

# RANCANG BANGUN SISTEM PEMBERIAN NUTRISI AB MIX OTOMATIS UNTUK HIDROPONIK SISTEM WICK BERBASIS IOT

*(Design of Automatic AB Mix Nutrition System for Wick System Hydroponics Based on IoT)*

Muhammad Tryora Inzaghi<sup>[1]</sup>, I Wayan Agus Arimbawa<sup>[1]</sup>, Ari Hernawan<sup>[1]</sup>

<sup>[1]</sup>Dept Informatics Engineering, Mataram University  
Jl. Majapahit 62, Mataram, Lombok NTB, INDONESIA

Email: tryorainzaghi@gmail.com, [arimbawa, arihernawan]@unram.ac.id

## Abstract

*Hydroponics is agricultural cultivation using water as a medium to replace soil. One of the simplest hydroponic systems is the wick system. The wick system is a passive system, where water is only stored in a container and there are no moving parts. The hydroponic growth of the wick system is very influential on the nutrient solution that is commonly used in hydroponic wick systems, namely AB mix nutrition. Providing AB Mix nutrient concentration of 1000-1300 ppm is the best concentration. The provision of nutrition is currently carried out by monitoring water conditions manually in the hydroponic system. This can cause monitoring not to be carried out so that it can have an impact on plant growth that is less than optimal. Therefore, the authors conducted research to design an automatic AB mix nutrition system for IoT-based hydroponic wick systems. This research makes it possible to provide AB mix nutrition automatically by utilizing a water level sensor, TDS (Total Dissolve Solid) sensor, water pump and using the MQTT data communication protocol. This study uses hardware testing to test all sensors such as TDS sensors, water level sensors and relays in terms of functionality. The results show that everything is working properly reading the changes that have occurred. After that, testing the entire system was carried out by making several scenarios to see the system's reaction to the scenarios that were made. The system can control the nutrient content of plants with the amount of nutrient content according to the needs of the pakcoy plant, which is 1000-1300 ppm. When the plants lack nutrients, the system will pump the nutrients into the hydroponic container to meet the nutritional needs of the plants.*

**Keywords:** Hydroponic, wick system, solid, AB mix Nutrition, IoT

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Teknologi adalah berbagai keperluan serta sarana berbentuk aneka macam peralatan atau sistem yang berfungsi untuk memberikan kenyamanan serta kemudahan bagi manusia. Teknologi berasal dari kata *technologia* (bahasa Yunani) *techno* artinya 'keahlian' dan *logia* artinya 'pengetahuan'[1]. Pada saat ini teknologi sudah digunakan di berbagai bidang untuk memudahkan manusia. Salah satu bidang yang tidak luput dari penggunaan teknologi yaitu bidang pertanian. Belakangan ini bidang pertanian sedang marak bertanam dengan sistem hidroponik yang memanfaatkan lahan yang terbatas.

Hidroponik adalah lahan budidaya pertanian tanpa menggunakan media tanah, sehingga hidroponik merupakan aktivitas pertanian yang dijalankan dengan menggunakan air sebagai media untuk menggantikan tanah[2]. Beberapa jenis hidroponik, yaitu Wick, Deep Water Culture (DWC), EBB dan Flow (Flood & Drain),

Drip, Nutrient Film Technique (NFT), dan Aeroponik[3]. Wick system dikenal sebagai hidroponik sederhana yang mudah dikerjakan dalam melakukan budidaya tanaman[4]. Prinsip utama sistem wick adalah adanya aliran nutrisi dari wadah penampung nutrisi ke akar tanaman menggunakan prinsip kapilaritas, sehingga akar tanaman mendapatkan nutrisi. Sistem wick tergolong sistem hidroponik yang murah dan mudah karena dapat menggunakan barang bekas yang ada di sekitar kita sebagai wadah seperti bekas botol air mineral. Sumbu yang digunakan adalah bahan yang mudah menyerap air seperti kain flanel[5].

Nutrisi AB mix adalah larutan yang dibuat dari bahan-bahan kimia yang diberikan melalui media tanam, yang berfungsi sebagai nutrisi tanaman agar tanaman dapat tumbuh dengan baik. Nutrisi atau pupuk racikan mengandung unsur makro dan mikro yang dikombinasikan sedemikian rupa sebagai nutrisi[6]. Dalam sistem hidroponik ini diperlukan perawatan khusus dalam pemberian larutan nutrisi pada tanaman hidroponik yang akan berpengaruh

terhadap pertumbuhan tanaman sehingga perlu dilakukan pemantauan untuk memastikan tanaman mendapatkan suplai air dan nutrisi sesuai dengan yang dibutuhkan[7]. Pemberian konsentrasi nutrisi AB Mix 1000-1300 ppm merupakan konsentrasi terbaik dari beberapa konsentrasi yang diberikan disebabkan lebih efisien, ekonomis dan menghemat pemakaian larutan nutrisi[8]. Pemberian nutrisi yang dilakukan saat ini dengan melakukan pemantauan kondisi air secara manual pada sistem hidroponik yaitu dengan melihat dan menambahkan nutrisi secara berkala, sehingga memakan banyak waktu dan tenaga. Hal tersebut dapat menyebabkan pemantauan tidak dilakukan sehingga dapat berdampak pada pertumbuhan tanaman yang kurang maksimal.

Dengan tinjauan masalah di atas, penulis merancang suatu alat berupa pompa nutrisi AB mix otomatis untuk hidroponik sistem wick berbasis IoT yang memungkinkan dapat memberikan nutrisi AB mix secara otomatis dengan memanfaatkan sensor water level yang akan mendeteksi ketika stok larutan nutrisi pada bak tanaman hidroponik sudah melewati batas minimum yang telah ditentukan, alat akan memompa air dan nutrisi secara otomatis ke dalam bak hidroponik. Sensor lain yang digunakan yaitu sensor TDS (Total Dissolve Solid) yang dapat mengetahui kadar kepekatan dalam larutan. Sensor berfungsi untuk menentukan jumlah nutrisi yang akan diberikan. Dengan demikian diharapkan tidak perlu dilakukan pemantauan berkala secara manual.

