



TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* KELEMBABAN TANAH, SUHU DAN PENYIRAMAN OTOMATIS PADA TANAMAN TOMAT BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi Jenjang Program

DiPloma Tiga

Oleh:

Nama	NIM
Desi Anggreyani	18040036

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK KOMPUTER

POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA TEGAL

2021

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Desi Anggreyani
NIM : 18040036
Jurusan / Program studi : Teknik Komputer
Jenis Karya : Tugas Akhir

Adalah mahasiswa Program Studi DIII Teknik Komputer Harapan Bersama, dengan ini kami menyatakan bahwa laporan Tugas Akhir yang berjudul **“Rancang Bangun Sistem *Monitoring* Kelembaban Tanah, Suhu Dan Penyiraman Otomatis Pada Tanaman Tomat Berbasis *Internet Of Things*”** Merupakan hasil pemikiran dan kerjasama sendiri secara orisinil 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 di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau disebutkan dalam daftar pustaka.

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

Tegal, 2 Februari 2021



(Desi Anggreyani)

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

Sebagai civitas akademika PoliTeknik Harapan Bersama Tegal,
Kami yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Desi Anggreyani
NIM : 18040036
Jurusan / Program studi : Teknik Komputer
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada PoliTeknik Harapan Bersama Tegal **Hak Bebas Royalti *noneksklusif*** (*Non- exclusive Royalty Free Right*) atas Tugas Akhir kami yang berjudul : **“Rancang Bangun Sistem Monitoring Kelembaban Tanah, Suhu dan Penyiraman Tanaman Tomat *Berbasis Internet Of Things*”** Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan. Dengan Hak Bebas Royalti *Non eksklusif* ini Politeknik Harapan Bersama Tegal berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengolah 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 : 20-04-2020

Yang menyatakan



(Desi Anggreyani)

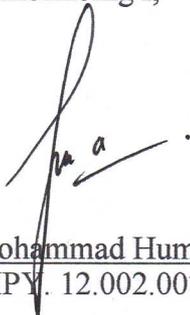
HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir (TA) yang **“Rancang Bangun Sistem *Monitoring Kelembaban Tanah, Suhu dan Penyiraman Otomatis Pada Tanaman Tomat Berbasis *Internet Of Things*”*** yang disusun oleh Desi Anggreyani, NIM 18040036 telah mendapatkan persetujuan pembimbing dan siap dipertahakan di depan tim penguji Tugas Akhir (TA) program Studi D-III Teknik Komputer PoliTeknik Harapan Bersama Tegal.

Tegal, 3 Februari 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 : Rancang Bangun Sistem Monitoring Kelembaban Tanah,
Suhu Dan Penyiraman Otomatis Pada Tanaman Tomat
Berbasis *Internet Of Things*

Nama : Desi Anggreyani

NIM : 18040036

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, 1 Mei 2021

Tim Penguji :

Nama

Tanda Tangan

1. Ketua : Ida Afriliana, ST, M.Kom
2. Anggota I : Eko Budihartono, S.T, M.Kom
3. Anggota II : Qirom, S.Pd.,MT

1. 

2. 

3. 

Mengetahui

Ketua Program Studi DIII Teknik
Komputer, Politeknik Harapan
Bersama Tegal



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

MOTTO

**“jangan sengaja pergi agar dicari, jangan sengaja lari agar dikejar, Karena
berjuang tak sebecanda itu.”**

(Suwijo Tejo)

**“Tuhan tidak menuntut kita untuk sukses, Tuhan hanya menyuruh kita
berjuang tanpa henti.”**

(Emha Ainun Nadjib)

“Man Jadda, Wajada”

Barangsiapa yang bersungguh-sungguh, maka dia akan berhasil

(Pepatah Arab)

“No one is born ugly, we’re just born in a judgemental society”

(Kim Namjoon)

PERSEMBAHAN

1. Allah SWT yang telah memberikan saya kekuatan, petunjuk, dan karuniaNya sehingga saya mampu menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Kepada Ayahanda dan ibunda tercinta yang telah memberikan segalanya baik dukungan moril dan material dan dorongan serta doa yang sangat berarti.
3. Kepada bapak Ka Prodi DIII Teknik Komputer Bapak Rais, S.Pd, M.Kom yang telah memberikan fasilitas dan kebijakan dengan baik.
4. Dosen Pembimbing 1 Bapak Mohammad Humam, M.Kom dan Dosen Pembimbing 2 Bapak Qirom, S,Pd,.MT yang dengan sabar membimbing dan membantu saya.
5. Teman teman saya kelas B DIII Teknik Komputer yang juga sedang Tugas Akhir Kita senasib sepenanggungan jadi harus selalu tetap bersemangat.
6. Seluruh rekan rekan dan berbagai pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung kepada penulis dalam pelaksanaan Tugas Akhir sehingga penyusunan laporan ini dapat terselesaikan dengan baik.

ABSTRAK

Tanaman tomat merupakan salah satu komoditas pertanian yang banyak dibutuhkan oleh masyarakat. Kebanyakan petani menanam tomat dengan cara konvensional disawah, ladang atau dikebun tanpa adanya kontrol pengendalian dan pemantauan kelembapan, suhu saat ini masih menggunakan cara yang manual yaitu dengan penyiraman atau penggunaan rumah kaca. Namun, karena kesibukan ditempat kerja atau aktifitas lain dan terbatasnya waktu menyebabkan pengendalian kondisi tanaman tomat sering tidak sesuai dengan kebutuhan tanaman dan mengakibatkan tanaman mati. Penelitian ini menggunakan kontrol otomatis dari *website* dan *Internet of Things (IoT)* sebagai dasar pemantauan kondisi tanaman tomat dengan tugas menggantikan perawatan manual. Sensor *DHT11*, sensor *soil moisture* digunakan sebagai pendeteksi kelembapan tanah, suhu serta aktuator penyiraman pompa air DC 12V. Sensor suhu mendeteksi galat rata-rata pada pengujian satuan waktu yaitu 0.92%. Sementara pengujian keseluruhan sistem didapat hasil yang variatif tergantung pengujian mengikuti satuan waktu selama 24 jam, namun tanaman tomat yang diteliti memiliki hasil yang cukup ideal dimana nilainya yaitu berkisar 30 – 80% untuk kelembapan tanah.

Kata Kunci : *Internet of things, monitoring, tanaman tomat*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kepada Allah SWT karena Rahmat dan KaruniaNya-lah Penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir ini tepat pada waktunya dengan judul “Rancang Bangun Sistem Monitoring Kelembaban Tanah, Suhu, dan Penyiraman Otomatis Pada Tanaman Tomat Berbasis *Internet Of things*“

Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk menyelesaikan Program Diploma III Jurusan Teknik Komputer di Politeknik Harapan Bersama Tegal.

Pada kesempatan ini, tidak lupa mengucapkan terimakasih sebesar besarnya kepada :

1. Bapak Nizar Suhendra, SE, MPP selaku Direktur Politeknik Harapan Bersama Tegal.
2. Bapak Rais, S.Pd, M.Kom selaku ketua Program Studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal.
3. Bapak selaku Dosen Pembimbing I Mohammad Humam, M.Kom yang telah banyak meluangkan waktu dan tenaga untuk membimbing penulis selama penyusunan tugas akhir ini.
4. Bapak selaku Dosen Pembimbing II Qirom, S.Pd,.MT yang telah banyak memberikan bimbingan sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
5. Teman –teman seperjuangan Mahasiswa Jurusan Teknik Komputer di Politeknik Harapan Bersama Tegal Angkatan 2018, yang telah banyak berdiskusi dan bekerjasama dengan penulis selama masa pendidikan.

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

Tegal, 20 Mei 2021

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Pembatasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan	4
1.5 Manfaat	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Penelitian Terkait.....	7
2.2 Landasan Teori	8
2.2.1 Rancang Bangun	8
2.2.2 Alat	9
2.2.3 Sistem Monitoring.....	9
2.2.4 Internet Of Things	10
2.2.1 Tanaman Tomat.....	11
2.2.2 NodeMCU ESP8266	12
2.2.3 Adaptor/Trafo 5A.....	13
2.2.4 YL 69 Soil Moisture.....	14
2.2.5 Sensor DHT11	15
2.2.6 Stepdown LM2596.....	16
2.2.7 Relay 4 Channel	18
2.2.8 Pompa DC 12V	19
2.2. Nozzel.....	20
2.2.10 Kabel Jumper.....	21
2.2.11 Internet Of Things	22
2.2.12 Database	23
2.2.13 Website.....	23
2.2.14 Flowchart.....	24
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	27
3.1 Prosedur Penelitian	27
3.1.1 Analisis.....	28

