. ***motor servo***: berfungsi sebagai penggerak untuk membuka dan menutup pintu air.
4. ***modul relay***: berfungsi sebagai *switch* untuk mengalirkan atau memutuskan arus listrik ke pompa air.
5. ***pompa air***: berfungsi untuk mengalirkan air ke lahan pertanian.

6. **sensor ultrasonic:** berfungsi untuk mendeteksi volume air dalam embung, dan juga untuk mendeteksi ketersediaan air di saluran irigasi.
7. **kabel:** Sebagai alat untuk mengoneksikan PIN yang harus tersambung atau terkoneksi untuk memungkinkan berjalannya sebuah fungsi alat yang telah dibuat.

Adapun komponen yang akan dijadikan sebagai sistem otomatisasi:

Tabel 5. 1 Komponen Sistem irigasi Otomatis

No	Nama komponen	Keterangan
1.	<i>Nodemcu</i>	Sebagai pengontrol dan pengolah data dari perangkat <i>input Output</i> , serta sebagai pengirim data ke <i>web server</i> .
2.	<i>Sensor Ultrasonic</i>	Sebagai alat untuk mengukur volume air di embung, dan juga mendeteksi air di saluran irigasi.
3.	<i>Modul Relay</i>	Sebagai <i>Switch</i> untuk mengalirkan atau memutuskan arus listrik yang menuju ke pompa air.
4.	Pompa Air	Sebagai alat untuk mengalirkan dari embung ke lahan pertanian.
5.	<i>Motor Servo</i>	Sebagai penggerak untuk membuka atau menutup pintu air.

Pada setiap pin *NodeMCU ESP8266* hubungkan dengan semua komponen adapun pin-pin yang digunakan sesuai program yang dibuat. Untuk lebih jelasnya pin-pin yang digunakan seperti pada Table 5.2.

Tabel 5. 2 Penggunaan PIN Sistem irigasi Otomatis

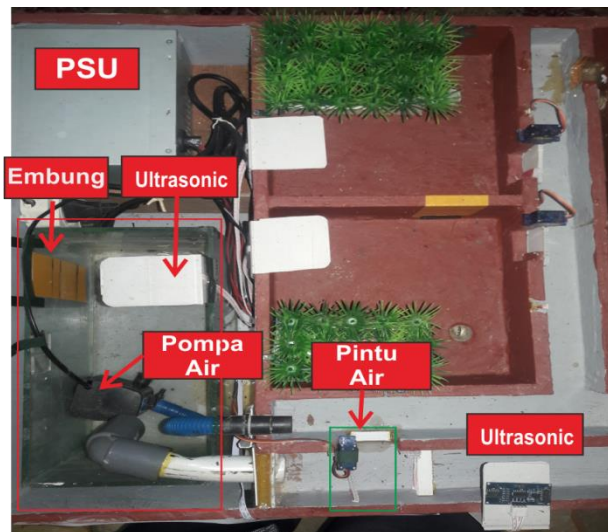
No	Nama PIN	Keterangan
1.	Pin vin	Digunakan sebagai input arus <i>DC 5V</i>
2.	Pin D8	Dihubungkan ke <i>TRIG Sensor Ultrasonic A</i>
3.	Pin D7	Dihubungkan ke <i>ECHO Sensor Ultrasonic A</i>
4.	Pin D3	Dihubungkan ke <i>TRIG Sensor Ultrasonic B</i>
5.	Pin D2	Dihubungkan ke <i>ECHO Sensor Ultrasonic B</i>
6.	Pin D0	Dihubungkan Ke Relay
7.	Pin D2	Dihubungkan Ke Servo

### 5.2.2 Pembuatan

Langkah pembuatan alat sistem irigasi otomatis pembuatan program yang dimaksud ini adalah dengan menggunakan *coding* yang kemudian *di-compile* menjadi *sketch* dan menanamkan kedalam *microcontroler ESP8266* dan pembuatan *hardware* yang dimaksud adalah proses membuat dan merakit alat.

### 5.2.3 Perakitan

Perakitan adalah suatu proses penyusunan dan penyatuan beberapa bagian komponen menjadi suatu alat atau mesin yang mempunyai fungsi tertentu atau sebagian langkah terakhir yang dilakukan sehingga menjadi produk jadi siap untuk pengujian dan ditunjukkan pada gambar.



Gambar 5. 2 Gambar Rangkaian Sistem



Gambar 5. 3 Gambar Instalasi Pengkabelan Sistem

## 5.3 Hasil dan Pembahasan

### 5.3.1 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dimaksud untuk menguji semua elemen-elemen perangkat keras seperti *Nodemcu*, *Motor Servo*, *Sensor Ultrasonic*, Kabel *Jumper* apakah sudah sesuai dengan yang

diharapkan. Tidak memiliki masalah *error* dan sesuai dengan yang diharapkan.

Tahap pengujian merupakan hal yang dilakukan untuk menentukan apakah perangkat keras sudah berjalan dengan lancar, tidak memiliki masalah *error* dan sudah sesuai dengan yang diharapkan atau belum.

Berikut ini adalah hasil pengujian yang telah dilakukan:

Tabel 5. 3 Hasil Pengujian yang telah dilakukan

No	Kondisi atau proses yang harus di penuhi	Hasil yang diharapkan	Output
1.	Proses mengambil data dari <i>web server</i>	Data yang dikirim dari <i>web server</i> dan data yang diterima sistempompa air data nya sama persis.	Data di <i>web server</i> (OT(Otomatis) = 1, OD(Order) = 0, CP(Control Pintu) = 1, CPM(Control Pompa) = 1), data yang diterima di <i>Nodemcu</i> (Otomatis = 1, Order = 0, Pintu_Air = 1, Pompa_Air = 1)
2.	Proses update sensor	Data yang dikirm dari sistem pompa air otomatis dan data yang diterima di <i>web server</i> data nya sama.	Data yang dikirim di node mcu (Sensor_a = 1, Sensor_b = 2) data yang diterima <i>web server</i> (Sersor_a = 1, Sensor_b = 1)
3.	Saluran irigasi utama akti(mengalir) UT2 > 1.5 dan air di embung kososng/kurang dari 100% (UT1	Pintu air menutup saluran irigasi masuk yang menuju ke embung dan kemudian air dari saluran irigasi	Level air di embung UT2 = 4, jumlah sawah yang membutuhkan air ada 2 OD = 2. Pintu air terbuka SR = 1 (air