Proses pengujian penelitian akan dilakukan pada bak tanaman hidroponik dengan mendeteksi ketinggian larutan pada bak hidroponik menggunakan sensor water level kemudian dari hasil tersebut akan menentukan penambahan larutan nutrisi secara otomatis untuk memenuhi kondisi optimal dari tanaman hidroponik khususnya di tempat penulis melakukan penelitian yakni greenhouse Bale Lettuce Lombok. Protokol komunikasi yang digunakan adalah Message Queue Telemetry Transport (MQTT) yang dapat bekerja dengan energi dan storage yang minim, bersifat client server publish/subscribe. Protokol komunikasi berfungsi untuk mengirimkan data yang terdapat pada alat IoT dan ditampilkan pada sistem berbasis website yang dapat diakses dengan cepat melalui browser dan koneksi internet atau intranet ke server dan pengguna dapat mengakses data atau informasi melalui laptop, smartphone dan komputer PC tanpa menginstal perangkat lunak atau aplikasi untuk mengakses data atau informasi[9].

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan di atas, maka didapatkan beberapa rumusan masalah yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana cara mengimplementasikan sistem IoT pada tanaman hidroponik dengan melakukan deteksi ketinggian dan kepekatan larutan pada tanaman hidroponik untuk pemberian nutrisi tanaman hidroponik?
2. Bagaimana kinerja sistem yang telah dibangun dalam mendeteksi ketinggian dan kepekatan larutan dengan melakukan pengujian menggunakan bak tanaman hidroponik?

## 1.3. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini dilakukan sebagai berikut:

1. Memantau kondisi nutrisi tanaman hidroponik sistem wick berbasis IoT.
2. Membuat suatu sistem pemberian nutrisi AB Mix berdasarkan ketinggian air pada bak tanaman hidroponik.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian yang dilakukan oleh Gadis Putri Andika tentang Sistem Pengecekan Volume Air Pada Sistem Hidroponik Dengan Internet of Things Berbasis Android memiliki tujuan yaitu untuk mendeteksi ketinggian air pada pipa paralon yang ada pada sistem hidroponik menggunakan water level sensor dan menggunakan microcontroller ATmega328. Kemudian memberikan informasi kepada pengguna melalui aplikasi berbasis android tentang ketinggian air yang ada pada sistem hidroponik. Dari hasil penggunaan sensor berhasil didapatkan ketinggian air sesuai dengan pengukuran manualnya. Dan juga tegangan yang dikeluarkan sensor berbeda-beda, sesuai dengan ketinggian air pada pipa hidroponik[10]. Pada penelitian yang diusulkan juga menggunakan water level sensor untuk mengukur volume air dari tanaman hidroponik sistem wick, namun pada penelitian yang diusulkan terdapat sensor TDS untuk menentukan jumlah nutrisi AB Mix yang akan ditambahkan. Perbedaan juga terdapat pada microcontroller digunakan yaitu pada penelitian ini menggunakan NodeMCU sebagai microcontroller. perbedaan juga terdapat pada pemantauan data dilakukan melalui aplikasi android sedangkan pada penelitian yang diajukan sistem dipantau melalui website.

Penelitian yang dilakukan oleh Wirarama Wedashwara, dkk. tentang Solar-Powered IoT Based Smart Hydroponic Nutrition Management System

Using FARM mengangkat pengembangan Internet of Things untuk manajemen nutrisi hidroponik pintar. Sistem terdiri dari IoT yang terhubung ke sensor TDS, modul relay yang terhubung ke pompa mini 5v untuk memasok nutrisi AB Mix dan memasok air, sensor untuk suhu dan kelembaban, intensitas cahaya, dan curah hujan untuk mencatat penyebab perubahan cuaca yang menyebabkan perubahan dalam TDS dalam air hidroponik. permasalahan mengenai perubahan cuaca yang setelah terjadi perubahan cuaca, yaitu suhu, kelembaban, intensitas cahaya, dan curah hujan. mempengaruhi ketepatan jumlah TDS pada hidroponik. Pengguna dari penelitian ini yaitu peneliti di bidang pertanian untuk mempermudah peneliti dalam pencatatan dan analisis data. Dalam satu minggu evaluasi, tiga kali hujan dan empat kali cuaca panas dianggap mengubah TDS, dan tujuh tindakan modul relay dilakukan[11]. Pada Penelitian yang diusulkan, juga menggunakan TDS sensor yang berfungsi untuk mengukur kadar konsentrasi objek solid yang terlarut dalam air. Sensor yang membedakan yaitu dengan memanfaatkan water level sensor untuk mencatat perubahan volume air yang terjadi pada tanaman hidroponik nutrisi yang akan menentukan pemberian nutrisi AB Mix yang akan ditambahkan secara otomatis.

Pada Penelitian yang dilakukan Rahmad Doni mengenai Sistem Monitoring Tanaman Hidroponik ini dibuat dengan menggunakan NodeMCU ESP8226 yang telah mendukung akses internet. Sehingga proses monitoring dapat dilakukan melalui aplikasi android. Data-data tanaman diperoleh melalui sensor DHT11 yang kemudian diproses dengan menggunakan metode Fuzzy untuk menentukan waktu penyiraman tanaman dan penambahan air pada tangki penampung tanaman hidroponik. Dari hasil pengujian yang dilakukan, sistem dapat berjalan dengan baik. Hal ini dibuktikan dengan sistem dapat melakukan penyiraman otomatis berdasarkan output yang didapat dari sensor DHT11[12]. Pada penelitian ini diusulkan menggunakan NodeMCU tetapi tidak menggunakan sensor DHT11 melainkan sensor yang digunakan yaitu water level sensor dan sensor TDS karena pada penelitian ini mencatat volume air dan kepekatan larutan pada tanaman hidroponik sistem wick.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Dr. Asawari Dudwadkar dkk. tentang Automated Hydroponics with Remote Monitoring and Control Using IoT ini, sistem memanfaatkan beberapa sensor seperti sensor pH, sensor kelembaban tanah, sensor ultrasonik, dan sensor DHT11 dengan microcontroller Arduino

