



**SISTEM MONITORING DAN KENDALI PADA TANAMAN  
HIDROPONIK BERBASIS IOT**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

UNIVERSITAS  
SUKRI HIDAYAT  
MERCU BUANA  
41419120165

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**JAKARTA**

**2023**



**SISTEM MONITORING DAN KENDALI PADA TANAMAN  
HIDROPONIK BERBASIS IOT**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

**NAMA : SUKRI HIDAYAT**

**NIM : 41419120165**

**PEMBIMBING : JULPRI ANDIKA ST., M.SC**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**JAKARTA**

**2023**

## HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sukri Hidayat  
N.I.M : 41419120165  
Program Studi : Teknik Elektro  
Judul Tugas Akhir : Sistem Monitoring dan Kendali pada Tanaman  
Hidroponik Berbasis IOT

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 22-08-2023

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA



Sukri Hidayat

## HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Sukri Hidayat  
NIM : 41419120165  
Program Studi : Teknik Elektro  
Judul : Sistem Monitoring dan Kendali pada Tanaman Hidroponik Berbasis IOT

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana

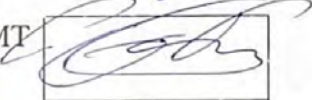
Disahkan oleh:

Tanda Tangan


Pembimbing : Julpri Andika, ST. M.Sc  
NIDN/NIDK/NIK : 0323079102



Ketua Penguji : Galang Persada Nurani Hakim ST., MT  
NIDN/NIDK/NIK : 0304128502



Anggota Penguji : Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc  
NIDN/NIDK/NIK : 0314089201



Jakarta, 22-08-2023

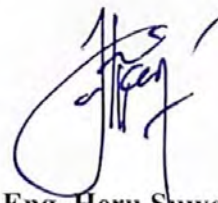
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Kaprodi S1 Teknik Elektro



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.  
NIDN: 0307037202



Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc  
NIDN: 0314089201

## KATA PENGANTAR

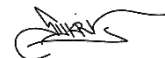
Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu Wata'ala, atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “**SISTEM MONITORING DAN KENDALI PADA TANAMAN HIDROPONIK BERBASIS IOT**” yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T).

Selama melaksanakan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari pihak yang membantu selama proses penyusunannya. Penulis telah banyak menerima bimbingan penulisan petunjuk serta saran yang membantu sehingga penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, khususnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa, atas segala petunjuk dan kemudahan-Nya sehingga pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tua yang memberikan dukungan, doa dan perhatian sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng selaku Rektor Universitas MERCU BUANA
4. Ibu Dr. Zulfa Fitri Ilkatrinasri, MT. selaku Dekan Fakultas TEKNIK Universitas MERCU BUANA.
5. Bapak Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST., M.Sc. selaku Ketua Program Studi TEKNIK ELEKTRO Universitas MERCU BUANA.
6. Bapak Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST., M.Sc., selaku Koordinator Tugas Akhir yang telah membantu mengarahkan pembuatan tugas akhir.
7. Bapak Julpri Andika, ST., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Terstruktur yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan tugas akhir.
8. Kepada seluruh Dosen Universitas MERCU BUANA yang sudah memberikan banyak-banyak ilmu yang sangat bermanfaat dan sangat berguna bagi penulis.
9. Seluruh teman yang sudah memberikan support dan dukungannya.

Dalam penulisan tugas akhir ini, penulis menyadari bahwa masih banyak sekali kekurangan, kelemahan, serta kesalahan yang terdapat pada penulisan Laporan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca sekalian, dalam rangka kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Jakarta, 22 Agustus 2023  
Hormat saya,