3.1.2 Rancangan dan Desain	28
3.1.3 Merangkai Hardware	29
3.1.4 Pengujian	29
3.1.5 Perawatan	29
3.2 Metode Pengumpulan Data.....	30
3.2.1 Observasi	30
3.2.2 Wawancara	30
3.2.3 Studi Literatur	31
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian.....	31
3.3.1 Waktu Penelitian	31
3.3.2 Tempat Penelitian.....	32
BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM.....	33
4.1 Analisa Permasalahan	31
4.2 Analisa Kebutuhan Sistem.....	32
4.2.1 Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	32
4.3 Perancangan Sistem	33
4.3.1 Perancangan Diagram Blok Perangkat Keras	33
4.3.2 Rangkaian sistem.....	36
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	37
5.1 Implementasi Sistem.....	37
5.1.1 Instalasi Perangkat Keras	38
5.2 Hasil dan Pembahasan	41
5.2.1 Pengujian Sistem	41
5.2.2 Rencana Pengujian	41
5.2.3 Hasil Pengujian Perangkat Keras	42
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	45
6.1 Kesimpulan	45
6.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	47

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 <i>Flowchart</i>	25
Tabel 5. 1 Sambungan pin <i>NodeMCU ESP8266</i> dengan sensor <i>DHT11</i> , <i>soil moisture</i> dan <i>relay</i>	39
Tabel 5. 2 Sambungan pin adaptor dengan <i>stepdown</i> dan <i>relay</i>	39
Tabel 5. 6 Penjelasan pengujian dari perangkat keras	41

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 NodeMCU ESP8266	13
Gambar 2.2 Adaptor/Trafo 5A.....	14
Gambar 2.3 <i>Sensor soil moisture</i>	15
Gambar 2.4 Sensor DHT11	16
Gambar 2.5 Stepdown.....	17
Gambar 2.6 Relay 1 Channel	18
Gambar 2.7 Pompa DC 12V	19
Gambar 2.8 <i>Nozzel</i>	20
Gambar 2.9 Kabel <i>Jumper</i>	21
Gambar 3.1 Alur Prosedur Penelitian	26
Gambar 3.2 Dokumentasi Observasi	29
Gambar 4.1 Diagram Blok.....	35
Gambar 4.2 Rangkaian Sistem.....	37
Gambar 5.1 Alat Bagian Depan	41
Gambar 5.2 Alat bagian samping.....	41
Gambar 5.3 Papan rangkaian	42
Gambar 5.4 Menyiram	43
Gambar 5.5 Pompa Mati	43
Gambar 5.6 Tampilan suhu & kelembaban udara di web.....	44
Gambar 5.7 Tampilan kelembaban tanah di web.....	44

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tomat merupakan jenis sayuran buah yang memiliki permintaan tinggi dipasaran karena disukai oleh hampir seluruh masyarakat di dunia. Tomat merupakan salah satu hasil pertanian yang mewakili komoditas penting diseluruh dunia dan bagian penting dari makanan manusia. Tomat adalah salah satu sayuran buah yang banyak di konsumsi dalam keadaan mentah maupun yang sudah dimasak, selain itu tomat juga digunakan untuk bahan produk-produk olahan bumbu dapur dan sabun-sabun kecantikan karena memiliki kaya akan vitamin A, vitamin C, yang sangat bermanfaat untuk kesehatan manusia [1].

Berbagai usaha para petani tomat dilakukan agar mendapat tomat yang segar dan baik untuk dikonsumsi, yang terbebas dari segala bentuk gangguan hama dan sejenisnya yang dapat merusak kualitas dan produktivitas produksi. Pengecekan kondisi tanah sangat penting bagi pertumbuhan tomat yang harus memiliki kelembapan optimal antara 60%-80% agar tidak terlalu kering maupun basah [2].

Suhu yang harus cukup teratur agar tomat yang dihasilkan dapat memiliki keunggulan. Baiknya suhu ideal yang diperlukan adalah 24-28 derajat celsius, karena jika terlalu tinggi buah tomat akan cenderung

berwarna kuning, dan bila terlalu fluktuatif buah tidak akan merata warnanya [2].

Dari penjelasan di atas maka budidaya tomat haruslah diadakan penambahan *support system* agar tercapainya iklim produksi yang tepat. Salah satu *support system* yang saat ini sedang mengalami tingkat peminat yang tinggi merupakan sistem *Internet of Things*, dimana teknologi tersebut dapat ditujukan untuk objek yang berbeda, dengan kemajuan teknis yang sangat pesat memungkinkan pengguna dapat mengatur dan mengelola objek (tanaman produksi) dengan bantuan jaringan internet. Dengan memanfaatkan bantuan *internet of things* (IoT), maka sistem yang akan diteliti dapat memonitoring parameter ukur di kawasan tanaman tomat tersebut dengan efektif, seperti kelembapan tanah, dan suhu udara. Dengan menggunakan rak tanaman serta penyiraman dan pemupukan secara otomatis maka sistem ini semakin baik dan tepat. Penerapan sistem tanam menggunakan rak tanaman salah satu langkah yang efektif untuk mendukung pertumbuhan pertanian yang dapat diterapkan di lahan yang ada di perkotaan, prinsip ini sangat ramah lingkungan sehingga bisa meminimalisir pemanasan global [3].

Dengan menghubungkan sebuah sistem *monitoring*, penyiraman dan pemupukan otomatis yang terhubung dengan jaringan internet diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang ada di lingkungan para petani dan untuk menghasilkan kualitas produksi yang baik. Selain itu juga dapat meminimalisir kegagalan panen yang disebabkan oleh faktor cuaca, hama dan lain sebagainya. dengan memanfaatkan *internet of things* untuk

teknologi pertanian maka langkah ini sangat tepat untuk memantau dan mengontrol kondisi tanaman untuk menghasilkan produksi yang lebih baik dan terhindar dari kegagalan panen, diadakannya penelitian ini untuk mengidentifikasi permasalahan dilingkungan para petani tomat dikarenakan masih banyak yang menggunakan sistem manual layaknya aktivitas bagi para petani sehingga para petani dapat dengan bebas melakukan aktivitas lain. dengan adanya sistem ini semoga memberikan kontribusi yang baik dan tepat untuk petani dan memberikan dampak hasil panen yang optimal serta menghindari dari kegagalan panen yang dapat merugikan para petani dan menurunkannya angka produksi tomat [3].

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, diperoleh rumusan masalah yaitu, Bagaimana cara membuat rancang bangun *monitoring* kelembaban tanah, suhu dan penyiraman otomatis pada tanaman tomat berbasis *IoT* dan bagaimana kinerja *monitoring* kelembaban tanah dan penyiraman otomatis berbasis *IoT* ?

1.3 Pembatasan Masalah

Batasan masalah dibuat agar maksud dan tujuan dari penelitian ini terfokus sesuai dengan tujuan dan fungsinya adalah sebagai berikut :

1. Mikrokontroler yang digunakan adalah *NodeMCU*
2. Parameter kesuburan tanah yang diuji hanya kelembaban tanah, suhu dan kelembaban udara.

3. Data sensor yang digunakan adalah jenis *sensor DHT11* dan *sensor soil moisture*

1.4 Tujuan

Tujuan dari dibuatnya penelitian ini adalah :

1. Mengetahui cara membuat rancang bangun monitoring kelembaban, suhu dan penyiraman otomatis pada tanaman tomat berbasis *IoT*.
2. Mengetahui kinerja monitoring kelembaban, suhu dan penyiraman otomatis pada tomat berbasis *IoT*.

1.5 Manfaat

5.1 Bagi Masyarakat

Memberikan kemudahan masyarakat untuk meminimalisir tanah yang dapat merusak tanaman yang menyebabkan gagal panen.

5.2 Bagi Politeknik Harapan Bersama Tegal

1. Sebagai tolak ukur kemampuan dari mahasiswa dalam menyusun proposal.
2. Memberikan kesempatan pada mahasiswa untuk terjun dan berkomunikasi langsung dengan masyarakat.

5.3 Bagi Mahasiswa

1. Menambah wawasan mahasiswa tentang bagaimana cara kerja *microkontroler*.
2. Memberi bekal untuk menyiapkan diri dalam dunia kerja
3. Menggunakan hasil atau data-data untuk dikembangkan menjadi Tugas Akhir.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan Tugas Akhir terdiri dari enam bab dengan beberapa sub pokok bahasan. Sistematika penulisan setiap bab adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab pertama berisi tentang sub bab yang terdiri dari Latar Belakang, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan, Manfaat, dan Sistematika Penulisan Laporan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab kedua sub bab pokok yaitu penelitian terkait dan landasan teori. Pada penelitian terkait membahas tentang penelitian-penelitian yang serupa dengan penelitian yang akan di lakukan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas tentang perencanaan, metode pengumpulan data yang digunakan, serta tempat dan waktu pelaksanaan penelitian.

BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini membahas tentang analisis pembahasan yang ada, kebutuhan sistem, dan perancangan monitoring kelembaban tanah, suhu, ph dan penyiraman otomatis pada tanaman tomat berbasis *Internet Of Things*.

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang hasil yang didapatkan dari program yang telah dibuat. Pada bab ini juga dilakukan uji coba terhadap sistem agar

dapat mengetahui apakah sistem yang telah dibuat sudah sesuai dengan kebutuhan.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian tentang sistem informasi alat *monitoring* kelembaban tanah, suhu dan penyiraman otomatis pada tanaman tomat berbasis *internet of things*, serta saran untuk mengembangkan hasil penelitian ini.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Caesar Pats Yahwe, yang berjudul “Rancang Bangun *Sistem Monitoring* Kelembaban Tanah melalui SMS Berdasarkan hasil Penyiraman Tanaman “Studi Kasus Tanaman Cabai dan Tomat” Tahun 2016, dibahas tentang Monitoring kelembaban tanah menggunakan *Arduino UNO* sebagai pengendali utama yang diprogram untuk mengetahui kelembaban tanah melalui *soil moisture Sensor FC-28* yang ditanam di tanah data yang di peroleh akan dikirim ke handphone melalui media SMS yang di koneksikan dengan *GSM shield ATWIN quad-band* [4].

