

## Prototype Perawatan dan Pemberian Nutrisi Otomatis pada Tanaman Pakcoy Hidroponik Berbasis Internet of Think Menggunakan Fuzzy Logic Control

Zahrul Ulum Rahmatullah<sup>1</sup>, Denny Irawan<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Program Studi Teknik Elektro<sup>1,2</sup>, Universitas Muhammadiyah

Correspondence Author: [zahrululum90@gmail.com](mailto:zahrululum90@gmail.com) ✉

### Article History

Received : 2023-02-10

Accepted : 2023-05-11

Published : 2023-08-12

### Kata Kunci:

Hidroponik, Fuzzy logic, IOT, BH1750 Sensor, DHT11, TDS Meter, HY – SRF05, Esp 32.

**Abstract:** - In the current era of globalization, technological progress has developed rapidly, the results of technological developments, one of which is the application of the Internet of Things (IOT) to automatic tools to develop the progress of farmers in urban areas that have narrow land. This study aims to discuss how to make and develop a prototype tool that makes it easier for farmers who live in urban areas to care for and provide nutrition automatically to hydroponic plants, especially pakcoy farmers. The method used is the fuzzy logic method which has input parameters "measurement of temperature in the hydroponic room", "measurement of water turbidity", "measurement of lumens" and "measurement of water discharge" in real time with outputs of "Waterpump as a nutrient liquid filling" and " LED as a medium for lighting plants. Testing was carried out using MATLAB to get sensor value comparisons to find out when to work and when to stop using the fuzzy logic method. Based on the experimental results it can be concluded that "water filling will automatically work at a distance of 15 cm from the HY-SR05 sensor distance and the sensor is inactive at a distance of 5 cm", "addition of nutrients when the turbidity sensor value of the TDS meter shows a value above 5,000" "turns on the light when temperatures below 18° use the DHT11 sensor and when the light intensity shows a value below 1,200 lux use the BH1750 sensor". the results of the trial development of this prototype obtained a fairly good efficiency so that this prototype could be added to be used as a maintenance tool and to add automatic nutrition to this Internet of Things-based pakcoy plant.

**Abstrak:** Pada era globalisasi saat ini kemajuan teknologi sudah berkembang pesat, hasil perkembangan teknologi salah satunya penerapan Internet of Things (IOT) pada alat otomatis untuk mengembangkan kemajuan para petani di daerah perkotaan yang mempunyai lahan yang sempit. Penelitian ini bertujuan membahas bagaimana cara membuat dan mengembangkan Prototype alat yang memudahkan para petani yang tinggal di perkotaan untuk merawat dan memberikan nutrisi secara otomatis pada tanaman hidroponik terutama pada petani pakcoy. Metode yang digunakan adalah metode logika fuzzy yang memiliki parameter input "pengukuran suhu pada ruangan hidroponik", "pengukuran kekeruhan air", "pengukuran lumen" dan "pengukuran debit air" secara real time dengan output berupa "Waterpump sebagai pengisian cairan nutrisi" dan "LED sebagai media penerangan tanaman". Pengujian dilakukan menggunakan MATLAB untuk mendapatkan perbandingan nilai sensor untuk mengetahui kapan bekerja dan kapan berhenti menggunakan metode logika fuzzy. Berdasarkan hasil percobaan dapat disimpulkan bahwa "pengisian air akan otomatis bekerja dengan jarak 15 cm dari jarak sensor HY-SR05 dan sensor tidak aktif pada jarak 5 cm", "penambahan nutrisi ketika nilai sensor kekeruhan TDS meter menunjukkan nilai diatas 5.000" "menyalakan lampu ketika suhu dibawah 18° menggunakan sensor DHT11 dan ketika instensitas cahaya menunjukkan nilai dibawah 1.200 lux menggunakan sensor BH1750". hasil uji coba pengembangan prototype ini mendapatkan efisiensi



Available online at  
<https://jim.usk.ac.id/sejarah>

yang cukup baik sehingga prototype ini dapat di tidak lanjuti untuk dijadikan alat perawatan dan menambahkan nutrisi otomatis pada tanaman pakcoy berbasis Internet Of Things ini

## PENDAHULUAN

Tanaman merupakan bagian organisme penting bagi kebutuhan dan kelangsungan hidup manusia. Manfaat tanaman bagi manusia adalah sebagai bahan makanan dan sumber pembersih udara yang menghasilkan oksigen serta menyerap gas karbondioksida dan berbagai polusi diudara. Tanaman pakcoy merupakan tanaman jenis sayur-sayuran yang termasuk keluarga Brassicaceae. Tanaman pakcoy berasal dari Tiongkok (Cina) dan Asia Timur (Wibowo, 2013). Tanaman pakcoy juga bisa di budidayakan menggunakan metode Hidroponik, hidroponik merupakan salah satu sistem pertanian penanaman masa depan karena dapat dibudidayakan di berbagai tempat, baik di kota, di desa, di lahan terbuka, maupun di atas apartemen sekalipun. Pada penelitian ini menggunakan metode budidaya salah satunya NFT, NFT adalah model budidaya hidroponik dengan meletakkan akar tanaman pada lapisan air yang dangkal. Air tersebut tersirkulasi dan mengandung nutrisi yang sesuai dengan kebutuhan tanaman. Untuk langkah dan tahap budidaya hidroponik ada 3 cara yaitu pertama tahap pembibitan, kedua tahap remaja, dan ketiga tahap dewasa (Wibowo, 2013).

