



***PROTOTYPE SISTEM MONITORING PENGAIRAN PERTANIAN
BAWANG MERAH DAN PENCAHAYAAN OTOMATIS DARI HAMA
DAUN BAWANG BERBASIS INTERNET OF THINGS***

TUGAS AKHIR

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

Oleh :

Nama	NIM
Dwi Daryanti	18041181

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

2021

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dwi Daryanti
NIM : 18041181
Jurusan / Program Studi : DIII Teknik Komputer
Jenis Karya : Tugas Akhir

Adalah mahasiswa Program Studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama, dengan ini saya menyatakan bahwa laporan Tugas Akhir yang berjudul “*PROTOTYPE SISTEM MONITORING PENGAIRAN PERTANIAN BAWANG MERAH DAN PENCAHAYAAN OTOMATIS DARI HAMA DAUN BAWANG BERBASIS INTERNET OF THINGS*”

Merupakan hasil pemikiran dan kerjasama sendiri secara orisinal dan saya susun secara mandiri dan tidak melanggar kode etika hak karya cipta. Pada pelaporan Tugas Akhir ini juga bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik tertentu disuatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari ternyata Laporan Tugas Akhir ini terbukti melanggar kode etik karya cipta atau merupakan karya yang dikategorikan mengandung unsur plagiarisme, maka saya bersedia 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, Mei 2021



(Dwi Daryanti)

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR UNTUK KEPERLUAN AKADEMIK**

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

Nama : Dwi Daryanti
NIM : 18041181
Jurusan / Program Studi : DIII Teknik Komputer
Jenis Karya : Tugas Akhir

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

“PROTOTYPE SISTEM MONITORING PENGAIRAN PERTANIAN BAWANG MERAH DAN PENCAHAYAAN OTOMATIS DARI HAMA DAUN BAWANG BERBASIS INTERNET OF THINGS”

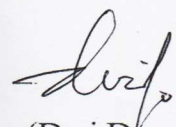
Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Politeknin Harapan Bersama Tegal berkah menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan Tugas Akhir selama tetap mencantumkan naman kami sebagai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

Demikian pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Kota Tegal

Pada Tanggal : Mei 2021

Yang menyatakan


(Dwi Daryanti)

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir (TA) yang berjudul “**PROTOTYPE SISTEM MONITORING PENGAIRAN PERTANIAN BAWANG MERAH DAN PENCAHAYAAN OTOMATIS DARI HAMA DAUN BAWANG BERBASIS INTERNET OF THINGS**” yang disusun oleh Dwi Daryanti telah mendapat persetujuan pembimbing dan siap dipertahakan di depan tim penguji Tugas Akhir (TA) Program Studi D-III Teknik Komputer PoliTeknik Harapan Bersama Tegal.

Tegal, Mei 2021

Menyetujui,

Pembimbing I,



Mohammad Humam, M.Kom
NIPY.12.002.007

Pembimbing II,



Qirom, S.Pd., MT
NIPY. 09.015.281

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : *PROTOTYPE* SISTEM MONITORING PENGAIRAN
PERTANIAN BAWANG MERAH DAN
PENCAHAYAAN OTOMATIS DARI HAMA DAUN
BAWANG BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

Nama : Dwi Daryanti

NIM : 18041122

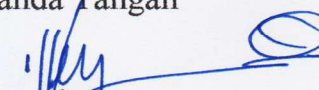


Program Studi : Teknik Komputer

Jenjang : Diploma III

**Dinyatakan Lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal.**

Tegal, September 2021

Tim Penguji :

	Nama	Tanda Tangan
1	Ketua : Very Kurnia Bakti, M.Kom	1. 
2	Anggota I : Arif Rakhman, S.E, S.Pd, M.Kom	2. 
3	Anggota II : Qirom, S.Pd., M.T.	3. 

Mengetahui,

Ketua Program Studi DIII Teknik Komputer,
Politeknik Harapan Bersama Tegal



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

HALAMAN MOTTO

- *Many of life's failures are people who did not realize how close they were to success when they gave up.*

(Banyak dari kegagalan hidup adalah orang-orang yang tidak menyadari betapa dekatnya mereka dengan kesuksesan ketika mereka menyerah).

-Thomas Edison-

- *Education is not the learning on facts, but the training of the mind to think.*

(Pendidikan bukanlah pembelajaran tentang fakta, tetapi pelatihan pikiran untuk berpikir).

-Albert Einstein-

- *Education's purpose is to replace an empty mind with an open one.*

(Tujuan pendidikan adalah untuk menggantikan pikiran kosong menjadi pikiran terbuka).

-Malcolm Forbes-

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini dipersembahkan untuk :

1. *Kedua orang tua yang selalu memberikan kasih sayang dan do'a*
2. *Keluarga besar yang selalu memberikan semangat*
3. *Almamater Program Studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal*

ABSTRAK

Penelitian sistem monitoring pengairan pertanian bawang merah dan pencahayaan otomatis dari hama daun bawang berbasis *internet of things* bertujuan untuk merancang, membuat dan menguji sistem untuk dapat melakukan monitoring ketinggian air serta kondisi kelembaban tanah pada tanaman bawang merah. Metode yang digunakan pada penelitian ini meliputi prosedur penelitian dan metode pengumpulan data. Beberapa tahapan yang perlu diperhatikan yakni tahap perencanaan, analisis, rancangan atau desain, pengujian serta implementasi. Penelitian ini dilakukan di desa Jatirokeh kecamatan Songgom Kabupaten Brebes. Hasilnya sistem dapat memantau kondisi sawah secara *real time*. Metode *prototype* sistem monitoring *ESP8266* yang terkoneksi *wifi*, *ESP8266* akan mengirimkan data apabila *water level sensor* mendeteksi ketinggian air, *soil moisture sensor* membaca kondisi kelembaban tanah dengan mengirimkan hasil pembacaan sensor tersebut terlebih dahulu kemudian diproses menjadi data respon alat dan data akan ditampilkan pada *website*. Pada Modul *ESP8266* harus ditempatkan pada area atau lokasi yang mendapatkan jaringan *wifi*.

Kata kunci: *Monitor, Prototype , IoT, Website.*

KATA PENGANTAR

Dengan mengucap puji kami panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas ini dengan baik. Adapun judul tugas akhir ini yaitu “*Prototype Sistem Monitoring Pengairan Pertanian Bawang Merah dan Pencahayaan Otomatis Dari Hama Daun Bawang Berbasis Internet Of Things*”.

Tujuan penulisan tugas akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat kelulusan Diploma tiga (DIII) Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal. Sebagai bahan penulisan diambil berdasarkan penelitian, observasi dan beberapa sumber yang turut mendukung dalam penulisan ini. Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan dan dorongan dari semua pihak, maka tugas akhir ini tidak dapat terselesaikan dengan baik.

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

1. Bapak Nizar Suhendra, S.E., MPP selaku Direktur Politeknik Harapan Bersama Tegal.
2. Bapak Rais, S.Pd., M. Kom selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Komputer Harapan Bersama Tegal.
3. Mohammad Humam, M.Kom selaku dosen pembimbing I Tugas Akhir.
4. Qirom, S.Pd., M.T selaku dosen pembimbing II Tugas Akhir
5. Orang tua tercinta atas curahan kasih sayang, doa dan dorongan baik moril maupun materil kepada penulis.
6. Semua pihak yang telah mendukung, membantu serta mendoakan penyelesaian penelitian ini.

Semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan sumbangan untuk pengembangan ilmu pengetahuan, pelayanan administrasi dan teknologi.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
1.6. Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Teori Terkait.....	7
2.2. Landasan Teori	10
2.2.1 Pengairan	10

2.2.2	Bawang Merah.....	12
2.2.3	Hama.....	13
2.2.4	Node MCU ESP8266V3.....	14
2.2.5	Modul RTC DS3231.....	14
2.2.6	Pompa Mini	19
2.2.7	<i>Sprinkler</i>	20
2.2.8	<i>Sensor Soil Moisture</i>	20
2.2.9	Sensor Ketinggian Air / <i>Water Level Sensor</i>	22
2.2.10	<i>Relay 2 Channel</i>	23
2.2.11	LED (<i>Light Emitting Diode</i>).....	25
2.2.12	<i>Liquid Crystal Display (LCD) 16x2 I2C</i>	26
2.2.13	Kabel Jumper.....	27
2.2.14	<i>Bread Board</i>	28
2.2.15	Modul ADS ADC1115.....	30
2.2.16	<i>Flowchart</i>	33
2.2.17	Arduino IDE	34
2.2.18	<i>Internet of Things</i>	34
2.2.19	Sistem Monitoring.....	35
2.2.20	<i>Thingspeak</i>	Error! Bookmark not defined.
3.1.	Prosedur Penelitian	39
3.2.	Metode Pengumpulan Data	41
3.3.	Waktu dan Tempat Pelaksanaan.....	44
BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM.....		45
4.1	Analisa Perancangan	45
4.2	Analisa Kebutuhan Sistem	45

4.3 Perancangan Sistem.....	47
4.4 Desain Input / Output	49
BAB V IMPLEMENTASI SISTEM	51
5.1 Implementasi Sistem	51
5.2 Hasil Pengujian.....	54
BAB VI PENUTUP	57
6.1 Kesimpulan.....	57
6.2 Saran	67
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN	60

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Konfigurasi Pin <i>NodeMCU ESP8266 V3</i>	16
Gambar 2.2 Modul RTC DS3231	19
Gambar 2.3 Pompa Mini	20
Gambar 2.4 <i>Sprinkler</i>	21
Gambar 2.5 <i>Soil Moisture Sensor</i>	22
Gambar 2.6 <i>Water Level Sensor</i>	23
Gambar 2.7 <i>Relay 2 Channel</i>	25
Gambar 2.8 LED (<i>Light Emitting Diode</i>)	26
Gambar 2.9 LCD <i>i2C 16x2</i>	27
Gambar 2.10 Kabel <i>Jumper</i>	28
Gambar 2.11 <i>Bread Board</i>	29
Gambar 2.12 Modul ADC ADS1115.....	30
Gambar 2.13 Tampilan Arduino IDE.....	33
Gambar 2.14 Tampilan <i>Thingspeak</i>	38
Gambar 4.1 Flowchat Alur Kerja <i>Website</i>	48
Gambar 4.2 Diagram Blok	49
Gambar 5.1 Tampilan Sistem Monitoring	52
Gambar 5.2 Tampilan Grafik Kelembaban Tanah 1	52
Gambar 5.3 Tampilan Grafik Kelembaban Tanah 2.....	53
Gambar 5.4 Tampilan Grafik Ketinggian Air	53
Gambar 5.5 Hasil Pengujian 1	55
Gambar 5.6 Hasil Pengujian 2	56

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Daftar Simbol Flowchart.....	30
Tabel 3. 1 Jadwal Kegiatan	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Kesediaan Dosen Pembimbing 1	A-1
Lampiran 2 Surat Kesediaan Dosen Pembimbing 2	B-1
Lampiran 3 Surat Keterangan Observasi	C-1
Lampiran 4 <i>Source Code</i> Program.....	D-1

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Bawang merah (*Allium ascalonicum L*) merupakan sayuran umbi yang multiguna, dapat digunakan sebagai bumbu masakan, sayuran serta sebagai obat tradisional. Tanaman bawang merah merupakan tanaman yang hanya dapat ditanam dan dipanen saat musim kemarau, karena tanaman bawang merah memerlukan panas dan cahaya matahari minimal 12 jam. Tanaman bawang merah memiliki sistem perakaran yang dangkal dan sangat rentan terhadap hilangnya kelembaban dari lapisan atas tanah sehingga irigasi atau pengairan tambahan yang efisien harus disediakan untuk mempertahankan pertumbuhan.

Pengairan merupakan kegiatan memberi air pada tanaman untuk membantu pertumbuhan tanaman dan membantu penyerapan unsur hara oleh tanaman. Dalam melakukan pengairan pada tanaman bawang merah harus dipahami oleh petani, karena tanaman bawang merah membentuk umbi di dalam tanah, sehingga air yang terlalu banyak akan membuat umbi menjadi busuk. Sedangkan tanaman tersebut membutuhkan air dalam kondisi yang cukup sejak pertumbuhan awal hingga menjelang panen.

Salah satu cara untuk mengatasinya dengan pembuatan bedengan pada lahan budidaya bawang merah. Waktu Pengairan Pada musim kemarau, pengairan tanaman bawang merah dapat diberikan setiap hari sejak tanaman ditanam hingga tanaman berumur 7 hari setelah terbentuk umbi hingga menjelang panen dihentikan. Oleh karena itu dituntut kepekaan petani dalam

mengamati kebutuhan air bagi tanaman bawang merah.

Sementara itu petani bawang merah rela mengeluarkan modal besar dengan memberi penerangan listrik di area persawahan bawang merah. Dapat dilihat dari jalan hamparan tanaman bawang merah terlihat kerlip lampu nyala terang, ini merupakan cara petani bawang merah menghalau kupu-kupu petelur yang jika dibiarkan bisa merugikan. Pasalnya jika kupu-kupu hinggap dan bertelur di daun bawang telur tersebut akan menetas menjadi ulat, sebagai makanannya ulat akan memakan daun bawang inilah musuh utama para petani bawang merah.

