



**PENJADWALAN SISTEM HIDROPONIK DENGAN  
RTC BERBASIS IOT**

**KERJA PRAKTIK**



**Oleh:**

**REZA ALDEV MAHENDRA**

**19410200042**

---

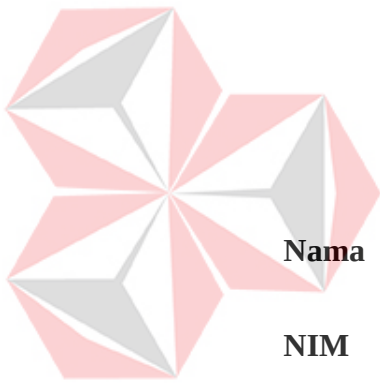
**FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA**

**UNIVERSITAS DINAMIKA**

**2023**

**PENJADWALAN SISTEM HIDROPONIK DENGAN  
RTC BERBASIS IOT**

Diajukan sebagai salah satu syarat  
Mata Kuliah Kerja Praktik



**Disusun Oleh :**

**Nama : Reza Aldev Mahendra**

**NIM : 19410200042**

**Program : S1 (Strata satu)**

**Jurusan : Teknik Komputer**

**FALKUTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA**

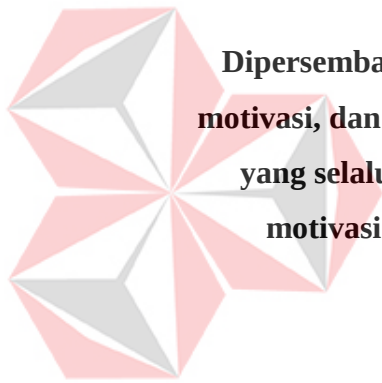
**UNIVERSITAS DINAMIKA**



*“Seorang terpelajar harus sudah berbuat adil sejak dalam pikiran apalagi dalam perbuatan”*

*~Pramoedya Ananta Toer~*

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.**

UNIVERSITAS  
**Dinamika**

# LEMBAR PENGESAHAN

## PENJADWALAN SISTEM HIDROPONIK DENGAN RTC BERBASIS IOT

Laporan Kerja Praktik Oleh

**Reza Aldev Mahendra**

NIM : 19.41020.0042

Telah diperiksa dan disetujui

Surabaya, 20 Januari 2023



UNIVERSITAS

Disetujui:

Pembimbing

Penyelia

cn=Harianto Harianto,  
o=Universitas Dinamika,  
ou=Prodi S1 Teknik  
Komputer,  
email=hari@dinamika.ac.id,  
c=ID  
2023.01.20 09:25:33 +07'00'

Digitally signed by  
Musayyanah  
DN: cn=Musayyanah,  
o=Universitas Dinamika,  
ou=S1 Teknik Komputer,  
email=musayyanah@dyna  
mika.ac.id, c=ID  
Date: 2023.01.20 10:19:29  
+07'00'  
Adobe Acrobat Reader  
version: 2022.003.20310

**Harianto S.Kom., M.Eng.**

**Musayyanah, S.ST., M.T.**

**NIDN. 0722087701**

**NIDN. 07230069102**

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Teknik Komputer

Universitas Dinamika  
2023.01.20 10:50:11  
+07'00'

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

**NIDN. 0729047501**

**PERNYATAAN**  
**PERSETUJUAN PUBLIKASI DAN KEASLIAN KARYA ILMIAH**

Sebagai mahasiswa **Universitas Dinamika**, Saya :

Nama : Reza Aldev Mahendra  
NIM : 19410200042  
Program Studi : S1 Teknik Komputer  
Fakultas : Fakultas Teknologi dan Informatika  
Jenis Karya : Laporan Kerja Praktek  
Judul Karya : **PENJADWALAN SISTEM HIDROPONIK DENGAN RTC BERBASIS IOT**

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, 20 Januari 2023



Reza Aldev Mahendra  
NIM : 19410200042

## ABSTRAK

Hidroponik merupakan solusi untuk melakukan pembudidayaan dengan menghemat lahan karena tidak membutuhkan tanah. Selain itu, hidroponik dapat dilakukan di dalam ruangan dan juga merangkap di ruangan dekoratif. Salah satu bagian penting dari hidroponik yaitu pompa air, penelitian ini difokuskan dalam membuat sistem yang dapat melakukan pemantauan dan pengontrolan pompa air melalui smartphone untuk mempermudah para pembudidaya hidroponik dalam mengembangkan tanamannya. Pompa air dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman hidroponik sehingga dibuatlah sistem untuk mengontrol dan memonitor hidroponik. Sistem ini dapat dikontrol melalui smartphone dengan media MQTT. Sensor RTC DS3231 dapat membuat jadwal pompa air nyala dan mati sesuai kebutuhan lalu mengirimnya melalui internet. Sensor RTC DS3231 dapat bertindak sesuai fungsinya yaitu untuk mengatur waktu sistem secara real (nyata) sehingga bisa mengkondisikan pemberian waktu jeda bagi relay dan pompa sesuai dengan yang kita inginkan. Berdasarkan hasil pengujian, RTC (Real Time Clock) memiliki selisih waktu 3 detik dengan waktu internet dapat disimpulkan bahwa RTC bisa digunakan untuk mengontrol nyala mati pompa pada Inovasi hidroponik.