Pada penelitian ini menggunakan media tanam hidroponik atau memanfaatkan air tanpa menggunakan media tanah dengan berfokus pada pemberian nutrisi. Untuk menghindari resiko penurunan kualitas tanaman pakcoy yang dihasilkan karena kurangnya pemantauan dan ketetapan dalam pemeliharaan, dengan memanfaatkan perkembangan teknologi yang semakin canggih kedalam sistem hidroponik yang dapat mempermudah pemeliharaan tanaman. pengawasan dan perawatan tanaman yang dilakukan secara otomatis sehingga menjadi lebih mudah dan praktis, akurat dan cepat baik dari segi tenaga dan waktu (Ihsan et al., 2022) (Novianto et al., 2021). Penulis melakukan perkembangan teknologi pertanian hidroponik yang modern sesuai dengan kebutuhan saat ini, hasil teknologi tersebut semakin meningkat dan banyak menggunakan sistem-sistem yang sangat

canggih, beberapa di antaranya seperti sistem deteksi, sistem monitoring dan sistem kendali, secara otomatis (Rohadi et al., 2019). dengan penelitian yang pertama yang berhasil peneliti temukan adalah penelitian yang dilakukan oleh Alfian dwi novianto (Novianto et al., 2021) yang berjudul "Alat Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis IoT Menggunakan Metode Fuzzy Logic". hasil dari penelitian tersebut menghasilkan alat yang dapat menyiram tanaman mawar secara otomatis sesuai sensor suhu dan kelembaban dengan notifikasi pada smartphone. maka

penulis ini mengembangkan Prototype Perawatan dan Pemberian Nutrisi Otomatis pada Tanaman Pakcoy Hidroponik Berbasis Internet Of Things Menggunakan Fuzzy Logic Control melalui alat alat yang akan digunakan di penelitian ini antara lain dimulai dengan Mikrokontroler Esp 32 untuk mengontrol dan memonitoring jaringan ke dalam smartphone, kemudian sensor DHT 11 untuk mengawasi dan memeriksa tinggi rendahnya suhu dan kelembaban ,BH1750FVI yang digunakan mengukur perubahan intensitas cahaya dalam ukuran lux, TDS Meter digunakan untuk mengukur kekeruhan pada air, HY-SRF05 Ultrasonic berfungsi untuk mengukur jarak volume pada air, dilanjut komponen berupa kabel jumper yang berfungsi untuk menghubungkan komponen elektronik,Water pump 12C berfungsi mengatur sirkulasi air, Breadboard Power Supply digunakan untuk menghubungkan penghantar listrik, LED sebagai media penerangan tanaman dan terakhir Fuzzy logic control yang digunakan sebagai pengatur proses penyortiran pada alat (Azzaky & Widiyanto, 2020) (Desnanjaya et al., 2022)(Setiady & Apatya, 2020).

Tujuan dari penelitian ini sebagai Rancangan Prototype perawatan dan pemberian tanaman berbasis Internet of Things menggunakan Fuzy Logic Control yang efisiensi dan kemudahan pengaturan perawatan berdasarkan kebutuhan tanaman secara akurat. Hal ini dapat mengurangi konsumsi air yang tidak perlu dan memastikan tanaman mendapatkan air yang cukup. Selain itu, sistem ini juga

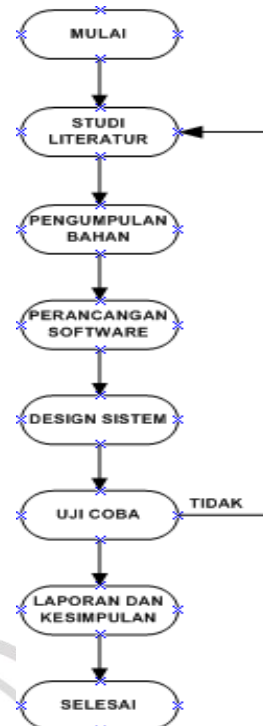
memungkinkan pemantauan jarak jauh dan memberikan notifikasi ketika ada masalah dengan kelembaban tanah, sehingga dapat diatasi dengan cepat. Sistem penyiraman tanaman berbasis logika fuzzy memungkinkan penyesuaian penyiraman berdasarkan kondisi yang lebih kompleks dan lebih dekat dengan cara alami tanaman merespons lingkungan. Ini memungkinkan pengaturan yang lebih adaptif dan optimal dalam penyiraman tanaman, dengan mempertimbangkan variasi kondisi seperti kelembaban tanah yang berbeda, suhu yang berubah-ubah, dan faktor lain yang mempengaruhi kebutuhan air tanaman.

**METODE**

Metode penelitian merupakan tahapan awal sebelum melakukan penelitian sebagaimana berguna untuk menentukan langkah-langkah melaksanakan penelitian ini. Sistem monitoring yang akan dirancang merupakan sistem yang terdapat didalam sebuah mini greenhouse yang dirancang dengan beberapa kriteria serta alasan penggunaan yang harus sesuai dengan kebutuhan.

**Tahapan Penelitian**

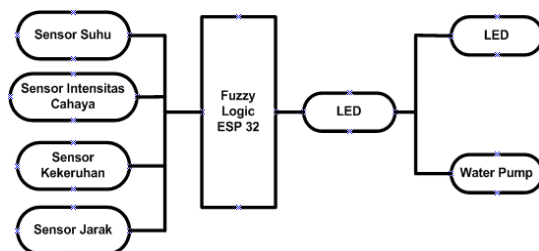
Pada metodologi penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan dalam melakukan penelitian, Konsep alur metodologi penyelesaian dan perancangan. Disamping perancangan greenhouse, akan dijelaskan pula pada bagian ini yaitu perancangan keseluruhan sistem monitoring tanaman pakcoy dengan parameter suhu ruangan didalam greenhouse, dan Intensitas cahaya Perancangan sistem melibatkan beberapa bagian penyusun, yaitu blok masukan, proses, dan keluaran. Blok inilah akan menentukan berhasil tidaknya proses sistem pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahap Penelitian