Lampu dipasang dipercaya menarik perhatian kupu-kupu agar tidak hinggap dan bertelur di daun bawang, kemudian dibawah lampu dipasang jebakan berisi air diharapkan kupu-kupu yang mendekati lampu akan jatuh tepat dibawah lampu otomatis terjebur ke air dan mati ditempat. Jebakan ini efektif dan mengurangi biaya produksi akan penanganan hama. Hitung saja jika penanganan hama dilakukan manual menggunakan tenaga manusia tentu akan memakan biaya yang tidak sedikit dengan dipasang teknologi otomatis yang aplikasikan pada lampu yang dapat menyalakan atau mematikan lampu secara otomatis biaya tersebut bisa ditekan.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka penelitian ini mengambil judul “*PROTOTYPE SISTEM MONITORING PENGAIRAN PERTANIAN BAWANG MERAH DAN PENCAHAYAAN OTOMATIS DARI HAMA DAUN BAWANG BERBASIS INTERNET OF THINGS*”.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan di atas adapun permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah bagaimana membuat sistem monitoring pengairan pertanian bawang merah dan pencahayaan otomatis dari hama daun bawang berbasis *website*.

1.3. Batasan Masalah

Agar tidak meluas dari maksud dan tujuan penelitian ini, maka permasalahannya dibatasi sebagai berikut :

- 1) Sistem dibuat dengan bentuk *Prototype* dan disimulasikan pada akrilik dengan ukuran 60 x 30 x 25 cm
- 2) Menggunakan *Microcontroller* Node MCU ESP 8266.
- 3) Jenis tanaman yang digunakan dibatasi pada satu jenis tanaman, yakni tanaman bawang merah.
- 4) Tidak membahas berbagai unsur hara yang digunakan dalam penanaman tanaman bawang merah.
- 5) Jenis pengairan atau irigasi dibatasi pada sistem penyemprotan (*sprinkler irrigation*).
- 6) Sistem monitoring menggunakan *website*.
- 7) Tidak membahas pembuangan air serta tidak membahas ketika terjadi hujan.
- 8) Akses internet tidak lebih dari jarak 1km tidak untuk jangkauan luas.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang sistem monitoring pengairan pertanian bawang merah dan pencahayaan otomatis dari hama daun bawang menggunakan *website* agar dapat melakukan monitoring keadaan sawah seperti ketinggian air, kondisi kelembapan tanah, keadaan lampu pada tanaman bawang.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini:

1.5.1. Mahasiswa

1. Menambah wawasan mahasiswa tentang ilmu teknologi.
2. Bahan referensi bagi mahasiswa yang akan menyusun laporan.
3. Menggunakan hasil atau data-data untuk dikembangkan menjadi Tugas Akhir.

1.5.2. Kampus Politeknik Harapan Bersama Tegal

Sebagai tolak ukur kemampuan dari mahasiswa dalam menyusun Tugas Akhir serta memberikan kesempatan pada mahasiswa untuk terjunan berkomunikasi langsung dengan masyarakat.

1.5.3. Masyarakat

1. Memberikan kemudahan para petani melakukan pekerjaannya dalam merawat tanaman bawang merah.
2. Untuk meminimalisir hama yang dapat merusak daun bawang yang menyebabkan gagal panen.
3. Memberikan pengetahuan teknologi dalam bidang pertanian.

1.6. Sistematika Penulisan

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

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini dijelaskan pembahasan mengenai penelitian terkait yang serupa dengan penelitian yang akan dilakukan serta landasan teori tentang kajian yang diteliti.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini dijelaskan tentang prosedur penelitian, metode pengumpulan data, waktu dan tempat penelitian.

BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

Dalam bab ini dijelaskan tentang analisa permasalahan yang ada serta analisa kebutuhan sistem dan aktifitas yang akan dibuat , perancangan *Prototype* Pengairan dan pencahayaan otomatis pada tanaman bawang merah berbasis *internet of things*

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan tentang hasil dan sistem yang telah dibuat dan diuji coba serta analisis tentang bagaimana hasil penelitian dapat menjawab pertanyaan pada latar belakang masalah.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan serta saran untuk pengembangannya lebih lanjut.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Teori Terkait

Berdasarkan topik Tugas Akhir yang diangkat, terdapat beberapa referensi dari penelitian yang telah dilakukan oleh pihak sebelumnya guna untuk menentukan batasan-batasan masalah yang berkaitan dengan topik yang akan dibahas. Adapun beberapa referensinya adalah sebagai berikut :

1. Penelitian yang dilakukan oleh Zaenal Arifin dkk 2019 dalam jurnal penelitiannya yang berjudul Pengelolaan Air dan Mulsa Pada Tanaman Bawang Merah di Lahan Kering mengatakan bahwa Selama ini pemberian air melebihi jumlah air optimum yang dibutuhkan tanaman bawang merah padahal tanaman ini tidak menghendaki air berlebihan selama pertumbuhannya, apalagi pada musim kemarau diperlukan pengelolaan air secara efisien. Tanaman bawang merah memiliki sistem perakaran dangkal dan sangat rentan terhadap hilangnya kelembaban dari lapisan atas tanah sehingga diperlukan pengairan secara efisien untuk mempertahankan pertumbuhan tanaman (Zaenal Arifin, 2019). [1]
2. Penelitian yang dilakukan oleh Eddi Kurniawan dkk 2013 dalam jurnal penelitiannya yang berjudul Sistem Penerangan Rumah Otomatis Dengan Sensor Cahaya Berbasis Mikrokontroler mengatakan bahwa Aktifitas yang tinggi terkadang membuat manusia melupakan hal-hal kecil yang seharusnya ia lakukan seperti mematikan dan menyalakan lampu. Selain dapat menimbulkan kerugian biaya, juga dapat menimbulkan

pemborosan energi dan ketidaknyamanan masyarakat sekitar. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah sistem monitoring penerangan otomatis untuk mengendalikan lampu berdasarkan pengukuran intensitas cahaya oleh sensor disekitar lampu yang kemudian dikonversi menjadi nilai ADC. Lampu akan menyala secara otomatis jika nilai ADC 0-60 dan sebaliknya lampu akan mati secara otomatis jika nilai ADC 61-102

(Edi Kurniawan, 2013) . [2]

3. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Enni.D.Wahjunie dkk mengatakan bahwa pergerakan air dalam tanah di lahan kering sangat penting peranya dalam pergerakan hara dan dapat digunakan untuk estimasi ketersediaan air dan udara bagi tanaman. Ketersediaan air bagi tanaman di lahan kering sampai saat ini masih menjadi masalah terutama berkaitan dengan iklim global yang berpengaruh pada siklus hidrologi. [3]
4. Dini Destiani Siti Fatimah, Suhendra Akbar, Sekolah Tinggi Teknologi Garut dalam jurnal yang berjudul Perancangan Pengendali Penggunaan Lampu Rumah Otomatis Berbasis Arduino Nano mengatakan hal yang sangat penting, terlebih pada saat malam tiba, lampu dapat membantu aktivitas manusia pada malam hari, baik itu untuk bekerja, atau sebagai penerangan dijalan raya untuk membantu para pejalan kaki, penggunaan lampu juga sangat banyak digunakan dirumah – rumah, dan ini merupakan hal yang sangat penting, mengingat sebagian besar manusia menghabiskan malam harinya dirumah setelah mereka selesai bekerja ataupun sekolah. Akan tetapi, adakalanya manusia sering lupa untuk

mematikan saklar lampu rumahnya karena sibuk dengan urusan masing-masing, seperti bekerja, sekolah, ataupun pergi keluar kota. Terkadang karena terlalu sibuk, mereka tidak sempat untuk mematikan lampu ruangnya, walaupun hari sudah siang lampu ruangnya masih menyala. Hal tersebut tentunya akan berakibat pada melonjaknya biaya tagihan listrik, dan pemborosan energi yang bisa merugikan pengguna rumah. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dibuat sebuah sistem yang dapat memecahkan masalah tersebut, dengan membuat pengendali lampu ruangan yang dapat menyalakan dan mematikan lampu ruangan secara otomatis bergantung pada waktu yang di tentukan (Dini Destiani, 2017). [4]

5. Dalam Penelitian Emanuel Budi Raharjo, Stevanus Marwanto, Alfian Rhomadona dalam jurnal yang berjudul Rancangan Sistem Monitorig Suhu dan Kelembaban Ruang Server Berbasis *Internet Of Things* mengatakan bahwa salah satu cara untuk melakukan monitoring terhadap kondisi ruang *server* adalah dengan membuat sebuah mekanisme otomasi elektronik yang mampu membaca kondisi lingkungan dalam ruang tersebut. Sensor dapat mengumpulkan data suhu, kelembapan, tegangan, arus dan lainnya dari jarak jauh serta mengirimkan data menuju bagian pengendali atau tempat dimana analisa data menggunakan konsep *Internet of Things* (Emanuel Budi, 2019). [5]
6. Dalam penelitian Erick Sorongan dkk 2019 dalam jurnal yang berjudul *Thingspeak* Sebagai Sistem Monitoring Tangki SPBU Berbasis *Internet*

Of Things mengatakan bahwa berbagai permasalahan yang terjadi pada sistem monitoring tangki pendam SPBU dapat menyebabkan tidak efisien dan efektifnya dalam memantau berapa debit dan volume cairan pada tangki pendam SPBU. Dengan demikian, diperlukan sistem monitoring yang dapat terintegrasi dengan perangkat komputer dan *internet*. Sistem monitoring ini berfungsi memberikan informasi yang terjadi di dalam tangki pendam SPBU. Konsep *Internet of Things* (IoT) membuat sebuah perangkat dapat berkomunikasi seperti mengirim dan menerima data melalui jaringan *internet* (Erick Sorongan, 2018). [6]

2.2. Landasan Teori

2.2.1 Pengairan

Pengairan adalah suatu kegiatan yang dilakukan untuk mengatur dan memanfaatkan air yang tersedia baik dari sungai maupun dari sumber air yang lain dengan menggunakan sistem tata saluran untuk kepentingan pertanian. Pengairan juga dapat didefinisikan sebagai usaha untuk memberikan air pada suatu lahan pertanian yang bertujuan untuk menciptakan kondisi lembab pada daerah perakaran tanaman untuk memenuhi kebutuhan air bagi pertumbuhan tanaman. Usaha tersebut menyangkut pembuatan sarana dan prasarana untuk membagi-bagikan air ke sawah-sawah secara teratur, apabila air di dalam tanah berlebihan dan tidak diperlukan lagi maka dilakukan pembuangan (*drainase*) agar tidak mengganggu kehidupan tanaman.

Dari definisi tersebut dapat diketahui bahwa ada dua tujuan dalam pengairan yaitu : [7]

2.2.1.1 Pengairan Secara Langsung

Tujuan pengairan secara langsung adalah membasahi tanah, agar dicapai suatu kondisi tanah yang baik untuk pertumbuhan tanaman dalam hubungannya dengan presentase kandungan air dan udara diantara butir-butir tanah. Pemberian air dapat juga mempunyai tujuan sebagai pengangkut bahan-bahan pupuk untuk perbaikan tanah. [3]

2.2.1.2 Pengairan Secara Tidak Langsung

Tujuan pengairan secara tidak langsung adalah pemberian air yang dapat menunjang usaha pertanian melalui berbagai cara , yaitu:

1. Mengatur suhu tanah, misalnya pada suatu daerah suhu tanah terlalu tinggi dan tidak sesuai untuk pertumbuhan tanaman maka suhu tanah dapat disesuaikan dengan cara mengalirkan air yang bertujuan merendahkan suhu tanah.
2. Membersihkan tanah, dilakukan pada tanah yang tidak subur akibat adanya unsur-unsur racun dalam tanah. Salah satu usaha misalnya penggenangan air di sawah untuk melarutkan unsur-unsur berbahaya tersebut kemudian air genangan dialirkan ketempat pembuangan.
3. Memberantas hama, sebagai contoh dengan penggenangan maka biang tikus bisa direndam dan tikus keluar, lebih mudah dibunuh.

4. Mempertinggi permukaan air tanah, misalnya dengan perembesan melalui dinding-dinding saluran, permukaan air tanah dapat dipertinggi dan memungkinkan tanaman untuk mengambil air melalui akar-akar meskipun permukaan tanah tidak dibasahi.
5. Membersihkan buangan air kota (penggelontoran), misalnya dengan prinsip pengenceran karena tanpa pengenceran tersebut air kotor dari kota akan berpengaruh sangat jelek bagi pertumbuhan tanaman.
6. *Kolmatasi*, yaitu menimbun tanah-tanah rendah dengan jalan mengalirkan air berlumpur dan akibat endapan lumpur tanah tersebut menjadi cukup tinggi sehingga genangan yang terjadi selanjutnya tidak terlampau dalam kemudian dimungkinkan adanya usaha pertanian.[8]

Pengairan pada tanaman dapat dilakukan dengan beberapa cara antara lain:

1. Pengairan di atas tanah.
2. Pengairan di dalam tanah (*sub irrigation*).
3. Pengairan dengan penyemprotan (*sprinkler irrigation*).
4. Pengairan tetes (*drip irrigation*).