**Kata kunci :** Hidroponik, RTC DS3231 , MQTT.

## 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 Ibu Musayyanah, S.ST., M.T., selaku penyelia. Terima kasih atas izin 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 Bapak Harianto S.Kom., M.Eng., 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, 20 Januari 2023

Penulis



## DAFTAR ISI

|                                                 | Halaman   |
|-------------------------------------------------|-----------|
| <b>ABSTRAK .....</b>                            | <b>1</b>  |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                      | <b>2</b>  |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                          | <b>3</b>  |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                       | <b>5</b>  |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                       | <b>6</b>  |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>                   | <b>7</b>  |
| 1.1    Latar Belakang .....                     | 7         |
| 1.2    Rumusan Masalah .....                    | 7         |
| 1.3    Batasan Masalah.....                     | 7         |
| 1.4    Tujuan Penelitian.....                   | 8         |
| 1.5    Manfaat Penelitian.....                  | 8         |
| <b>BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN .....</b>    | <b>9</b>  |
| 2.1    Sejarah Universitas Dinamika .....       | 9         |
| 2.2    Struktur Organisasi .....                | 11        |
| 2.3    Visi dan Misi Universitas Dinamika ..... | 14        |
| 2.3.1    Visi .....                             | 14        |
| 2.3.2    Misi .....                             | 14        |
| 2.3.3    Tujuan .....                           | 14        |
| 2.4    Lokasi Perusahaan .....                  | 14        |
| <b>BAB III LANDASAN TEORI.....</b>              | <b>16</b> |
| 3.1    Hidroponik.....                          | 16        |
| 3.2    Pompa air.....                           | 17        |
| 3.3    ESP32 .....                              | 17        |
| 3.4    Sensor RTC DS3231 .....                  | 19        |
| 3.5    Relay.....                               | 20        |
| 3.6    Arduino IDE .....                        | 21        |
| <b>BAB IV DESKRIPSI PEKERJAAN .....</b>         | <b>24</b> |
| 4.1    Penjelasan Kerja Praktik .....           | 24        |
| 4.2    Flowchart Sistem .....                   | 25        |
| 4.3    Percobaan Relay .....                    | 26        |
| 4.5    Pembacaan Sensor RTC .....               | 27        |

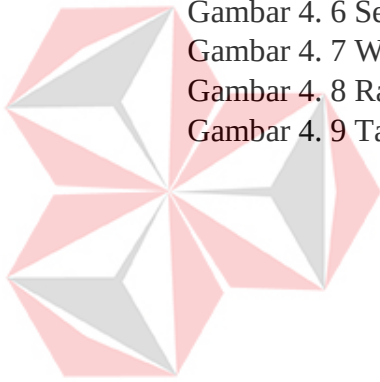
|                             |                                   |           |
|-----------------------------|-----------------------------------|-----------|
| 4.6                         | Pengambilan Data Sensor RTC ..... | 27        |
| 4.7                         | Rangkaian .....                   | 29        |
| 4.8                         | Monitor dan Kontrol MQTT .....    | 30        |
| <b>BAB V PENUTUP .....</b>  |                                   | <b>31</b> |
| 5.1                         | Kesimpulan.....                   | 31        |
| 5.2                         | Saran .....                       | 31        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b> |                                   | <b>32</b> |



UNIVERSITAS  
**Dinamika**

## DAFTAR GAMBAR

|                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2. 1 Struktur organisasi Universitas Dinamika..... | 11 |
| Gambar 2. 2 Lokasi Universitas Dinamika .....             | 15 |
| Gambar 3. 1 Rak Hidroponik.....                           | 16 |
| Gambar 3. 2 Pompa Air .....                               | 17 |
| Gambar 3. 3 Esp32 Devkit .....                            | 17 |
| Gambar 3. 4 ESP32 Pinout .....                            | 18 |
| Gambar 3. 5 RTC DS3231 .....                              | 19 |
| Gambar 3. 6 Relay.....                                    | 20 |
| Gambar 3. 7 Arduino IDE .....                             | 21 |
| Gambar 3. 8 Tampilan Arduino IDE .....                    | 22 |
| Gambar 3. 9 Tampilan MQTT .....                           | 23 |
| Gambar 4. 1 Flowchart Sistem.....                         | 25 |
| Gambar 4. 2 Relay dalam kondisi ON .....                  | 26 |
| Gambar 4. 3 Relay dalam kondisi OFF.....                  | 26 |
| Gambar 4. 4 Serial monitor sensor RTC.....                | 27 |
| Gambar 4. 5 Program RTC .....                             | 27 |
| Gambar 4. 6 Serial monitor sensor RTC.....                | 28 |
| Gambar 4. 7 Waktu asli pada jam internet.....             | 28 |
| Gambar 4. 8 Rangkaian Skematik.....                       | 29 |
| Gambar 4. 9 Tampilan MQTT .....                           | 30 |



UNIVERSITAS  
**Dinamika**

## DAFTAR TABEL

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| Tabel 3. 1 Tabel Pinout ESP32 .....   | 18 |
| Tabel 4. 1 Tabel data sensor RTC..... | 27 |



UNIVERSITAS  
**Dinamika**

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Hidroponik menggunakan media tanpa tanah sehingga tidak membutuhkan banyak lahan. Hidroponik bisa menjadi peluang masyarakat baik untuk bisnis maupun hobi.

Untuk mencapai efisiensi penggunaan energi listrik, diperlukan otomatisasi siklus air secara berkala. Pengaturan lamanya waktu pompa dihidupkan dan dimatikan juga akan mempengaruhi kualitas air di kolam ikan (Burlian, 2021). Karena itu perlu dibuat sistem untuk mengawasi dan mengontrol pompa air.

Kemudian penelitian ini difokuskan dalam membuat sistem yang dapat melakukan pemantauan dan pengontrolan pompa air melalui smartphone untuk mempermudah para pembudidaya hidroponik dalam mengembangkan tanamannya.

Untuk itu RTC diset untuk dapat melakukan proses penyiraman menggunakan pompa air pada waktu-waktu yang sudah ditentukan (Hilmy, 2021).