**Diagram Sistem**

Pada Langkah ini penulis merancang alat yang dilakukan untuk pembuatan desain prototype yang digunakan pada alat otomatis perawatan dan pemberian nutrisi berbasis IOT (Internet Of Things) dengan metode Fuzzy logic Control (Faisal et al., 2016). Alat ini dikendalikan dengan menggunakan hardware ESP 32 sebagai Pengontrol dan monitoring sensor, kemudian untuk input dari sensornya meliputi DHT11 untuk mensensi suhu dan kelembaban, BH1750 untuk mengukur intensitas cahayanya dalam range 1- 65535 lux, TDS Meter untuk mengukur kadar larut nutrisi, HY-SRF05 Ultrasonic untuk mengukur jarak volume air, dan output yang digunakan terdiri dari Relay yang digunakan sebagai saklar otomatis, Water pump 12V dan LED. Perancangan diagram system sudah dirancang pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Sistem

## Perancangan Sistem

Perancangan system yang di gunakan dipenelitian ini menggunakan 2 tahapan yaitu perancangan menggunakan perangkat keras (hardware) dan perancangan menggunakan perangkat lunak (software), untuk perangkat keras menggunakan sensor berupa: Sensor BH1750 adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah nilai intensitas cahaya sekitar sensor dalam satuan lux. Sensor BH1750 digunakan untuk masukan ESP32 dalam mengendalikan relai untuk menyalakan lampu, perhitungan cahayanya kurang dari 300 lux maka relai lampu menyala contoh seperti saat cuaca mendung dan kurang cahaya, Sensor DHT11 adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengukur suhu dan kelembaban . Sensor DHT11 digunakan untuk masukan ESP32 dalam mengendalikan relai untuk menyalakan lampu, contoh system suhu kurang dari 30 derajat otomatis lampu menyala dengan sendirinya dan sebaliknya suhu lebih dari 30 derajat lampu akan mati, TDS Meter sendiri merupakan kadar konsentrasi objek solid yang terlarut dalam air. Sensor TDS yang digunakan menggunakan prinsip kerja dua elektroda yang terpisah untuk mengukur nilai konduktivitas listrik dari cairan sampel nutrisi jadi Ketika cairan nutrisi tidak sesuai dengan kebutuhan maka pompa cairan nutrisi baru akan mengisi secara otomatis, setelah itu sensor HY-SR05 berfungsi untuk mengukur volume dalam air Ketika air nutrisi akan penuh otomatis air akan mati secara otomatis dan begitu juga sebaliknya, sedangkan perangkat lunaknya menggunakan Esp 32 sebagai IOT pengontrol dan monitoring sensor-sensor tersebut, pengaplikasiannya menggunakan Blynk, dan Fuzzy Logic Kontrol sebagai teori system (Hamdani, 2022).

Alat ini dirancang secara garis besar memiliki perangkat utam Fuzzy Logic Kontrol bisa diartikan metode bentuk logika bernilai banyak yang memiliki nilai keakuratan yang benar system dalam bilangan real antara 0 dan 1. Pada penelitian ini difungsikan sebagai pertanda kapan sensor akan bekerja dan kapan sensor akan mati, lalu Perangkat lunak, yaitu jalur diagram yang dilakukan untuk menjalankan system mekanik. Perangkat yang dipakai yaitu aplikasi Blynk Internet of Things untuk menggerakkan Hardware yang telah disambungkan mealui mikrokontroller ESP32

dan Perangkat keras, yaitu seperti rangkaian system mekanik dan rangkaian pengontrol. Hardware yang digunakan yaitu berupa sensor suhu, sensor Intensitas cahaya, sensor jarak dan sensor kekeruhan.

## Perancangan Fuzzy

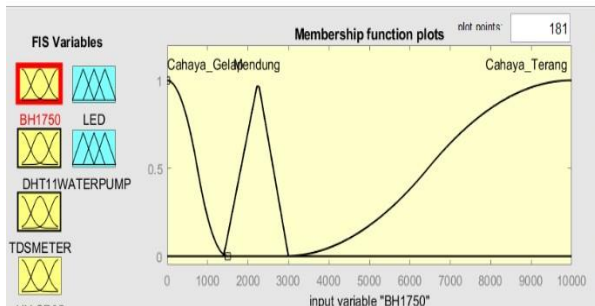
Logika fuzzy telah diterapkan dalam berbagai bidang, termasuk pengendalian sistem, kecerdasan buatan, pengambilan keputusan, dan optimisasi. Dalam konteks penyiraman tanaman, logika fuzzy dapat digunakan untuk mengatur penyiraman berdasarkan variabel-variabel seperti kelembaban tanah, suhu, intensitas cahaya, dan faktor-faktor lain yang mempengaruhi kebutuhan air tanaman (Tadeus et al., 2019) (Rianti, 2017).

Pada bagian output fuzzy terdapat LED untuk menyala apabila sensor BH1750 dan DHT11 mendeteksi perhitungan intensitas cahaya sekitar kurang dari 3000 lux, dan DHT11 sekitar 10C - 30C otomatis lampu akan menyala secara otomatis, apabila output fuzzy 1 terdapat sensor TDS Meter dan HY-RF05 mendeteksi perhitungan sekitar 0-100 untuk TDS Meter dan 0-300 cm untuk HY-RF05 maka otomatis waterpump 12C akan Mengisi cairan nutrisi pada tanaman pakcoy hidroponik (Poerwadi et al., 2023).