ATMEGA 2560. Data yang diperoleh dari masing-masing sensor seperti data suhu air, pH, kelembaban, dan volume air ditampilkan pada aplikasi berbasis mobile. Selain menampilkan data-data tersebut, aplikasi mobile juga dapat mengendalikan dengan tujuan untuk mematikan atau menyalakan fungsi sensor[13]. Terdapat perbedaan antara penelitian yang diusulkan dengan penelitian ini. Pada penelitian yang diusulkan menggunakan water level sensor untuk mengukur volume air dari tanaman hidroponik sistem wick dan mikrokontroler digunakan yaitu pada penelitian ini menggunakan NodeMCU. perbedaan juga terdapat pada pemantauan data dilakukan melalui aplikasi android sedangkan pada penelitian yang diajukan sistem dipantau melalui website.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Lindu Pamunngkas dkk. dengan judul Rancang Bangun Sistem Monitoring pada Hidroponik NFT (Nurtient Film Tehcnique) Berbasis IoT ini, sistem memanfaatkan beberapa sensor seperti sensor pH, sensor TDS dan sensor suhu DS18B20 dengan microcontroller Arduino Mega 2560. Data sensor akan diproses oleh Arduino Mega 2560 dan dikirim menuju database Firebase melalui NodeMCU ESP8266 yang terhubung dengan jaringan internet, sehingga pengguna dapat melakukan pengawasan kapan pun dan di mana pun melalui aplikasi mobile android. Hasil pengujian sensor TDS meter, sensor pH, dan sensor suhu DS18B20 selama 1 minggu menunjukkan bahwa, sensor dapat bekerja dengan baik[14]. Terdapat perbedaan antara penelitian yang diusulkan dengan penelitian ini. Pada penelitian yang diusulkan menggunakan water level sensor untuk mengukur volume air dari tanaman hidroponik sistem wick dan mikrokontroler digunakan yaitu pada penelitian ini menggunakan NodeMCU ESP8266. perbedaan juga terdapat pada pemantauan data dilakukan melalui aplikasi android sedangkan pada penelitian yang diajukan sistem dipantau melalui website.

Pada penelitian yang dilakukan Ibnu Agung Deswiyani dkk. menggunakan water level sensor yang bertugas untuk memberitahu batas tinggi air pada suatu tempat. Penelitian ini bertujuan mengetahui ketinggian air dan menjadi alarm pemberitahuan antisipasi banjir sehingga dapat mengurangi jumlah korban jiwa dalam suatu daerah. Dengan menggunakan arduino dan water level ini dapat mendeteksi batas ketinggian air dan menjadi alarm pemberitahuan sebelum musibah banjir datang. Hasil dari penelitian ini didapatkan pada tinggi akuarium kaca dengan ukuran 30 cm dan lebar akuarium 15 cm. Terdapat nilai pada batas tinggi air

dengan status darurat siaga 1 yaitu pada validasi data dengan tinggi air 1 cm sampai dengan 10 cm dihitung secara mundur atau dari bawah[15]. Begitu pula pada penelitian yang diusulkan juga menggunakan water level sensor untuk mengukur ketinggian air pada tanaman hidroponik, namun bedanya pada penelitian ini digunakan untuk melakukan pengukuran ketinggian air untuk menjadi alarm pemberitahuan antisipasi akan datangnya banjir sehingga dapat mengurangi jumlah korban jiwa dalam suatu tempat.

Dari beberapa referensi penelitian yang telah dijelaskan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa Penggunaan water level sensor pada penelitian sebelumnya telah dilakukan untuk mengukur ketinggian air di suatu tempat dan pada sistem hidroponik. Namun terdapat perbedaan dalam penelitian yang dilakukan. Pada penelitian ini, sistem menggunakan website sebagai antarmuka untuk menguji kinerja sistem dan menggunakan protokol MQTT sebagai komunikasi datanya. Pada penelitian ini menggunakan microcontroller NodeMCU ESP8266, NodeMCU telah menjadikan ESP8266 ke dalam sebuah board yang sederhana dengan berbagai fitur. Beberapa fitur dari NodeMCU adalah Open source, interaktif, telah diprogram, biaya rendah, sederhana, dan sudah dilengkapi dengan chip WiFi[16]. Sistem bekerja secara otomatis untuk menambahkan volume air pada wadah tanaman hidroponik, jika volume air sudah berada di batas yang telah ditentukan maka sistem akan memompa nutrisi ke dalam tanaman hidroponik. Perangkat yang dibutuhkan untuk membangun sistem dalam penelitian ini yaitu water level sensor, sensor TDS, NodeMCU, modul relay, pompa air dan Adaptor. Namun penelitian ini memiliki kekurangan yaitu satu alat ini hanya dapat digunakan untuk menambahkan volume nutrisi pada satu wadah hidroponik saja dan diatur secara manual sesuai dengan jenis tanaman yang dibudidayakan. Penelitian ini tidak berfokus pada pertumbuhan tanaman.

### 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1. Analisa Kebutuhan Alat dan Bahan

Analisis yang akan dilakukan meliputi analisis kebutuhan alat dan bahan. Adapun perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang dibutuhkan adalah sebagai berikut:

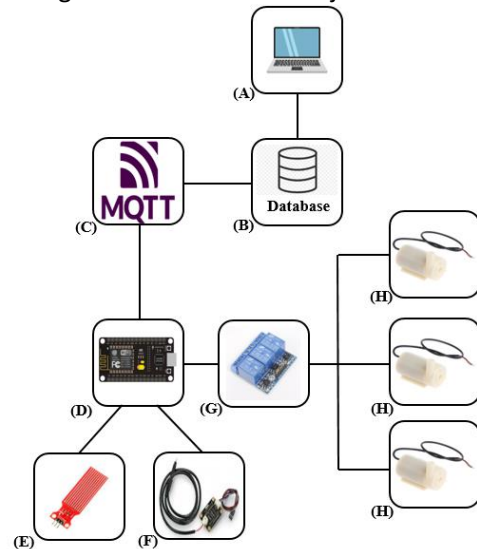
- 1 buah NodeMCU sebagai microcontroller.
- 1 buah Water Level Sensor untuk mendeteksi ketinggian air pada wadah.
- 1 buah Sensor TDS untuk mendeteksi kepekatan air pada wadah.
- 1 buah Modul Relay sebagai switch module

untuk memompa air dan nutrisi.

