

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Teori Terkait

Dalam penelitian berjudul Rancang Bangun Perawatan dan Nutrisi Otomatis Berbasis *Internet of Things* Menggunakan Kontrol *Logic Fuzzy* pada Tanaman Hidroponik Pakcoy yang dilakukan oleh Zahrul Ulum Rahmatullah dan Denny Irawan pada tahun 2023. Berbagai perangkat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu ESP 32 yang berperan sebagai pengontrol dan memonitor input dan output yang digunakan untuk merancang perangkat ini, serta sensor BH1750, DHT11, TDS METER, HY-SR05 yang berperan sebagai pendeteksi jalannya rancangan ini. Memperbaiki desain perangkat ini, *output* seperti fungsi pompa air, LED, dan relay yang berfungsi untuk menunjukkan hasil pengolahan dan pemrosesan data yang digunakan dalam perancangan perangkat [6].

Sotyohadi, Wahyu Surya Dewa dan I Komang Somawirata membahas tentang Perancangan Pengatur Kandungan TDS dan pH pada Larutan Nutrisi Hidroponik Menggunakan Metode *Fuzzy Logic*. Dalam penelitian ini, perangkat yang digunakan yaitu sensor TDS dan sensor pH digunakan untuk membaca kandungan TDS dan pH pada bak penampungan air nutrisi hidroponik. Nilai keluaran yang dihasilkan sensor TDS dan sensor pH dijadikan masukan ke arduino kemudian di proses menggunakan logika fuzzy. Dan hasil dari perhitungan *fuzzy logic* dijadikan sebagai nilai yang mengoperasikan relay pada waktu yang ditentukan oleh *fuzzy logic*.

Kandungan TDS dan pH dapat dipantau pada layar LCD 16×2. Sistem juga mengontrol waktu pengoperasian pompa air [7].

Penelitian lain yang dilakukan oleh Andi Heryanto, Jian Budiarto, dan Sirojul Hadi menyebutkan Sistem Nutrisi Tanaman Hidroponik Berbasis *Internet of Things* menggunakan NodeMCU ESP8266. Berbagai perangkat yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu NodeMCU untuk pengelola, Sensor suhu digunakan untuk mengukur suhu, Sensor pH untuk pengukuran asam basa, dan perangkat bantu lainnya. Sistem NodeMCU menjalankan fungsi seperti menerima data dari sensor, mengubah data dari sinyal analog ke digital, mengeluarkan perintah seperti mengoperasikan katup solenoid, dan menerima serta mengirimkan data ke penerima [8].

Penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Akbar, Quraysh dan Rohmat Indra Borman yang berjudul Budidaya Sayuran dan Otomatisasi Pupuk Berbasis *Mikrokontroller* Arduino Uno sebagai pengontrol utama, kondisi tanah dibaca menggunakan sensor pH tanah, dan dapat diubah menjadi alat pemupukan sayuran otomatis dengan memasang relay dan alat bantu lainnya[9].

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Yuga Hadfridar Putra, Dedi Triyanto, Suhardi berbicara tentang Sistem Pemantauan dan Pengendalian Nutrisi, Suhu, dan Air pada Pertanian Hidroponik Berbasis *Website*. Pada mode control digunakan mikrokontroler NodeMCU esp8266 v3. Komunikasi data dilakukan menggunakan lingkungan nirkabel melalui perangkat keras, dan perangkat lunak, sistem pembacaan suhu air dilakukan menggunakan sensor

DS18B20, ketinggian air dilakukan sensor ultrasonik HC-SR04 dan pengukuran nutrisi diukur dengan sensor nutrisi [10].

