



**PEMANTAUAN KEPEKATAN NUTRISI PADA
SISTEM HIDROPONIK *INDOOR* SECARA DARING**

KERJA PRAKTIK



Oleh:

PUTRI FATIMAH ZAHRA AL GADRI

19410200003

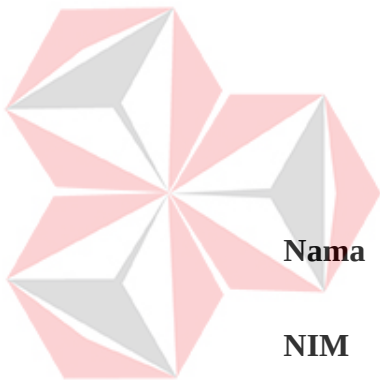
FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA

UNIVERSITAS DINAMIKA

2023

**PEMANTAUAN KEPEKATAN NUTRISI PADA
SISTEM HIDROPONIK *INDOOR* SECARA DARING**

Diajukan sebagai salah satu syarat
Mata Kuliah Kerja Praktik



Disusun Oleh :

Nama : Putri Fatimah Zahra Al Gadri

NIM : 19410200003

Program : S1 (Strata satu)

Jurusan : Teknik Komputer

FALKUTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA

UNIVERSITAS DINAMIKA

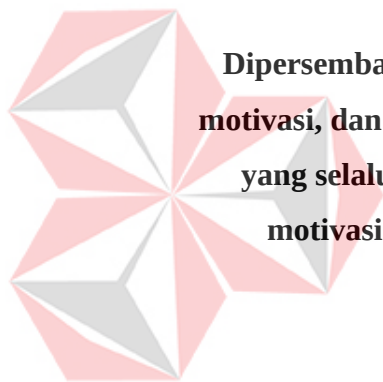
2023



*“Tujuan pendidikan itu untuk mempertajam kecerdasan, memperkuat kemauan,
serta memperhalus perasaan”*

~Tan Malaka~

UNIVERSITAS
Dinamika



Dipersembahkan kepada Bapak, Ibu, dan Keluarga saya atas dukungan, motivasi, dan doa terbaik yang diberikan kepada saya. Beserta semua orang yang selalu membantu, mendukung, memberi masukan, dan memberi motivasi agar tetap berusaha dan belajar agar menjadi lebih baik.

LEMBAR PENGESAHAN

**PEMANTAUAN KEPEKATAN NUTRISI PADA
SISTEM HIDROPONIK *INDOOR* SECARA DARING**

Laporan Kerja Praktik Oleh

Putri Fatimah Zahra Al Gadri

NIM : 19.41020.0003

Telah diperiksa dan disetujui

Surabaya, 04 Januari 2023

Disetujui:

Pembimbing

Digitally signed by
Musayyanah
DN: cn=Musayyanah,
ou=Universitas Dinamika,
ou=S1 Teknik Komputer,
email=musayyanah@dinamika.ac.id, c=ID
Date: 2023.01.04 14:57:42
+07'00'
Adobe Acrobat Reader
version: 2022.003.20282

Musayyanah, S.ST., M.T.

NIDN. 07230069102

Penyelia

Digitally signed by
Harianto S. Kom.
DN: cn=Harianto S. Kom.,
ou=Universitas Dinamika,
ou=Prodi S1 Teknik
Komputer,
email=hari@dinamika.ac.id,
c=ID
Date: 2023.01.05 03:11:24 +07'00'

Harianto S.Kom., M.Eng.

NIDN. 0722087701

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Teknik Komputer

Digitally signed by
Pauladie Susanto
DN: cn=Pauladie Susanto,
ou=Universitas Dinamika,
ou=S1 Teknik Komputer,
email=pauladie@dinamika.ac.id,
c=ID
Date: 2023.01.05 08:33:01
+07'00'

Universitas Dinamika
2023.01.05 08:33:01
+07'00'

Pauladie Susanto, S.Kom., M.T

NIDN. 0729047501

**PERNYATAAN
PERSETUJUAN PUBLIKASI DAN KEASLIAN KARYA ILMIAH**

Sebagai mahasiswa **Universitas Dinamika**, Saya :

Nama : **Putri Fatimah Zahra Al Gadri**
NIM : **19410200003**
Program Studi : **S1 Teknik Komputer**
Fakultas : **Fakultas Teknologi dan Informatika**
Jenis Karya : **Laporan Kerja Praktek**
Judul Karya : **PEMANTAUAN KEPEKATAN NUTRISI
PADA SISTEM HIDROPONIK INDOOR
SECARA DARING**

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 kesarjanaan yang telah diberikan kepada Saya.

Surabaya, 7 Desember 2022

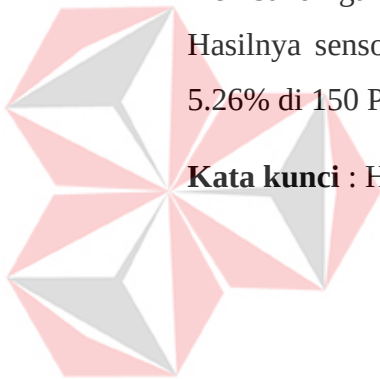


Putri Fatimah Zahra Al Gadri
NIM : 19410200003

ABSTRAK

Hidroponik merupakan solusi untuk melakukan pembudidayaan dengan menghemat lahan karena tidak membutuhkan tanah. Tidak hanya itu, hidroponik juga dapat dilakukan secara *indoor* untuk merangkap sebagai penghias ruangan. Salah satu bagian penting dari hidroponik adalah nutrisi. Kadar nutrisi dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman hidroponik sehingga dibuatlah sistem untuk mengontrol dan memonitor kadar nutrisi hidroponik. Sistem ini dapat dikontrol melalui *smartphone* dengan media MQTT. Sensor TDS akan membaca kadar nutrisi dalam air hidroponik dan mengirimnya melalui internet. Jika kadar berada di bawah batas yang diatur, maka pompa yang terhubung dengan *relay* akan mengalirkan nutrisi ke bak air tanaman. Sensor TDS digunakan dengan membandingkan nilai ADC dengan TDS meter di rentang PPM 133 sampai 1080. Hasilnya sensor memberikan nilai *error* 0.31% di 968 PPM dan *error* sebesar 5.26% di 150 PPM.

Kata kunci : Hidroponik, TDS, PPM, IoT, Nutrisi .



UNIVERSITAS
Dinamika

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat yang telah diberikan - Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktik ini. Penulisan Laporan ini adalah sebagai salah satu syarat Menempuh Tugas Akhir pada Program Studi S1 Teknik Komputer Universitas Dinamika.

Dalam usaha menyelesaikan penulisan Laporan Kerja Praktik ini penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak baik moral maupun materi. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. Universitas Dinamika atas segala kesempatan, pengalaman kerja yang telah diberikan kepada penulis selama melaksanakan Kerja Praktik.
2. Kepada Bapak Harianto S.Kom., M.Eng., selaku penyelia. Terima kasih atas ijin dan bimbingan yang diberikan dan kesempatannya serta tuntunan baik itu materi secara tertulis maupun lisan, sehingga penulis dapat melaksanakan Kerja Praktik di Universitas Dinamika.
3. Kepada Ibu Musayyanah, S.ST., M.T, selaku dosen pembimbing penulis, sehingga dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktik.
4. Bapak Wahyu Priastoto, S.E., selaku Koordinator Kerja Praktik di Universitas Dinamika. Terima kasih atas bantuan yang telah diberikan.
5. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu dalam kesempatan ini, yang telah memberikan bantuan moral dan materiil dalam proses penyelesaian laporan ini

Penulis berharap semoga laporan ini dapat berguna dan bermanfaat untuk menambah wawasan bagi pembacanya. Semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan imbalan yang setimpal atas segala bantuan yang diberikan.