2.2.2 Bawang Merah

Bawang merah merupakan salah satu komoditi *hortikultura* yang termasuk ke dalam sayuran rempah yang digunakan sebagai

pelengkap bumbu masakan guna menambah citarasa dan kenikmatan masakan. Di samping itu, tanaman ini juga berkhasiat sebagai obat tradisional, misalnya obat demam, masuk angin, diabetes melitus, disentri dan akibat gigitan serangga. Bawang merah mengandung protein 1,5 g, lemak 0,3 g, kalsium 36 mg, fosfor 40 mg vitamin C 2g, kalori 39 kkal, dan air 88 g serta bahan yang dapat dimakan sebanyak 90%. Komponen lain berupa minyak atsiri yang dapat menimbulkan aroma khas dan memberikan citarasa gurih pada makanan.[9]

2.2.3 Hama

Hama merupakan suatu organisme yang mengganggu tanaman, merusak tanaman dan menimbulkan kerugian secara ekonomi, membuat produksi suatu tanaman berkurang dan dapat juga menimbulkan kematian pada tanaman, serangga hama mempunyai bagian tubuh yang utama yaitu *caput*, *abdomen*, dan *thorax*. Serangga hama merupakan organisme yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman dan mengakibatkan kerusakan dan kerugian ekonomi. Hama dari jenis serangga dan penyakit merupakan kendala yang dihadapi oleh setiap para petani yang selalu mengganggu perkembangan tanaman budidaya dan hasil produksi pertanian. Hama dan penyakit tersebut merusak bagian suatu tanaman, sehingga tanaman akan layu dan bahkan mati.[10]

Akibat dari serangan hama, maka akan terjadi susut *kuantitatif*, susut *kualitatif* dan susut daya tumbuh. Susut *kuantitatif* adalah

turunnya bobot atau volume bahan karena sebagian atau seluruhnya dimakan oleh hama. Susut *kualitatif* adalah turunnya mutu secara langsung akibat dari adanya serangan hama, misalnya bahan yang tercampur oleh bangkai, kotoran serangga atau bulu tikus dan peningkatan jumlah butir gabah yang rusak. Susut daya tumbuh adalah susut yang terjadi karena bagian lembaga yang sangat kaya nutrisi dimakan oleh hama yang menyebabkan biji tidak mampu berkecambah. Secara ekonomi, kerugian akibat serangan hama adalah turunnya harga jual komoditas bahan pangan (biji-bijian). Kerugian akibat serangan hama dari segi *ekologi* atau lingkungan adalah adanya ledakan populasi serangga yang tidak terkontrol.[11]

2.2.4 Node MCU ESP8266V3

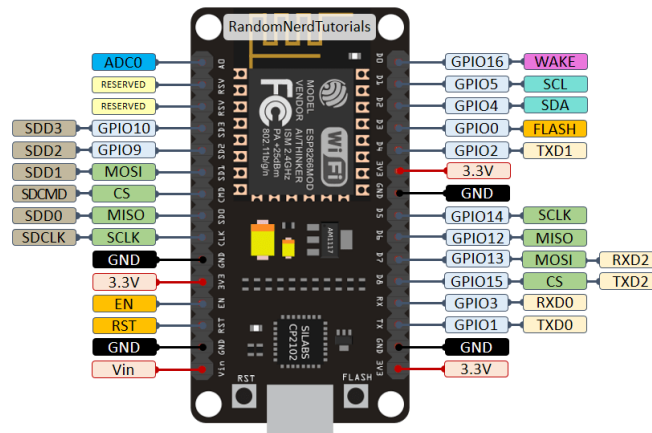
NodeMCU merupakan sebuah *open source platform* IoT dan pengembangan *kit* yang menggunakan bahasa pemrograman Lua untuk membantu dalam membuat *prototype* produk IoT atau bisa dengan memakai *sketch* dengan adruino IDE. Pengembangan kit ini didasarkan pada modul ESP8266, yang mengintegrasikan GPIO, PWM (*Pulse Width Modulation*), IIC, 1-Wire dan ADC (*Analog to Digital Converter*) semua dalam satu *board*. GPIO NodeMCU ESP8266 .

NodeMCU berukuran panjang 4.83cm, lebar 2.54cm, dan berat 7 gram. *Board* ini sudah dilengkapi dengan *fitur WiFi* dan *Firmwarena* yang bersifat *opensource*. [8]

Spesifikasi yang dimiliki oleh NodeMCU sebagai berikut :

1. *Board* ini berbasis ESP8266 *serial* WiFi SoC (*Single on Chip*) dengan *onboard* USB to TTL. *Wireless* yang digunakan adalah IEEE 802.11b/g/n.
2. 2 *tantalum capacitor* 100 *micro farad* dan 10 *micro farad*.
3. 3.3v LDO *regulator*.
4. *Blue led* sebagai indikator.
5. Cp2102 *usb to UART bridge*.
6. Tombol *reset*, *port usb*, dan tombol *flash*.
7. Terdapat 9 GPIO yang di dalamnya ada 3 pin PWM, 1 x ADC *Channel*, dan pin RX TX
8. 3 pin *ground*.
9. S3 dan S2 sebagai pin GPIO
10. S1 MOSI (*Master Output Slave Input*) yaitu jalur data dari *master* dan masuk ke dalam *slave*, sc *cmd/sc*.
11. S0 MISO (*Master Input Slave Input*) yaitu jalur data keluar dari *slave* dan masuk ke dalam *master*.
12. SK yang merupakan SCLK dari *master ke slave* yang berfungsi sebagai *clock*.
13. Pin Vin sebagai masukan tegangan.

14. Built in 32-bit MCU.



Gambar 2. 1 Konfigurasi Pin NodeMCU ESP8266 V3

Fungsi Konfigurasi Pin pada NodeMCU ESP 8266:

1. RST : berfungsi mereset modul
2. ADC: *Analog Digital Converter*. Rentang tegangan masukan 0-1v, dengan skup nilai digital 0-1024
3. EN: *Chip Enable, ActiveHigh*
4. IO16 :GPIO16, dapat digunakan untuk membangun chipset dari mode *deepsleep*
5. IO14 : GPIO14;HSPI_CLK
6. IO12 : GPIO12;HSPI_MISO
7. IO13: GPIO13; HSPI_MOSI;UART0_CTS
8. VCC: Catu daya 3.3V(VDD)
9. CS0 : *Chip selection*
10. MISO : *Slave output, Main input*
11. IO9 :GPIO9
12. IO 10GB IO10
13. MOSI: *Main output slave input*
14. SCLK: *Clock*
15. GND: *Ground*
16. IO15: GPIO15; MTDO; HSPICS;UART0_RTS

17. IO2 :GPIO2;UART1_TXD
18. IO0 :GPIO0
19. IO4 :GPIO4
20. IO5 :GPIO5
21. RXD : UART0_RXD;GPIO3
22. TXD : UART0_TXD;GPIO1

2.2.5 Modul RTC DS3231

Modul RTC (*Real Time Clock*) adalah *chip* elektronik yang dapat menghitung waktu dengan akurat dan menjaga data waktu tersebut secara *real time*.

RTC DS3231 merupakan salah satu jenis RTC yang dapat digunakan bersama dengan mikrokontroler. *Chip* buatan *Maximum Integrated* ini salah satu jenis RTC yang sangat baik. RTC DS3231 umumnya sudah hadir dalam modul siap pakai lengkap dengan *battery* CR2032 3V dan 6 pin *interface*. [4]

Berikut ini adalah kemampuan yang dimiliki oleh RTC DS3231 :

1. RTC yang sangat akurat dengan MEMS *resonator* benar-benar mengelola semua fungsi pencatat waktu.
2. Fungsi kalender lengkap termasuk detik, menit, jam, hari, tanggal, bulan dan tahun. Dengan lompatan tahun kompensasi sampai dengan tahun 2100.
3. Akurasi pencatat waktu $\pm 5\text{ppm}$ ($\pm 0,432$ detik per hari), dari -

45°C sampai dengan +85°C.

4. Sensor suhu digital dengan akurasi $\pm 3^\circ\text{C}$
5. Tegangan sumber +2.3V sampai +5.5V.
6. *Serial interface* yang mudah dihubungkan dengan banyak mikrokontroler.
7. *Interface i2c* dengan kecepatan 400 kHz.
8. *Battery backup Input* untuk melanjutkan pencatatan waktu.
9. Bekerja pada rentang suhu -40°C sampai $+85^\circ\text{C}$.

Pada gambar 2.2 adalah modul RTC DS3231.



Gambar 2.2 Modul RTC DS3231

2.2.6 Pompa Mini

Pompa air adalah peralatan mekanis yang berfungsi untuk menaikkan cairan dari dataran rendah ke dataran tinggi. Pada prinsipnya, pompa air mengubah energi mekanik motor menjadi aliran *fluida*. Energi yang diterima oleh *fluida* akan digunakan untuk

menaikkan tekanan dan mengatasi tahanan yang terdapat pada saluran yang dilalui. Pompa yang akan digunakan adalah pompa aquarium yang difungsikan sebagai penyuplai air dari penampung air diairkan ke tanah pada tanaman bawang merah. [12]

Pada gambar 2.3 adalah gambar pompa air mini.



Gambar 2.3 Pompa Air

2.2.7 *Sprinkler*

Sprinkler adalah alat penyiram tanaman yang dapat memutar secara otomatis. Secara singkat, *sprinkler* merupakan salah satu teknik pengairan tanaman yang terlihat seperti air hujan yang menyirami tanaman.

Secara teknis, *sprinkler* merupakan teknik dalam irigasi yang mencakup *overhead irrigation*, yakni dengan menyemburkan air dari bawah ke atas, sehingga mampu menyirami seluruh tanaman yang ada di kebun dalam waktu singkat. Ini merupakan cara yang sangat efisien, terutama pada media tanah yang memiliki tekstur agak kasar karena pemakaian airnya bisa dua kali lebih hemat. [7]

Teknik irigasi menggunakan *sprinkler* ini banyak diminati, terutama oleh pemilik lahan pertanian atau perkebunan yang cukup luas. Seperti yang telah dibahas, efisiensi air menjadi alasan utama, namun sistem sprinkler juga bisa menghemat waktu dan tenaga karena dapat mengaliri air secara otomatis.

Pada gambar 2.4 merupakan gambar *sprinkler*.



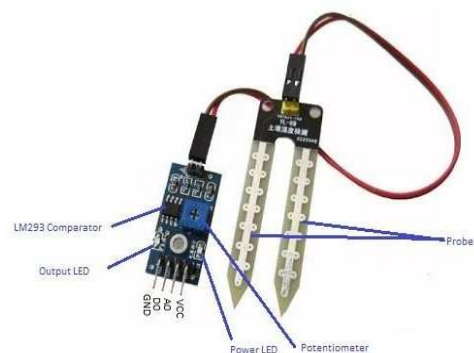
Gambar 2.4 *Sprinkler*

2.2.8 *Sensor Soil Moisture*

Soil Moisture sensor atau sensor kelembapan tanah merupakan sebuah sensor *resistif* yang dapat mendeteksi kelembapan dari tanah. Dikatakan sensor resistif karena cara kerja sensor tersebut memanfaatkan prinsip resistansi yang artinya bekerja berdasarkan prinsip hambatan. *Soil Moisture Sensor* adalah sensor kelembapan yang dapat mendeteksi kelembapan dalam tanah. Sensor ini sangat sederhana, tetapi ideal untuk memantau taman kota, atau tingkat air pada tanaman pekarangan. Sensor ini terdiri dua *probe* untuk melewati arus melalui tanah, kemudian

membaca resistansinya untuk mendapatkan nilai tingkat kelembaban. Semakin banyak air membuat tanah lebih mudah menghantarkan listrik (resistansi kecil), sedangkan tanah yang kering sangat sulit menghantarkan listrik (resistansi besar). [13]

Sensor ini sangat membantu untuk mengingatkan tingkat kelembaban pada tanaman atau memantau kelembaban tanah.



Gambar 2.5 *Soil Moisture Sensor*

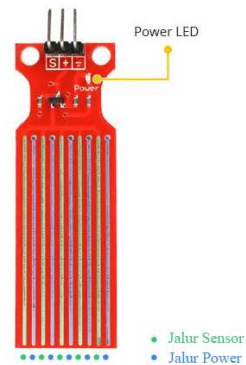
Soil Moisture Sensor atau sensor kelembapan tanah memiliki spesifikasi tegangan *input* sebesar 3.3V atau 5V, tegangan *output* sebesar 0 – 4.2V, arus sebesar 35 mA, dan memiliki *value range* ADC sebesar 1024 bit mulai dari 0 – 1023 bit. Berikut adalah persamaan untuk menghitung nilai tegangan yang dihasilkan oleh sensor kelembapan tanah dengan melakukan konversi terhadap nilai diskrit ADC (*Analog to Digital Converter*) yang terbaca. Jika menggunakan pin Digital Output maka keluaran hanya bernilai 1

atau 0 dan harus inialisasi port digital sebagai *Input* (*pinMode* (*pin,INPUT*)). Untuk mendefinisikan pembacaan sensor terhadap kelembapan tanah dalam kriteria lembab atau tidak lembab (*kering*).[14]

2.2.9 Sensor Ketinggian Air / *Water Level Sensor*

Water level Sensor merupakan sensor yang berfungsi untuk mendeteksi ketinggian air dengan *output analog* kemudian diolah menggunakan mikrokontroler. Cara kerja sensor ini adalah pembacaan resistansi yang dihasilkan air yang mengenai garis lempengan pada sensor. Semakin banyak air yang mengenai lempengan tersebut, maka nilai resistansinya akan semakin kecil dan sebaliknya.

Jadi seperti yang terlihat di gambar di bawah, sangat *simple* bentuknya, pada keterangan *power led* itu adalah lampu yang akan menyala apabila modul *Water Level Sensor* ini diberi tegangan 5V (tegangan kerja sensor) lalu disana juga terdapat beberapa jalur yang sudah ditandai, Jalur berwarna Hijau adalah Jalur Sensor Sedangkan Jalur berwarna Biru adalah Jalur Tegangan / *Power* nya. [15]



Gambar 2.6 Sensor Ketinggian Air / *Water Level Sensor*

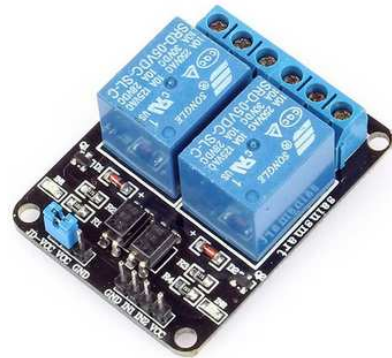
2.2.10 *Relay 2 Channel*

Relay adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *Electromechanical* (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (*Coil*) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/*Switch*). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi.