No	Kondisi atau proses yang harus di penuhi	Hasil yang diharapkan	Output
	< 11 )dan kemudian ada sawah yang sedang membutuhkan air ( $OD > 0$ )	utama diarahkan menuju saluran irigasi kelahan-lahan pertanian. ( $SR = 1$ ).	diarahkan ke lahan – lahan pertanian).
4.	Aliran air disalurkan irigasi utama aktif (mengalir) ( $UT2 > 1.5$ ) tidak ada sawah yang membutuhkan permintaan pengisian air ( $OD = 0$ ). dan air di embung kososng/kurang dari 100% ( $UT1 < 9$ ).	Pintu air saluran masuk yang menuju ke embung dibuka ( $SR = 0$ ) dimana air dari saluran irigasi utama dialirkan menuju embung semua.	Level air di embung $UT2 = 4$ , Tidak ada sawah yang embutuhkan air $OD = 0$ . Pintu air ditutup $SR = 0$ (air dari saluran irigasi utama dialirkan ke embung semua).
5.	Embung sedang dalam proses pengisian air dan kemudian embung selesai mengisi air ( $UT1 \geq 11$ )	Setelah embung selesai mengisi air ( $UT \geq 11$ ), maka pintu air akan menutup saluran air yang menuju ke embung ( $SR = 1$ ) dan kemudian air dialirkan kembali ke slauran irigasi yang menuju ke lahan - lahan pertanian semua.	Embung membutuhkan pengisian air $UT1 = 4$ , pintu di saluran irigasi utama ditutup $SR = 0$ (air dari saluran irigasi utama dialirkan ke embung semua), embung selesai melakukan pengisian air $UT1 \geq 12$ . Pintu di saluran irigasi utama dibuka $SR = 1$ (air dari saluran irigasi utama kembali disalurkan ke saluran irigasi yang menuju ke lahan – lahan pertanian).

No	Kondisi atau proses yang harus di penuhi	Hasil yang diharapkan	Output
6.	Saluran irigasi utama tidak aktif $UT2 < 1.5$ (air tidak mengalir) dan air di embung mencukupi atau bisa dipompa ( $UT1 > 5$ ) dan kemudian ada sawah yang sedang membutuhkan air ( $OD > 0$ ). Pompa akan mati jika sawah sudah selesai mengisi air $OD = 0$ .	Pintu air di saluran irigasi utama yang menuju ke lahan-lahan pertanian menutup ( $SR = 0$ ) kemudian Pompa air aktif atau pompa air mengalirkan air yang ada di embung ke lahan pertanian ( $RL = 1$ ). Pompa air mati jika sawah sudah selesai mengisi air semua $OD = 0$ .	Saluran di irigasi utama tidak aktif $UT = 1$ , ada dua sawah yang membutuhkan air $OD = 2$ , air di embung tersedia $UT1(\text{Level air embung}) = 10$ , pompa aktif $RL = 1$ . Sawah sudah selesai mengisi air $OD = 0$ , pompa air mati $RL = 0$ .
7.	utama tidak aktif (air tidak mengalir) dan air di embung tidak mencukupi ( $UT1 < 5$ ) dan kemudian ada sawah yang sedang membutuhkan air ( $OD > 0$ )	Pompa air tidak aktif atau pompa air tidak mengalirkan air yang ada di embung ke lahan pertanian ( $RL = 1$ ). Pintu air terbuka $RL = 1$ .	Saluran di irigasi utama tidak aktif $UT = 1$ , ada dua sawah yang membutuhkan air $OD = 2$ , air di embung tidak tersedia $UT1(\text{Level air embung}) = 3$ , pompa tidak aktif $RL = 0$ . Pintu di saluran irigasi utama terbuka.
8.	Sistem otomatis <i>OFF user</i> mengaktifkan pompa melalui web SISFO irigasi otomatis.	<i>User</i> mengaktifkan pompa $CPM = 1$ , Pompa aktif $RL = 1$ .	$CPM = 1$ , pompa air aktif.
9.	Sistem otomatis <i>OFF user</i> menonaktifkan pompa melalui web SISFO irigasi otomatis.	<i>User</i> menonaktifkan pompa $CPM = 0$ , Pompa mati $RL = 0$ .	$CPM = 0$ , pompa air tidak aktif.

No	Kondisi atau proses yang harus di penuhi	Hasil yang diharapkan	Output
10.	Sistem otomatis <i>OFF user</i> membuka pintu air melalui web SISFO irigasi otomatis.	<i>User</i> membuka pintu air CP = 1, pintu air terbuka SR = 1.	CP = 1, pintu air terbuka SR = 1.
11.	Sistem otomatis <i>OFF user</i> menutup pintu air melalui web SISFO irigasi otomatis.	<i>User</i> menutup pintu air CP = 0, pintu air menutup SR = 0.	CP = 0, pintu air tertutup SR = 0.