Hasil pengujian monitoring kelembaban tanah menunjukkan bahwa sensor F-28 dapat mendeteksi kelembaban tanah dan sms gateway akan bekerja secara otomatis untuk mengirim data berupa SMS kepada pemilik tanaman. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Dharti Vyas, Amole Borole dan shika singh yang berjudul “*Smart Agriculture Monitoring And Data Acquisition System*”, membahas tentang *sistem monitoring* lahan pertanian dengan konsep *wireless sensor network* yang menggunakan beberapa sensor untuk dihubungkan dengan *Raspberry Pi* dan *Arduino UNO*.

Data yang dihasilkan dari sensor dapat diamati pada halaman *web* atau perangkat *android*. Tampilan web di rancang menggunakan *Tiny Qs*

agar dapat diimplementasikan secara *real time* dan juga data dapat di simpan dalam *history* [4].

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Rancang Bangun

Perancangan merupakan suatu tahap yang paling penting dalam pembuatan alat. karena dengan merancang kita dapat mengetahui komponen apa saja yang akan kita gunakan, sehingga alat yang kita buat dapat bekerja seperti apa yang kita harapkan. Petunjuk penggunaan komponen, spesifikasi serta karakteristik dari komponen yang akan kita gunakan dapat kita lihat pada data sheet yang telah tersedia [5].

Untuk mendapatkan hasil yang optimal, haruslah terlebih dahulu membuat rancangan yang baik dengan memperhatikan sifat dan karakteristik dari komponen yang digunakan serta suku cadang dipasaran, sehingga dapat memudahkan kita dalam pengerjaan dan memudahkan kita mencari komponen tersebut apabila terjadi kerusakan [5].

2.2.2 Alat

Alat adalah benda yang digunakan untuk mengerjakan sesuatu yang fungsinya adalah untuk mempermudah pekerjaan. Alat disebut juga sebagai perkakas atau perabotan [5].

Kemampuan manusia membuat alat bantu semakin berkembang seiring dengan kemajuan zaman. Bahan yang dapat digunakan sebagai alat juga beragam. Sejak zaman prasejarah, ketika manusia baru mengenal kayu dan batu, mereka telah berpikir untuk memanfaatkan benda-benda tersebut untuk meringankan pekerjaannya. Ketika logam ditemukan, alat-alat dibuat dari logam. Ketika mesin diciptakan, kerja manusia semakin dipermudah. Hingga zaman modern ini, tidak ada waktu yang dijalani tanpa membutuhkan bantuan alat baik yang manual ataupun yang otomatis alias mesin. Jenis alat yang digunakan oleh manusia dapat menjadi indikator kemajuan kehidupannya [5].

2.2.3 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 [6].

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

lain tindakan untuk mempertahankan manajemen yang sedang berjalan [6].

Umumnya, *output* monitoring berupa *progress report* proses. *Output* tersebut diikuti 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 [6].

2.2.4 Internet Of Things

Internet of Things terdiri dari 2 kata kunci, Internet dan Things. Internet, memiliki arti *interconnection-networking*, dimana jaringan komputer yang terkoneksi satu dengan yang lain dengan menggunakan protokol TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*). Things di dalam Internet of Things merupakan objek yang digunakan sehari hari dimana informasi diambil melalui sensor yang membaca keadaan lingkungan sekitar dengan *real time* dan tanpa adanya intervensi manusia. Seperti temperatur ruangan dan kelembapan udara [7].

Demikian pula, sensor suhu ruangan mengumpulkan data dan mengirimkannya melalui jaringan, yang kemudian digunakan oleh beberapa sensor perangkat untuk menyesuaikan suhu suatu ruangan. Misalnya, sensor pada lemari es dapat mengumpulkan data terkait suhu luar dan menyesuaikan suhu lemari es. Demikian pula, AC (*Air*

Conditioner) juga dapat menyesuaikan suhunya. Hal ini adalah bagaimana suatu perangkat dapat berinteraksi, berkontribusi & berkolaborasi [7].

2.2.5 Tanaman Tomat

Tomat dalam Bahasa ilmiah *Solanum Lycopersicum syn* adalah tumbuhan dari keluarga *Solonaceae*. Tumbuhan tomat berasal dari Amerika Tengah dan Selatan, yaitu dari Kota Mexico sampai Peru. Tomat merupakan tumbuhan siklus hidup singkat, dapat tumbuh setinggi 1 meter sampai 3 meter. Tomat merupakan keluarga dekat dari Kentang dan dapat tumbuh dengan mudah di wilayah beriklim Mediterania [8].

Tanaman tomat dapat tumbuh baik di dataran tinggi (lebih dari 700 m dpi), dan dataran medium (200m -700m dpi). Factor teperatur dapat mempengaruhi warna buah. Pada temperatur tinggi, warna buah tomat cenderung kuning, sedangkan pada temperatur tidka tetap warna buah cenderung tidak merata. Temperatur ideal dan cenderung baik terhadap warna buah tomat adalah antara 24^o-28^oC yang umumnya merah merata. Keadaan temperature dan kelembaban yang tinggi berpengaruh kurang baiknya terhadap pertumbuhan, produksi dan kualitas buah tomat. Kelembaban yang relative diperlukan untuk tanaman tomat adalah 80%. Tanaman tomat memerlukan intensitas cahaya matahari sekurang-kurangnya 10-12 jam setiap hari [8].

Tanaman tomat merupakan tanaman yang bisa tumbuh disegala tempat, dari daerah dataran rendah sampai daerah dataran tinggi (pegunungan) untuk pertumbuhan yang baik, tanaman tomat membutuhkan tanah yang gembur dengan kadar keasaman *pH* antara lain 6-7 tanah sedikit mengandung pasir, dan banyak mengandung humus, serta pengairan yang teratur dan cukup mulai tanam sampai tanaman mulai panen [8].

2.2.6 NodeMCU ESP8266

NodeMCU adalah sebuah *board* elektronik yang berbasis chip ESP8266 dengan kemampuan menjalankan fungsi mikrokontroler dan juga koneksi internet (*Wifi*). NodeMCU merupakan sebuah *platform* IoT yang bersifat *opensource*. *NodeMCU ESP8266* dilengkapi dengan modul ESP-12E yang mengandung ESP8266 chip yang memiliki Tensilica Xtensa 32-bit RISC mikroprosesor LX106. Mikroprosesor ini mendukung RTOS dan beroperasi pada frekuensi clock yang dapat disesuaikan 80MHz hingga 160 MHz. NodeMCU memiliki 128 KB RAM dan 4MB Flash memory untuk menyimpan data dan program. Kekuatan pemrosesannya yang tinggi dengan Wi-Fi / Bluetooth dan fitur Operasi Tidur Nyenyak membuatnya ideal untuk proyek IoT [9].

Berikut spesifikasi dan fitur NodeMCU ESP8266 :

1. Mikrokontroller : Tensilica 32-bit RISC CPU Xtensa LX106
2. Tegangan Operasi : 3.3V

Keuntungan dari adaptor dibanding dengan batu baterai atau accumulator adalah sangat praktis berhubungan dengan ketersediaan tegangan karena adaptor dapat di ambil dari sumber tegangan AC yang ada di rumah, di mana pada jaman sekarang ini setiap rumah sudah menggunakan listrik. Selain itu, adaptor mempunyai jangka waktu yang tidak terbatas asal ada tegangan AC, tegangan AC ini sudah merupakan kebutuhan primer dalam kehidupan manusia [10].



Gambar 2.2 Adaptor/Trafo 5A

2.2.8 Stepdown

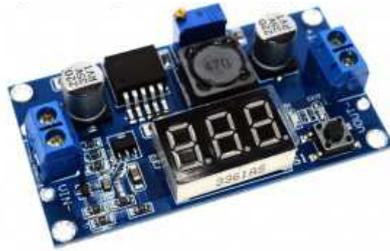
Step Down Buck Converter 2A LM2596 dengan LED Display merupakan module IC yang berfungsi menurunkan power DC sehingga dapat sesuai dengan perangkat penerimanya. Module step down ini dilengkapi layar digital yang berfungsi menginformasi voltase input maupun output secara akurat. Pada rangkaian *power supply* tegangan output-nya 40 VDC. Tetapi penulis memerlukan tegangan 30 VDC dan 5 VDC, sehingga penulis memerlukan modul

step down untuk menurunkan tegangan dari 40 VDC menjadi 30 VDC dan 5 VDC. Modul step down ini menggunakan IC LM2596. Dimana IC LM2596 adalah sirkuit terpadu/integrated circuit yang berfungsi sebagai step down DC converter dengan current rating 3A. Terdapat beberapa varian dari IC seri ini yang dapat dikelompokkan dalam dua kelompok yaitu versi adjustable yang tegangan keluarannya dapat diatur, dan versi fixed voltage output yang tegangan keluarannya sudah tetap / fixed [13].

