

**SISTEM KENDALI SEMI OTOMATIS PH NUTRISI
PADA TANAMAN PAKCOY BERBASIS NODEMCU ESP
8266 DI SISTEM HIDROPONIK NFT (*Nutrient Film
Technique*)**

***SEMI-AUTOMATIC CONTROL SYSTEM FOR NUTRIENT PH
LEVELS IN PAKCOY PLANTS BASED ON NODEMCU ESP 8266
IN (*Nutrient Film Technique*) NFT HYDROPONIC SYSTEMS***



**Ricky Adiyanto Panjaitan
05021381924062**

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

SUMMARY

Ricky Adiyanto Panjaitan. Semi Automatic Control System For Nutrient pH In Pakcoy Plant Based On Nodemcu Esp 8266 In NFT Hydroponic System (Supervised by **Puspitahati**)

The aim of this research is to design a semi-automatic nutrient pH control system based on NodeMCU EPS 8266 in the NFT hydroponic system on pak choy (*Brassica Rappa L.*) as an experimental plant. The research was carried out from 20 June to 17 July 2023. The implementation was carried out at the Santoso Berkah Hydroponic Garden, Palembang City, South Sumatra Province, precisely on Jl Kemuning District, Palembang City. The method used is descriptive quantitative by testing the work of a semi-automatic water pH level control tool on the NFT hydroponic system based on the parameters of accuracy, error percentage and precision. The results of this research show that the average accuracy value produced by the semi-automatic water pH control system based on the NodeMCU esp8266 reached 97.42% and the error percentage reached 2.52%. The value of the accuracy and percentage of errors made on the pH sensor. is this is smaller than the pH Meter error value. The smaller the error percentage value, the greater the quality of the product. Meanwhile, the accuracy value of the pH Sensor is greater than the accuracy value of the pH Meter, indicating that the greater the accuracy value, the greater the quality of the product. The overall average precision value from the first week to the fourth week on the semi-automatic water pH level control system based on the NodeMCU ESP8266 reached 0.96. The pH sensor setpoint in this study was 6 because the pH value required for Pakcoy plants in the range value 5.5-6.5. The suggestion that can be given for further research is to change the control system that previously operated semi-automatically into a control system that functions automatically.

Keywords: Microcontroller, Hydroponic NFT, Nutrient pH control, NodeMCU Esp8266

RINGKASAN

Ricky Adiyanto Panjaitan. Sistem Kendali Semi Otomatis Kadar pH Nutrisi Pada Tanaman Pakcoy Berbasis NodeMCU ESP 8266 Di Sistem Hidroponik NFT (Dibimbing oleh **Puspitahati**).

Tujuan Penelitian ini adalah untuk merancang sistem kendali semi otomatis pH nutrisi berbasis NodeMCU EPS 8266 di sistem hidroponik NFT pada 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 Kota Palembang Provinsi Sumatera Selatan, tepatnya di Jl Kecamatan Kemuning, Kota Palembang. Metode yang digunakan yaitu kuantitatif deskriptif dengan pengujian kerja alat kontrol kadar pH air semi otomatis terhadap sistem hidroponik NFT berdasarkan parameter akurasi, persentase kesalahan dan presisi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai akurasi rata-rata yang dihasilkan alat sistem kontrol kadar pH air semi otomatis berbasis NodeMCU esp8266 ini mencapai 97,42% dan persentase kesalahan mencapai 2,52% nilai dari akurasi dan persen kesalahan yang dilakukan pada sensor pH. Sensor pH adalah ini lebih kecil dari nilai error pH Meter. Semakin kecil nilai persen kesalahan akan semakin meningkatkan kualitas produk. Sedangkan pada nilai akurasi dari Sensor pH ini lebih besar dari nilai akurasi pH Meter ini menunjukkan bahwa semakin besar nilai akurasi maka semakin meningkatkan kualitas Produk. Nilai rata-rata presisi keseluruhan dari minggu pertama sampai minggu ke empat pada alat sistem kontrol kadar pH air semi otomatis berbasis NodeMCUESP8266 ini mencapai 0,96. *Setpoint* sensor pH pada penelitian ini di angka 6 karena nilai pH yang dibutuhkan pada tanaman Pakcoy di rentang nilai 5,5-6,5. Adapun saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya ialah mengubah sistem kontrol yang sebelumnya beroperasi secara semi otomatis menjadi sistem kontrol yang berfungsi secara otomatis.

