



**MONITORING KADAR NUTRISI PADA HIDROPONIK *INDOOR*
BERBASIS IoT (*INTERNET of THINGS*)**

KERJA PRAKTIK



**Program Studi
S1 Teknik Komputer**

**UNIVERSITAS
Dinamika**

Oleh:

FAHRUL TEDDY PRADANA

20410200002

**FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS DINAMIKA
2024**

MONITORING KADAR NUTRISI PADA HIDROPONIK *INDOOR*
BERBASIS IoT (*INTERNET of THINGS*)

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
mata kuliah Kerja Praktik



UNIVERSITAS
Dinamika

Disusun Oleh:

Nama : Fahrul Teddy Pradana
NIM : 20410200002
Program : S1 (Strata Satu)
Jurusan : Teknik Komputer

FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS DINAMIKA

2024

LEMBAR PENGESAHAN

**MONITORING KADAR NUTRISI PADA HIDROPONIK *INDOOR*
BERBASIS IoT (*INTERNET of THINGS*)**

Laporan Kerja Praktik oleh

Fahrul Teddy Pradana

NIM: 20410200002

Telah diperiksa, diuji dan disetujui

Surabaya, 29 Januari 2024

Disetujui:

Dosen Pembimbing,

Penyelia,

Digitally signed by
Musayyanah
DN: cn=Musayyanah,
o=Universitas Dinamika,
ou=S1 Teknik Komputer,
email=musayyanah@din
amika.ac.id, c=ID
Date: 2024.01.29
13:12:33 +07'00'

Fakultas Teknologi dan Informatika

UNIVERSITAS

Musayyanah, S.ST., M.T.

NIDN. 0730069102

Hariato, S.Kom., M.Eng.

NIDN. 0722087701

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Teknik Komputer

cn=Pauladie Susanto,
o=Universitas Dinamika, ou=PS S1
Teknik Komputer,
email=pauladie@dinamika.ac.id,
c=ID
2024.01.29 13:26:06 +07'00'

Pauladie Susanto, S.Kom., M.T.

NIDN. 0729047501



“Tidak ada balasan untuk kebaikan selain kebaikan (pula)”

QS. Ar-Rahman ayat 60

UNIVERSITAS
Dinamika

PERNYATAAN

PERSETUJUAN PUBLIKASI DAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Sebagai mahasiswa **Universitas Dinamika**, Saya :

Nama : **Fahrul Teddy Pradana**

NIM : **20410200002**

Program Studi : **S1 Teknik Komputer**

Fakultas : **Teknologi dan Informatika**

Jenis Karya : **Laporan Kerja Praktik**

Judul Karya : **MONITORING KADAR NUTRISI PADA HIDROPONIK INDOOR BERBASIS IOT (INTERNET OF THINGS)**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Demi pengembangan Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Seni, Saya menyetujui memberikan kepada **Universitas Dinamika** Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas seluruh isi/sebagian karya ilmiah Saya tersebut diatas untuk disimpan, dialihmediakan, dan dikelola dalam bentuk pangkalan data (*database*) untuk selanjutnya didistribusikan atau dipublikasikan demi kepentingan akademis dengan tetap mencantumkan nama Saya sebagai penulis atau pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.
2. Karya tersebut diatas adalah hasil karya asli Saya, bukan plagiat baik sebagian maupun keseluruhan. Kutipan, karya, atau pendapat orang lain yang ada dalam karya ilmiah ini semata-mata hanya sebagai rujukan yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka Saya.
3. Apabila dikemudian hari ditemukan dan terbukti terdapat tindakan plagiasi pada karya ilmiah ini, maka Saya bersedia untuk menerima pencabutan terhadap gelar keserjanaan yang telah diberikan kepada Saya.

Demikian surat pernyataan ini Saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 26 Januari 2024



Fahrul Teddy Pradana

NIM : 20410200002

ABSTRAK

Peningkatan permintaan akan produksi pangan dari komoditas pertanian menuntut solusi efisien dan bergerak cepat. Di Indonesia, minat terhadap hidroponik terus meningkat setiap tahunnya, namun masih kurangnya data terdokumentasi dengan baik. Hidroponik, sebagai metode bercocok tanam tanpa media tanah, memerlukan pemantauan nutrisi yang cermat. Oleh karena itu, peran Internet of Things (IoT) menjadi penting dalam memantau kadar nutrisi pada tanaman hidroponik secara real-time. Penelitian ini bertujuan untuk mengontrol kadar nutrisi tanaman dalam satuan Part Per Milion (PPM) dan pencahayaan pada tanaman hidroponik, serta memantau keduanya melalui media handphone yang terhubung ke internet.

Kata Kunci: Hidroponik, Nutrisi tanaman, PPM, Monitoring.



UNIVERSITAS
Dinamika

KATA PENGANTAR

Puji syukur selalu penulis panjatkan kepada Allah SWT, yang senantiasa memberikan berkat, rahmat, serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktik yang telah dijalani penulis. Laporan ini disusun sebagai salah satu bentuk tanggung jawab yang diberikan penulis untuk memenuhi persyaratan lulus dari mata kuliah Kerja Praktik di Universitas Dinamika. Penulis sangat menyadari bahwa tanpa bantuan, bimbingan, serta arahan yang telah diberikan oleh berbagai pihak demi kelancaran penulis untuk menjalani kegiatan Kerja Praktik. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada:

1. Ibu, Bapak, beserta seluruh keluarga. Karena dengan dukungan dan doa yang telah diberikan penulis dapat menyelesaikan Kerja Praktik ini dengan baik.
2. Ibu Musayyanah, S.ST., M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, saran dan prasarana kepada penulis.
3. Bapak Pauladie Susanto, S.Kom., M.T., selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Komputer yang telah memberikan dukungan kepada penulis.
4. Bapak Harianto, S.Kom., M.Eng., selaku Penyelia yang telah membantu penulis melaksanakan Kerja Praktik di S1 Teknik Komputer.
5. Seluruh rekan-rekan yang telah membantu dan mendukung penulis dalam proses pengerjaan laporan ini.
6. Serta semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Dalam penulisan laporan ini, penulis sangat menyadari bahwa masih memiliki kekurangan dan ruang untuk diperbaiki. Sehingga diharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun, sehingga penulis dapat memperbaiki bahkan dapat mengembangkan di kemudian hari. Akhir kata, semoga laporan ini dapat memberikan pengetahuan serta manfaat bagi penulis, pembaca dan para pihak yang terlibat.