Surabaya, 8 Desember 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN	3
2.1 Sejarah Universitas Dinamika	3
2.2 Struktur Organisasi	5
2.3 Visi dan Misi Universitas Dinamika	8
2.3.1 Visi	8
2.3.2 Misi	8
2.3.3 Tujuan	8
2.4 Lokasi Perusahaan	8
BAB III LANDASAN TEORI	10
3.1 Hidroponik <i>Indoor</i>	10
3.2 ESP32	12
3.3 Sensor TDS	14
3.4 <i>Relay</i>	15
3.5 Arduino IDE	15
3.6 MQTT	17
BAB IV DESKRIPSI PEKERJAAN	18
4.1 Penjelasan Kerja Praktik	18
4.2 Diagram Alur Proses Pengerjaan	18
4.3 Percobaan <i>Relay</i>	19
4.4 Percobaan LCD	20
4.5 Pembacaan Sensor TDS	21

4.6	Data Sensor TDS	22
4.6.1	Perbandingan dengan TDS Meter ke-1	22
4.6.2	Perbandingan dengan TDS Meter ke-2	24
4.7	Rangkaian	26
4.8	Monitor dan Kontrol MQTT	27
BAB V PENUTUP		28
5.1	Kesimpulan	28
5.2	Saran	28
DAFTAR PUSTAKA		29
LAMPIRAN		30
BIODATA PENULIS		41



UNIVERSITAS
Dinamika

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Tabel Pinout ESP32	13
Tabel 4. 1 Tabel Sensor TDS 1	24
Tabel 4. 2 Tabel data Sensor TDS 2	24



UNIVERSITAS
Dinamika

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Struktur Organisasi Universitas Dinamika.....	5
Gambar 2. 2 Lokasi Universitas Dinamika	9
Gambar 3.1 Rak Hidroponik Indoor	11
Gambar 3.2 Rak Hidroponik Indoor	11
Gambar 3.3 Esp32 Devkit.....	12
Gambar 3.4 ESP32 Pinout	13
Gambar 3.5 Sensor TDS	14
Gambar 3. 6 Relay.....	15
Gambar 3. 7 Arduino IDE.....	15
Gambar 3. 8 Tampilan Arduino IDE	16
Gambar 3. 9 Tampilan MQTT	17
Gambar 3.1 Rak Hidroponik Indoor	11
Gambar 3.2 Rak Hidroponik Indoor	11
Gambar 3.3 Esp32 Devkit.....	12
Gambar 3.4 ESP32 Pinout	13
Gambar 3.5 Sensor TDS	14
Gambar 3. 6 Relay.....	15
Gambar 3. 7 Arduino IDE.....	15
Gambar 3. 8 Tampilan Arduino IDE	16
Gambar 3. 9 Tampilan MQTT	17
Gambar 4. 1 Diagram Alur.....	19
Gambar 4. 2 Relay Dalam Kondisi ON	20
Gambar 4. 3 Relay dalam kondisi OFF.....	20
Gambar 4. 4 Relay Saat Digabungkan dengan pompa arduino	20
Gambar 4. 5 Nilai PPM di LCD.....	21
Gambar 4. 6 Serial Monitor Sensor TDS	21
Gambar 4. 7 Hasil PPM TDS Meter	22
Gambar 4. 8 Program TDS	22
Gambar 4. 9 Nilai TDS meter 1	24
Gambar 4. 10 Nilai TDS meter 2	25
Gambar 4. 11 Rangkaian Skematik.....	26
Gambar 4. 12 Penggabungan semua komponen	26
Gambar 4. 13 Tampilan MQTT	27

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Surat Balasan Perusahaan	30
Lampiran 3 Form KP 5 Acuan Kerja Halaman 2.....	32
Lampiran 4 Form KP 6 Log Harian dan Catatan Perubahan Acuan Kerja.....	33
Lampiran 5 Form KP 7 Kehadiran Kerja Praktik	34
Lampiran 6 Kartu Bimbingan Kerja Praktik.....	35
Lampiran 7 Program Mikrokotroler Hidroponik IOT.....	36



UNIVERSITAS
Dinamika

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hidroponik menggunakan media tanpa tanah sehingga tidak memerlukan banyak lahan. Hidroponik dapat menjadi peluang bagi masyarakat baik untuk usaha maupun hobi semata. Tidak hanya menghemat lahan, hidroponik juga dapat ditempatkan secara *indoor*. Hal itu membuat hidroponik dapat merangkap menjadi keuntungan dan hiasan ruangan sekaligus.

Dalam pelaksanaan hidroponik, tentunya tidak lepas dari nutrisi yang digunakan. Potensi masalah yang kadang kala terjadi menyangkut pembudidayaan tanaman hidroponik adalah takaran air yang digunakan tidak tepat dan nutrisi yang memiliki nilai tidak tetap (Ambarwati & Abidin, 2021). Karena itu perlu dibuat sistem untuk mengawasi dan mengontrol kadar nutrisi hidroponik.

Larutan nutrisi merupakan salah satu faktor penting yang menentukan kualitas dan hasil produk hidroponik (Tripama & Yahya, 2018). Karena itu dalam penelitian ini dikhususkan dalam pembentukan sistem pemantauan dan pengontrolan nutrisi dalam hidroponik menggunakan sensor TDS untuk memantau nilai PPM air yang dipengaruhi oleh kepekatan nutrisi. Untuk menambahkan inovasi, pemantauan dan pengontrolan dapat dilakukan dari jarak jauh melalui internet.

Karena itu dalam penelitian ini difokuskan dalam membuat sistem yang dapat melakukan pemantauan dan pengontrolan nutrisi melalui *smartphone* untuk mempermudah para pembudidaya hidroponik dalam mengembangkan tanamannya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan paparan permasalahan pada latar belakang, permasalahan yang harus diselesaikan pada laporan Kerja Praktik adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan menguji sistem pemantauan nutrisi hidroponik melalui internet?
2. Bagaimana mengetahui kinerja dari sensor TDS?

1.3 Batasan Masalah

Melihat permasalahan yang ada, maka penulis membuat batasan masalah sebagai berikut:

1. Pengukuran PPM dilakukan pada larutan yang sudah tercampur nutrisi
2. Pencampuran nutrisi menggunakan pompa.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari kegiatan Kerja Praktik yang dilaksanakan oleh mahasiswa adalah agar mahasiswa dapat melihat secara langsung bagaimana kondisi dan kenyataan di lapangan. Serta melatih analisis, tentang bagaimanakah cara menyelesaikan permasalahan menggunakan ilmu yang didapatkan pada perkuliahan. Tujuan khusus adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan menguji sistem pemantauan nutrisi hidroponik melalui internet.
2. Mengetahui kinerja dari sensor TDS

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari Kerja Praktik ini adalah dapat melakukan budidaya hidroponik di dalam ruangan sehingga dapat menghemat lahan yang digunakan. Hidroponik *indoor* dapat menjadi hiasan sekaligus memberikan hasil panen. Hidroponik juga dapat di *monitoring* dan dikontrol melalui internet sehingga mempermudah para pembudidaya.