Kata Kunci: Mikrokontroler, Hidroponik NFT, pH Nutrisi, NodeMCU Esp8266

SKRIPSI

**SISTEM KENDALI SEMI OTOMATIS PH NUTRISI
PADA TANAMAN PAKCOY BERBASIS NODEMCU ESP
8266 DI SISTEM HIDROPONIK NFT (*Nutrient Film
Technique*)**

***SEMI AUTOMATIC CONTROL SYSTEM OF NUTRIENT PH
LEVELS IN PAKCOY PLANTS BASED ON NODEMCU ESP 8266
IN (Nutrient Film Technique) NFT HYDROPONIC SYSTEMS***

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



**Ricky Adiyanto Panjaitan
05021381924062**

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

LEMBAR PENGESAHAN

**SISTEM KENDALI SEMI OTOMATIS PH NUTRISI
PADA TANAMAN PAKCOY BERBASIS NODEMCU ESP
8266 DI SISTEM HIDROPONIK NFT (*Nutrient
FilmTechnique*)**

SKRIPSI

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

Oleh:

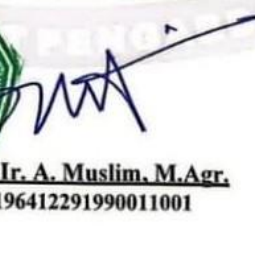
Ricky Adiyanto Panjaitan
05021381924062

Indralaya, Oktober 2023
Pembimbing


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

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian




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

Skripsi dengan judul "Sistem Kendali Semi Otomatis pH Nutrisi Pada Tanaman Pakcoy Berbasis NodeMCU ESP 8266 Di Sistem Hidroponik NFT" oleh Ricky Adiyanto Panjaitan telah dipertahankan komisi penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 5 September 2023 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan dari tim penguji.

Komisi Penguji

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

Pembimbing (.....)

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

Penguji (.....)

Indralaya, Oktober 2023

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknologi Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Koordinator Program Studi
Teknik Pertanian



22 NOV 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 : Ricky Adiyanto Panjaitan

Nim : 05021381924062

Judul : Sistem Kendali Semi Otomatis pH Nutrisi Pada Tanaman Pakcoy
Berdasarkan NodeMCU ESP 8266 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, Oktober 2023



Ricky Adiyanto Panjaitan

RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap penulis adalah Ricky Adiyanto Panjaitan. Lahir di Palembang pada 2 Desember 2000. Penulis adalah anak kedua dari Bapak Mardimpos Panjaitan dan Ibu Taranju Manalu.

Riwayat pendidikan yang pernah ditempuh penulis yaitu pendidikan Sekolah Dasar Negeri 170 Palembang selama 6 tahun dinyatakan lulus pada tahun 2013. Pendidikan menengah pertama di Sekolah Menengah Pertama Negeri 39 Palembang selama 3 tahun dan dinyatakan lulus pada tahun 2016. Kemudian melanjutkan pendidikan menengah atas di Sekolah Menengah Atas Negeri 20 Palembang dan dinyatakan lulus pada tahun 2019. Pada bulan Agustus 2019 tercatat sebagai mahasiswa Program Studi Teknik Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya melalui Ujian Seleksi Mandiri (USM),

Selama perkuliahan penulis aktif dalam organisasi Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian (HIMATETA) Unsri, Ikatan Mahasiswa Teknik Pertanian (IMATETANI). Penulis juga telah melakukan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Kandis Kecamatan Pampangan Kabupaten Ogan Komering Ilir (OKI) Provinsi Sumatera Selatan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan proposal penelitian ini yang berjudul “Sistem Kendali Semi Otomatis pH Air Pada Tanaman Pakcoy Berbasis NodeMCU ESP 8266 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 penelitian ini.

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

Indralaya, Oktober 2023

Ricky Adiyanto Panjaitan

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan Syukur kepada Tuhan Yesus Kristus atas berkat rahmat dan karunia-Nya serta masih diberikan Kesehatan sehingga penulis bisa menyelesaikan Skripsi ini,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. Bapak Prof. Dr. Ir. Ahmad Muslim, M.Agr, Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
1. Yth. Ketua Jurusan Teknologi Pertanian Bapak Prof. Dr. Budi Santoso, S.TP, M.Si.
2. Yth. Sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian Ibu Dr. Hilda Agustina, S.TP., M.Si.
3. Yth. Koordinator Program Studi Teknik Pertanian Ibu Dr. Puspitahati, S.TP., M.P.
4. 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.
5. Bapak Farry Apriliano Haskari, S.TP., M.Si. selaku penguji skripsi yang telah memberikan saran dan arahan kepada penulis.
6. Bapak dan Ibu dosen Teknologi Pertanian yang telah memberikan ilmu serta bimbingan kepada penulis.
7. 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.
8. Kedua Orang tua tersayang yaitu Bapak Mardimpos Panjaitan dan Ibu Taranju Manalu yang membimbing, memotivasi, mendidik, mendoakan dan

menerima keadaan dan situasi penulis serta memberikan dukungan dan semangat.