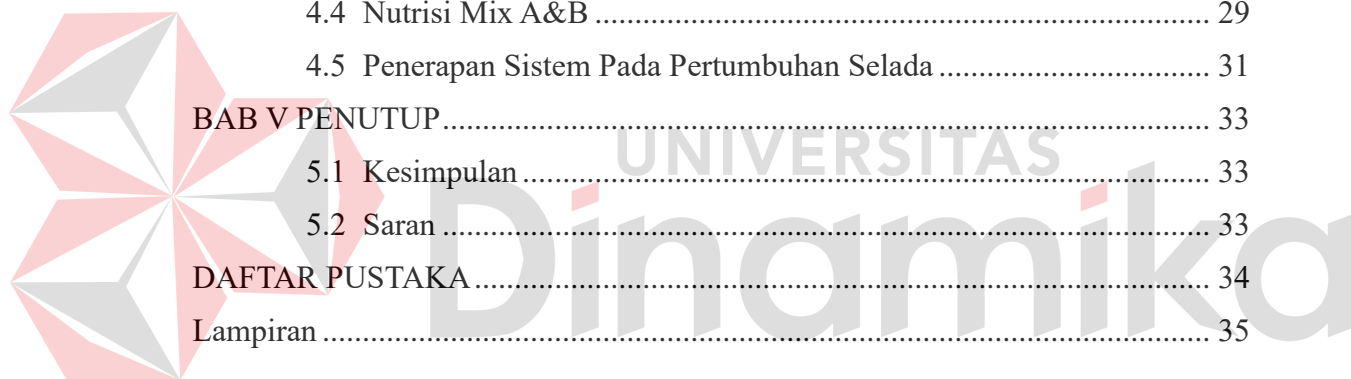
Surabaya, 26 Januari 2024

Penulis

DAFTAR ISI

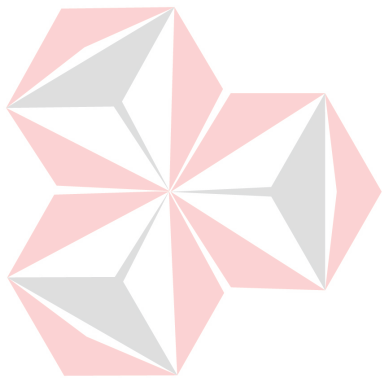
	Halaman
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Manfaat	2
BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN.....	11
2.1 Sejarah Singkat Universitas Dinamika	11
2.2 Visi dan Misi.....	13
2.2.1 Visi	13
2.2.2 Misi	13
2.3 Struktur Organisasi	13
2.4 Lokasi.....	14
2.5 Program Studi S1 Teknik Komputer.....	14
2.6 Visi dan Misi Program Studi S1 Teknik Komputer	14
2.6.1 Visi	14
2.6.2 Misi	15
BAB III LANDASAN TEORI.....	16
3.1 Hidroponik.....	16
3.2 IoT (<i>Internet of Things</i>)	17
3.3 ESP32.....	17
3.4 Sensor <i>Total Dissolve Solid</i> (TDS)	18

3.5 Rellay	19
3.6 Nutrisi Mix A&B	20
3.7 Arduino IDE	21
3.8 Message Queueing Telemetry Transport (MQTT)	21
3.9 TDS Meter	22
BAB IV DESKRIPSI PEKERJAAN	23
4.1 Penjelasan Kerja Praktik	23
4.2 Diagram Alur Pengerjaan.....	23
4.3 Mode Manual dan Mode Otomatis	24
4.3.1 Mode Manual	24
4.3.2 Pengujian Mode Manual	26
4.3.3 Mode Otomatis.....	27
4.3.4 Pengujian Mode Otomatis.....	28
4.4 Nutrisi Mix A&B	29
4.5 Penerapan Sistem Pada Pertumbuhan Selada	31
BAB V PENUTUP	33
5.1 Kesimpulan	33
5.2 Saran	33
DAFTAR PUSTAKA	34
Lampiran	35



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3. 1 Tabel Spesifikasi ESP32.....	18
Tabel 3. 2 Tabel Spesifikasi TDS Sensor	18



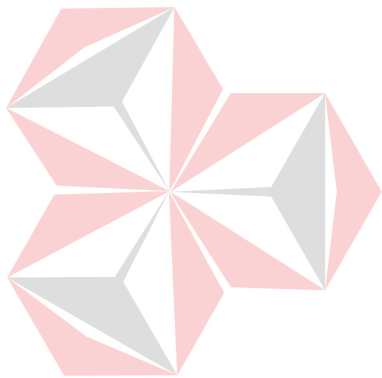
UNIVERSITAS
Dinamika

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Logo Universitas Dinamika	12
Gambar 2. 2 Struktur Organisasi Universitas Dinamika.....	13
Gambar 2. 3 Lokasi Universitas Dinamika	14
Gambar 3. 1 Gambar Hidroponik.....	16
Gambar 3. 2 ESP32	17
Gambar 3. 3 Bentuk Sensor TDS	19
Gambar 3. 4 Relay 4 Channel	20
Gambar 3. 5 Nutrisi Mix A&B.....	20
Gambar 3. 6 Tampilan Arduino IDE	21
Gambar 3. 7 Sistem MQTT.....	22
Gambar 3. 8 TDS Meter.....	22
Gambar 4. 1 Diagram Alur Pengerjaan	24
Gambar 4. 2 Tampilan IoT MQTT Panel saat Mode Manual	25
Gambar 4. 3 Tampilan Edit Panel pada IoT MQTT Panel.....	25
Gambar 4. 4 Grafik PPM Air IoT MQTT Panel Mode Manual	26
Gambar 4. 5 Nilai TDS Meter saat Mode Manual	26
Gambar 4. 6 Tampilan Nilai PPM pada LCD	27
Gambar 4. 7 Tampilan IoT MQTT Panel Saat Mode Otomatis	28
Gambar 4. 8 Grafik PPM Air IoT MQTT Panel Mode Otomatis Saat Mulai.....	28
Gambar 4. 9 Grafik PPM Air IoT MQTT Panel Mode Otomatis Saat Selesai	28
Gambar 4. 10 Nilai TDS Meter saat Mode Otomatis.....	29
Gambar 4. 11 Wadah Nutrisi A dan B	30
Gambar 4. 12 Takaran Nutrisi A 150ml	30
Gambar 4. 13 Takaran Nutrisi B 150ml	31
Gambar 4. 14 Pembenihan Benih Selada (02/10/2023).....	31
Gambar 4. 15 Pemasangan Benih Selada pada rak Hidroponik (09/10/2023).....	32
Gambar 4. 16 Tumbuhnya Daun yang Lebar (24/10/2023).....	32

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Letter of Acceptance (LoA).....	35
Lampiran 2. Acuan Kerja	36
Lampiran 3. Logbook Mingguan	39
Lampiran 4. Kehadiran Kerja Praktik	41
Lampiran 5. Kartu Bimbingan Kerja Praktik.....	43
Lampiran 6. Biodata Penulis	44



UNIVERSITAS
Dinamika

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peningkatan permintaan akan produksi pangan yang berasal dari komoditas pertanian membutuhkan solusi yang efisien dan memiliki mobilitas yang baik, salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah hidroponik dikarenakan hidroponik adalah metode bercocoktanam yang dapat diterapkan di dalam ruangan (*indoor*). Di Indonesia setiap tahunnya memiliki peningkatan minat terhadap sayuran hidroponik, sayangnya masih belum ada data yang tercatat dikarenakan tidak terdokumentasi secara baik (Rosa & Tinjung, 2019). Hidroponik dapat membuat tanaman ditanam tanpa media tanah dan memberikan nutrisi lewat larutan air.

Tentunya terdapat kekurangan dari sistem hidroponik yaitu selalu memantau penggunaan nutrisi yang diberikan ke tanaman (Baqir, 2021). Nutrisi sangat penting bagi tanaman karena mempengaruhi kualitas, pertumbuhan dan kesehatan tanaman. Untuk itu hidroponik memerlukan sistem yang dapat memonitoring nutrisi yang dibutuhkan secara *real-time*.

Teknologi berbasis *Internet of Things* (IoT) sangat penting karena dapat menyediakan platform-platform yang dapat membantu untuk memonitoring kadar nutrisi pada tanaman, maka dari itu diciptakan sistem yang dapat memantau tanaman dengan menggunakan sensor-sensor, *smartphone* dan internet yang ada. Dengan ini petani tidak harus setiap saat berada di dekat hidroponik untuk memantau kadar nutrisi yang di butuhkan.

Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengontrol kadar nutrisi yang di butuhkan tanaman dalam satuan *Part Per Milion* (PPM) dan mngontrol pencahayaan pada tanaman hidroponik. Serta dapat dipantau dimanapun dan kapan lewat media *handphone* yang terhubung ke internet. Penelitian ini dapat memberikan manfaat di bidang pertanian modern dalam meningkatkan efektifitas dan kualitas tanaman hidroponik.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana merancang sistem monitoring kadar nutrisi pada hidroponik *indoor* berbasis *Internet of Things* (IoT)?

1.3 Batasan Masalah

Untuk membatasi masalah yang akan dibahas, maka dalam perancangan dan pembuatan alat ini, terdapat beberapa batasan masalah diantaranya:

- 1) Sensor TDS yang digunakan mempunyai toleransi pembacaan maksimal 1000ppm.
- 2) Teknik NFT yang digunakan untuk irigasinya.
- 3) Berfokus kepada monitoring nutrisi pada hidroponik dalam ruang.
- 4) Objek tanaman yang digunakan adalah selada.

1.4 Tujuan

Merancang sistem monitoring berbasis IoT untuk kadar nutrisi pada hidroponik *indoor* dengan komunikasi MQTT.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat yang didapat pada proses pengembangan proyek serta dalam penulisan Laporan Kerja Praktik ini antara lain:

1. Membantu kerja petani lebih efisien, untuk peningkatan kualitas hasil pertanian.
2. Meningkatkan inovasi dibidang pertanian.



UNIVERSITAS
Dinamika

BAB II

GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

2.1 Sejarah Singkat Universitas Dinamika

Pembangunan teknologi dan informatika menjadi hal yang penting dalam pembangunan dan pengembangan nasional. 2 hal tersebut juga harus diiringi dengan pengetahuan di bidang ekonomi dan bisnis untuk bisa bersaing di era yang terus berkembang. Tidak lupa kebudayaan dan seni harus tetap di pertahankan agar identitas bangsa tidak musnah. Melalui kemajuan teknologi informasi dan ekonomi Negara bisa berkembang dan menjawab seluruh tantangan. Melalui 4 hal utama, kritis dalam menyelesaikan suatu permasalahan, kreatif dalam menciptakan inovasi, berkolaborasi dengan seluruh pihak, serta membangun komunikasi seluas-luasnya untuk terciptanya syaty hubungan yang baik.

Melalui pemikiran-pemikiran para pendiri yang terdiri dari Laksda, TNI (Purn) Marduini, Ir. Andrian A.T., IR. Handoko A. T., Dra. Suzana Surodjo, dan Dra. Sosy Merianti, AK. maka pada tanggal 30 April 1983, Yayasan Putra Bhakti membuka pendidikan tinggi yang berfokus dalam bidang teknologi informasi dengan nama AKIS (Akademi Komputer dan Informatika Surabaya).

Pada tanggal 10 Maret 1984 ijin operasional penyelenggara program Diploma III Manajemen Informatika diberikan kepada AKIS melalui SK Kopertis Wilayah 7 Jawa Timur. Dan di tanggal 19 Juni 1984 AKIS memperoleh status terdaftar dari (DIKTI). Lokasi pada waktu itu berada di Ketintang Surabaya.

Waktu terus berjalan, kebutuhan akan pendidikan informasi terus meningkat, Yayasan Putra Bhakti memutuskan untuk merubah akademi menjadi sekolah tinggi. Pada tanggal 20 Maret 1986 AKIS berubah menjadi Sekolah Tinggi Manajemen Informatika Dan Teknik Komputer Surabaya, yang lebih dikenal STIKOM Surabaya. Dengan perkembangan yang sangat pesat pada tanggal 11 Desember 1987, STIKOM Surabaya membangun kampus pertama di Jalan Kutisari 66 Surabaya, yang diresmikan oleh Pak Wahono sebagai Gubernur Jawa Timur pada saat itu.

Sesuai perkembangan jumlah mahasiswa, STIKOM Surabaya membangun gedung baru yang berlokasi di Jalan Raya Kedung Baruk 98 pada September 1997.

Tepat pada 28 Oktober 1997, menjadi awal pemasangan tiang pancang pertama kampus baru STIKOM Surabaya. Tahun 2012 STIKOM mengalami penyesuaian nama menjadi Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Teknik Komputer Surabaya (STMIKSTIKOM Surabaya).

Perkembangan teknologi informasi yang sangat pesat harus diselaraskan dengan bidang-bidang lainnya. Dengan demikian teknologi informasi tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu tetapi dapat dioptimalkan untuk meningkatkan daya saing.

Seiring dengan perubahan zaman serta kebutuhan Masyarakat pada 4 September 2014, STIKOM Surabaya resmi berubah bentuk menjadi Institut, dengan nama Institut Bisnis dan Informatika STIKOM Surabaya, yang memiliki 2 Fakultas dan 9 Program Studi. Harapan dan cita-cita dari para pendiri yang penuh dengan perjuangan dan lika liku kehidupan, telah membawa perubahan yang begitu besar.

Pada tanggal 29 Juli 2019, menjadi Sejarah yang besar bagi kita semua. Melalui surat Keputusan Riset DIKTI, Institut Bisnis dan Informatika STIKOM Surabaya resmi berubah bentuk menjadi UNIVERSITAS DINAMIKA, dengan 3 fakultas yakni Fakultas Teknologi dan Informatika (FTI), Fakultas Ekonomi dan Bisnis (FEB), dan Fakultas Desain dan Industri Kreatif (FDIK).



Gambar 2. 1 Logo Universitas Dinamika

(Sumber: <https://www.dinamika.ac.id/read/dies-natalis/1372/logo-universitas->)

2.2 Visi dan Misi

2.2.1 Visi

Menjadi *smart entrepreneurial university* berskala global yang produktif dalam berinovasi.

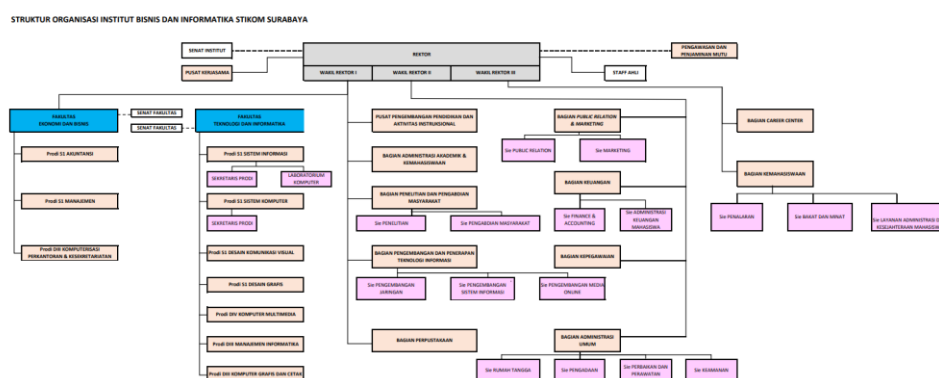
2.2.2 Misi

Berikut merupakan misi yang dimiliki oleh PT Stechoq Robotika Indonesia:

- Menyelenggarakan dan mengembangkan Pendidikan berbasis teknologi informasi yang bermutu dan berdaya saing global .
- Melaksanakan penelitian yang berfokus pada pengembangan inovasi untuk mewujudkan entrepreneurial university.
- Melakukan pengabdian untuk menyebarkan ipteks dan hasil inovasi bagi kesejahteraan masyarakat.
- Melaksanakan kemitraan berskala global.
- Mengembangkan bisnis dan kewirausahaan secara otonom yang akuntabel dan transparan.