BAB II

GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

2.1 Sejarah Universitas Dinamika

Di tengah langkah-langkah Pembangunan Nasional, posisi informasi menjadi semakin penting. Hasil perkembangan sangat ditentukan oleh substansi informasinya yang dimiliki oleh suatu negara. Kemajuan yang didambakan oleh suatu pembangunan akan mudah dicapai dengan kelengkapan informasi. Kecepatan atau lambat suatu perkembangan juga ditentukan oleh kecepatan memperoleh informasi dan kecepatan untuk menginformasikannya kembali kepada pihak berwenang.

Kemajuan teknologi telah memberikan jawaban terhadap kebutuhan informasi, komputer yang canggih memungkinkan untuk memperoleh informasi dengan cepat, tepat dan akurat. Hasil dari informasi canggih telah mulai menyentuh kehidupan kita. Penggunaan dan pemanfaatan komputer yang optimal dapat memacu laju perkembangan. Kesadaran akan hal itu membutuhkan pengadaan tenaga ahli yang terampil dalam mengelola informasi, dan pendidikan adalah salah satu cara yang harus ditempuh untuk memenuhi kebutuhan tenaga kerja. Dalam hal ini pendidikan adalah salah satu cara yang harus ditempuh untuk memenuhi kebutuhan tenaga kerja.

Berdasarkan pemikiran ini, maka untuk pertama kalinya di wilayah Jawa Timur, Yayasan Putra Bhakti membuka Komputer Pendidikan Tinggi, "Akademi Komputer & Informatika Surabaya" (Akis) (Akademi Komputer & Teknologi Informasi Surabaya) pada 30 April 1983 dengan dekret Yayasan Putra Bhakti nomor 01 / KPT / PB / III / 1983. Pendirinya adalah:

1. Laksda. TNI (Purn) Mardiono
2. Ir. Andrian A. T
3. Ir. Handoko Anindyo
4. Dra. Suzana Surojo
5. Dra. Rosy Merianti, Ak

Kemudian berdasarkan rapat BKLPTS tanggal 2-3 Maret 1984 kepanjangan AKIS dirubah menjadi Akademi Manajemen Informatika & Komputer Surabaya yang bertempat di jalan Ketintang Baru XIV/2. Tanggal 10 Maret 1984 memperoleh Ijin Operasional penyelenggaraan program Diploma III Manajemen Informatika dengan surat keputusan nomor: 061/Q/1984 dari Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi (Dikti) melalui Koordinator Kopertis Wilayah VII. Kemudian pada tanggal 19 Juni 1984 AKIS memperoleh status TERDAFTAR berdasar surat keputusan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi (Dikti) nomor: 0274/O/1984 dan kepanjangan AKIS berubah lagi menjadi Akademi Manajemen Informatika & Teknik Komputer Surabaya. Berdasar SK Dirjen DIKTI nomor: 45/DIKTI/KEP/1992, status DIII Manajemen Informatika dapat ditingkatkan menjadi DIAKUI.

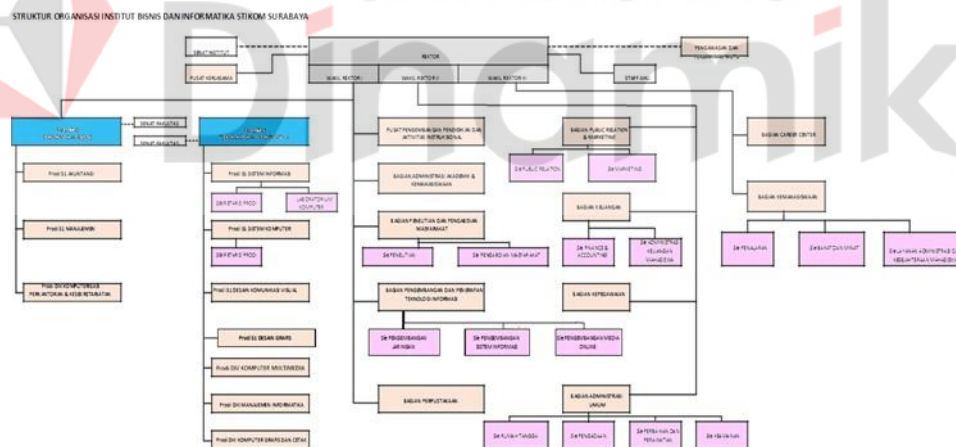
Waktu berlalu terus, kebutuhan akan informasi juga terus meningkat. Untuk menjawab kebutuhan tersebut AKIS ditingkatkan menjadi Sekolah Tinggi dengan membuka program studi Strata 1 dan Diploma III jurusan Manajemen Informatika. Dan pada tanggal **20 Maret 1986** **nama AKIS berubah menjadi STIKOM SURABAYA**, singkatan dari Sekolah Tinggi Manajemen Informatika & Teknik Komputer Surabaya berdasarkan SK Yayasan Putra Bhakti nomor: 07/KPT/PB/03/86 yang selanjutnya memperoleh STATUS TERDAFTAR pada tanggal 25 Nopember 1986 berdasarkan Keputusan Mendikbud nomor: 0824/O/1986 dengan menyelenggarakan pendidikan S1 dan D III Manajemen Informatika. Di samping itu STIKOM SURABAYA juga melakukan pembangunangedung Kampus baru di jalan Kutisari 66 yang saat ini menjadi Kampus II STIKOM SURABAYA. Peresmian gedung tersebut dilakukan pada tanggal 11 Desember 1987 oleh Bapak Wahono Gubernur Jawa Timur pada saat itu.

Berdasarkan Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No 378/E/O/2014 tanggal 4 September 2014 maka STIKOM Surabaya resmi berubah bentuk menjadi Institut dengan nama Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya. Pada tanggal 29 Juli 2019, melalui surat keputusan Riset Dikti, Institut bisnis dan informatika STIKOM Surabaya resmi berubah bentuk menjadi UNIVERSITAS DINAMIKA.

Program studi yang diselenggarakan oleh UNIVERSITAS DINAMIKA adalah sebagai berikut:

- A. Fakultas Ekonomi dan Bisnis:
 1. Program Studi S1 Akuntansi
 2. Program Studi S1 Manajemen
 3. Program Studi DIII Administrasi Perkantoran
- B. Fakultas Teknologi dan Informatika:
 1. Program Studi S1 Sistem Informasi
 2. Program Studi S1 Teknik Komputer
 3. Program Studi DIII Sistem Informasi
 4. Program Studi S1 Desain dan Komunikasi Visual
 5. Program Studi S1 Desain Produk
 6. Program Studi DIV Produksi Film dan Televisi

2.2 Struktur Organisasi



Gambar 2.1 Struktur Organisasi Universitas Dinamika

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

Universitas Dinamika, terdiri atas:

- A. Rektor
- B. Rektor, membawahi:
 - a. Wakil Rektor I

1. Fakultas Ekonomi Dan Bisnis
 - 1.1 Senat Fakultas
 - 1.2 Program Studi S1 Akutansi
 - 1.3 Program Studi S1 Manajemen
 - 1.4 Program Studi DIII Komputerisasi dan Kesektarian
2. Fakultas Teknologi Dan Informatika
 - 2.1 Senat Fakultas
 - 2.2 Program Studi S1 Sistem Informasi
 - 2.3 Program Studi S1 Teknik Komputer
 - 2.4 Program Studi S1 Desain Komunikasi Visual
 - 2.5 Program Studi S1 Desain Grafis
 - 2.6 Program Studi DIV Komputer Multimedia
 - 2.7 Program Studi DIII Manajemen Informatika
 - 2.8 Program Studi DIII Komputer Grafis dan Cetak
 - 2.9 Pusat Pengembangan Pendidikan dan Aktivitas Instruksional
 - 2.10 Bagian Administrasi dan Kemahasiswaan
 - 2.11 Bagian Penelitian dan Pengabdian Masyarakat
 - A. Sie Penelitian
 - B. Sie Pengabdian Masyarakat
 - 2.12 Bagian Pengembangan dan Penerapan Teknologi Informasi
 - A. Sie Pengembangan Jaringan
 - B. Sie Pengembangan Sistem Informasi



