

**SKRIPSI**

**SISTEM KENDALI SEMI OTOMATIS LARUTAN NUTRISI  
PADA TANAMAN PAKCOY BERBASIS NODEMCU ESP8266  
DI SISTEM HIDROPONIK NFT**

***SEMI AUTOMATIC CONTROL SYSTEM OF NUTRITION  
SOLUTION ON PAKCOY PLANT BASED ON NODEMCU  
ESP8266 IN NFT HYDROPONIC SYSTEM***



**Muhammad Ridho Juliardin  
05021381924056**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN  
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2023**

## SUMMARY

**Muhammad Ridho Juliardin.** Semi Automatic Control System Of Nutrition Solution On Pakcoy Plant Based On NodeMCU Esp8266 In Nft Hydroponic System (Supervised by **Puspitahati**)

This research aims to design a semi-automatic nutrient solution control system using the NodeMCU ESP8266 microcontroller as an alternative to Arduino in a series of NFT hydroponic systems with pakcoy (*Brassica Rappa L.*) as an experimental plant. The research was conducted from June 20 to July 17 2023. The implementation was carried out at the Santoso Berkah Hydroponic Garden in Palembang City, Kemuning District, South Sumatra Province. The research method used was to design a semi-automatic nutrient solution control system based on NodeMCU ESP8266 by conducting performance tests on semi-automatic hydroponic nutrient control devices based on the parameters of percent error, accuracy, plant height, number of leaves, and fresh weight of pakcoy plants. The results of this study indicate that the average accuracy value generated by the NodeMCU esp8266-based semi-automatic control system tool reaches 94.22% and the error percentage reaches 5.78%. The highest level of accuracy is produced in the second week by reaching a value of 95.49% and the lowest is produced in the fourth week which is equal to 90.85%, because the TDS sensor is less accurate at reading above a value of 1000 PPM. The lowest level of precision was generated by the NodeMCU ESP8266 based semi automatic control system tool reading with the highest standard deviation value of 0.04 and the highest level of precision with a standard deviation value of 0.01.

Keywords: Microcontroller, NFT Hydroponics, Nutrition, NodeMCU ESP8266, TDS Sensor.

## RINGKASAN

**Muhammad Ridho Juliardin.** Sistem Kendali Semi Otomatis Larutan Nutrisi Pada Tanaman Pakcoy Berbasis NodeMCU ESP8266 Di Sistem Hidroponik NFT (Dibimbing oleh **Puspitahati**)

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem kendali semi otomatis larutan nutrisi menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 sebagai alternatif Arduino pada rangkaian sistem hidroponik NFT dengan tanaman pakcoy (*Brassica Rappa L.*) sebagai tanaman percobaan. Penelitian dilaksanakan pada tanggal 20 Juni hingga 17 Juli 2023. Pelaksanaan dilakukan di Kebun Hidroponik Santoso Berkah di kota Palembang kecamatan Kemuning provinsi Sumatera Selatan. Metode penelitian yang digunakan yaitu merancang alat sistem kendali semi otomatis larutan nutrisi berbasis NodeMCU ESP8266 dengan melakukan pengujian unjuk kerja terhadap alat kontrol nutrisi hidroponik semi otomatis berdasarkan parameter persen kesalahan, akurasi, tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat segar tanaman pakcoy. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai akurasi rata-rata yang dihasilkan alat sistem kendali semi otomatis larutan nutrisi berbasis NodeMCU esp8266 ini mencapai 94,22% dan persentase kesalahan mencapai 5,78%. Tingkat Akurasi paling tinggi dihasilkan pada minggu kedua dengan mencapai nilai 95,49% dan paling rendah dihasilkan pada minggu keempat yaitu sebesar 90,85%, dikarenakan sensor TDS kurang akurat membaca diatas nilai 1000 PPM. Tingkat presisi paling rendah dihasilkan oleh pembacaan alat sistem kendali semi otomatis larutan nutrisi berbasis NodeMCU ESP8266 dengan nilai standar deviasi paling tinggi sebesar 0,04 dan tingkat presisi paling tinggi dengan nilai standar deviasi sebesar 0,01.

Kata kunci : Mikrokontroler, Hidroponik NFT, Nutrisi, NodeMCU ESP8266, Sensor TDS.

**SKRIPSI**

**SISTEM KENDALI SEMI OTOMATIS LARUTAN NUTRISI  
PADA TANAMAN PAKCOY BERBASIS NODEMCU ESP8266  
DI SISTEM HIDROPONIK NFT**

***SEMI AUTOMATIC CONTROL SYSTEM OF NUTRITION  
SOLUTION ON PAKCOY PLANT BASED ON NODEMCU  
ESP8266 IN NFT HYDROPONIC SYSTEM***

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Teknologi Pertanian**



**Muhammad Ridho Juliardin  
05021381924056**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN  
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2023**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**SISTEM KENDALI SEMI OTOMATIS LARUTAN NUTRISI  
PADA TANAMAN PAKCOY BERBASIS NODEMCU ESP8266  
DI SISTEM HIDROPONIK NFT**

**SKRIPSI**

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknologi Pertanian  
Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

**Muhammad Ridho Juliardin**  
05021381924056


Indralaya, September 2023

Menyetujui :  
Pembimbing

  
**Dr. Puspitahati, S.TP, M.P**  
NIP. 197908152002122001

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Pertanian



  
**Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr.**  
NIP. 196412291990011001

Skripsi dengan judul "Sistem Kendali Semi Otomatis Larutan Nutrisi Pada Tanaman Pakcoy Berbasis NodeMCU ESP8266 Di Sistem Hidroponik NFT" oleh Muhammad Ridho Juliardin telah dipertahankan komisi pengujian Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 5 September 2023 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan dari tim pengujian.