Sukri Hidayat

## ABSTRAK

Hidroponik merupakan teknik budidaya tanaman dengan memanfaatkan air tanpa menggunakan tanah dengan menekankan pada pemenuhan kebutuhan nutrisi bagi tanaman. Hal terpenting adalah pengaturan air dan penyiraman tanaman. Kebutuhan nutrisi juga mutlak diperlukan untuk perkembangan tanaman, jika kadar nutrisi kurang maka tanaman tersebut tidak akan tumbuh. Nutrisi dan air akan terus berkurang seiring perkembangan tanaman itu sendiri. Hidroponik dapat dilakukan di luar ruangan (outdoor) maupun di dalam ruangan (indoor). Untuk sistem hidroponik indoor, penyinaran dengan matahari hampir tidak dapat dilakukan. Oleh karena itu untuk menjaga agar tanaman memperoleh penyinaran yang cukup dapat dilakukan dengan menggunakan lampu.

Penelitian ini memiliki fokus untuk melakukan monitoring dan kendali yang terpantau secara real time berbasis IoT (Internet of Things) yang diharapkan mampu melakukan pengukuran parameter secara efisien dan efektif. Dimana alat tersebut dapat memudahkan pemilik tanaman hidroponik dalam melakukan monitoring unsur tumbuh tanaman hidroponik berupa level ketinggian air, tingkat kepekatan nutrisi dan intensitas cahaya. Data monitoring tersebut dapat ditampilkan pada aplikasi Blynk. Alat ini terdiri dari komponen ESP32, LCD, Ultrasonik HC-SR04, Sensor Cahaya LDR, DHT11, Saklar Reset, relay 4 channel, pompa air mini, sensor TDS Meter, Lampu AC 220V dan aplikasi Blynk pada smartphone untuk memudahkan pemantauan dengan ponsel.

Dari hasil pengujian yang dilakukan masing-masing sensor berhasil menampilkan nilai ketinggian air, tingkat kepekatan nutrisi dan lux cahaya. Pompa air akan otomatis bekerja jika ketinggian air < 6cm. Pompa nutrisi otomatis bekerja jika nilai yang terdeteksi < 1050ppm serta lampu otomatis menyala jika nilai pencahayaan yang terbaca < 240 lux.

**Kata kunci: Blynk, ESP32, Hidroponik, IoT, Monitoring.**

## **ABSTRACT**

*Hydroponics is the cultivation of plants by utilizing water without using soil by emphasizing meeting the nutritional needs of plants. The most important thing is the regulation of water and watering plants. Nutritional needs are also absolutely necessary for plant development, if nutrient levels are lacking then the plant will not grow. Nutrients and water will continue to decrease as the plant itself develops. Hydroponics can be done outdoors or indoors. For indoor hydroponic systems, irradiation with the sun is almost impossible. Therefore, to keep the plants from getting enough light, it can be done by using a lamp.*

*This research has a focus on monitoring and control that is monitored in real time based on IoT (Internet of Things) which is expected to be able to measure parameters efficiently and effectively. Where this tool can make it easier for hydroponic plant owners to monitor the growing elements of hydroponic plants in the form of water level levels, nutrient density levels and light intensity. The monitoring data can be displayed on the Blynk application. This tool consists of ESP32 components, LCD, Ultrasonic HC-SR04, LDR Light Sensor, DHT11, Reset Switch, 4 channel relay, mini water pump, TDS Meter sensor, 220V AC lamp and the Blynk application on a smartphone to make monitoring easier with a cellphone.*

*From the results of the tests, each sensor managed to display the value of water level, nutrient density level and light lux. The water pump automatically works if the value is read <6cm. The nutrition pump automatically works if the value is read <1050ppm and the lights automatically turn on if the value is read <240 lux.*

**Key Word: Blynk, ESP32, Hydroponics, IoT, Monitoring**

MERCU BUANA

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR SIMBOL</b> .....	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan .....	3
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Metodologi Penelitian .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
2.1 Penelitian Terdahulu.....	6
2.2 Hidroponik.....	11
2.3 <i>Internet of Things</i> .....	13
2.4 Mikrokontroler ESP32.....	15
2.5 Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	16
2.6 Sensor TDS (Total Dissolved Solid) .....	17
2.7 Sensor Cahaya (LDR).....	18
2.8 Saklar Mini .....	18
2.9 Relay.....	19
2.10 LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ).....	21
2.11 IIC( <i>Inter Integrated Circuit</i> ) .....	21
2.12 Pompa Mini <i>Submersible</i> .....	22
2.13 Lampu LED.....	23