C. Sie Pengembangan Media Online

2.13 Bagian Perpustakaan

b. Wakil Rektor II

1. Bagian Public Relation dan Marketing

1.1 Sie Public Relation

1.2 Sie Marketing

1.3 Bagian Keuangan

1.4 Sie Financen and Accounting

1.5 Sie Administrasi Keuangan Mahasiswa

A. Bagian Kepegawaian

B. Bagian Administrasi Umum

1.6 Sie Rumah Tangga

1.7 Sie Pengadaan

1.8 Sie Perbaikan dan Perawatan

1.9 Sie Keamanan

c. Wakil Rektor III

1. Bagian *Career Center*

2. Bagian Kemahasiswaan

A. Sie Penalaran

B. Sie Bakat dan Minat

C. Sie Layanan Administasi dan Kesejahteraan Mahasiswa

d. Senat Institut

e. Pusat Kerja Sama

f. Staff Ahli



UNIVERSITAS
Dinamika

g. Pengawasan dan Penjaminan Mutu

2.3 Visi dan Misi Universitas Dinamika

2.3.1 Visi

Menjadi Perguruan Tinggi yang Produktif dalam berinovasi.

2.3.2 Misi

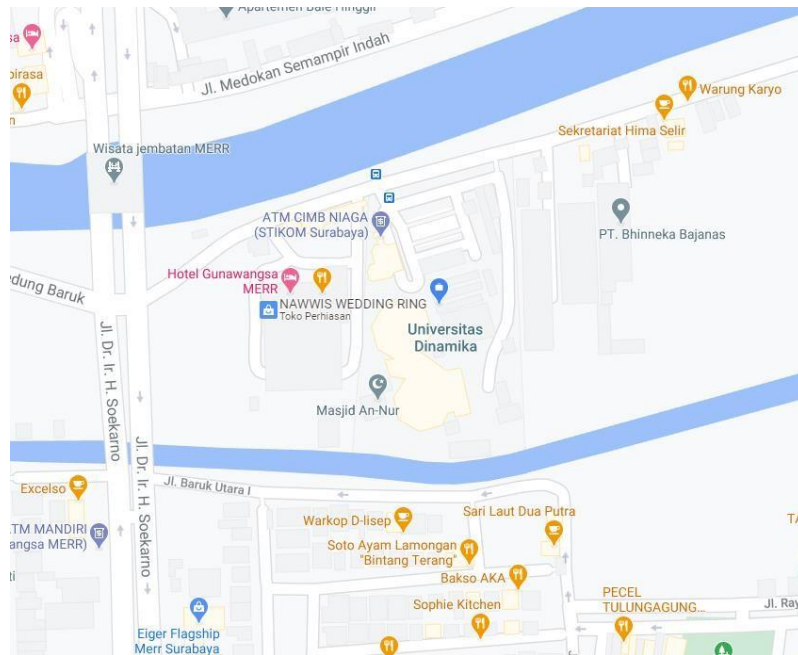
1. Menyelenggarakan Pendidikan yang berkualitas dan futuristik
2. Mengembangkan produktivitas berkreasi dan berinovasi
3. Mengembangkan layanan untuk meningkatkan kesejahteraan Masyarakat

2.3.3 Tujuan

1. Menghasilkan SDM berbudipekerti luhur, kompetitif, dan adaptif terhadap perkembangan.
2. Mengembangkan Pendidikan yang berkualitas dan inovatif
3. Menghasilkan produk kreatif dan inovatif yang tepat guna
4. Memperluas kolaborasi yang produktif
5. Mengembangkan lingkungan yang sehat dan produktif
6. Meningkatkan produktivitas layanan bagi masyarakat

2.4 Lokasi Perusahaan

Lokasi Universitas Dinamika yaitu Raya Kedung Baruk No.98, Kedung Baruk, Kec. Rungkut, Kota SBY, Jawa Timur 60298. Berikut adalah peta dari lokasi Universitas Dinamika:



Gambar 2. 2 Lokasi Universitas Dinamika

(Sumber: <https://Maps.google.com/>)



UNIVERSITAS
Dinamika

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Hidroponik *Indoor*

Hidroponik adalah salah satu metode untuk membudidayakan tanaman tanpa media tanah. Hanya dengan memanfaatkan air hidroponik menekankan kebutuhan nutrisi tanaman. Karena hidroponik menggunakan air dengan lebih efisien dari media tanah, hidroponik cocok untuk diterapkan pada daerah yang memiliki air terbatas. Biasanya hidroponik digunakan untuk beberapa jenis sayuran atau buah-buahan seperti bayam, kangkung, pakcoy, sawi, tomat, dan cabai. Hidroponik juga bisa digunakan untuk tanaman seperti stroberi atau melon, meskipun hidroponik lebih banyak digunakan untuk menanam sayur-sayuran.

Karena tidak menggunakan media tanah, hidroponik dapat ditempatkan dengan lebih efektif di daerah yang memiliki lahan sempit ataupun memiliki tanah yang kurang bagus untuk pertumbuhan tanaman. Dikarenakan hal itu, hidroponik juga dapat menjadi peluang usaha yang bagus bagi para calon petani untuk meningkatkan pendapatan mereka. Terutama hidroponik *indoor* yang dapat ditempatkan di dalam rumah.

Hidroponik memiliki beberapa jenis seperti sistem sumbu, rakit apung, NFT, sistem irigasi tetes, dan sebagainya. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam penanaman hidroponik adalah media tanam, nutrisi tanaman, dan air. Media tanam berguna untuk menjaga agar tanaman dapat berdiri tegak, hal ini dapat mempengaruhi hasil tanaman. Media tanam harus dapat menyerap dan menyimpan air dengan baik, juga bebas hama dan tidak mudah kering. Beberapa jenis media tanam yang sering digunakan adalah aram sekam, cocopeat/sabut kelapa, dan *rockwool*. Nutrisi tanaman juga tidak kalah penting karena nutrisi dapat mempengaruhi kualitas dari tanaman. Unsur hara dalam air yang berbentuk larutan perlu diberi secara berkala untuk memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman. Air merupakan kebutuhan utama yang menunjang pertumbuhan tanaman. Meskipun begitu, air yang dibutuhkan untuk hidroponik lebih sedikit dari yang dibutuhkan untuk media tanam sehingga hidroponik menjadi pilihan untuk tempat-tempat yang membutuhkan penghematan air.



Gambar 3.1 Rak Hidroponik *Indoor*

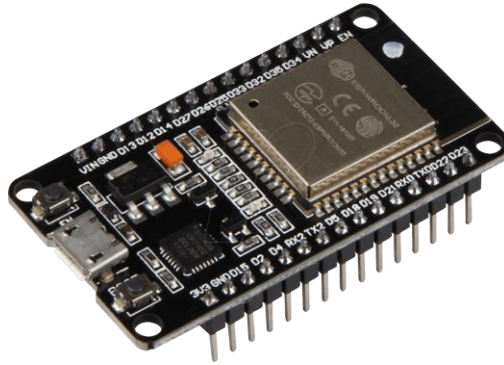


Gambar 3.2 Rak Hidroponik *Indoor*

Gambar 3.1 dan 3.2 merupakan contoh dari rak hidroponik *indoor*. Bentuknya yang bertingkat membuat rak tersebut dapat memuat banyak tanaman. Rak tersebut dapat berfungsi sebagai penghasil tanaman yang efektif sekaligus penghias ruangan.