Tabel 5. 4 Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem

No	Level air Sawah			Sungai Irigasi	Pintu Air			Pompa
	Sawah 1	Sawah 2	Embun g		Sawah 1	Sawah 2	irigasi	
1	0 cm	4,5 cm	0 cm	Aktif	<i>Open</i>	<i>Close</i>	<i>Open</i>	<i>OFF</i>
2	0 cm	0 cm	0 cm	Aktif	<i>Open Full</i>	<i>Open</i>	<i>Open</i>	<i>OFF</i>
3	4 cm	4 cm	0 cm	Aktif	<i>Close</i>	<i>Close</i>	<i>Close</i>	<i>OFF</i>
4	0 cm	0 cm	11 cm	Tidak Aktif	<i>Open Full</i>	<i>Open</i>	<i>Close</i>	<i>ON</i>
5	0 cm	3,2 cm	8 cm	Tidak Aktif	<i>Open</i>	<i>Close</i>	<i>Close</i>	<i>ON</i>
6	0,5 cm	1,3 cm	4 cm	Aktif	<i>Open Full</i>	<i>Open</i>	<i>Open</i>	<i>OFF</i>
7	0,5 cm	1,3 cm	4 cm	Aktif	<i>Open</i>	<i>Close</i>	<i>Open</i>	<i>OFF</i>
8	0,8 cm	3 cm	4 cm	Tidak Aktif	<i>Open</i>	<i>Close</i>	<i>Open</i>	<i>OFF</i>
9	1 cm	1 cm	4 cm	Tidak Aktif	<i>Open</i>	<i>Close</i>	<i>Open</i>	<i>OFF</i>

Hasil pengujian alat sistem irigasi otomatis di atas menunjukkan beberapa keadaan diantaranya:

1. pengujian dilakukan beberapa kali dengan menggunakan air.

2. setelah *sensor Ultrasonic HC-SR04* mendeteksi adanya air maka akan mengirim data level air yang terdeteksi ke *website*.
3. *website* akan menampilkan data yang dikirim sensor.
4. jika level air di sawah kurang dari 1 cm maka sistem *monitoring* akan membuat permintaan pengisian air ke *website* sekaligus juga mengubah status pengisian menjadi *TRUE* atau 1 dan kemudian pintu air terbuka.
5. jika ada dua sawah yang sedang membutuhkan pengisian air maka sawah yang sistem id paling besar atau posisi sawah paling akhir akan membuka pintu air dengan sudut 90 derajat sedangkan sawah yang berada di depannya akan membuka pintu air secara penuh.
6. jika hanya ada 1 sawah yang membutuhkan air maka sawah tersebut akan membuka pintunya dengan sudut 90 derajat.
7. ketika pengisian air sudah selesai maka sistem *monitoring* akan menghapus permintaan pengisian air di *website* sekaligus mengubah status pengisian menjadi *FALSE* atau 0.
8. ketika ada sawah yang membutuhkan pengisian air dan saluran irigasi tidak aktif dan air di embung lebih dari 5 cm maka pintu air irigasi akan tertutup kemudian pompa akan menyala.
9. ketika ada sawah yang membutuhkan pengisian air dan saluran irigasi tidak aktif dan air di embung kurang dari 5 cm maka

pintu irigasi akan terbuka kemudian pompa tidak aktif dan pintu di sawah terbuka.

### **5.3.2 Cara Penggunaan Alat**

Alat sistem irigasi otomatis berbasis *IOT* digunakan untuk manajemen sumberdaya air pada rancang bangun irigasi otomatis ini terdapat dua sumber air yang pertama adalah sungai irigasi dan yang kedua adalah embung. Dalam proses pendistribusian air dari embung ke sawah menggunakan bantuan pompa air untuk mengalirkan air.

Alat ini akan mengambil data dari *web server* sebagai *input* untuk sistem pompa air otomatis ini kemudian alat ini juga akan mengirimkan data volume ketinggian air yang ada di embung dan juga kondisi aliran air di saluran irigasi utama ke *database web server*. Jika ada sawah yang sedang membutuhkan air dan volume air di embung kosong atau volume airnya kurang dari 100% dari total kapasitas embung menampung air maka Pintu air akan secara otomatis menutup pintu masuk saluran irigasi yang menuju ke embung dan aliran air dari sungai irigasi diarahkan menuju saluran irigasi yang menuju ke lahan-lahan pertanian, setelah semua lahan pertanian sudah terisi air maka air dari sungai irigasi akan diarahkan ke embung dengan cara menutup pintu air saluran irigasi yang menuju ke lahan-lahan pertanian.

Kemudian jika ada sawah yang membutuhkan air dan saluran irigasi utama tidak aktif (air di saluran irigasi tidak mengalir), pintu akan menutup saluran irigasi yang menuju kelahan pertanian agar aliran air yang dipompa dari embung tidak kembali lagi ke embung, dan kemudian aliran air di embung akan dialirkan ke saluran irigasi dengan bantuan menggunakan pompa air.

Untuk kondisi khusus sistem pompa air ini bisa diaktifkan secara manual melalui *website* sistem informasi irigasi otomatis. Berikut ini adalah cara menggunakan alat pada *project* sistem pompa air pada irigasi otomatis:

1. *nodemcu ESP8266* Sambungkan kabel usb dari *NodeMCU ESP8266* ke laptop, jika arduino sudah berhasil terhubung ke laptop maka akan muncul *port* yang akan digunakan. pin VIN dan GND pada *NodeMCU* disambungkan dengan *power supply* pin VIN dengan kabel *positif* dan pin GND dengan kabel *negative*.
2. *sensor ultrasonic* pada embung disambungkan kabel *jumper* dari *sensor Ultrasonic* ke *NodeMcu ESP8266*, sesuaikan kabel pada masing-masing pin GND, VCC, TRIG, dan ECHO. Pin TRIG yang digunakan adalah pin D8 dan pin ECHO yang digunakan adalah pin D7.
3. *sensor ultrasonic* pada saluran irigasi utama disambungkan kabel *jumper* dari *sensor Ultrasonic* ke *NodeMcu ESP8266*,

sesuaikan kabel pada masing-masing pin GND, VCC, TRIG, dan ECHO. Pin TRIG yang digunakan adalah pin D4 dan pin echo yang digunakan adalah pin D3.