Pada modul diatas menggunakan seri IC adjustable yang tegangan keluarannya dapat diubah-ubah. Keunggulan modul step down LM2596 dibandingkan dengan step down tahanan resistor / potensiometer adalah besar tegangan output tidak berubah (stabil) walaupun tegangan input naik turun. Berikut merupakan gambar dari Modul step down LM2596 [13].

Berikut spesifikasi dari alat penurun tegangan ini:

1. Input voltage range:440VDC
2. Output voltage range:1.25-37VDC adjustable
3. Output current:2A
4. voltmeter range: 0 to 40V, error $\pm 0.1V$
5. Input reverse polarity protection
6. Built in output short protection function
7. Built in thermal shutdown function

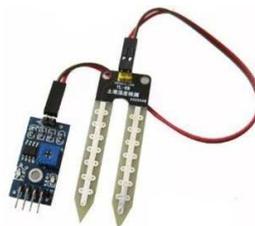


Gambar 2.3 Step Down LM2596

2.2.9 YL 69 Soil Moisture

Soil Moisture sensor merupakan module untuk mendeteksi kelembaban tanah, yang dapat diakses menggunakan *microcontroller* seperti *Arduino* sensor kelembaban tanah ini dapat dimanfaatkan pada sistem pertanian, perkebunan, maupun sistem hidroponik menggunakan hidrotan [11].

Soil Moisture Sensor dapat digunakan untuk sistem penyiraman otomatis atau untuk memantau kelembaban tanah tanaman secara *offline* maupun *online*. *sensor* yang dijual pasaran mempunyai 2 module dalam paket penjualannya, yaitu *sensor* untuk deteksi kelembaban, dan module elektroniknya sebagai *amplifier sinyal* [11].



Gambar 2.4 Soil Moisture

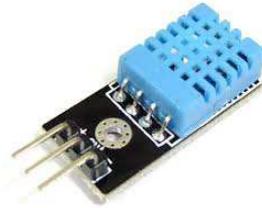
2.2.10 Sensor DHT11

Sensor DHT11 merupakan serangkaian komponen sensor dan IC controller yang dikemas dalam satu paket. Sensor ini ada yang memiliki 4 pin ada yang 3 pin. Didalam bodi sensor yang berwarna biru atau putih terdapat sebuah *Resistor* dengan tipe NTC (*Negative Temperature Coefficient*). Resistor jenis ini memiliki karakteristik dimana nilai resistansinya berbanding terbalik dengan kenaikan suhu Artinya, semakin tinggi suhu ruangan maka nilai resistansi NTC akan semakin kecil [12].

Sebaliknya nilai resistansi akan meningkat ketika suhu disekitar sensor menurun. Selain itu didalamnya terdapat sebuah sensor kelembapan dengan karakteristik resistif terhadap perubahan kadar air di udara. Data dari kedua sensor ini diolah didalam IC controller. IC controller ini akan mengeluarkan output data dalam bentuk *single wire bi-directional* [12].

Adapun spesifikasi sensor DHT11 sebagai berikut :

1. Tegangan Input 3-5V
2. Arus 0.3mA, Idle 60uA
3. Periode sampling 2 detik
4. Output data serial
5. Resolusi 16bit
6. Temperatur antara 0°C sampai 50°C (akurasi 1°C)
7. Kelembapan antara 20% sampai 90% (akurasi 5%)



Gambar 2.5 sensor DHT11

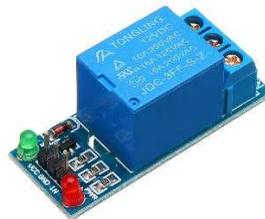
2.2.11 Relay 1 Channel

Modul *relay* adalah salah satu piranti yang beroperasi berdasarkan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak tor guna memindahkan posisi ON ke OFF atau sebaliknya dengan memanfaatkan tenaga listrik. Peristiwa tertutup dan terbukanya kontaktor ini terjadi akibat adanya efek induksi magnet yang timbul dari kumparan induksi listrik. Perbedaan yang paling mendasar antara *relay* dan sakelar adalah pada saat pemindahan dari posisi ON ke OFF. Relay melakukan pemindahan-nya secara otomatis dengan arus listrik, sedangkan sakelar dilakukan dengan cara manual [14].

Pada dasarnya, fungsi modul *relay* adalah sebagai saklar elektrik. Dimana ia akan bekerja secara otomatis berdasarkan perintah logika yang diberikan. Kebanyakan, *relay* 5 volt DC digunakan untuk membuat project yang salah satu komponennya butuh tegangan tinggi atau yang sifatnya AC (*Alternating Current*). kegunaan *relay* secara lebih spesifik adalah sebagai berikut:

1. 1 channel output

2. Tegangan suplai 5 - 7.5 VDC
3. Dilengkapi dengan high-current relay: 250VAC 10A; 30VDC 10A
4. Dilengkapi optocoupler sebagai pengaman
5. Dilengkapi LED indicator
6. Antarmuka TTL Logic, dapat langsung dikoneksikan dengan Mikrokontroler



Gambar 2.6 Relay 1 Channel

2.2.12 Pompa DC 12V

Water Pump/ pompa air adalah alat untuk menggerakkan air dari tempat bertekanan rendah ke tempat bertekanan yang lebih tinggi. Pada dasarnya water pump sama dengan motor DC pada umumnya, hanya saja sudah di-packaging sedemikian rupa sehingga dapat digunakan di dalam air. Pada tugas akhir ini digunakan water pump DC 12 volt untuk menyemprotkan air. Berikut ini gambar dari water pump 12 volt [15].

Spesifikasi pompa DC 12V:

1. Tegangan masuk 12 volt

2. Arus masuk 3,5 ampere
3. Laju aliran: 4.0 liter per menit
4. Tekanan 0,6 Mpa



Gambar 2.7 Pompa DC 12V

2.2.13 Nozzel

Nozzel adalah pipa atau tabung yang memiliki luas penampang bervariasi. Nozzel bisa dipakai untuk memodifikasi aliran cairan gas. Nozzel digunakan untuk mengatur laju aliran, kecepatan, petunjuk, berat, bentuk, dan tekanan dari aliran yang muncul dari mereka. Pada sistem spray, nozzel berfungsi untuk memecah cairan menjadi butiran partikel halus yang menyerupai kabut [16].

Nozzel pada sistem ini digunakan untuk menyembrotkan air pada penyiraman tanaman tomat. Nozzel dapat dilihat pada gambar 2.8



Gambar 2.8 Nozzel

2.2.14 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 *dalama* membuat perangkat prototype. Kabel jumper bisa dihubungkan ke controller seperti raspberry pi, arduino melalui bread board. Kabel jumper akan ditancapkan pada pin GPIO di raspberry pi [17].

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 [17].



Gambar 2.9 Kabel Jumper

2.2.15 Internet Of Things

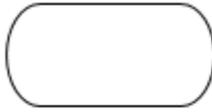
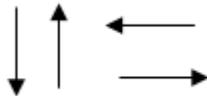
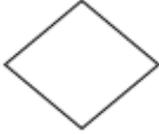
Internet of Things (IoT) adalah konsep komputasi tentang objek sehari-hari yang terhubung ke internet dan mampu mengidentifikasi diri ke perangkat lain.

Menurut metode identifikasi *RFID* (*Radio Frequency Identification*), istilah *IoT* tergolong dalam metode komunikasi, meskipun *IoT* juga dapat mencakup teknologi sensor lainnya, teknologi nirkabel atau *kode QR* (*Quick Response*) [18].

2.2.16 Flowchart

Flowchart atau diagram alur adalah bagan-bagan yang mempunyai arus dengan simbol-simbol tertentu yang menggambarkan langkah-langkah atau proses penyelesaian dalam suatu masalah pemrograman dalam penyajian suatu algoritma [4].

Tabel 2.1 *Flowchart*

No	Simbol	Pengertian	Keterangan
1		Simbol Titik Terminal	Menunjukkan permulaan atau akhir dari suatu proses.
2		Simbol Arus / flow	Menghubungkan antara simbol yang satu dengan simbol yang lain.
3		Simbol Persiapan	Mengidentifikasi variabel - variabel yang akan digunakan dalam program.
4		Simbol Proses	Menunjukkan kegiatan proses yang dilakukan oleh komputer.
5		Simbol Keputusan / decision	Menunjukkan Simbol untuk memilih keputusan berdasarkan kondisi yang ada.