### **1.2 Rumusan Masalah**

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

1. Bagaimana merancang dan menguji sistem pemantauan hidroponik pada penjadwalan pompa air melalui internet?
2. Bagaimana mengetahui kinerja dari sensor RTC DS3231?

### **1.3 Batasan Masalah**

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

1. Pompa air yang difungsikan untuk mengubah energi mekanis menjadi energi kinetik.
2. Sensor RTC DS3231 digunakan untuk menyalakan pompa air secara otomatis.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari kegiatan Kerja Praktik yang dilaksanakan oleh mahasiswa adalah penelitian ini difokuskan dalam membuat sistem yang dapat melakukan pemantauan dan pengontrolan pompa air melalui smartphone untuk mempermudah para pembudidaya hidroponik dalam mengembangkan tanamannya. Tujuan khusus adalah sebagai berikut :

1. Merancang dan menguji sistem pemantauan hidroponik pada penjadwalan pompa air melalui internet.
2. Mengetahui kinerja dari sensor RTC DS3231

#### **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 dalam ruangan 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 cepat 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 pembangunan gedung 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**.

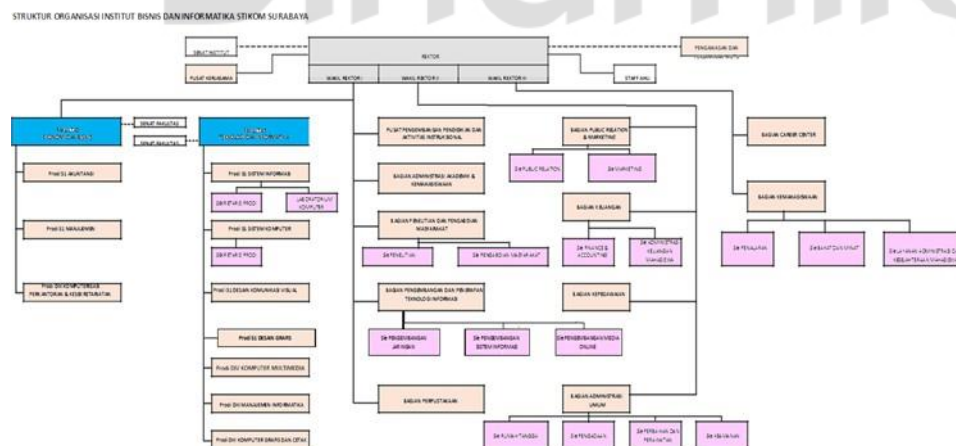


Program studi yang diselenggarakan oleh UNIVERSITAS DINAMIKA adalah sebagai berikut:

- 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](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



UNIVERSITAS  
Dinamika

- d. Senat Institut
- e. Pusat Kerja Sama
- f. Staff Ahli
- 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**

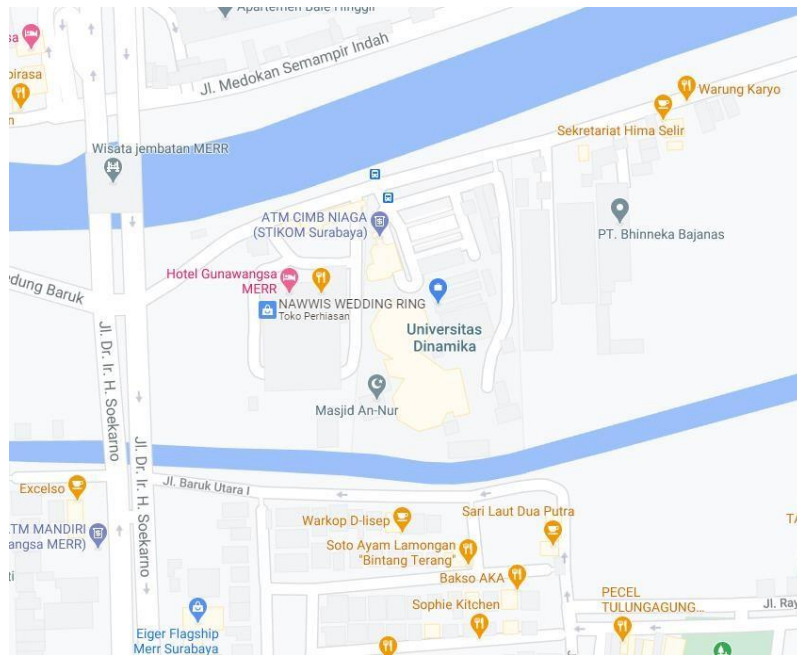
1. Menyelenggarakan Pendidikan yang berkualitas dan futuristik
2. Mengembangkan produktivitas berkreasi dan berinovasi
3. Mengembangkan layanan untuk meningkatkan kesejahteraan Masyarakat

### **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

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.

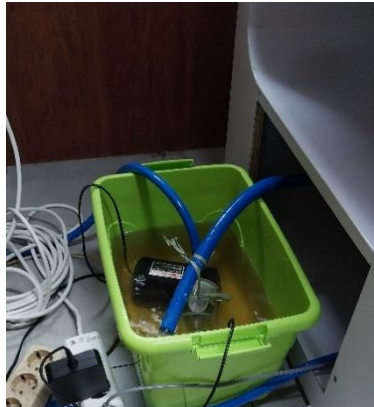
Adapun hidroponik outdoor semuanya memanfaatkan alam dan lingkungan yang alami. Tetapi perlu pemantauan lebih ketika dimusim hujan agar tidak terlalu banyak air hujan yang masuk dalam instalasi hidroponik.