## **2.2 Landasan Teori**

### **2.2.1 Rancang Bangun**

Perancangan atau rancang merupakan serangkaian prosedur untuk menterjemahkan hasil analisa dan sebuah sistem ke dalam bahasa pemrograman untuk mendeskripsikan dengan detail bagaimana komponen-komponen sistem di implementasikan. Perancangan adalah Sebuah Proses untuk mendefinisikan sesuatu yang akan dikerjakan dengan menggunakan teknik yang bervariasi serta di dalamnya melibatkan deskripsi mengenai arsitektur serta detail komponen dan juga keterbatasan yang akan dialami dalam proses pengerjaanya [11].

### **2.2.2 Internet of Things**

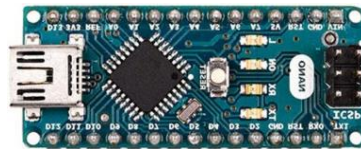
*Internet of Things* (IoT) mengacu pada konsep yang menggambarkan suatu objek dengan kemampuan untuk mengkomunikasikan data melalui jaringan, baik kabel atau nirkabel, tanpa memerlukan interaksi manusia ke manusia atau manusia ke komputer. *Internet of Things* itu sendiri memudahkan pengguna dalam memantau perangkat elektronik yang ada di sekitar, karena perangkat tersebut sudah terkoneksi dengan internet [12].

### 2.2.3 Prototype

Prototype merupakan suatu metode pengembangan sistem yang menggunakan suatu metode untuk membuat suatu program yang cepat dan bertahap sehingga dapat dievaluasi oleh pengguna. Prototype mewakili produk yang akan dibangun atau mensimulasikan desain, fungsionalitas, dan operasi sistem. Tujuan utama dari prototype adalah untuk mengembangkan produk atau desain menjadi produk akhir yang dapat memenuhi kebutuhan pengguna. Selama proses pengembangan produk, pengguna dapat berkontribusi pada pengembangan produk dengan mengevaluasi dan umpan balik [13].

### 2.2.4 Arduino Nano

Arduino Nano merupakan sebuah papan kecil mikrokontroler *open source* yang dilengkapi dengan microchip ATmega328. Papan ini dilengkapi dengan beberapa pin *input/output* (I/O) yang dapat digunakan untuk berinteraksi dengan berbagai sensor dan perangkat lainnya.



Gambar 2. 1 Arduino Nano

(Sumber: <https://dte.telkomuniversity.ac.id/apa-itu-arduino-uno-dan-kegunaannya/>)

### 2.2.5 NodeMCU ESP8266

NodeMCU adalah ESP8266 *open-source* dan memiliki alat pengembangan yang memudahkan membuat produk IoT atau dapat menggunakan sketch arduino IDE. Menggunakan Bahasa pemrograman luar, modul ESP8266 adalah modul Wi-Fi berbiaya rendah dengan dukungan penuh untuk penggunaan TCP/IP. Modul ini dibuat oleh Espressif Chinese manufacturer pada tahun 2014. Modul ini menggunakan *AT-Commend* untuk konfigurasinya.



Gambar 2. 2 NodeMCU ESP8266

(Sumber: <https://sariteknologi.com/product/node-mcu-esp-8266/> )

### 2.2.6 Sensor TDS

TDS (*Total dissolved solids*) adalah alat yang umum digunakan untuk mengukur jumlah padatan terlarut dalam air. Satuan yang digunakan TDS meter adalah ppm (*part per million*) atau seperjuta bagian.



Gambar 2. 3 Sensor TDS (Total Dissolved Solid)

(Sumber: <https://shopee.co.id/Gravity-Analog-TDS-Sensor-Meter-for-Arduino-by-DFRobot-i.218378937.5196085597> )

### 2.2.7 Motor Servo

Motor servo merupakan perangkat listrik yang berfungsi untuk mendorong atau memutar objek dengan kendali penuh, kecepatan, dan respon yang cepat diperlukan.