4. *motor servo* sambungkan kabel *jumper* ke pin VCC. Sambungkan Pin tersebut ke kabel *positif* dari *power supply*, lalu kabel *jumper* dihubungkan ke pin GND dan hubungkan dengan kabel *negative* pada *power supply*. Setelah itu Sambung kabel *Jumper* dan Pin TRIG yang gunakan adalah pin D2.
5. *modul relay* sambungkan kabel *jumper* ke pin VCC ke kabel positif *power supply*, lalu kabel *jumper* dihubungkan ke *Ground* dan hubungkan dengan kabel *negative* dari *power supply*, setelah itu sambung kabel *jumper* dengan pin IN dan pin GPIO yang digunakan pada Nodemcu adalah pin D0. Kemudian sambungkan kabel dari arus AC ke pin NO dan terakhir sambungkan pin COM dengan pompa air.
6. pada pompa air sambungkan kabel arus masuk dengan *relay* yaitu pada pin COM. Dan kemudian arahkan selang *output* pompa air ke saluran irigasi yang menuju ke lahan-lahan pertanian.
7. untuk mengontrol pompa air otomatis ini *user* bisa melakukannya melalui web sistem informasi irigasi otomatis. Yang pertama *user* harus *login* terlebih dahulu ke sistem

informasi *monitoring* irigasi otomatis kemudian *user* memilih menu pompa air.

## **BAB VI**

### **PENUTUP**

#### **6.1 Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. sistem irigasi otomatis pada tanaman bawang merah berbasis *IOT* digunakan untuk mempermudah dalam pengelolaan sumber daya air dari sungai irigasi dan juga embung untuk keperluan pengairan tanaman bawang merah telah berhasil di buat.
2. hasil pengujian menunjukkan sistem dapat bekerja secara otomatis untuk melakukan pengelolaan sumberdaya air yang ada di embung dan juga sungai irigasi untuk keperluan pengairan tanaman bawang merah melalui rekayasa pengaturan pintu air dan pompa air.

#### **6.2 Saran**

Untuk pengembangan selanjutnya diperlukan masukan yang berupa saran agar nantinya produk hasil penelitian akan semakin baik dari segi konsep maupun sistem untuk mencapai kesempurnaan dalam memenuhi kebutuhan saran yang diperoleh adalah:

1. diperlukan pengembangan pada sistem pintu air terutama pada tingkat presisi agar air tidak merembes keluar.

2. diperlukan pengembangan dalam sisi *algoritma* agar *response* nya bisa jauh lebih cepat lagi.
3. penggunaan *sensor ultrasonic* ketika mengimplementasikan pada sistem irigasi otomatis dalam skala *prototype* sebaiknya lebih dipertimbangkan lagi dikarenakan kelemahan dari sensor *ultrasonic* yang tingkat sensitifitasnya masih kurang dan sering terjadi selisih antara 1 sampai 2cm.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. S. P. Efriyani Sumastuti, “Dampak Perubahan Iklim Pada Tanaman Padi Di Jawa Tengah,” *J. Econ. Educ.*, vol. 5, no. 1, pp. 31–38, 2016.
- [2] Muhammad Salman Ibnu Chaer, et al., “Aplikasi Mikrokontroler Arduino Pada Sistem Irigasi Tetes Untuk Tanaman Sawi (*Brassica Juncea*),” *J. Ilm. Rekayasa Pertan. dan Biosist.*, vol. 4, no. 2, pp. 228–238, 2016.
- [3] Hariyanto, “Analisis Penerapan Sistem Irigasi untuk Peningkatan Hasil Pertanian di Kecamatan Cepu Kabupaten Blora,” *Rev. Civ. Eng.*, vol. 02, pp. 29–34, 2018.
- [4] Linda Tri Wira Astuti, et al., “Analisis Resiko Produksi Usahatani Bawang Merah pada Musim Kering dan Musim Hujan di Kabupaten Brebes,” *J. Ekon. Pertan. dan Agribisnis*, vol. 3, no. 4, pp. 840–852, 2019, doi: 10.21776/ub.jepa.2019.003.04.19.
- [5] D. R. Nana Ariska, “Pengaruh Ketersediaan Air Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tiga Kultivar Bawang Merah (*Allium cepa* L),” *Agrotek Lestari*, vol. 4, no. 2, pp. 42–50, 2017, [Online]. Available: <http://jurnal.utu.ac.id/jagrotek/article/view/609>.
- [6] Luluun Nuri Zamaniah, et al. “Pengaruh Hujan ekstrem terhadap Produktivitas Bawang Merah di Kabupaten Probolinggo Jawa Timur,” *Pros. Semin. Nas. Pendidik. Geogr. FKIP UMP*, pp. 173–183, 2018.
- [7] Nurdin Hendri, et al., “Optimalisasi Pemanfaatan Mesin Pompa Untuk Mensuplai Kebutuhan Air Sawah Tadah Hujan Di Nagari Sumani,” *Angew. Chemie Int. Ed. 6(11)*, 951–952., pp. 104–109, 2017.
- [8] S. Sadi, “Rancang Bangun Monitoring Ketinggian Air Dan Sistem Kontrol Pada Pintu Air Berbasis Arduino Dan Sms Gateway,” *J. Tek.*, vol. 7, no. 1, 2018, doi: 10.31000/jt.v7i1.943.
- [9] Subianto, et al., “Rancang Bangun Sistem Otomasi Monitoring Level Air Bendungan Untuk Pengendalian Banjir,” *Smatika J.*, vol. 9, no. 01, pp. 39–44, 2019, doi: 10.32664/smatika.v9i01.247.
- [10] A. S. P. et al., “Sistem Monitoring Realtime Jaringan Irigasi Desa (*JIDES*) Dengan Konsep Jaringan Sensor Nirkabel,” *IJEIS (Indonesian J. Electron. Instrum. Syst.)*, vol. 8, no. 2, p. 221, 2018, doi: 10.22146/ijeis.39783.
- [11] Astriana Rahma Putri, et al., “Perancangan Alat Penyiram Tanaman Otomatis pada Miniatur Greenhouse Berbasis *IOT*,” *Semin. Nas. Inov. dan Apl. Teknol. di Ind. 2019*, vol. Volume 5 n, pp. 155–159, 2019, [Online]. Available: <https://ejournal.itn.ac.id/index.PHP/seniati/article/view/768>.
- [12] M. M. Adimas Ketut Nalendra, “Perancangan PERANCANGAN *IOT* (*INTERNET OF THINGS*) PADA SISTEM IRIGASI TANAMAN CABAI,” *Gener. J.*, vol. 4, no. 2, pp. 61–68, 2020, doi: 10.29407/gj.v4i2.14187.
- [13] Rima Riyanti, et al., “Otomasi Irigasi Janggalan Berbasis *Internet Of Things*,” *Multitek Indones.*, vol. 6223, no. January, pp. 121–130, 2021.
- [14] A. I. N. Delina Mediana, “Rancang Bangun Aplikasi Helpdesk (A-Desk)