Relay terdiri dari *coil* dan *contact*, *coil* adalah gulungan kawat yang mendapat arus listrik, sedangkan *contact* adalah sejenis saklar yang pergerakannya tergantung dari ada tidaknya arus listrik di *coil*. *Contact* ada 2 jenis : *Normally Open* (kondisi awal sebelum diaktifkan *open*), dan *Normally Closed* (kondisi awal sebelum diaktifkan *close*).[16]

Adapun spesifikasi dari module relay 2 channel, sebagai berikut :

1. Menggunakan tegangan rendah, 5V, sehingga dapat langsungdihubungkan pada sistem mikrokontroler.
2. Tipe relay adalah SPDT (*Single Pole Double Throw*): 1 COMMON, 1 NC (*Normally Close*), dan 1 NO (*Normally Open*).
3. Memiliki daya tahan sampai dengan 10A.
4. Pin pengendali dapat dihubungkan dengan port mikrokontroler mana saja, sehingga membuat pemrogram dapat leluasa menentukan pin mikrokontroler yang digunakan sebagai pengendali.
5. Dilengkapi rangkaian penggerak (*driver*) relay dengan level tegangan TTL sehingga dapat langsung dikendalikan oleh mikrokontroler.
6. *Driver* bertipe “*active high*” atau kumparan relay akan aktif saat pin pengendali diberi logika “1”.
7. *Driver* dilengkapi rangkaian peredam GGL induksi sehingga tidak akan membuat reset sistem mikrokontroler. *Connection*: 1. VCC connect to 5V 2. GND connect to GND 3. 1N1-1N2 relay control interface connected MCU's IO port.



Gambar 2.7 *Relay 2 Channel*

2.2.11 LED (*Light Emitting Diode*)

LED adalah Sebuah lampu kecil yang digunakan sebagai penanda atau *pointer*. *Light Emitting Diode* adalah salah satu komponen elektronika yang terbuat dari bahan semi konduktor jenis dioda yang mampu mengeluarkan cahaya. Strukturnya juga sama dengan dioda, tetapi pada LED elektron menerjang sambungan P-N (*Positif-Negatif*). Untuk mendapatkan *emisi* cahaya pada semikonduktor, *doping* yang pakai adalah *galium*, *arsenic* dan *phosporus*. Jenis doping yang berbeda menghasilkan warna cahaya yang berbeda .[13]



Gambar 2.8 LED (*Light Emitting Diode*)

2.2.12 *Liquid Crystal Display (LCD) 16x2 I2C*

LCD 16x2 adalah suatu *display* dari bahan cairan kristal yang pengoperasianya menggunakan sistem dot matriks. LCD 16x2 dapat menampilkan sebanyak 32 karakter yang terdiri dari 2 baris dan tiap baris dapat menampilkan 16 karakter. Pada LCD 16x2 untuk terhubung dengan *microcontroller* maka diperlukan 16 pin. Untuk mengatasi hal tersebut telah disediakan teknologi *Inter-IntegratedCircuit* (I2C). Hal ini memungkinkan LCD 16x2 hanya memerlukan 2 pin untuk mengirimkan data dan 2 pin untuk pemasok tegangan sehingga hanya memerlukan empat pin yang perlu dihubungkan ke *microcontroller*. [7]

1. GND terhubung ke ground
2. VCC terhubung dengan 5v
3. SDA sebagai I2C data dan terhubung ke pin A4
4. SCL sebagai I2C clock dan terhubung ke pin A5

Untuk mempermudah dalam menggunakan LCD I2C maka perlu menginstal *library LiquidCrystalDisplay_I2C*. Adapun bentuk LCD 16x2 I2C dapat di lihat pada gambar 2.10.



Gambar 2.9 LCD I2C 16x2

2.2.13 Kabel Jumper

Kabel Jumper adalah kabel elektrik untuk menghubungkan antar komponen di *breadboard* tanpa memerlukan solder. Kabel jumper umumnya memiliki *connector* atau pin di masing-masing ujungnya. *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 *bread board*. Karakteristik dari kabel jumper ini memiliki panjang antara 10 sampai 20 cm. Jenis kabel jumper ini jenis kabel serabut yang bentuk housingnya bulat. Dalam merancang sebuah desain rangkain elektronik, maka dibutuhkan sebuah kabel yang digunakan

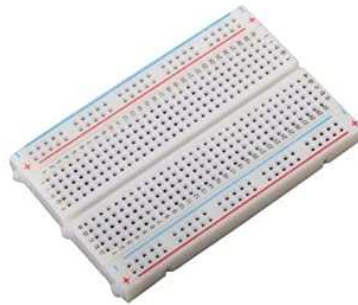
untuk menghubungkannya.[13]



Gambar 2.10 Kabel *Jumper*

2.2.14 Bread Board

Breadboard merupakan sebuah *board* atau papan yang berfungsi untuk merancang sebuah rangkaian elektronik sederhana. *Breadboard* tersebut nantinya akan dilakukan prototipe atau uji coba tanpa harus melakukan solder. Fungsi *breadboard* adalah sebagai konduktor listrik tempat melekatkan kabel *jumper* atau *header pin male* agar arus listrik dari komponen satu ke komponen lainnya bisa saling terdistribusi. Salah satu keuntungan menggunakan *breadboard* adalah komponen-komponen yang dirakit tersebut tidak akan mengalami kerusakan. Komponen tersebut juga masih bisa dirangkai kembali untuk membentuk rangkaian yang lainnya.[17]



Gambar 2.11 *Bread Board*

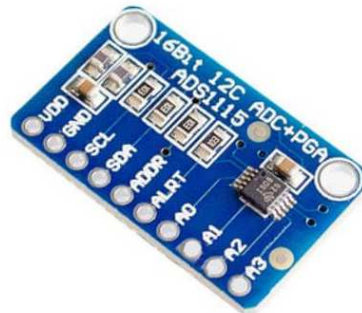
2.2.15 Modul ADC ADS1115

Merupakan module yang difungsikan untuk pembacaan *Analog Digital Converter* (ADC) dengan komunikasi I2C yang beresolusi hingga 16-bit yang terdapat 4 *channel*. Module sangat diperlukan jika kebutuhan ADC melebihi dari total jumlah ADC baik itu module dari arduino, ESP8266, *raspaberry*, atau mikrokontroler jenis lainnya.[18]

Spesifikasi Modul ADC ADS1115 :

1. Terdapat 4 *Channel* ADC (A0, A1, A2, A3)
2. Memiliki resolusi ADC – 16 Bit
3. Menggunakan komunikasi antarmuka I2C (SDA, SCL)
4. *Range* Tegangan operasional pada 2.0 – 5.5 Vdc
5. *Range* Tegangan masuk pada channel adc : 0 ~ VDD
6. Continuous Mode: Only 150 uA
7. Memiliki sampling rate dengan range antara 8 ~ 860 sps (sampling per second)

8. Alamat I2C 7-bit pada 0x48 ~ 0x4B
9. Single-Shot Mode: Auto Shut-Down



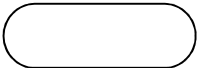
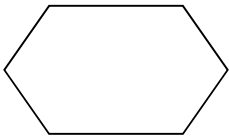
Gambar 2.12 Modul ADC ADS1115

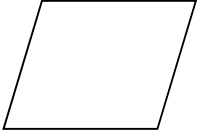

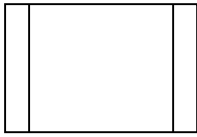
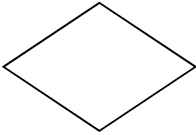
2.2.16 Flowchart

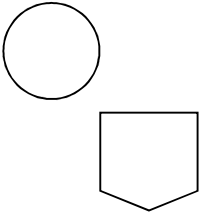

Flowchart adalah bagan alir yang menggambarkan tentang urutan langkah jalannya suatu program dalam sebuah bagan dengan simbol-simbol bagan yang sudah ditentukan.

Adapun simbol-simbol *flowchart* program adalah sebagai berikut:

Tabel 2. 1 Daftar Simbol *Flowchart*

Simbol	Keterangan
	Terminator / Terminal Merupakan simbol yang digunakan untuk menentukan state awal dan state akhir suatu flowchart program.
	Preparation / Persiapan Merupakan simbol yang digunakan untuk mengidentifikasi variabel-variabel yang akan digunakan dalam program. Bisa berupa pemberian harga awal, yang ditandai dengan nama variabel sama dengan (‘’) untuk tipe string, (0) untuk tipe numeric, (.F./.T.) untuk tipe Boolean dan ({//}) untuk tiper tanggal.

Simbol	Keterangan
	<p>Input output / Masukan keluaran</p> <p>Merupakan simbol yang digunakan untuk memasukkan nilai dan untuk menampilkan nilai dari suatu variabel. Ciri dari simbol ini adalah tidak ada operator baik operator aritmatika hingga operator perbandingan. Yang membedakan antara masukan dan keluaran adalah jika Masukan cirinya adalah variabel yang ada didalamnya belum mendapatkan operasi dari operator tertentu, apakah pemberian nilai tertentu atau penambahan nilai tertentu. Adapun ciri untuk keluaran adalah biasanya variabelnya sudah pernah dilakukan pemberian nilai atau sudah dilakukan operasi dengan menggunakan operator tertentu.</p>
	<p>Process / Proses</p> <p>Merupakan simbol yang digunakan untuk memberikan nilai tertentu, apakah berupa rumus, perhitungan counter atau hanya pemberian nilai tertentu terhadap suatu variabel.</p>
	<p>Predefined Process / Proses Terdefinisi</p> <p>Merupakan simbol yang penggunaannya seperti link atau menu. Jadi proses yang ada di dalam simbol ini harus di buat penjelasan flowchart programnya secara tersendiri yang terdiri dari terminator dan diakhiri dengan terminator.</p>
	<p>Decision / simbol Keputusan</p> <p>Digunakan untuk menentukan pilihan suatu kondisi (Ya atau tidak). Ciri simbol ini dibandingkan dengan simbol-simbol flowchart program yang lain adalah simbol keputusan ini minimal keluaran arusnya 2 (dua), jadi Jika hanya satu keluaran maka penulisan simbol ini adalah salah, jadi diberikan pilihan jika kondisi bernilai benar (true) atau salah (false). Sehingga jika nanti keluaran dari simbol ini adalah lebih dari dua bisa dituliskan. Khusus untuk yang keluarannya dua, harus diberikan keterangan Ya dan Tidaknya pada arus yang keluar.</p>

Simbol	Keterangan
	<p>Connector Konektor dalam satu halaman merupakan penghubung dari simbol yang satu ke simbol yang lain. Tanpa harus menuliskan arus yang panjang. Sehingga akan lebih menyederhanakan dalam penggambaran aliran programnya, simbol konektornya adalah lingkaran, sedangkan Konektor untuk menghubungkan antara simbol yang satu dengan simbol yang lainnya yang berbeda halaman, maka menggunakan simbol konektor yang segi lima, dengan diberikan identitasnya, bisa berupa karakter alfabet A – Z atau a – z atau angka 1 sampai dengan 9.</p>
	<p>Arrow / Arus Merupakan simbol yang digunakan untuk menentukan aliran dari sebuah flowchart program. Karena berupa arus, maka dalam menggambarkan arus data harus diberi simbol panah.</p>

Ketentuan Menuliskan *Flowchart* Program adalah sebagai berikut:

1. *Flowchart* dituliskan dari atas ke bawah
2. Jika tidak cukup dan akan dituliskan ke samping, maka *Flowchart* dituliskan dari kiri ke kanan.
3. Tiap-tiap simbol harus memberikan keterangan yang jelas.
4. Untuk simbol terminal / terminator, keterangan yang bisa dituliskan di dalamnya adalah [Mulai | Selesai | *Start* | *End*] → atau yang menjelaskan tentang state awal dan state akhir.
5. Untuk simbol Proses terdapat operator aritmatika
6. Untuk simbol Keputusan boleh terdapat operator perbandingan
7. Untuk penggunaan konektor dalam satu halaman menggunakan simbol konektor dengan bentuk lingkaran, dan untuk konektor dari

satu simbol ke simbol yang lain dengan simbol yang berbentuk segi lima.

2.2.17 Arduino IDE

Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) yang diperuntukan untuk membuat perintah atau source code, melakukan pengecekan kesalahan, kompilasi, upload program, dan menguji hasil kerja adruino melalui serial monitor.

Adruido IDE memiliki *toolbars* IDE yang memberikan akses instan ke fungsi-fungsi yang penting yaitu :



Gambar 2.13 Tampilan Arduino IDE

1. Tombol *Verify*, untuk mengkompilasi program yang saat ini dikerjakan.
2. Tombol *Upload*, untuk mengkompilasi program dan mengupload ke papan adruino atau di NodeMCU.
3. Tombol *News*, menciptakan lembar kerja baru.

4. Tombol *Open*, untuk membuka program yang ada di filesistem.
5. Tombol *Save*, untuk menyimpan program yang dikerjakan.
6. Tombol *Stop*, untuk menghentikan serialmonitor yang sedang dijalankan.