Komisi Pengujian

1. Dr. Puspitahati, S.TP., M.P.  
NIP. 197908152002122001

Pembimbing (.....)

2. Farry Apriliano Haskari, S.TP., M.Si.  
NIP. 197604142003121001

Pengujian (.....)

Indralaya, September 2023

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknologi Pertanian  
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Koordinator Program Studi  
Teknik Pertanian



19 SEP 2023

Prof. Dr. Budi Santoso, S.TP., M. Si.  
NIP. 197506102002121002

Dr. Puspitahati, S.TP., M.P.  
NIP. 197908152002122001

## PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Ridho Juliardin

Nim : 05021381924056

Judul : Sistem Kendali Semi Otomatis Larutan Nutrisi Pada Tanaman Pakcoy Berbasis NodeMCU ESP8266 Di Sistem Hidroponik NFT

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya unsur plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, September 2023

Muhammad Ridho Juliardin

## **RIWAYAT HIDUP**

Nama lengkap penulis adalah Muhammad Ridho Juliardin. Penulis dilahirkan di Kota Palembang pada tanggal 25 Juli 2002. Penulis merupakan anak keempat dari empat bersaudara dari Orang tua yang bernama Bapak Santoso S.E., M.M. dan Ibu Evy Irianawaty.

Penulis merupakan lulusan dari SD Islam Az Zahrah Palembang lulus pada tahun 2014. Kemudian penulis melanjutkan Sekolah Menengah Pertama yaitu di SMP Negeri 3 Palembang lulus pada tahun 2016 dan melanjutkan Sekolah Menengah Atas yaitu di SMA Negeri 1 Palembang serta lulus pada tahun 2019.

Sejak bulan Agustus 2019 penulis tercatat sebagai mahasiswa Fakultas Pertanian, Program Studi Teknik Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian melalui jalur Ujian Seleksi Mandiri (USM), Saat ini penulis merupakan anggota Ikatan Mahasiswa Teknik Pertanian Indonesia (IMATETANI), sebagai anggota aktif Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian (HIMATETA) Universitas Sriwijaya dan wakil kepala departemen humas (2021-2022) organisasi HIMATETA.



## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT. yang mana berkat rahmat dan Ridho serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Sistem Kendali Semi Otomatis Larutan Nutrisi Pada Tanaman Pakcoy Berbasis NodeMCU ESP8266 Di Sistem Hidroponik NFT”.

Penulis juga menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada Ibu Dr. Puspitahati, S.TP., M.P. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan pengarahan, motivasi, serta masukan dalam penulisan proposal penelitian ini. Kepada kedua orang tua yang selalu mendoakan, memberikan semangat, masukan, serta dukungan baik dalam hal moril maupun materil selama menempuh pendidikan. Ucapan terima kasih juga kepada teman seperjuangan, teman sejurusan, dan semua pihak yang terlibat yang tidak henti – hentinya memberikan dukungan dan membantu dalam keberlangsungan penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini baik dalam penyusunan maupun ide. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca agar penyusunan skripsi ini diperbaiki. Penulis juga berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua orang.

Indralaya, September 2023

Muhammad Ridho Juliardin

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan Syukur penulis haturkan kehadirat Allah SWT, atas rahmat, ridho, dan karunia-Nya, Baginda Rasulullah SAW sebagai teladan yang sempurna bagi umatnya,serta kepada orang-orang yang telah berjasa selama masa studi penulis. Ucapan terima kasih penulis sampaikan atas segala bentuk bantuan, bimbingan, dukungan, kritik, saran, dan arahan dari berbagai pihak dalam menyelesaikan skripsi ini. Melalui kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Yth. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya Bapak Prof. Dr. Ir. Ahmad Muslim, M.Agr, Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Yth. Ketua Jurusan Teknologi Pertanian Bapak Prof. Dr. Budi Santoso, S.TP., M.Si.
3. Yth. Sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian Ibu Dr. Hilda Agustina, S.TP., M.Si.
4. Yth. Koordinator Program Studi Teknik Pertanian Ibu Dr. Puspitahati, S.TP., M.P.
5. Ibu Puspitahati, S.TP., M.P. sebagai Dosen Pembimbing Akademik dan Dosen Pembimbing skripsi penulis yang telah meluangkan banyak waktunya dan telah memberikan motivasi, dukungan, nasehat, arahan, serta selalu sabar dan percaya kepada penulis.
6. Bapak Farry Apriliano Haskari, S.TP., M.Si. selaku penguji skripsi yang telah memberikan saran dan arahan kepada penulis.
7. Bapak dan Ibu dosen Teknologi Pertanian yang telah memberikan ilmu serta bimbingan kepada penulis.
8. Staf admin jurusan Teknologi Pertanian Indralaya (kak Jhon dan mbak Nike) dan staf admin Fakultas Pertanian Palembang (Mbak Siska) atas semua bantuan dan informasi yang telah diberikan kepada penulis.
9. Papa, mama, ayuk, kakak, dan seluruh keluarga besar yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang selalu membimbing, melindungi, memotivasi, mendidik, mendoakan dan memberikan dukungan kepada penulis.