- 1 buah Adapter sebagai sumber listrik.
- 3 buah Pompa Air 5V untuk memompa nutrisi ke wadah hidroponik.

#### 3.2. Arsitektur Sistem

Percancangan arsitektur dilakukan untuk merancang arsitektur dan alur kerja.



Gambar 1. Rancangan Arsitektur

Penjelasan dari masing-masing proses serta hubungan antar proses yang terdapat pada Gambar 1 akan dijelaskan sebagai berikut:

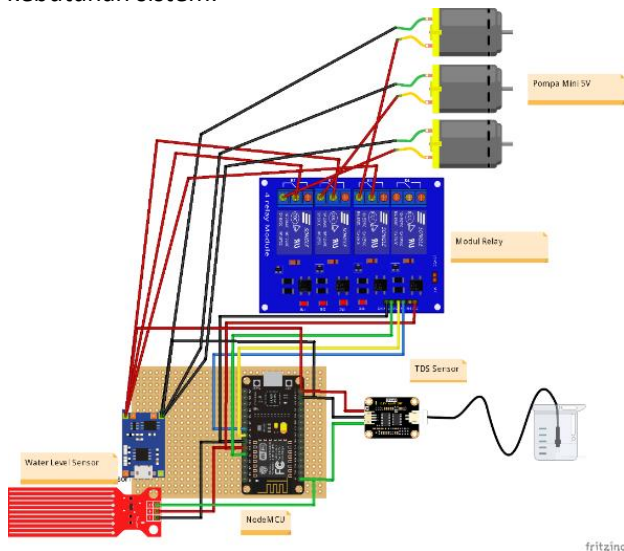
1. Laptop (A) sebagai perangkat elektronik yang digunakan oleh pengguna untuk melihat halaman website yang berisi data perubahan volume air dan kepekatan air serta status pompa bekerja memompa nutrisi.
2. Database (B) digunakan untuk menyimpan data mengenai perubahan volume air dan kepekatan air serta status pompa bekerja memompa nutrisi.
3. Server Broker (C) yang akan dituju oleh client dalam penyampaian data yang pengirimannya menggunakan protocol komunikasi data MQTT.
4. NodeMCU (D) digunakan untuk mengambil data berupa informasi perubahan volume dan kepekatan air. NodeMCU mengendalikan pompa untuk mengalirkan larutan nutrisi ke dalam wadah hidroponik.
5. Water Level sensor (E) digunakan untuk mengukur volume air pada wadah hidroponik. Sensor akan memberikan informasi volume air ke microcontroller NodeMCU, lalu NodeMCU akan memberikan perintah untuk mensuplai air. Hal ini bertujuan untuk menjaga agar kebutuhan nutrisi dalam wadah hidroponik

tetap tercukupi

6. Sensor TDS (F) digunakan untuk mengukur kepekatan air pada wadah hidroponik. Sensor akan memberikan informasi kepekatan air ke microcontroller NodeMCU, lalu NodeMCU akan memberikan perintah untuk mensuplai nutrisi. Hal ini bertujuan untuk menentukan seberapa banyak nutrisi AB Mix yang akan ditambahkan agar kebutuhan nutrisi pada hidroponik terpenuhi.
7. Modul Relay (G) digunakan sebagai switch on/off pada pompa air untuk mengatur kapan pompa air bekerja.
8. Pompa Air 5V (H) digunakan untuk memompa nutrisi AB Mix dari wadah nutrisi ke wadah hidroponik dengan tujuan untuk menambahkan volume nutrisi agar kebutuhan nutrisi tetap tercukupi. Pompa air ini bekerja berdasarkan perintah dari microcontroller NodeMCU dan Modul Relay menjadi *switch on/off* pompa air

### 3.3. Rancangan Perangkat Keras

Rangkaian terdiri dari 6 perangkat keras yang dihubungkan menjadi sebuah perangkat Termostat Cerdas Tanggap Perubahan Cuaca Berbasis IoT untuk Hidroponik yang terdiri dari NodeMCU sebagai mikrokontroler, Water Level Sensor, Sensor TDS, Modul Relay, Pompa Air dan Step Down Module. Rangkaian ini suatu saat dapat berubah sesuai dengan kebutuhan sistem.

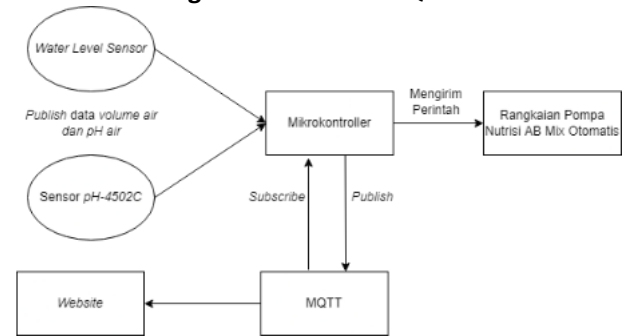


Gambar 2 . Rancangan Perangkat Keras

### 3.4. Rancangan Perangkat Lunak

Tahap rancangan perangkat lunak dan dilakukan perancangan sistem untuk merancang *website* serta perancangan komunikasi MQTT.

### 3.4.1 Rancangan Komunikasi MQTT



Gambar 3. Rancangan Komunikasi MQTT

Gambar 3 merupakan rancangan komunikasi MQTT dari sistem yang akan dibuat. Sensor suhu DHT22 mengukur suhu dan kelembapan di dalam ruang inkubator yang kemudian hasil pengukuran suhu dan kelembapan tersebut akan di proses pada mikrokontroler. Selanjutnya, Mikrokontroler akan mengirimkan perintah ke Rangkaian Alat Penetas Telur Otomatis, dan rangkaian tersebut akan mengeksekusi perintah berdasarkan informasi dari sensor suhu DHT22. Selanjutnya, informasi timeline perubahan suhu dan kelembapan pada ruang inkubator akan ditampilkan melalui halaman website. Selain itu, pada website juga menampilkan rekap data suhu dan kelembapan pada inkubator penetas telur.