9. Abang, Adek dan seluruh keluarga besar yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang selalu membimbing, melindungi, memotivasi, mendidik, mendoakan dan memberikan dukungan kepada penulis.
10. Muhammad Ridho Juliardin selaku teman seperjuangan skripsi penulis ucapkan terimakasih atas waktu dan kepercayaan serta mau direpotkan dalam banyak hal selama masa kuliah.
11. Terima kasih kepada Rahel Illen Angelvin Gultom yang telah memberi semangat dan motivasi penulis selama perjalanan kuliah hingga penyelesaian skripsi.
12. Terima kasih kepada Hamzah, Clemens, Reza Pandega, Jimmy, Dimas, Dedek, Ahmad Hafidzin, Ilham, Dolsi, Boy, Adit, Ikrar, Sulthan, Andri atas segala bantuan dalam proses perkuliahan maupun pertemanan.
13. Terima kasih kepada Tim WRG Jhon, Inad, Pedel, Harry, Fitter, Perdi, Jumanta, Repen, Dande, Bugon yang telah menemani dari masa persekolahan hingga kuliah ini.
14. Terima kasih kepada teman satu bimbingan akademik yaitu Ricky, Tasya, Agung, Syarah, Iqbhal, Veka, Anjel, atas bantuannya selama ini.
15. Terimakasih kepada rekan-rekan Teknik Pertanian Unsri baik Alumni, kakak tingkat maupun adik tingkat atas waktu, kesempatan, dan cerita hidup yang telah dilalui bersama selama 4 tahun masa perkuliahan.

Indralaya, September 2023

Ricky Adiyanto Panjaitan

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	ESP merupakan kepanjangan dari "Espressif Systems Processor." Espressif Systems adalah perusahaan teknologi Tiongkok yang mengembangkan mikrokontroler dan modul terhubung untuk berbagai aplikasi, terutama dalam konteks Internet of Things (IoT). Modul ini digunakan untuk berkomunikasi atau kontrol melalui internet baik digunakan secara standalone (berdiri sendiri) maupun dengan menggunakan mikrokontroler tambahan dalam hal ini Arduino sebagai pengendalinya.
4.	pH	pH adalah ukuran yang mengindikasikan tingkat keasaman atau kebasaan dari suatu larutan. Singkatnya, pH mengukur seberapa banyak ion hidrogen (H^+) yang terlarut dalam larutan. Skala pH berkisar dari 0 hingga 14, di mana 0 mengindikasikan keasaman maksimum, 14 mengindikasikan kebasaan maksimum, dan 7 menunjukkan netral.
4.	Larutan Asam	Dalam larutan asam, konsentrasi ion hidrogen

		(H ⁺) lebih tinggi daripada ion hidroksida (OH ⁻).
5.	Larutan Basa	Dalam larutan basa, konsentrasi ion hidroksida (OH ⁻) lebih tinggi daripada ion hidrogen (H ⁺).
6.	IC (<i>Integrated Circuit</i>)	Merupakan gabungan dari beberapa komponen elektronika yang tersusun dan terintegrasi satu sama lain.
7.	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 didisain 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 I ² C dengan pengontrolnya
8.	Lcd (<i>Liquid Crystal Display</i>)	LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>) berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik.
9.	VCC	Merupakan <i>power supply</i> positif dan harus disambung pada pin positif
10.	SCL (<i>Serial Clock</i>)	Pin ini berfungsi untuk menghantarkan sinyal <i>clock</i> guna mendukung komunikasi I2C
11.	SDA (<i>Serial Data</i>)	Pin ini berfungsi mentransaksikan data untuk mendukung komunikasi I2C
12.	Sensor	Sensor adalah alat yang dapat digunakan untuk mengukur, menganalisa, memantau suatu kondisi dan kemudian merespon terhadap perubahan di sekitarnya.
13.	<i>Firebase</i>	<i>Firebase</i> adalah suatu layanan dari <i>google</i> untuk memberikan layanan <i>realtime databased</i> digunakan untuk menyimpan data dan sinkronisasi terhadap layanan yang lain.
14.	Pin Digital	Pin digital adalah pin pada mikrokontroler yang