10. Ricky Adiyanto Panjaitan selaku teman seperjuangan skripsi penulis ucapkan terimakasih atas waktu dan kepercayaan serta mau direpotkan dalam banyak hal selama masa kuliah.
11. Terima kasih kepada Ayu Wijayanti yang telah memberi semangat dan motivasi penulis selama perjalanan kuliah hingga penyelesaian skripsi.
12. Terima kasih kepada Hamzah, Putri, Dimas, Iqbal, Irfan, Dedek, Ilham, Dolsi, Reza, Jimbo, Clemen, Boy, Kak Bogi, Kak Fijin, Kak Fitra, Adit, Ikrar, Sulthon, Supri, Andri, Nata, Tedy, Bagas, dan Calvin atas segala bantuan dalam proses perkuliahan maupun pertemanan.
13. Terima kasih kepada Alief, Nangcik, Gibong, Sobi, Carava, Apek, Abi, Arya, Chandra, Bintang, Noptian, Romi, Devon, Dani, dan Hanif yang telah menemani dari masa persekolahan hingga kuliah ini.
14. Terima kasih kepada teman satu bimbingan akademik yaitu Ricky, Putri, Agung, Syarah, Iqbhal, Veka, Salman, Anjel, Rina dan Roli atas bantuannya selama ini.
15. Terimakasih kepada kepada rekan-rekan Teknik Pertanian Unsri baik kakak tingkat maupun adik tingkat atas waktu, kesempatan, dan cerita hidup yang telah dilalui bersama selama 4 tahun masa perkuliahan.

Indralaya, September 2023

Muhammad Ridho Juliardin

## DAFTAR NOMENKLATUR

NO	Istilah	Pengertian
1.	Mikrokontroler	Sebuah komputer kecil yang dikemas dalam bentuk chip IC ( <i>Integrated Circuit</i> ) dan dirancang untuk melakukan tugas atau operasi tertentu.
2.	NodeMCU	Sebuah <i>platform IoT</i> yang bersifat <i>open source</i> . Terdiri dari perangkat keras berupa <i>System On Chip</i> ESP8266 dari ESP8266 buatan Espressif System
3.	ESP8266	Modul yang digunakan untuk berkomunikasi atau kontrol melalui internet baik digunakan secara berdiri sendiri maupun dengan menggunakan mikrokontroler tambahan dalam hal ini Arduino sebagai pengendalinya.
4.	IC ( <i>Integrated Circuit</i> )	Merupakan gabungan dari beberapa komponen elektronika yang tersusun dan terintegrasi satu sama lain.
5.	I2C ( <i>Inter Integrated Circuit</i> )	<i>Inter Integrated Circuit</i> atau sering disebut I2C adalah standar komunikasi serial dua arah menggunakan dua saluran yang didesain khusus untuk mengirim maupun menerima data. Sistem I2C terdiri dari saluran SCL ( <i>Serial Clock</i> ) dan SDA ( <i>Serial Data</i> ) yang membawa informasi data antara I2C dengan pengontrolnya
6.	LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> )	LCD ( <i>Liquid Cristal Display</i> ) berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik.
7.	VCC	Merupakan <i>power supply</i> positif dan harus disambung pada pin positif

8.	SCL ( <i>Serial Clock</i> )	Pin ini berfungsi untuk menghantarkan sinyal <i>clock</i> guna mendukung komunikasi I2C
9.	SDA ( <i>Serial Data</i> )	Pin ini berfungsi mentransaksikan data untuk mendukung komunikasi I2C
10.	Sensor	Sensor adalah alat yang dapat digunakan untuk mengukur, menganalisa, memantau suatu kondisi dan kemudian merespon terhadap perubahan di sekitarnya.
11.	<i>Firebase</i>	<i>Firebase</i> adalah suatu layanan dari <i>google</i> untuk memberikan layanan <i>realtime database</i> yang digunakan untuk menyimpan data dan sinkronisasi terhadap layanan yang lain.
12.	Pin Digital	Adalah pin yang berfungsi sebagai digital <i>input</i> (seperti memberitahukan apabila <i>button</i> ditekan) dan digital <i>output</i> (seperti menyalakan sebuah LED).
13.	Pin Analog	Adalah pin yang berfungsi untuk membaca sinyal dari sensor analog (seperti sensor TDS) dan mengkonversinya kedalam nilai digital yang dapat kita baca.
14.	Pin 3,3v	Adalah pin yang berfungsi untuk memberikan supply tegangan 3,3 volt.
15.	Pin GND ( <i>Ground</i> )	Adalah pin yang berfungsi sebagai <i>Power supply</i> negatif dan harus disambung pada pin negatif
16.	<i>Boards</i>	Sebuah papan yang berisi komponen yang mendukung untuk memprogram suatu sistem.
17.	<i>Wifi (Wireless Fidelity)</i>	Adalah jaringan nirkabel yang bisa terkoneksi dengan sebuah perangkat elektronik tanpa menggunakan koneksi kabel pada rentang 2,4 GHz hingga 5 GHz.
18.	<i>Compile</i>	Berfungsi untuk mendeteksi dan menganalisa kesalahan dalam penulisan kode program.