### 3.5. Implementasi Sistem

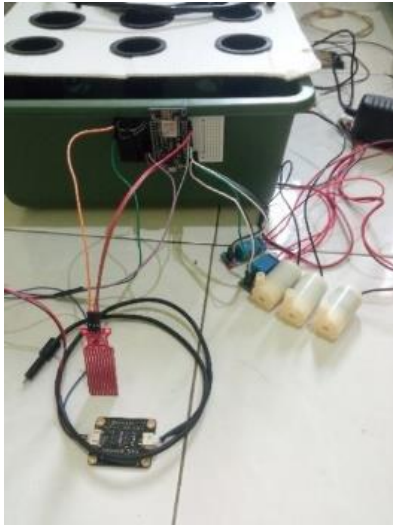
Dilakukan penyusunan konfigurasi perangkat keras dan pembuatan perangkat lunak kemudian menghubungkan keduanya menjadi sebuah sistem yang menggunakan protokol komunikasi MQTT. Tahap implementasi sistem terbagi menjadi 2 yaitu sebagai berikut :

1. Penyusunan Perangkat Keras  
Tahap penyusunan perangkat keras meliputi NodeMCU, Water Level Sensor, Sensor TDS, Modul Relay, Pompa Air dan Step Down Module akan disusun menjadi satu rangkaian elektronika untuk menjaga volume air pada wadah hidroponik agar kebutuhan nutrisi tetap terpenuhi. Proses penyusunan perangkat disesuaikan dengan perancangan yang telah dibuat pada tahap perancangan perangkat keras sistem.
2. Pembuatan Perangkat Lunak  
Tahap pembuatan perangkat lunak dilakukan pembuatan website sederhana yang dapat diakses oleh pengguna, website tersebut akan digunakan sebagai media untuk menampilkan timeline perubahan volume dan kepekatan air pada wadah hidroponik.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Realisasi Perangkat Keras

Realisasi penyusunan perangkat keras dari Rancang Bangun Sistem Pemberian Nutrisi AB Mix Otomatis untuk Hidroponik Sistem Wick Berbasis IoT yang terdapat pada bab sebelumnya. Adapun realisasi perangkat keras yang telah dibuat dapat dilihat pada gambar berikut:



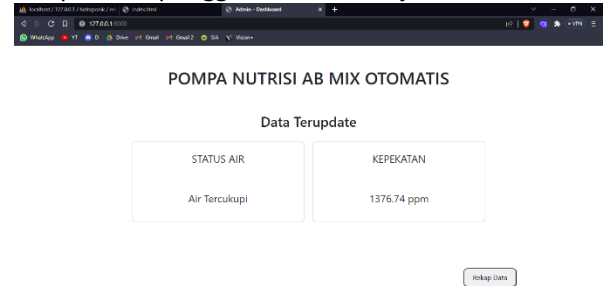
Gambar 4. Realisasi Perangkat Keras

Gambar 4 merupakan bentuk realisasi rangkaian perangkat keras yang dirancang menjadi sebuah rangkaian Sistem Pemberian Nutrisi AB Mix Otomatis untuk Hidroponik Sistem Wick Berbasis IoT. Berikut penjelasan dari masing-masing gambar sebagai berikut:

1. NodeMCU ESP8266, merupakan perangkat yang digunakan sebagai mikrokontroler yang menjadi inti dari kinerja keseluruhan alat. Dimana NodeMCU ESP8266 akan terhubung dengan modul relay, water level sensor dan TDS sensor.
2. Bread Board, merupakan board yang digunakan untuk membuat rangkaian elektronik.
3. Water Level sensor digunakan untuk mengukur volume air pada wadah hidroponik. Sensor akan memberikan informasi volume air ke microcontroller NodeMCU.
4. Sensor TDS digunakan untuk mengukur kepekatan air pada wadah hidroponik. Sensor akan memberikan informasi kepekatan air ke microcontroller NodeMCU.
5. Modul Relay digunakan sebagai switch on/off pada pompa air untuk mengatur kapan pompa air bekerja.
6. Pompa Air 5V digunakan untuk memompa nutrisi AB Mix dari wadah nutrisi ke wadah hidroponik

### 4.2 Realisasi Perangkat Lunak

Pada tahap ini dilakukan pembuatan sebuah website menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan tampilan websiste dapat dilihat pada gambar di bawah ini berdasarkan pembahasan sub bab sebelumnya pada bagian use case diagram yang terdapat satu pengguna untuk menjalankan sistem.



Gambar 5. Halaman Dashboard

Gambar 5 merupakan implemmentasi interface dari halaman utama sistem. Pada halaman utama sistem terdapat informasi berupa text berisi status air dan kepekatan air yang diperoleh dari perangkat keras dan tersimpan di database. Data yang ditampilkan merupakan data terakhir yang terdeteksi oleh perangkat keras

Rekap Data Hidroponik

| No. | Tanggal     | Waktu    | Status Air    | Kepekatan   |
|-----|-------------|----------|---------------|-------------|
| 1   | 20 May 2023 | 08:56:13 | Air Tercukupi | 1061.66 ppm |
| 2   | 20 May 2023 | 08:55:37 | Air Tercukupi | 1062.42 ppm |
| 3   | 20 May 2023 | 08:55:01 | Air Tercukupi | 1061.82 ppm |
| 4   | 20 May 2023 | 08:54:25 | Air Tercukupi | 1074.14 ppm |
| 5   | 19 May 2023 | 17:01:53 | Air Tercukupi | 1203.15 ppm |
| 6   | 19 May 2023 | 17:01:17 | Air Tercukupi | 1153.07 ppm |
| 7   | 19 May 2023 | 17:00:41 | Air Tercukupi | 1152.31 ppm |
| 8   | 19 May 2023 | 17:00:05 | Air Tercukupi | 1154.49 ppm |
| 9   | 19 May 2023 | 16:59:29 | Air Tercukupi | 1150.04 ppm |
| 10  | 19 May 2023 | 16:58:53 | Air Tercukupi | 1150.24 ppm |

Dashboard

Gambar 6. Halaman Rekap Data

Gambar 6 merupakan realisasi interface dari halaman rekap data. Pada halaman ini berisi informasi diberikan berupa tabel yang berisi tanggal, waktu, status air dan kepekatan dimana data tersebut diperoleh dari sensor-sensor yang terpasang pada inkubator penetas telur melalui database.