2.2.18 *Internet of Things*

Internet of Things atau dikenal juga dengan singkatan IoT, merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas *internet* yang tersambung secara terus-menerus. Adapun kemampuan seperti berbagi data, *remote control*, dan sebagainya, termasuk juga pada benda di dunia nyata. Contohnya bahan pangan, elektronik, koleksi, peralatan apa saja, termasuk benda hidup yang semuanya tersambung ke jaringan lokal dan global melalui sensor yang tertanam dan selalu aktif.[19]

Makna serupa yang lain, *Internet of Things* (IoT) adalah sebuah konsep/skenario dimana suatu objek yang memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi manusia ke manusia atau manusia ke komputer. "A *Things*" pada *Internet of Things* dapat didefinisikan sebagai subjek misalkan orang dengan monitor implant jantung, hewan peternakan dengan *transponder biochip*, sebuah mobil yang telah dilengkapi *built-in* sensor untuk memperingatkan pengemudi ketika tekanan ban rendah. Sejauh ini, IoT paling erat hubungannya dengan komunikasi *machinetomachine* (M2M) di bidang manufaktur

dan listrik, perminyakan, dan gas. Produk dibangun dengan kemampuan komunikasi M2M yang sering disebut dengan sistem cerdas atau "*smart*". (contoh: *smart label*, *smart meter*, *smart grid sensor*). Meskipun konsep ini kurang populer hingga tahun 1999, namun IoT telah dikembangkan selama beberapa dekade. Alat Internet pertama, misalnya, adalah mesin Coke di Carnegie Mellon University di awal 1980-an.

Para programmer dapat terhubung ke mesin melalui Internet, memeriksa status mesin dan menentukan apakah ada atau tidak minuman dingin yang menunggu mereka, tanpa harus pergi ke mesin tersebut. Istilah IoT (*Internet of Things*) mulai dikenal tahun 1999 yang saat itu disebutkan pertama kalinya dalam sebuah presentasi oleh Kevin Ashton, *cofounder and executive director of the AutoID Center* di MIT. Semakin berkembangnya infrastruktur internet, maka kita menuju babak berikutnya, di mana bukan hanya *smartphone* atau komputer saja yang dapat terkoneksi dengan internet. Namun berbagai macam benda nyata akan terkoneksi dengan internet. Sebagai contohnya dapat berupa: peralatan elektronik, peralatan yang dapat dikenakan manusia (*wearables*), dan termasuk benda nyata apa saja yang semuanya tersambung ke jaringan lokal dan global menggunakan sensor dan atau aktuator yang tertanam. [12]

2.2.19 Sistem Monitoring

Monitoring adalah proses pengumpulan dan analisis informasi

berdasarkan indikator yang ditetapkan secara sistematis dan kontinu 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, 8 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.[20]

2.2.20 Thingspeak

ThingSpeak merupakan *open source "Internet of Things"* aplikasi dan API untuk menyimpan dan mengambil data dari hal-hal yang menggunakan HTTP melalui Internet atau melalui *Local Area Network*. Fitur dari *Thingspeak* : Open API, *Real-time data collection*, *Geolocation data*, *Data processing*, *Data visualizations*, *Device status messages*, *Plugins Internet of Things (IOT)* menyediakan akses ke berbagai perangkat *embedded* dan

layanan web. *ThingSpeak* adalah platform IOT yang memungkinkan kita untuk mengumpulkan, menyimpan, menganalisis, memvisualisasikan, dan bertindak atas data dari sensor atau aktuator, seperti *Arduino*, *Raspberry Pi*, *BeagleBone Hitam*, dan perangkat keras lainnya. Misalnya, dengan *ThingSpeak* kita dapat membuat aplikasi sensor-logging, aplikasi pelacakan lokasi. *ThingSpeak* berfungsi sebagai pengumpul data yang mengumpulkan data dari perangkat node dan juga memungkinkan data yang akan diambil ke dalam lingkungan perangkat lunak untuk analisis historis data. Unsur utama dari kegiatan *ThingSpeak* adalah saluran, yang berisi bidang data, bidang lokasi, dan bidang status. Setelah kita membuat saluran *ThingSpeak*, kita dapat menulis data ke saluran, proses dan melihat data dengan kode MATLAB, dan bereaksi terhadap data dengan *tweet* dan *alert* lainnya.

Ciri khas dari alur kerja *ThingSpeak* yaitu: Buat Saluran dan mengumpulkan data, Menganalisis dan Visualisasikan data, UU data menggunakan salah satu dari beberapa Apps Kegunaan memakai MATLAB Analisis aplikasi untuk menganalisis data, seperti menghitung kelembaban rata-rata, menghitung titik embun, dan menghilangkan outlier data dll dari saluran *ThingSpeak* menggunakan fungsi MATLAB. Setelah analisis, kita dapat menulis data ke saluran atau membuat visualisasi. Menggunakan aplikasi MATLAB Visualisasi untuk memvisualisasikan data dalam saluran

ThingSpeak. kita dapat melihat dan menjelajahi data menggunakan visualisasi interaktif seperti plot area, alur cerita, atau *scatter* plot di visualisasi statis menggunakan plot lainnya MATLAB. Kita juga dapat membuat visualisasi publik dan menggunakan URL untuk menanamkan mereka di situs web. [8]



Gambar 2.14 Tampilan *Thingspeak*

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Prosedur Penelitian

3.1.1. Rencana/Planing

Rencana dalam perancangan ini merupakan awal dalam melakukan penelitian, perlu sebuah rencana yang tersusun dengan baik guna mendapatkan hasil yang obyektif. Setelah mengetahui permasalahan yang ada pada objek penelitian dan menemukan solusi yang mungkin bisa dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut maka dibuat *prototype* pengairan dan pencahayaan otomatis pada tanaman bawang merah menggunakan *microkontroller* Node MCU ESP 8266 , sensor kelembaban tanah, sensor ketinggian air , relay, modul RTC DS3231, lampu LED , pompa mini, *sprinkler* dan *website* untuk memonitoring data sensor yang dihasilkan.

3.1.2. Analisis

Berdasarkan data yang diperoleh akan dianalisa dan diidentifikasi permasalahan yang ada , selanjutnya dibuat pernyataan yang mengarah pada masalah tersebut untuk dicari penyelesaian dengan cara observasi. Observasi dilakukan terhadap tanaman bawang merah di Desa Jatirokeh Kecamatan Songgom Kabupaten Brebes serta dengan melakukan kunjungan langsung dengan salah satu petani bawang di Desa Jatirokeh. Selanjutnya data yang

diperoleh disusun dianalisa untuk dipergunakan dalam membuat produk ini yaitu pengairan dan pencahayaan otomatis dari hama daun bawang berbasis *internet of things*.

3.1.3. Rancangan atau Desain

Penelitian ini adalah merancang sebuah *prototype* pengairan pertanian bawang merah dan pencahayaan otomatis dari hama daun bawang berbasis *internet of things*. Perancangan ini dibagi menjadi 2 bagian utama, yaitu

1. *Hardware*

Perancangan *hardware* terdiri dari *microkontroller* Node MCU ESP8266 dan perangkat pendukung seperti sensor ketinggian air, sensor kelembaban tanah, relay, pompa mini, *sprinkler* , modul RTCDS3231, Modul ADC ADS1115 serta lampu LED.

2. *Software*

Pada penelitian ini *software* yang digunakan adalah Arduino IDE sebagai bahasa pemrograman, *Google Sketchup* untuk membuat desain *prototype*, *Fritzing* untuk membuat desain rangkaian alat dan *website* untuk memonitoring data yang dihasilkan.

3.1.4. Pengujian

Dalam hal ini akan dilakukan pengujian pada sistem yang telah dibuat guna mengetahui apakah sistem berjalan atau tidak. Pembuatan rancang *prototype* pengairan dan pencahayaan otomatis

dari hama daun bawang berbasis *internet of things* menggunakan *microkontroler* Node MCU ESP 8266 sebagai alat pengontrol dan pengelola data, kemudian komponen lainnya dirangkai menjadi satu, *prototype* yang di buat dengan akrilik dengan sensor ketinggian air, sensor kelembaban tanah, pompa mini, *sprinkler*, relay, lampu LED dan *website* untuk memonitoring data yang dihasilkan.

3.1.5. Implementasi

Implementasi adalah tahap dimana desain sistem dibentuk menjadi satu sistem yang siap dioperasikan dan direalisasikan.

3.2. Metode Pengumpulan Data

3.2.1. Observasi

Metode pengumpulan data melalui pengamatan langsung secara cermat di lapangan. Observasi yang kami lakukan adalah mengamati secara langsung ke area persawahan di Desa Jatirokeh sehingga dapat memberikan gambaran secara nyata data-data apa saja yang dibutuhkan.

3.2.2. Wawancara

Salah satu metode pengumpulan data yang dilakukan melalui tatap muka langsung dengan narasumber dengan cara tanya jawab langsung. Dalam metode wawancara ini dengan bertanya langsung kepada petani di Desa Jatirokeh untuk mendapat informasi dan data yang dibutuhkan dalam pembuatan rancangan *prototype* pengairan

dan pencahayaan otomatis dari hama daun bawang berbasis *internet of things*. Adapun informasi yang diperoleh saat wawancara adalah penyiraman bawang merah dilakukan sehari 1-2 kali, apabila tanah kekurangan air maka bawang merah kurang berkembang begitu juga sebaliknya apabila air berlebih menyebabkan bawang merah menjadi busuk. Untuk penerangan area sawah menggunakan tenaga surya atau jenset.

3.2.3. Studi Literatur/ Studi Pustaka Penelitian

Merupakan metode pengumpulan data dengan cara mengumpulkan data-data. Pada proses penyelesaian ini, pengumpulan data diambil dari berbagai Literatur yang berkaitan dengan judul penelitian antara lain yaitu Perpustakaan, Jurnal, *E-Book*, Laporan Penelitian, dan teori-teori yang mendukung penelitian, *tools* yang akan digunakan dan data penunjang lainnya. Setelah data penelitian terkumpul, maka perlu ada proses pemilihan data dan kemudian dianalisis.

3.2.5. Jadwal Kegiatan

Jadwal kegiatan berisi rincian setiap kegiatan penelitian yang dideskripsikan dalam satu minggu (mulai dari persiapan, pengumpulan data, pengolahan data, sampai dengan penyusunan laporan). Untuk mempermudah pembacaan, jadwal penelitian dalam bentuk matriks.

3.3. Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Penelitian tugas akhir dilaksanakan dengan rincian sebagai berikut :

3.3.1. Waktu Pelaksanaan

Waktu penelitian ini berlangsung kurang lebih 2 bulan, mulai dari bulan Maret 2021.

3.3.2. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di tempat Bapak Imron Rosadi Jl. Raya Karang Sembung Desa Jatirokeh Kecamatan Songgom Kabupaten Brebes.

BAB IV

ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

4.1 Analisa Perancangan

Hardware yang akan dirancang dan dibangun adalah *prototype* pengairan pertanian bawang merah dan pencahayaan otomatis dari hama daun bawang berbasis *internet of things*. Dalam membuat sebuah sistem di butuhkan suatu program untuk dapat menjalankan alat / sensor yang akan digunakan sehingga *project* dapat tercipta dan dapat diterapkan sesuai rencana. Pada implementasi *prototype* ini akan di jelaskan rancangan program untuk menjalankan sensor.

4.2 Analisa Kebutuhan Sistem

Pembuatan *prototype* pengairan pertanian bawang merah dan pencahayaan otomatis dari hama daun bawang berbasis *internet of things* membutuhkan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*), yang digunakan sebagai berikut:

4.2.1 Perangkat Keras (*Hardware*)

Kebutuhan *hardware* yang dimaksud yaitu perangkat keras yang digunakan untuk perancangan *prototype* pengairan pertanian bawang merah dan pencahayaan otomatis dari hama daun bawang berbasis *internet of things* dengan NodeMCU ESP 8266 sebagai pengontrol.

Adapun perangkat keras yang dibutuhkan, diantaranya sebagai

berikut:

1. NodeMCU ESP 8266
2. *Sensor Water Level / Sensor Ketinggian Air*
3. *Sensor Soil Moisture*
4. LCD 16x2 I2C
5. LED
6. *Sprinkler*
7. Pompa Mini
8. *Relay 2 Channel*
9. *Kabel jumper(female to female, male to male, female to male)*
10. *Bread Board*
11. Modul ADC ADS1115
12. Adaptor 5 volt
13. HP intel core i3 RAM 4GB
14. Xiaomi Redmi 9

4.2.2 Perangkat Lunak (*Software*)

Adapun perangkat lunak (*software*) yang digunakan selama penelitian adalah sebagai berikut :