		hanya dapat memiliki dua kondisi atau nilai: HIGH (1) atau LOW (0), yang juga dapat diartikan sebagai ON atau OFF.
15.	Pin Analog	Pin analog digunakan untuk membaca nilai analog, seperti sensor suhu, sensor cahaya, potensiometer, dan sebagainya. Nilai yang dihasilkan oleh pin analog adalah nilai yang kontinu dalam bentuk tegangan, dan nilai ini dapat berada dalam rentang yang bervariasi tergantung pada resolusi ADC (Analog to Digital Converter) pada mikrokontroler.
16.	3,3V	3,3V pin berfungsi untuk memberikan supply tegangan 3,3 volt.
17.	GND (<i>Ground</i>)	Merupakan <i>Power supply</i> negatif dan harus disambung pada pin negatif
18.	<i>Boards</i>	Sebuah papan yang berisi komponen yang mendukung untuk memprogram suatu sistem.
19.	<i>Wifi</i>	<i>Wifi</i> merupakan singkatan dari <i>Wireless Fidelity</i> . <i>Wifi</i> adalah jaringan nirkabel yang bisa terkoneksi dengan sebuah perangkat elektronik tanpa menggunakan koneksi kabel pada rentang 2,4 GHz hingga 5 GHz.
20.	<i>Compile</i>	<i>Compile</i> berfungsi untuk mendeteksi dan menganalisa kesalahan dalam penulisan kode program.
21.	<i>Chip</i>	Sebuah komponen elektronik yang terbuat dari bahan semikonduktor, yang dapat mengontrol aliran listrik.
22.	<i>Open source</i>	Perangkat lunak yang kode sumber atau kode dasarnya dapat digunakan semua orang tanpa meminta izin kepada pembuat atau pengembangnya.

23.	<i>Include</i>	Perintah untuk mengimpor fungsi fungsi yang diperlukan untuk melakukan operasi.
24.	<i>Define</i>	Perintah untuk mendefinisikan sebuah variabelnya.
25.	<i>Int</i>	<i>Int</i> merupakan tipe data untuk menyimpan nilai bilangan bulat
26.	<i>Float</i>	<i>Float</i> merupakan tipe data yang digunakan untuk menyimpan nilai numerik yang memiliki komponen desimal
27.	<i>Void setup</i>	sebagai bentuk inisialisasi atau pengenalan dalam program Arduino dan hanya dieksekusi sekali sejak program dijalankan.
28.	<i>Serial Begin</i>	Perintah untuk menginisialisasi komunikasi serial antara <i>board</i> dan sensor
29.	<i>Serial Print</i>	Perintah untuk mengirim data ke <i>serial begin</i>
30.	<i>Void Sensor Update</i>	Suatu fungsi untuk melakukan pembaruan pembacaan sensor pada program
31.	<i>Serial PrintIn</i>	Suatu fungsi yang digunakan untuk mengirimkan data dan menambahkan baris data yang baru
32.	<i>If</i>	<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 di abaikan
33.	<i>Void loop</i>	Fungsi ini akan dieksekusi terus-menerus secara berurutan hingga program berhenti dijalankan.
34.	<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 diukur dalam millisecond
35.	<i>Lcd Print</i>	Pernyataan untuk menampilkan teks atau data pada modul Lcd.
36.	<i>Lcd setcursor</i>	Pernyataan untuk mengatur posisi titik tampilan pada layar Lcd.
37.	<i>Lcd clear</i>	Pernyataan untuk menghapus data yang ditampilkan Lcd setiap perubahan data.
38.	Variabel	Suatu yang digunakan untuk mengelola data dalam program untuk menyimpan informasi seperti angka, karakter, atau objek.

DAFTAR ISI

	Halaman
RIWAYAT HIDUP	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	v
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Hidroponik	3
2.2. Tanaman Pakcoy	4
2.2.1. Hidroponik <i>Nutrient Film Technique</i> (NFT)	5
2.2.2. Sensor pH E-201C	6
2.3. NodeMCU EP8266	7
2.4. Sensor pH	8
2.5. Lcd I2c	9
2.6. Kabel Jumper	10
2.7. Arduino IDE.....	10
2.8. Mit App Inventor	11
BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN	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
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1. Uji Efektivitas Alat	17
4.1.1. Persen Kesalahan	17
4.1.2. Akurasi	21
4.1.3. Pengujian pH up dan pH Down	23
4.2. Pertumbuhan Tanaman Pakcoy	25
4.2.1. Penyemaian Tanaman Pakcoy.....	25
4.2.2. Jumlah Daun Tanaman Pakcoy	25
4.2.3. Tinggi Tanaman Pakcoy	26
4.2.4. Berat Segar Tanaman Pakcoy	27
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	28
5.1. Kesimpulan	29
5.2. Saran.....	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN.....	34