3.2 ESP32

ESP32 adalah *low-cost* Wi-Fi dan *Bluetooth* chip dari *espressif system*. Esp32 mengintegrasikan Wi-Fi(2.4 GHz band) dan *bluetooth 4.2 solution* dalam *single chip*. Esp32 juga mendukung *classic bluetooth* untuk koneksi *legacy* dan *bluetooth low energy*(BLE).

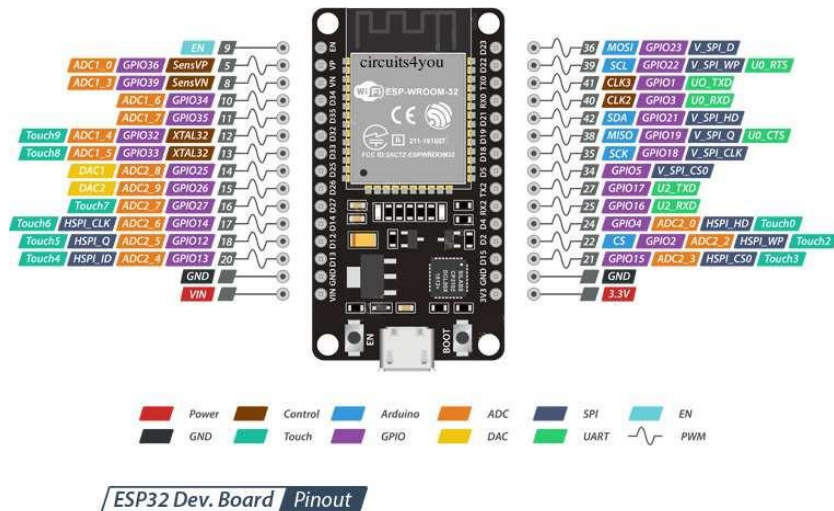


Gambar 3.3 Esp32 Devkit

Sumber : (Rama Akbar, 2020)

ESP32 digunakan sebagai mikrokontroler yang akan mengatur pergerakan program serta *input output*. Program dibuat dengan menggunakan arduino IDE dan di transfer melalui kabel USB. Fitur dasar dari ESP32 adalah sebagai berikut :

- Jumlah pin : 30 meliputi pin tegangan dan GPIO.
- 15 pin ADC (*Analog to Digital Converter*)
- 3 UART *Interface*
- 3 SPI *Interface*
- 2 I2C *Interface*
- 16 pin PWM (*Pulse Width Modulation*)
- 2 pin DAC (*Digital to Analog Converter*)



Pin tanpa <i>Internal pull up</i> (bisa ditambahkan pull up eksternal sendiri)	GPIO13
	GPIO25
	GPIO26
	GPIO27
	GPIO32
	GPIO33

3.3 Sensor TDS



Gambar 3.5 Sensor TDS

Sumber : (Habibullah, 2020)

(Ambarwati & Abidin, 2021) menuliskan di jurnalnya, TDS (*Total Dissolved Solid*) mewakili total terlarut zat padat yang fungsinya untuk mengukur tingkat kemurnian dan kandungan mineral. Cara kerja pengukur TDS adalah membenamkan ujung meteran TDS dalam air dengan posisi yang akan diukur adalah sekitar 2 cm dalam menyala dan tahan selama kurang lebih 2 hingga 3 menit hingga angka yang ditampilkan pada layar LCD stabil.

3.4 *Relay*



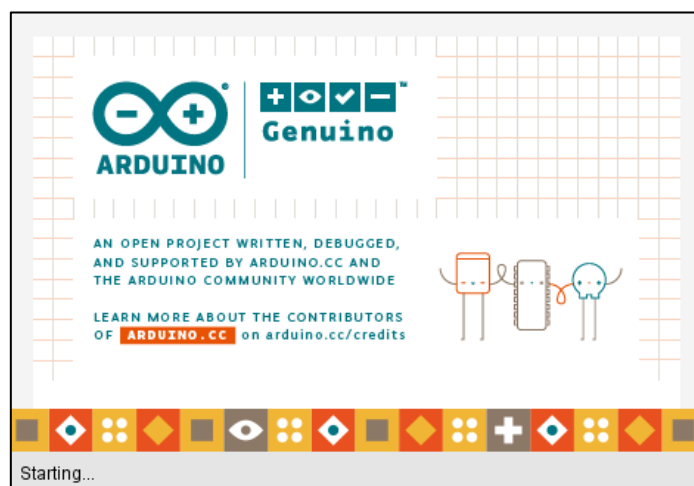
Gambar 3. 6 *Relay*

Sumber : (Rama Akbar, 2020)

Menurut (Jepri et al., 2022) Modul *relay* adalah perangkat yang beroperasi pada prinsip elektromagnetik. Perangkat ini menggunakan daya untuk menggerakkan kontaktor untuk memindahkan posisi *ON* ke posisi *OFF* dan sebaliknya. Peristiwa menutup dan membuka kontaktor ini terjadi karena adanya efek induksi magnet yang dihasilkan oleh kumparan induksi listrik.

Perbedaan yang paling mendasar antara *relay* dan sakelar adalah pada dasarnya modul *relay* berfungsi sebagai sakelar listrik ketika bergerak dari posisi *ON* ke posisi *OFF*. Perangkat ini akan bekerja secara otomatis sesuai dengan perintah logis yang diberikan. *Relay* DC 5 volt kebanyakan digunakan untuk proyek yang salah satu komponennya membutuhkan tegangan tinggi atau arus bolak-balik (*alternating current*).

3.5 *Arduino IDE*



Gambar 3. 7 *Arduino IDE*

IDE itu merupakan kependekan dari *Integrated Development Environment*, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui *software* inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui sintaks pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino (*Sketch*) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Sebelum dijual ke pasaran, IC mikrokontroler Arduino telah ditanamkan suatu program bernama *Bootlader* yang berfungsi sebagai penengah antara *compiler* Arduino dengan mikrokontroler.



Gambar 3. 8 Tampilan Arduino IDE

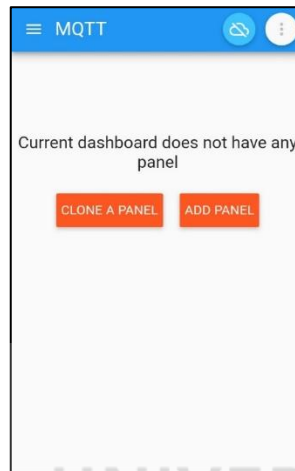
Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE juga dilengkapi dengan *library* C/C++ yang biasa disebut *Wiring* yang membuat operasi *input* dan *output* menjadi lebih mudah. Arduino IDE ini dikembangkan dari *software* Processing yang dirombak menjadi Arduino IDE khusus untuk pemrograman dengan Arduino. IDE Arduino terdiri dari:

1. *Editor* program, sebuah window yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa *Processing*.
2. *Compiler*, sebuah modul yang mengubah kode program (bahasa *Processing*) menjadi kode biner. Bagaimanapun sebuah *microcontroller* tidak akan bisa

memahami bahasa *Processing*. Yang bisa dipahami oleh *microcontroller* adalah kode biner. Itulah sebabnya *compiler* diperlukan dalam hal ini.

3. *Uploader*, sebuah modul yang memuat kode biner dari komputer ke dalam *memory* di dalam papan Arduino.