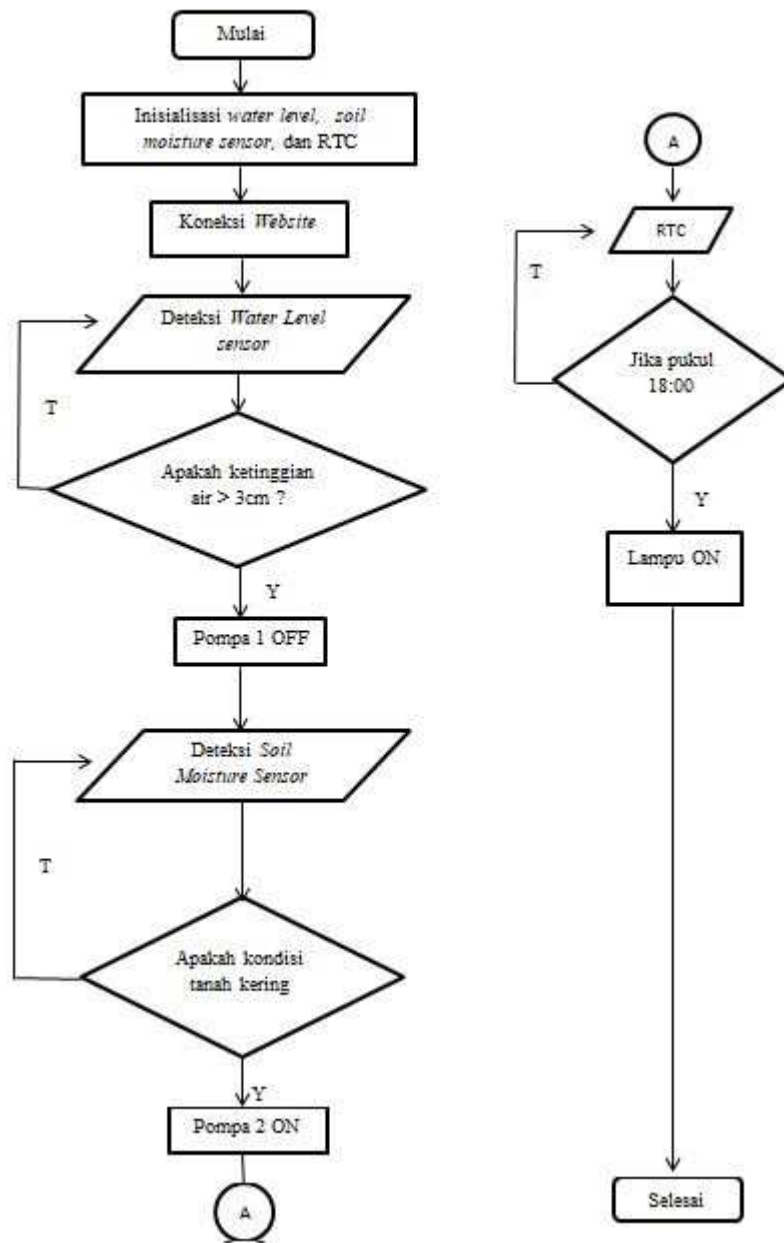
1. Arduino IDE
2. *Website*

4.3 Perancangan Sistem

Dalam model penelitian ini perancangan sistem akan dibuat, sistem yang pertama pembacaan sensor ketinggian air dan sensor kelembapan tanah untuk menyalakan atau mematikan pompa air. Sedangkan modul *real time clock* untuk menyalakan atau mematikan lampu pencahayaan dari hama secara otomatis berdasarkan waktu yang telah ditentukan. Kemudian *website* untuk memonitoring data yang dihasilkan.

Perancangan sistem lebih spesifiknya akan digambarkan dalam bentuk *flowchart* sebagai berikut pada gambar 4.1:

4.3.1 Flowchart Alur Kerja Website

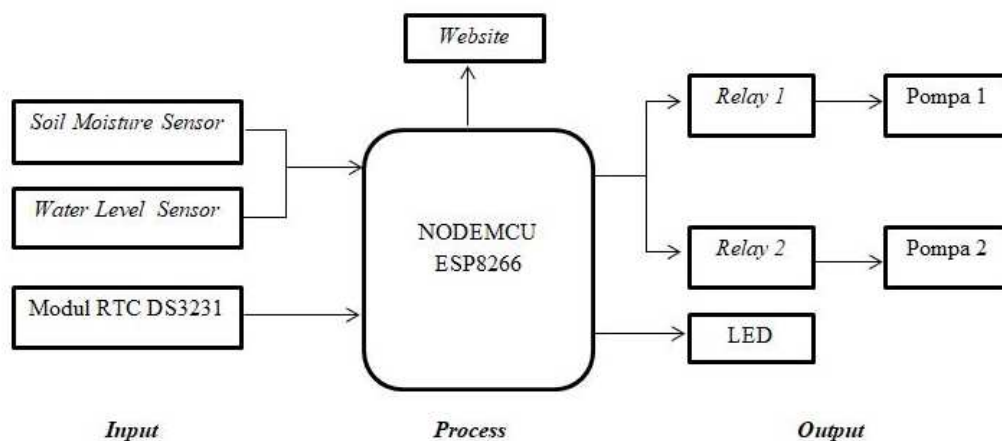


Gambar 4.1 Flowchart Alur Website

4.4 Desain Input / Output

Desain rangkaian dari alat untuk *prototype* pengairan pertanian bawang merah dan pencahayaan otomatis dari hama daun bawang berbasis *internet of things*.

Perancangan diagram blok adalah suatu pernyataan gambar yang ringkas dari gabungan sebab dan akibat antara masukan dan keluaran dari suatu sistem. Perancangan diagram blok untuk alat ini yang akan di tampilkan pada gambar berikut:



Gambar 4.2 Diagram Blok

Berikut pembahasan perbagian blok diagram yang lebih spesifik :

1. *Sensor Soil moisture* berfungsi untuk mendeteksi kelembaban tanah.
2. *Water Level sensor* untuk mendeteksi kondisi ketinggian air.
3. Modul RTC DS3231 untuk menyalakan dan mematikan lampu sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.
4. NodeMCU ESP8266 sebagai koneksi dan otak pengendali semua komponen yang bertugas menerima data sensor, mengolah data sensor,

mengirim hasil data untuk ditampilkan pada smartphone.

5. *Relay* sebagai saklar untuk menyalakan dan mematikan pompa air.
6. LED sebagai lampu untuk pencahayaan.
7. Pompa 1 untuk mengalirkan air dari sumber mata air menuju bedengan sawah sementara pompa 2 untuk penyiraman tanaman bawang menggunakan *sprinkler*.
8. *Website* untuk menampilkan data sensor.

BAB V

IMPLEMENTASI SISTEM

5.1 Implementasi Sistem

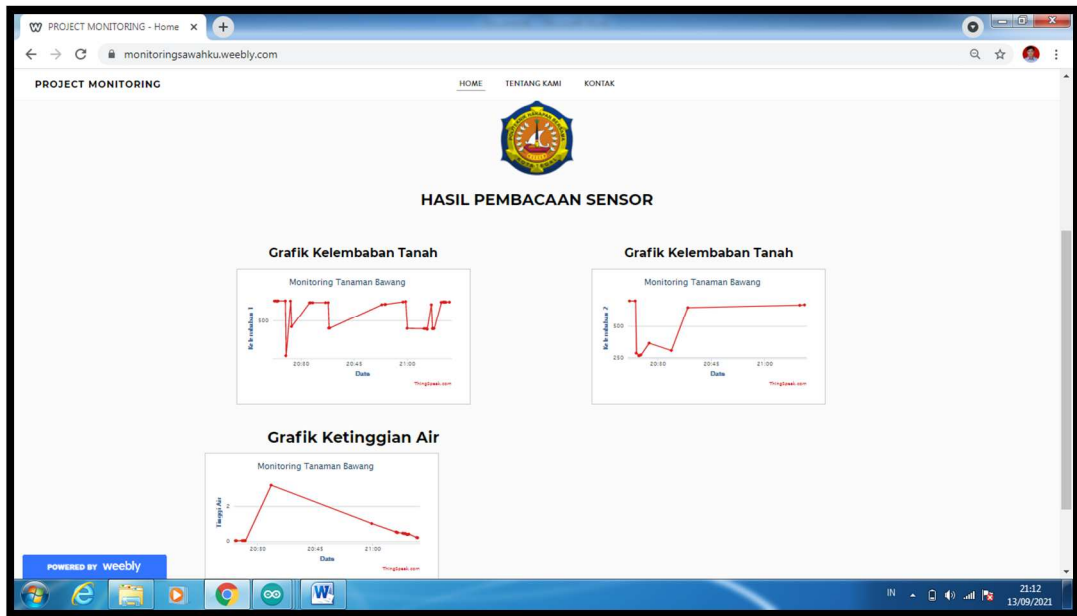
Setelah melakukan metodologi penelitian, maka didapatkan analisa sistem, analisa permasalahan serta analisa kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak guna membangun prototype sistem monitoring pengairan pertanian bawang merah dan pencahayaan dari hama daun bawang berbasis *internet of things*. Tahap selanjutnya adalah mengimplementasikan sistem (dalam bentuk *prototype*). Menyiapkan komponen perangkat keras seperti *soil moisture sensor, water level sensor, relay 2channel, pompa air, LED, Modul ADC ADS1115, LCD, Modul RTC DS3231, adaptor 5 volt, kabel jumper, smartphone* dan komponen-komponen lainnya

5.1.1 Implementasi Perangkat Lunak

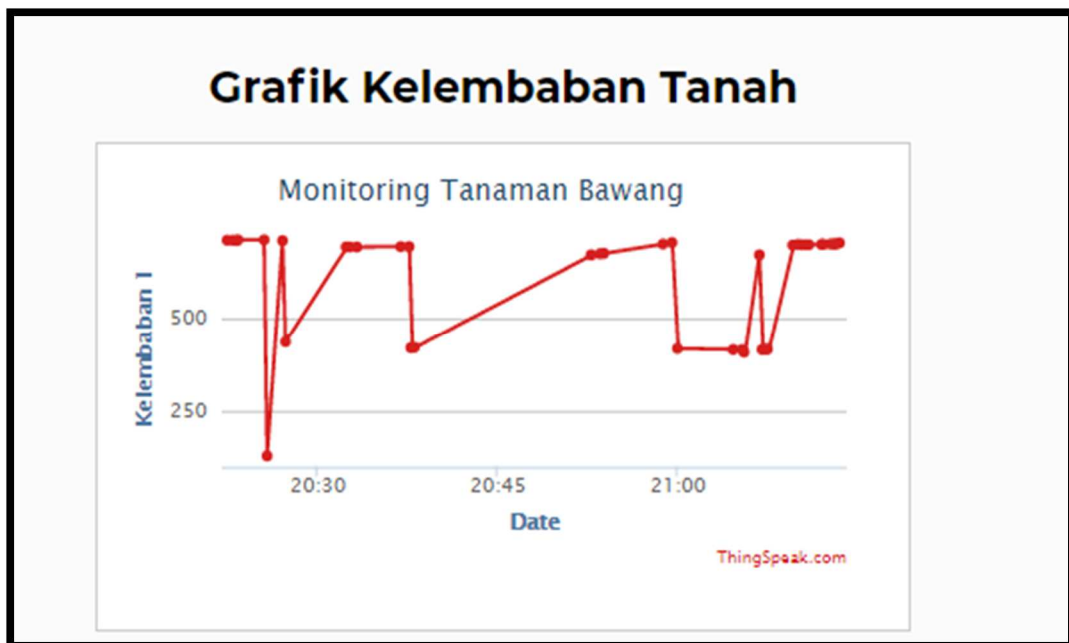
Perangkat lunak yang dapat digunakan mengimplementasi sistem ini sebagai berikut :

1. Aplikasi Arduino IDE
2. *Website*

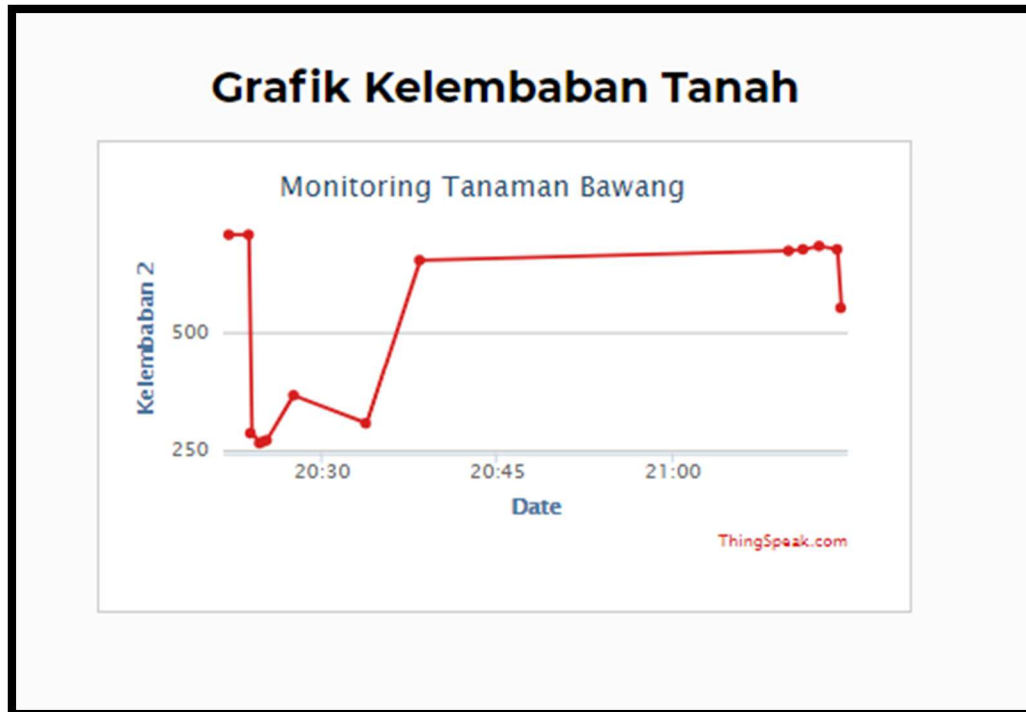
Sistem monitoring menampilkan hasil pembacaan sensor yang di visualisasikan dalam bentuk grafik meliputi Grafik Kelembaban 1 , Grafik Kelembaban 2 , dan Grafik Ketinggian Air.