Ada tiga variabel linguistic pada sistem kontrol ini untuk sensor intensitas cahaya (BH1750) dan sensor suhu dan kelembaban (DHT11). Untuk output LED terdapat sensor BH1750 cahaya gelap, mendung, cahaya penuh, Ketika sensor ini dalam keadaan mendung dan gelap otomatis lampu menyala dan ketika dalam keadaan cahaya penuh lampu akan mati otomatis, Untuk sensor DHT11 dingin, normal, panas, saat suhu dibawah 30 derajat lampu akan menyala dan sebaliknya dan untuk output pompa waterpump terdiri dari sensor TDS Meter jernih, normal, keruh, Ketika cairan dalam keadaan jernih pompa mati dan Ketika dalam keadan keruh pompa akan menyala dan untuk sensor HY-SR05 sedikit, sedang, banyak. Variable fuzzy telah dibuat pada Gambar 4-9.

Tabel 1. Fungsi Keanggotaan Intensitas Cahaya

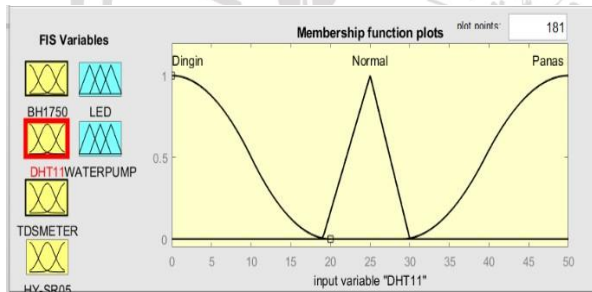
Keadaan	Nilai Intensitas Cahaya
Cahaya gelap	0-1500
Mendung	1500-3000
Cahaya Penuh	3000-10.000



Gambar 4. Grafik Fungsi Intensitas Cahaya

Tabel 2. Fungsi Suhu dan Kelembaban

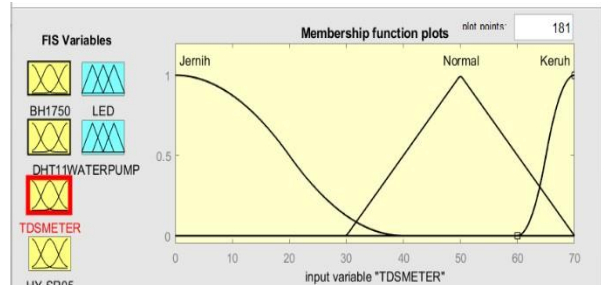
Keadaan	Nilai Suhu dan Kelembaban
Dingin	0° -30°
Normal	20° -30°
Panas	30° -50°



Gambar 5. Grafik Fungsi Suhu dan Kelembaban

Tabel 3. Fungsi Larutan Nutrisi

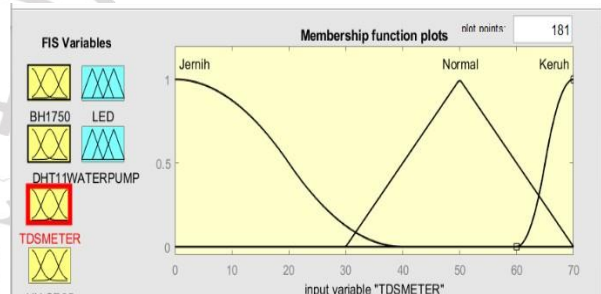
Keadaan	Nilai Larutan Nutrisi
Jernih	0-40
Normal	100-70
Keruh	60-70



Gambar 6. Grafik Larutan Nutrisi

Tabel 4. Fungsi Menentukan Volume Air

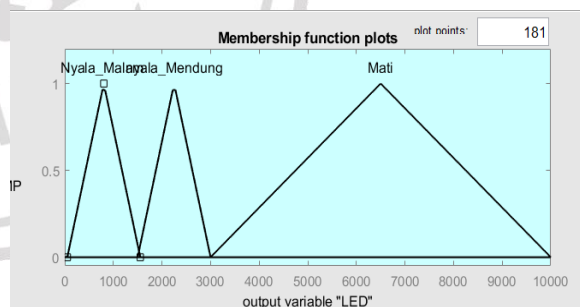
Keadaan	Nilai ADC
Sedikit	0-100
Sedang	100-200
Banyak	200-300



Gambar 7. Grafik Menentukan Volume air

Tabel 5. Variable Output LED

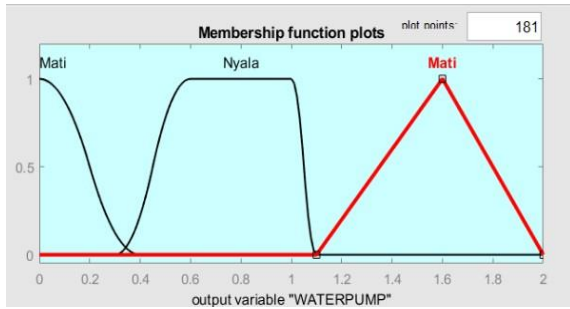
Keadaan	Nilai LED
Mati	0-1500
Nyala Mendung	1500-6000
Nyala Mati	6000-10.000



Gambar 8. Output Nyala LED

Tabel 6. Variable Output Waterpump

Keadaan	Nilai Waterpump
Mati	0 - 0.6
Sedang	0.4 - 1.1
Banyak	1 - 2

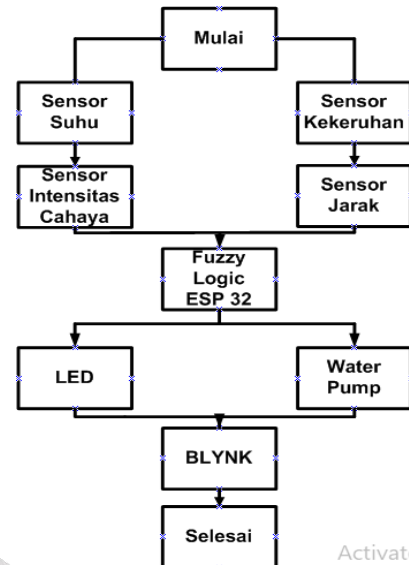


Gambar 9. Output Nyala Waterpump

Untuk menyalakan derajat keanggotaan Rotary V dibagi menjadi 3 susunan mati, nyala mengisi, nyala membuang terdapat pada Tabel XII dan Tabel XIII.