### 4.3 Hasil Pengujian Perangkat Keras

Pengujian dilakukan pada sistem Pompa Nutrisi AB Mix Otomatis untuk Hidroponik Sistem Wick dengan melakukan pengamatan apakah sensor telah berjalan membaca kondisi. Hal ini dilakukan untuk memastikan semua sensor mampu bekerja, sehingga dapat ditampilkan melalui website. Pada tahap ini bertujuan untuk mengetahui apakah seluruh sensor telah berfungsi dengan baik dalam membaca perubahan

yang terjadi di sekitar tanaman hidroponik yang dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Pengujian Perangkat

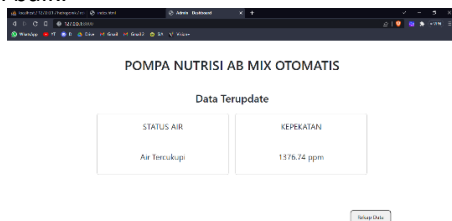
| Data Sampel | Water Level Sensor | TDS Sensor  |
|-------------|--------------------|-------------|
| 1.          | 427                | 1187.26 ppm |
| 2.          | 438                | 1187.26 ppm |
| 3.          | 440                | 1184.21 ppm |

Dilakukan beberapa kali percobaan untuk mengamati apakah sensor water level sensor, dan TDS sensor dapat membaca kondisi di dalam wadah Hidroponik seperti level ketinggian air dan kepekatan air. Dapat dilihat pada Tabel 1 bahwa semua sensor telah berjalan sesuai dengan fungsinya. Jadi dapat diambil kesimpulan bahwa semua sensor telah bekerja dengan baik membaca kondisi di dalam wadah hidroponik.

Tabel 2. Pengujian Relay

| Input | Kondisi Relay | Kondisi Pompa |
|-------|---------------|---------------|
| High  | Off           | Pompa Mati    |
| Low   | On            | Pompa Nyala   |

Pada Tabel 2 dilakukan pengujian relay untuk mengetahui apakah relay dapat berjalan sesuai dengan rencangan atau tidak. Pada percobaan dilakukan input bernilai high maka kondisi relay akan menjadi off sehingga pompa dalam kondisi mati. Dan sebaliknya dilakukan input bernilai low maka kondisi relay akan menjadi on sehingga pompa dalam kondisi menyala. Maka dari segi fungsionalitas relay telah berjalan dengan baik.



Gambar 7. Halaman Utama Website

Dilakukan pengamatan tampilan dari website yang di mana pada Gambar 7 website dapat menampilkan hasil pembacaan dari sensor sebelumnya, sehingga dari segi fungsionalitas sistem telah berjalan dan bekerja dengan baik. Dan untuk mengetahui reaksi sistem terhadap kemungkinan kondisi yang terjadi di lapangan akan dilakukan pada tahap pengujian berikutnya.

#### 4.4 Pengujian Fungsi Keseluruhan Sistem

Pengujian pada perangkat yang telah dibuat secara langsung untuk menunjukkan bahwa rangkaian sistem

telah berjalan dan berfungsi dengan baik. Pengujian alat di lapangan dilakukan dengan menggunakan tanaman pakcoy sebagai target pemberian nutrisi yang sudah siap kembang dalam sebuah wadah hidroponik sistem wick. Skenario digunakan pada pengujian ini untuk melihat reaksi sistem terhadap skenario yang dibuat apakah sistem mampu mengatasi masalah tersebut sesuai dengan apa yang diharapkan perancang sistem.

1. Skenario pengujian pertama, akan melakukan pengujian penambahan volume terhadap TDS sensor yang awalnya diletakkan pada air 1000mL yang sudah diberikan larutan nutrisi sehingga diperoleh nilai ppm sebagai berikut:

Tabel 3. Nilai Awal Pengujian

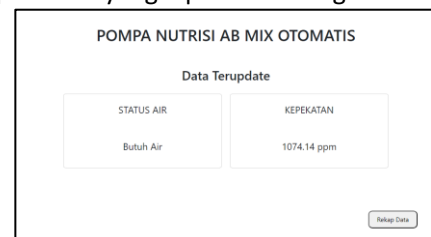
| Waktu    | Nilai ppm |
|----------|-----------|
| 16:55:15 | 1148      |

Kemudian dilakukan penambahan volume air sebanyak 500mL untuk mengetahui perubahan nilai ppm yang dapat dibaca oleh TDS sensor, dari hasil pengujian didapatkan nilai sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil Pengujian Skenario

| Waktu    | Nilai ppm |
|----------|-----------|
| 16:55:50 | 873       |

2. Skenario pengujian kedua, di mana akan dibuat skenario dengan menurunkan volume pada wadah tanaman hidroponik yang digunakan untuk melihat reaksi sistem jika terjadi kekurangan air pada tanaman hidroponik yang dilakukan dengan mengurangi air hingga batas paling bawah water level sensor sehingga hasil yang diharapkan sistem akan memompa air ke dalam wadah hidroponik serta pada website akan tercatat sebagai butuh air pada status air. Adapun hasil yang diperoleh sebagai berikut:



Gambar 8. Skenario Kedua

Tabel 5. Hasil Pengujian Skenario Kedua

| Data Sampel | Status Air | Hasil Yang diharapkan | Hasil Yang Terjadi | Kesimpulan |
|-------------|------------|-----------------------|--------------------|------------|
|             |            |                       |                    |            |

|   |               |   |  |       |
|---|---------------|---|--|-------|
| 1 | Butuh Air     | Sistem akan memompa air ke dalam wadah hidroponik       | Sistem akan memompa air ke dalam wadah hidroponik  | Valid |
| 2 | Air Tercukupi | Sistem tidak akan memompa air ke dalam wadah hidroponik | Sistem tidak memompa air ke dalam wadah hidroponik | Valid |

Pada Tabel 5 dilakukan pengujian dan diambil sampel data yang di mana sistem dapat melakukan penambahan volume air jika kondisi air tidak tercukupi dan sebaliknya jika kondisi air pada wadah hidroponik tercukupi maka sistem tidak melakukan pemompaan, sehingga dapat disimpulkan skenario pengujian pertama berjalan dengan baik.

