



**RANCANG BANGUN ALAT KENDALI *SMART* SAWAH BERBASIS
*WEMOS DI RI***

TUGAS AKHIR

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

Oleh :

Nama
Rofiqul Mustaqim

NIM
18040007

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

2021

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rofiqul Mustaqim

NIM : 18040007

Jurusan/Program Studi : DIII TEKNIK KOMPUTER

Jenis Karya : Tugas Akhir

Adalah Mahasiswa Program Studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama, dengan ini saya menyatakan laporan Tugas Akhir yang berjudul

**“RANCANG BANGUN ALAT KENDALI *SMART* SAWAH BERBASIS
WEMOS DI RI”**

Merupakan hasil pemikiran dan kerjasama sendiri secara orisinil dan saya susun secara mandiri dengan tidak melanggar kode etik hak 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 diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dalam naskah ini dan 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,

2021




Rofiqul Mustaqim

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

Sebagai Civitas akademika Politeknik Harapan Bersama Tegal, Saya Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Rofiqul Mustaqim

NIM : 18040007

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 Saya yang berjudul :

**“RANCANG BANGUN ALAT KENDALI *SMART* SAWAH BERBASIS
WEMOS DI RI”**

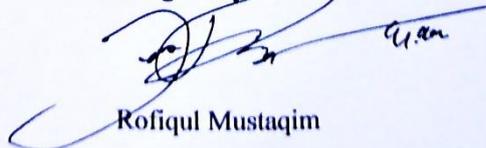
Beserta perangkat yang ada (jika perlu). Dengan Hak Bebas Royalti *Noneksklusif* ini Politeknik Harapan Bersama Tegal berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Tegal

Pada Tanggal : 7 Juni 2021

Yang Menyatakan


Rofiqul Mustaqim

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir (TA) yang berjudul:

**“RANCANG BANGUN ALAT KENDALI *SMART* SAWAH BERBASIS
WEMOS DI RI”**

yang disusun oleh:

Nama : Rofiqul Mustaqim

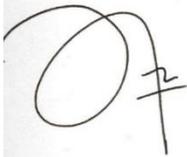
NIM : 18040007

Telah mendapat persetujuan pembimbing dan siap dipertahankan di depan tim Penguji Tugas Akhir (TA) Program Studi Diploma III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal.

Tegal, 7 Mei 2021

Menyetujui,

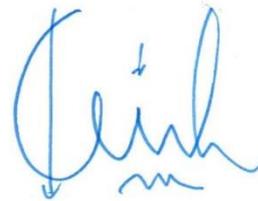
Pembimbing I,



Ida Afriliana, ST, M.Kom

NIPY.12.013.168

Pembimbing II,



Abdul Basit, S.Kom.,MT

NIPY. 01.015.198

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : **RANCANG BANGUN ALAT KENDALI *SMART* SAWAH
BERBASIS *WEMOS DI RI***

Nama : Rofiqul Mustaqim

NIM : 18040007

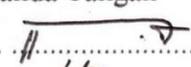
Program Studi : Teknik Komputer

Jenjang : Diploma III

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

Tegal, 17 Mei 2021

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Rais, S.Pd, M.Kom	1. 
2. Anggota I	: Arif Rakhman, SE, S.Pd, M.Kom	2. 
3. Anggota II	: Nurohim, S.ST, M.Kom	3. 

Mengetahui,

Ketua Program Studi DIII Teknik Komputer

Politeknik Harapan Bersama Tegal



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

HALAMAN MOTO

1. *Ambilah Kebaikan dari Apa yang Dikatakan, Jangan Melihat Siapa yang Mengatakannya” -Nabi Muhammad SAW*
2. *Pendidikan Merupakan Senjata Paling Ampuh yang Bisa Kamu Gunakan Untuk Merubah Dunia.- Nelson Mandela*
3. *Pendidikan Memiliki Akar yang Pahit, tapi Buahnya Manis.- Aristoteles*
4. *Disiplin Adalah Jembatan antara Cita-Cita dan Pencapaiannya.- John Rohn*
5. *Orang yang Mampu Belajar dari Kesalahan adalah Orang yang Berani Untuk Sukses*
6. *Jangan takut jatuh, karena yang tidak pernah memanjatlah yang tidak pernah jatuh.- Hamka*

HALAMAN PERSEMBAHAN

Pertama-tama puji syukur saya panjatkan pada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya atas terselesainya Tugas Akhir ini dengan baik dan lancar. Dan Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk:

1. Kepada Ibu Jaenah dan Alm Untung Mustofa, selaku kedua orangtua yang telah merawat, mendidik, mendukung, dan tak hentinya mendoakan saya selama ini.
2. Kepada Wiharto S.H dan Agung Rozali beserta keluarga, selaku kakak yang telah mengarahkan sehingga Tugas akhir ini bisa terselesaikan dengan baik
3. Bapak Rais, S.Pd, M.Kom selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal. Yang telah memberi kesempatan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Ibu Ida Afiliana S.T M.Kom Selaku Dosen pembimbing I Kami selama Kami membuat Tugas Akhir. Terima kasih atas kritik dan saran yang membangun, dukungan, nasihat yang berarti, serta ilmu dan pengetahuan yang sangat berguna demi terselesainya karya ilmiah ini.
5. Bapak Abdul Basit S.T M.T Selaku Dosen pembimbing II saya selama saya membuat Tugas Akhir. Terima kasih atas saran yang membangun, dukungan, dan Arahan dalam Pembuatan Projek Tugas Akhir Kami
6. Bapak Karim Selaku Narasumber dalam penelitian Tugas Akhir kami.
7. Marlina sebagai kekasih yang selalu mengingatkan dan memberi semangat sehingga proses pembuatan laporan dan TA ini bisa selesai tepat waktu
8. Orang-orang yang secara tidak langsung telah membantu saya, dalam menyelesaikan penelitian dan laporan Tugas Akhir ini.
9. Terima kasih juga untuk seluruh pembaca, semoga Tugas Akhir ini senantiasa memberi manfaat dan berguna.

ABSTRAK

Lahan sawah memiliki fungsi strategis, karena merupakan penyedia bahan pangan utama bagi penduduk Indonesia. Dengan bertambahnya jumlah penduduk dan meningkatnya kebutuhan akan lahan untuk berbagai sektor, konversi lahan sawah cenderung mengalami peningkatan, di lain pihak pencetakan lahan sawah baru (ekstensifikasi) mengalami perlambatan. Dari hal tersebut akan muncul permasalahan baru karena lahan sektor pertanian akan tergantikan dengan sektor perumahan atau pabrik. Dari hal tersebut maka perlu dibuatnya lahan persawahan modern artinya proses tanam dan panen tidak harus dilakukan di area persawahan yang luas. Arti persawahan modern merujuk pada penggunaan teknologi pada sektor pertanian yang diharapkan bisa menaikkan kualitas dan mutu dari hasil pertanian modern. Adapun dengan teknologi mikrokontroler *Wemos DIR1* serta sensor *DHT22*, *Soil moisture* dan *RTC* didapatkan hasil penelitian berupa penggunaan teknologi dapat diterapkan pada sektor pertanian dan efektif untuk peningkatan hasil mutu pertanian dan efektifitas para petani. Dengan implementasi *smart sawah* diharapkan petani dapat meningkatkan mutu pertanian dalam sektor pangan nasional.

Kata Kunci : Persawahan, Mikrokontroler, Petani Modern.

PRAKATA

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang yang telah melimpahkan segala rahmat, hidayah, dan ridho-Nya, sehingga terselesaikannya laporan Tugas Akhir dengan judul

“RANCANG BANGUN ALAT KENDALI *SMART* SAWAH BERBASIS *WEMOS DI RI*”

Tugas Akhir sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi jenjang Program Diploma Tiga Politeknik Harapan Bersama Tegal. Selama melaksanakan Tugas Akhir tersusun dalam bentuk dokumen laporan ini, banyak pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan dan bimbingan.

Pada kesempatan ini, tidak lupa saya ucapkan terima kasih 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. Ibu Ida Afriliana, ST, M.Kom selaku Dosen Pembimbing I
4. Bapak Abdul Basit, S.Kom, MT selaku Dosen Pembimbing II
5. Semua pihak yang terlibat dalam mendukung, membantu serta mendoakan penyelesaian Tugas Akhir ini.

Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan Sumbangan untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang akan datang.

Tegal,

2021

DAFTAR ISI

	Halaman
COVER	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
HALAMAN MOTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK	viii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan dan Manfaat	4
1.5. Sistematika Penulisan Laporan	5
BAB II	7
TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Penelitian Terkait	7
2.2. Landasan Teori	9
2.2.1 Ekosistem	9

2.2.2	Irigasi Curah	12
2.2.3	<i>Wemos D1 R1 Board</i>	13
2.2.4	<i>Arduino IDE</i>	14
2.2.5	Blok Diagram	16
2.2.6	Pompa Air Motor <i>DC</i>	16
2.2.7	Tandon Air	16
2.2.8	<i>RTC</i> Modul	17
2.2.9	<i>Relay</i> modul	18
2.2.10	<i>Sprinkler</i>	19
2.2.11	Irigasi	19
2.2.12	<i>Flowchart</i>	19
BAB III		22
METODOLOGI PENELITIAN		22
3.1.	Prosedur Penelitian	22
3.1.1	Rencana/Planning	22
3.1.2	Analisa	22
3.1.3	Rancangan dan Desain	23
3.1.4	Implementasi	23
3.2.	Metode Pengumpulan Data	23
3.2.1.	Observasi	23
3.2.3.	Wawancara	24
3.2.3.	Studi Literatur	24
3.3.1.	Waktu Penelitian	25
3.3.2.	Tempat Penelitian	25
BAB IV		26
ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM		26
4.1.	Analisa Permasalahan	26
4.2.	Analisa Kebutuhan Alat	27

4.2.1. Perangkat Keras (Hardware)	27
4.2.2. Perangkat Lunak (Software)	28
4.3. Perancangan Alat	29
4.4. Desain Input Output	31
BAB V	33
HASIL DAN PEMBAHASAN	33
5.1. Implementasi Sistem	33
5.2. Hasil Pengujian	37
BAB VI	43
SIMPULAN DAN SARAN	43
6.1. Simpulan	43
6.2. Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN	46

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Simbol <i>Flowchart</i>	22
Tabel 5.1 Keterangan Komponen.....	34
Tabel 5.2 Hasil Pengujian.....	37

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Sistem irigasi curah/ <i>sprinkel</i>	14
Gambar 2.2 <i>Software</i> Arduino IDE.....	17
Gambar 2.3 Blok Diagram Perancangan Alat.....	17
Gambar 3.1 Alur Prosedur Penelitian.....	24
Gambar 4.1 Rancangan diagram blok.....	29
Gambar 4.2 <i>Flowchart system</i>	31
Gambar 4.3 Desain <i>input</i> dan <i>output</i>	31
Gambar 5.1 Rangkaian alat.....	34
Gambar 5.2 <i>Prototype</i> rancang bangun smart sawah.....	35
Gambar 5.3 Rangkaian alat rancang bangun <i>smart</i> sawah.....	35
Gambar 5.4 Implementasi <i>sensor soil dht 22</i> dan pompa.....	36
Gambar 5.5 <i>Code</i> pada <i>Visual studio</i>	37
Gambar 5.6 <i>Code</i> pada <i>Arduino IDE</i>	37

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Surat kesediaan membimbing TA 1.....	A-1
Lampiran 2 Surat kesediaan membimbing TA 2.....	A-2
Lampiran 3 Dokumentasi Observasi	B-1
Lampiran 4 Dokumentasi Observasi kelompok.....	C-1
Lampiran 5 Dokumentasi Penelitian.....	D-1
Lampiran 6 Dokumentasi Alat.....	E-1
Lampiran 7 Source Code Arduino.....	F-1

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Lahan sawah memiliki fungsi strategis, karena merupakan penyedia bahan pangan utama bagi penduduk Indonesia. Data luas baku lahan sawah untuk seluruh Indonesia menunjukkan bahwa sekitar 41% terdapat di Jawa, dan sekitar 59% terdapat di luar Jawa[1]. Dengan luas sawah yang ada akan sangat disayangkan jika pemanfaatan sawah tidak dioptimalkan oleh para petani.