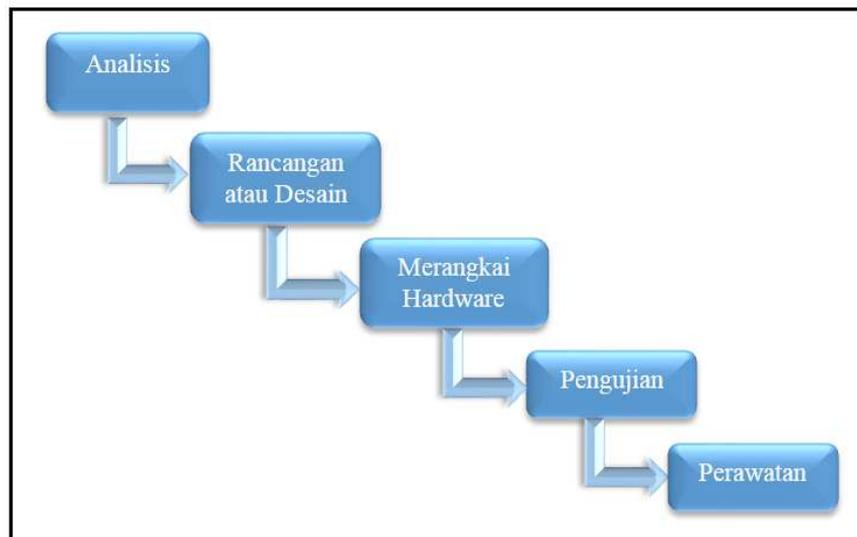
6		Simbol Keluar Masuk	Menunjukkan proses keluar - masuk yang terjadi tanpa bergantung dari jenis peralatannya.
---	---	------------------------------------	--

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini adalah langkah-langkah yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam melakukan kegiatan penelitian. Dalam penelitian ini menggunakan metode *waterfall* yang terdiri dari 5 tahapan yaitu analisis, desain, implementasi, pengujian, dan perawatan [20]. Tahapan metode *waterfall* dapat dilihat pada gambar 3.1



Gambar 3. 1 Metode *Waterfall*

3.1.1 Analisis

Analisa berisi langkah-langkah awal pengumpulan data, penyusunan pembuatan produk Sistem Monitoring Kelembaban Tanah, Suhu dan Penyiraman Pada Tanaman Tomat berbasis *internet of things*. penganalisaan data serta mendata *hardware* dan *software* apa saja yang akan digunakan dalam pembuatan sistem ini. Data yang di peroleh peneliti dari jurnal yang sudah ada.

3.1.2 Rancangan dan Desain

Penelitian ini merancang sebuah sistem monitoring tanaman tomat dan penyiraman otomatis berbasis *IoT* yang memiliki 2 buah bagian utama yaitu :

1. Perancangan *Hardware*

Dalam perancangan ini menggunakan *Hardware* yang terdiri dari *NodeMCU ESP8266* dan beberapa perangkat pendukung lainnya seperti sensor *DHT11*, sensor *soil moisture*, dan sebagainya yang akan diproses melalui *Arduino IDE*.

2. Perancangan *Software*

Perancangan *software* terdiri dari pembuatan program utama menggunakan program *Arduino IDE* ke *NodeMCU ESP8266* dan port *mikrokontroller* untuk port *input* dan *output* pada *Hardware*.

3.1.3 Merangkai Hardware

Perancangan *Hardware* dari sistem monitoring ini menggunakan *NodeMCU ESP8266* sebagai *mikrokontroller* nya dan sensor *DHT11* berfungsi sebagai pendeteksi suhu dan kelembaban udara, sensor *soil moisture* berfungsi sebagai mendeteksi kelembaban tanah, dan pompa air sebagai penyiraman otomatis.

3.1.4 Pengujian

Pengujian atau *testing* dilakukan pada setiap fungsi yang terdapat dalam *Hardware* apakah berfungsi dengan semestinya, maka rangkaian tersebut dapat dikompilasi menjadi *prototype*.

Tahap pengujian menggunakan metode *whitebox* yang dilakukan *software* untuk menghasilkan *output* dari *input*, pengujian ini dilakukan berdasarkan kode program secara detail dan prosedural. Dalam pengujian yang menggunakan metode *blackbox* dilakukan dengan mengamati hasil eksekusi (*interface*) melalui data uji dan memeriksa fungsionalitas dari perangkat lunak.

3.1.5 Perawatan

Dalam proses ini, *prototype* yang sudah jadi dijalankan dan melakukan pemeliharaan untuk pengembangan sistem yang telah di rancang terkait *software* dan *Hardware* dapat dibuat maksimal agar sistem dapat berjalan dengan baik.

3.2 Metode Pengumpulan Data

3.2.1 Observasi

Metode pengumpulan data melalui pengamatan yang meliputi lokasi pada objek terkait untuk mengumpulkan data yang diperlukan dalam pembuatan produk. Lokasi observasi untuk melakukan pengamatan yaitu di Desa Mentik Kec. Bumijawa.

Berikut dokumentasi observasi yang dilakukan di Desa Mentik Kec. Bumijawa. seperti pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 Dokumentasi Observasi

3.2.2 Wawancara

Dalam penelitian ini, teknik pengumpulan data adalah melakukan wawancara dengan narasumber bernama Pak Samsudin selaku petani tanaman tomat untuk mendapatkan berbagai informasi terkait tentang tanaman tomat mulai dari teknik penyiraman yang

masih manual, suhu dan kelembaban yang dibutuhkan tanaman tomat.

Menurut Pak Samsudin selaku narasumber, tanaman tomat relatif lebih mudah perawatannya dibandingkan merawat tanaman buah lainnya. Tanaman tomat tidak dapat tumbuh optimal diluar iklim antara 22°C – 29°C, Kelembaban relatif yang sesuai adalah 25%. Tomat memerlukan intensitas cahaya yang tinggi, setidaknya 10-12 jam setiap hari. Mudah terserang penyakit jika iklim lingkungan tidak sesuai. tanaman tomat sangat rentan terhadap resiko kekurangan oksigen dan tidak tahan terhadap genangan air maka dari itu siram tanaman tomat pada pagi dan sore hari agar tetap menjaga kelembaban tanah.

3.2.3 Studi Literatur

Pada proses penyelesaian ini, pengumpulan referensi diambil dari berbagai literatur yang berkaitan dengan judul penelitian ini antara lain yaitu Perpustakaan, Jurnal, Skripsi, Laporan Penelitian. Setelah data penelitian terkumpul, maka perlu ada proses pemilihan data dan kemudian dianalisis sehingga diperoleh suatu kesimpulan yang objektif dari suatu penelitian.

3.3 Waktu dan Tempat Penelitian

3.3.1 Waktu Penelitian

Waktu yang digunakan untuk penelitian ini dilaksanakan sejak tanggal dikeluarnya ijin penelitian dalam kurun waktu kurang lebih lima hari. Pengumpulan data dan pengolahan data meliputi penyajian dalam bentuk laporan dan proses bimbingan berlangsung.

3.3.2 Tempat Penelitian

Tempat pelaksanaan penelitian ini adalah di perkebunan tanaman tomat tepatnya di Desa Mentik Kec. Bumijawa.

BAB IV

ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

4.1 Analisa Permasalahan

Tanaman tomat adalah salah satu jenis sayur-sayuran yang dibudidayakan, baik di perkarangan rumah maupun di perkebunan. Ada beberapa kendala yang dihadapi oleh petani dalam budidaya tomat di daerah dataran rendah, diantaranya suhu yang tinggi, kesuburan tanah yang rendah, tingkat kemasaman tanah yang tinggi dan serangan hama penyakit.

Supaya pemanfaatan lahan dataran rendah optimal, perlu adanya perbaikan budidaya seperti pemupukan dengan dosis yang tepat, penggunaan varietas yang telah direkomendasikan didataran rendah dan cara perawatan dan pemeliharaan tanaman tomat.

Namun sering terjadi kurangnya pengetahuan petani tentang manfaat dari pengendalian kelembaban suhu dan ph tanah pada tanaman tomat secara baik dan benar. Hasil pengamatan penulis terhadap tanaman tomat lokasi menunjukkan bahwa, petani masih kurang memahami dalam hal pemeliharaan tomat seperti penyiraman, petani tidak melakukan penyiraman secara berkala pada tanaman tomat, sehingga mengalami kekeringan pada tanah. Kurangnya pemeliharaan tanaman tomat secara intensif, sehingga menimbulkan kekeringan pada tanah dan sering menyebabkan gagal panen.

Berdasarkan analisa diatas untuk mencegah secara dini timbulnya gagal panen akibat kekeringan pada suhu tanah, maka perlu adanya program untuk alat pendeteksi kelembaban tanah, suhu dan Ph tanah dengan memanfaatkan sensor *soil moisture* untuk mendeteksi keberadaan tingkat air didalam tanah. *NodeMCU* sebagai sistem pengendali, *Pompa air dc 12v* sebagai penguat tekanan air.

4.2 Analisa Kebutuhan Sistem

Analisa dilakukan untuk mengetahui apa saja yang akan diperlukan dalam penelitian, spesifikasi kebutuhan merinci tentang hal-hal yang dilakukan saat pengimplementasian. Analisa ini dipergunakan untuk menentukan suatu keluaran yang akan dihasilkan oleh sistem dan masukan yang dihasilkan oleh sistem, lingkup proses yang digunakan untuk mengolah masukan menjadi keluaran serta kontrol terhadap sistem.