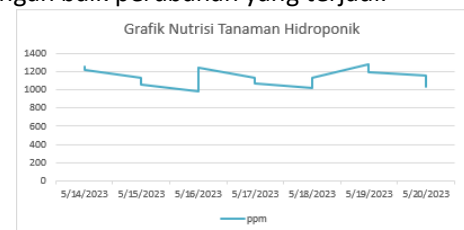
3. Pengujian sistem kontrol nutrisi pada tanaman hidroponik agar tetap pada kondisi optimal. Dengan menetapkan kondisi optimal kelembapan media tanam harus di atas 1000ppm Pengujian dilakukan selama 7 hari kemudian data tersebut diambil rata-rata nilai kepekatan pada jam tertentu. Berikut adalah hasil dari pengujiannya:

Tabel 6. Hasil Pengujian Sistem Kontrol Nutrisi

| Tanggal    | Waktu | Nilai ppm |
|------------|-------|-----------|
| 14/05/2023 | Pagi  | 1283      |
|            | Siang | 1241      |
|            | Sore  | 1217      |
| 15/05/2023 | Pagi  | 1135      |
|            | Siang | 1104      |
|            | Sore  | 1062      |
| 16/05/2023 | Pagi  | 983       |
|            | Siang | 1253      |
|            | Sore  | 1208      |
| 17/05/2023 | Pagi  | 1132      |
|            | Siang | 1104      |

|            |       |      |
|------------|-------|------|
|            | Sore  | 1071 |
| 18/05/2023 | Pagi  | 1013 |
|            | Siang | 974  |
|            | Sore  | 1285 |
| 19/05/2023 | Pagi  | 1222 |
|            | Siang | 1294 |
|            | Sore  | 1150 |
| 20/05/2023 | Pagi  | 1061 |
|            | Siang | 1033 |
|            | Sore  | 1000 |

Tabel 6 merupakan hasil pengujian dari sistem pompa nutrisi ab mix otomatis untuk hidroponik sistem wick. Sistem dapat melakukan mengontrol kandungan nutrisi tanaman dengan jumlah kandungan nutrisi telah sesuai dengan kebutuhan dari tanaman Pakcoy yaitu sebesar 1000- 1300 ppm. Pada saat nilai ppm kurang dari nilai ideal, maka sistem akan memompa nutrisi kedalam wadah hidroponik sehingga nutrisi yang dibutuhkan Kembali terpenuhi. Sehingga dapat disimpulkan sistem dapat bekerja dan merespon dengan baik perubahan yang terjadi.



Gambar 9. Grafik Nutrisi Tanaman Hidroponik Pada Gambar 9 merupakan bentuk visualisasi data berupa grafik linechart dari nilai yang diperoleh dari pengujian pada tanaman hidroponik system wick. Dari grafik dapat dilihat bahwa grafik nilai nutrisi pada tanaman hidroponik akan mengalami pengurangan kandungan nutrisi setiap harinya. Di mana pada hari pertama nilai nutrisi pada tanaman berada di sekitar 1200ppm. Kemudian tanaman akan membutuhkan nutrisi pada hari ke-3 dikarena sudah berada di bawah nutrisi ideal dari tanaman yakni 1000ppm. Berdasarkan grafik terlihat bahwa sistem mampu mengontrol nutrisi pada tanaman dimana pada saat nutrisi di



bawah batas ideal maka sistem akan memompa nutrisi dan terjadi peningkatan nilai ppm pada tanaman seperti yang terlihat pada grafik. Sehingga dapat disimpulkan sistem dapat bekerja dan merespon dengan baik perubahan yang terjadi.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dan pengujian yang telah dilaksanakan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- 1 Berdasarkan dari pengujian perangkat yang dilakukan untuk seluruh komponen perangkat mampu berjalan dengan baik membaca perubahan yang terjadi di dalam pada wadah hidroponik, hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.1. Dari data sampel yang diperoleh ketinggian air 427 dan kepekatan 1187ppm. Relay juga telah berjalan dengan baik yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.2. Diperoleh jika input high pada relay maka kondisi relay akan off yang akan mematikan pompa. Ketika input low pada relay maka kondisi relay akan on yang akan menyalakan pompa. Kemudian data yang di dapat sensor juga dapat di tampilkan di website sederhana sebagai monitoring tanaman.
- 2 Berdasarkan dari pengujian menggunakan skenario, diperoleh bahwa sistem dapat melakukan pembacaan perubahan nilai dari kepekatan yang terdapat pada wadah hidroponik. Tabel 4.4 menunjukkan nilai awal yang dibaca oleh TDS sensor adalah 1148ppm kemudian pada table 4.5 menunjukk hasil dari perubahan nilai ppm setelah ditambahkan volume air yakni menjadi 873ppm dengan waktu yang dibutuhkan untuk sensor membaca nilai hingga stabil kurang lebih 30 detik.
- 3 Berdasarkan dari pengujian kelayakan sistem menggunakan skenario, diperoleh bahwa sistem dapat melakukan pemompaan, ketika nilai ketinggian air di bawah 200. Tabel 4.5 menunjukkan bahwa hasil yang diharapkan telah sesuai dengan hasil yang terjadi ketika dilakukan pengujian yang di sistem dapat melakukan penambahan volume air jika kondisi air tidak tercukupi dan sebaliknya jika kondisi air pada wadah hidroponik tercukupi maka sistem tidak melakukan pemompaan, sehingga dapat disimpulkan skenario pengujian pertama berjalan dengan baik

- 4 Berdasarkan pengujian tahap akhir, sistem dapat mengontrol agar kandungan nutrisi tanam tetap terjaga yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.6. Sistem dapat melakukan mengontrol kandungan nutrisi tanaman dengan jumlah kandungan nutrisi telah sesuai dengan kebutuhan dari tanaman Pakcoy yaitu sebesar 1000- 1300 ppm. Di saat tanaman kekurangan nutrisi maka sistem akan melakukan pemompaan nutrisi kedalam wadah hidroponik untuk memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman.