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1. Hidroponik NFT	4
Gambar 2.2. Tanaman Pakcoy	5
Gambar 2.3. Sensor pH E-201c.....	7
Gambar 2.4. NodeMCU ESP8266	8
Gambar 2.5. Lcd 12C	9
Gambar 2.6. Kabel Jumper.....	10
Gambar 4.1. Hasil Perhitungan Nilai Rata-Rata Persen Kesalahan Nilai Sensor pH Terhadap pH Meter Pada 1 MST.....	17
Gambar 4.2. Perbandingan Hasil Pembacaan Sensor pH Terhadap pH Meter Pada 1 MST	18
Gambar 4.3. Hasil Perhitungan Nilai Rata-Rata Persen Kesalahan Nilai Sensor pH Terhadap pH Meter Pada 2 MST.....	18
Gambar 4.4. Perbandingan Hasil Pembacaan Sensor pH Terhadap pH Meter Pada 3 MST	19
Gambar 4.5. Hasil Perhitungan Nilai Rata-Rata Persen Kesalahan Nilai Sensor pH Terhadap pH Meter Pada 4 MST.....	19
Gambar 4.6. Perbandingan Hasil Pembacaan Sensor pH Terhadap Ph Meter Pada 3 MST	20
Gambar 4.7. Hasil Perhitungan Nilai Rata-Rata Persen Kesalahan Nilai Sensor pH Terhadap pH Meter Pada 4 MST.....	20
Gambar 4.8. Perbandingan Hasil Pembacaan Sensor pH Terhadap pH Meter Pada 4 MST	21
Gambar 4.9. Nilai Akurasi Sensor pH Terhadap pH Meter Pada 1 MST.....	22
Gambar 4.10. Nilai Akurasi Sensor pH Terhadap pH Meter Pada 2 MST	22
Gambar 4.11. Nilai Akurasi Sensor pH Terhadap pH Meter Pada 3 MST	23
Gambar 4.12. Nilai Akurasi Sensor pH Terhadap pH Meter Pada 4 MST	23

Gambar 4.13. Jumlah Daun Tanaman Pakcoy	25
Gambar 4.14. Tinggi Tanaman Pakcoy.....	25
Gambar 4.15. Berat Segar Tanaman Pakcoy	26

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Diagram Alir Proses Penelitian.....	35
Lampiran 2. Diagram Alir Perancangan Software	36
Lampiran 3. Gambar Sistem Kendali Semi Otomatis pH Air Berbasis NodeMCU ESP 8266	37
Lampiran 4. Tabel Hasil Pengukuran Persen Kesalahan Minggu Pertama.....	38
Lampiran 5 Tabel Hasil Pengukuran Persen Kesalahan Minggu Kedua	40
Lampiran 6. Tabel Hasil Pengukuran Persen Kesalahan Minggu Ketiga	42
Lampiran 7. Tabel Hasil Pengukuran Persen Kesalahan Minggu Keempat	44
Lampiran 8. Tabel Hasil Pengukuran Persen Akurasi Minggu Pertama.....	46
Lampiran 9. Tabel Hasil Pengukuran Persen Akurasi Minggu Kedua	48
Lampiran 10. Tabel Hasil Pengukuran Persen Akurasi Minggu Ketiga	50
Lampiran 11. Tabel Hasil Pengukuran Persen Akurasi Minggu Keempat.....	52
Lampiran 12. Tabel Hasil Pengukuran Presisi Minggu Pertama	51
Lampiran 13. Tabel Hasil Pengukuran Presisi Minggu Kedua.....	60
Lampiran 14. Tabel Hasil Pengukuran Presisi Minggu Ketiga	60
Lampiran 15. Tabel Hasil Pengukuran Presisi Minggu Keempat.....	60
Lampiran 16. Tabel Tinggi Tanaman (cm)	62
Lampiran 17. Tabel Jumlah Daun (helai)	62
Lampiran 18. Tabel Berat Segar Tanaman (g)	62
Lampiran 19. Coding Program Sistem Kendali Semi Otomatis Kadar pH air	63
Lampiran 20. Dokumentasi Penelitian.....	69

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Di era kehidupan modern sekarang ini sudah sangat jarang ditemukan lahan pertanian yang tersedia di kota – kota besar, terlebih bagi masyarakat perkotaan yang tinggal di pemukiman padat, perumahan dan dengan bentuk hunian yang minimalis. Dengan kata lain, meningkatnya jumlah penduduk menyebabkan ketersediaan lahan pertanian menjadi semakin berkurang karena digunakan untuk perumahan dan perluasan perkotaan (Akbar *et al.*, 2016)