Gambar 3. 1 Rak Hidroponik

Gambar 3.1 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 Pompa air

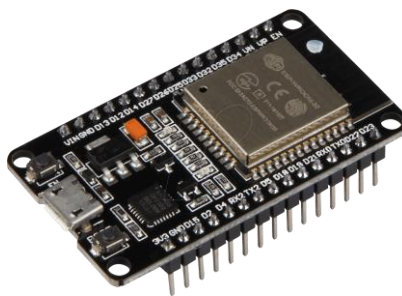


Gambar 3. 2 Pompa Air

Gambar 3.2 Merupakan pompa air yang digunakan untuk perpindahan cairan dari satu tempat ke tempat lain. Dengan selang atau pipa untuk mengalir. 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.

### 3.3 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).

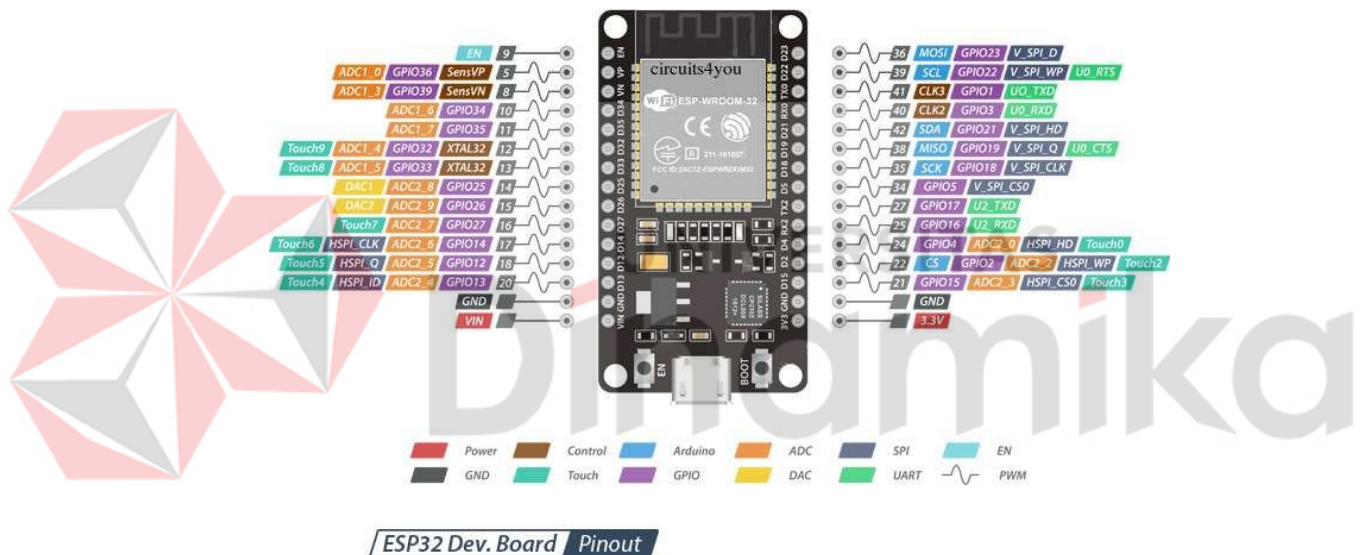


Gambar 3. 3 Esp32 Devkit

Sumber : (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)



Gambar 3. 4 ESP32 Pinout

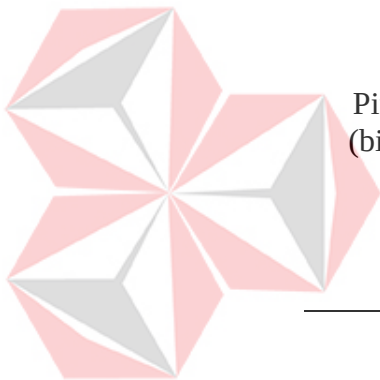
Sumber : (Akbar, 2020)

Terdapat 30 pin untuk tegangan dan GPIO (*General Purpose Input Output*) yang dapat digunakan di ESP32. Power yang dapat dikeluarkan ESP32 berkisar 7 hingga 12 volt. Dengan 15 pin ADC (*Analog to Digital Converter*), 3 UART Interface, 3 SPI Interface, 2 I2C Interface, 16 pin PWM (*Pulse Width Modulation*), dan 2 pin DAC (*Digital to Analog Converter*). Pembagian pin GPIO pada board ESP32 sebagai berikut :

Tabel 3. 1 Tabel Pinout ESP32



|                                                                            |         |
|----------------------------------------------------------------------------|---------|
| Pin hanya sebagai Input                                                    | GPIO 34 |
|                                                                            | GPIO 35 |
|                                                                            | GPIO 36 |
|                                                                            | GPIO 39 |
| Pin dengan Internal pull up                                                | GPIO14  |
|                                                                            | GPIO16  |
|                                                                            | GPIO17  |
|                                                                            | GPIO18  |
|                                                                            | GPIO19  |
|                                                                            | GPIO21  |
|                                                                            | GPIO22  |
|                                                                            | GPIO23  |
| Pin tanpa Internal pull up<br>(bisa ditambahkan pull up eksternal sendiri) | GPIO13  |
|                                                                            | GPIO25  |
|                                                                            | GPIO26  |
|                                                                            | GPIO27  |
|                                                                            | GPIO32  |
|                                                                            | GPIO33  |



### 3.4 Sensor RTC DS3231



Gambar 3. 5 RTC DS3231

Sumber : (Sutono, 2019)

(Sutono, 2019) menuliskan di jurnalnya, Real-time clock disingkat RTC adalah jam di komputer yang umumnya berupa sirkuit terpadu yang berfungsi sebagai pemelihara waktu. RTC umumnya memiliki catu daya terpisah dari catu daya komputer (berupa baterai litium) sehingga dapat tetap berfungsi ketika catu daya komputer terputus. Tipe RTC yang digunakan dalam penelitian ini adalah DS3231 yang memiliki spesifikasi sebagai berikut :

- a. Real time clock (RTC) meyimpan data-data detik, menit, jam, tanggal, bulan, hari dalam seminggu, dan tahun valid hingga 2100.
- b. Komunikasi antarmuka serial two-wire (I2C).
- c. Sinyal keluaran gelombang kotak terprogram (programmable squarewave).
- d. Ketahanan suhu 0°C hingga 70°C (komersial) dan - 40°C hingga +85°C (industrial).
- e. Memiliki crystal oscillator internal.