#### Perancangan Perangkat Software

Desain software menjelaskan Langkah jalannya program alur pada alat perawatan dan penambahan nutrisi secara otomatis berbasis IOT bisa dilihat pada Gambar 10.

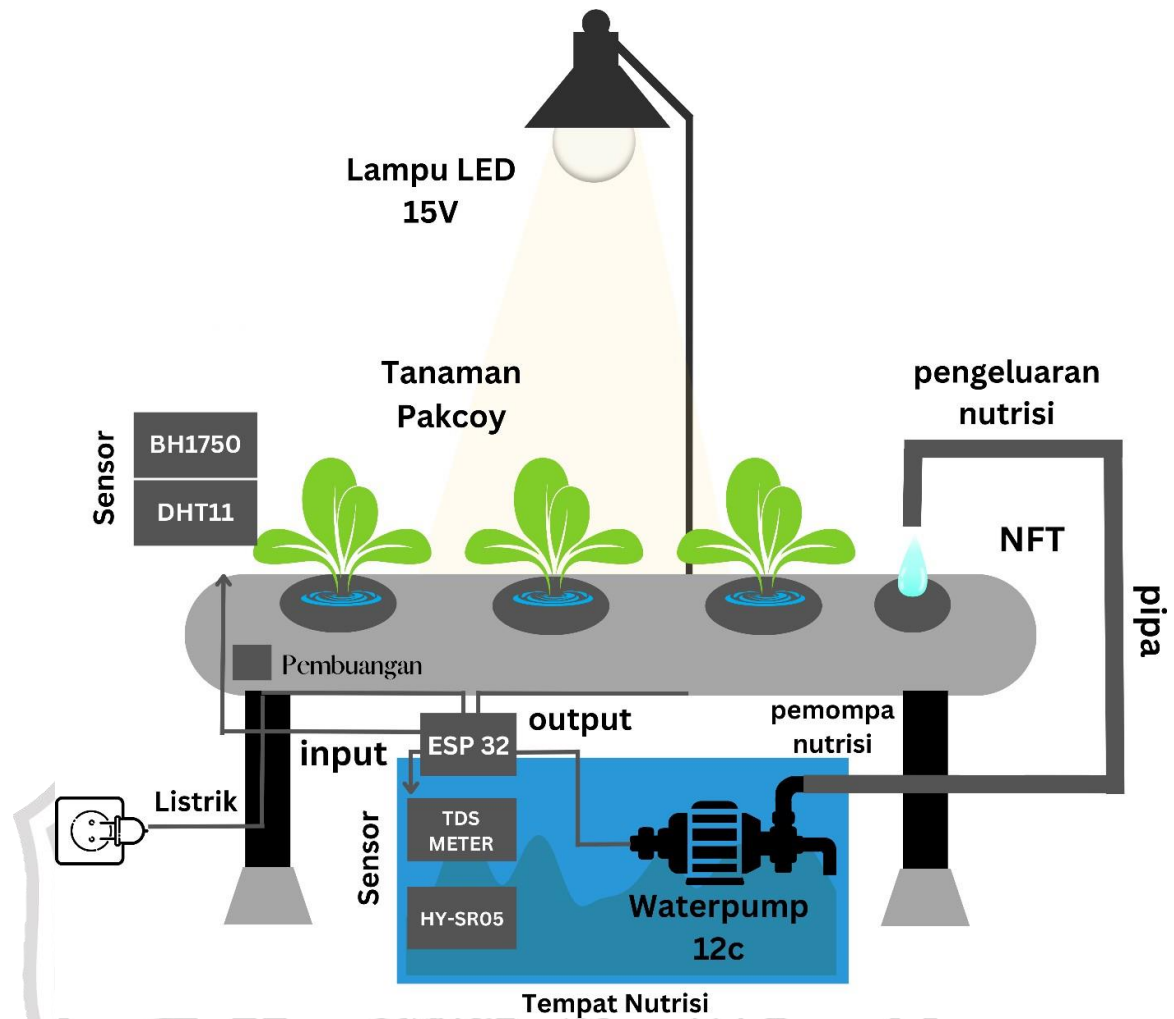


Gambar 10. Desain Software

Pada Gambar 10 mengarahkan desain software pada perawatan dan pemberian nutrisi pada tanaman pakcoy berbasis Internet of Things. Terdapat penggunaan sensor BH1750 sebagai intensitas cahaya, DHT11 sebagai pengukur suhu dan kelembaban, TDS METER sebagai kadar kekeruhan nutrisi, dan HY-SRF05 sebagai mengukur volume air di wilayah tanaman. Dimulai data dikirim ke mikrokontroler ESP 32, kemudian mikrokontroler ESP 32 akan dikoneksikan ke aplikasi bylink untuk memonitoring sensor - sensor yang akan digunakan pada perawatan dan pengisian nutrisi.

#### Perancangan perangkat Hardware

Desain hardware bisa dilihat pada Gambar 11 yaitu menjelaskan tentang bagaimana cara kerja system hardware untuk bagian output.



Gambar 11. Desain Hardware

Dalam perancangan perangkat keras, ada beberapa komponen untuk memonitoring dan mengontrol perawatan dan pemberian nutrisi pada tanaman pakcoy berbasis IOT.