### 5.2 Saran

Apabila dilakukan penelitian lebih lanjut terkait dengan penelitian ini kedepannya, berikut beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk menjadi acuan pengembangan sistem berikutnya:

1. Sistem ini diharapkan adanya fitur untuk notifikasi yang ditampilkan sistem.
2. Sistem ini diharapkan dapat dikembangkan untuk berbagai jenis tanaman yang dinamis dengan adanya fitur pemilihan tanaman di dalam sistem.
3. Disarankan ada kolaborasi antara mahasiswa Program Studi Teknik Informatika dengan mahasiswa pertanian untuk mengetahui kualitas tanaman yang dihasilkan

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Gunawan, Sumarno, and H. S. Tambunan, "Penggunaan Teknologi Informasi Untuk Mengelola Data Masjid Al-Jihad – Pematangsiantar," J. Pengabdian Masyarakat, vol. 1, no. 2, pp. 120–125, 2021, [Online]. Available: <https://jurnal.politap.ac.id/index.php/literasi/article/view/135>.
- [2] I. Kurniaty, Sukmawati, A. N. Ramadhani, N. Fatimah, A. Renata, and R. E. Saputra, "Pembuatan Hidroponik Untuk Budidaya Tanaman Sayur-sayuran Sebagai Upaya Meningkatkan Kesehatan di Era Pandemi Covid-19 di Kelurahan," J. Lepa - lepa Open, vol. 1, no. 3, pp. 402–409, 2021.
- [3] S. Eddy, D. Mutiara, T. Kartika, C. Masitoh, and W. Wahyu, "Pengenalan Teknologi Hidroponik dengan System Wick (Sumbu) bagi Siswa SMA Negeri 2 Kabupaten Rejang Lebong Bengkulu," Pengabdian Masyarakat, vol. 4, no. 2, pp. 74–79, 2019, doi: 10.33084/pengabdianmu.v4i2.804.
- [4] F. Mardiyana, C. Dhimas, A. Ramadhan, R. D. Puspita, Z. A. P. Putra, and S. Sumarmi, "Pengenalan Bercocok Tanam Hidroponik Sederhana System Sumbu (Wick System) bagi Anak Usia SD Kelas 4-6," Magistorum Sch. J. Pengabdian Masyarakat, vol. 1, no. 3, pp. 407–416, 2021, doi:

- 10.24246/jms.v1i32021p407-416.
- [5] D. Lestari, Armaini, and Gusmawartati, "Effects of Nutrition and Multiple Media Concentration on Growth and Yield Planting Plant Celery (*Apium graveolens* L.) with the Hydroponics Wick System," *J. Hortik. Indones.*, vol. 11, no. 3, pp. 183–191, 2020, doi: 10.29244/jhi.11.3.183-191.
- [6] S. A. Pohan and O. Oktojournal, "Pengaruh Konsentrasi Nutrisi A-B Mix Terhadap Pertumbuhan Caisim Secara Hidroponik (Drip system)," *Lambung*, vol. 18, no. 1, pp. 20–32, 2019, doi: 10.32530/lambung.v18i1.179.
- [7] P. N. Crisnapati, I. N. K. Wardana, I. K. A. A. Aryanto, and A. Hermawan, "Hommons: Hydroponic management and monitoring system for an IOT based NFT farm using web technology," 2017 5th Int. Conf. Cyber IT Serv. Manag. CITSM 2017, no. August, 2017, doi: 10.1109/CITSM.2017.8089268.
- [8] Muhammad Fuad Syah, Ardian, and Arnis En Yulia, "Pemberian Pupuk AB Mix pada Tanaman Pakcoy Putih (*Brassica rapa* L.) dengan Sistem Hidroponik Rakit Apung," *Din. Pertan.*, vol. 37, no. 1, pp. 17–22, 2021, doi: 10.25299/dp.2021.vol37(1).7714.
- [9] M. Suryawinata, *Pengembangan Aplikasi Berbasis Web*. Sidoarjo, Jawa Timur: UMSIDA Press, 2019.
- [10] G. P. Andika, "Sistem Pengecekan Volume Air Pada Sistem Hidroponik Dengan Internet Of Things Berbasis Android," *J. Univ. Sumatera Utara*, pp. 1–118, 2019.
- [11] W. Wedashwara, A. H. Jatmika, A. Zubaidi, and I. W. A. Arimbawa, "Solar-powered IoT based smart hydroponic nutrition management system using FARM," *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 913, no. 1, 2021, doi: 10.1088/1755-1315/913/1/012010.
- [12] R. Doni and M. Rahman, "Sistem Monitoring Tanaman Hidroponik Berbasis IoT (Internet of Thing) Menggunakan Nodemcu ESP8266," *J. Sains Komput. Inform.*, vol. 4, no. 2, pp. 516–522, 2020, [Online]. Available: <https://tunasbangsa.ac.id/ejurnal/index.php/jsakti> Sistem.
- [13] D. A. P. Putri and T. Prasetyo, "The implementation of hydroponic automation system and monitoring through the BLYNK application," *Int. J. Eng. Res. Technol.*, vol. 13, no. 12, pp. 4385–4393, 2020, [Online]. Available: <http://www.irphouse.com>.
- [14] L. Pamungkas, P. Rahardjo, and I. G. A. P. R. Agung, "Rancang Bangun Sistem Monitoring pada Hidroponik NFT (Nutrient Film Tehcnique) Berbasis IoT," *Spektrum*, vol. 8, no. 2, pp. 9–17, 2021.
- [15] I. A. Deswiyan, S. Solikhun, S. Sumarno, P. Poningsih, and S. R. Andani, "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Ketinggian Air dan Alarm Pemberitahuan Antisipasi Datangnya Banjir Berbasis Arduino Uno," *J. Penelit. Inov.*, vol. 1, no. 2, pp. 155–164, 2021, doi: 10.54082/jupin.23.
- [16] R. Maulana, "Perancangan Sistem Nutrisi Otomatis pada Tanaman Hidroponik dengan Mikrokontroler NodeMCU berbasis IoT," *Fidel. J. Tek. Elektro*, vol. 02, no. 1, pp. 3–15, 2020, [Online]. Available: <https://fidelity.nusaputra.ac.id/article/view/24>.