19.	<i>Chip</i>	Sebuah komponen elektronik yang terbuat dari bahan semikonduktor, yang dapat mengontrol aliran listrik.
20.	<i>Open source</i>	Perangkat lunak yang kode sumber atau kode dasarnya dapat digunakan semua orang tanpa meminta izin kepada pembuat atau pengembangnya.
21.	<i>Include</i>	Perintah untuk mengimpor fungsi fungsi yang diperlukan untuk melakukan operasi.
22.	<i>Define</i>	Perintah untuk mendefinisikan sebuah variabelnya.
23.	<i>Int</i>	Tipe data untuk menyimpan nilai bilangan bulat
24.	<i>Float</i>	Tipe data yang digunakan untuk menyimpan nilai numerik yang memiliki komponen desimal
25.	<i>Void setup</i>	Suatu fungsi yang digunakan untuk inisialisasi atau pengenalan dalam program Arduino dan hanya dieksekusi sekali sejak program dijalankan.
26.	<i>Serial Begin</i>	Perintah untuk menginisialisasi komunikasi serial antara <i>board</i> dan sensor
27.	<i>Serial Print</i>	Perintah untuk mengirim data ke <i>serial begin</i>
28.	<i>Void Sensor Update</i>	Suatu fungsi untuk melakukan pembaruan pembacaan sensor pada program
29.	<i>Serial PrintIn</i>	Suatu fungsi yang digunakan untuk mengirimkan data dan menambahkan baris data yang baru
30.	<i>If</i>	Adalah suatu pernyataan digunakan untuk mengendalikan program berdasarkan kondisi tertentu. Pernyataan <i>If</i> memungkinkan untuk menjalankan kode tertentu jika kondisi yang diberikan benar, dan jika kondisi salah kode tersebut akan diabaikan
31.	<i>Void loop</i>	Fungsi ini akan dieksekusi terus-menerus secara berurutan hingga program berhenti dijalankan.

32.	<i>Static Unsigned Long</i>	<i>Static</i> merupakan pernyataan untuk mengubah sifat variabel sehingga variabel tersebut tetap ada dalam memori sepanjang waktu program berjalan dan <i>Unsigned Long</i> merupakan Pernyataan yang digunakan untuk menyimpan nilai waktu yang di ukur dalam millisecond
33.	<i>LCD Print</i>	Untuk menampilkan teks atau data pada modul LCD.
34.	<i>LCD setcursor</i>	Untuk mengatur posisi titik tampilan pada layar LCD.
35.	<i>LCD clear</i>	Untuk menghapus data yang ditampilkan LCD setiap perubahan data.

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	v
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan .....	2
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	3
2.1. Tanaman Pakcoy .....	3
2.2. Hidroponik .....	4
2.2.1. Hidroponik <i>Nutrient Film Technique</i> (NFT) .....	5
2.2.2. Nutrisi .....	6
2.3. NodeMCU EP8266 .....	7
2.4. Sensor TDS .....	8
2.5. LCD I2c .....	9
2.6. Kabel Jumper .....	10
2.7. Arduino IDE.....	10
2.8. Mit App Inventor .....	11
<b>BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN</b> .....	12
3.1. Waktu dan Tempat .....	12
3.2. Alat dan Bahan .....	12
3.3. Metode Penelitian .....	12
3.3.1. Perancangan Sistem .....	12
3.3.2. Perancangan <i>Hardware</i> .....	13
3.3.3. Perancangan <i>Software</i> .....	14
3.4. Kalibrasi Alat .....	14
3.5. Instalasi Sistem Hidroponik NFT .....	14
3.6. Pengambilan Data .....	15
3.7. Parameter Pengamatan .....	15
3.7.1. Uji Efektivitas Alat .....	15



3.7.2. Tinggi Tanaman .....	16
3.7.3. Jumlah Daun .....	16
3.7.4. Berat Segar Tanaman .....	16
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>17</b>
4.1. Uji Efektivitas Alat .....	17
4.1.1. Persen Kesalahan .....	17
4.1.2. Akurasi .....	22
4.1.3. Presisi .....	26
4.2. Pertumbuhan Tanaman Pakcoy .....	28
4.2.1. Penyemaian Tanaman Pakcoy .....	29
4.2.2. Jumlah Daun Tanaman Pakcoy .....	29
4.2.3. Tinggi Tanaman Pakcoy .....	30
4.2.4. Berat Segar Tanaman Pakcoy .....	31
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>32</b>
5.1. Kesimpulan .....	32
5.2. Saran .....	32
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>33</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>39</b>

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1. Tanaman Pakcoy .....	3
Gambar 2.2. Hidroponik .....	5
Gambar 2.3. Hidroponik NFT .....	6
Gambar 2.4. NodeMCU ESP8266 .....	8
Gambar 2.5. Sensor TDS .....	9
Gambar 2.6. LCD 12C .....	9
Gambar 2.7. Kabel Jumper .....	10
Gambar 4.1. Hasil Perhitungan Nilai Rata-Rata Persen Kesalahan Nilai Sensor TDS Terhadap TDS Meter Pada 1 MST .....	17
Gambar 4.2. Perbandingan Hasil Pembacaan Sensor TDS Terhadap TDS Meter Pada 1 MST .....	18
Gambar 4.3. Hasil Perhitungan Nilai Rata-Rata Persen Kesalahan Nilai Sensor TDS Terhadap TDS Meter Pada 2 MST .....	19
Gambar 4.4. Perbandingan Hasil Pembacaan Sensor TDS Terhadap TDS Meter Pada 2 MST .....	19
Gambar 4.5. Hasil Perhitungan Nilai Rata-Rata Persen Kesalahan Nilai Sensor TDS Terhadap TDS Meter Pada 3 MST .....	20
Gambar 4.6. Perbandingan Hasil Pembacaan Sensor TDS Terhadap TDS Meter Pada 3 MST .....	20
Gambar 4.7. Hasil Perhitungan Nilai Rata-Rata Persen Kesalahan Nilai Sensor TDS Terhadap TDS Meter Pada 4 MST .....	21
Gambar 4.8. Perbandingan Hasil Pembacaan Sensor TDS Terhadap TDS Meter Pada 4 MST .....	22
Gambar 4.9. Nilai Akurasi Sensor TDS Terhadap TDS Meter Pada 1 MST .....	23
Gambar 4.10. Nilai Akurasi Sensor TDS Terhadap TDS Meter Pada 2 MST .....	23
Gambar 4.11. Nilai Akurasi Sensor TDS Terhadap TDS Meter Pada 3 MST .....	24