- Berbasis Web Menggunakan Framework Laravel ( Studi Kasus di PDAM Surya Sembada Kota Surabaya ),” *J. Manaj. Inform.*, vol. 8, no. 2, pp. 75–81, 2018, [Online]. Available: <http://ejournal.ukrida.ac.id/ojs/index.PHP/TIK/article/view/1495/1617>.
- [15] N. Lestari, “Rancang Bangun Monitoring Bendungan Otomatis Berbasis Web Pada Bendungan Irigasi Di Desa G2 Dwijaya Kecamatan Tugumulyo Kabupaten Musi Rawas,” *J. Sist. Komput. Musirawas*, vol. 3, no. 2, p. 93, 2018, doi: 10.32767/jusikom.v3i2.329.
- [16] P. R. A. Yudi Permana, “Perancangan Sistem Informasi Penjualan Perumahan Menggunakan Metode Sdlc Pada PT. Mandiri Land Prosperous Berbasis Mobile,” *Tekno. Pelita Bangsa*, vol. 10, no. 3, pp. 103–127, 2019.
- [17] Dodi Triwibowo, et all., “Pembuatan Aplikasi Terintegrasi, Pendataan Barang di Gudang Berbasis Android,” *J. Teknol. dan Sist. Komput.*, vol. 3, no. 2, pp. 320–334, 2015, doi: 10.14710/jtsiskom.3.2.2015.320-334.
- [18] M Teguh Prihandoyo, “Unified Modeling Language (UML) Model Untuk Pengembangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Web,” *J. Inform. J. Pengemb. IT*, vol. 3, no. 1, pp. 126–129, 2018.
- [19] M. H. Baehaki and S. I. Lestaringati, “ALAT PEMBERI PAKAN HEWAN PELIHARAAN MENGGUNAKAN Jurusan Teknik Komputer Unikom , Bandung Moch Hilman Baehaki , Susmini Indriani Lestaringati,” pp. 1–8.
- [20] A. N. Trisetiyanto, “Rancang Bangun Alat Penyemprot Disinfektan Otomatis untuk Mencegah Penyebaran Virus Corona,” *J. Informatics Educ.*, vol. 3, no. 1, pp. 45–51, 2020.
- [21] R. T. S. Muhammad Drajat Adi Sumarno, “Pengaruh Rain Sensor Fr-04 Terhadap Wiper Otomatis Berbasis Mikrokontroler,” *J. Tek. Otomotif dan Mesin*, vol. 2, pp. 31–40, 2021.
- [22] Tri Lindah Utari, et all., “View of Rancang Bangun Sistem Irigasi Otomatis Pada Tanaman Bawang Merah Berbasis Short Message Service (SMS),” *Semin. Nas. Fortei7*, pp. 243–247, 2019, [Online]. Available: <http://ejournal.fortei7.org/index.PHP/SinarFe7/article/view/48/47>.
- [23] Dimas Listianto, et all., “INTERIOR SMARTURE MONITORING DAN BUKA TUTUP PINTU IRIGASI SAWAH PADI BERBASIS IOT,” pp. 1–5, 2019.
- [24] Adib Khoirul Anas, et all., “Rancangan Sistem Irigasi Reuse Berbasis Otomatisasi Pompa,” *JTERA (Jurnal Teknol. Rekayasa)*, vol. 4, no. 1, pp. 1–8, 2019, doi: 10.31544/jtera.v4.i1.2019.1-8.
- [25] D. W. Rahma, “Embung Sebagai Alternatif Cadangan Air Pada Sawah Tadah Hujan,” *J. Rekayasa*, vol. IV, no. 1, pp. 1–6, 2020.
- [26] Dede Sulaeman, et all., “Pengelolaan Sampah dari Saluran Irigasi Berbasis Petani Pemakai Air,” *J. Teknol. Pertan.*, pp. 1–9, 2015.
- [27] Sevira Rambanisa Hamzah, et all., “Sistem PLTS Untuk Pompa Air Irigasi Pertanian di Kota Depok,” *Jetri J. Ilm. Tek. Elektro*, vol. 17, no. 1, p. 73, 2019, doi: 10.25105/jetri.v17i1.4788.

# LAMPIRAN

## Lampiran 1 Surat kesediaan Pembimbing I Tugas Akhir

### SURAT KESEDIAAN MEMBIMBING TA

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Mohammad Humam, M.Kom  
NIDN : 0618117901  
NIPY : 12.002.007  
Jabatan Struktural : Kepala Bagian Pengembangan Bisnis  
Jabatan Fungsional : Asisten Ahli

Dengan ini menyatakan bersedia untuk menjadi pembimbing 1 pada Tugas Akhir Mahasiswa berikut :

NO	NAMA	NIM	Program Studi
1	Shofiyun	17041094	DIII Teknik Komputer

Judul TA : "IMPLEMENTASI SISTEM MONITORING IRIGASI OTOMATIS PADA SAWAH BAWANG MERAH BERBASIS IOT (*INTERNET of THINGS*)".