Gambar 2. 4 Motor Servo

(Sumber: <https://www.arduinoindonesia.id/2022/10/pengertian-dan-prinsip-kerja-motor-servo.html> )

### 2.2.8 LCD (Liquid Crystal Display)

LCD 16x2 adalah layer paling populer yang digunakan sebagai *interface* antara mikrokontroler dan pengguna. Layar LCD 16x2 ini memungkinkan pengguna untuk melihat/memantau status sensor atau pengoperasian program.



Gambar 2. 5 LCD (Liquid Crystal Display)16x2

(Sumber: <https://www.addicore.com/products/1602-16x2-character-lcd-with-i2c-backpack>)

### 2.2.9 Water pump (pompa air)

Pompa air atau *water pump* adalah suatu alat yang digunakan untuk memindahkan atau mengalirkan air dari tempat yang bertekanan

rendah ke tempat yang bertekanan tinggi. Pompa air ini pada dasarnya sama dengan motor DC, hanya saja dikemas agar dapat digunakan di dalam air. Dalam proyek ini menggunakan pompa air 16 volt untuk memompa atau mendistribusikan air ke tanaman hidroponik.



Gambar 2. 6 Water pump (Pompa Air)

(Sumber: <https://shopee.co.id/YAMANO-WP-106-Water-Pump-Pompa-Air-Aquarium-i.100309438.1820581750> )

#### 2.2.10 Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonic adalah sensor yang mengubah besaran bunyi(fisis) menjadi besaran listrik atau sebaliknya. Pengoperasian sensor ini didasarkan pada pantulan gelombang suara, sehingga dapat digunakan untuk mengetahui keberadaan (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu. Sensor ini disebut sensor ultrasonic karena menggunakan gelombang ultrasonik (suara ultrasonik).



Gambar 2. 7 Sensor Ultrasonik

(Sumber: <https://id.aliexpress.com/i/32583948734.html> )

### 2.2.11 Kabel Jumper

Kabel jumper adalah kabel berdiameter kecil yang digunakan dalam elektronika untuk menghubungkan dua titik atau lebih komponen elektronik menjadi satu. Kabel jumper juga kabel listrik yang menghubungkan bagian-bagian papan yang tidak disolder menjadi satu. Jumper biasanya memiliki pin konektor di setiap ujungnya. Steker tersebut disebut steker jantan steker betina.



Gambar 2. 8 Kabel Jumper

(Sumber: <https://www.arduinoindonesia.id/2022/11/pengertian-jenis-dan-cara-kerja-kabel-jumper-arduino.html>)

### 2.2.12 Sensor Suhu

Sensor suhu adalah sensor yang populer dan banyak digunakan dalam berbagai aplikasi elektronik dan control suhu. Sensor ini dapat mengukur suhu dari 55°C hingga 125°C. Salah satu keunggulan utamanya adalah kemampuan menyediakan kalibrasi tambahan.





Gambar 2. 9 Sensor Suhu

(Sumber: [https://www.tokopedia.com/elektronikakompo/sensor-suhu-ds18b20-waterproof-temperatur-probe-sensor-anti-air?utm\\_source=google&utm\\_medium=organic&utm\\_campaign=pp-seo](https://www.tokopedia.com/elektronikakompo/sensor-suhu-ds18b20-waterproof-temperatur-probe-sensor-anti-air?utm_source=google&utm_medium=organic&utm_campaign=pp-seo) )

### 2.2.13 Relay 4 Chanel

Relay 4 chanel adalah modul yang berisi empat tampilan dalam satu perangkat. Jaringan ini digunakan untuk mengontrol perangkat listrik atau elektronik dari sumber tegangan rendah seperti mikrokontroler atau sistem kendali lainnya. Setiap saklar pada modul ini dapat berperan sebagai saklar yang dapat menghidupkan atau mematikan rangkaian, mengisolasi rangkaian yang dikontrol dari rangkaian.



