

## **TUGAS AKHIR**

# **PERANCANGAN SISTEM KONTROL NUTRISI OTOMATIS PADA BUDIDAYA TANAMAN SELADA (*LACTUCA SATIVA*) DENGAN SISTEM HIDROPONIK NFT (*NUTRIENT FILM TECHNIQUE*) BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk kelulusan  
Strata Satu (S-1) Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Jember



Oleh:

Galang Priandana

NIM.1910621014

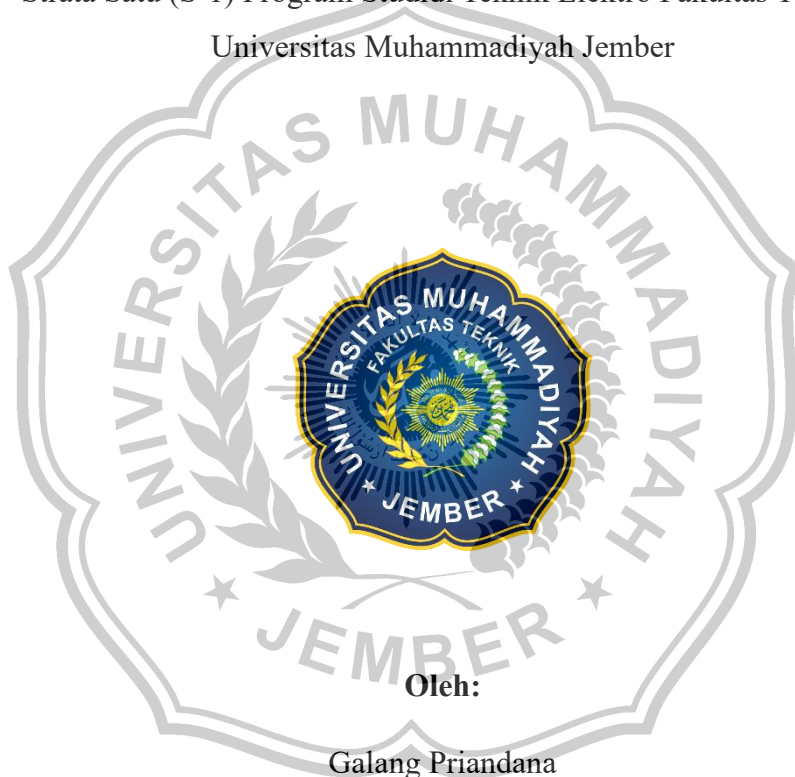
**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

**2024**

## **TUGAS AKHIR**

# **PERANCANGAN SISTEM KONTROL NUTRISI OTOMATIS PADA BUDIDAYA TANAMAN SELADA (*LACTUCA SATIVA*) DENGAN SISTEM HIDROPONIK NFT (*NUTRIENT FILM TECHNIQUE*) BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk kelulusan  
Strata Satu (S-1) Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Jember



Oleh:

Galang Priandana

NIM. 1910621014

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

**2024**

## HALAMAN PERSETUJUAN SIDANG TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Dosen Pembimbing I : Dr. Bagus Setya Rintyarna, M. Kom.  
NPK : 1979012910509502  
Nama Dosen Pembimbing II : Aji Brahma Nugroho, S. Si., M. T.  
NPK : 1986013011509641

Sebagai Dosen Pembimbing Tugas Akhir (TA), Mahasiswa:

Nama : Galang Priandana  
NIM : 1910621014  
Program Studi : Teknik Elektro

Bersama ini menyatakan:

Menyetujui mahasiswa tersebut diatas untuk maju dalam sidang Tugas Akhir dengan judul:

PERANCANGAN SISTEM KONTROL NUTRISI OTOMATIS PADA BUDIDAYA TANAMAN SELADA (*LACTUCA SATIVA*) DENGAN SISTEM HIDROPONIK NFT (*NUTRIENT FILM TECHNIQUE*) BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

Jember, 19 Juli 2024

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Bagus Setya Rintyarna, M. Kom.

NPK. 1979012910509502

Aji Brahma Nugroho, S. Si., M. T.

NPK. 1986013011509641

Ketua Program Studi Teknik Elektro

Fitriana, S. Si., M. T.