4.2.1 Perangkat Keras (*Hardware*)

Perangkat Keras (*Hardware*) adalah salah satu komponen dari sebuah *computer* yang sifat alatnya bisa dilihat dan di raba secara langsung atau yang berbentuk nyata, yang berfungsi untuk mendukung proses komputerisasi. Perangkat keras yang dibutuhkan dalam pembuatan program untuk sistem monitoring kelembaban tanah, suhu dan penyiraman otomatis berbasis *internet of things* ini adalah:

1. NodeMCU ESP8266
2. YL 69 Soil Moisture
3. Ajustable Step Down
4. Adaptor/Trafo 5A
5. Pompa DC 12V
6. Relay 1 Channel
7. Sensor DHT11
8. Kabel Jumper
9. Nozzel

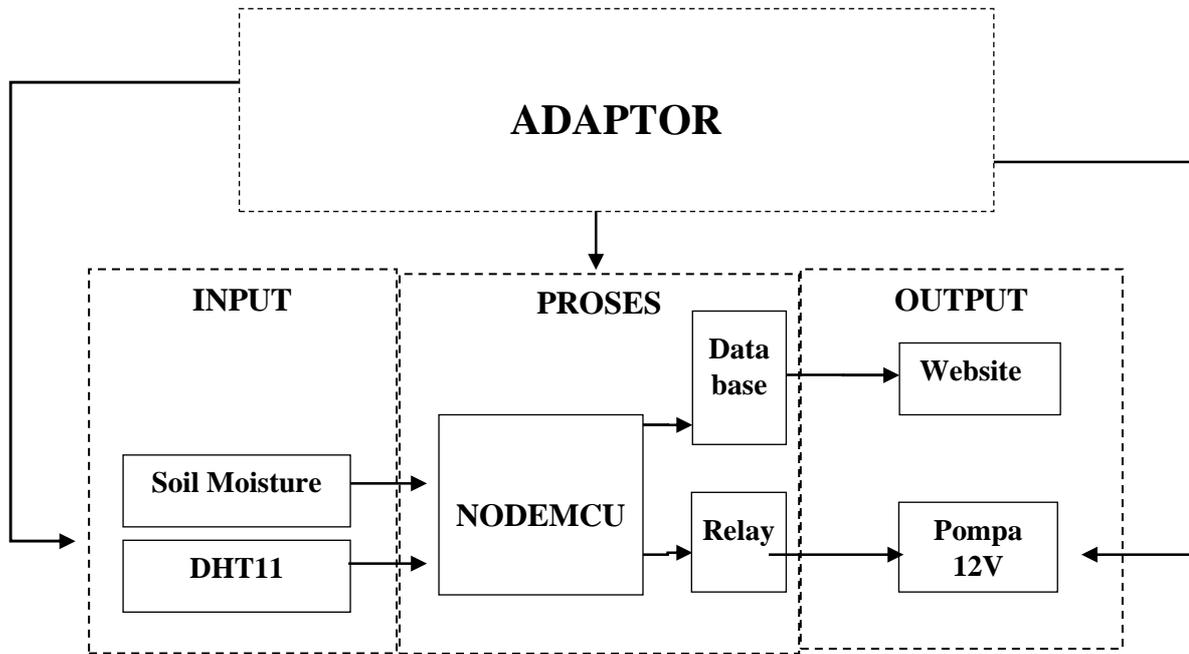
Adapun alat-alat lain yang dibutuhkan untuk mendukung terbentuknya prototype ini adalah sebagai berikut :

1. Kayu
2. Selang
3. Kaca Aquarium
4. Papan Triplek

4.3 Perancangan Sistem

4.3.1 Perancangan Diagram Blok Perangkat Keras

Perancangan diagram blok adalah suatu pernyataan gambar yang ringkas dari gabungan sebab dan akibat anantara masukan dan keluaran dari suatu sistem. Perancangan diagram blok untuk alat ini yang akan di tampilkan pada Gambar 4. 1



Gambar 4. 1 Diagram Blok

Adapun fungsi dari setiap blok dalam gambar tersebut adalah sebagai berikut :

1. Blok *Input*

Sensor suhu (DHT11) berfungsi untuk mendapatkan data nilai suhu dan kelembaban udara yang akan diproses NodeMCU ESP8266 untuk penyiraman tanaman tomat dengan metode penyemprotan yang akan menyalakan pompa sebagai mengalirkan air. Sensor Soil Moisture berfungsi untuk mendapatkan nilai tingkat kelembaban tanah.

2. Blok Proses

Mikrokontroler yang digunakan dalam sistem ini yaitu menggunakan NodeMCU ESP8266. NodeMCU ESP8266 merupakan sistem pengendali terhadap Sensor DHT11, dan Sensor Soil Moisture yang diproses melalui *wifi smartphone*.

Sensor suhu (DHT11) untuk mendapatkan data nilai suhu dan kelembaban udara yang akan diproses *NodeMCU* untuk penyiraman tanaman tomat dengan metode penyemprotan yang akan menyalakan pompa sebagai mengalirkan air. Ketika sensor *DHT11* mendeteksi kondisi suhu $> 29^{\circ}\text{C}$ dan kelembaban udara $< 50\%$ maka secara otomatis pompa akan menyala sedangkan sensor Soil Moisture berfungsi sebagai monitoring kelembaban tanah ketika $< 30\%$ maka pompa air bekerja dan pompa air menyala, jika $> 30\%$ maka pompa air *off*.

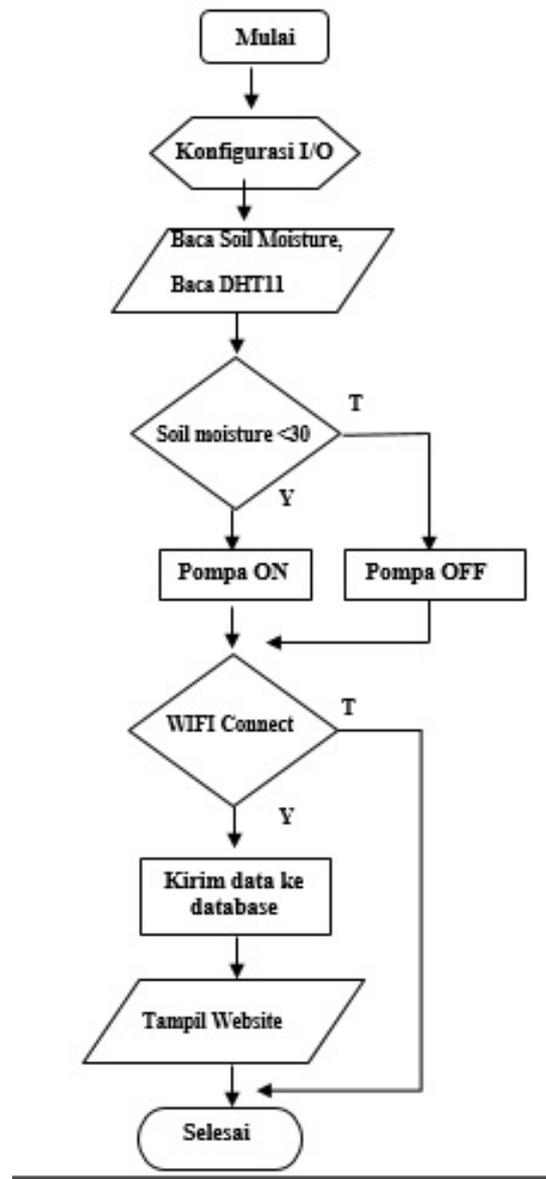
Wifi akan terkoneksi dan akan mengirimkan data ke database, dan tampilkan *website*.

3. Blok *Output*

Pompa akan bekerja untuk mengalirkan air apabila nilai kelembaban tanah < 30 . *Wifi* akan terkoneksi dan akan mengirimkan data ke database, dan tampilkan *website*.

4.3.2 Flowchart Sistem

Flowchart adalah bagian alur yang menggambarkan tentang urutan langkah jalannya suatu program dalam sebuah bagan yang sudah ditentukan. Berikut gambar *flowchart* dalam penelitian ini dapat di lihat seperti gambar 4.2.

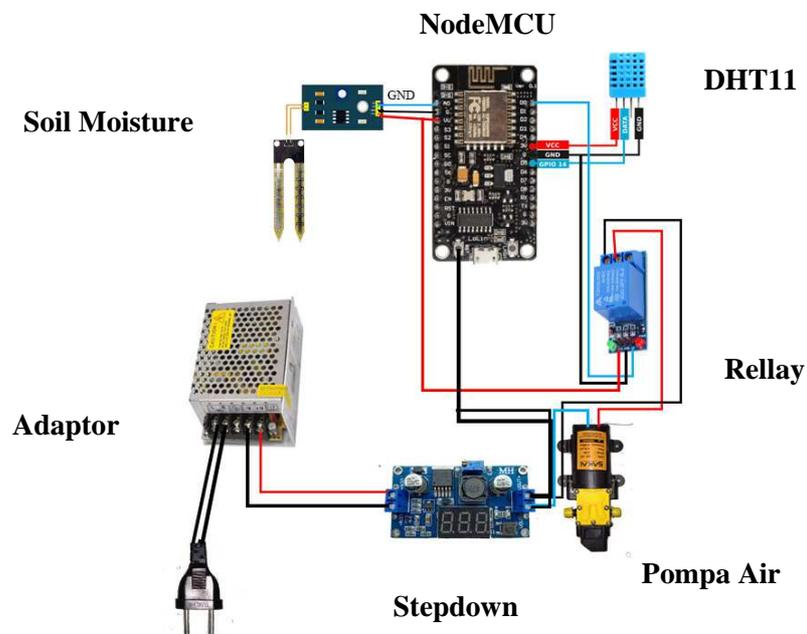


Gambar 4.2 Flowchart

Pada Gambar 4.2 merupakan *flowchart* dari diagram blok, yang mana terdapat konfigurasi seluruh rangkaian yang digunakan. Proses awal adalah pengaktifan seluruh sistem dengan menghidupkan adaptor pada saklar listrik. Setelah aktif sensor *Soil Moisture* akan membaca kadar kelembaban tanah disekitar dan

sensor *DHT11* akan membaca kalibrasi sinyal digital yang mampu memberikan informasi suhu dan kelembaban tanah disekitar, jika kelembaban tanah yang terbaca oleh sensor Soil Moisture dengan kadar tanah < 30 atau sensor *DHT11* mendeteksi adanya suhu tanah maka pompa air menyala, setelah pompa menyala *NodeMCU* terkoneksi dengan *wifi* dan jika kelembaban tanah yang terbaca oleh sensor *Soil Moisture* dan sensor *DHT11* dengan kadar kelembaban tanah > 30 maka Pompa air tidak menyala dan mengecek apakah terkoneksi dengan *wifi* atau tidak. Dan jika *wifi* terkoneksi maka kirim data sensor *soil moisture* dan suhu ke *database*, setelah *database* terbaca lalu menampilkan *website*.