2.3 Struktur Organisasi

Berikut merupakan bagan struktur organisasi dari PT Stechoq Robotika Indonesia yang dapat dilihat pada gambar di bawah ini:

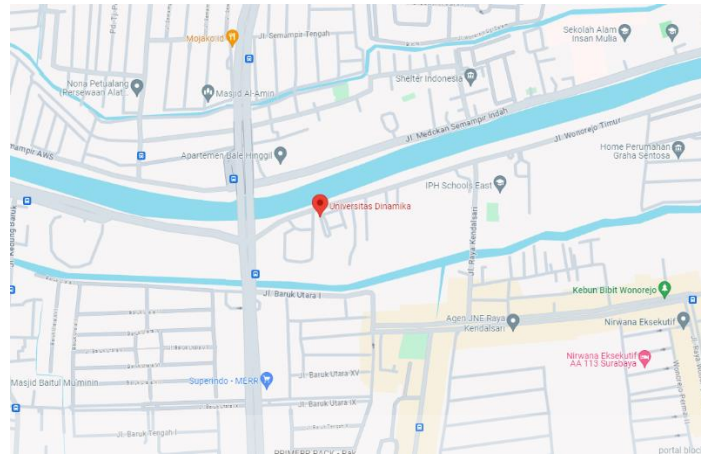


Gambar 2. 2 Struktur Organisasi Universitas Dinamika

(Sumber: https://www.dinamika.ac.id/upload/doc/Organization_Chart.pdf)

2.4 Lokasi

Lokasi Universitas Dinamika berada di Jalan Raya Kedung Baruk No.98, Kedung Baruk, Kec.Rungkut, Surabaya, Jawa Timur. Berikut ini adalah peta lokasi dari Universitas Dinamika:



Gambar 2. 3 Lokasi Universitas Dinamika

(Sumber: <https://maps.app.goo.gl/UhvWrLv6mufUEbfn9>)

2.5 Program Studi S1 Teknik Komputer

Program Studi S1 Teknik Komputer Merupakan salah satu program studi yang berada di bawah pengelolaan Fakultas Teknologi dan Informatika (FTI) Universitas Dinamika. Teknik Komputer adalah disiplin ilmu yang mewujudkan pengetahuan dan teknologi dengan cara merencanakan, mendesain, mengimplementasikan, menganalisis, memelihara, dan mendokumentasikan perangkat lunak dan perangkat keras dari komputasi modern, peralatan yang dikontrol komputer, dan jaringan perangkat cerdas. Disiplin ilmu ini mengintegrasikan teknik elektro dan ilmu komputer menjadi satu kesatuan sinergi. Program Studi S1 Teknik Komputer Universitas Dinamika melatih mahasiswa untuk menyelesaikan permasalahan menggunakan pendekatan sistem berbasis komputer.

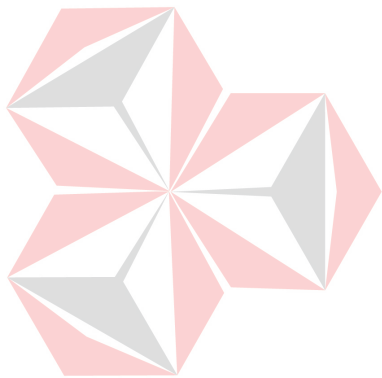
2.6 Visi dan Misi Program Studi S1 Teknik Komputer

2.6.1 Visi

Program Studi yang produktif dalam berinovasi di bidang IoT untuk industri.

2.6.2 Misi

1. Menyelenggarakan pendidikan tinggi yang memiliki pengetahuan dan keterampilan yang mengandung nilai 6C (computational thinking, creative, critical thinking, collaboration, communication, and compassion).
2. Produktif dalam menghasilkan karya nyata dibidang IoT untuk industry.
3. Menyelenggarakan pengabdian yang berkontribusi nyata bagi masyarakat dan atau industri.



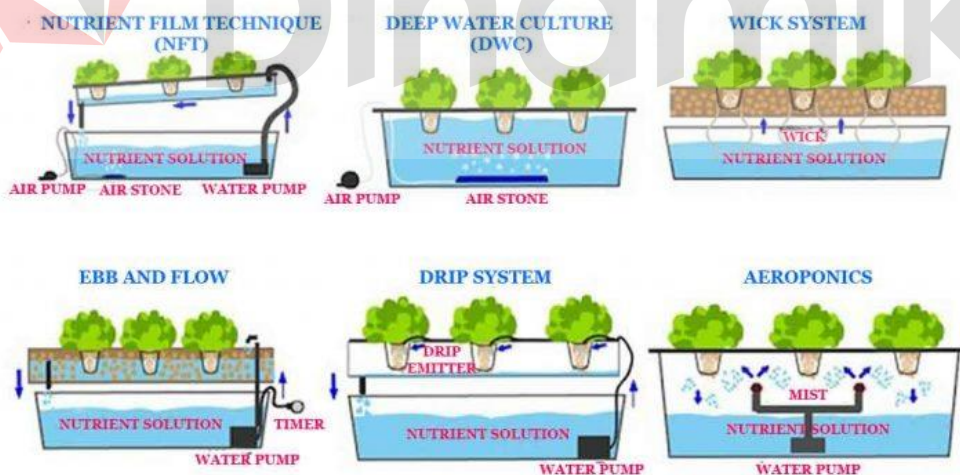
UNIVERSITAS
Dinamika

BAB III LANDASAN TEORI

3.1 Hidroponik

Hidroponik merupakan metode bercocok tanam tanpa menggunakan media tanah sebagai media tumbuhnya. Hidroponik berasal dari bahasa Yunani yaitu *Hydroponus*, *hydro* yang artinya air dan *ponus* yang artinya kerja (Wirawati & Arthawati, 2021). Hidroponik terdiri dari beberapa teknik penanamannya seperti NFT (*Nutrient Film Technique*), DFT (*Deep Flow Technique*), Aeroponik dan masih banyak lagi.

Walaupun tidak menggunakan media tanah sebagai media tanam biji tetap membutuhkan media tanam untuk tumbuh, sebagai gantinya pada hidroponik yang sering digunakan sebagai media tanam adalah rockwool. Air pada hidroponik dilarutkan nutrisi agar tanaman dapat tumbuh, namun setiap tanaman membutuhkan nutrisinya masing-masing. Agar tanaman dapat tumbuh dengan kualitas yang baik, tidak stress, dan dapat tumbuh dengan cepat, perbandingan nutrisi pada air harus diberikan dengan tepat (Wirawati & Arthawati, 2021).



Gambar 3. 1 Gambar Hidroponik

(Sumber: <https://sumberplastik.co.id/blog/macam-macam-metode-hidroponik/>)

3.2 IoT (*Internet of Things*)

IoT atau sering juga disebut *Internet of Things* adalah sebuah konsep dimana semua objek dapat terhubung, berbagi data dan berkomunikasi menggunakan internet. IoT memungkinkan untuk mengontrol objek tanpa campur tangan manusia tanpa terbatas oleh jarak (Nahdi & Dhika, 2021). IoT sudah sangat sering ditemui saat ini terutama di konsep perumahan modern, pabrik, kantor dan perkotaan. Berbagai macam peralatan, produk sehari-hari, suku cadang, dan masih banyak lagi telah mengadaptasi IoT didalamnya.