Gambar 4.12. Nilai Akurasi Sensor TDS Terhadap TDS Meter Pada 4 MST .....	25
Gambar 4.13. Hasil Rata-rata Nilai Akurasi Pembacaan Sesnsor TDS Meter Pada 1 MST hingga 4 MST .....	25
Gambar 4.14. Hasil Rata-rata Nilai Presisi Sistem Kendali Semi Oto matis Larutan Nutrisi Berbasis NodeMCU ESP8266 Pada 1 MST .....	26
Gambar 4.15. Hasil Rata-rata Nilai Presisi Sistem Kendali Semi Oto matis Larutan Nutrisi Berbasis NodeMCU ESP8266 Pada 2 MST.....	27
Gambar 4.16. Hasil Rata-rata Nilai Presisi Sistem Kendali Semi Oto matis Larutan Nutrisi Berbasis NodeMCU ESP8266 Pada 3 MST.....	27
Gambar 4.17. Hasil Rata-rata Nilai Presisi Sistem Kendali Semi Oto matis Larutan Nutrisi Berbasis NodeMCU ESP8266 Pada 4 MST.....	28
Gambar 4.18. Jumlah Daun Tanaman Pakcoy .....	29
Gambar 4.19. Tinggi Tanaman Pakcoy.....	30
Gambar 4.20. Berat Segar Tanaman Pakcoy .....	31

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Diagram Alir Proses Penelitian .....	39
Lampiran 2. Diagram Alir Perancangan Software .....	40
Lampiran 3. Rancangan Sistem Kendali Semi Otomatis Larutan Nutrisi Berbasis NodeMCU ESP8266 .....	41
Lampiran 4. Skema Rancangan Sistem Kendali Semi Otomatis Larutan Nutrisi berbasis NodeMCU ESP8266 .....	42
Lampiran 5. Rancangan Komponen Sistem Kendali Semi Otomatis Larutan Nutrisi Berbasis NodeMCU ESP8266 .....	43
Lampiran 6. Nilai <i>Setpoint</i> Larutan Nutrisi yang Digunakan Untuk Tanaman Pakcoy .....	44
Lampiran 7. Tabel Hasil Pengukuran Persen Kesalahan Minggu Pertama .....	45
Lampiran 8. Tabel Hasil Pengukuran Persen Kesalahan Minggu Kedua .....	47
Lampiran 9. Tabel Hasil Pengukuran Persen Kesalahan Minggu Ketiga .....	49
Lampiran 10. Tabel Hasil Pengukuran Persen Kesalahan Minggu Keempat .....	51
Lampiran 11. Tabel Hasil Pengukuran Persen Akurasi Minggu Pertama .....	53
Lampiran 12. Tabel Hasil Pengukuran Persen Akurasi Minggu Kedua .....	55
Lampiran 13. Tabel Hasil Pengukuran Persen Akurasi Minggu Ketiga .....	57
Lampiran 14. Tabel Hasil Pengukuran Persen Akurasi Minggu Keempat .....	59
Lampiran 15. Tabel Hasil Pengukuran Presisi Minggu Pertama .....	61
Lampiran 16. Tabel Hasil Pengukuran Presisi Minggu Kedua .....	62
Lampiran 17. Tabel Hasil Pengukuran Presisi Minggu Ketiga .....	63
Lampiran 18. Tabel Hasil Pengukuran Presisi Minggu Keempat .....	64

Lampiran 19. Tabel Tinggi Tanaman (cm) .....	65
Lampiran 20. Tabel Jumlah Daun (helai) .....	66
Lampiran 21. Tabel Berat Segar Tanaman (g) .....	67
Lampiran 22. Coding Program Sistem Kendali Semi Otomatis Larutan Nutrisi .....	68
Lampiran 23. Tampilan Aplikasi Mit App Inventor .....	72
Lampiran 24. Dokumentasi Penelitian.....	74

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Meningkatnya jumlah penduduk menyebabkan ketersediaan lahan pertanian semakin sempit karena digunakan untuk perumahan dan perluasan perkotaan. Hal ini dapat mempersulit peningkatan produksi sayuran. Salah satu cara untuk menghasilkan produk sayuran yang berkualitas adalah budidaya dengan sistem hidroponik (Mashudi *et al.*, 2020).

Sistem hidroponik memiliki berbagai macam jenis, salah satunya yaitu sistem hidroponik NFT. Pada sistem hidroponik NFT memerlukan kepekatan nutrisi atau TDS (*Total Dissolved Solids*) dengan satuan ppm (*part per million*) agar tanaman dapat tumbuh dengan baik. Setiap jenis dan umur tanaman membutuhkan jumlah ppm yang berbeda. Untuk mengukur jumlah zat padat yang terlarut pada sebuah cairan baik berupa ion organik senyawa, maupun koloid dalam air yang terhitung dalam satuan ppm menggunakan alat TDS Meter (Sotyohadi *et al.*, 2020). Nilai kepekatan nutrisi dalam air yang tidak terpantau dengan baik akan menyebabkan tanaman yang ditanam dalam sistem hidroponik mengalami kegagalan dalam bertumbuh, karena jika tanaman tidak mendapatkan nutrisi yang sesuai takarannya, maka tanaman tersebut akan memiliki daun yang berwarna kuning serta daun yang berbentuk keriput.

Tanaman pakcoy (*Brassica rapa L.*) merupakan salah satu jenis sayuran daun yang banyak dibudidayakan dengan sistem hidroponik. Tanaman pakcoy hidroponik memiliki prospek untuk dikembangkan karena permintaan pasar dan harga yang tinggi dibandingkan jenis sayuran yang lain (Wibowo, 2020).