Hidroponik merupakan sebuah metode bercocok tanam modern tanpa menggunakan tanah melainkan air dengan menekankan pemenuhan nutrisi pada tanaman tersebut (Akbar *et al.*, 2016). Perawatan tanaman lebih mudah karena media tanam ini relatif bersih, serta nutrisi dan akar tanaman mudah dipantau. Hidroponik mampu mendukung panen secara terus-menerus sepanjang tahun (Barbosa *et al.*, 2015). Beberapa tahun terakhir ini, lahan perkotaan sudah semakin berkurang untuk ditanami sayuran, sehingga hidroponik menjadi solusi bagi penduduk di perkotaan, karena tidak membutuhkan lahan yang luas untuk dilakukan pembudidayaan tanaman jenis ini. Hidroponik menjadi alternatif bagi masyarakat yang ingin berkebun, namun tidak memiliki cukup tempat (Nugraha *et al.*, 2017).

Salah satu faktor terpenting dalam menanam tanaman hidroponik adalah kualitas pH air. pH adalah derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau tingkat kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan karena pH air berdampak dalam penyerapan unsur nutrisi yang diperlukan tanaman (Mufida, E., *et al.*, 2020). Nilai Potential of hydrogen (pH) mempengaruhi proses fotosintesis pada tumbuhan, sehingga kadar pH dalam larutan air perlu dikontrol untuk melindungi kerusakan tumbuhan (Saa'id *et al.*, 2013). Jika akar tanaman terkena pH rendah misalnya kisaran pH 2 atau 3 hanya dalam beberapa detik makalangsung dapat merusak akar. Variasi pada nilai pH dikarenakan asupan hara oleh tanaman. Pada sistem hidroponik, nilai ideal pH yang perlu dijaga antara 5,5 dan 6,5 (Nalwade *et al.*, 2017). Kontrol pH menjadi hal yang penting untuk menghasilkan tanaman yang berkualitas. Pemantauan berkelanjutan dan tindakan

korektif diperlukan untuk pertumbuhan tanaman yang sehat dan sesuai (Mehboob *et al.*, 2019).

NodeMCU adalah sebuah platform IoT yang bersifat *open source* dan juga firmware yang digunakan yang menggunakan bahasa pemrograman *scripting Lua*. Istilah NodeMCU sebenarnya mengacu pada *firmware* yang digunakan dari perangkat keras *development kit*. NodeMCU bisa dianalogikan sebagai board Arduino-nya ESP8266. NodeMCU telah menggabungkan ESP8266 ke dalam sebuah *board* yang kompleks ditambah juga dengan kemampuan akses terhadap *Wifi* juga chip komunikasi USB to *Serial*, sehingga untuk memprogramnya hanya diperlukan ekstensi kabel data mikro USB (Satriadi *et al.*, 2019). Keunggulan pada modul rangkaian NodeMCU, memiliki port I/O yang memadai, dapat terkoneksi internet melalui koneksi *Wifi* serta sangat fleksibel dalam penggunaannya. Dibandingkan dengan Arduino modul ini juga lebih ekonomis dan efisien karena sudah terdapat modul *Wifi* yang apabila menggunakan *board* Arduino harus menambah modul *wifi* untuk dapat terhubung ke internet.

Sensor pH adalah sensor yang digunakan untuk mengetahui derajat keasaman sedangkan pH meter adalah alat yang digunakan untuk mengukur tingkat keasaman atau kebasaaan larutan. Prinsip utama kerja pH meter adalah terletak pada sensor probe berupa elektroda kaca (glass electrode) dengan jalan mengukur jumlah ion H_3O^+ di dalam larutan. Dalam penggunaannya, sensor pH perlu dikalibrasi berkala agar keakuratannya dapat terjaga. Beberapa produsen sensor pH pada umumnya menyertakan instrumen untuk melakukan kalibrasi secara manual. Jika sensor pH dihubungkan dengan Arduino Uno, kalibrasi dapat dilakukan melalui program antarmuka kalibrasi sensor pH (Mufida *et al.*, 2020)

Penelitian pH telah dilakukan oleh beberapa peneliti diantaranya Martin (2015) mengendalikan pH dan kelembaban tanah menggunakan *soil moisture* sensor dan sensor pH, dan Arief (2017) mengendalikan sistem pH yang terkandung di dalam air kolam ikan lele menggunakan sensor *polymer optical fiber* (POF) tipe SH-4001 berbasis Arduino Uno dan Catur (2017) melakukan rancang bangun alat untuk mengetahui derajat keasaman air menggunakan sensor pH dengan ADC resolusi 10 bit. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan beberapa peneliti di atas, hanya baru sebatas mengendalikan pH air dan mengukur pH dan juga masih

menggunakan system kendali otomatis berbasis Arduino Uno.