3.6 MQTT



Gambar 3. 9 Tampilan MQTT

MQTT adalah singkatan dari *Message Queuing Telemetry Transport*. Menurut (Ahyadi et al., 2021) MQTT merupakan protokol yang menjadi standar komunikasi untuk IoT. Ketika *client* meminta data, barulah *server* memberikan data dan terjadi komunikasi antara *client-server*. Komunikasi MQTT tidak mempunyai istilah *server-client*, MQTT menggunakan istilah *Publisher* dan *Subscriber*. *Publisher* bekerja sebagai pengirim data, sedangkan *Subscriber* untuk menerima data. Perantara diantara pengirim dan penerima disebut broker. Broker bekerja sebagai jembatan komunikasi antara *Publisher* dan *Subscriber*.

Data akan dikirim secara terus menerus setiap detik selama ada jalur komunikasi antara *Publisher* dan *Subscriber*. Sebelum mengirimkan data harus ditentukan yang dinamakan “*topic*” untuk membuat komunikasi antara suatu *Publisher* dan *Subscriber* unik terhadap yang lainnya. Komunikasi ini dapat dilakukan dua arah dengan membuat dua *topic*, dimana *Publisher* atas suatu *topic* dapat menjadi *Subscriber* jika digunakan *topic* lainnya.

BAB IV

DESKRIPSI PEKERJAAN

4.1 Penjelasan Kerja Praktik

Kerja praktik yang dilakukan penulis merupakan penelitian yang dijalankan oleh dosen Universitas Dinamika. Penelitian yang dimaksud berjudul “Pengembangan Inovasi Alat Otomasi dan *Monitoring* Tanaman Hidroponik” yang bertujuan untuk memantau dan membuat sistem otomasi berbasis IoT pada tanaman hidroponik *indoor* agar dapat diawasi dan dikontrol melalui *smartphone*.

Hidroponik yang diletakkan dalam kotak dilengkapi dengan komponen mikrokontroler, *relay*, dan sensor TDS. Sensor TDS akan mendeteksi PPM air yang dipengaruhi oleh kadar nutrisi terlarut. Nilai PPM tersebut akan menentukan apakah pompa yang menyalurkan nutrisi kedalam bak atau tidak. Jika nilai PPM berada dibawah batas yang diberikan maka pompa akan menyala dan memberikan larutan nutrisi. Nilai PPM dapat dipantau melalui *smartphone* dengan MQTT. Pengguna *smartphone* juga dapat menentukan apakah pompa nutrisi bekerja secara manual atau otomatis. Jika diatur ke mode manual maka pengguna perlu menekan tombol untuk menyalakan pompa nutrisi.

Fokus penulis disini adalah mempelajari kinerja sensor TDS dalam mendeteksi PPM dan bagaimana data tersebut dapat dimonitor di *smartphone*. Data-data tersebut akan dikirim melalui mikrokontroler ESP32 menggunakan MQTT.

4.2 Diagram Alur Proses Pengerjaan

Terdapat serangkaian proses yang harus dijalankan oleh penulis selama pengerjaan Kerja Praktik. Adapun prosesnya tergambarkan pada diagram alur di gambar 4.1.



Gambar 4. 1 Diagram Alur

1. Studi Literatur komponen

Merupakan bagian dalam mengumpulkan informasi mengenai komponen yang akan diuji. Terdapat dua komponen utama yaitu sensor TDS dan *relay*.

2. Pengujian komponen

Pengujian dilakukan pada setiap komponen. Hal ini untuk memastikan apakah komponen dapat bekerja dengan baik.

3. Perancangan Rangkaian

Komponen-komponen yang ada digabungkan menjadi satu. *Relay* digabungkan dengan pompa dan diletakkan di larutan nutrisi.

4. Pengujian Rangkaian

Rangkaian diuji coba secara menyeluruh untuk memastikan apakah rangkaian berjalan sebagaimana semestinya. Dilakukan *troubleshooting* jika terdapat kerusakan pada *hardware* ataupun *software*.

4.3 Percobaan *Relay*

Uji coba *relay* dilakukan untuk mengetes apakah *relay* dapat berfungsi dengan baik. Dalam uji coba, digunakan program yang menghidup dan matikan *relay* menggunakan *delay*. Digunakan *relay* normaly open yang mana *relay* akan menyala ketika kondisi *low* dan listrik akan tersambung. Sebaliknya, saat kondisi *high* maka *relay* akan mati dan aliran listrik terputus.



Gambar 4. 2 *Relay* Dalam Kondisi ON



Gambar 4. 3 *Relay* dalam kondisi OFF



Gambar 4. 4 *Relay* Saat Digabungkan dengan pompa arduino

4.4 Percobaan LCD

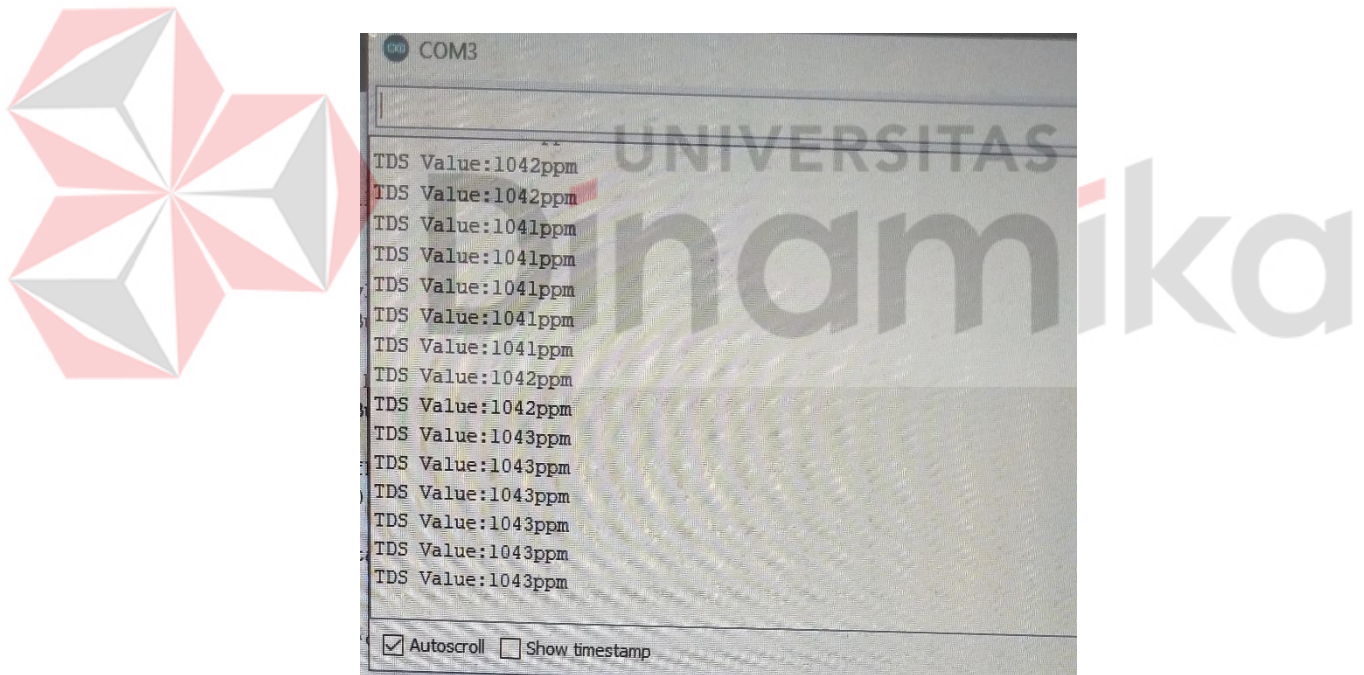
LCD digunakan untuk menampilkan nilai dari PPM yang terdeteksi ke layar LCD. LCD berhasil menampilkan nilai PPM tersebut. Nilai dari PPM yang tampil di LCD sesuai dengan *delay* yang ditulis dalam program.