Tanah sawah adalah tanah yang digunakan untuk menanam tanaman yang dapat dikonsumsi, baik terus menerus sepanjang tahun maupun bergiliran. Istilah tanah sawah bukan merupakan istilah taksonomi, tetapi merupakan istilah umum seperti halnya tanah hutan, tanah perkebunan, tanah pertanian dan sebagainya[2].

Data luas baku lahan sawah untuk seluruh Indonesia adalah 8,1 juta ha, sekitar 43% terdapat di Jawa, dan sekitar 57% terdapat di luar Jawa (Ditjen Prasarana dan Sarana Pertanian 2012). Dengan bertambahnya jumlah penduduk dan meningkatnya kebutuhan akan lahan untuk berbagai sektor, konversi lahan sawah cenderung mengalami peningkatan, di lain pihak pencetakan lahan sawah baru (ekstensifikasi) mengalami perlambatan (Sutomo 2004; Agus et al. 2006 dan Sudaryanto 2009). Aspek kuantitas,

aksesibilitas, keselamatan (*food safety*) dan distribusi merupakan unsur penting dalam ketahanan pangan[1].

Di Pulau Jawa akibat konversi lahan, sawah baku cenderung berangsur berkurang luasnya, sama halnya dengan di daerah luar Jawa. Sebagai dampak adanya konversi lahan sawah yang terjadi secara alamiah dan sulit untuk dihindari, pengembangan lahan sawah didalam ruangan harus lebih diintensifkan. Perlambatan ekstensifikasi ditambah dengan desakan terhadap konversi lahan sawah untuk pembangunan sektor lain menyebabkan luas baku lahan sawah semakin berkurang.

Dengan berkurangnya sawah baku maka akan mengganggu sektor pangan nasional. Sebagian besar lahan sawah di luar Jawa (terutama sawah bukaan baru) produktivitas dan produksinya sulit untuk menyamai lahan sawah di Pulau Jawa. Jumlah tenaga kerja di sektor pertanian yang terbatas, rendahnya penguasaan teknologi pertanian oleh petani, dan terbatasnya tenaga kerja di sektor pertanian merupakan kendala dalam usaha meningkatkan produksi pangan di Indonesia. Usaha peningkatan produksi pangan melalui pembukaan lahan sawah baru tidak dapat diharapkan sepenuhnya berhasil dalam jangka pendek.

Dengan demikian fungsi lahan sawah di Pulau Jawa yang diharapkan menjadi sumber produktifitas pangan akan tergantikan dengan sektor Pembangunan yang akhirnya akan berdampak ke penurunan produktifitas dan kualitas hasil pangan nusantara.

Dari permasalahan di atas maka perlu adanya upaya pembuatan area lahan persawahan modern yaitu memanfaatkan area kosong yang ada baik itu di dalam ruangan ataupun diluar ruangan. Sehingga sektor pangan nasional tidak bergantung pada area persawahan baku yang semakin tahun semakin habis digantikan dengan sektor pembangunan area perumahan dan pabrik dan infrastruktur pemerintah yang lain.

Dari sisi permasalahan tersebut maka perlu adanya suatu rancang bangun alat untuk mempermudah proses kendali area persawahan modern sehingga hasil dari area persawahan modern tersebut lebih efektif dan efisien secara fungsi dan tujuannya.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, diperoleh rumusan masalah yaitu, bagaimana cara merancang dan membangun alat kendali otomatis smart sawah berbasis Wemos D1 R1?

1.3. Batasan Masalah

Untuk menghindari pembahasan yang lebih luas terkait perancangan dan pembangunan alat alat kendali smart sawah berbasis Wemos D1 R1, maka penelitian ini ditentukan pada ruang lingkup sebagai berikut :

1. Diterapkan pada jenis tanaman bawang merah.
2. Menggunakan microcontroller Wemos D1 R1.
3. Menggunakan pompa DC untuk pengendalian aliran air ke sprinkel.

4. Menggunakan sensor *soil moisture* untuk *monitoring* kelembapan tanah area persawahan.
5. Menggunakan *RTC module* untuk *monitoring* waktu penyiraman tanaman.
6. Menggunakan *micro sprinkle* (diam pada tempat) untuk pengendalian aliran air ke permukaan tanaman.
7. Sumber air diambil dari tandon air / botol plastik 1,2 liter
8. Tidak Terkait Dengan Cuaca.
9. Komunikasi dari Wemos ke Webset memerlukan internet.
10. Pengisian air tandon tidak masuk dalam area penelitian.
11. Penanaman bawang diharuskan pada tanggal 1

1.4. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah mengelola area persawahan mini rumahan secara daring sehingga dapat mengefisiensi waktu, tenaga dan meningkatnya hasil produktifitas hasil pertanian yang bermutu. Adapun manfaat tugas akhir ini dibagi menjadi:

1. Bagi Mahasiswa

- a. Menambah wawasan dan pengetahuan 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.

2. Bagi Politeknik Harapan Bersama Tegal

- a. Sebagai tolak ukur kemampuan dari mahasiswa dalam menyusun proposal.
- b. Sebagai wujud dari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK).
- c. Memberikan kesempatan pada mahasiswa untuk terjun dan berkomunikasi langsung dengan masyarakat.

3. Bagi Masyarakat

Memberikan edukasi kepada masyarakat bahwa kemudahan Bertani tidak harus di area persawahan yang luas. Bertani dapat dilakukan di area kecil yang dapat dimanfaatkan untuk menumbuhkan tanaman berproduksi.

1.5. Sistematika Penulisan Laporan

Laporan tugas akhir ini terdiri dari 6 bab, antara lain :

1. Bab I: Pendahuluan

Menjelaskan mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat.

2. Bab II: Tinjauan Pustaka

Menjelaskan mengenai teori terkait yang diambil dari jurnal ilmiah, dan landasan teori diantaranya yaitu Penggunaan Mirkokontroler, Pengertian irigasi, Penggunaan beberapa sensor dan software IDE.

3. Bab III: Metodologi Penelitian

Menjelaskan mengenai prosedur penelitian, metode pengumpulan data, waktu dan tempat penelitian.

4. Bab IV: Analisa Dan Perancangan Sistem

Menjelaskan mengenai analisa permasalahan, analisa kebutuhan sistem, perancangan sistem berupa Blok Diagram, dan desain *input / output*.

5. Bab V: Hasil Dan Pembahasan

Menjelaskan mengenai hasil implementasi sistem dan hasil pengujian sistem.

6. Bab VI: Kesimpulan Dan Saran

Menjelaskan mengenai hasil kesimpulan yang didapatkan dan saran dari penguji laporan Tugas Akhir.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terkait

Pada penelitian yang dilakukan oleh Rian Noviandy (2020) dalam jurnal penelitiannya berjudul Sistem pengendalian kelembaban pada budidaya tanaman sawi[3]. Sebagai pengendali alat, *arduino nano* sebagai pengendali alat, sensor *DHT 22* sebagai sensor pendeteksi kelembaban suhu (*temperature*) dan kelembaban (*humidity*), sensor *soil moisture* sebagai sensor pendeteksi kelembaban tanah, *Regulator LM2596 5V* sebagai penstabil tegangan yang diberikan ke alat, dan *push on switch* sebagai saklar.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Ilham Akhsanu Ridlo (2017) dalam jurnalnya yang berjudul Rancang Bangun Sistem Penyemprot Tanaman Otomatis Berdasarkan Waktu dengan *Real Time Clock (RTC)* dan Sensor *Ultrasonik* Serta Notifikasi Via *SMS*[4], membahas tentang salah satu faktor 4 masalah pada pertanian yaitu adanya organisme pengganggu tanaman (OPT) / hama yang bernama ulat grayak pada tanaman bawang merah, bayam dan kubis, yang mana dapat mengakibatkan tanaman mati dan busuk. Adapun solusi untuk membunuh hama tersebut dengan memberikan cairan pestisida kepada tanaman, biasanya pemberian pestisida dilakukan secara konvensional oleh petani yang menyemprotkan secara langsung kepada tanaman, namun ada dampak negatif apabila manusia terpapar oleh bahan kimia dari pestisida, yaitu menderita anemia, maka dari itu dibuatkannya alat kendali otomatis

penyiraman cairan pestisida pada tanaman. Pada alat tersebut penggunaanya dapat memberikan perintah berupa *sms*, maka akan diproses oleh *arduino* sehingga pompa air akan aktif menyiram sesuai jadwal yang ditentukan. Terdapat juga *RTC (real time clock)* yang berfungsi untuk memberikan informasi waktu sehingga pompa air dapat aktif secara otomatis pada waktu yang telah diatur melalui program *arduino*. Dengan adanya pengaturan waktu maka pengguna dapat mengatur jadwal penyemprotan, sehingga pompa dapat menyiram tanaman secara otomatis[4].

Pada penelitian yang dilakukan oleh Herman Setiya Utama (2016) dalam jurnalnya yang berjudul Rancang Bangun Alat Pemberian Pupuk Cair Bibit Melon Otomatis Dengan Sistem Penjadwalan Menggunakan *Arduino Severino Dan Solenoid Valve*[5], membahas tentang pemberian pupuk cair yang masih dilakukan secara konvensional dan terkadang petani malas untuk melakukan pemupukan tanaman. Maka dari itu dibuatlah sistem pemberian pupuk cair kendali otomatis secara berulang sesuai jadwal waktu yang ditentukan oleh program yang telah diprogram pada *mikrokontroler*. Alat yang dipakai yaitu *Arduino severino, Solenoid Valve, Relay, Bread Board, Kabel Jumper, Sensor Ultrasonic, Buzzer, Module RTC, Adaptor 12v, Switch, dan Sensor Soil Moisture*. Alat ini bekerja dengan kendali *arduino severino* yang memberikan perintah menyiramkan air berdasarkan sensor *soil moisture*, menyiramkan pupuk cair berdasarkan jadwal yang diberikan ke *RTC*, dan memberikan informasi kesediaan cairan berdasarkan sensor *ultrasonic*.

2.2. Landasan Teori

2.2.1 Ekosistem

Ekosistem adalah susunan makhluk hidup dan tak hidup. Makhluk hidup dan tak hidup di dunia memiliki jumlah sangat banyak dengan variasi jenis beraneka ragam. Untuk mempermudah pemahaman tentang ekosistem di gunakan berbagai macam istilah sehingga mempermudah mengenal satuan-satuan makhluk hidup dalam ekosistem. Istilah-istilah tersebut sebagai berikut:

1. Individu Makhluk hidup tunggal dan hidupnya dapat berdiri sendiri. Contohnya, satu tanaman jeruk, seekor harimau, dan seorang perempuan.
2. Populasi Sekumpulan individu makhluk hidup sejenis yang hidup di suatu daerah (habitat) tertentu. Contohnya, beberapa ayam dikandang, serumpun padi di sawah, dan sekelompok anak di halaman.
3. Komunitas Sekumpulan populasi berbagai jenis makhluk hidup yang hidup bersama di suatu habitat tertentu. Contohnya, populasi ikan, katak, kerbau, dan tanaman padi disawah membentuk komunitas sawah.
4. Lingkungan Segala sesuatu yang terdapat di sekitar makhluk hidup dan berpengaruh terhadap makhluk hidup itu disebut lingkungan. Lingkungan dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu lingkungan benda tak hidup yang meliputi tanah, batu, air,

udara dan cahaya. Lingkungan benda hidup meliputi semua komponen biotik yang berpengaruh terhadap makhluk hidup dalam lingkungan itu.