Demikian pernyataan ini di buat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Tegal, Juni 2021

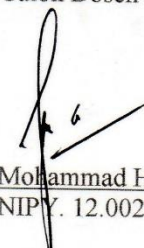
Mengetahui,



Ka. Prodi DIII Teknik Komputer

S.P.D., M.Kom.  
NIPY. 07.011.083

Calon Dosen Pembimbing 1,

  
Mohammad Humam, M.Kom.  
NIPY. 12.002.007

## Lampiran 2 Surat kesediaan Pembimbing II Tugas Akhir

### SURAT KESEDIAAN MEMBIMBING TA

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Abdul Basit S.Kom., MT  
NIDN : -  
NIPY : 01.015.198  
Jabatan Struktural : Koordinator Kemahasiswaan  
Jabatan Fungsional : Koordinator Kemahasiswaan

Dengan ini menyatakan bersedia untuk menjadi pembimbing 1 pada Tugas Akhir Mahasiswa berikut :

NO	NAMA	NIM	Program Studi
1	Shofiyun	17041094	DIII Teknik Komputer

Judul TA : "IMPLEMENTASI SISTEM MONITORING IRIGASI SAWAH BAWANG MERAH OTOMATIS BERBASIS IOT (*INTERNET of THINGS*)".


Demikian pernyataan ini di buat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.


Tegal, Juni 2021

Mengetahui,

Ka. Prodi DIII Teknik Komputer

Calon Dosen Pembimbing 2,

  
Rafis, S.PD., M.Kom.  
NIPY. 07.011.083

  
Abdul Basit S.Kom., MT.  
NIPY. 01.015.198

### Lampiran 3 Bimbingan I Tugas Akhir

Lampiran 23  
Bimbingan Laporan Pembimbing I TA

PEMBIMBING I:		BIMBINGAN LAPORAN TA	
No	HARI/TANGGAL	URAIAN	TANDA TANGAN
1	22/04/2021	- Pengajuan BAB I - Penuisan istilah asing	f
2	26/04/2021	- Pengajuan BAB II - Penomoran gambar	f
3	28/04/2021	- Pengajuan BAB III - Penomoran tabel - Penuisan istilah asing - Revisi penambahan Materi	f
4	27/05/2021	- Revisi Perubahan Latur Belakang  ACC siap uji  f 29/6-2021	f

**Lampiran 4 Laporan Bimbingan I Proposal Tugas Akhir**

Lampiran 22  
Bimbingan Proposal TA

IK P2M PHB d.51.e.i

NAMA MAHASISWA: SHOFIYUN







PEMBIMBING I :		BIMBINGAN PROPOSAL TA	
No	HARI/TANGGAL	URAIAN	TANDA TANGAN
1	11/01/2021	Perseetujuan Judul TA	f
2	7/04/2021	- Revisi istilah kata asing yg belum di cetak miring - Revisi bagian cover	f
3	8/04/2021	- Revisi penomoran tabel - Penomoran gambar	f
4	12/04/2021	- Revisi penambahan materi Proposal.	f
5	20/04/2021	- Perseetujuan Subjudul	f

## Lampiran 5 Laporan Bimbingan II Tugas Akhir

Lampiran 24  
Bimbingan Laporan Pembimbing II TA

### PEMBIMBING II:

### BIMBINGAN LAPORAN TA

No	HARI/ TANGGAL	URAIAN	TANDA TANGAN
1.	Senin, 19 April 2021	Cara Membuat Akses Login Multi Level user	
2.	Senin, 10 Mei 2021	Cara Mengatasi handling Null pada data.	
3.	18 Mei 2021.	Konsultasi Subjudul	
4.	19 Mei 2021	Konsultasi konsep kerja alat.	
5	8 Mei 2021	Bimbingan laporan TA Bab IV.V.VI  Ba siap um 4 Juni 2021 	

## Lampiran 6 Surat Keterangan Observasi



PEMERINTAH KABUPATEN BREBES  
**DINAS PENGELOLAAN SUMBER DAYA AIR  
DAN PENATAAN RUANG**

Jl. Hasanuddin (Work shop) Komp. RSS Gandasuli, Brebes - 52215  
Telepon / Fax .(0283) 6174144

Brebes, 16 Juni 2021

Nomor : 032.03 / 1180/2021  
Sifat :  
Perihal : **Balasan Ijin Observasi**

Kepada  
Yth. Ka. Prodi DIII Teknik Komputer  
Politeknik Harapan Bersama  
di  
**TEGAL**

Dengan ini Kepala Dinas Pengelolaan Sumber Daya Air dan Penataan Ruang Kabupaten Brebes menerangkan bahwa mahasiswa di bawah ini :

No	Nama	NIM	No. HP
1	ZAKARIA	18041094	081902246401
2	SHOFIYUN	17041094	085747705788
3	RAUDHOTUL JHANNAH	18040219	089658019061

Telah melaksanakan Observasi pengambilan data di Dinas Pengelolaan Sumber Daya Air dan Penataan Ruang Kabupaten Brebes untuk memenuhi mata kuliah tugas akhir. Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Kepala Dinas Pengelolaan Sumber Daya Air  
Dan Penataan Ruang  
Kabupaten Brebes



AGUS TRI, BAE, ST, MT.  
Pembina Utama Muda  
NIP. 19630810 198709 1 002

Tembusan :  
1. Arsip.

## Lampiran 7 Kegiatan Observasi



Proses Pengairan dengan Pompa air lokasi embung desa Kersana



Kondisi air embung di desa jagalempeni



Proses Pengairan dengan Pompa air lokasi embung desa Jagal Empeni



Pintu air keluar embung desa kersana



Jalur Pintu air irigasi yang menuju ke saluran masuk embung dan ke saluran irigasi yang menuju ke lahan pesawahan.