### 3.5 Relay



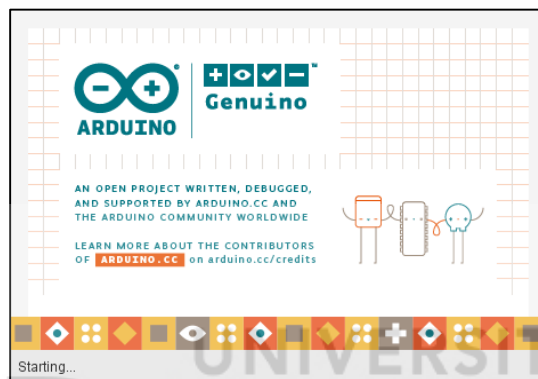
Gambar 3. 6 Relay

Sumber : (Akbar, 2020)

Menurut (Jepri, 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.

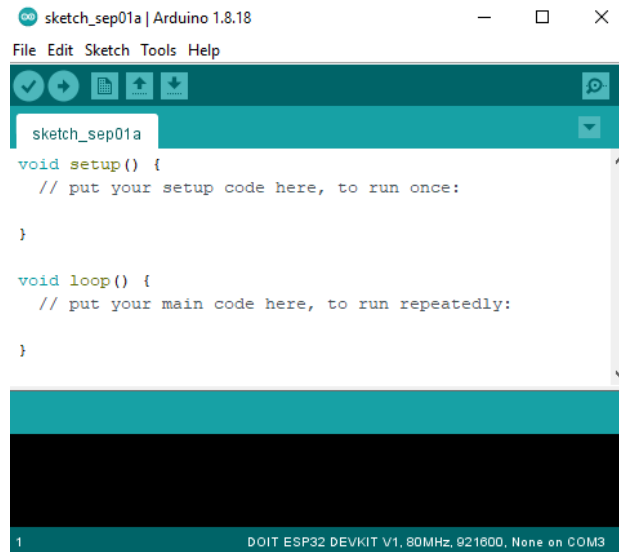
Perbedaan yang paling mendasar antara relay dan sakelar adalah pada dasarnya modul relay berfungsi sebagai sakelar listrik ketika bergerak dari posisi ON ke posisi OFF. Perangkat ini akan bekerja secara otomatis sesuai dengan perintah logis yang diberikan. Relay DC 5 volt kebanyakan digunakan untuk proyek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

### 3.6 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 dinamakan 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.

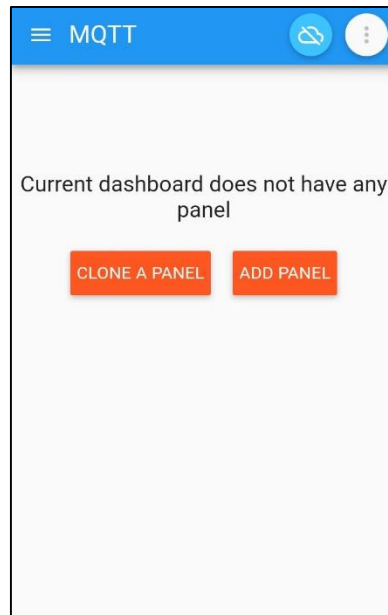


Gambar 3. 8 Tampilan Arduino IDE

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:

- Editor program, sebuah window yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa Processing.
- 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.
- Uploader, sebuah modul yang memuat kode biner dari komputer ke dalam memory di dalam papan Arduino.

### 3.7 MQTT



Gambar 3. 9 Tampilan MQTT

MQTT adalah singkatan dari *Message Queuing Telemetry Transport*. Menurut (Ahyadi, 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