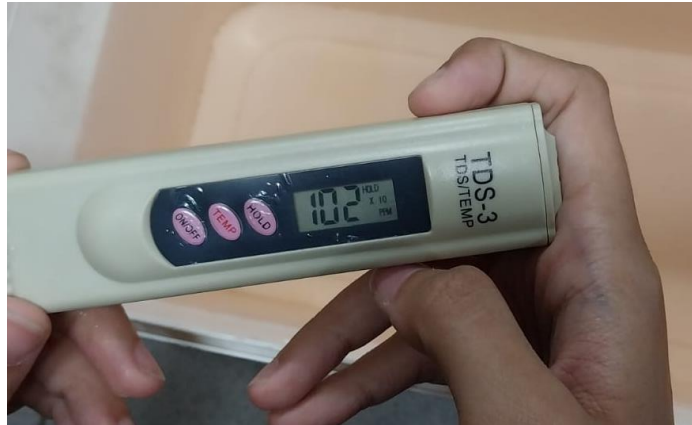
Gambar 4. 5 Nilai PPM di LCD

4.5 Pembacaan Sensor TDS

Sensor TDS dimasukkan kedalam larutan nutrisi berisi campuran air dan AB Mix untuk mengetahui apakah TDS dapat mendeteksi PPM. Tampilan dari nilai sensor TDS.



Gambar 4. 6 Serial Monitor Sensor TDS



Gambar 4. 7 Hasil PPM TDS Meter

4.6 Data Sensor TDS

Data menggunakan fungsi pemrograman *Map* yang mengkonversi nilai ADC sensor ke PPM sesuai dengan TDS meter menggunakan rentang nilai. Rentang didapat dengan mengambil PPM batas bawah (air normal) sebesar 133 dan batas atas (air dengan nutrisi) sebesar 1080. Kemudian dilihat pada PPM 133 didapatkan nilai sensor TDS sebesar 280 dan di PPM 1080 didapatkan nilai sensor TDS sebesar 2426. Sehingga rentang yang digunakan adalah nilai sensor sebesar 280 sampai 2426 di konversi ke PPM dengan rentang 133 sampai 1080. Penulisan *Map* dalam program ditulis seperti gambar berikut.

```
void bacatds() {
  char kirimtds[4];
  char kirimtds1[4];
  sensor = analogRead(TDSsensor);
  //nilai adc 1, adc 2, ppm 1, ppm2
  val = map(sensor, 280, 2426, 133, 1080);
```

Gambar 4. 8 Program TDS

4.6.1 Perbandingan dengan TDS Meter ke-1

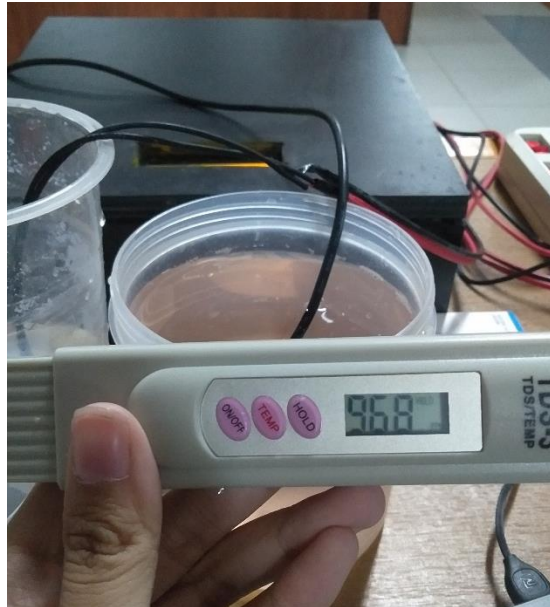
Error antara nilai dari TDS sensor dan TDS Meter dengan persamaan seperti berikut :

$$\% \text{ Error} = \left\| \frac{\text{nilai sensor} - \text{nilai TDS meter}}{\text{Tds meter}} \right\| \times 100\% \quad (4.1)$$

Data diambil dari larutan nutrisi dengan kadar 968 menurut TDS meter.
Pengujian dilakukan sebanyak 30 kali yang tersajikan dalam tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Tabel Sensor TDS 1

No.	Nilai TDS Sensor	Nilai TDS Meter	Error %
1.	969	968	0,1
2.	968	968	0
3.	970	968	0,21
4.	966	968	0,21
5.	967	968	0,1
6.	971	968	0,31
7.	969	968	0,1
8.	971	968	0,31
9.	969	968	0,1
10.	969	968	0,1
11.	971	968	0,31
12.	971	968	0,31
13.	971	968	0,31
14.	967	968	0,1
15.	971	968	0,31
16.	972	968	0,41
17.	969	968	0,1
18.	971	968	0,31
19.	970	968	0,21
20.	971	968	0,31
21.	975	968	0,72
22.	972	968	0,41
23.	973	968	0,52
24.	974	968	0,62
25.	974	968	0,62
26.	971	968	0,31
27.	975	968	0,72
28.	974	968	0,62
29.	972	968	0,41
30.	970	968	0,21
Rata-rata error %			0,31



Gambar 4. 9 Nilai TDS meter 1

Berdasarkan pengujian tabel 4.1, dapat dilihat bahwa tingkat *error* sensor saat PPM berada di 968 sangat kecil dengan rata-rata sebesar 0.31%. Hal ini membuktikan bahwa nilai sensor ketika berada di kisaran 900 cukup stabil.

4.6.2 Perbandingan dengan TDS Meter ke-2

Data kedua juga menggunakan metode pemograman yang sama dengan data pertama. Data diambil dari larutan nutrisi dengan kadar 140 menurut TDS meter. Pengujian dilakukan sebanyak 30 kali yang tersajikan dalam tabel 4.2.

Perhitungan Error seperti persamaan 4.1

Tabel 4. 2 Tabel data Sensor TDS 2

No.	Nilai TDS sensor	Nilai TDS meter	<i>error</i>
1.	150	140	7,14
2.	146	140	4,29
3.	143	140	2,14
4.	144	140	2,86
5.	132	140	5,71
6.	143	140	2,14
7.	158	140	12,9
8.	144	140	2,86
9.	145	140	3,57
10.	143	140	2,14
11.	145	140	3,57

No.	Nilai TDS sensor	Nilai TDS meter	<i>error</i>
12.	187	140	33,6
13.	143	140	2,14
14.	143	140	2,14
15.	130	140	7,14
16.	142	140	1,43
17.	143	140	2,14
18.	159	140	13,6
19.	144	140	2,86
20.	136	140	2,86
21.	144	140	2,86
22.	143	140	2,14
23.	144	140	2,86
24.	143	140	2,14
25.	170	140	21,4
26.	143	140	2,14
27.	143	140	2,14
28.	144	140	2,86
29.	143	140	2,14
30.	140	140	0
Rata-rata <i>error</i>			5,26