5. Habitat Setiap makhluk hidup memerlukan tempat untuk kelangsungan hidupnya. Akan tetapi, tidak sembarang tempat dapat digunakan untuk mendukung kelangsungan hidup itu tetap *survive*. Misalnya, harimau hidup di hutan yang merupakan habitatnya. Jadi, lingkungan tempat hidup makhluk hidup disebut habitat.

Berdasarkan proses terjadinya, ekosistem dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu:

1. Ekosistem Alamiah Ekosistem alamiah adalah ekosistem yang terbentuk secara alamiah sebagai akibat pengaruh dari alam sekitarnya. Contohnya gurun, sungai, danau, hutan, dan padang rumput.
2. Ekosistem Buatan Ekosistem buatan adalah ekosistem yang dibuat oleh manusia. Contohnya, sawah, ladang kebun, waduk, dan akuarium.

Komponen penyusun ekosistem dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu:

1. Komponen Biotik yaitu bagian dari suatu ekosistem yang terdiri atas makhluk hidup. Berdasarkan fungsi di dalam ekosistem,

komponen biotik dapat dikelompokkan menjadi tiga macam, yaitu produsen, konsumen, dan *decomposer* (pengurai)

2. Komponen abiotik yaitu bagian dari suatu ekosistem yang terdiri dari makhluk tak hidup. Seperti halnya dengan komponen biotik, peran komponen dalam menjamin kelangsungan organisme dan terciptanya keseimbangan ekosistem sama besarnya. Komponen abiotik terdiri atas cahaya, udara, air, tanah, suhu, dan mineral. Saling ketergantungan antar komponen ekosistem. Setiap makhluk hidup tidak mampu hidup sendiri tanpa bantuan lingkungan disekelilingnya. Setiap makhluk hidup sangat bergantung pada makhluk hidup lain dan sumber daya alam yang ada disekitarnya yang digunakan untuk keperluan pangan, pertumbuhan, perlindungan dan perkembangbiakan. Hubungan makhluk hidup dan lingkungan, baik biotik maupun abiotik merupakan hubungan timbal balik yang rumit dan kompleks. Tumbuhan sebagai produsen yang jumlahnya paling banyak. Apabila ada hal-hal yang mengubah lingkungan maka organisme tersebut tidak akan mengalami perubahan, tetapi jika jumlah organisme tidak terkendalikan akan membahayakan organisme lainnya[13]

2.2.2 Irigasi Curah

Menurut Okta Rachma Paramita dalam jurnal penelitiannya yang berjudul Perencanaan Jaringan Irigasi Pancar (*Sprinkler*) Pada Tanaman Bawang Merah, mengartikan irigasi curah sebagai irigasi yang dikerjakan secara mekanis dengan menggunakan kompresor bertekanan tinggi untuk mengoperasikan air melalui pipapipa yang dipasang di ladang atau di kebun yang akan diairi. Irigasi curah (*sprinkler irrigation*) disebut juga *overhead irrigation*, mengingat cara pemberian airnya dilakukan dari bagian atas tanaman dan menyerupai curahan hujan. Hal ini dimungkinkan karena air yang diberikan

Pada tekanan tertentu melalui celah sempit *nozzle*, sedangkan diameter semprotnya dapat diukur berdasarkan tekanan dan diameter *nozzle* yang dipilih. Tujuan dari sistem irigasi curah adalah agar air dapat diberikan secara merata dan efisien pada areal pertanaman, dengan jumlah dan kecepatan yang kurang atau sama dengan laju penyerapan air kedalam tanah (kapasitas infiltrasi)[7].



Gambar 2.1 Sistem Irigasi Curah/ *Sprinkler*

2.2.3 *Wemos D1 R1 Board*

Wemos D1 R1 Board *Wemos D1 R1* merupakan *board* yang dikembangkan berdasarkan *ESP 8266* yang merupakan *IC* komunikasi *Wi-Fi* yang dirancang menyerupai *Arduino Uno*, namun dari sisi spesifikasi, sebenarnya jauh lebih unggul *Wemos D1 R1*, salah satunya dikarenakan inti dari *Wemos D1 R1* adalah *ESP8266EX* yang memiliki prosesor *32 bit*. (Bandingkan dengan *Arduino UNO*, yang berintikan *AVR 8 bit*)[8]. *Board* ini merupakan mikrokontroler mandiri yang dapat dengan mudah diprogram menggunakan *Arduino IDE*[16]. Gambar *Wemos D1 R1* Kelebihan *Wemos D1 R1 Board* diantaranya adalah selain bersifat *open source*, kompatibel dengan *Arduino*, dapat diprogram dengan menggunakan *software Arduino IDE*, *pinout* yang kompatibel dengan *Arduino UNO*, bentuk dan *pinout* standar seperti *Arduino UNO*, *Wemos* dapat *standalone* tanpa terhubung dengan mikrokontroler lain, memiliki *CPU* dengan frekuensi tinggi dengan 4 prosesor *32-bit* berkecepatan *80 MHz*, sehingga dapat mengeksekusi program lebih cepat dari *Arduino* yang hanya menggunakan prosesor *8-bit*, mendukung *High Level Language*, dapat diprogram juga menggunakan bahasa *Phyton* dan *Lua*[8].

Wemos D1 R1 dapat disuplai melalui koneksi *USB* atau dengan sebuah *power* suplai eksternal. Sumber daya dipilih secara otomatis[17]. Suplai eksternal (*non-USB*) dapat diperoleh dari sebuah

adaptor AC ke DC atau *battery*. Adaptor dapat dihubungkan dengan mencolokkan sebuah *centerpositive plug* yang panjangnya 2,1 mm ke *power jack* dari *board*. Kabel *lead* dari sebuah *battery* dapat dimasukkan dalam *header/kepala pin Ground (Gnd)* dan *pin Vin* dari konektor power. *5 Board Wemos D1 R1* dapat beroperasi pada sebuah suplai eksternal 7 sampai 12 Volt. Jika disuplai dengan yang lebih kecil dari 7 V, kiranya *pin 5 Volt* mungkin mensuplai lebih kecil dari 5 Volt *board Wemos D1 R1* bisa menjadi tidak stabil. Jika menggunakan suplai yang lebih dari besar 12 Volt, *voltage regulator* bisa kelebihan panas dan membahayakan *board Wemos D1 R1*. Range yang direkomendasikan adalah 7 sampai 12 Volt[8].

2.2.4 *Arduino IDE*

Menurut Abdullah dalam jurnalnya yang berjudul *Monitoring Suhu Ruangan Server Dengan Fuzzy Logic Metode Sugeno Menggunakan Arduino dan SMS*. *Arduino IDE* merupakan editor lengkap digunakan untuk menulis kode program, meng-*compile*, kemudian mengunggah ke mikrokontroler (*arduino*)[9]. Terdiri dari editor teks untuk menulis kode, area pesan, *console* teks, *toolbar* dengan tombol-tombol untuk fungsi umum, dan sederetan menu lainnya. Kode program yang ditulis menggunakan *arduino* dinamakan *sketches*. Penulisan *sketches* hanya perlu mendefinisikan dua fungsi untuk membuat program dapat dijalankan, yaitu: 1. *void setup ()*: pendefinisian mode *pin* sebagai *i/o* atau memulai komunikasi serial.

2. *void loop ()*: mengeksekusi bagian program berulang-ulang secara berurutan. *IDE Arduino* adalah *software* yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan *Java*. *IDE Arduino* terdiri dari:

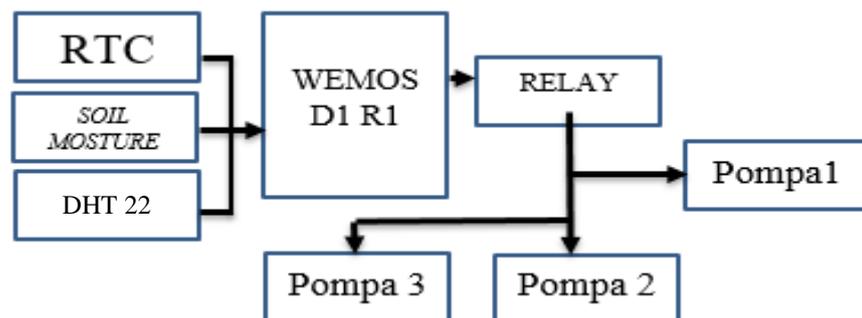
1. Editor program, sebuah *window* yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa *Processing*.
2. *Compiler*, sebuah modul yang mengubah kode program (bahasa *Processing*) menjadi kode *biner*. Bagaimanapun sebuah *microcontroller* tidak akan bisa memahami bahasa *Processing*.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



Gambar 2.2 *Software Arduino IDE*

2.2.5 Blok Diagram

Blok diagram merupakan penyederhanaan dari rangkaian yang menyatakan hubungan berurutan dari satu atau lebih rangkaian yang memiliki kesatuan kerja tersendiri. Blok diagram tidak mempunyai bentuk atau ukuran yang khusus[10].



Gambar 2.3 Blok diagram perancangan alat

2.2.6 Pompa Air Motor DC

Pompa Air Motor DC merupakan jenis pompa air DC *sumersible pump* yang dimana pompa daya jenis ini membutuhkan daya maksimal 4,0 kW Watt Peak (Wp), dengan tegangan *input voltage* maksimal 375 V, *Optimum Vmp* > 230 V, dan Motor current maksimal 16 A. Dengan daya angkat air dari ketinggian 0 (nol) meter sampai dengan maksimal 220 m, kapasitas kecepatan angkatan air sebesar 4,2 m³/h[11].

2.2.7 Tandon Air

Tandon air merupakan salah satu perangkat yang memiliki peran penting untuk diusahakan keberadaannya dalam rumah tangga yaitu berfungsi sebagai wadah penyimpanan cadangan air bersih untuk kebutuhan sehari-hari. Tandon air yang berada di bawah tanah

memerlukan pompa untuk mengalirkan dan mendistribusikan air ke beberapa tempat penggunaan, sedang tandon air yang berada di atas (tower) memerlukan pompa untuk mengisinya. Oleh karena itu keberadaan pompa merupakan bagian yang tidak bisa terpisahkan dari keberadaan tandon air. Tandon-pompa merupakan dua elemen penting dalam jaringan sistem pengadaan air bersih guna memenuhi kebutuhan air sehari-hari.

2.2.8 RTC Module

RTC adalah jam / kalender berdaya rendah dengan dua alarm waktu terprogram dan *output* gelombang persegi yang dapat diprogram. *INT / SQW* menyediakan sinyal *interupsi* pada kondisi alarm atau *output* gelombang persegi. Jam / kalender menyediakan informasi detik, menit, jam, hari, tanggal, bulan, dan tahun. Tanggal pada akhir bulan disesuaikan secara otomatis, termasuk koreksi untuk tahun kabisat. Jam beroperasi dalam format 24 jam atau 12 jam dengan indikator *AM / PM*. *Register* internal dapat diakses meskipun antarmuka *bus I2C*. Referensi tegangan dan komparator tegangan suhu *memonitoring* tingkat *VCC* untuk mendeteksi kegagalan daya dan secara otomatis beralih ke persediaan cadangan bila diperlukan. *Pin RST* menyediakan fungsi tombol tekan eksternal dan berfungsi sebagai indikator aktivitas *power-fail*. Dengan sumber jam dari *TCXO*, *RTC* menyediakan informasi detik, menit, jam, hari, tanggal, bulan, dan tahun. Tanggal pada akhir bulan disesuaikan secara

otomatis selama berbulan-bulan dengan kurang dari 31 hari, termasuk koreksi untuk tahun kabisat. Jam beroperasi dalam format 24 jam atau 12 jam dengan indikator *AM / PM*. Jam ini menyediakan dua alarm waktu terprogram yang dapat diprogram dan *output* gelombang persegi yang dapat diprogram[12].