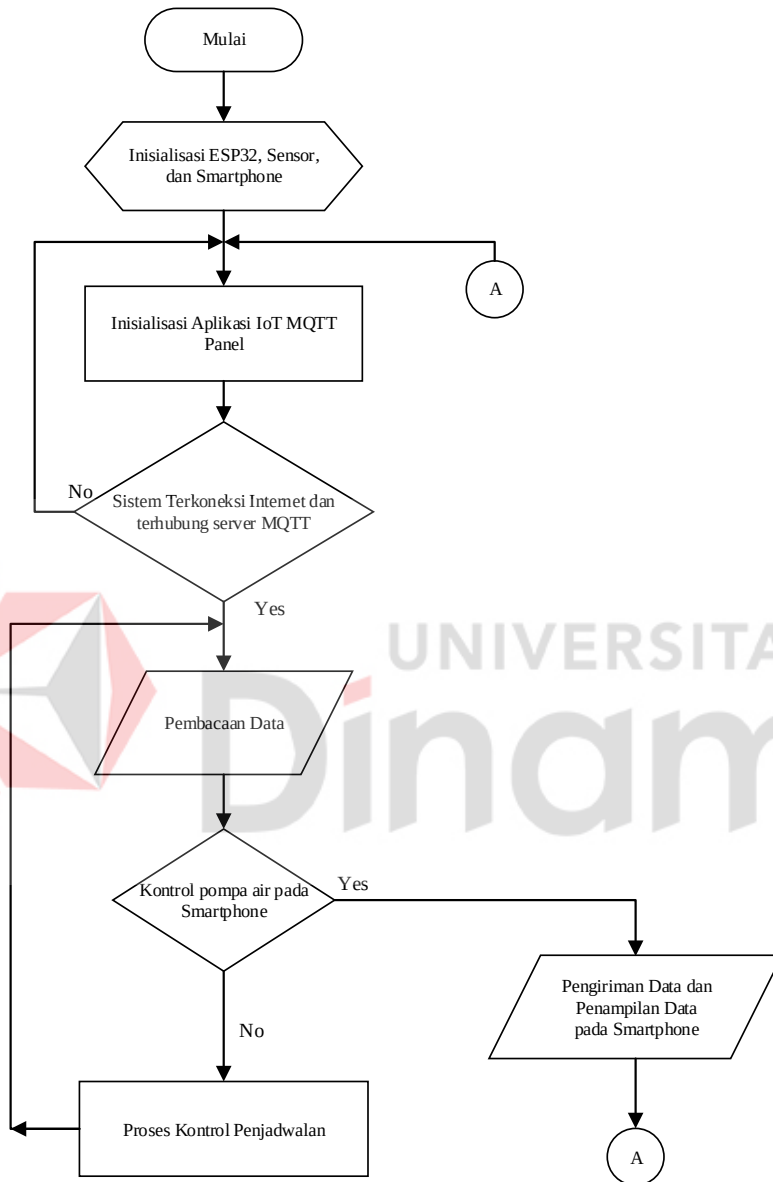
Kerja praktik yang dilakukan penulis merupakan penelitian yang dijalankan oleh dosen Universitas Dinamika. Penelitian yang dimaksud berjudul “Pengembangan Inovasi Alat Otomasi dan Monitoring Tanaman Hidroponik” yang bertujuan untuk memantau dan membuat sistem otomasi berbasis IoT pada tanaman hidroponik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

Hidroponik yang diletakkan dalam kotak dilengkapi dengan komponen mikrokontroler, relay, dan sensor RTC. Sensor RTC akan diproses oleh unit mikrokontroler ESP32 yang kemudian diteruskan pada sistem hidroponik dan *smartphone* melalui internet. Penjadwalan dapat dipantau melalui *smartphone* dengan MQTT. Pengguna *smartphone* juga dapat menentukan apakah pompa air bekerja secara manual atau otomatis. Jika diatur ke mode manual maka pengguna perlu menekan tombol untuk menyalakan pompa air.

Fokus penulis disini adalah mempelajari kinerja sensor RTC dalam penjadwalan pompa air nyala dan mati pada waktu yang telah ditentukan kemudian bagaimana data tersebut dapat dimonitor di *smartphone*.

## 4.2 Flowchart Sistem

Terdapat flowchart sistem yang harus dijalankan oleh penulis selama pengerjaan Kerja Praktik :



Gambar 4. 1 Flowchart Sistem

Gambar 4.1 Penjelasan sistem diawali dengan melakukan inisialisasi terhadap ESP32 , sensor, serta smartphone yang akan digunakan. Proses selanjutnya yaitu proses inisialisasi aplikasi IoT MQTT Panel. Sistem harus terkoneksi dengan internet, dikarenakan untuk dapat menggunakan aplikasi tersebut diperlukan

koneksi internet agar dapat terhubung dengan server sehingga aplikasi dapat digunakan dengan baik. Setelah sistem terkoneksi ke internet, kemudian sensor RTC akan mulai melakukan pembacaan data. Data hasil pembacaan akan diteruskan ke proses kontrol pompa air. Kemudian penjadwalan pompa air dapat dilakukan melalui smartphone.

### 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.



Gambar 4. 2 Relay dalam kondisi ON

Gambar 4.2 digunakan relay normaly open yang dimana relay akan menyala ketika kondisi *low* dan listrik akan tersambung.



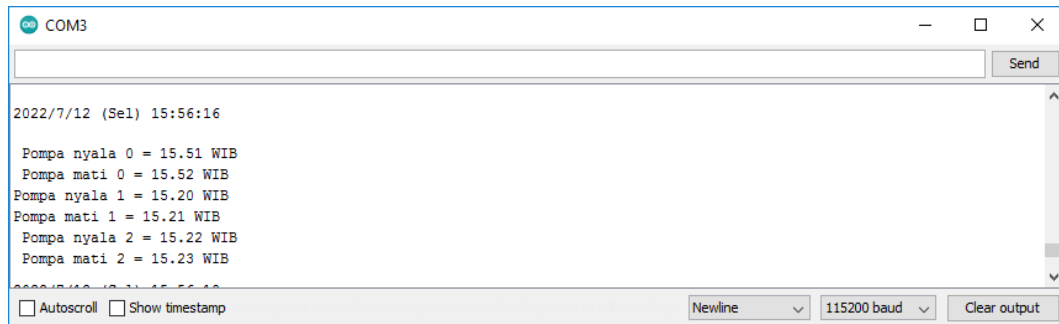
Gambar 4. 3 Relay dalam kondisi OFF

Gambar 4.3 sebaliknya, saat kondisi *high* maka relay akan mati dan aliran listrik terputus.



#### 4.5 Pembacaan Sensor RTC

Sensor RTC dapat mengakses informasi data waktu mulai dari detik dan menit, jam, tanggal, tanggal, bulan dan tahun secara real time. RTC digunakan untuk mengatur waktu nyala dan mati pompa air.



Gambar 4. 4 Serial monitor sensor RTC

Gambar 4.4 untuk pompa nyala 0 sampai dengan pompa nyala 2 yaitu menyalakan pompa di jam yang diinput, begitu sebaliknya pompa mati 0 sampai dengan pompa mati 2, mematikan pompa di jam yang diinput.