Dari penelitian Hariono dan Fanani (2021) sebelumnya menggunakan *board* Arduino UNO yang tidak tertanam modul *wifi* di dalamnya, sehingga memakan biaya tambahan untuk pembelian modul *wifi* yang digunakan untuk menghubungkan ke *smarthphone* dan rangkaian sistem akan lebih rumit. Sedangkan *board* NodeMCU ESP8266 memiliki keunggulan lebih dibandingkan Arduino UNO karena memiliki modul *wi-fi* yang tertanam langsung pada sistemnya dan lebih *portable*. NodeMCU adalah salah satu mikrokontroler yang *open source*,

dalam NodeMCU terdapat *System On Chip* ESP8266 dari ESP8266 (Izzinnahdi *et al.*, 2021). NodeMCU ESP8266 dapat diimplementasikan sebagai mikrokontroler pada sistem pengontrolan nutrisi sistem hidroponik NFT.

Dengan demikian maka perlu dilakukan penelitian yaitu sistem kendali semi otomatis larutan nutrisi pada tanaman pakcoy berbasis NodeMCU ESP8266 di sistem hidroponik NFT.

## **1.2. Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang sistem kendali semi otomatis larutan nutrisi pada tanaman pakcoy berbasis NodeMCU ESP8266 di sistem hidroponik NFT.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abur, F. 2019. Perancangan dan Implementasi IoT (*Internet of Thing*) dalam Sistem Kontrol Tanaman Sayur Hidroponik. *Seminar Nasional FST 2019*, 2, 630-634.
- Amani, F., dan Prawiroredjo, K. 2016. Alat Ukur Kualitas Air Minum Dengan Parameter PH, Suhu, Tingkat Kekeuhan, dan Jumlah Padatan Terlarut. *JETri*, 14(1), 49-62.
- Andriyani, V. 2017. Pertumbuhan Dan Kadar Klorofil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa L.*) Terhadap Cekaman NaCl. *Jurnal Stigma*, 10(2), 58-67.
- Azhari, M., Situmorang, Z., dan Rosnelly, R. 2021. Perbandingan Akurasi, Recall, dan Presisi Klasifikasi pada Algoritma C4.5, Random Forest, SVM, dan Naïve Bayes. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 5(2), 640-651.
- Chuzani, F., dan Dzulkifli. 2022. Iot Monitoring Kualitas Air Dengan Menggunakan Sensor Suhu, Ph, Dan *Total Dissolved Solids* (TDS). *Jurnal Inovasi Fisika Indonesia*, 11(3), 46-56.
- Deswar, F, A., dan Pradana, R. 2021. Monitoring Suhu Pada Ruang Server Menggunakan Wemos D1 R1 Berbasis *Internet Of Things* (IOT). *Jurnal Ilmiah Technologia*, 12(1), 25-32.
- Edrianti, S., Husnita, L., Amri, E., Samudra, A., dan Kamil, N. 2021. Penggunaan *Mit App Inventor* Untuk Merancang Aplikasi Pembelajaran Berbasis *Android*. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 12(4), 652-657.
- Fuadi, H. L., Priyambodo, L., Saputri, T. E., Nazhifah, N., Prawira, A. B., Huzaimi, I., dan Goran, P. K. 2021. Klasifikasi Kematangan Tanaman Hidroponik Pakcoy Menggunakan Metode SVM. *Jurnal Resti*, 10(1), 153-160.
- fathlurohman, Y, N, I., dan Saepuloh, A. 2018. Alat *Monitoring* Suhu Dan Kelembaban Menggunakan Arduino Uno. *Jurnal Manajemen dan Teknik Informatika*, 2(1), 161-171.
- Gregoryan, M., Andjarwirawan, J., dan Resmana, L. 2019. Sistem Kontrol dan *Monitoring* Ph Air serta Kepekatan Nutrisi Pada Budidaya Hidroponik Jenis Sayur dengan Teknik *Deep Flow Technique*. *Jurnal Infra*, 7(2), 1-6.
- Handayani, I., dan Elfarisma. 2021. Efektivitas Penggunaan Pupuk Organik Cair Kulit Pisang Kepok Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pakcoy. *Jurnal Agrosains dan teknologi*, 6(1), 25-34.