2.2.9 *Relay* modul

Relay adalah komponen elektronika berupa saklar elektronik yang digerakkan oleh arus listrik. Secara prinsip, relai merupakan tuas saklar dengan lilitan kawat pada batang besi (*solenoid*) di dekatnya. 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 ke posisi semula dan kontak saklar kembali terbuka. *Relay* biasanya digunakan untuk menggerakkan arus/tegangan yang besar (misalnya peralatan listrik 4 *ampere AC 220 V*) dengan memakai arus/tegangan yang kecil (misalnya 0.1 *ampere 12 Volt DC*). *Relay* yang paling sederhana ialah *relay* elektromekanis yang memberikan pergerakan mekanis saat mendapatkan energi listrik. Secara sederhana *relay* elektromekanis ini didefinisikan sebagai berikut:

1. Alat yang menggunakan gaya elektromagnetik untuk menutup (atau membuka) kontak saklar.
2. Saklar yang digerakkan (secara mekanis) oleh daya/energi listrik.

2.2.10 *Sprinkler*

Sprinkler adalah alat penyiram tanaman yang biasa kita lihat yaitu alat pengkabutan air yang bisa 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].

2.2.11 Irigasi

Menurut Saputra M.K.F dalam jurnalnya yang berjudul Analisa Efisiensi Penyaluran Air Irigasi, mengartikan irigasi atau pengairan adalah suatu usaha untuk memberikan air guna keperluan pertanian yang dilakukan dengan tertib dan teratur untuk daerah pertanian yang membutuhkannya dan kemudian air itu dipergunakan secara tertib dan teratur dan dibuang ke saluran pembuangan[6].

2.2.12 *Flowchart*

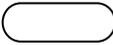
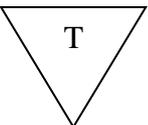
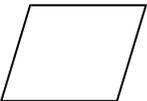
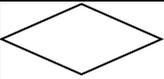
Menurut Ilham Akhsanu dalam jurnal Panduan Pembuatan *Flowchart*, *Flowchart* adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur dari suatu program. *Flowchart* menolong analis dalam untuk memecahkan masalah

kedalam segmen-segmen yang lebih kecil dan menolong dalam menganalisis alternatif-alternatif lain dalam pengoperasian. *Flowchart* biasanya mempermudah penyelesaian suatu masalah khususnya masalah yang perlu dipelajari dan dievaluasi lebih lanjut. Proses di lingkungan organisasi pada umumnya merupakan suatu rangkaian kegiatan yang berulang. Setiap siklus kegiatan tersebut biasanya dapat dipecahkan ke dalam beberapa langkah kecil. Dari uraian langkah-langkah tersebut, kita dapat mencari langkah mana saja yang bisa kita perbaiki (*improve*).

Adapun dalam jenisnya *flowchart* terdapat dikategorikan dalam beberapa jenis salah satunya yang dipakai adalah *Flowchart Program* (*Program Flowchart*). *Flowchart Program* dihasilkan dari *Flowchart Sistem*. *Flowchart Program* merupakan keterangan yang lebih rinci tentang bagaimana setiap langkah program atau prosedur sesungguhnya dilaksanakan. *Flowchart* ini menunjukkan setiap langkah program atau prosedur dalam urutan yang tepat saat terjadi. Programmer menggunakan *Flowchart* program untuk menggambarkan urutan instruksi dari program komputer [14]

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

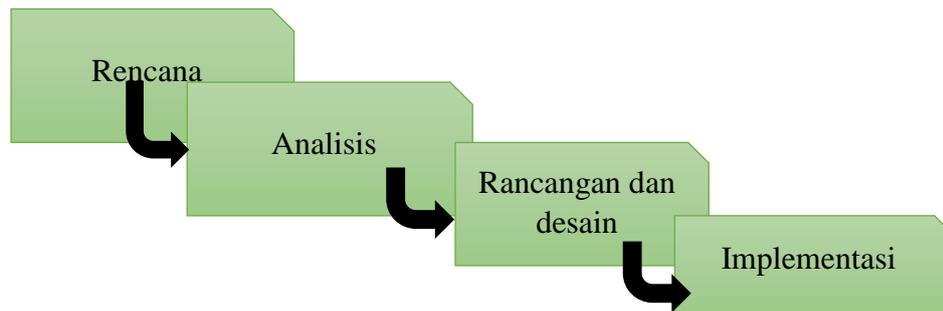
Tabel 2.1.Simbol *Flowchart*

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 <i>input</i> dan <i>output</i> 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.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Prosedur Penelitian



Gambar 3.1 menjelaskan tentang Alur prosedur penelitian *Plan Rancang Bangun Alat Kendali Smart Sawah Berbasis Wemos DIR1*, mulai dari Rencana ke Analisis ke Rancangan dan Desain ke Implementasi

3.1.1 Rencana/Planning

Rencana atau *planning* merupakan langkah awal dalam melakukan penelitian dengan mengumpulkan data dan mengamati petani dalam *memonitoring* sawah. Rencananya akan dibuat sebuah produk rancang bangun *smart* sawah menggunakan wemos D1 R1 berbasis *website*, dengan penggunaan sensor *soil moisture* dan sensor *RTC*.

3.1.2 Analisa

Analisa berisi langkah-langkah awal pengumpulan data, penyusunan pembuatan produk rancang bangun *smart* sawah menggunakan *Wemos D1 R1* berbasis *website*, serta penganalisaan

data serta mendata *hardware* dan *software* apa saja yang akan digunakan dalam pembuatan sistem ini. Data yang diperoleh peneliti dari jurnal yang sudah ada.

3.1.3 Rancangan dan Desain

Perancangan sistem merupakan tahap pengembangan setelah analisis sistem dilakukan. rancang bangun *smart* sawah menggunakan *wemos D1 R1* berbasis *website* menggunakan *flowchart* untuk alur kerja alat. Dalam perancangan ini akan memerlukan beberapa *hardware* dan *software* yang akan digunakan seperti *Wemos D1 R1*, sensor *DHT22*, *RTC module*, sensor *soil moisture*, *relay*, dan pompa air.

3.1.4 Implementasi

Hasil dari penelitian ini akan diujicobakan secara *real* untuk menilai seberapa baik produk rancang bangun *smart* sawah menggunakan *Wemos D1 R1* berbasis *website* yang telah dibuat serta memperbaiki bila ada kesalahan kesalahan yang yang terjadi. Kemudian hasil dari uji coba tersebut akan diimplementasikan.

3.2. Metode Pengumpulan Data

3.2.1. Observasi

Dilakukan pengamatan pada objek terkait guna untuk mengumpulkan data yang diperlukan untuk pembuatan produk. Dalam hal ini observasi di lakukan di Desa Sigempol,

Kecamatan Brebes, Kabupaten Brebes. Meninjau secara langsung lokasi yang akan menjadi acuan rancang bangun *smart* sawah menggunakan *Wemos D1 R1* berbasis *website*.

3.2.2. Wawancara

Teknik pengumpulan data adalah melakukan wawancara dengan petani desa untuk mendapatkan berbagai informasi dan Analisa yang nantinya akan dijadikan acuan dalam pembuatan produk. Dalam hal ini wawancara dilakukan di Desa Sigempol, Kecamatan Brebes, Kabupaten Brebes. Meninjau secara langsung lokasi yang dijadikan acuan rancang bangun *smart* sawah menggunakan *Wemos D1 R1* berbasis *website*.

3.2.3. Studi Literatur

Pada Proses penyelesaian ini pengumpulan informasi diambil dari beberapa literatur yang berkaitan dengan judul penelitian antara lain yaitu dari buku Teknik Irigasi Permukaan dan Irigasi Pertanian Bertekanan oleh Ruslan Wirosoedarmo, Beberapa jurnal dan Laporan Penelitian. Setelah data terkumpul, maka perlu ada proses pemilihan data dan kemudian dianalisis sehingga diperoleh suatu kesimpulan yang objektif dari suatu penelitian.

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

3.3.1. Waktu Penelitian

Waktu yang dilakukan pada saat penelitian dilakukan pada hari Rabu tanggal 27 Januari 2021 sesuai dengan kesepakatan antara Peneliti dan Petani yaitu pada jam 08.30 - 12.00.

3.3.2. Tempat Penelitian

Tempat penelitian yang dilakukan peneliti berada di Area Persawahan tepatnya di Jalan Yosudarso ke Arah Desa Sigempol Kecamatan Brebes, Kabupaten Brebes, Jawa Tengah, Indonesia.

BAB IV

ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

4.1. Analisa Permasalahan

Sawah merupakan tempat kerja para petani yang digunakan untuk bercocok tanam namun saat ini lahan pertanian di Indonesia semakin menyempit area persawahan kini beralih fungsi menjadi perumahan dan pemukiman.

Untuk mensiasati lahan pertanian yang sempit maka perlu dibuat pertanian yang tidak terlalu memakan tempat akan tetapi mampu menghasilkan hasil pertanian yang baik dengan memanfaatkan teknologi.

Sistem pertanian modern atau *smart* sawah merupakan sebuah solusi bagi petani melanjutkan kinerja dengan dibantu dengan sebuah Rancang bangun alat yang dapat mengetahui kelembaban tanah, kelembaban udara dan suhu dengan sebuah sensor.

Berdasarkan analisis di Area Persawahan di Desa Sigempol Kecamatan Brebes, Kabupaten Brebes. Tepatnya di Jalan Yosudarso ke Arah Desa Sigempol Kecamatan Brebes, Kabupaten Brebes, Jawa Tengah, Indonesia. Bahwa selama ini permasalahan yang terjadi adalah berkurangnya area lahan persawahan yang sedikit demi sedikit mulai beralih fungsi menjadi sektor area perumahan.

Dari permasalahan tersebut jika area persawahan habis tergantikan oleh area perumahan maka dampaknya adalah berkurangnya produktifitas pangan di nusantara. Sehingga perlu dibuatnya sebuah persawahan modern, yaitu area kosong diluar ruangan (halaman rumah, *rooftop*) yang digunakan untuk kegiatan tanam panen tumbuhan persawahan. Sehingga masyarakat tidak bergantung pada para petani yang semakin hari area persawahan semakin habis beralih fungsi menjadi area perumahan.

4.2. Analisa Kebutuhan Alat

Dalam proses pembuatan Alat diperlukan juga perangkat-perangkat tambahan untuk menunjang pembuatan dan perancangan alat itu sendiri, tidak terkecuali alat yang akan dibuat ini.

Pembuatan Rancang Bangun Alat Kendali *Smart* Sawah Berbasis *Wemos DIRI* membutuhkan perangkat Keras (*Hardware*) sebagai berikut:

4.2.1. Perangkat Keras (*Hardware*)

Adapun Perangkat Keras (*Hardware*) yang digunakan penelitian adalah sebagai berikut:

1. *Wemos DIRI*
2. *Relay Modul 4 Chanel*
3. *Soil Moisture*
4. *Adaptor 12V*
5. *DHT 22*
6. *Spuyer/Sprinkel*

7. *RTC*
8. Pompa DC 12V
9. Selang Mini
10. Akrilik Lembaran
11. Kipas DC 12v 12inch
12. *Acer Aspire 4738z Core i5 RAM 4GB*
13. *Kabel Jumper (Female to female dan Female to male)*

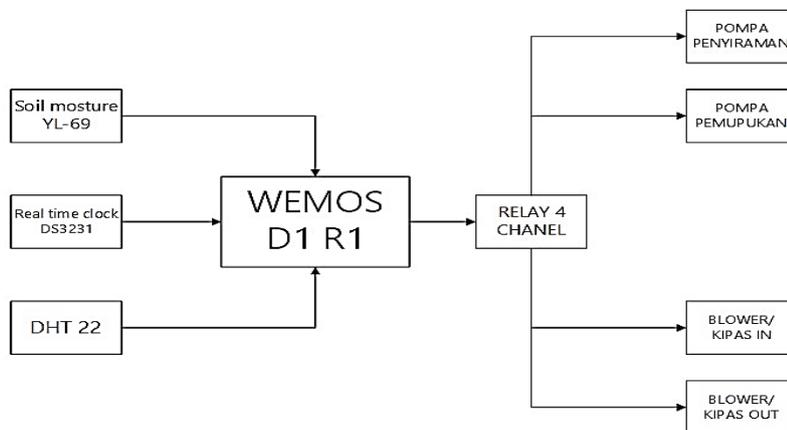
4.2.2. Perangkat Lunak (*Software*)

Adapun Perangkat Lunak (*Software*) yang digunakan penelitian adalah sebagai berikut:

1. *Arduino IDE*
2. *Visual Code*

4.3. Perancangan Alat

4.3.1. Perancangan *Hardware*



Gambar 4.1 Rancangan diagram blok yang digunakan.