#### 4.6 Pengambilan Data Sensor RTC

Pada perancangan alat ini penggunaan Module RTC DS3231 ditujukan untuk mengatur penjadwalan pada pompa serta sebagai penyimpan waktu. Yang mana sensor RTC DS3231 akan mengirimkan perintah program penjadwalan waktu. ESP32 untuk mengatur relay yang berfungsi untuk menghidupkan pompa air.

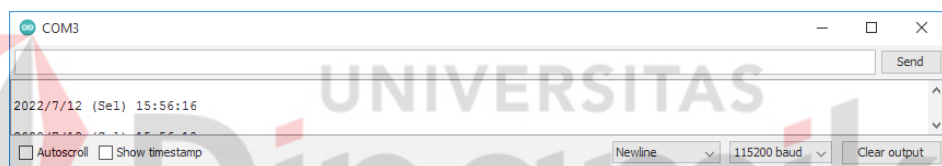
```
rtc.adjust(DateTime(F(__DATE__), F(__TIME__)));  
// This line sets the RTC with an explicit date & time, for example to set  
// January 21, 2014 at 3am you would call:  
// rtc.adjust(DateTime(2014, 1, 21, 3, 0, 0));
```

Gambar 4. 5 Program RTC

Gambar 4.5 program tersebut merupakan konfigurasi waktu otomatis maupun manual sesuai dengan internet, kemudian mendapatkan selisih antara waktu sensor RTC dan realtime (waktu asli) seperti berikut :

Tabel 4. 1 Tabel data sensor RTC

| No.              | Waktu di Modul RTC | Waktu Sesungguhnya | Perbandingan   |
|------------------|--------------------|--------------------|----------------|
| 1.               | 07:10:15           | 07:10:18           | 3detik         |
| 2.               | 07:55:29           | 07:55:32           | 3detik         |
| 3.               | 09:30:26           | 09:30:29           | 3detik         |
| 4.               | 09:42:55           | 09:42:58           | 3detik         |
| 5.               | 10:43:12           | 10:43:15           | 3detik         |
| 6.               | 10:35:59           | 10:36:02           | 3detik         |
| 7.               | 10:37:10           | 10:37:13           | 3detik         |
| 8.               | 11:20:21           | 11:20:24           | 3detik         |
| 9.               | 13:15:17           | 13:15:20           | 3detik         |
| 10.              | 15:21:37           | 15:21:40           | 3detik         |
| 11.              | 15:22:42           | 15:22:45           | 3detik         |
| 12.              | 16:23:11           | 16:23:14           | 3detik         |
| 13.              | 17:24:41           | 17:24:44           | 3detik         |
| 14.              | 18:25:32           | 18:25:35           | 3detik         |
| 15.              | 19:40:44           | 19:40:47           | 3detik         |
| <b>Rata-rata</b> |                    |                    | <b>3 detik</b> |



Gambar 4. 6 Serial monitor sensor RTC

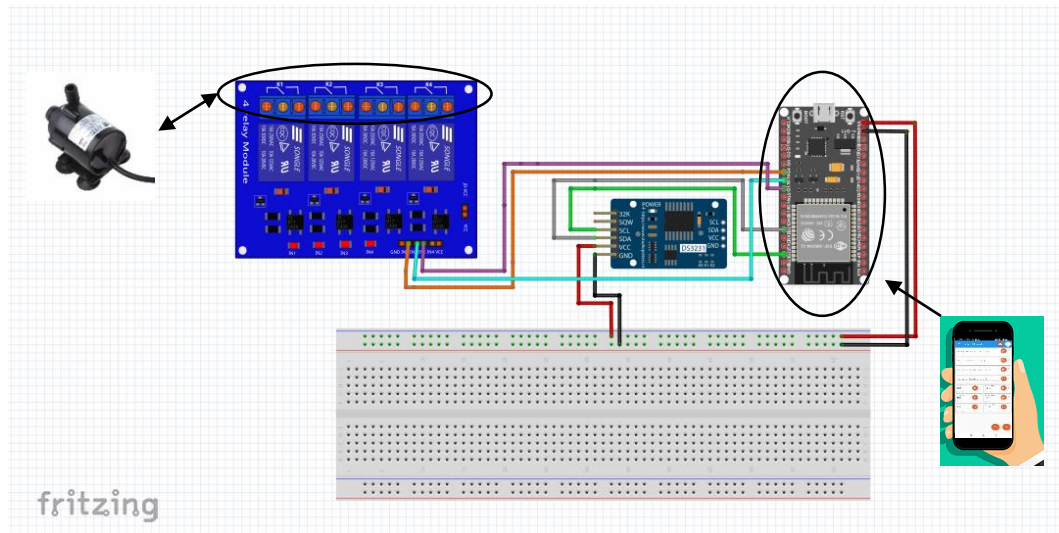


Gambar 4. 7 Waktu asli pada jam internet

Pada gambar 4.6 dan 4.7 merupakan hasil pengujian, RTC (Real Time Clock) memiliki selisih waktu 3 detik dengan waktu internet. Dengan hasil pengujian ini dapat disimpulkan bahwa RTC bisa digunakan untuk mengontrol nyala mati pompa pada Inovasi hidroponik.