Perangkat IoT berkomunikasi melalui jaringan internet, baik secara kabel maupun nirkabel. IoT juga dapat mengumpulkan data melalui sensor-sensor yang ada lalu menganalisis, memantau dan mengambil keputusan sesuai dengan kebutuhan. Keuntungan lainnya dari IoT adalah kontrol dan monitoring yang dapat dilakukan secara *real-time*.

3.3 ESP32

ESP32 merupakan sebuah mikrokontroler SoC (*System on Chip*) terpadu dengan dilengkapi WiFi 802.11 b/g/n, Bluetooth Versi 4.2, dan berbagai peripheral. ESP32 merupakan versi *upgrade* dari ESP8266, yang sudah disertai WiFi, Bluetooth BLE (*Bluetooth Low Energy*) dan tetap memiliki banyak pin GPIO (*General Purpose Input-Output*). Pin-pin GPIO dapat dihubungkan ke sensor, aktuator, dan berbagai macam *input-output* yang dibutuhkan pengguna. Berikut ini merupakan spesifikasi dari ESP32:



Gambar 3. 2 ESP32

(Sumber: <https://raharja.ac.id/2021/11/16/mikrokontroler-esp32-3/>)

Tabel 3. 1 Tabel Spesifikasi ESP32

Number of core	2 (Dual core)
Wi-Fi	2.4 GHz to 150Mbit/s
Bluetooth	BLE (Bluetooth Low Energy) and legacy bluetooth
Architecture	32 bits
Clock frequency	Up to 240 MHz
RAM	512 KB
Pins	30
Peripherals	Capacitive touch, ADCs (analog-to-digital converter), DACs (digital-to-analog converter), I ² C(Inter-Integrated Circuit), UART (universal asynchronous receiver/transmitter), CAN 2.0 (Controller Area Network), SPI (Serial Peripheral Interface), I ² S (Integrated Inter-IC Sound), RMII (Reduced Media-Independent Interface), PWM (pulse width modulation), and more

3.4 Sensor Total Dissolve Solid (TDS)

Sensor TDS adalah sebuah perangkat yang digunakan untuk mengukur partikel yang terlarut pada suatu cairan. Umumnya sensor TDS menggunakan satuan yang disebut PPM (*Parts Per Milion*) untuk mengukur tingkat kemurnian suatu cairan, semakin kecil nilai PPM semakin murni dan semakin tinggi nilai PPM semakin tidak murni cairan. Air dengan nilai TDS yang tinggi menandakan kualitas air yang kurang, beracun jika diminum dan dapat mengganggu organisme-organisme yang hidup di air (Chuzaini & Dzulkihli, 2022). Sensor TDS menggunakan dua elektroda dengan panjang yang sama untuk dimasukkan ke dalam air dan menggunakan muatan listrik untuk mengukur muatan didalam air (Farhan, 2022). Tabel 3.2 adalah tabel spesifikasi dari sensor TDS:

Tabel 3. 2 Tabel Spesifikasi Sensor TDS

Parameter	Value
-----------	-------

Input Voltage	3.3V / 5V
Output Voltage	0 ~ 2.3V
Working Current	3 ~ 6 mA
TDS Measurement Range	0 ~ 1000ppm
Connection Interface	Grove 4-Pin / XHB 2.54mm 2P
Interface	Analog
Cable Length	60cm
Connection Interface	XHB 2.54mm 2P

(Sumber: <https://wiki.seeedstudio.com/Grove-TDS-Sensor/>)

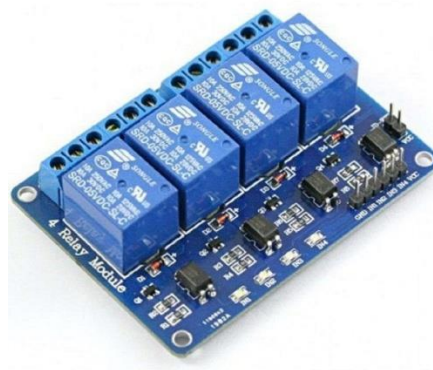


Gambar 3. 3 Bentuk Sensor TDS

(Sumber: https://www.researchgate.net/figure/Gambar-2-Sensor-TDS-TDS-Total-Dissolved-Solids-menunjukkan-berapa-miligram-padatan_fig2_362598220)

3.5 Rellay

Relay merupakan alat yang berfungsi sebagai saklar yang dapat dikontrol untuk mengatur suatu arus listrik. Pada umumnya relay digunakan untuk mengatur arus listrik bertegangan tinggi dengan hanya menggunakan arus listrik bertegangan rendah yang terhubung dengan mikrokontroler.



Gambar 3. 4 Relay 4 Channel

(Sumber:

https://circuit.pk/storage/app/public/product_images/jOxIyljN6hMiY59qprFOcUeT5kx8EKoyYv71DROm.jpeg)

3.6 Nutrisi Mix A&B

Nutrisi Mix A&B adalah campuran beberapa zat yang mengandung unsur hara yang di perlukan oleh tanaman-tanaman yang tidak berada di media tanam tanah sering digunakan di hidroponik. Nutrisi ini dilarutkan kedalam air yang digunakan oleh sistem hidroponik dan larutan ini memiliki takaran untuk setiap tanaman. Jika tanaman diberikan nutrisi secara berlebih maupun kurang dapat mempengaruhi tumbuh dan kesehatan dari tanaman.

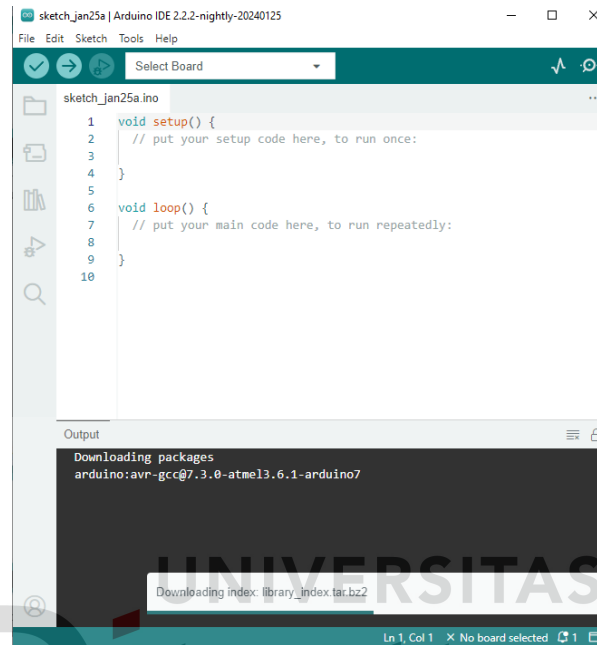


Gambar 3. 5 Nutrisi Mix A&B

(Sumber: <https://hidrafarm.blogspot.com/2015/11/cara-memilih-pupuk-ab-mix-sesuai.html>)

3.7 Arduino IDE

Arduino IDE merupakan software yang disediakan oleh Arduino untuk melakukan proses peng-codingan untuk suatu program. Aplikasi Arduino IDE dapat digunakan untuk membuat, mengedit, meng-*upload* ke board yang diinginkan, dan membuat program tertentu (Mahanin Tyas et al., 2023).