- Hariono, T., dan Fanani, M. R. 2021. Sistem Otomatis Pengendali Nutrisi Tanaman Hidroponik Berbasis Arduino Menggunakan Sensor TDS. *Exact Papers in Compilation*, 3(4), 447-452.
- Hasan, M. A., Nasution, N., dan Setiawan, D. 2017. Game Bola Tangkis Berbasis Android Menggunakan App Inventor. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi Digital Zone*, 8(2), 160-169.
- Heliadi, G. G. 2018. Monitoring dan Kontrol Nutrisi Pada Sistem Hidroponik NFT Berbasis. *e-Proceeding of Engineering*, 5(1), 885.
- Herlan, A., Fitri, I., dan Nuraini, R. 2021. Rancang Bangun Sistem Monitoring Data Sebaran Covid-19 Secara Real Time Menggunakan Arduino Berbasis Internet Of Things (IoT). *Jurnal JTIC (Jurnal Teknologi dan Komunikasi)*, 5(2), 206-212.
- Heryanto, A., Budiarto, J., dan Hadi, S. 2020. Sistem Nutrisi Tanaman Hidroponik Berbasis Internet Of Things Menggunakan NodeMCU ESP8266. *Jurnal BITE*, 2(1), 31-39.
- Izzinnahdi, A., murdiantoro, R. A., dan Armin, E. U. 2021. Sistem Pemantauan Kondisi Air Hidroponik Berbasis Internet of Things Menggunakan NodeMCU ESP8266. *Journal of Telecommunication, Electronics, and Control Engineering*, 3(2), 56-63.
- Kumlasari, A., Panggabean, A. S., dan Akkas, E. 2017. Pengembangan Metode Rapid Test Dalam Penentuan Ash Content dan Calorific Value Batubara di Laboratorium PT Jasa Mutu Mineral Indonesia. *Jurnal Atomik*, 2(1), 121-127.
- Kusumarga, B. S., Syahririni, S., Hadidjaja, D., dan Anshory, I., 2021. Monitoring Kualitas Air Akuarium Berbasis Internet Of Things. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 1(2), 1-7.
- Mailoa, J., Wibowo, E. P., dan Iskandar, R. 2020. Sistem Kontrol dan Monitoring Kadar pH Air pada Sistem Akuaponik Berbasis NodeMCU ESP8266 Menggunakan Telegram. *Jurnal Ilmiah KOMPUTASI*, 19(4), 597-604.
- Mashudi, R., Ma'ruf, M. A., dan Santoso, T. W. 2020. Perancangan Sistem Nutrisi Otomatis pada Tanaman Hidroponik dengan Mikrokontroler NodeMCU berbasis IoT. *Jurnal Fidelity*, 2(1), 03-15.
- Megasari, R., dan R, A. 2019) Uji Pertumbuhan Tanaman Pakcoy (*Brassica rappa L*) Dengan Pemberian Nutrisi Ab-Mix dan Pupuk Organik Cair Pada Sistem Hidroponik. *Musamus Journal of Agrotechnology Research*20, 2(2), 45-51.

- Mufida, E., dan Abas, A. 2017. Alat Pengendali Atap Jemuran Otomatis Dengan Sensor Cahaya dan Sensor Air Berbasis Mikrokontroler ATmega18. 1(2).
- Mulasari, S. A. 2018. Penerapan Teknologi Tepat Guna (Penanam Hidroponik Menggunakan Media Tanam) Bagi Masyarakat Sosrowijayan Yogyakarta. *Jurnal Pemberdayaan*. 2(3), 425-430.
- Musadad , D. Z., Wiganda, J., Munawar, Z., dan Putri, N. I. 2021. Aplikasi Pemeriksaan Barang Promo Berbasis *Android* di PT XYZ. *Jurnal Sistem Informasi*, 3(1), 1-10.
- Nurrohman, M., Suryanto, A., dan W, K. P. 2014. Penggunaan Fermentasi Ekstrak Paitan (*Tithonia diversifolia L.*) dan Kotoran kelinci Cair Sebagai sumber Hara Pada Budidaya Sawi (*Brassica juncea L.*) Secara Hidroponik Rakit Apung. *Jurnal Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya*, 2(8), 649-657.
- Pamungkas, L., Rahardjo, P., dan Agung, I, G, P, R. 2021. Rancang Bangun Sistem *Monitoring* Pada Hidroponik NFT (*Nurtient Film Tehcnique*) Berbasis Iot. *Jurnal Spektrum*, 8(2), 9-17.
- Pancawati, D., dan Yulianto, A. 2016. Implementasi *Fuzzy Logic Controller* Untuk Mengatur pH Nutrisi Pada Sistem Hidroponik *Nutrient Film Technique* (NFT). *Jurnal Nasional Teknik Elektro*, 5(2), 278-289.
- Panjaitan, R. 2014. Tungau Pada Daun Mangga (*Mangifera Indica*). *Jurnal Natural*, 13(1), 1-8.
- Parikesit, M. A., M.T., S. Y., Angka, P. D., dan Albert, I. 2018. Otomatisasi Sistem Irigasi dan Pemberian Kadar Nutrisi Berdasarkan Nilai *Total Dissolve Solid* (TDS) pada Hidroponik *Nutrient Film Technique* (NFT). *Scientifie Journal Widya Teknik*, 17(2), 63-71.
- Putriani, J., Karmi, N., Sari, V. N., Fortuna, P. A., Puspitasari, I., dan Adiguna, D. 2022. Budidaya Kangkung (*Ipomea Aquatica*) Dengan Metode Hidroponik Rakit Apung Di Desa Sungai Tarap, Kecamatan Rampa, Kabupaten Kampar. *Jornal of Comprenensive Science*, 1(2), 181-184.
- Purwanto, A, D., Supegina, F., dan Kadarina, T, M., 2019. Sistem Kontrol Dan Monitor Suplai Nutrisi Hidroponik Sistem *Deep Flow Technique* (DFT) Berbasis Arduino NodeMCU Dan Aplikasi Android. *Jurnal Teknologi Elektro, Universitas Mercu Buana*, 10(3), 152-158
- Rahmah, F., Hidayanti, F., dan Innah, M. 2019. Penerapan Smart Sensor Untuk Kendali PH dan Level Larutan Nutrisi Pada Sistem Hidroponik Tanaman Pakcoy. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 6(5), 527-533.