Proses Pengairan lahan untuk persiapan pengolahan tanah tanaman bawang merah

## Lampiran 8 Kegiatan Pembuatan Alat



Pengujian sensor dan motor servo sistem irigasi otomatis



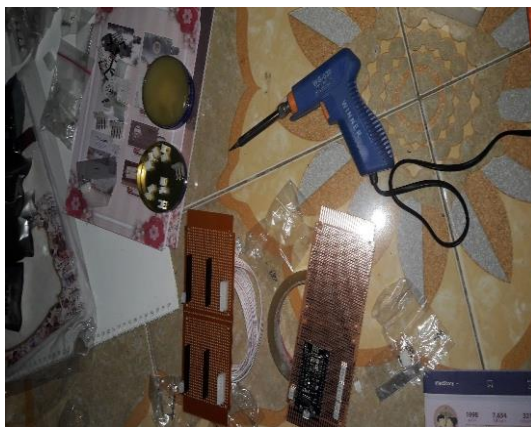
Proses Perakitan rangka prototype irigasi otomatis



Proses instalasi kabel dan motor servo pada rangka prototype



Proses finishing pengecatan body prototye



Proses pemasangan pin conector Molex pada rangka pcb



Proses pemasangan pin conector pada kabel

## Lampiran 9 Coding Sistem Irigasi Otomatis

```
// Include Library
#include <Servo.h>
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <ArduinoJson.h>
#include <ESP8266HTTPClient.h>

Servo Servo_A;

/*
=====
*| Deklarasi Variabel |
=====
* Note :
* OT = Otomatis sistem Pompa
* PM = Pompa Air
* PA = Control Pintu Air
* OD = JUMLah Sawah yang membutuhkan air
* UT1 = Volume Air Embung
* UT2 = ketersediaan air di saluran irigasi
* RL 14 = Pin untuk relay ditempatkan di GPIO
* 14 atau pin D0
* pintu = Posisi Buka dan Pintu Saat ini
-----
*/
#define RL 14
int pintu = 90;
int OT=0, PM=0, OD=0, PA=0;
float UT1=0, UT2=0;
// -----

// Konfigurasi Password Dan SSID Wifi
const char* ssid = "AndroidAP";

const char* password = "fhy140995";

void setup () {

  Serial.begin(9600);
  WiFi.begin(ssid, password);

  // Setup PIN Mode Dan PIN GPIO
  Servo_A.attach(5);

  Servo_A.write(90);
  delay(1000);

  pinMode(RL, OUTPUT); // Relay A
  pinMode(13, OUTPUT); // TRIG Sensor UT A
  pinMode(15, INPUT); // ECHO Sensor UT A
  pinMode(4, OUTPUT); // TRIG Sensor UT B
  pinMode(0, INPUT); // ECHO Sensor UT B
```

```

digitalWrite(14, HIGH);

while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
  delay(1000);
  Serial.print(".");
}

/*
=====
*| Method Sensor |
=====
* Note :
* Method ini digunakan untuk mengecek level
* Air. Method ini mempunyai dua parameter
* yaitu trig dan echo semuanya bertipe
* integer Trig adalah pin Triger
* untuk sensor Ultra Sonic dan
* Echo adalah pin Echo pada
* Sensor Ultra Sonic
*-----
*/
void sensor(int trig, int echo) {

  float duration, level;

  digitalWrite(trig, LOW);
  delayMicroseconds(2);
  digitalWrite(trig, HIGH);
  delayMicroseconds(100);
  digitalWrite(trig, LOW);

  duration = pulseIn(echo, HIGH);
  level = (duration / 2) / 29.1;

  switch (trig) {
  case 13:
    UT1 = 21 - level;
    Serial.print("Mengukur Volume Air Embung : ");
    Serial.println(UT1);
    break;
  case 4:
    UT2 = 7 - level;
    Serial.print("Mengecek Air Di saluran irigasi : ");
    Serial.println(UT2);
    break;
  }
  delay(2000);
}
//-----

/*

```

```

*=====
*| Method GET Data |
*=====
* Note :
* Method ini berfungsi untuk mendapatkan data dari Web Api
* Services data yang didapat di sini adalah data Sistem
* kontrol yang akan digunakan untuk mengontrol sistem
* pompa Irigasi yang berada di embung dan juga Sistem
* pintu air
*-----
*/
void getData() {
  HTTPClient http;
  http.begin("http://irigasIOTomatis.com/Laravel/public/api/pompa");
  int httpCode = http.GET();

  if (httpCode > 0) {
    char json[500];
    String payload = http.getString();
    payload.toCharArray(json, 500);
    StaticJsonDocument<500> doc;
    deserializeJson(doc, json);
    Serial.print("Code Http Response : ");
    Serial.println(httpCode);

    delay(1000);
    if (httpCode == 200) {

      /*
      *=====
      *| Parsing data JSON yang didapat dari WEB API Sevices |
      *=====
      */
      Serial.println("Proses Parsing data");
      OD = doc["order"];
      OT = doc["otomatis"];
      PM = doc["pompa_air"];
      PA = doc["pintu_air"];
      //-----
    }else{
      Serial.println("Mengambil data di web server gagal");
      Serial.println(httpCode);
    }
  }
  Serial.println("=====");
  Serial.print("Code Http Response : ");
  Serial.println(httpCode);
  Serial.print("Count Order : ");
  Serial.println(OD);
  Serial.print("Otomatis : ");
  Serial.println(OT);
  Serial.print("Control Pompa : ");
  Serial.println(PM);
  Serial.print("Control Pintu : ");
  Serial.println(PA);
  Serial.println("-----");
}

```

```

Serial.println();
Serial.println();
delay(500);
http.end();
}
// -----

/*
=====
*|                               Method PUT Sensor |
=====
*Note :
* Method ini digunakan untuk mengupdate data sensor yang ada di
* database, Untuk Method sensor ini memiliki Dua parameter
* yaitu Sensor_A dan Sensor_B Kedua parameter tersebut
* bertipe String. Sensor_A di sini berisi data Level
* Air Embung yang didapat dari hasil pembacaan dari sensor ultra
* sonic yang ditempatkan di Embung, Sedangkan sensor_B berisi
* data kondisi saluran irigasi utama.
*-----
*/

void putSensor(String sensor_A, String sensor_B) {
  HTTPClient http;

  String putData = "sensor_a=" + sensor_A + "&sensor_b=" +
    sensor_B ;
  http.begin("http://irigasIOTomatis.com/Laravel/public/api/pompa");
  http.addHeader("Content-Type", "application/x-www-form-urlencoded");
  int httpCode = http.PUT(putData);

  if (httpCode == 200) {
    Serial.println("Update Sensor Success!");
  } else {
    Serial.println("Update Sensor Failed!!");
  }
}

Serial.print("1. Sensor A : ");
Serial.println(sensor_A);
Serial.print("2. Sensor B : ");
Serial.println(sensor_B);
Serial.println();
Serial.println(httpCode);
Serial.println("-----");
Serial.println();
Serial.println();
http.end();
delay(500);
}

// -----

void loop() {
  Serial.println("=====");
  Serial.println("Mengukur volume Embung dan air Irigasi");
  Serial.println("=====");
}