Gambar 3. 6 Tampilan Arduino IDE

3.8 Message Queueing Telemetry Transport (MQTT)

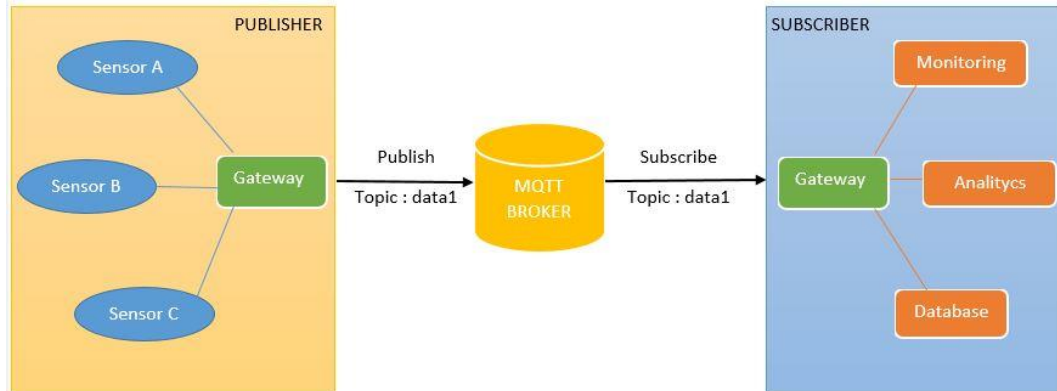
MQTT adalah protokol standar atau seperangkat pengaturan yang digunakan untuk berkomunikasi objek-ke-objek. Biasanya perangkat IoT menggunakan MQTT untuk mengirimkan data karena mudah untuk diakses. MQTT memiliki empat komponen yaitu:

- Publisher
Publisher mengirimkan pesan atau perintah dengan topik tertentu ke Broker.
- Subscriber
Subscriber menerima pesan dari broker sesuai dengan topik yang di-subscribe.
- Broker

Broker menerima pesan dari Publisher dan meneruskannya ke Subscriber yang men-subscribe topik sesuai dengan pesan tersebut.

- Topic

Setiap pesan yang ada pada konsep Publish dan Subscribe memiliki kategori yang dinamakan Topic.



Gambar 3. 7 Sistem MQTT

(Sumber: http://reslab.sk.fti.unand.ac.id/index.php?option=com_k2&view=item&id=229:mengenal-mqtt-protokol-untuk-iot&Itemid=303)

3.9 TDS Meter

TDS meter adalah alat yang digunakan untuk mengukur kadar PPM dalam suatu larutan. TDS meter memiliki akurasi yang lebih baik untuk mengetahui kadar PPM pada suatu larutan maka dari itu nilai TDS meter akan digunakan sebagai pembandingan dari nilai sensor TDS.



Gambar 3. 8 TDS Meter

(Sumber: <https://sumberplastik.co.id/blog/kegunaan-tds-meter-dan-trick-kerja-tds-meter/>)

BAB IV

DESKRIPSI PEKERJAAN

4.1 Penjelasan Kerja Praktik

Kerja Praktik yang dilaksanakan oleh penulis merupakan salah satu kegiatan penelitian HIPOI dari dosen Teknik Komputer yang dilakukan di Universitas Dinamika yang berjudul “MONITORING KADAR NUTRISI PADA HIDROPONIK *INDOOR* BERBASIS IOT (*INTERNET of THINGS*)”, yang berfokus untuk menyelesaikan masalah dilingkungan pertanian terutama di hidroponik agar dapat melakukan kontrol terhadap nutrisi tanaman.

Peralatan yang digunakan dari kerja praktik ini adalah module IoT (ESP32 dan relay), sensor TDS, pompa nutrisi, pompa pengaduk, power supply. Platform aplikasi yang digunakan adalah *Arduino IDE* untuk proses *compiling* dan *uploading* dari module IoT. IoT MQTT Panel sebagai aplikasi untuk menampilkan data nutrisi atau eksekusi mode manual dan otomatis.

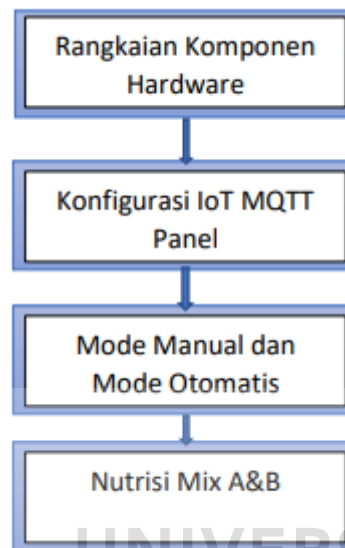
Dalam proses pengerjaan kerja praktik ini langkah awal adalah melakukan instalasi software *Arduino IDE* dan *IoT MQTT Panel*, serta merangkai komponen IoT yaitu mikrokontroler ESP32 dan sensor, selanjutnya melakukan programming, konfigurasi, dan kalibrasi dari *IoT MQTT Panel*. Fokus penulis adalah memastikan dapat memantau kadar PPM dalam air nutrisi menggunakan sensor TDS.

4.2 Diagram Alur Pengerjaan

Adapun selama proses pengerjaan Kerja Praktik, terdapat serangkaian proses yang penulis gunakan sebagai acuan selama kegiatan berlangsung, proses itu tergambar didalam diagram alur dibawah ini.

Fokus dari pengerjaan kerja praktik adalah mengoptimalkan kerja sensor TDS dengan 2 mode, yaitu mode manual dan mode otomatis. Kedua mode tersebut diaktifkan secara jarak jauh menggunakan platform aplikasi IoT MQTT Panel. Mode manual, pengguna dapat mengalirkan nutrisi ketika tombol manual on, dimana nutrisi yang dituangkan tidak tertakar secara akurat sesuai dengan *feeling* pengguna. Ketika pengguna menekan tombol mode otomatis aktif, maka nutrisi

akan tertuang apabila mana ppm yang terdeteksi kurang dari nilai ppm kebutuhan selada. Nilai ppm tersebut dijadikan *threshold* sebagai nilai ambang untuk nyala mati dari pompa nutrisi. Apabila ppm terdeteksi di bawah nilai *threshold*, maka pompa nutrisi akan menyala, sedangkan jika di atas nilai *threshold* maka pompa nutrisi akan mati.

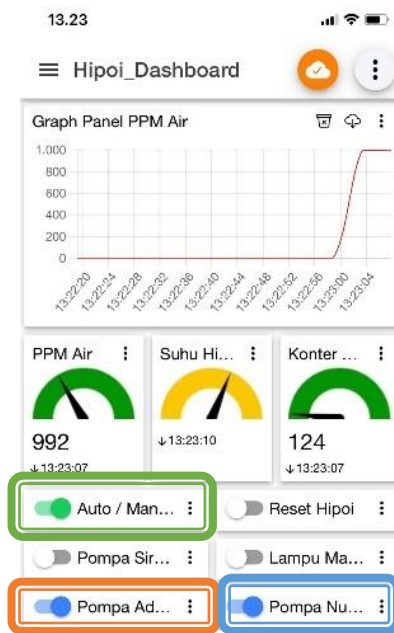


Gambar 4. 1 Diagram Alur Pengerjaan

4.3 Mode Manual dan Mode Otomatis

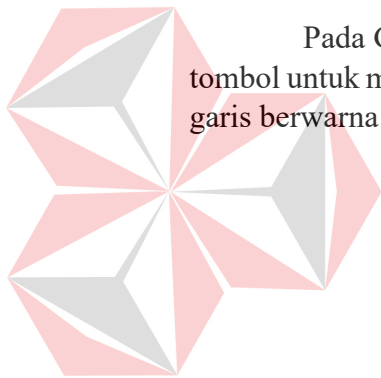
4.3.1 Mode Manual

Mode manual adalah suatu sistem yang disiapkan agar pengguna dapat mengontrol nutrisi yang diberikan dengan menggunakan aplikasi IoT MQTT Panel secara manual dan memantaunya. Disini nutrisi akan diberikan secara otomatis Ketika tombol pada IoT MQTT Panel dengan nama Auto / Manual dan Pompa Nutrisi dinyalakan, nutrisi akan diberikan dari pompa nutrisi hingga tombol itu dimatikan oleh pengguna secara manual. Kondisi pompa pengaduk dapat di nyalakan saat pompa nutrisi menyala, agar nutrisi yang diberikan dapat tercampur dengan merata di air.