#### 4.7 Rangkaian

Seluruh komponen dijadikan satu dan dirangkai ke mikrokontroler sebagai berikut :

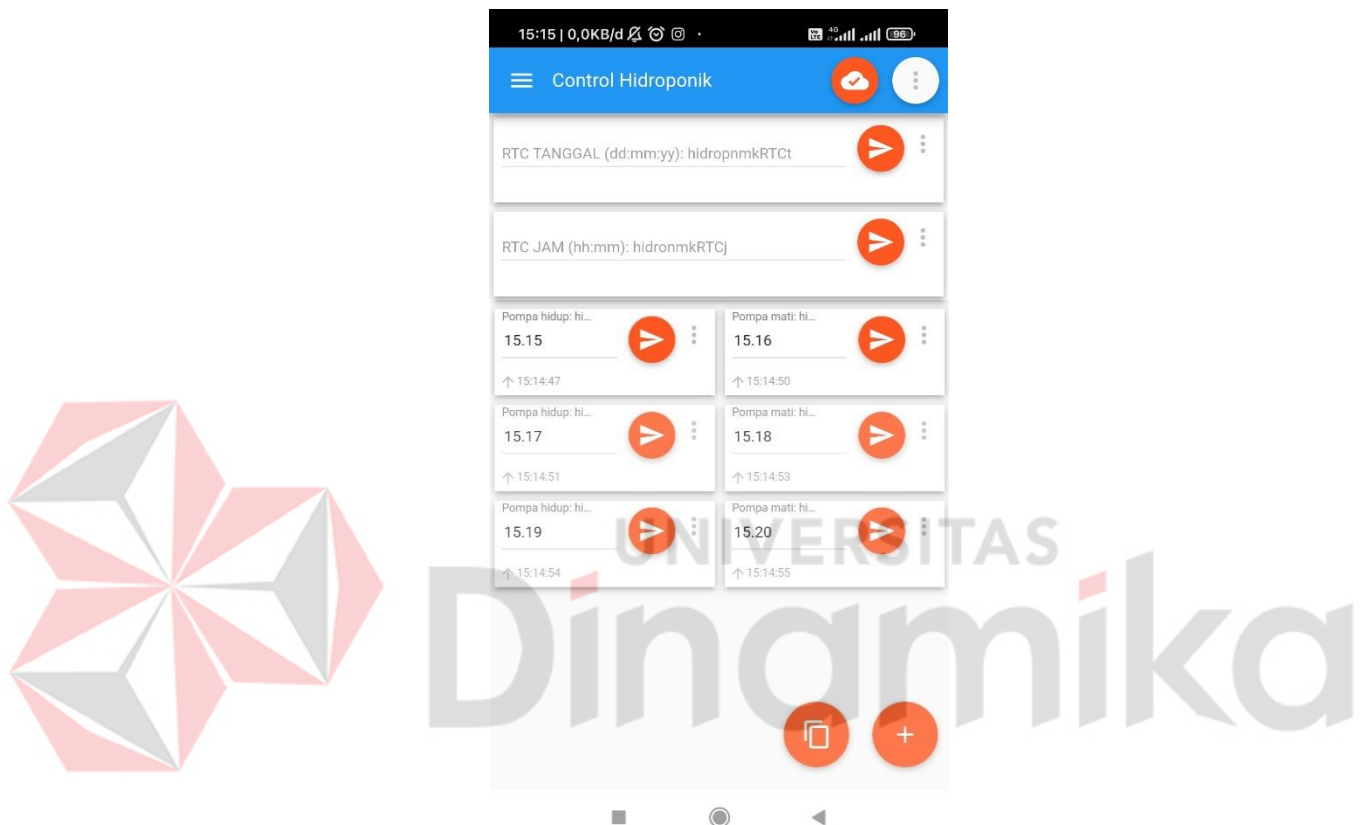


Gambar 4. 8 Rangkaian Skematik

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 RTC juga dihubungkan ke pin 21 dan 22. Mikrokontroler diprogram untuk mengirimkan data ke internet.

#### 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 waktu yang telah ditentukan dapat diawasi.



Gambar 4. 9 Tampilan MQTT

## **BAB V PENUTUP**

### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis alat secara lengkap, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Telah berhasil dibuat sebuah sistem otomatis pada hidroponik yang dapat mengatur penjadwalan pada pompa air.
2. Sensor RTC DS3231 ini sudah bekerja dengan baik dan akan mengirim data ke ESP32 untuk menghidupkan modul relay sesuai waktu yang sudah ditentukan.

### **5.2 Saran**

Adapun saran dari penulis ditempatkan dalam poin-poin berikut :

1. Bentuk sistem yang dapat di manfaatkan maupun dirubah kedalam bentuk sistem yang lain, tidak terpaku hanya pada hidroponik saja. Bisa sebagai sistem otomatis lainnya.
2. Penambahan sensor seperti TDS yang digunakan untuk membaca kepekatan dalam air sehingga dapat memaksimalkan pertumbuhan tanaman hidroponik indoor.

## 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>
- Burlian, A., Rahmanto, Y., Samsugi, S., Sucipto, A. (2021). SISTEM KENDALI OTOMATIS PADA AKUAPONIK BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO R3. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam (JTST)*, 02(1), 1–6. <https://doi.org/10.33365/jtst.v2i1.975>
- 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>
- Sutono, & Nursoparisa, A. (2019). PERANCANGAN SISTEM KENDALI AUTOMATISASI CONTROL DEBIT AIR PADA PENGISIAN GALON MENGGUNAKAN MODUL ARDUINO. *Media Jurnal Informatika (MJI)* 11 (1), 33–42. <https://doi.org/10.35194/mji.v11i1.885>
- Rama Akbar, (2020). *SISTEM KUNCI KENDARAAN BERMOTOR MENGGUNAKAN RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID) DAN SIM BERBASIS NODEMCU ESP32*. <http://repository.uinsuska.ac.id/id/eprint/30197>
- Hilmy, R. H., Susana, R., Hadiatna, F. (2021). RANCANG BANGUN SMART GROW BOX HIDROPONIK UNTUK PERTUMBUHAN TANAMAN MICROGREEN BERBASIS INTERNET OF THINGS. *Jurnal Orang Elektro*, 10 (2), 41–47. <https://doi.org/10.30591/polektro.v10i2.2579>