2.14	DHT11 .....	24
2.15	Arduino IDE .....	25
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>27</b>
3.1	Tinjauan Umum Alat .....	27
3.2	Penerapan Metode .....	28
3.2.1	Analisis Masalah .....	28
3.2.2	Studi Literatur .....	29
3.2.3	Persiapan Alat .....	29
3.2.4	Perancangan Alat .....	29
3.2.5	Membuat Program .....	29
3.2.6	Uji Coba Alat .....	29
3.3	Rancangan Pengujian .....	30
3.3.1	Pinouts ESP32 .....	31
3.3.2	Flowchart Alat .....	32
3.3.3	Blok Diagram .....	32
3.3.4	Skematik Full Rangkaian .....	33
3.4	Rancangan Sistem .....	35
3.4.1	Konfigurasi Arduino IDE .....	35
3.4.2	Konfigurasi Aplikasi Blynk .....	36
3.4.3	Konfigurasi Sistem .....	38
3.4.4	Konfigurasi Port yang Digunakan .....	41
3.4.5	Konfigurasi Port yang Digunakan .....	41
3.5	Rancangan Layar .....	42
3.6	Data Penelitian .....	44
3.6.1	Spesifikasi DHT11 .....	44
3.6.2	Data Pengujian DHT11 .....	45
3.6.3	Spesifikasi Sensor LDR .....	45
3.6.4	Data Pengujian Sensor LDR .....	46
3.6.5	Spesifikasi Sensor TDS .....	47
3.6.6	Data Pengujian Sensor TDS .....	48
3.6.7	Spesifikasi Sensor Ultrasonik .....	48
3.6.8	Data Pengujian Sensor Ultrasonik .....	49
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>51</b>

4.1	Lingkungan Percobaan .....	51
4.1.1	Spesifikasi Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ).....	51
4.1.2	Spesifikasi Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ) .....	52
4.2	Implementasi Metode .....	52
4.3	Pengujian Sistem monitoring pada tanaman hidroponik berbasis IoT .....	54
4.3.1	Pengujian Nutrisi Otomatis Masuk .....	56
4.3.2	Pengujian Nutrisi Otomatis Diam .....	57
4.3.3	Pengujian Air Otomatis Masuk.....	57
4.3.4	Pengujian Air Otomatis Diam.....	58
4.3.5	Pengujian Lampu Otomatis Menyala.....	59
4.3.6	Pengujian Lampu Otomatis Mati .....	60
4.4	Pengujian Blackbox.....	60
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>62</b>
5.1	Kesimpulan.....	62
5.2	Saran.....	62
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>64</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>66</b>
1	Program Keseluruhan pada <i>Software</i> Arduino IDE.....	66
2	Skematik Full Rangkaian .....	74
3	Sensor Ultrasonic HC-SR04 datasheet.....	75
4	Sensor TDS datasheet.....	78
5	Sensor LDR datasheet .....	80