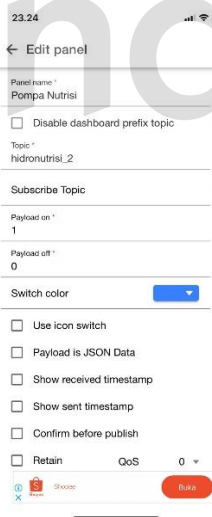


Gambar 4. 2 Tampilan IoT MQTT Panel saat Mode Manual

Pada Gambar 4.2 terdapat grafik dari ppm air, nilai ppm air, serta tombol-tombol untuk mengontrol tombol manual pada garis hijau, nyala pompa nutrisi pada garis berwarna biru dan pompa aduk pada garis berwarna jingga secara manual.



UNIVERSITAS
Dinamika

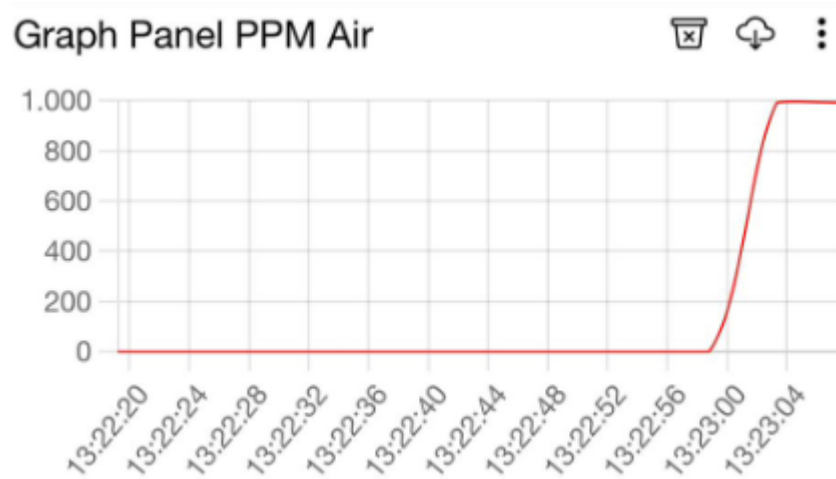


Gambar 4. 3 Tampilan Edit Panel Pada IoT MQTT Panel

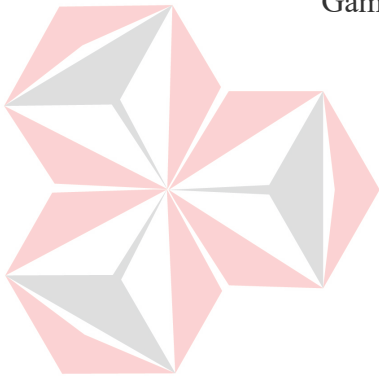
Pada Gambar 4.3 adalah tampilan Edit Panel dimana pengguna dapat mengubah konfigurasi atau pengaturan terkait topik MQTT yang diatur. Di sini juga tombol untuk nyala atau mati pompa dan grafik ppm air diatur.

4.3.2 Pengujian Mode Manual

Hasil pengujian dari mode manual terhadap PPM air dengan waktu 9 detik PPM air dari 0 dapat mencapai 992.



Gambar 4. 4 Grafik PPM Air IoT MQTT Panel Mode Manual



Gambar 4. 5 Nilai TDS Meter saat Mode Manual

Berdasarkan gambar grafik dan tds meter dapat diambil presentasi *error* pada alat adalah

$$\%error = \left| \frac{TDS\ Meter - Sensor\ TDS}{TDS\ Meter} \right| \times 100 = \left| \frac{1900 - 992}{1900} \right| \times 100 = 47,78\%$$

Jadi tingkat *error* pada Mode Manual adalah 47,78%.



Gambar 4. 6 Tampilan Nilai PPM pada LCD

Pada Gambar 4.6 adalah tampilan LCD nilai PPM dari campuran air dan nutrisi yang dibaca oleh sensor secara langsung.

4.3.3 Mode Otomatis

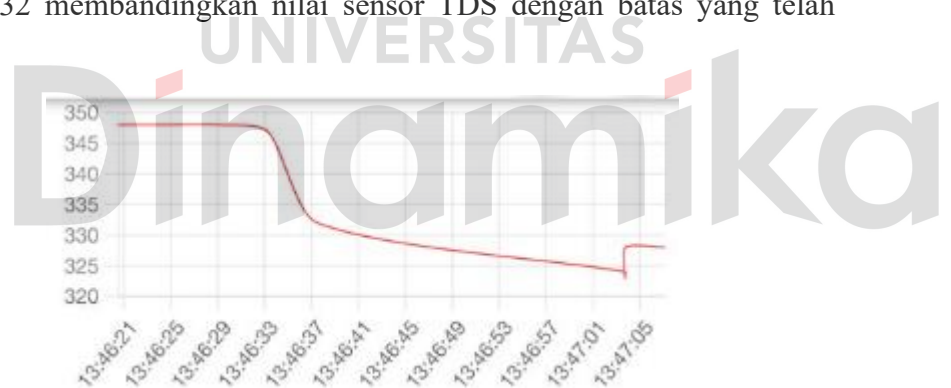
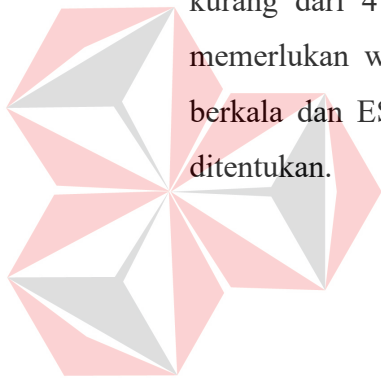
Mode otomatis adalah suatu sistem yang disiapkan untuk pengguna agar pengguna tidak perlu selalu memperhatikan kadar nutrisi pada hidroponik. Alat akan otomatis memberikan nutrisi ke air hidroponik ketika PPM air kurang dari batas yang ditentukan yaitu 500 PPM dan akan otomatis mati ketika PPM air melewati 500 PPM. Saat pompa nutrisi menyala dan memberikan nutrisi ke air pompa pengaduk secara otomatis akan menyala juga agar nutrisi dapat terlarut dengan baik. Tampilan aplikasi saat mode otomatis pada Gambar 4.7.



Gambar 4. 7 Tampilan IoT MQTT Panel Saat Mode Otomatis

4.3.4 Pengujian Mode Otomatis

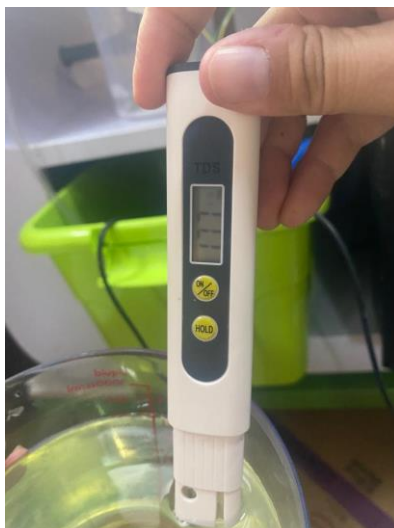
Hasil pengujian dari mode otomatis terhadap PPM air dengan waktu kurang dari 4 menit PPM air dari 350 dapat mencapai 994. Mode otomatis memerlukan waktu yang lama dikarenakan pemberian nutrisi diberikan secara berkala dan ESP32 membandingkan nilai sensor TDS dengan batas yang telah ditentukan.