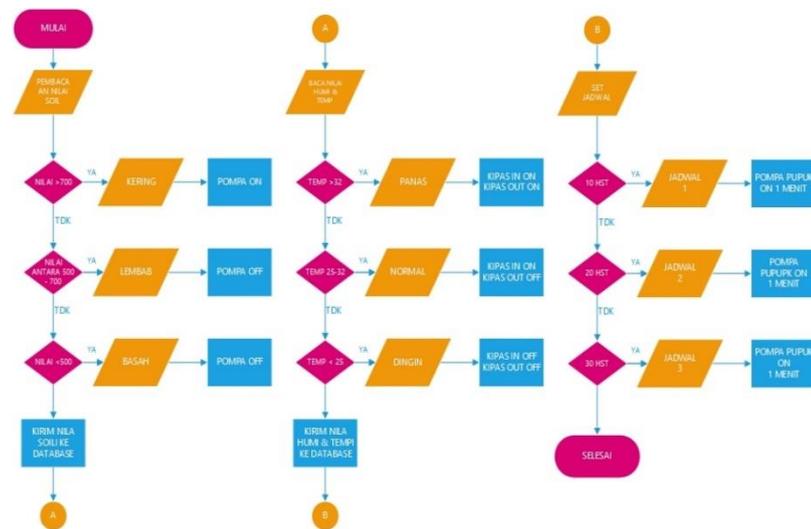
Perancangan *hardware* dilakukan dengan melakukan desain mekanik. *Soil moisture* dan *RTC* melakukan pembacaan data untuk selanjutnya di proses oleh *Wemos DIR1* untuk pengendalian *Relay 4 Chanel* pada *IN 1* dan *IN 2* untuk pompa DC 12V. *DHT 22* melakukan pembacaan data untuk selanjutnya di proses oleh *Wemos DIR1* untuk pengendalian *Relay 4 Chanel* pada *IN 3* dan *IN 4* untuk Kipas pengatur suhu ruangan. Karena *Wemos* bekerja pada tegangan 6-12V begitu juga dengan Pompa DC 12V. Pada *system* ini digunakan Adaptor 12V 1A sebagai sumber daya untuk Pompa DC 12V dan Kipas 12V Pada *Relay* dan *Wemos* akan mendapat daya dari Adaptor 12V. sedangkan pada *Soil sensor* akan memproses data kelembaban tanah yang berfungsi untuk mengendalikan kelembaban tanah melalui pompa DC 12V, *DHT 22* untuk

mengendalikan suhu melalui kipas dan *RTC* untuk Proses Penjadwalan pemupukan melalui pompa *DC 12V*. semua pengolahan data tersebut akan di *upload* ke *database* yang akan di *monitoring* dalam *website*. *Hardware* pada *system* ini akan di tempatkan dalam sebuah box.

4.3.2. Perancangan Software

Adapun perangkat lunak yang digunakan yaitu *Arduino IDE* sebagai pemerograman *Wemos DIRI* dan *Visual Code* untuk Pemerograman Koneksi ke *database*. Dalam model penelitian ini perancangan *software* melakukan pemerograman pada *Arduino IDE* untuk memberikan perintah kepada sensor *soil moisture*, *DHT 22*, *RTC* dan *Relay*. Sensor *DHT 22*, *soil moisture* dan *RTC* diberikan perintah pembacaan data pada tiap sensor yang nantinya akan diproses oleh *Wemos DIRI* untuk pengolahan penyiraman, pemupukan dan kontrol suhu. Pada Pemerograman *Visual Code* diberikan perintah untuk mengambil dan memasukan nilai yang dibaca sensor untuk

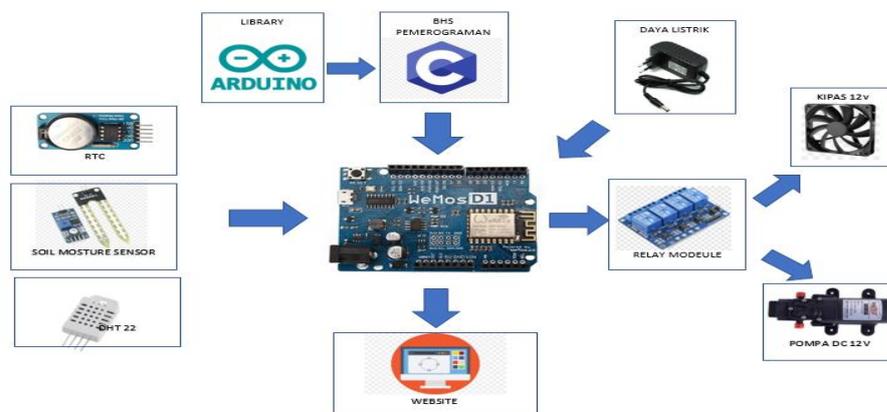
dimasukan kedalam *database* yang nantinya akan di tampilkan pada *Website monitoring*.



Gambar 4.2 *Flowchart* Perancangan Sistem

4.4. Desain *Input Output*

Dalam rangkaian dari alat yang sudah digunakan untuk membuat rancang bangun alat kendali *smart* sawah berbasis *Wemos D1R1*. Perancangan desain *input* dan *output* ditampilkan pada gambar berikut:



Gambar 4.3 Desain *input* dan *output* pada rancang bangun.

1. Input

Sensor *soil moisture* akan melakukan pembacaan data kelembaban tanah yang kemudian akan diolah oleh *wemos DIRI*. *DHT 22* digunakan untuk melakukan pembacaan data suhu dan kelembaban udara yang kemudian akan diolah oleh *wemos DIRI*. *RTC* digunakan untuk melakukan pengaturan waktu pemupukan pada *system* yang kemudian akan diolah dalam *wemos DIRI*.

2. Proses

Sistim kerja yang digunakan adalah sistem *Wemos DIRI* menggunakan Logika *if else* dan operator *Boolean* dengan rancang bangun yang disesuaikan dengan modul yang digunakan.

3. Output

Pada sistem ini mengfungsikan *hardware Wemos DIRI, Relay, Pompa DC 12V* dan kipas 12V. Dan untuk *software* menggunakan *Arduino IDE* dan *Visual Code*. Fungsi *Wemos DIRI* sebagai pengolah data dan mengirimkan data sensor ke Database. Untuk *relay* digunakan sebagai saklar untuk menyalakan pompa *DC 12V* untuk penyiraman dan pemupukan dan kipas 12V untuk pengatur suhu.

BAB V

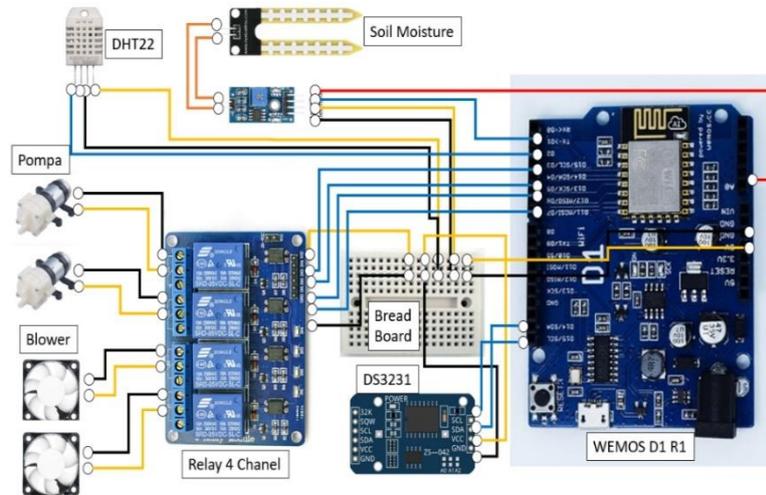
HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Implementasi Sistem

Setelah melakukan metodologi penelitian, maka didapatkan Analisa sistem, Analisa permasalahan serta Analisa kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak guna membangun sistem rancang bangun alat kendali *smart* sawah berbasis *Wemos DIR1* tahap selanjutnya adalah mengimplementasikan tersebut dalam bentuk *prototype* serta menyiapkan komponen perangkat keras seperti *Wemos DIR1*, *soil moisture* sensor, *DHT22* sensor, *RTC*, *Relay 4 chanel*, Pompa *DC 12V*, kipas *12V*, kabel *jumper* dan adaptor *12V* beserta komponen pendukung lainnya.

5.1.1. Implementasi Perangkat Keras

Implementasi perangkat keras merupakan suatu proses instalasi alat atau perakitan alat. Alat yang digunakan dalam implelementasi perangkat keras meliputi *soil sensor*, *DHT22*, *RTC*, *Relay 4 Chanel*, kabel *jumper*, Adaptor *12V*, kipas *12V* dan Pompa *DC 12V* pada rancang bangun alat kendali *smart* sawah berbasis *Wemos DIR1*.



Gambar 5.1 Rangkaian alat smart sawah

Tabel 5.1 keterangan komponen

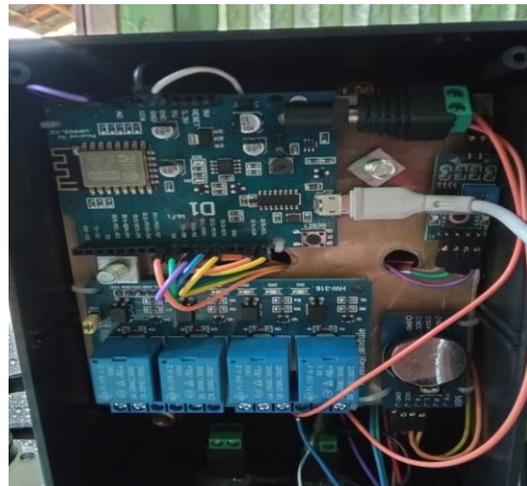
No	Nama Komponen	Pin	Pin	Pin	Pin
1	Soil moisture Wemos DIR1	VCC 5V	GND GND	D0 D0	A0 A0
2	DHT 22 Wemos DIR1	VCC VCC	GND GND	D0 GPIO13	
3	RTC Wemos DIR1	VCC VCC	GND GND	SDA SDA	SCL SCL
4	Relay 4 Chanel Wemos DIR1	VCC VCC	GND GND	IN 1 GPIO0	IN 2 GPIO2
5	Adaptor 12V 1 Pompa DC 12V 1 Relay 4 Chanel IN 1	12V C	GND GND	12V NO	
6	Adaptor 12V 2 Pompa DC 12V 2 Relay 4 Chanel IN 2	12V C	GND GND	12V NO	
7	Adaptor 12V 1 Kipas In Relay 4 Chanel IN 3	12V C	GND GND	12V NO	
8	Adaptor 12V 2	12V	GND		

	Kipas Out		GND	12V	
	Relay 4 Chanel IN 4	C		NO	
9	Adaptor 12V	12V	GND		
	Wemos DIR1	VCC	GND		



Gambar 5.2 *Prototype* rancang bangun *smart* sawah

Prototype dibuat dengan menggunakan material akrilik dan botol 1 liter untuk penampung air. Serta Box komponen dibuat menggunakan material plastik hitam.