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Sistem hidroponik sumbu (wick) .....	12
Gambar 2. 2 IoT .....	15
Gambar 2. 3 ESP32 .....	16
Gambar 2. 4 Sensor Ultrasonik .....	17
Gambar 2. 5 Sensor TDS .....	17
Gambar 2. 6 Sensor LDR .....	18
Gambar 2. 7 Saklar Mini .....	19
Gambar 2. 8 Relay .....	20
Gambar 2. 9 LCD .....	21
Gambar 2. 10 IIC .....	22
Gambar 2. 11 Pompa Mini .....	23
Gambar 2. 12 Lampu .....	24
Gambar 2. 13 DHT11 .....	24
Gambar 2. 14 Arduino IDE .....	25
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian .....	28
Gambar 3. 2 <i>PinOuts</i> ESP32 .....	31
Gambar 3. 3 <i>Flowchart</i> Sistem Keseluruhan .....	32
Gambar 3. 4 Diagram Blok .....	33
Gambar 3. 5 Skematik Rangkaian .....	33
Gambar 3. 6 Preferences Arduino IDE .....	35
Gambar 3. 7 Board Arduino IDE .....	36
Gambar 3. 8 Datastreams Blynk .....	37
Gambar 3. 9 Kode Auth Blynk .....	37
Gambar 3. 10 Developer Mode Blynk .....	38
Gambar 3. 11 Interface Blynk .....	38
Gambar 3. 12 Library yang digunakan Arduino IDE .....	39
Gambar 3. 13 Wifi dan Kode auth yang digunakan Arduino IDE .....	39
Gambar 3. 14 Virtual Pin Blynk yang digunakan Arduino IDE .....	40
Gambar 3. 15 Logika Sistem yang digunakan Arduino IDE .....	40
Gambar 3. 16 Konfigurasi Port ESP32 .....	41
Gambar 3. 17 Rancangan Tampilan <i>Dashboard</i> .....	43







## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tinjauan Pustaka .....	8
Tabel 2. 2 Tabel Kebutuhan PPM untuk Sayuran Daun .....	13
Tabel 3. 1 Komponen-Komponen yang Digunakan .....	30
Tabel 3. 2 Jalur Skematik Rangkaian Keseluruhan .....	34
Tabel 3. 3 Spesifikasi DHT11 .....	44
Tabel 3. 4 Pengujian DHT11 .....	45
Tabel 3. 5 Spesifikasi Sensor LDR .....	46
Tabel 3. 6 Pengujian Sensor LDR .....	47
Tabel 3. 7 Spesifikasi Sensor TDS Meter .....	47
Tabel 3. 8 Pengujian Sensor TDS .....	48
Tabel 3. 9 Spesifikasi Sensor Ultrasonik .....	49
Tabel 3. 10 Pengujian Sensor Ultrasonik .....	50
Tabel 4. 1 Pengujian Pompa Nutrisi .....	57
Tabel 4. 2 Pengujian Pompa Air .....	58
Tabel 4. 3 Pengujian Intensitas Cahaya .....	59
Tabel 4. 4 Pengujian <i>Blackbox Testing</i> .....	60



## DAFTAR SIMBOL

### 1. Simbol *Flowchart*

Gambar	Keterangan
	<b>Flow Direction Symbol</b> Simbol yang digunakan untuk menghubungkan antara simbol satu dengan simbol yang lainnya.
	<b>Terminator Symbol</b> Simbol yang diletakkan pada awal (Mulai / Start) atau akhir (Selesai / End) dari suatu diagram <i>flowchart</i> .
	<b>Processing Symbol</b> Simbol yang digunakan untuk suatu proses pengolahan fungsi pada program.
	<b>Input / Output Symbol</b> Simbol yang digunakan untuk menyatakan suatu input (masukan) dan output (keluaran) pada suatu program.
	<b>Decision Symbol</b> Simbol yang digunakan untuk pemilihan keputusan berdasarkan kondisi benar atau salah pada <i>flowchart</i> .
	<b>Connector Symbol</b> Simbol yang digunakan untuk keluar - masuk atau penyambungan proses dalam lembar atau halaman yang sama.
	<b>Connector Symbol</b> Simbol yang digunakan untuk keluar - masuk atau penyambungan proses dalam lembar atau halaman yang berbeda.

## 2. Simbol Ketidaksamaan

Gambar	Keterangan
$>$	Lebih Besar dari
$<$	Lebih Kecil dari
$\geq$	Lebih Besar dari atau Sama Dengan dari
$\leq$	Lebih Kecil dari atau Sama Dengan dari
$=$	Sama Dengan dari
$\neq$	Tidak Sama Dengan dari

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA