

**SKRIPSI**

**SISTEM PENGATURAN KADAR PH DAN KEPEKATAN  
LARUTAN NUTRISI PADA TANAMAN KANGKUNG (*Ipomoea  
Reptans*) HIDROPONIK BERBASIS *INTERNET OF THINGS*  
(IoT)**

***SYSTEM FOR REGULATING PH LEVELS AND  
CONCENTRATIONS OF NUTRIENT SOLUTIONS IN  
HYDROPONIC WATER SPINACH (*Ipomoea Reptans*) PLANTS  
BASED ON THE INTERNET OF THINGS (IoT)***



Disusun Oleh

**AMELIA AYU ANDARI  
19101051**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI  
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

**2023**

**SISTEM PENGATURAN KADAR PH DAN KEPEKATAN  
LARUTAN NUTRISI PADA TANAMAN KANGKUNG (*Ipomoea  
Reptans*) HIDROPONIK BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT)**

***SYSTEM FOR REGULATING PH LEVELS AND CONCENTRATIONS  
OF NUTRIENT SOLUTIONTS IN HYDROPONIC WATER SPINACH  
(Ipomoea Reptans) PLANTS BASED ON THE INTERNET OF THINGS  
(IoT)***

**Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik (S.T.)  
di Institut Teknologi Telkom Purwokerto  
2023**

Disusun oleh  
**AMELIA AYU ANDARI  
19101051**

**DOSEN PEMBIMBING**

**Danny Kurnianto, S.T., M.Eng.  
Muhammad Yusro, S.T., M.BioTech.**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI  
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

**2023**

## HALAMAN PENGESAHAN

**SISTEM PENGATURAN KADAR PH DAN KEPEKATAN LARUTAN  
NUTRISI PADA TANAMAN KANGKUNG (*Ipomoea Reptans*)  
HIDROPONIK BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT)**

***SYSTEM FOR REGULATING PH LEVELS AND CONCENTRATIONS OF  
NUTRIENT SOLUTIONTS IN HYDROPONIC WATER SPINACH (*Ipomoea  
Reptans*) PLANTS BASED ON THE INTERNET OF THINGS (IoT)***

Disusun oleh

AMELIA AYU ANDARI

19101051

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 14 Agustus 2023


Susunan Tim Penguji

Pembimbing Utama : Danny Kurnianto, S.T., M.Eng. (  )


NIDN. 0619048201

Pembimbing Pendamping : Muhammad Yusro, S.T., M.BioTech. (  )

NIDN. 0619048901

Penguji I : Irmayatul Hikmah, S.Si., M.Si (  )

NIDN. 0610069301

Penguji II : Ajeng Dyah Kurniawati, S.T.P., M.Sc. (  )

NIDN. 0613079402

18-08-2023

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi  
Institut Teknologi Telkom Purwokerto

  
Prasetyo Yulianto, S.T., M.T.

NIDN. 0610079201

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **AMELIA AYU ANDARI**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul **“SISTEM PENGATURAN KADAR PH DAN KEPEKATAN LARUTAN NUTRISI PADA TANAMAN KANGKUNG (*Ipomoea Reptans*) HIDROPONIK BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT)”** adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan kecuali melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung risiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya ini.

Purwokerto, 01 Agustus 2023

Yang menyatakan,



(Amelia Ayu Andari)

## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan draft proposal yang berjudul “Sistem Pengaturan Kadar pH Dan Kepekatan Larutan Nutrisi Pada Tanaman Kangkung (*Ipomoea Reptans*) Hidroponik Berbasis *Internet Of Things* (IoT)”.

Maksud dari penyusunan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh ujian sarjana Teknik Telekomunikasi pada Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto.

Dalam penyusunan skripsi ini, banyak pihak yang sangat membantu penulis dalam berbagai hal. Oleh karena itu, penulis sampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan hidayah-Nya.
2. Mamak, Bapak, Ain dan Gibran serta keluarga yang selalu memberikan dukungan, doa dan kasih sayangnya selama penyusunan laporan lainnya.
3. Ibu Dr. Tenia Wahyuningrum, S.Kom., M.T. selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
4. Ibu Dr. Anggun Fitriani Isnawati, S.T., M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro.
5. Bapak Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T. ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi.
6. Bapak Danny Kurnianto, S.T., M.Eng. selaku pembimbing I.
7. Bapak Muhammad Yusro, S.T., M.BioTech. selaku pembimbing II.
8. Seluruh dosen, staf dan karyawan Program studi S1 Teknik Telekomunikasi Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
9. Teman Dekat Penulis Zara, Oca dan Puan Terima kasih telah meluangkan waktunya mendengarkan kebawelan penulis dalam proses pengerjaan skripsi dan memberikan memori yang lumayan indah selama masa perkuliahan ini.
10. Semua pihak yang telah mendukung dan membantu penulis yang tidak dapat disebutkan satu per satu oleh penulis.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa skripsi ini tentu masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mohon maaf atas kekurangan yang

terdapat dalam Skripsi ini baik dalam hal penyajian maupun penulisan. Kritik dan saran dari pembaca akan sangat bermanfaat bagi penulis. Semoga Skripsi ini dapat berguna bagi semua pihak yang membaca.

Purwokerto, 14 Agustus 2023

(Amelia Ayu Andari)

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Rumusan Masalah .....	2
1.3    Batasan Masalah.....	3
1.4    Tujuan Penelitian.....	3
1.5    Manfaat Penelitian.....	3
1.6    Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II DASAR TEORI</b> .....	<b>5</b>
2.1    Kajian Pustaka .....	5
2.2    Landasan Teori.....	11
2.2.1    Hidroponik .....	11
2.2.2 <i>Nutrient Film Technique</i> (NFT).....	11
2.2.3    Nutrisi AB Mix .....	12
2.2.4    Tanaman Kangkung .....	12
2.2.5    Logika <i>Fuzzy</i> .....	13
2.2.6    Mikrokontroler .....	14
2.2.7    Sensor TDS .....	15
2.2.8    Sensor pH.....	15
2.2.9    Sensor <i>Water level</i> .....	16
2.2.10    LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ) .....	17
2.2.11 <i>Relay</i> .....	17
2.2.12    Telkom IOT Platform .....	18
2.2.13 <i>Software</i> Arduino IDE .....	18

2.2.14	<i>Internet of Things (IoT)</i> .....	19
2.2.15	Perhitungan <i>Delay</i> .....	20
2.2.16	Perhitungan <i>Error</i> dan Akurasi .....	20
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>22</b>
3.1	Alat dan Bahan .....	22
3.1.1	Laptop .....	22
3.1.2	NodeMCU ESP32 .....	22
3.1.3	Sensor TDS .....	23
3.1.4	Sensor pH .....	23
3.1.5	Sensor <i>Water level</i> .....	23
3.1.6	<i>Software</i> Arduino IDE .....	23
3.1.7	Telkom IOT Platform .....	23
3.2	Alur Penelitian .....	23
3.3	Perancangan Sistem .....	25
3.3.1	Blok Diagram Sistem .....	25
3.3.2	Perancangan Perangkat Keras .....	26
3.4	Implementasi Logika <i>Fuzzy</i> .....	28
3.4.1	<i>Membership Input</i> .....	28
3.4.2	<i>Membership Output</i> .....	30
3.5	Perancangan Logika <i>Fuzzy</i> .....	32
3.5.1	<i>Fuzzyfikasi</i> .....	32
3.5.2	Inferensi .....	34
3.5.3	<i>Defuzzyfikasi</i> .....	37
3.6	Pengambilan Data .....	38
3.7	Rencana Uji Coba .....	38
3.7.1	Kalibrasi Sensor .....	38
3.7.2	Pengujian Sistem .....	38
3.7.3	Pengujian Komunikasi Data .....	39
<b>BAB IV HASIL DATA DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>40</b>
4.1	Hasil Perancangan Sistem .....	40
4.2	Tampilan Pada <i>Website</i> Telkom IOT Platform .....	42
4.3	Hasil Kalibrasi Sensor pH .....	44



4.3.1	Hasil Kalibrasi Sensor pH Pada pH 4 .....	44
4.3.2	Hasil Kalibrasi Sensor pH dengan pH 6 .....	46
4.3.3	Hasil Kalibrasi Sensor PH dengan pH 10 .....	48
4.4	Hasil Kalibrasi Sensor TDS .....	50
4.4.1	Hasil Kalibrasi Sensor TDS Pada 800 ppm .....	50
4.4.2	Hasil Kalibrasi Sensor TDS pada 900 ppm .....	52
4.4.3	Hasil Kalibrasi Sensor TDS Pada 1000 ppm .....	54
4.5	Hasil Kalibrasi Sensor <i>Water level</i> .....	56
4.6	Hasil Pengujian Sistem.....	57
4.7	Hasil Pengujian Komunikasi Data .....	58
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>60</b>
5.1	KESIMPULAN .....	60
5.2	SARAN .....	60
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>61</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tanaman Hidroponik .....	11
Gambar 2.2 Sistem <i>Nutrient Film Technique</i> (NFT) .....	12
Gambar 2.3 Tanaman Kangkung .....	13
Gambar 2.5 Kurva Trapesium.....	14
Gambar 2.6 NodeMCU ESP32 .....	14
Gambar 2.8 Sensor TDS .....	15
Gambar 2.9 Sensor pH.....	16
Gambar 2.10 Sensor <i>Water level</i> .....	16
Gambar 2.11 LCD.....	17
Gambar 2.12 <i>Relay</i> .....	18
Gambar 2.13 Telkom IOT Platform.....	18
Gambar 2.14 Tampilan Awal <i>Software</i> Arduino IDE.....	19
Gambar 2.15 <i>Internet of Things</i> .....	20
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Tahap Penelitian .....	24
Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem .....	25
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> Sistem Kerja Alat .....	26
Gambar 3.4 Desain Perancangan Perangkat Keras .....	27
Gambar 3.5 <i>Flowchart</i> Alur Sistem <i>Fuzzy</i> .....	28
Gambar 3.6 Himpunan Keanggotaan Variabel pH .....	29
Gambar 3.7 Himpunan Keanggotaan Variabel TDS .....	29
Gambar 3.8 Himpunan Keanggotaan Variabel Pompa Cairan Asam.....	30
Gambar 3.9 Himpunan Keanggotaan Variabel Pompa Cairan Basa .....	30
Gambar 3.10 Himpunan Keanggotaan Variabel Pompa AB Mix.....	31
Gambar 3.11 Himpunan Keanggotaan Variabel Pompa Air Netral.....	31
Gambar 4.1 Hasil Perancangan <i>Hardware</i> .....	41
Gambar 4.2 Hasil Perancangan Keseluruhan.....	42
Gambar 4.3 Tampilan Awal <i>Website</i> Telkom IOT Platform.....	43
Gambar 4.4 Tampilan Login <i>Website</i> Telkom IOT Platform .....	43
Gambar 4.5 Tampilan Monitoring Sistem Pengaturan pH dan TDS pada Tanaman Kangkung Hidroponik .....	44
Gambar 4.6 Kalibrasi Sensor pH Pada pH 4.....	46

Gambar 4.7 Kalibrasi Sensor pH dengan pH 6.....	48
Gambar 4.8 Kalibrasi Sensor pH Pada pH 10.....	50
Gambar 4. 9 Kalibrasi Sensor TDS pada 800 ppm.....	52
Gambar 4.10 Kalibrasi Sensor TDS Pada 900 ppm.....	54
Gambar 4.11 Kalibrasi Sensor TDS Pada 1000 ppm.....	56

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Sebelumnya.....	8
Tabel 2.2 Kategori <i>Delay</i> Berdasarkan ITU-T G.1010.....	20
Tabel 3.1 Alat yang digunakan .....	22
Tabel 3.2 Bahan yang digunakan.....	22
Tabel 3.3 Variabel pH.....	32
Tabel 3.4 Variabel TDS .....	33
Tabel 3.5 Rule Base .....	34
Tabel 4.1 Hasil Kalibrasi Sensor pH Pada pH 4.....	44
Tabel 4.2 Hasil Kalibrasi Sensor pH Pada pH 6.....	46
Tabel 4.3 Hasil Kalibrasi Sensor pH Pada pH 10 .....	48
Tabel 4.4 Hasil Kalibrasi Sensor TDS Pada 800 ppm .....	50
Tabel 4.5 Hasil Kalibrasi Sensor TDS Pada 900 ppm .....	52
Tabel 4. 6 Hasil Kalibrasi Sensor TDS Pada 1000 ppm .....	54
Tabel 4.7 Hasil Kalibrasi Sensor <i>Water level</i> .....	56
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Sistem .....	57
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Komunikasi Data.....	59