Pada penelitian ini alat yang akan dibuat menggunakan mikrokontroler berbasis NodeMCU ESP 8266 yang memiliki kelebihan berupa dapat memantau secara *real time*, terkoneksi secara *wireless* ke *handphone*, menunjukkan parameter pH yang layak pakai serta bersifat portabel. Dengan demikian maka akan dilakukan penelitian yaitu sistem kendali otomatis kadar pH air berbasis NodeMCU ESP 8266 di sistem hidroponik rakit apung pada tanaman pakcoy.

1.2. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang sistem kendali semi otomatis pH Nutrisi berbasis NodeMCU EPS 8266 di sistem hidroponik NFT pada tanaman pakcoy.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, F. B., Muslim, M. A., dan Purwanto, P. 2016. Pengontrolan Nutrisi pada Sistem Tomat Hidroponik Menggunakan Kontroler PID. *Jurnal EECCIS*, 10(1), 20–25.
- Amani, F. dan Prawiroredjo, K. 2016. Alat Ukur Kualitas Air Minum dengan Parameter pH, Suhu, Tingkat Kekeruhan, dan Jumlah Padatan Terlarut. *14*(1), 49-62.
- Arafat. 2016. Sistem Pengaman Pintu Rumah Berbasis Internet of Things (IoT) dengan ESP8266. *Jurnal Technologia*, 7(4), 262-268.
- A Zulius, Rancang Bangun Monitoring pH Air Menggunakan Soil Moisture Sensor di SMK N 1 Tebing Tinggi Kabupaten Empat Lawang, *Jusikom*, vol. 2, no 37–43.
- BPS 2015. Badan Pusat Statistik tentang Luas Lahan Sawah menurut Provinsi dari Tahun 2003- 2015.
- Derek, O., Allo, E. K. Tulung, N. M. 2016. Rancang Bangun Alat Monitoring Kecepatan Angin Dengan Koneksi Wireless Menggunakan Arduino Uno. *Teknik Elektro dan Komputer*, 5(ISSN 2301-8402), 1–7
- E. E. Barus, R. K. Pingak, A. C. Louk, “Otomatisasi Sistem Kontrol pH dan Informasi Suhu pada Akuarium menggunakan Arduino Uno dan Raspberry PI 3,” *J. Fis. Fis. Sains dan Apl.*, vol. 3, no. 2, pp. 117–125, 2018
- Eleazar, R.G. 2019. *Sistem Pengontrolan Ph Nutrisi Otomatis Pada Rangkaian Hidroponik Deep Flow Technique (Dft)*. Sumatera Utara: Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi.
- Fakhruzzaini, M., dan Aprilianto, H. 2017. Sistem Otomatisasi Pengontrolan Volume Dan PH Air Pada Hidroponik. *Jutisi*, 6, 1335–1344.
- F. Ariska, I. Hadi, dan P. N. Sriwijaya, “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kelayakan Air Menggunakan Sensor PH,” no. 4, pp. 127–133, 2019.
- Hasan, M. A., Nasution, N., dan Setiawan, D. (2017). Game Bola Tangkis Berbasis Android Menggunakan App Invertor. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi Digital Zone*, 8(2), 160-169.