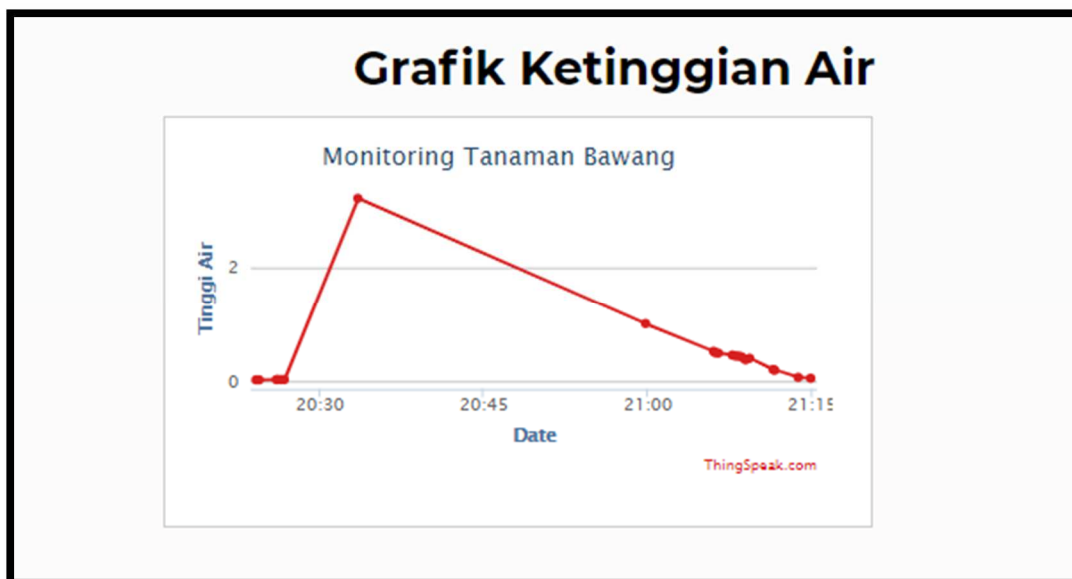
Gambar 5.1 Tampilan Sistem Monitoring



Gambar 5.2 Tampilan Grafik Kelembaban Tanah 1



Gambar 5.3 Tampilan Grafik Kelembaban Tanah 2

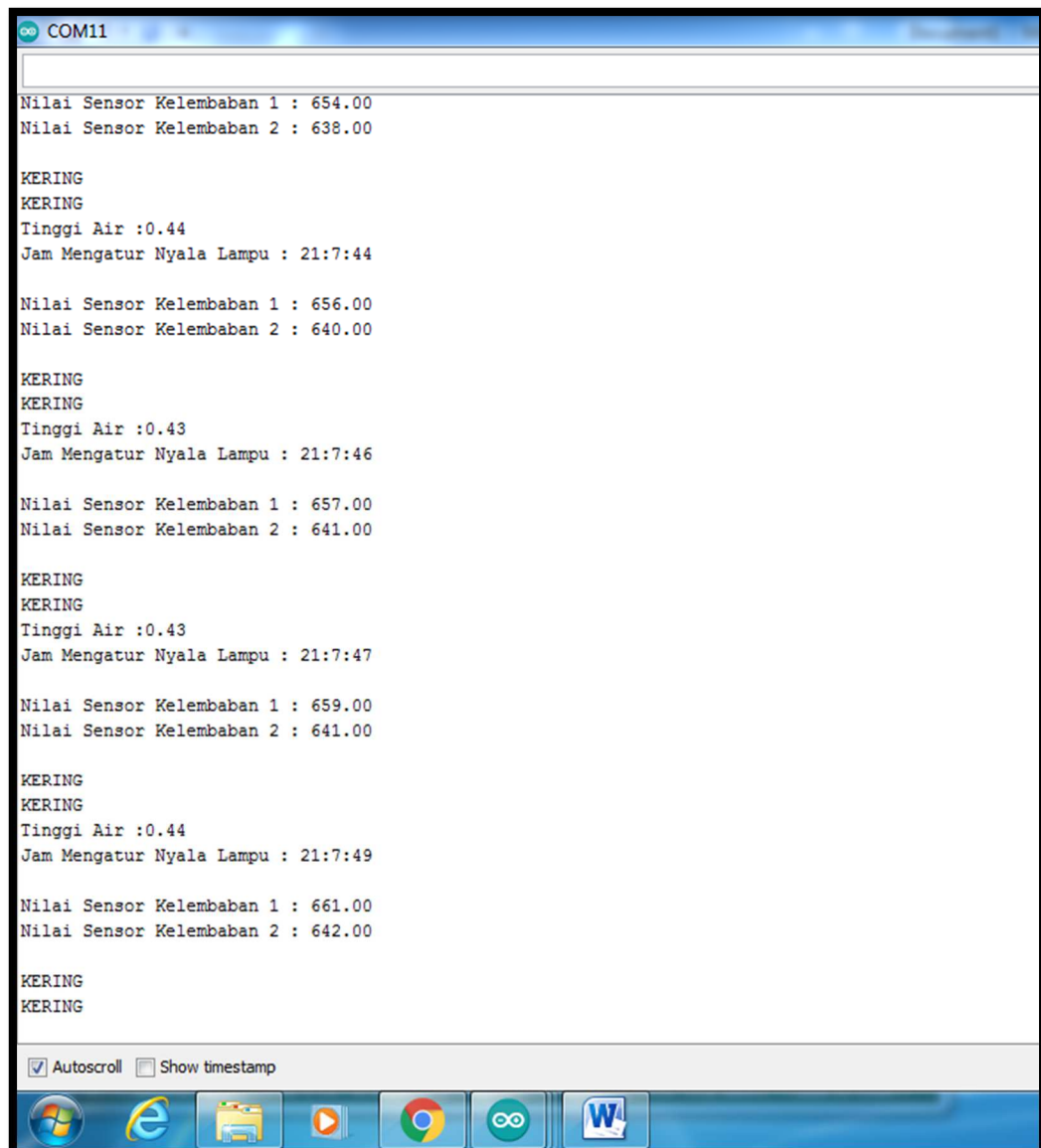


Gambar 5.4 Tampilan Grafik Ketinggian Air

5.2 Hasil Pengujian

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

1. Hasil pengujian *Water Level Sensor* sebagai sensor ketinggian air yang terhubung dengan pompa 1 untuk mengisi bedengan sawah , dimana apabila ketinggian air > 3 cm pompa mati dan sebaliknya apabila ketinggian air < 3 cm pompa menyala.
2. Hasil Pengujian *Soil Moisture Sensor* sebagai sensor kelembaban tanah. untuk penyiraman otomatis apabila nilai kelembaban tanah > 500 maka akan menampilkan kondisi tanah kering pompa 2 mati. Begitupun sebaliknya apabila nilai kelembaban < 500 maka akan menampilkan kondisi tanah basah pompa 2 akan menyala.



The image shows a screenshot of a terminal window titled "COM1". The window displays a series of data points and control commands. The data points include humidity sensor readings for two sensors, a "KERING" (dry) status, water level height, and a lamp control time. The data points are repeated five times, showing a slight increase in humidity and a decrease in water level height over time. The lamp control time remains constant at 21:7:44.

```
COM1
Nilai Sensor Kelembaban 1 : 654.00
Nilai Sensor Kelembaban 2 : 638.00

KERING
KERING
Tinggi Air :0.44
Jam Mengatur Nyala Lampu : 21:7:44

Nilai Sensor Kelembaban 1 : 656.00
Nilai Sensor Kelembaban 2 : 640.00

KERING
KERING
Tinggi Air :0.43
Jam Mengatur Nyala Lampu : 21:7:46

Nilai Sensor Kelembaban 1 : 657.00
Nilai Sensor Kelembaban 2 : 641.00

KERING
KERING
Tinggi Air :0.43
Jam Mengatur Nyala Lampu : 21:7:47

Nilai Sensor Kelembaban 1 : 659.00
Nilai Sensor Kelembaban 2 : 641.00

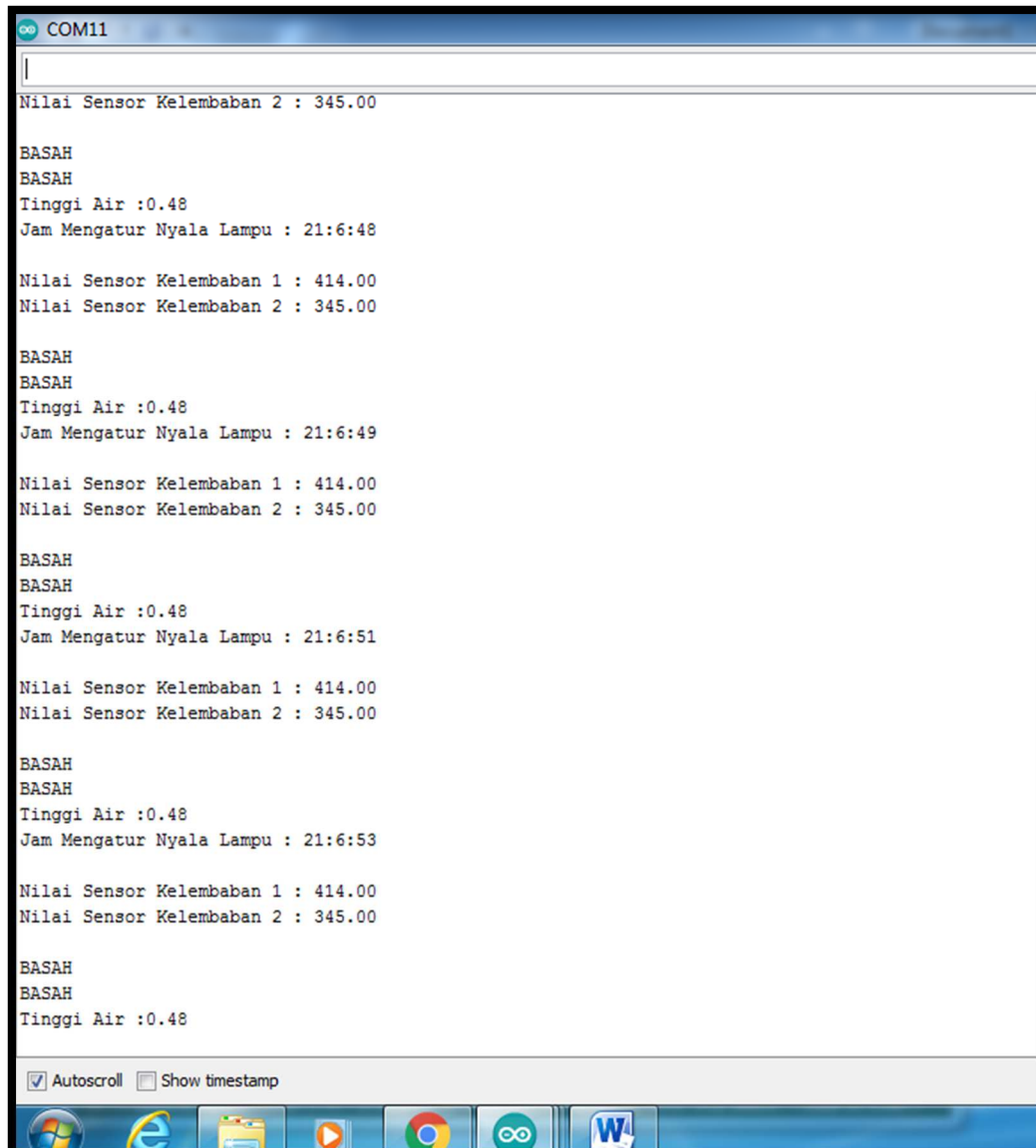
KERING
KERING
Tinggi Air :0.44
Jam Mengatur Nyala Lampu : 21:7:49

Nilai Sensor Kelembaban 1 : 661.00
Nilai Sensor Kelembaban 2 : 642.00

KERING
KERING
```

At the bottom of the terminal window, there are two checkboxes: Autoscroll and Show timestamp. Below the terminal window is a Windows taskbar with several application icons: Windows Start button, Internet Explorer, File Explorer, VLC media player, Google Chrome, a green circular icon with infinity symbol, and Microsoft Word.

Gambar 5.5 Hasil Pengujian 1



The screenshot shows a serial terminal window with the title 'COM11'. The window contains the following text output:

```
Nilai Sensor Kelembaban 2 : 345.00  
  
BASAH  
BASAH  
Tinggi Air :0.48  
Jam Mengatur Nyala Lampu : 21:6:48  
  
Nilai Sensor Kelembaban 1 : 414.00  
Nilai Sensor Kelembaban 2 : 345.00  
  
BASAH  
BASAH  
Tinggi Air :0.48  
Jam Mengatur Nyala Lampu : 21:6:49  
  
Nilai Sensor Kelembaban 1 : 414.00  
Nilai Sensor Kelembaban 2 : 345.00  
  
BASAH  
BASAH  
Tinggi Air :0.48  
Jam Mengatur Nyala Lampu : 21:6:51  
  
Nilai Sensor Kelembaban 1 : 414.00  
Nilai Sensor Kelembaban 2 : 345.00  
  
BASAH  
BASAH  
Tinggi Air :0.48  
Jam Mengatur Nyala Lampu : 21:6:53  
  
Nilai Sensor Kelembaban 1 : 414.00  
Nilai Sensor Kelembaban 2 : 345.00  
  
BASAH  
BASAH  
Tinggi Air :0.48
```

At the bottom of the window, there are two checkboxes: Autoscroll and Show timestamp. The Windows taskbar is visible at the bottom of the screenshot, showing icons for Internet Explorer, File Explorer, VLC, Chrome, a terminal application, and Word.

Gambar 5.6 Hasil Pengujian 2

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Dari pembahasan yang telah di uraikan sebelumnya, simpulan yang bisa diambil berdasarkan hasil pengujian dan pembahasan dalam penelitian sistem monitoring pengairan pertanian tanaman bawang dan pencahayaan otomatis dari hama daun bawang berbasis *internet of things* adalah sebagai berikut:

1. Pengukuran ketinggian air , kondisi kelembaban tanah dapat ditampilkan melalui *website*.
2. Pada Modul ESP8266 harus ditempatkan pada area atau lokasi yang mendapat jaringan wifi agar dapat mengirimkan data sensor dengan baik.