```

```

Serial.println();
sensor(13, 15); // Memanggil fungsi sensor untuk Mengecek level Air Embung
sensor(4, 0); // Memanggil fungsi sensor untuk Mengecek air di
                saluran irigasi utama
Serial.print("1. Sensor A : ");
Serial.println(UT1);
Serial.print("2. Sensor B : ");
Serial.println(UT2);
Serial.println();
Serial.println("-----");
Serial.println();
Serial.println();

if (WiFi.status() == WL_CONNECTED) {
Serial.println("=====");
Serial.println("Proses Mengambil Data di webserver");
getData();

Serial.println("=====");
Serial.println(" Update Sensor Di webserver");
Serial.println("=====");
Serial.println();
putSensor(String(UT1), String(UT2));

/*
=====
*| Pengecekan Sysytem Otomatis Irigasi |
=====
* Note :
* digitalWrite(RL, HIGH) == Pompa Irigasi ON
* digitalWrite(RL, LOW) == Pompa Irigasi OFF
* Servo_A.write(ointu) == Posisi Terakhir Pintu
* Servo_A.write(0) == Pintu Air Menutup
* Servo_A.write(90) == Pintu Air Membuka
* pintu = 90 == Mengeset Posisi Pintu saat ini
* OD >= 0 == Ada sawah yang membutuhkan air
* UT2 > 1.5 == Saluran irigasi utama aktif
* UT1 > 5 == Air di embbung tersedia
* UT1 > 9 == Air di embbung Kurang dari Kapasitas
*
                maksimal nya dan Harus di isi
* UT1 >= 11 == Air di embbung Penuh
=====
*/

Serial.println("=====");
Serial.println(" Sistem Pompa Irigasi ");
Serial.println("=====");
Serial.println();
Serial.print("Count Order : ");
Serial.println(OD);
Serial.print("Status : ");
switch (OT) {
case 1:
Serial.println("Otomatis ON");
if (OD > 0) {
Serial.println("A. Order > 0");
}
}
}

```

```

Serial.println("Ada sawah yang membutuhkan air");
Serial.print("Level Air irigasi Utama : ");
Serial.println(UT2);
Serial.print(" 1. Saluran Irigasi Utama : ");
if(UT2 > 1.5){
Serial.println("Aktif");
Serial.println(" Kondisi : UT2 > 1");
Serial.println(" a. True Pompa OFF");
Serial.println(" b. Pintu OPEN");
digitalWrite(RL, HIGH);
Servo_A.write(pintu);
delay(1000);
Servo_A.write(90);
delay(1000);
pintu = 90;
}else{
Serial.println("Tidak Aktif");
Serial.print("Level Air Embung : ");
Serial.println(UT1);
Serial.println(" Kondisi : UT2 < 1.5");
Serial.println(" 1. Mengairi Sawah Dari Embung");
if(UT1 > 5){
Serial.println(" Kondisi : UT1 > 5");
Serial.println(" Air di embung mencukupi untuk
                                mengairi sawah");

digitalWrite(RL, LOW);
Servo_A.write(pintu);
delay(1000);
Servo_A.write(0);
delay(1000);
pintu = 0;
Serial.println(" a. True Pompa ON");
Serial.println(" b. Pintu CLOSE");
}else{
Serial.println(" Kondisi : UT1 < 5");
Serial.println(" Air di embung TIDAK mencukupi
                                untuk mengairi sawah");

digitalWrite(RL, HIGH);
Servo_A.write(pintu);
delay(1000);
Servo_A.write(90);
delay(1000);
pintu = 90;
Serial.println(" a. False Pompa OFF");
Serial.println(" b. Pintu Open");
}
}
} else {
Serial.println("A. Order < 0");
Serial.print("Level Air Embung : ");
Serial.println(UT1);
Serial.println("Tidak ada sawah yang membutuhkan air");
if(UT1 >= 11){
Serial.println(" Kondisi : UT1 >= 11");
Serial.println(" Air di embung Penuh");
digitalWrite(RL, HIGH);

```

```

Servo_A.write(pintu);
delay(1000);
Servo_A.write(90);
delay(1000);
pintu = 90;
Serial.println(" a. False Pompa OFF");
Serial.println(" b. Pintu Terbuka");
}else if(UT1 < 9){
Serial.println(" Kondisi : UT1 < 9");
Serial.println(" Air di embung Kurang dari 100%");
digitalWrite(RL, HIGH);
Servo_A.write(pintu);
delay(1000);
Servo_A.write(0);
delay(1000);
pintu = 0;
Serial.println(" a. False Pompa OFF");
Serial.println(" b. Pintu Tertutup");
}
}

break;

case 0:
Serial.println("Otomatis OFF");
switch (PM) {
case 1:
digitalWrite(RL, LOW);
Serial.println("1. True Pompa Aktif");
break;
case 0:
digitalWrite(RL, HIGH);
Serial.println("1. False Pompa OFF");
break;
}

switch(PA) {
case 1:
Servo_A.write(pintu);
delay(1000);
Servo_A.write(90);
delay(1000);
pintu = 90;
Serial.println("2. Pintu Terbuka");
break;
case 0:
Servo_A.write(pintu);
delay(1000);
Servo_A.write(0);
delay(1000);
pintu = 0;
Serial.println("2. Pintu Menutup");
break;
}
break;
}

```

```

Serial.println();
Serial.println("-----");
Serial.println();
Serial.println();

// =====

Serial.println();
Serial.println("=====");
Serial.println();
Serial.println();

// =====

}

Serial.println("=====");
Serial.println(" Kembali Ke AWAL");
Serial.println("=====");
Serial.println();
Serial.println();
delay(500);
}

```