ESP 32 yang berfungsi sebagai pengontrol serta monitoring pada output dan input yang digunakan rancangan alat ini. Yang sebagai Input dari ESP32 yaitu Sensor BH1750, DHT11, TDS METER, HY-SR05, yang berfungsi sebagai pendeteksi jalannya rancangan bangun alat ini. Dan Output dari rancangan ini seperti Waterpump, LED, dan Relay yang berfungsi untuk menyimpan hasil pengolahan dan pemrosesan data yang digunakan rancangan bangun alat ini. Metode Fuzzy logic control yang berfungsi sebagai system control yang dimana proses kendali ini relative mudah dan tidak melibatkan model matematis yang rumit.

Jadi rancangan alat ini akan di hubungkan dimulai dari input hingga output yang pengontrolannya menggunakan Fuzy Logic Control dan dihubungkan dengan microkontroler berupa ESP 32.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambar 11. adalah hasil rancangan alat yang digunakan untuk penelitian ini.

### Perancangan Software Arduino

Pada tahap pertama pengerjaan alat penulis merancang software mikrokontroler yang akan difungsi kan sebagai penggerak rangkaian. Perancangan Software menggunakan aplikasi ARDUINO IDEA yang kemuian di transfer ke ESP 32.

```

File Edit Sketch Tools Help
sketch_jun06a $
#define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPLYshMQsf-"
#define BLYNK_DEVICE_NAME "Quickstart Dev"
#define BLYNK_AUTH_TOKEN "JFg7Y0dmUBpBUw"
#define BLYNK_PRINT Serial

#include <ESP8266WiFi.h>
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>
#include <OneWire.h>
#include <DallasTemperature.h>
#include "DHT.h"

#define ONE_WIRE_BUS D6
OneWire oneWire(ONE_WIRE_BUS);
DallasTemperature sensors(&oneWire);

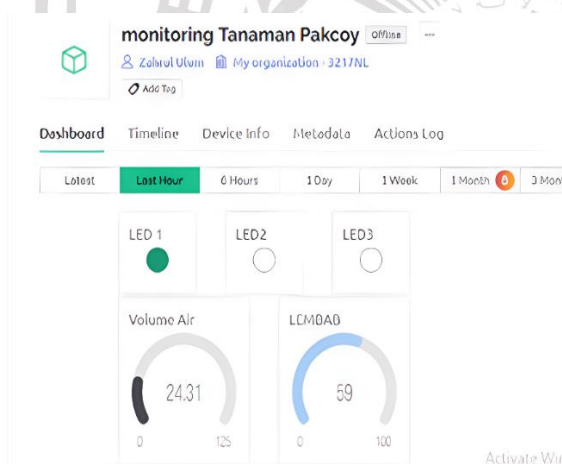
```

Gambar 12. Software pada Arduino IDEA

Gambar 12 Software yang akan digunakan pada penelitian ini, yang akan di sambungkan ke ESP 32 dan akan terhubung ke Aplikasi BLYNK.

### Perancangan Software BLYNK

Alat ini menggunakan system IOT guna untuk mengontrol secara online menggunakan smartphone. Gambar 13 merupakan tahapan design dashboard BLYNK monitoring penambahan nutrisi pada tanaman pakcoy.



Gambar 13. Pembuatan Dashboard BLYNK

Sebelum membuat gambar 13 merancang koding pada ARDUINO IDEA, Aplikasi Blynk membutuhkan WIFI untuk connect ke ESP. Cara kerja BLYNK nisa ter connect ke ESP apabila menggunakan WIFI yang sama atau IP pada jaringan WIFI harus sama.

### Pengujian Alat

Uji coba alat untuk mengetahui apakah alat ini berfungsi sesuai dengan yang

inginkan. Untuk pengujian menggunakan metode kalibrasi dengan alat manual.



Gambar 14. Implementasi Komponen

Gambar diatas merupakan implementasi komponen yang sudah dirakit sesuai rancangan pada Gambar 2

### Pengujian Sensor DHT11

DHT 11 pada penelitian ini digunakan sebagai pengukuran suhu pada budidaya tanaman pakcoy guna untuk menjaga ke stabilan ruangan. Uji coba kali ini diawali dengan kalibrasi sensor manual dan digital, sensor manual menggunakan hygro meter dan analog menggunakan DH



Tabel 7. Pengujian Sensor DHT11

HYGRO (X2)	DHT11	Selisih (X1)	Error
30	31	1	0,03
28	28,76	0,76	0,03
24	25,45	1,45	0,06
27,5	28,15	0,65	0,02
32	32,25	0,25	0,007

$$Error = \frac{x_1}{x_2} \times 100\%$$

(1)

$$Rata\ rata = \frac{\sum Error}{B(0(1/0(23343))} = \frac{5167}{8}$$

$$= 0,029\%$$

(2)

Pengujian Tabel VII antar dua sensor manual dan digital mendapatkan selisih rata rata 0,029% menandakan sensor digital yang dipakai sesuai dengan kebutuhan alat ini tanpa eror yang tinggi.

#### Pengujian Sensor HY-SR05

HY-SR05 adalah Sensor Ultrasonik yang memiliki dua elemen, yaitu elemen Pendeteksi gelombang ultrasonik, dan juga sekaligus elemen Pembangkit gelombang ultrasonik. Sensor Ultrasonik adalah sensor yang dapat mendeteksi gelombang ultrasonik, yaitu gelombang suara yang memiliki frekuensi ultrasonik atau frekuensi di atas kisaran frekuensi pendengaran manusia. Pada pengujian ini yaitu antara sensor pengukuran digital HC-SR05 dengan penggaris.