4.3.3 Rangkaian sistem



Gambar 4.3 Rangkaian Sistem

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Implementasi Sistem

Setelah melakukan penelitian, maka didapatkan suatu kesimpulan bahwa analisa sistem, analisa permasalahan serta analisa kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak untuk membangun suatu sistem dari alat tersebut. Implementasi sistem adalah prosedur-prosedur yang dilakukan dalam menyelesaikan konsep desain sistem yang telah dirancang sebelumnya agar sistem dapat beroperasi sesuai yang diharapkan, maka sebelumnya diadakan rencana implementasi atau uji coba dimaksudkan untuk mengatur biaya, waktu yang dibutuhkan, alat-alat yang dibutuhkan dan menguji fungsi alat yang digunakan.

Implementasi sistem Monitoring kelembaban tanah, suhu dan penyiraman otomatis berbasis *Internet of Things*. sensor *Soil Moisture* dan sensor *DHT11* akan membaca data sensor, jika pompa air *on* atau *off* akan mengetahui *wifi* terkoneksi atau tidak, dimana sebagai otak utamanya yaitu *NodeMCU*. Alat ini dapat diimplementasikan di lingkungan perkebunan, dan juga perumahan.

5.1.1 Instalasi Perangkat Keras

Instalasi perangkat keras atau proses perakitan alat yang digunakan dalam membangun suatu sistem monitoring tanaman anggrek dan penyiraman otomatis berbasis *iot*.

Adapun perangkat keras yang digunakan untuk memenuhi kriteria dalam pengoperasian objek sebagai berikut:

1. NodeMCU ESP8266
2. Sensor DHT11
3. Sensor Soil Moisture
4. StepDown
5. Adaptor/Trafo 5A
6. Relay 1 Channel
7. Pompa DC 12V
8. Kabel Jumper
9. Nozzel

Untuk dapat membuat rangkaian sistem monitoring kelembaban tanah, suhu dan penyiraman otomatis pada tanaman tomat berbasis iot ini yaitu dengan menghubungkan *sensor DHT11*, dan *sensor Soil Moisture* dengan pin *NodeMCU ESP8266*. Berikut rangkaian sambungan pin sistem penyiraman tanaman tomat.

Tabel 5. 1 Sambungan pin NodeMCU ESP8266 dengan sensor DHT11, soil moisture, dan relay

NO	NodeMCU	DHT11	Soil Moisture	Relay
1	GND	GND	GND	GND
2	D5	OUTPUT	-	-
3	A0	-	A0	-
4	VCC	VCC	VCC	VCC

NO	ADAPTOR	STEPDOWN	RELAY	
1	V+	VIN+	-	
2.	V-	VIN-	-	
3	-	VOUT+	K 1	
4	-	VOUT-	KABEL(+)	

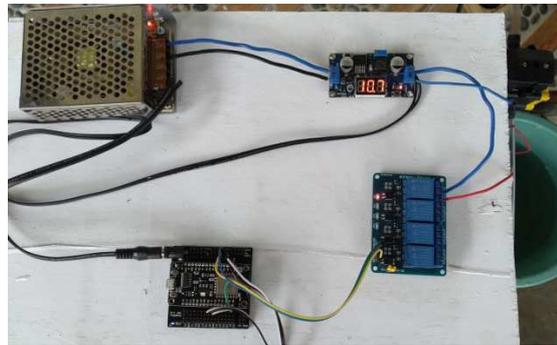
Perangkat keras yang telah dirangkai secara keseluruhan pada sistem penyiraman tanaman tomat dapat dilihat pada gambar 5.1, gambar 5.2 dan gambar 5.3.



Gambar 5.1 Bagian Depan



Gambar 5.2 Bagian Samping



Gambar 5.3 Papan Rangkaian

5.2 Hasil dan Pembahasan

5.2.1 Pengujian Sistem

Tahap pengujian ini merupakan hal yang dilakukan untuk menentukan apakah perangkat keras dan perangkat lunak sudah berjalan dengan lancar sesuai dengan sistem yang telah dibuat. Alat penyiraman tanaman tomat berjalan secara otomatis. Masing-masing sensor telah diuji seperti sensor DHT11, sensor soil moisture tidak memiliki masalah *error* pada sistem. Hasil pengujian alat sistem

monitoring tanaman tomat dan penyiraman otomatis berbasis IoT ini sesuai dengan yang diharapkan dan dapat berjalan dengan baik. Apakah sesuai dengan yang diharapkan dari hasil pengujian bahwa alat sistem monitoring tanaman tomat dan penyiraman otomatis berbasis Iot yang sudah dibuat dapat berjalan dengan baik.

5.2.2 Rencana Pengujian

Adapun hal-hal yang akan diujikan dalam rencana pengujian adalah sebagai berikut.

Tabel 5.2 Penjelasan pengujian sistem pada perangkat keras

Kelas Uji	Butir Uji	Hasil Uji Coba
Sensor DHT11	Pompa Air	Sensor akan terdeteksi jika suhu <30 , maka pompa akan menyala
Sensor soil moisture	Pompa Air	Sensor akan mendeteksi kelembapan tanah jika <30 pompa air menyala, apabila lebih dari >30 pompa air tidak menyala.
NodeMCU ESP8266	Website	Wifi akan terkoneksi dan mengirimkan data ke database dan di tampilkan di website.

5.2.3 Hasil Pengujian Perangkat Keras

Pada pengujian ini, adanya perubahan suhu yang terjadi dapat mengaktifkan pompa air dan penyemprotan air pada *nozzel* berfungsi dengan baik, seperti dijelaskan pada gambar 5.4.

Sensor *Soil Moisture* bekerja dengan baik dan dengan adanya perubahan tanah yang terjadi dapat mengaktifkan pompa air secara otomatis.

Sensor suhu *DHT11* Mendeteksi kondisi suhu dan kelembaban udara dengan baik, Jika kondisi tanah kering maka pompa air aktif dan menyemprotkan air sebaliknya jika kondisi tanah lembab pompa air akan mati secara otomatis, seperti dijelaskan pada gambar 5.5.



Gambar 5.4 Pompa Hidup



Gambar 5.5 Pompa Mati

# ↑↓	Tanggal ↑↓	Suhu ↑↓	Kelembapan Udara ↑
31	2021-06-01 14:48:08	34	69
32	2021-06-01 14:48:05	34	69
33	2021-06-01 14:48:02	34	68
34	2021-06-01 14:47:59	34	68
35	2021-06-01 14:47:55	34	68
36	2021-06-01 14:47:35	34	68
37	2021-06-01 14:47:32	34	68
38	2021-06-01 14:47:26	34	68
39	2021-06-01 14:47:23	34	69

Gambar 5.6 Tampilan suhu dan kelembapan udara di web

Kelembapan Tanah ↑↓	Keterangan ↑↓	Action ↑↓
0	Kondisi tanah kering (harus disiram)	Hapus
46	Kondisi tanah kering (harus disiram)	Hapus
55	Kondisi tanah lembab	Hapus
53	Kondisi tanah lembab	Hapus
52	Kondisi tanah lembab	Hapus
47	Kondisi tanah kering (harus disiram)	Hapus
48	Kondisi tanah kering (harus disiram)	Hapus
47	Kondisi tanah kering (harus disiram)	Hapus
47	Kondisi tanah kering (harus disiram)	Hapus

Gambar 5.7 Tampilan kelembapan tanah di web

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Sebagai bagian akhir dari penyusunan laporan tugas akhir ini, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. pembacaan sensor DHT11 berfungsi dengan baik
2. pembacaan sensor soil moisture berfungsi dengan baik dan pompa air akan menyala jika nilai kelembaban tanah <50
3. sistem monitoring kelembaban tanah, suhu dan penyiraman otomatis pada tanaman tomat ini dapat dijadikan solusi bagi para petani dan efektif untuk menghemat tenaga.