- 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.
- Hendra, H. A., dan Andoko, A. 2014. Bertanam Sayuran Hidroponik Ala Paktani Hydrofarm. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Herlan, A., Fitri, I., dan Nuraini, R. 2021. Rancang Bangun Sistem Monitoring Data Sebaran Covid-19 Secara Real Time Menggunakan Arduino Berbasis Internet Oof THings (IoT). *Jurnal JTJK (Jurnal Teknologi dan Komunikasi)*, 5(2), 206-212.
- Hussain, A., Iqbal, K., Aziem, S., Mahato, P. dan Negi, A. 2014. A review on the science of growing crops without soil (Soilless Culture)-A novel alternative for growing crops. *International Journal of Agriculture Crop Sciences*.
- Irawan, A. 2019. Kalibrasi Spektrofotometer Sebagai Penjamin Mutu Hasil Pengukuran Dalam Kegiatan Penelitian dan Pengujian. *Indonesia Journal Of Laboratory*, 1(2), 1-9.
- I. Kurniawan, Sistem Pengendali Peralatan Rumah Tangga Berbasis Aplikasi Blynk dan NodeMCU ESP8266, Yogyakarta, pp. 3–8, 2017.
- Kalengkongan, T. S., Mamahit, D. J., dan Sompie, S. R. U. A. 2018. Rancang Bangun Alat Deteksi Kebisingan Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 7(2), ISSN: 2301-8402.
- M. Gregoryan, J. Andjarwirawan, dan R. Lim, “Sistem Kontrol dan Monitoring Ph Air serta Kepekatan Nutrisi pada Budidaya Hidroponik Jenis Sayur dengan Teknik Deep Flow Technique,” *INFRA*, vol. 7, pp. 1–6, 2019.
- Lamorunga, N. 2019. Pengaruh Pemupukan Silika (Si) Dan Stres Kegaraman Terhadap Karakteristik Agronomi Tanaman Pakcoy (Brassica rapa L.) Pada Tanah Entisol. *Jurnal Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman*, 12-13.
- M. F. Saaid, N. A. M. Yahya, M. Z. H. Noor, and M. S. A. M. Ali, “A development of an automatic microcontroller system for Deep Water Culture (DWC),” in *2013 IEEE 9th International Colloquium on Signal Processing and its Applications*, 2013, pp. 328–332.
- Mufida, E., Anwar, R. S., Khodir, R. A., & Rosmawati, I. P. 2020. Perancangan Alat Pengontrol pH Air Untuk Tanaman Hidroponik Berbasis Arduino Uno. *INSANtek – Jurnal Inovasi dan Sains Teknik Elektro*, 1(1), 13. E-ISSN: 2722-547X.
- Nguyen, N. T., Mcinturf, S. A. dan Mendozatcozat, D. G. 2016. Hydroponics: a versatile system to study nutrient allocation and plant

responses to nutrient availability and exposure to toxic elements.
Journal of visualized experiments

- Nugraha, Y. Ek., Irawan, B., dan Saputra, R. E. 2017. Pengembangan Sistem Otomatisasi Pengendalian Nutrisi Pada Hidroponik Menggunakan Sistem Pakar Dengan Metode Forward Chaining. *eProceeding of Engineering*, 4(2), 2199.
- 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 (JTIK)*, 6(5), 527-534. DOI: 10.25126/jtiik.201961738. p-ISSN: 2355-7699, e-ISSN: 2528-6579.
- R. Nalwade and T. Mote, Hydroponics farming, in 2017 International Conference on Trends in Electronics and Informatics (ICEI), 2017, pp. 645–650.
- Resh, H. M. 2016. *Hydroponic food production: a definitive guidebook for the advanced home gardener and the commercial hydroponic grower*, CRC Press.
- Samsugi, S., Mardiyansyah, Z., dan Nurkholis, A. 2020. Sistem Pengontrol Irigasi Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino UNO. *JTST*, 1(1), 17-22.
- S. Zulfian Azmi, “Sistem penghitung pH Air pada Tambak Ikan Berbasis Mikrokontroler,” *Saintikom*, no. 15, 2016.
- Satriadi A, Wahyudi, Christiyono Y. 2019. Perancangan Home Automation Berbasis NodeMCU. *Transient* 8: 64–71..
- Sotyohadi, Dewa, W. S., dan Somawirata, I. K. 2020. Perancangan Pengatur Kandungan PH dan PH pada Larutan Nutrisi Hidroponik Menggunakan Metode Fuzzy Logic. *Journal Of Alinier*, 1(1), 33-43.
- Siltri, D. M., Yohandri dan Kamus, Z. 2015. Pembuatan Alat Ukur Salinitas dan Kekeruhan Air Menggunakan Sensor Elektroda dan LDR. *Jurnal Saintek*, 7(2), 126-139.
- Vivonda, T. & Yoseva, S. 2016. Optimalisasi Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Pakcoy (Brassicca Rapal) Melalui Aplikasi Beberapa Dosis Pupuk Bokashi. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau*, 3, 1-11.

- Wahyuni, L. S. 2014. Uji aktivitas antibakteri ekstrak kubis (*brassica oleracea* l. var. *capitata* l.) terhadap bakteri *Escherichia Coli*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Wibisana, Ferdinandus., 2015, Sistem Pengendali pH pada Pembuatan Air Alkali. Skripsi Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.
- Yanti, N., Yulkifli, dan Kamus, Z. 2015. Pembuatan Alat Ukur Kelajuan Angin Menggunakan Sensor Optocoupler Dengan Display PC. *Jurnal Siantek*, 7(2), 95-108.
- Yasri, B., Suprijanto, Hadi, M. P., & 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 Hasil Penelitian Bidang Fisika*, 7-12