Gambar 4. 8 Grafik PPM Air IoT MQTT Panel Mode Otomatis Saat Mulai



Gambar 4. 9 Grafik PPM Air IoT MQTT Panel Mode Otomatis Saat Selesai



Gambar 4. 10 Nilai TDS Meter saat Mode Otomatis

Berdasarkan gambar grafik dan tds meter dapat diambil presentasi *error* pada alat adalah

$$\%error = \left| \frac{TDS\ Meter - Sensor\ TDS}{TDS\ Meter} \right| \times 100 = \left| \frac{1770 - 994}{1770} \right| \times 100 = 43,84\%$$

Jadi tingkat *error* pada Mode Otomatis adalah 43,84%.

4.4 Nutrisi Mix A&B

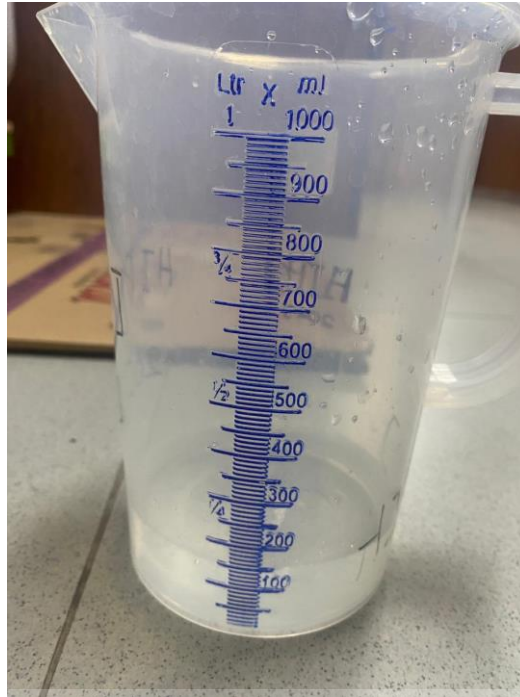
Nutrisi Mix A&B adalah larutan dari nutrisi A yang di larutkan dengan nutrisi B, digunakan untuk memberikan nutrisi pada tanaman hidroponik. Nutrisi A berada pada toples bertutup hijau sedangkan nutrisi B berada pada toples bertutup biru seperti pada Gambar 4.11, masing-masing wadah menampung 150ml seperti pada Gambar 4.12 dan Gambar 4.13. Larutan ini dibutuhkan oleh tanaman hidroponik untuk tumbuh, namun larutan ini tidak bisa di satukan tanpa dilarutkan ke air terlebih dahulu karena akan terjadi pengkristalan dan akan mengendap di tempat penampungan air hidroponik. Nutrisi yang sudah di pompa akan tercampur di bak air dan di aduk dengan pompa nutrisi, selanjutnya air nutrisi yang berada di bak akan di pompa ke tanaman hidroponik.



Gambar 4. 11 Wadah Nutrisi A dan B



Gambar 4. 12 Takaran Nutrisi A 150ml



Gambar 4. 13 Takaran Nutrisi B 150ml

4.5 Penerapan Sistem Pada Pertumbuhan Selada

Pengujian dimulai menggunakan benih selada ditanamkan pada rockwool dan diberi sedikit air seperti Gambar 4.14, pembenihan dilakukan pada 2 Oktober 2023.



Gambar 4. 14 Pembenihan Benih Selada

Setelah beberapa hari, benih yang tumbuh dipindahkan ke netpot dan siap dipasang di rak hidroponik seperti Gambar 4.15.



Gambar 4. 15 Pemasangan Benih Selada pada rak Hidroponik

Setelah beberapa hari tanaman selada semakin tinggi dan memiliki beberapa daun yang lebar, seperti Gambar 4.16.



Gambar 4. 16 Tumbuhnya Daun yang Lebar

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

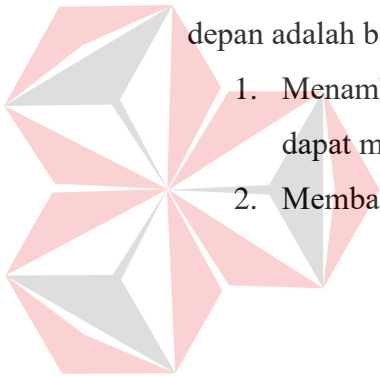
Kesimpulan yang dapat diambil dari pelaksanaan Kerja Praktik ini adalah sebagai berikut:

Sistem monitoring kadar nutrisi yang telah dibuat, menggunakan dua mode yakni mode manual dan otomatis. Kedua mode tersebut dapat bekerja dengan optimal serta mempermudah kinerja *user* dengan adanya aplikasi IoT MQTT Panel. Seelain itu, mode otomatis mampu memberikan peningkatan yang cukup signifikan pada tanaman selada.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan untuk pengembangan alat ini dimasa depan adalah berikut:

1. Menambahkan sistem pengolahan data yang lebih baik agar sensor TDS dapat memberikan data yang lebih akurat.
2. Membangun platform aplikasi yang *user friendly*.



UNIVERSITAS
Dinamika

DAFTAR PUSTAKA

- Baqir, M. (2021). *Mengenal Kelebihan dan Kekurangan Hidroponik*. Kebunpintar.
<https://kebunpintar.id/blog/mengenal-kelebihan-dan-kekurangan-hidroponik/>
- Chuzaini, F., & Dzulkifli. (2022). IoT Monitoring Kualitas Air dengan Menggunakan Sensor Suhu , pH , dan Total Dissolved Solids (TDS). *Jurnal Inovasi Fisika Indonesia*, 11(3), 46–56.
- Farhan. (2022). *Tutorial Akses Sensor TDS Meter Menggunakan Arduino Uno*. Indomaker. <http://indomaker.com/product/blog/tutorial-akses-sensor-tds-meter-menggunakan-arduino-uno/>
- Mahanin Tyas, U., Apri Buckhari, A., Studi Pendidikan Teknologi Informasi, P., & Studi Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, P. (2023). Implementasi Aplikasi Arduino Ide Pada Mata Kuliah Sistem Digital. *TEKNOS: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 1(1), 1–9. <https://jurnal-fkip-uim.ac.id/index.php/teknos/article/view/40>
- Nahdi, F., & Dhika, H. (2021). Analisis Dampak Internet of Things (IoT) Pada Perkembangan Teknologi di Masa Yang Akan Datang. *INTEGER: Journal of Information Technology*, 6(1), 33–40.
<https://doi.org/10.31284/j.integer.2021.v6i1.1423>
- Rosa, D. S., & Tinjung, M. P. (2019). Analisa Permintaan Sayuran Hidroponik di PT. Hidroponik Agrofarm Bandung. *AGRILAN: Jurnal Agribisnis Kepulauan*, 7(2), 164–180.
- Wirawati, S. M., & Arthawati, S. N. (2021). Meningkatkan Pendapatan Masyarakat Melalui Budidaya Tanaman Sawi Dengan Metode Hidroponik Di Desa Pelawad Kecamatan Ciruas. *ABDIKARYA: Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat*, 3(1), 1–9.
<https://doi.org/10.47080/abdikarya.v3i1.1151>