NPK. 1991041512003930

**HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI**

**PERANCANGAN SISTEM KONTROL NUTRISI OTOMATIS PADA  
BUDIDAYA TANAMAN SELADA (*LACTUCA SATIVA*) DENGAN SISTEM  
HIDROPONIK NFT (*NUTRIENT FILM TECHNIQUE*) BERBASIS  
*INTERNET OF THINGS***

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk kelulusan  
Strata Satu (S-1) Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Jember

Oleh:

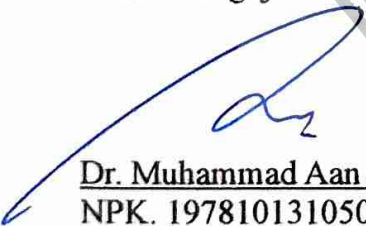
**GALANG PRIANDANA  
NIM. 1910621014**


Jember, 19 Juli 2024

Telah diperiksa dan disetujui Oleh:

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

  
Dr. Muhammad Aan Auliq, S.T., M.T.  
NPK. 1978101310503509

  
Sofia Ariyani, S.Si., M.T.  
NPK. 1970120919708270

**HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

**PERANCANGAN SISTEM KONTROL NUTRISI OTOMATIS PADA  
BUDIDAYA TANAMAN SELADA (*LACTUCA SATIVA*) DENGAN SISTEM  
HIDROPONIK NFT (*NUTRIENT FILM TECHNIQUE*) BERBASIS  
*INTERNET OF THINGS***

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk kelulusan  
Strata Satu (S-1) Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Jember

Oleh:

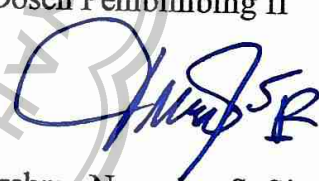
**Galang Priandana**  
NIM. 1910621014

Jember, 19 Juli 2024

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

  
Dr. Bagus Setya Kintyarna, M. Kom.  
NPK. 1979012910509502


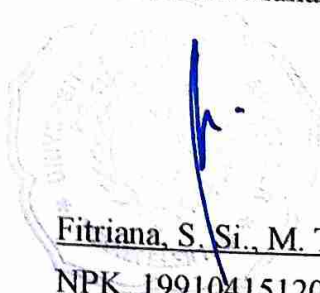
  
Aji Brahma Nugroho, S. Si., M. T.  
NPK. 1986013011509641

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Jember

  
  
Dyah Mahitay, S.T., M.T., IPM.  
NIP. 197306102005011001

Ketua Program Studi Teknik Elektro  
Universitas Muhammadiyah Jember

  
  
Fitriana, S. Si., M. T.  
NPK. 1991041512003930

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Galang Priandana

NIM : 1910621014

Program Studi : Teknik Elektro

Menyatakan bahwa Tugas Akhir yang berjudul **“PERANCANGAN SISTEM KONTROL NUTRISI OTOMATIS PADA BUDIDAYA TANAMAN SELADA (*LACTUCA SATIVA*) DENGAN SISTEM HIDROPONIK NFT (*NUTRIENT FILM TECHNIQUE*) BERBASIS *INTERNET OF THINGS*”** adalah benar-benar karya sendiri (kecuali kutipan yang telah disebutkan sebelumnya) dan belum pernah diajukan pada institusi manapun.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada paksaan dan tekanan dari pihak manapun. Saya siap bertanggung jawab dan bersedia menerima sanksi apabila di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 19 Juli 2024

Yang membuat pernyataan



Galang Priandana

NIM.1910621014

## PRAKATA

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Segala puji dan syukur penulis sampaikan kepada Allah SWT karena hanya dengan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian tugas akhir ini dengan judul:

**“PERANCANGAN SISTEM KONTROL NUTRISI OTOMATIS PADA BUDIDAYA TANAMAN SELADA (*LACTUCA SATIVA*) DENGAN SISTEM HIDROPONIK NFT (*NUTRIENT FILM TECHNIQUE*) BERBASIS *INTERNET OF THINGS*”**

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada:

1. Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan juga hidayahnya sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan lancar.
2. Orang Tua saya, Bapak Yasir Ismanto dan Ibu Lutviana yang telah memberikan banyak dukungan, berupa doa maupun materi demi kelancaran dalam mengerjakan tugas akhir ini.
3. Adik saya, Nadhil Fadhil Abdillah yang telah membantu sebagai penyemangat dalam penyelesaian tugas akhir ini.
4. Bapak Dr. Ir. Muhtar, S.T., M.T., IPM selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
5. Ibu Fitriana, S.Si., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro dan Dosen Penguji II yang telah membantu dan membimbing dalam penyelesaian tugas akhir ini.
6. Bapak Dr. Bagus Setya Rintyarna, M.Kom. selaku Dosen Pembimbing I yang telah membantu dan membimbing serta memberi masukan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
7. Bapak Aji Brahma Nugroho, S.Si., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah membantu dan membimbing dalam penyelesaian tugas akhir ini.
8. Bapak Dr. Muhammad A'an Auliq, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji I yang telah membantu dan membimbing serta memberi masukan dalam penyelesaian tugas akhir ini.