6.2 Saran

Untuk pengembangan selanjutnya diperlukan masukan yang berupa saran agar nantinya produk hasil penelitian akan semakin baik dari segi bentuk maupun sistem untuk mencapai kesempurnaan dalam memenuhi kebutuhan. Adapun saran – saran yang bisa diharapkan adalah sebagai berikut:

1. sensor kelembaban tanah yang digunakan masih memerlukan kalibrasi ulang dengan metode regresi linear, secara statistika memang cukup baik namun apabila dilihat kembali pada bagian hasil dan diskusi, metode kalibrasi tersebut memang kurang efisien dalam penerapan sistem dikarenakan untuk menguji satu tanah dengan tanah lain terkadang pembacaan yang dihasilkan sensor masih cenderung tidak stabil.

2. Selain monitoring kelembaban tanah, suhu dan penyiraman otomatis pada tanaman tomat, diharapkan ke depannya bisa dikembangkan lebih luas lagi seperti pemberian pupuk atau vitamin secara otomatis.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] G. B. Renata, "Tomatoes and Tomato Products as Dietary Sources of Antioxidants," *Agriculture Journal*, vol. 25, p. 4, 2009.
- [2] J. M. Karienye, "Influence of Rainfall Variability on Tomato Production among Small Scale Farmers in Kieni East Sub County," *Journal of Arts & Humanities*, vol. 8, no. 2, pp. 7-9, 2018
- [3] J. Ristaiono, "Soil microbial biomass and activity in organic tomato farming systems: Effects of organic inputs and straw mulching," *Soil Biology & Biochemistry Journal*, vol. 4, no. 2, p. 3, 2010.
- [4] R. Hong, "Constant, Fluctuating and Evecive Temperature and Seed Longevity: a Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) Exemplar," *Journal of Annalis Botany Company*, vol. 8, no. 13, p. 25, 2015.
- [5] A. Lado and S. Yahaya., "Productivity of Tomato (*Solanum lycopersicon* L.) as affected by Cultivar and Organic amendment in Kano," *Journal of Organic Agriculture and Environment*, vol. 6, no. 1, p. 17, 2018.
- [6] Y. Jitsuyama, "The Processing Tomato Culvivar 'Natsunoshun' is Susceptible to an Excess or Lack of Soil Mouisture after the Flowering Stage," *The Horticulture Journal*, vol. 1, no. 1, pp.25,2017.
- [7] A. Karumbaya and G. Satheesh, "IoT Empowered Real Time Environment Monitoring System," *International Journal Of Computer Applications*, vol.129, no.5, p.975,2015
- [8] F. Tongke, "Agriculture Technology Paths to Global Climate Stability: Energy for a Greenhouse Planet," *Journal Scines Compass*, vol 298,no 88,p.981,2009
- [9] R. Alexander, "Greenhouse gases: the choice of volatile anesthetic doesmatter," *Canadian Journal of Anesthesia*, vo.65, no 2, p.221,2018
- [10] G. Alicia, "New Media Ar, Design and the Arduino Microcontroller," *Internasional Conference on Control and Automotion (ICCA)*, vol.6,no 19, p.98,2013.
- [11] M. I. Hoffert, "Advanced Technology Paths to Global Climate Stability: Energy for a Greenhouse Planet," *Journal Scines Compass*, vol. 298, no. 88, p. 981, 2009.
- [12] R. Shamhiri., "Advances in greenhouse automation and controlled environment agriculture A transition to plant factories and urban agriculture," *Int Journal Agric & Biol Eng*, vol. 11, no. 1, p. 2, 2018.

- [13] G. Kenetch, "Effective monitoring of agriculture," *Journal Environmental Monitoring*, vol. 14, p. 723, 2012.
- [14] J. Francisco, "Developing Ubiquitous Sensor Network Platform Using Internet of Things: Application in Precision Agriculture," *Journal of Ambient Intellig*
- [15] N. Sakthipriya, "An Effective Method for Crop Monitoring Using Wireless Sensor Network," *Middle-East Journal of Scientific Research*, vol. 20, no. 9, p. 1127, 2014.
- [16] N. M. Damastu, "Studi Eksperimen dan Kajian Numerik Aliran Fluida Pada Nosel Diameter 0,3 mm," 2016, [Online]. Available: <http://repository.unpas.ac.id/id/eprint/12936%0A>.
- [17] N. Hidayati, L. Dewi, M. F. Rohmah, and S. Zahara, "Prototype Smart Home Dengan Modul NodeMCU ESP8266 Berbasis Internet of Things (IoT)," *Tek. Inform. Univ. Islam Majapahit*, pp. 1–9, 2018.
- [18] A. Fadholi, "Pemanfaatan Suhu Udara dan Kelembaban Udara dalam Persamaan Regresi untuk Simulasi Prediksi Total Hujan Bulanan di Pangkalpinang," *Cauchy*, vol. 3, no. 1, p. 1, 2013, doi: 10.18860/ca.v3i1.2565.
- [19] A. D. Permadi, I. S. Hardhienata, and A. Chairunnas, "Model Sistem Penyiraman Dan Penerangan Taman Menggunakan Soil Moisture Sensor Dan RTC (Real Time Clock) Berbasis Arduino Uno," no. S4, 2009.
- [20] V. S. Windyasari and P. A. Bagindo, "Rancang Bangun Alat Penyiraman Dan Pemupukan Tanaman Secara Otomatis Dengan Sistem Monitoring Berbasis Internet Of Things 1," 2019.
- [21] I. Gunawan, T. Akbar, and M. Giyandhi Ilham, "Prototipe Penerapan Internet Of Things (Iot) Pada Monitoring Level Air Tandon Menggunakan Nodemcu Esp8266 Dan Blynk," *Infotek J. Inform. dan Teknol.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–7, 2020, doi: 10.29408/jit.v3i1.1789

LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Permohonan Observasi

	<p>Yayasan Pendidikan Harapan Bersama Politeknik Harapan Bersama PROGRAM STUDI D III TEKNIK KOMPUTER</p> <p>Kampus I : Jl. Mataram No.9 Tegal 52142 Telp. 0283-352000 Fax. 0283-353353 Website : www.poltektegal.ac.id Email : komputer@poltektegal.ac.id</p>
---	---

No. : 025.03/KMP.PHB/V/2021
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Izin Observasi Tugas Akhir (TA)

Kepada Yth.
Kepala Perkebunan Tomat Bapak Samsudin
Desa Mentik Kecamatan Bumijawa Kabupaten Tegal

Dengan Hormat,
Sehubungan dengan tugas mata kuliah Tugas Akhir (TA) yang akan diselenggarakan di semester VI (Genap) Program Studi D III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal, Maka dengan ini kami mengajukan izin observasi pengambilan data di Perkebunan Tomat Bapak Samsudin yang Bapak / Ibu Pimpin, untuk kepentingan dalam pembuatan produk Tugas Akhir, dengan Mahasiswa sebagai berikut:

No.	NIM	Nama	No. HP
1	18040044	DEVI ERLIANASARI	62823-2369-57
2	18040038	GALUH PRASETYANING PUTRI	088802849507
3	18040036	DESI ANGGREYANI	0987786645678

Demikian surat permohonan ini kami sampaikan atas izin dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.

Tegal, 20 Mei 2021
Ka. Prodi DIII Teknik Komputer
Politeknik Harapan Bersama Tegal


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

Lampiran 2 Surat Kesiediaan Membimbing TA

SURAT KESEDIAN MEMBIMBING TA

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mohammad Humam, M.kom

NIDN : 0618117901

NIPY : 12.002.007

Jabatan Struktural : Kepala Bagian Pengembangan Bisnis

Jabatan Fungsional : Asisten Ahli

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

No.	Nama	NIM	Program Studi
1.	Desi Anggreyani	18040036	DIII Teknik Komputer

Judul TA : RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING KELEMBABAN TANAH, SUHU, DAN PENYIRAMAN OTOMATIS PADA TANAMAN TOMAT BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

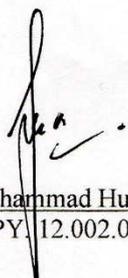
Demikian Pernyataan ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Tegal, 2021

Mengetahui,
Kepala Program Studi DIII Teknik Komputer

Calon Dosen Pembimbing I


S. H. M. Kom
NIPY. 07.011.170


Mohammad Humam, M.Kom
NIPY. 12.002.007

Lampiran 3 Surat Kesiediaan Membimbing TA

SURAT KESEDIAAN MEMBIMBING TA

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Qirom, S.Pd. M.T

NIDN : 0627128503

NIPY : 09.015.281

Jabatan Struktural : Kaprodi DIII Teknik Elektronika

Jabatan Fungsional : Asisten Ahli

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

No.	Nama	NIM	Program Studi
1.	Desi Anggreyani	18040036	DIII Teknik Komputer

Judul TA : RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING KELEMBABAN TANAH, SUHU, DAN PENYIRAMAN OTOMATIS PADA TANAMAN TOMAT BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

Demikian Pernyataan ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Tegal, 2021

Mengetahui,
Kepala Program Studi DIII Teknik Komputer

Calon Dosen Pembimbing II



Qirom, S.Pd. M.Kom
NIPY. 07.011.170

Qirom, S.Pd. M.T
NIPY.09.015.281