Gambar 5.3 Rangkaian rancang bangun *smart* sawah

Box komponen memuat *relay 4 chanel, wemos DIR1, RTC modul, Konektor Adaptor DC 12V, dan Pompa DC 12V.*



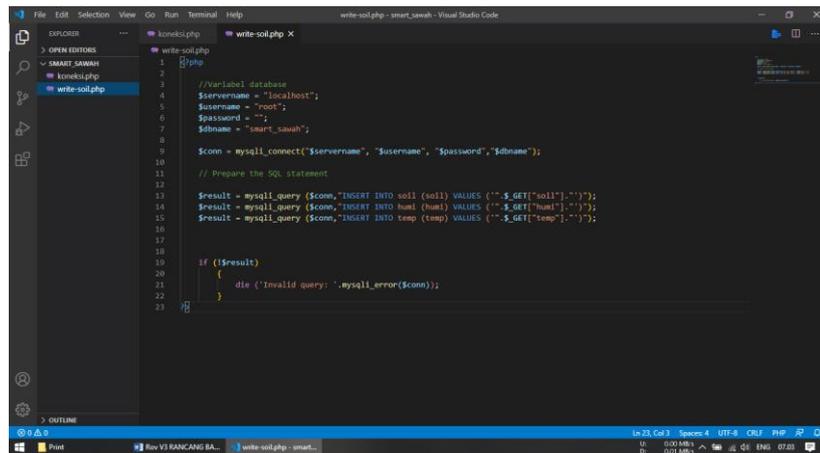
Gambar 5.4 sensor *soil*, DHT 22 pada *Prototype*

penggunaan sensor *soil moisture* untuk mengetahui tingkat kelembapan, sedangkan untuk *DHT 22* untuk mengetahui tingkat kelembapan udara dan suhu pada rancangan *prototype* tersebut.

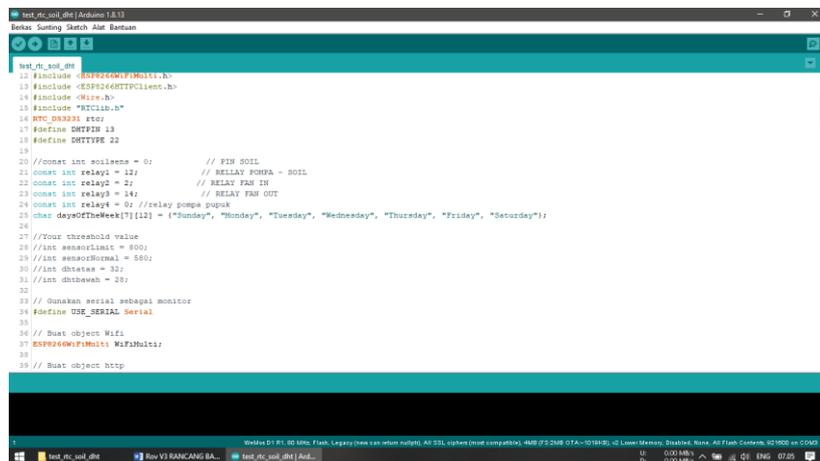
5.1.2. Implementasi Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan untuk implementasi pada sistem yang dibuat, dibangun menggunakan:

1. Aplikasi *Arduino IDE*.
2. Aplikasi *Visual Code Studio*



Gambar 5.5 Tampilan coding pada *Visual code*



Gambar 5.6 Tampilan coding pada *Arduino IDE*

5.2. Hasil Pengujian

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

Table 5.2 Hasil Pengujian

No	Jenis Pengujian	Kriteria Pengujian	Hasil Pengujian	Keterangan
1	<i>Wemos DIRI</i>	Apabila <i>Wemos DIRI</i> mendapat arus 5V-12V dari Adaptor	<i>Wemos DIRI</i> dapat melakukan	Berhasil

		maka <i>Wemos</i> Dapat digunakan untuk melakukan penyimpanan dan pengiriman data	penyimpanan data, pengolahan data, pengiriman data	
2	<i>RTC</i>	Apabila <i>RTC</i> mendapat arus 5V dari <i>Wemos</i> maka <i>RTC</i> Dapat digunakan untuk melakukan perekaman dan pembacaan waktu	<i>RTC</i> dapat melakukan penyetingan Waktu meliputi tanggal hari jam menit dan pembacaan waktu	Berhasil delay waktu selisih 60 detik
3	<i>Soil Moisture</i>	Apakah <i>soil moisture</i> mendapat arus 5V dari <i>Wemos</i> maka <i>Soil moisture</i> Dapat digunakan untuk melakukan pembacaan data	<i>Soil moisture</i> dapat melakukan pembacaan data kelembaban tanah	Berhasil
4	<i>DHT22</i>	Apabila <i>DHT22</i> mendapat arus 5V dari <i>Wemos</i> maka <i>DHT22</i> Dapat digunakan untuk melakukan pembacaan data.	<i>DHT22</i> dapat melakukan pembacaan data kelembaban udara dan suhu ruangan	Berhasil
5	<i>Relay</i>	Apabila <i>Relay</i> mendapat signal <i>LOW</i> dari <i>Wemos</i> maka <i>Relay</i> akan Menyala	<i>Relay</i> dapat melakukan perintah <i>On</i> dan <i>Off</i> jika <i>Wemos</i> memberikan sinyal <i>LOW</i> dan <i>HIGH</i>	Berhasil
6	Pompa <i>DC</i> 12V	Apabila Pompa mendapat arus dari <i>relay</i> maka Pompa dapat Memompa air untuk menyiram tanaman	Pompa dapat melakukan penyedotan dan penyemprotan air	Berhasil
7	Kipas 12V	Apabila kipas mendapat arus dari <i>relay</i> maka kipas	Kipas dapat berputar jika diberikan arus	Berhasil

		dapat berputar untuk mengendalikan suhu pada <i>prototype</i>	5V -12 V dari Adaptor melalui <i>Relay</i>	
8	Adaptor 12V	Apabila adaptor dihubungkan dengan daya AC 220V, adaptor akan menyala dan mengkonversikan Arus AC 220V ke DC 12V	Adaptor dapat memberikan daya sebesar 12V	Berhasil
9	Logika <i>Soilmoisture</i> ke <i>relay</i> +Pompa	<p>Jika nilai kelembaban tanah ≥ 700 maka tanah tersebut Kering maka pompa akan menyala</p> <p>Jika nilai kelembaban tanah ≥ 500 dan <700 maka tanah tersebut Lembab maka pompa akan mati</p> <p>Jika nilai kelembaban tanah < 500 maka tanah tersebut Basah maka pompa akan mati</p>	<p>Bekerja sesuai perintah</p> <p>Bekerja sesuai perintah</p> <p>Bekerja sesuai perintah</p>	Berhasil
10	Logika <i>DHT22</i> ke <i>relay</i> +pompa	<p>Jika nilai suhu ≥ 32 maka suhu ruangan tersebut Panas maka kipas akan menyala</p> <p>Jika nilai suhu ≥ 25 dan <32 maka suhu ruangan tersebut Normal kipas akan menyala 10 detik</p> <p>Jika nilai suhu < 25 maka suhu ruangan tersebut Dingin maka kipas akan mati</p>	<p>Bekerja sesuai perintah</p> <p>Bekerja sesuai perintah</p> <p>Bekerja sesuai perintah</p>	Berhasil

11	Logika <i>RTC</i> ke <i>relay</i> +pompa	<p>Jika tanggal penyiraman di <i>setting</i> untuk pemupukan pertama maka pompa akan menyala selama 1 menit</p> <p>Jika tanggal penyiraman di <i>setting</i> untuk pemupukan kedua maka pompa akan menyala selama 1 menit</p> <p>Jika tanggal penyiraman di <i>setting</i> untuk pemupukan ketiga maka pompa akan menyala selama 1 menit</p>	<p>Bekerja sesuai perintah</p> <p>Bekerja sesuai perintah</p> <p>Bekerja sesuai perintah</p>	Berhasil
12	Koneksi <i>wifi</i> ke <i>wemos</i> tanpa penghalang	<p>Jika <i>wemos</i> berada pada jaringan <i>wifi</i> dalam area <15 meter dari sumber <i>wifi</i> tanpa ada penghalang maka koneksi <i>wifi</i> normal sinyal penuh</p> <p>Jika <i>wemos</i> berada pada jaringan <i>wifi</i> dalam area ≥ 15 meter hingga ≤ 20 meter dari sumber <i>wifi</i> tanpa ada penghalang maka koneksi <i>wifi</i> normal sinyal 2-3 <i>bar</i> dari total 4 <i>bar</i></p> <p>Jika <i>wemos</i> berada pada jaringan <i>wifi</i> dalam area ≥ 20 meter dari sumber <i>wifi</i> tanpa ada penghalang maka koneksi <i>wifi</i> normal</p>	<p><i>Wifi</i> normal sinyal penuh</p> <p><i>Wifi</i> normal sinyal 2-3 <i>bar</i> dari total 4 <i>bar</i></p> <p><i>Wifi</i> normal sinyal 1-2 <i>bar</i> dari total 4<i>bar</i></p>	Berhasil dengan ketentuan

		sinyal 1-2 <i>bar</i> dari total 4 <i>bar</i>		
13	Koneksi <i>wifi</i> ke <i>wemos</i> ada penghalang +- 5 meter	<p>Jika <i>wemos</i> berada pada jaringan <i>wifi</i> dalam area <15 meter dari sumber <i>wifi</i> dengan penghalang 5 meter maka koneksi <i>wifi</i> normal sinyal 3<i>bar</i></p> <p>Jika <i>wemos</i> berada pada jaringan <i>wifi</i> dalam area ≥ 15 meter hingga ≤ 20 meter dari sumber <i>wifi</i> dengan penghalang 5 meter maka koneksi <i>wifi</i> normal sinyal 1-2 <i>bar</i> dari total 4 <i>bar</i></p> <p>Jika <i>wemos</i> berada pada jaringan <i>wifi</i> dalam area ≥ 20 meter dari sumber dengan penghalang 5 meter maka koneksi <i>wifi</i> tidak stabil sinyal 0-1 <i>bar</i> dari total 4<i>bar</i></p>	<p><i>Wifi</i> normal sinyal 3<i>bar</i> dari total 4<i>bar</i></p> <p><i>Wifi</i> normal sinyal 1-2 <i>bar</i> dari total 4 <i>bar</i></p> <p><i>Wifi</i> tidak stabil sinyal 0-1 <i>bar</i> dari total 4<i>bar</i></p>	Berhasil dengan ketentuan
14	Koneksi <i>wifi</i> ke <i>wemos</i> ada penghalang +- 15 meter	<p>Jika <i>wemos</i> berada pada jaringan <i>wifi</i> dalam area <5 meter dari sumber <i>wifi</i> dengan penghalang 15 meter maka koneksi <i>wifi</i> tidak stabil sinyal 2<i>bar</i> dari 4<i>bar</i></p> <p>Jika <i>wemos</i> berada pada jaringan <i>wifi</i> dalam area ≥ 5 meter hingga ≤ 20 dari sumber <i>wifi</i> dengan penghalang 15 meter</p>	<p><i>Wifi</i> tidak stabil sinyal 2<i>bar</i> dari 4<i>bar</i></p> <p><i>Wifi</i> tidak stabil 1 <i>bar</i> dari total 4 <i>bar</i></p>	Berhasil dengan ketentuan

		<p>maka koneksi <i>wifi</i> tidak stabil 1 <i>bar</i> dari total 4 <i>bar</i></p> <p>Jika <i>wemos</i> berada pada jaringan <i>wifi</i> dalam area ≥ 20 meter dari sumber dengan penghalang 15 meter maka koneksi <i>wifi</i> tidak ditemukan</p>	koneksi <i>wifi</i> tidak ditemukan	
--	--	---	-------------------------------------	--

Dari table pengujian di atas dapat disimpulkan bahwa mayoritas pengujian berhasil namun, ada sensor *RTC* yang mengalami selisih pembacaan waktu, yaitu waktu *real* dengan waktu yang di *setting* pada *RTC* sehingga dalam pembacaan data, *RTC* mendapati *delay* selama kurang lebih 60 detik, untuk memperbaiki permasalahan tersebut maka perlu penyetingan ulang waktu pada *RTC* sehingga didapati waktu yang sesuai atau selisih maksimal 5 detik.