Tabel 8. Pengujian Sensor HY-SR0

Penggaris (cm) (X2)	HY-SR05 (cm)	Selisih (cm) (X1)	Error (%)
10	9	1	0,1
8	8	0	0
15	15	0	0
12	13	1	0,83
5	6	1	0,2

Tabel 9. Pengujian Sensor TDS

Sample air	TD S	Tegangan n	Nilai Kekeruhan
keruh	289	2,35 V	85%
keruh	342	2,90V	89%
	5		
Sedikit	827	0,82V	22%
keruh	111	1,1V	30%
Sedikit	0	0,98V	27%
keruh	912		
Sedikit			
keruh			

Nilai dalam tabel IX tersebut didapat dengan menggunakan fungsi (map) pada coding ESP 32. Dengan demikian setelah melakukan beberapa percobaan untuk menemukan titik jenuh atau kekeruhan maksimal pada sensor tersebut. Juga dapat mengkalibrasi dan menganalisa kekeruhan pada sensor dengan nilai ADC pada datasheet.

#### Pengujian WaterPump

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui output pada ESP berfungsi dengan baik dengan menandakan pompa aktif.

Tabel 10. Pengujian Sensor DHT11

Tegangan	Kondisi ESP	WaterPump
12 VDC	ON	ON
0	OFF	OFF

Waterpump berguna untuk menambahkan nutrisi pada media tanam atau bak nutrisi. Hasil dari pengujian waterpump

mendapatkan hasil pompa menyala ketika mendapatkan perintah dari ESP sebagai mikrokontroler nya.

#### Pengujian BH1750 dan LED

BH1750FVI adalah sebuah IC sensor yang digunakan untuk mengukur perubahan intensitas cahaya dalam ukuran atau satuan lux. Sensor ini menggunakan protokol I2C untuk komunikasi dengan mikrokontroler

atau sistem minimum. Pada penelitian ini  
BH1750 berguna untuk mendeteksi cahaya



dan LED sebagai Outputnya (Ujianto, 2022)(Febriany et al., 2017).

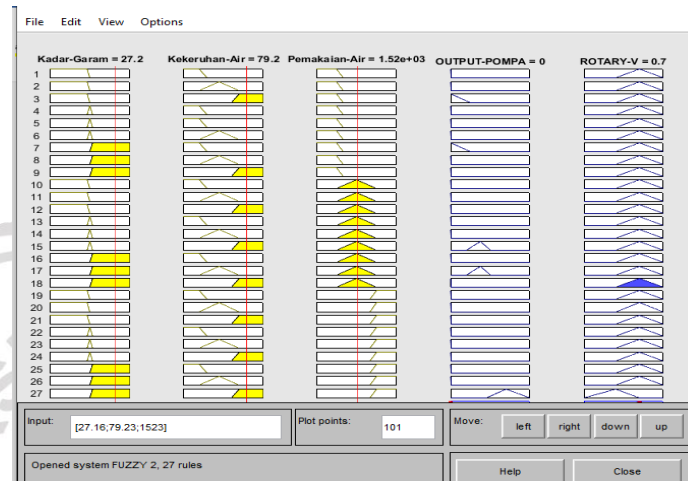
Tabel 11. Pengujian Sensor HC-SR05

BH1750	LED
950	Nyala
1120	Nyala
1700	Redup
3550	Mati

### Pengujian Algoritme Fuzzy Logic

Dalam hal ini membandingkan kesesuaian antara output dari simulasi di matlab dengan hasil dari pembacaan sensor dengan mikrokontroller.

Gambar 15. menunjukkan imulasi dari beberapa rule dari rule base yang sudah dirancang. Dan tentunya dengan output fuzzy. penulis mendapatkan hasil kodingan ESP dari hasil Defuzifikasi.



Gambar 15. Simulasi Fuzzi Pada Matlab

Tabel 12. Pengujian Output LED

Percobaan Ke-	BH1750	DHT11	LED
1	900	15	Nyala
2	1100	28	Nyala
3	1260	35	Nyala
4	1780	13	Redup
5	1990	28	Redup
6	1800	33	Redup
7	3000	18	Mati
8	3300	25	Mati
9	3210	33	Mati

Tabel XIII. Pengujian Output WaterPump

Percobaan Ke-	TDS (%)	HY-SR05(cm)	WaterPump
1	2%	30	Nyala
2	5%	18	Nyala
3	6%	5	Mati
4	10%	28	Nyala
5	12%	18	Nyala
6	9%	3	Mati
7	15%	25	Nyala
8	17%	13	Nyala
9	16%	3	Mati

Tabel XII menjelaskan cara kerja pada Output LED yang mana LED menyala apabila suhu rendah dan cahaya redup. Tujuan dari pengujian diatas menggabungkan antara Sensor 1 dan 2 apakah bekerja sesuai dari Algoritma Fuzzy atau tidak.

Tabel XIII merupakan Tabel pengujian dari sensor BH1750 dan HY-SR05 dengan output Waterpump. Hasil dari pengujian tersebut bertujuan untuk mengetahui apakah input dan output tersebut bekerja sesuai dengan Algoritma Fuzzy atau tidak.

Tabel XII dan XIII merupakan hasil uji coba keseluruhan alat pada penelitian ini pemberian nutrisi secara otomatis. Pompa akan menyala untuk mengisi nutrisi pada tanaman pakcoy apabila kekeruhan pada nilai >10% dan LED menyala apabila berada di suhu <25°.