Gambar 2.10 Relay 4 Chanel

### 2.2.14 Paralon

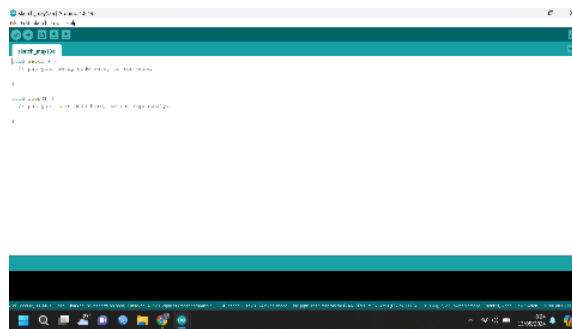
Paralon merupakan pipa berbentuk tabung atau silinderberlubang yang terbuat dari plastik. Paralon biasanya digunakan untuk mengalirkan air, cairan limbah, bahan kimia, cairan pemanas dan cairan pendingin, gas, irigasi, dan sistem vakum. Penampang melingkar umumnya digunakan untuk membawa zat yang dapat mengalir seperti cairan dan gas (*fluida*), bubur, serbuk dan massa padatan kecil lainnya.



Gambar 2.11 Paralon

### 2.2.15 Arduino IDE

Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) merupakan perangkat lunak yang disediakan oleh arduino untuk melakukan berbagai operasi yang berkaitan dengan pemrograman NodeMCU, seperti menghasilkan perintah atau *source code* dari NodeMCU menggunakan serial monitor, pengecekan error, kompilasi, ekspor dan hasil pengujian. Program yang ditulis dengan perangkat lunak Arduino IDE disebut sketch. Di bawah ini adalah contoh Arduino IDE yang umumnya digunakan sebagai Bahasa pemrograman.




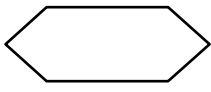
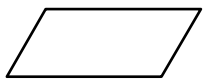
Gambar 2. 12 Arduino IDE


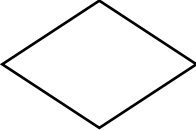
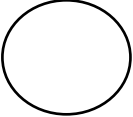
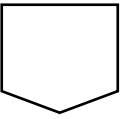

(Sumber: <https://robotics.instiperjogja.ac.id/post/arduinoide>)

### 2.2.16 Flowchart

*Flowchart* adalah diagram yang menunjukkan urutan langkah-langkah dalam suatu program dengan menggunakan simbol-simbol yang telah ditentukan. Adapun simbol-simbol *flowchart* program bisa dilihat seperti pada table 2.1

Tabel 2.1 *Flowchart*

Simbol	Keterangan
	<b>Terminator / Terminal</b> Digunakan untuk memulai, mengakhiri atau menghentikan suatu titik dalam suatu tindakan atau program dan juga digunakan untuk merujuk pada pihak eksternal.
	<b>Preparation / Persiapan</b> Merupakan simbol yang digunakan untuk mengidentifikasi variabel yang digunakan dalam suatu program.
	<b>InputOutput / masukan keluaran</b> Merupakan simbol yang digunakan untuk <i>input</i> nilai dan menampilkan nilai variabel

Simbol	Keterangan
	<p><b><i>Process / Proses</i></b></p> <p>Simbol pemrosesan untuk menghasilkan data atau informasi.</p>
	<p><b><i>Decision / simbol keputusan</i></b></p> <p>Digunakan untuk menentukan pilihan (ya atau tidak) suatu item. Dari simbol ini dibandingkan dengan simbol program lainnya adalah output minimal dari hasil keputusan ini adalah 2.</p>
	<p><b>Konektor</b></p> <p>Merupakan penghubung bagan alir yang berada pada halaman yang sama.</p>
	<p><b>Penghubung Pada Halaman</b></p> <p>Menghubungkan bagan alir yang berbeda di halaman yang berbeda.</p>
	<p><b><i>Arrow / Arus</i></b></p> <p>Merupakan simbol arus atau pemrosesan ; arus normal ke kanan atau ke bawah.</p>