Pada saat pengujian koneksi *wifi*, didapati mayoritas pengujian berhasil namun, ada beberapa kondisi dimana *wifi* tidak stabil serta kondisi sinyal *wifi* tidak ditemukan, dalam permasalahan tersebut bisa terjadi karena kondisi *router wifi* yang kurang berkualitas (pemancaran sinyal rendah), kondisi bangunan (penghalang) yang menutupi pancaran sinyal router/akses point *wifi* dan hardware pada *wemos* yang tidak bekerja secara optimal.

BAB VI

SIMPULAN DAN SARAN

6.1. Simpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian, analisis, perancangan, dan implementasi sistem yang telah dilakukan, serta berdasarkan dari rumusan dan batasan masalah yang ada, maka dapat diambil beberapa simpulan diantaranya sebagai berikut :

1. Implementasi Rancang Bangun Alat Kendali *Smart* Sawah Berbasis *Wemos DIR1* pada *prototype* yang dibuat, hasil dari pengujian alat mayoritas fungsi alat bekerja sesuai harapan, namun ada kendala pada *RTC* yaitu didapatkan perbedaan waktu *real* dengan waktu *RTC* senilai 60 detik.
2. Implementasi sistem yang diterapkan pada *software Arduino IDE* mampu memberikan perintah ke tiap sensor dan mikrokontroler.

6.2. Saran

Sistem yang ini pula mempunyai kelemahan dan kekurangan. Oleh karena itu, dari penelitian ini memberikan beberapa saran yang dapat digunakan sebagai acuan kepada peneliti atau pengembangan selanjutnya diantaranya sebagai berikut :

1. Keakuratan pada waktu *RTC* memiliki selisih 60 detik dengan waktu *real* maka perlu diperbaiki sehingga waktu antara *RTC* dan waktu *real*

maksimal selisih 5 detik atau jika memungkinkan bisa didapati kesamaan waktu antara *RTC* dan waktu *real*.

2. Sebaiknya Pompa penyiraman dan pemupukan diberikan *cover* agar terhindar dari air ketika hujan.
3. Sebaiknya Box diberikan sirkulasi udara yang baik agar *Sistem on chip* pada mikrokontroler tidak mengalami *overheat* atau lebih baik diberikan kipas 8cm 9V.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Wahyunto, “Lahan Sawah Di Indonesia Sebagai Pendukung Pangan Nasional,” *Inform. Pertan. Vol. 18 No.2*, vol. 18, no. 2, pp. 133–152, 2009.
- [2] S. Hardjowigeno, H. Subagyo, and M. L. Rayes, “Morfologi Dan Klasifikasi Tanah Sawah,” *Pros. Balitbang Tanah*, pp. 1–28, 2013.
- [3] R. Novianady, R. R. Yacoub, and E. D. Marindani, “SISTEM PENGENDALIAN KELEMBABAN PADA BUDIDAYA TANAMAN SAWI,” *J. Tek. Elektro Univ. Tanjungpura*, vol. 2, no. 1.
- [4] N. Sulfiani R and N. Firmawati, “Rancang Bangun Sistem Penyemprot Tanaman Otomatis Berdasarkan Waktu dengan Real Time Clock (RTC) dan Sensor Ultrasonik Serta Notifikasi Via SMS,” *J. Ilmu Fis. | Univ. Andalas*, vol. 11, no. 2, pp. 62–71, 2019, doi: 10.25077/jif.11.2.62-71.2019.
- [5] Herman Setiya Utama, “No Title,” *Ranc. BANGUN ALAT PEMBERIAN PUPUK CAIR BIBIT MELON OTOMATIS DENGAN Sist. PENJADWALAN MENGGUNAKAN ARDUINO Sev. DAN SOLENOID VALVE*, vol. 13, pp. 31–48, 2016.
- [6] M. K. F. SAPUTRA, “Analisa Efisiensi Penyaluran Air Irigasi Di Daerah Irigasi Lempake Kota Samarinda,” *KURVA S J. Mhs.*, vol. 1, no. 1, pp. 788–812, 2014.
- [7] O. R. Paramita, “Perencanaan Jaringan Irigasi Pancar (Sprinkler) Pada Tanaman Bawang Merah (*allium Cepa L.*) di Desa Kaliakah Kecamatan Negara Kabupaten Jembrana Provinsi Bali,” 2017.
- [8] Y. Rianto, “Mendekteksi gerakan kamera menggunakan wemos d1 r1 berbasis iot,” no. 100, pp. 1–28, 2020.
- [9] S. V. O. L. I. No, M. Sugeno, M. Arduino, and D. A. N. Sms, “Monitoring Suhu Ruangan Server Dengan Fuzzy Logic Metode Sugeno Menggunakan Arduino dan SMS,” *J. SWABUMI*, vol. I, no. 1, 2014.
- [10] D. Muliadi, “prototipe robot pemadam api terkendali,” vol. III, pp. 7–37, 2015.
- [11] K. B. Kusuma, C. G. I. Partha, and I. W. Sukerayasa, “Perancangan Sistem Pompa Air Dc Dengan Plts 20 kWp Tianyar Tengah Sebagai Suplai Daya Untuk Memenuhi Kebutuhan Air,” *J. SPEKTRUM*, vol. 7, no. 2, pp. 46–56, 2020.
- [12] Y. Widiawati, P. H. Islam, J. T. Elektro, P. N. Jakarta, and I. L. Belakang, “Pemanfaatan RTC (Real Time Clock) DS3231 Untuk Menghemat Daya,” *Pros. Semin. Nas. Tek. Elektro*, vol. 3, pp. 287–289, 2018.
- [13] N. D. H. Sitanggang and Y. Yulistiana, “Peningkatan Hasil Belajar Ekosistem melalui Penggunaan Laboratorium Alam,” *Form. J. Ilm. Pendidik. MIPA*, vol. 5, no. 2, pp. 156–167, 2015, doi: 10.30998/formatif.v5i2.335.
- [14] I. A. Ridlo, “Panduan pembuatan flowchart,” *Fak. Kesehat. Masyarakat, Dep. Adm. Dan Kebijak. Kesehat.*, 2017.

SURAT KESEDIAAN MEMBIMBING TA

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Ida Afriliana, ST, M.Kom

NIDN : 0624047703

NIPY : 12.013.168

Jabatan Struktural : Kordinator Akademik DIII Teknik Komputer

Jabatan Fungsional : Asisten Ahli

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

No.	Nama	NIM	Program Studi
1	Rofiqul Mustaqim	18040007	DIII Teknik Komputer

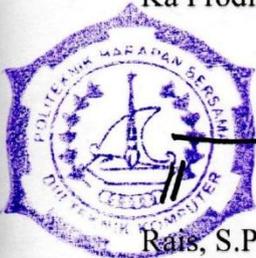
Judul TA : RANCANG BANGUN ALAT KENDALI SMART SAWAH BERBASIS WEMOS D1 R1

Demikian pernyataan ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Tegal, 4 Februari 2021

Mengetahui

Ka Prodi DIII Teknik Komputer



Rais, S.Pd M.Kom

NIPY. 07.011.083

Calon dosen pembimbing 1

Ida Afriliana, ST, M.Kom

NIPY. 12.013.168

SURAT KESEDIAAN MEMBIMBING TA

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Abdul Basit S.Kom, MT

NIDN :

NIPY : 01.015.198

Jabatan Struktural : Kordinator Kemahasiswaan

Jabatan Fungsional :

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

No.	Nama	NIM	Program Studi
1	Rofiqul Mustaqim	18040007	DIII Teknik Komputer

Judul TA : RANCANG BANGUN ALAT KENDALI SMART SAWAH BERBASIS WEMOS D1 R1

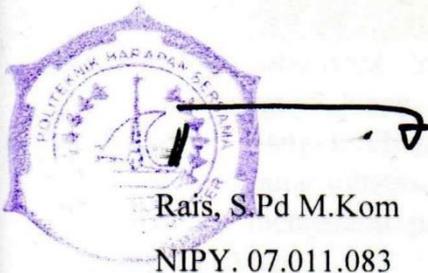
Demikian pernyataan ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Tegal, 3 Maret 2021

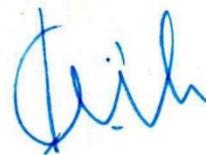
Mengetahui

Ka Prodi DIII Teknik Komputer

Calon dosen pembimbing 2



Rais, S.Pd M.Kom
NIPY. 07.011.083



Abdul Basit S.Kom, MT
NIPY. 01.015.198

Dokumentasi Observasi



Proses pengambilan data untuk keperluan penelitian, dalam hal ini melalui wawancara observasi lapangan bersama dengan narasumber tani bapak karim.



Dalam observasi lapangan bapak karim menyampaikan keluhan tentang berkurangnya lahan secara signifikan dan beralih fungsi menjadi perumahan, seperti yang terlihat pada gambar. *Background* menunjukkan area perumahan mewah yang dibatasi dengan tembok beton. Sehingga produktifitas tani daerah brebes mengalami penurunan karena konversi area persawahan menjadi area perumahan.

Dokumentasi Observasi



Dalam gambar diatas diperlihatkan cara pemupukan menggunakan cara konvensional, yaitu dengan cara penaburan pupuk (*garem npk*) secara konvensional. Pemupukan secara konvensional merupakan pemupukan yang kurang efektif untuk pertumbuhan bawang merah dikarenakan pemupukan secara penaburan tidak menjangkau ke seluruh area penanaman.



Dalam gambar diatas merupakan hasil dari penanaman bawang merah menggunakan teknologi (*smart sawah*), dengan teknologi serta menggunakan alat *spuyer* maka pemupukan akan terjadi secara merata melalui proses pengkabutan sehingga hama hama tanaman bawang merah bisa di turunkan aktifitasnya yang harapanya hasil mutu panen akan lebih baik daripada menggunakan cara konvensional.

Dokumentasi Penelitian



Bibit bawang merah usia 1 hari setelah tanam. Dalam waktu penanaman selama 1 hari tumbuh tunas dengan panjang 0,8 cm dengan jumlah tunas 2 batang



Bibit bawang merah usia 3 hari setelah tanam. Dalam waktu penanaman selama 3 hari, tumbuh tunas dengan panjang 2 cm dengan jumlah tunas 3-4 batang. Semakin banyak tumbuh tunas pada penanaman bawang merah maka semakin banyak juga buah (bawang merah) yang dihasilkan.

Dokumentasi implementasi alat



Tampilan rancang bangun *smart* sawah, dalam gambar terlihat sensor DHT22, spuyer, 2 buah pompa serta *black box* yang berisi *wemos* sebagai pemroses data, *relay* pengatur saklar pompa dan *RTC module* sebagai jadwal pemupukan bawang merah.



Tampilan sensor *DHT 22* sebagai pendeteksi suhu ruangan dan *spuyer* sebagai pengkabutan partikel air sehingga penyiraman terjadi secara merata. Dan pompa untuk pengendalian aliran air untuk penyemprotan dan pemupukan.