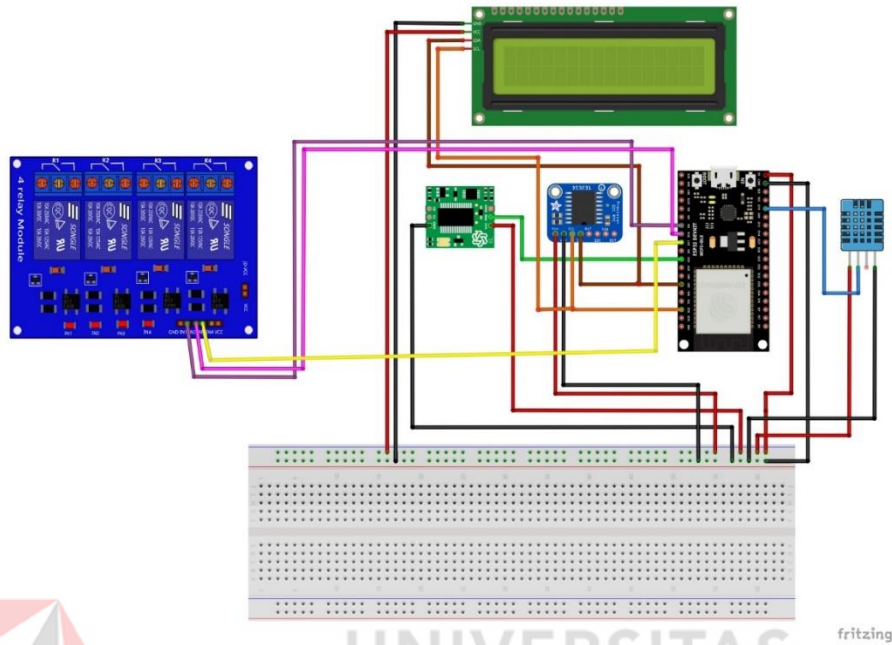


Gambar 4. 10 Nilai TDS meter 2

Dari data tersebut, tingkat *error* sensor saat PPM berada di 140 memiliki rata-rata sebesar 5.26%. Tingkat *error* ini lebih besar dibandingkan dengan data pertama. Sehingga nilai sensor TDS ketika PPM berada di kisaran 100 tidak begitu stabil jika dibandingkan dengan nilainya di kisaran 900.

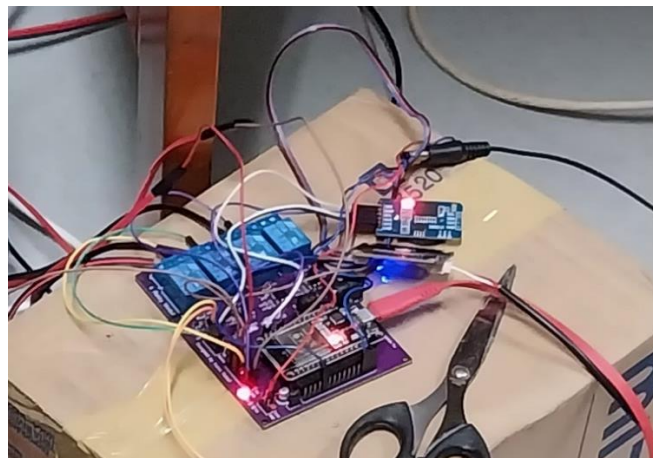
4.7 Rangkaian

Seluruh komponen sensor dan aktuator dijadikan satu dan dirangkai ke mikrokontroler pada gambar 4.11.



Gambar 4. 11 Rangkaian Skematik

Relay disambungkan dengan pompa dalam kondisi *normaly open*. Kemudian pin-pin relay dihubungkan ke ESP32 sesuai dengan kebutuhan, pin yang terhubung adalah pin 4. Sensor TDS juga dihubungkan ke pin 35. Mikrokontroler diprogram untuk mengirimkan data ke internet.



Gambar 4. 12 Penggabungan semua komponen

4.8 Monitor dan Kontrol MQTT

Data yang diterima oleh mikrokontroler dikirim ke internet melalui MQTT. *Smartphone* yang memiliki topik yang sama antara *Subscriber* dan *Publisher* dapat menerima data yang dikirimkan mikrokontroler sehingga nilai PPM dapat diawasi.

Terdapat tombol untuk mengubah mode ke *auto* atau *manual*. Jika tombol berada di mode *auto* maka mikrokontroler akan menentukan sendiri jika PPM berada di bawah batas maka pompa nutrisi menyala. Jika berada di mode manual maka pompa nutrisi hanya akan menyala jika *user* menekan tombol nutrisi. Tombol nutrisi tidak dapat ditekan jika berada di mode *auto* sehingga meminimalisir kesalahan *user* dalam menekan tombol.



Gambar 4. 13 Tampilan MQTT

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapatkan dari pengerjaan pemantauan kepekatan nutrisi pada hidroponik *indoor* adalah :

1. Kadar nutrisi dapat dipantau melalui *smartphone* menggunakan MQTT panel dengan baik. Tombol *auto*/manual untuk mengontrol pompa nutrisi berhasil dijalankan sesuai dengan program.
2. Kadar nutrisi dengan rentang 133 sampai 1080 PPM memberi hasil deteksi sensor TDS dengan rata-rata nilai *error* 0.31% di 968 PPM dan 5,26% di 140 PPM. Nilai *error* tersebut menandakan sensor dapat bekerja dengan baik.

5.2 Saran

Adapun saran dari penulis ditempatkan dalam poin-poin berikut :

1. Dapat menguji kadar nutrisi di rentang lain untuk mengetahui kinerja sensor dalam rentang PPM yang berbeda.
2. Mencoba jenis sensor lain yang dapat mendeteksi PPM air untuk mendapatkan pertumbuhan tanaman hidroponik *indoor* lebih maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahyadi, Z., Amiennudin, A., Prasetyo, E., Saifullah, S., & Noor, I. (2021). Sistem IoT Untuk *Monitoring* Penggunaan Energi Listrik Dengan Protokol MQTT. *Poros Teknik*, 13(1), 52–58.
<https://doi.org/10.31961/POROSTEKNIK.V13I1.1050>
- Ambarwati, D., & Abidin, Z. (2021). Rancang Bangun Alat Pemberian Nutrisi Otomatis Berdasarkan Konduktivitas Air pada Budidaya Hidroponik. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi (JTSI)*, 2(1), 29–34.
<https://doi.org/10.33365/JTSI.V2I1.593>
- Habibullah. (2020). *SISTEM KONTROL OTOMATIS NUTRISI AIR HIDROPONIK DAN MONITORING SUHU, PH, DAN VOLUME CADANGAN AIR NUTRISI MENGGUNAKAN WEB MONITORING PADA TANAMAN SELADA* [FAKULTAS TEKNIK].
<https://repository.unej.ac.id/xmlui/handle/123456789/101803>
- Jepri, Hendrayudi, & Salamudin. (2022). Rancang Bangun Sistem Keamanan Kendaraan Sepeda Motor Menggunakan Sidik Jari Berbasis Arduino Uno. *JIK*, 13(1), 27–33.
<https://journal.unmaha.ac.id/index.php/jik/article/view/131>
- Rama Akbar, -. (2020). *SISTEM KUNCI KENDARAAN BERMOTOR MENGGUNAKAN RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID) DAN SIM BERBASIS NODEMCU ESP32*. <http://repository.uin-suska.ac.id/id/eprint/30197>
- Tripama, B., & Yahya, M. R. (2018). RESPON KONSENTRASI NUTRISI HIDROPONIK TERHADAP TIGA JENIS TANAMAN SAWI (*Brassica juncea* L.). *Agritrop : Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian (Journal of Agricultural Science)*, 16(2), 237. <https://doi.org/10.32528/agritrop.v16i2.1807>