## KESIMPULAN

Berdasarkan uraian dan hasil simulasi pada sebelumnya, maka hasil dari proses prototype dapat disimpulkan bahwa perancangan logikafuzzy pada proses pemberian nutrisi pada tanaman pakcoy secara real time telah berhasil sesuai dengan yang diharapkan. Hasil dari percobaan ini bisa ditindak lanjuti untuk membuat alat yang bisa mengontrol pemberian nutrisi secara real time tanpa harus dating ke greenhouse. Dapat dianalisa dari hasil percobaan menggunakan metode logika fuzzy bahwa pemberian nutrisi akan secara otomatis pada saat kondisi air berada di jarak 25cm pada sensor dan apabila kondisi air keruh. Kemudian LED menyala pada posisi lumen dibawah 1500 dan ketika suhu berada dibawah di suhu 25°

## DAFTAR PUSTAKA

Azzaky, N., & Widiatoro, A. (2020). Alat Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Arduino menggunakan Internet Of Things (IOT). *J-Eltrik*, 2(2), 48.

Desnanjaya, I. G. M. N., Ariana, A. A. G. B., Nugraha, I. M. A., Wiguna, I. K. A. G., & Sumaharja, I. M. U. (2022). Room Monitoring Uses ESP-12E Based DHT22 and BH1750 Sensors. *Journal of Robotics and Control (JRC)*, 3(2), 205–211.

Faisal, M., Harmadi, H., & Puryanti, D. (2016). Perancangan Sistem Monitoring Tingkat Kekeruhan Air Secara Realtime

Menggunakan Sensor TSD-10. *Jurnal Ilmu Fisika/ Universitas Andalas*, 8(1), 9–16.

Febriany, N., Agustina, F., & Marwati, R. (2017). Aplikasi metode fuzzy mamdani dalam penentuan status gizi dan kebutuhan kalori harian balita menggunakan software MATLAB. *Jurnal EurekaMatika*, 5(1), 84–96.

Hamdani, M. W. (2022). Perancangan dan Implementasi Metode Kontrol Fuzzy Logic Mamdani pada Sistem Kontrol TDS dan pH Hidroponik. *JTT (Jurnal Teknologi Terpadu)*, 10(2), 171–183.

Ihsan, F., Zakaria, R., & Zukifli, Z. (2022). Analisis Faktor Risiko Dalam Penggunaan Pestisida Terhadap Keluhan Kesehatan Pada Petani Sawah Di Gampong Layan Kecamatan Tangse Kabupaten Pidie Tahun 2022. *Jurnal Impresi Indonesia*, 1(6), 646–658. <https://doi.org/10.58344/jii.v1i6.82>

Novianto, A. D., Farida, I. N., & Sahertian, J. (2021). Alat Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis IoT Menggunakan Metode Fuzzy Logic. *Prosiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi)*, 5(1), 315–320.

Nurasiah, N., Amalina, S. N., & Azis, A. (2021). Pengaruh pembelajaran outdoor learning dengan strategi daring terhadap prestasi belajar Mahasiswa Pendidikan Sejarah USK Aceh. *Briliant: Jurnal Riset Dan Konseptual*, 6(3), 659–667. <https://doi.org/10.28926/briliant.v6i3.669>

Pattiasina, J., & Sopacua, J. (2022). The Effectiveness Of Problem Based Learning Model In Increasing Historical Learning Outcomes. *Riwayat: Educational Journal of History and Humanities*, 5(2), 374–380. <https://doi.org/10.24815/jr.v5i2.28808>

Poerwadi, P., Misnawati, M., & Sari, F. M. (2023). Literary Phenomenology in Ngaju Dayak Folklore. *Journal of World Science*, 2(2), 182–196.

Rianti, M. (2017). Rancang Bangun Alat Ukur Intensitas Cahaya Dengan Menggunakan Sensor Bh1750 Berbasis Arduino.

Rohadi, E., Apriyani, M. E., & Laili, N. H. (2019).

- Sistem Penyiraman Tanaman Sayur Secara Aeroponik Berdasarkan Suhu Dan Kelembapan Berbasis Iot Menggunakan Metode Fuzzy. *Jurnal Informatika Polinema*, 5(2), 84–89.
- Sari, E. L. I. P. (2023). Revitalizing Strawberry Leaves: Developing a Tipburn and Leaf Spot Disease Detection System Through Convolution Analysis Using CNN Method. *JIM: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Sejarah*, 8(3), 1468–1474. <https://doi.org/10.24815/jimps.v8i3.25210>
- Setiady, W., & Apatya, Y. B. A. (2020). Design Design the temperature and humidity classification of the workspace by using a decision tree model. *Electro Luceat*, 6(2), 169–178.
- Sulthani, D. A., & Thoifah, I. (2022). Urgency of Stakeholders in Improving the Quality of Education. *Riwayat: Educational Journal of History and Humanities*, 5(2), 443–451. <https://doi.org/10.24815/jr.v5i2.27600>
- Rizal, A., & Susilahati, S. (2023). Implementation of the Jakarta Elderly Card Program in Meeting the Basic Needs of the Elderly. *Riwayat: Educational Journal of History and Humanities*, 6(2), 596–605. <https://doi.org/10.24815/jr.v6i2.31545>
- Tadeus, D. Y., Azazi, K., & Ariwibowo, D. (2019). Model sistem monitoring ph dan kekeruhan pada akuarium air tawar berbasis internet of things. *Metana*, 15(2), 49–56.
- Ujiyanto, S. (2022). Traffic Light Berbasis Logika Fuzzy pada Kasus Persimpangan Dalam Kota dengan Satu Jalur Kepadatan yang Dinamik. *Telekontran: Jurnal Ilmiah Telekomunikasi, Kendali Dan Elektronika Terapan*, 10(1), 78–89.
- Wibowo, S. (2013). Aplikasi hidroponik NFT pada budidaya pakcoy (*Brassica rapa chinensis*). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 13(3).
- Wignjosasono, K. W. (2023). Implementation of the National Insight Values of Hamengku Buwana IX For Character Education. *Riwayat: Educational Journal of History and Humanities*, 6(2), 653–666. <https://doi.org/10.24815/jr.v6i2.31574>