No	Hari & Tanggal	Hasil Observasi	Tipe Data
	23 Januari 2021	Melakukan Pengamatan pada area persawahan di Jl Yosudarso – ke arah desa sigempol, kecamatan Brebes, Kabupaten Brebes, pada pukul 07.00 WIB melihat aktifitas petani pada pagi hari hingga pukul 09.00 WIB. Didapati mengenai tempat untuk penelitian.	Pengamatan
2	Rabu, 27 Januari 2021	<p>Melakukan wawancara dengan Petani (narasumber tani) Karim pada pukul 08.00 WIB di area persawahan.</p> <p>Mahasiswa = “Sebagai petani, hal apa saja yang bapak lakukan untuk perawatan tanaman bawang merah ?”.</p> <p>Narasumber = “Saya melakukan penanaman benih, penyiraman dan pemupukan tanaman hingga sampai masa panen”.</p> <p>Mahasiswa = “Apakah dalam pengerjaannya dilakukan secara manual pak ?, tidak menggunakan teknologi modern ?”.</p> <p>Narasumber = “Saya dan petani lainnya masih menggunakan peralatan lama dan dilakukan secara manual semuanya”.</p> <p>Mahasiswa = “Kenapa kebanyakan yang memilih berprofesi menjadi petani itu dari kalangan orang dewasa pak? Kami tidak melihat ada remaja disini”.</p> <p>Narasumber = “Ya, memang kebanyakan kalangan remaja tidak mau berprofesi menjadi petani dengan alasan gengsi, kotor di sawah, dan panas karena ditempat terbuka secara lama, padahal menjadi petani sendiri apabila sudah mahir juga bisa mendapatkan penghasilan yang cukup tinggi”.</p> <p>Mahasiswa = “Di daerah Brebes kota masih ada beberapa sawah yang tersedia tinggal sedikit, kira-kira kenapa ya pak ?”.</p>	Wawancara

		Narasumber = “Ya karena sudah digantikan dijual tanah sawahnya diganti menjadi perumahan, kantor atau gedung lainnya, bias dilihat disebelah sana itu ada perumahan yang dulunya merupakan lahan sawah”.	
3	Sabtu, 13 Februari 2021	Melakukan penyisiran area persawahan yang bersinggungan dengan area perumahan dengan di temani oleh satpam perumahan bapak Murtam Bersama narasumber tani bapak Karim pada pukul 07.00 WIB hingga pukul 10.00 WIB	Pengamatan
4	Minggu 21 Februari 2021	<p>Melakukan wawancara pada pukul 16.00 WIB dengan satpam perumahan mengenai sejarah area perumahan</p> <p>Mahasiswa: ”Sore pak murtam, sedikit saya ingin mengetahui sejarah mengenai berdirinya perumahan ini. Bisa diceritakan mas alurnya seperti apa, terimakasih”</p> <p>Murtam : ”jadi saya dulu kerja disini sekitar 6 tahun yang lalu, awal berdirinya perumahan ini. Dulu saya jadi satpam sini sebelum ada area perumahan ini. Jadi saya disuruh jaga untuk mengamankan area ini beserta alat alat berat pembangunan perumahan ini. Dari waktu ke waktu akhirnya saya diangkat jadi satpam komplek ini ”</p> <p>Mahasiswa: ”jadi perumahan ini sudah berapa lama pak? ”</p> <p>Murtam : ”kira kira sudah 6 tahunan.”</p> <p>Mahasiswa: ”jadi sebelum ada komplek perumahan ini, disini hanya sawah atau bagaimana pak? ”</p> <p>Murtam : ”kebetulan rumah saya deket dari sini sekitar 12 menit, sedikit banyak saya tau sebelum ada perumahan ini. Jadi dulu disana itu ada area kendang ayam. Kendang ayam di tengah persawahan. Semua dulu disini itu sawah semua. Mungkin sejak tahun 2010an area ini mulai ada pembangunan seperti toko obat pertanian, sehingga lambat laun muncul</p>	Wawancara

		<p>bangunan baru sampe terbentuk bebrapa komplek pemukiman ini. ”</p> <p>Mahasiswa: ”pendapat bapak mengenai konversi lahan persawahan yang sudah terjadi seperti ini bagaimana pak? ”</p> <p>Murtam : ”ya sebenarnya saya kasihan sama petani, yang awalnya ini lahan menjadi pokok pekerjaan bertahun tahun, hilang begitu saja. ”</p> <p>Mahasiswa: ”menurut bapak apa dampak dari konversi misal area persawahan ini sudah benar benar hilang menjadi sektor perumahan? ”</p> <p>Murtam : ”yang jelas resapan air berkurang ya, terus hasil panen juga berkurang. Yang misal asalnya sawah total 10 hektar panen sekitar 10 ton namun karena dari 10 hektar itu kepotong sektor perumahan menjadi 5 hektar ya jelas hasil panennya berkurang mas. ”</p>	
5	Minggu, 14 Maret 2021	<p>Peninjauan area observasi pada jam 16.00 WIB di jalan Yosudarso – ke arah desa Sigempol diperoleh dari data yang didapat melalui proses wawancara dengan petani bapak Karim dengan ditambah informasi yang diperoleh dari bapak Murtam maka diperoleh suatu permasalahan yaitu dengan konversi lahan persawahan yang ada maka lahan baku persawahan tergantikan dengan area pemukiman, jika kondisi ini terus terjadi maka dampaknya hasil panen pertanian akan menurun yang berdampak pada sektor pangan daerah hingga ke nasional.</p>	Analisa

Code Arduino IDE

```
// Include library yang diperlukan
#include <DHT.h>
#include <Arduino.h>
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <ESP8266WiFiMulti.h>
#include <ESP8266HTTPClient.h>
#include <Wire.h>
#include "RTClib.h"

RTC_DS3231 rtc;

#define DHTPIN 13
#define DHTTYPE 22

const int relay1 = 12;           // RELAY POMPA - SOIL
const int relay2 = 2;           // RELAY FAN OUT
const int relay3 = 14;          // RELAY FAN IN
const int relay4 = 0;           // RELAY POMPA PUPUK

char daysOfTheWeek[7][12] = {"Sunday", "Monday", "Tuesday",
"Wednesday", "Thursday", "Friday", "Saturday"};

// Gunakan serial sebagai monitor

#define USE_SERIAL Serial

// Buat object Wifi
ESP8266WiFiMulti WiFiMulti;

// Buat object http
HTTPClient http;

String payload;

String stat;

// Buat object dht
DHT dht (DHTPIN,DHTTYPE,15);

String url = "http://rarfarm.tech/smart_sawah/write-
soil.php?data=";

void setup() {
```

```

pinMode(relay1, OUTPUT);      // MODE PIN POMPA
digitalWrite(relay1, HIGH);  //kondisi awal relay1 Mati
pinMode(relay2, OUTPUT);      // MODE PIN FAN OUT
digitalWrite(relay2, HIGH);  //kondisi awal relay2 Mati
pinMode(relay3, OUTPUT);      // MODE PIN FAN IN
digitalWrite(relay3, HIGH);  //kondisi awal relay3 Mati
pinMode(DHTPIN, INPUT);      // MODE PIN DHT22
pinMode(relay4, OUTPUT);      // MODE PIN POMPA PEMUPUKAN
digitalWrite(relay4, HIGH);  //kondisi awal relay4 Mati
//if its not connected on protoboard/circuit, runs bellow
if(! rtc.begin()) {
Serial.println("DS3231 not found");
while(1);
}
Serial.begin(9600);
dht.begin();
delay(1000);
USE_SERIAL.begin(115200);
USE_SERIAL.setDebugOutput(false);
for(uint8_t t = 4; t > 0; t--) {
USE_SERIAL.printf("[SETUP] Tunggu %d...\n", t);
USE_SERIAL.flush();
delay(1000);
}
WiFi.mode(WIFI_STA);
//"pn.brebes", "QWERTY980111"
WiFiMulti.addAP("LAB HARDWARE 1", "prodikom123"); // Sesuaikan
SSID dan password ini
}
void loop() {
int soilsens=analogRead(A0);
//float tegangan = soilsens * (5.0 / 1023.0);

```

```

Serial.println(" Soil: ");
Serial.print(soilsens);
int status_sensor = digitalRead(soilsens);
if (soilsens >=700 ) {
digitalWrite(relay1, LOW);
delay(500);
Serial.println("\n KELEMBABAN TANAH KERING ==> POMPA ON ");
}
else if (soilsens >=500 && soilsens <700 ) {
digitalWrite(relay1, HIGH);
delay(500);
Serial.println("\n KELEMBABAN TANAH LEMBAB ==> POMPA OFF");
}
else {
digitalWrite(relay1, HIGH);
delay(500);
Serial.println("\n KELEMBABAN TANAH BASAH ==> POMPA OFF");}
//Baca suhu dan kelembapan ruangan
float humidity = dht.readHumidity();
delay(50);
float temperature = dht.readTemperature();
delay(50);
Serial.println("\n Humid: ");
Serial.print(humidity);
Serial.println("\n Temp: ");
Serial.print(temperature);
//Cek sensor dht 22
if (isnan(humidity) || isnan(temperature)) {
Serial.println("Sensor DHT 22 Tidak terditeksi");
delay(100);}
if (temperature >=32.00 ) {
digitalWrite(relay2, LOW);

```

```

digitalWrite(relay3, LOW);
digitalWrite(temperature, LOW);
delay(100);
Serial.println("\n SUHU RUANGAN PANAS ==> KIPAS BLOWER ON");}
else if (temperature >=25.00 && temperature <32.00) {
digitalWrite(relay2, HIGH);
digitalWrite(relay3, LOW);
delay(100);
digitalWrite(temperature, LOW);
Serial.println("\n SUHU RUANGAN NORMAL ==> KIPAS BLOWER IN ON");}
else {
digitalWrite(relay2, HIGH);
digitalWrite(relay3, HIGH);
digitalWrite(temperature, HIGH);
delay(100);
Serial.println("\n SUHU RUANGAN DINGIN ==> KIPAS BLOWER OFF");}
//=====
// PEMUPUKAN
//=====
DateTime now = rtc.now();
Serial.print("Date: ");
Serial.print(now.day(), DEC);
Serial.print('/');
Serial.print(now.month(), DEC);
Serial.print('/');
Serial.print(now.year(), DEC);
Serial.print(" / Day: ");
Serial.print(daysOfTheWeek[now.dayOfTheWeek()]);
Serial.print(" / Hour: ");
Serial.print(now.hour(), DEC);
Serial.print(':');
Serial.print(now.minute(), DEC);

```

```

Serial.print(':');

Serial.print(now.second(), DEC);

Serial.println();

delay(1000)

// Cek apakah statusnya sudah terhubung
if((WiFiMulti.run() == WL_CONNECTED)) {

// Tambahkan nilai kelembaban tanah, suhu, kelembaban udara pada
URL yang sudah kita buat

USE_SERIAL.print("[HTTP] Memulai...\n");

// Mulai koneksi dengan metode GET
USE_SERIAL.print("[HTTP] Melakukan GET ke server...\n");

int httpCode = http.GET();

// Periksa httpCode, akan bernilai negatif kalau error
if(httpCode > 0) {

// Tampilkan response http
USE_SERIAL.printf("[HTTP] kode response GET: %d\n", httpCode);

// Bila koneksi berhasil, baca data response dari server
if(httpCode == HTTP_CODE_OK) {
payload = http.getString();
USE_SERIAL.println(payload);
}

} else {

USE_SERIAL.printf("[HTTP] GET gagal, error: %s\n",
http.errorToString(httpCode).c_str());

}

http.end();

} else {

USE_SERIAL.println("WiFi tidak terkoneksi, reconnect...");

WiFi.mode(WIFI_STA);

WiFiMulti.addAP("LAB HARDWARE 2", "prodikom123"); // Sesuaikan
SSID dan password ini

delay(1000)

```