6.2 Saran

Sistem ini mempunyai kelemahan dan kekurangan. Oleh Karena itu, penelitian ini memberi beberapa saran yang dapat digunakan sebagai acuan peneliti atau pengembangan selanjutnya yaitu sebagai berikut:

1. Sebaiknya menggunakan sensor yang pembacaanya lebih akurat.
2. Sebaiknya hasil sensor di tampilkan pada LCD.
3. Menggunakan modul *wifi* yang memiliki jangkauan koneksi luas.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Z. Arifin, "Pengelolaan Air dan Mulsa pada Tanaman Bawang Merah di Lahan Kering (Water Management and Mulch on Shalot in Dry Land)," no. Sinaga 2008, pp. 159–168, 2019.
- [2] J. Coding *et al.*, "SISTEM PENERANGAN RUMAH OTOMATIS DENGAN SENSOR CAHAYA BERBASIS MIKROKONTROLER," vol. 01, no. 2, pp. 1–9, 2013.
- [3] K. Kemang and F. Pertanian, "Pergerakan Air pada Tanah dengan Karakteristik Pori Berbeda dan Pengaruhnya pada Ketersediaan Air bagi Tanaman," 2006.
- [4] D. Destiani, S. Fatimah, and S. Akbar, "Perancangan Pengendali Lampu Rumah Otomatis Berbasis Arduino Nano," no. 1.
- [5] E. B. Raharjo, S. Marwanto, and A. Romadhona, "RANCANGAN SISTEM MONITORING SUHU DAN KELEMBAPAN RUANG SERVER," pp. 61–68, 2019.
- [6] E. Sorongan, Q. Hidayati, and K. Priyono, "ThingSpeak sebagai Sistem Monitoring Tangki SPBU Berbasis Internet of Things," vol. 3, no. 2, pp. 219–224, 2018.
- [7] A. M. Tajrie, S. Sumaryo, and C. Ekaputri, "Sistem Kendali Penyiraman Dan Pencahayaan Tanaman Otomatis Pada Smart Greenhouse Menggunakan Logika Fuzzy Automatic Lighting and Watering Plants Control System on Smart Greenhouse Using Fuzzy Logic," vol. 4, no. 3, pp. 3216–3223, 2017.
- [8] M. A. Prasetya and R. Aulia, "PROTOTYPE PENERANGAN LAMPU TAMAN OTOMATIS MENGGUNAKAN ARDUINO UNO," vol. 5, no. 1, pp. 109–113, 2020.
- [9] S. Allium, L. Cultivation, L. Using, and S. Irrigation, "Budidaya Bawang Merah (Allium ascalonicum L .) pada Lahan Kering Menggunakan Irigasi Sprinkler pada berbagai Volume dan Frekuensi," vol. d, no. April, pp. 1–8, 2016.
- [10] I. Sayrif, T. Bin Tahir, and L. Nurlia, "Rancang Bangun Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Dan Pendeteksi Kondisi Tanah Menggunakan Soil Moisture Berbasis Arduino, mak," vol. 5, no. 1, pp. 92–97, 2021.
- [11] J. Biologi, F. Uns, and S. Surakarta, "Induksi Poliploidi Bawang Merah (Allium ascalonicum L .) dengan Pemberian Kolkisin," vol. 3, pp. 174–180, 2002.

- [12] S. A. Akbar, D. B. Kalbuadi, and A. Yudhana, "ONLINE MONITORING KUALITAS AIR WADUK BERBASIS THINGSPEAK," no. 4, pp. 5–9, 2019.
- [13] E. Nasrullah, A. Trisanto, and L. Utami, "Rancang Bangun Sistem Penyiraman Tanaman Secara Otomatis Menggunakan Sensor Suhu LM35 Berbasis Mikrokontroler ATmega8535," *Bina Sarana Inform. Teknol. Elektro*, vol. 5, no. 3, pp. 182–192, 2011.
- [14] J. Lianda, "Penerapan IoT untuk Sistem Pemantauan Lampu Penerangan Jalan Umum," vol. 5, no. 1, pp. 32–41, 2020.
- [15] K. P. YR, R. Suppa, and M. Muhallim, "Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Arduino," *Jurasik (Jurnal Ris. Sist. Inf. dan Tek. Inform.)*, vol. 6, no. 1, p. 1, 2021.
- [16] G. D. Ramady, H. Yusuf, R. Hidayat, A. G. Mahardika, and N. S. Lestari, "Rancang Bangun Model Simulasi Sistem Pendeteksi Dan Pembuangan Asap Rokok Otomatis Berbasis Arduino," vol. VI, no. 2, pp. 212–218, 2020.
- [17] L. Prastia, "Politeknik Harapan Bersama Tegal," no. 9, p. 2015, 2015.
- [18] A. Ramschie, J. Makal, and ..., "Sistem Monitor Konsumsi Energi Listrik Peralatan Penyejuk Udara Berbasis IoT," pp. 14–19, 2019.
- [19] S. Energi, S. Penerangan, and U. Hama, "PROTOTYPE SUMBER ENERGI SOLAR CELL SEBAGAI," no. September, pp. 643–651, 2018.
- [20] A. S. Pambudi, S. Andryana, and A. Gunaryati, "Rancang Bangun Penyiraman Tanaman Pintar Menggunakan Smartphone dan Mikrokontroler Arduino Berbasis Internet of Thing," vol. 4, no. April, pp. 250–256, 2020.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Kesediaan Membimbing TA Dosen Pembimbing I

SURAT KESEDIAAN MEMBIMBING TA

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Mohamad 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 I pada Tugas Akhir Mahasiswa berikut:


No	Nama	NIM	Program Studi
1	Dwi Daryant	18041181	DIII Teknik Komputer

Judul TA : PROTOTYPE SISTEM MONITORING PENGAIRAN PERTANIAN BAWANG MERAH DAN PENCAHAYAAN OTOMATIS DARI HAMA DAUN BAWANG BERBASIS INTERNET OF THINGS


Demikian pernyataan ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya

Tegal, Februari 2021

Mengetahui,
Ka. Prodi DIII Teknik Komputer


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

Calon Dosen Pembimbing I,


Mohamad Humam, M.Kom
NIPY. 12.002.007

Utsaha 2020-2021

Lampiran 2. Surat Kesiediaan Membimbing TA Dosen Pembimbing II

SURAT KESEDIAAN MEMBIMBING TA

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Qirom, S.Pd.,MT
NIDN : 0627128503
NIPY : 09.015.281
Jabatan Struktural : Ka. Prodi DIII Teknik Elektronika
Jabatan Fungsional : Asisten Ahli

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


No	Nama	NIM	Program Studi
1	Dwi Daryanti	18041181	DIII Teknik Komputer

Judul TA : PROTOTYPE SISTEM MONITORING PENGAIRAN PERTANIAN
BAWANG MERAH DAN PENCAHAYAAN OTOMATIS DARI HAMA
DAUN BAWANG BERBASIS INTERNET OF THINGS


Demikian pernyataan ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Tegal, April 2021

Mengetahui,
Ka. Prodi DIII Teknik Komputer


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

Calon Dosen Pembimbing 2,


Qirom, S.Pd., MT
NIPY.09.015.281

Lampiran 3. Surat Keterangan Observasi

SAWAH BAPAK IMRON ROSADI

Jln. Raya Karangsembung Desa Jatirokeh Kecamatan Songgom
Kabupaten Brebes

Kepada Yth.

Bapak/Ibu Ka.Prodi DIII TEKNIK KOMPUTER
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA TEGAL

Berdasarkan permohonan dari mahasiswa Politeknik Harapan Bersama Kota Tegal pada tanggal 15 Mei 2021 perihal permohonan izin observasi di rumah Bapak Imron Rosadi yang dilaksanakan oleh:

No.	Nama	NIM	Program Studi
1.	Heri Wibowo	18041122	DIII Teknik Komputer
2.	Dodi Pramudya	18041115	DIII Teknik Komputer
3.	Dwi Daryanti	18041181	DIII Teknik Komputer

Bahwa yang bersangkutan telah melaksanakan observasi di sawah Bapak Imron Rosadi untuk kepentingan Ujian Tugas Akhir Jenjang Diploma DIII Politeknik Harapan Bersama Tegal.

Demikian surat keterangan ini kami dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Tegal, 15 Mei 2021

Pemilik Sawah



Imron Rosadi

Lampiran 4. *Source Code* Program

```
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>
#include <WiFiClient.h>
#include <ThingSpeak.h>
#include <RTClib.h>
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <Adafruit_ADS1015.h>

Adafruit_ADS1015 ads;
SimpleTimer timer;
RTC_DS3231 rtc;
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,16,2);

int relay1 = 14;
int relay2 = 12;
int lamp = 16;

#define pinSensor A0
int sensorValue = 0;
float tinggiAir = 0;
int nilaiMax = 1023;
float panjangSensor = 4.0;

char ssid[] = "Alya Wifi";
char pass[] = "dede baim";
const char *host = "184.106.153.149"; // host Thingspeak, bisa
gunakan juga api.thingspeak.com
int channelTS = 1415421; //Ganti dengan Channel ID anda
float kelembaban1 = 0;
float kelembaban2 = 0;
WiFiClient client;
const char *writeAPI = "6T5MGMXQHCQH11OU"; //Ganti dengan Write
API Key ThingSpeak Channel Anda

//Pembacaan waktu nyala lampu//dinyalakan setiap jam 6 sore dan
Mati sendiri setiap jam 6 pagi
int hourLampOn = 22;
int minuteLampOn = 37;
int secondLampOn = 0;

int hourLampOff = 22;
int minuteLampOff = 37;
int secondLampOff = 30;
```

```

void setup() {
  Serial.begin(115200);
  lcd.begin();
  lcd.backlight();
  lcd.setCursor(1,0);
  lcd.print("SELAMAT DATANG");
  delay(2000);
  lcd.clear();

  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("PROJECT TA KAMI");
  delay(2000);
  lcd.clear();

  lcd.setCursor(2,0);
  lcd.print("DIBUAT OLEH:");
  lcd.setCursor(3,1);
  lcd.print("HERI WIBOWO");
  delay(3000);
  lcd.clear();

  lcd.setCursor(1,0);
  lcd.print("DODI PRAMUDYA");
  lcd.setCursor(2,1);
  lcd.print("DWI DARYANTI");
  delay(3000);
  lcd.clear();
  lcd.setBacklight(Low);

  Serial.print("Connecting to ");
  Serial.println(ssid);
  WiFi.begin(ssid, pass);

  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED)
  {
    delay(500);
    Serial.print(".");
  }
  Serial.println("");
  Serial.println("WiFi connected");
  ThingSpeak.begin(client);
  Wire.begin(4, 5); //Setting wire (5 untuk SDA dan 4 untuk SCL)
  rtc.begin();
  rtc.adjust(DateTime(F(__DATE__),F(__TIME__)));
}

```



```

    pinMode(relay1, OUTPUT);
    pinMode(relay2, OUTPUT);
    pinMode(lamp, OUTPUT);
    digitalWrite(lamp, LOW);
    ads.begin();
}

void soilMoisture(){
    int16_t adc0, adc1;
    Serial.println(" ");
    adc0 = ads.readADC_SingleEnded(0);
    kelembaban1 = adc0 / 25;
    adc1 = ads.readADC_SingleEnded(1);
    kelembaban2 = adc1 / 25;
    Serial.print("Nilai Sensor Kelembaban 1 : ");
    Serial.println(kelembaban1);
    Serial.print("Nilai Sensor Kelembaban 2 : ");
    Serial.println(kelembaban2);
    Serial.println(" ");
    if (kelembaban1>500){
        Serial.println("KERING");//ke serial monitor
        digitalWrite(relay2,LOW);
    }
    if (kelembaban1<500){
        Serial.println("BASAHA");//ke serial monitor
        digitalWrite(relay2,HIGH);
    }
    if (kelembaban2>500){
        Serial.println("KERING");//ke serial monitor
        digitalWrite(relay2,LOW);
    }
    else if (kelembaban2<500){
        Serial.println("BASAHA");//ke serial monitor
        digitalWrite(relay2,HIGH);
    }
}

void waterlevel(){
    sensorValue = analogRead(pinSensor);
    tinggiAir = sensorValue*panjangSensor/nilaiMax;
    Serial.print("Tinggi Air :");
    Serial.println(tinggiAir);
    if (tinggiAir > 3){
        digitalWrite(relay1, HIGH);
    }
    else {

```

```

    digitalWrite(relay1, LOW);
  }
}

void lampu(){
  DateTime now = rtc.now();          //Menampilkan RTC pada variable
now
  String currentTime = String(now.hour()) + ":" + now.minute() +
":" + now.second();
  Serial.print("Jam Mengatur Nyala Lampu : ");
  Serial.print(now.hour());          //Menampilkan Jam
  Serial.print(":");
  Serial.print(now.minute());        //Menampilkan Menit
  Serial.print(":");
  Serial.print(now.second());        //Menampilkan Detik
  Serial.println();

  if (now.hour() == hourLampOn && now.minute() == minuteLampOn &&
now.second() == secondLampOn){
    digitalWrite(lamp, HIGH);
    Serial.println("LAMPU ON");
  }

  else if (now.hour() == hourLampOff && now.minute() ==
minuteLampOff && now.second() == secondLampOff) {
    digitalWrite(lamp, LOW);
    Serial.println("LAMPU OFF");
  }
}

void loop() {
  timer.run();
  lampu();
  soilMoisture();
  ThingSpeak.writeField(channelTS,1,kelembaban1,writeAPI); //
field 1
  ThingSpeak.writeField(channelTS,2,kelembaban2,writeAPI); //
field 2
  waterlevel();
  ThingSpeak.writeField(channelTS,3,tinggiAir,writeAPI); // field
3
  delay(50);
}

```