- Reynaldi, J. 2021. Pengembangan Hidroponik *Drip System Plus Monitoring* Via LCD dan *Website*. *ELECTRICES*, 14-20.
- Roidah, I. S. 2014. Pemanfaatan Lahan Dengan Menggunakan Sistem Hidroponik. *Jurnal Universitas Tulungagung BONOROWO*, 1(2), 2.
- Samsugi, S., Mardiyansyah, Z., dan Nurkholis, A. 2020. Sistem Pengontrol Irigasi Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino UNO. *JTST*, 1(1), 17-22.
- Sari, E., Kitty, Y., dan Dwiranti, A. 2016. Sistem Hidroponik *Nutrient Film Technique* (NFT) dan *Wick* Pada Penanaman Bayam Merah. *Surya Octagon Interdisciplinary Journal of Technology*, 1(2), 223-225.
- Sari, K. R., Hadie, J., dan Nisa, C. 2016. Pengaruh Media Tanam Pada Berbagai Konsentrasi Nutrisi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Selederi Dengan Sistem Tanam Hidroponik NFT. *Jurnal Daun*, 3(1), 7-14.
- Sariwati, A., Shofi, M., dan Badriah, L. 2018. Pelatihan Pemanfaatan Limbah Botol Plastik Sebagai Media Pertumbuhan Tanaman Hidroponik. *Journal of Community Engagement and Employment*, 1(1), 6-13.
- Sasongko, A., Yulianto, K., dan Sarastri, D. 2017. Verifikasi Metode Penentuan *Logam Kadmium* (Cd) dalam Air Limbah Domestik dengan Metode *Spektrofotometri Serapan Atom*. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 6(2), 228-237.
- Sesanti, N. R., dan Sismanto. 2016. Pertumbuhan dan Hasil Pakchoi (*Brassica Rapa L.*) Pada Dua Sistem Hidroponik dan Empat Jenis Nutrisi. *Jurnal Kelitbangan*, 4(1), 1-9.
- Setiawan, N. D. 2018. Otomatis Pencampur Nutrisi Hidroponik Sistem NFT (*Nutrient Film Technique*) Berbasis Arduino Mega 2560. *Jurnal Teknik Informatika*, 3(2), 78-82.
- Setyohadi, K., Ibrahim, dan Rahmadewi, R. 2021. Sistem Kontrol pH dan Nutrisi Otomatis Pada Tanaman Hidroponik Bayam Berbasis *Fuzzy Logic*. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 7(1), 169-180.
- Sholihah, F. M. 2016. Teknik Kalibrasi Timbangan Elektronik Menggunakan Metode CSIRO. *Jurnal Ilmiah Teknosains*, 2(2), 126-130.
- Sholihah, A. N., Tohir, T., dan Al Tahtawi, A. R. 2021. Kendali TDS Nutrisi Hidroponik *Deep Flow Technique* berbasis Iot Menggunakan *Fuzzy Logic*. *Jurnal Ilmiah Telekomunikasi, Elektronika, dan Listrik Tenaga*, 1(2), 89-98.
- Silti, D. M., Yohandri, dan Kamus, Z. 2015. Pembuatan Alat Ukur Salinitas Dan Kekeruhan Air Menggunakan Sensor Elektroda dan LDR. *Jurnal Fisika FMIPA Universitas Negeri Padang*, 7(2), 126-139.

- Sotyohadi, Dewa, W. S., dan Somawirata, I. K. 2020. Perancangan Pengatur Kandungan TDS dan PH pada Larutan Nutrisi Hidroponik Menggunakan Metode Fuzzy Logic. *Journal Of Alinier*, 1(1), 33-43.
- Suhani, M., Ramadhan, I., Sumarno, dan Putra, A. S. 2021. Perkembangan *Internet of Thing* (IoT) dan Instalasi Komputer Terhadap Perkembangan Kota Pintar di Ibukota DKI Jakarta. *Jurnal IKRA-ITH Informatika*, 5(1), 88-93.
- Syadza, Q., Permana, A. G., dan Ramadan, D. N. 2018. Pengontrolan dan *Monitoring Prototype Green House* Menggunakan Mikrokontroler dan *Firebase*. *e-Proceeding of Applied Science*, 4(1), 192-197.
- Wati, D. D., dan Sholihah, W. 2021. Pengontrol pH dan Nutrisi Tanaman Selada pada Hidroponik Sistem NFT Berbasis Arduino. *Jurnal Multinetics*, 7(1), 12-21.
- Wibowo, S. 2020. Pengaruh Aplikasi Tiga Model Hidroponik DFT Terhadap Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa L.*). *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*, 8(3), 245-252.
- Wibowo, S., dan Asriyanti, A. 2013. Aplikasi Hidroponik NFT pada Budidaya Pakcoy (*Brassica Rapa L.*). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 13(3), 159-167.
- Wijanarko, D. V., Rasyid, A. H., Irfa'i, M. A., dan Yunitasari, B. 2020. Pelatihan Keterampilan Bercocok Tanam Menggunakan Hidroponik Bagi Pensiunan PNS di Kelurahan Gayungan. *Jurnal Abdi*, 6(1), 151-154.
- Wirman, R. P., Wardhana, I., dan Isnaini, V, A. 2019. Kajian Tingkat Akurasi Sensor pada Rancang Bangun Alat Ukur *Total Dissolved Solids* (TDS) dan Tingkat Kekeruhan Air. *Jurnal Fisika*, 9(1), 37-46.
- Yanti, N., Yulkifli, dan Kamus, Z. 2015. Pembuatan Alat Ukur Kelajuan Angin Menggunakan Sensor *Optocoupler* Dengan *Display PC*. *Jurnal Sainstek*, 7(2), 95-108.
- Yasri, B., Suprijanto, Hadi, M. P., dan Humaira, S. 2022. Prototipe Alat Kontrol Derajat Keasaman dan Konduktivitas Listrik Selama Masa Tanam pada Larutan Nutrisi Hidroponik Tanaman Cabai (*Capsicum frutescens L.*). *Jurnal Pendidikan dan Konseling*, 8579-8595.
- Yusniyanti, E., dan Kurniati. 2017. Analisa Puncak Banjir Dengan Metode MAF (Studi Kasus Sungai Krueng Keureuto). *Jurnal Einstein*, 5(1), 7-12.