9. Seluruh Staf Pengajar Program Studi Teknik Elektro yang telah memberikan ilmu serta bekal pengetahuan selama menempuh pendidikan di Fakultas Teknik.
10. Seluruh Staf Karyawan/Karyawati Fakultas Teknik yang telah memberikan pelayanan dalam proses pendidikan sampai dengan lulus.
11. Teman-teman Teknik Elektro Angkatan 2019, yang telah memberikan kenangan kebersamaan dalam menempuh perkuliahan selama ini, semoga tetap terus terjaga silaturahmi hingga masa tua.
12. Rekan-rekan yang turut mendukung baik di lingkungan penelitian dan lainnya yang turut serta membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Jember, 19 Juli 2024

Penulis





## MOTTO

“Sukses adalah guru yang buruk. Sukses menggoda orang yang tekun berpikir bahwa mereka tidak bisa gagal.”

- Bill Gates -

“Seorang dokter tidak berjanji setelah meminum obat kamu langsung dapat sembuh. Seorang guru tidak berjanji dengan sekolah kamu akan menjadi orang yang sukses. Namun Allah berjanji perbaikilah sholatmu, maka Allah akan memperbaiki kehidupanmu”



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN SIDANG TUGAS AKHIR.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>v</b>
<b>PRAKATA.....</b>	<b>vi</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xiii</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>xiv</b>
<b>ABTRACT .....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
2.1 Selada ( <i>Lactuca sativa L.</i> ) .....	6
2.2 Hidroponik NFT ( <i>Nutrient Film Technique</i> ) .....	7
2.3 Internet of Things (IoT).....	9
2.4 NodeMCU ESP32 .....	10
2.5 Sensor TDS ( <i>Total Dissolved Solids</i> ) .....	12
2.6 Sensor Ultrasonik HC-SR04 .....	13
2.7 Sensor DS18B20 .....	14
2.8 Pompa Air 12 V .....	15
2.9 LCD (Liquid Crystal Display).....	16
2.10 Arduino IDE .....	17

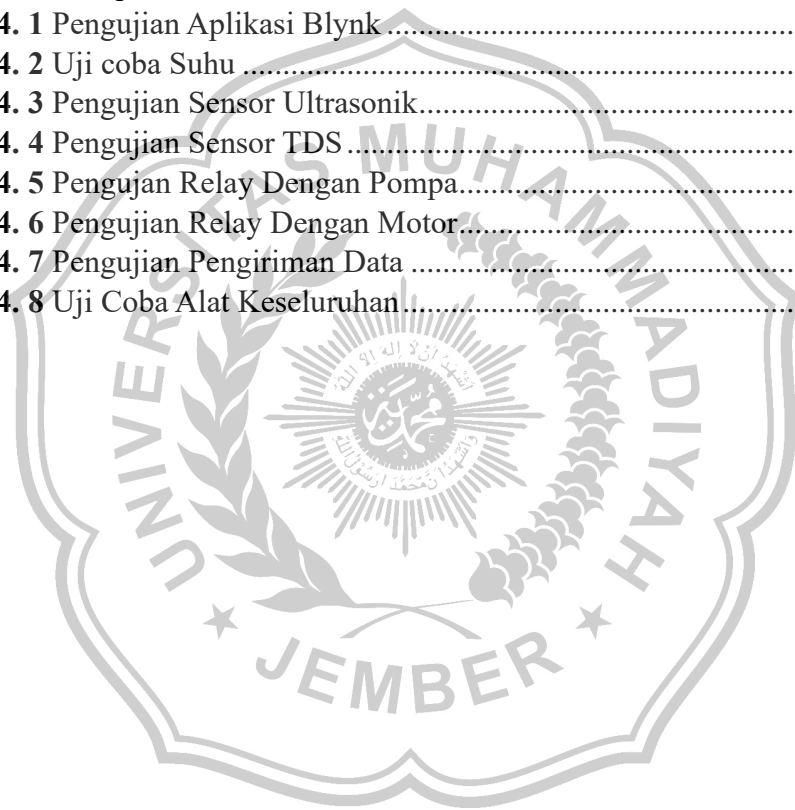
2.11	Blynk .....	18
<b>BAB 3</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>20</b>
3.1	Perancangan Prototype .....	20
3.2	Diagram Blok .....	20
3.3	Desain Skematik Alat .....	22
3.4	Desain Sistem .....	24
3.5	Hasil Rancang Alat Keseluruhan .....	26
3.6	Desain Blynk .....	27
3.7	Flowchart Sistem .....	28
<b>BAB 4</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>30</b>
4.1	Pengujian Aplikasi Blynk .....	30
4.2	Pengujian Sensor DS18B20 .....	31
4.3	Pengujian Sensor Ultrasonik .....	33
4.4	Pengujian Sensor TDS .....	36
4.5	Pengujian Relay dengan Pompa Air .....	38
4.6	Pengujian Relay dengan Pengaduk .....	39
4.7	Pengujian Pengiriman Data .....	39
4.8	Pengujian Keseluruhan .....	40
<b>BAB 5</b>	<b>PENUTUP .....</b>	<b>43</b>
5. 1.	Kesimpulan .....	43
5. 2.	Saran .....	43
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>.....</b>	<b>45</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>.....</b>	<b>47</b>
<b>RIWAYAT PENULIS</b>	<b>.....</b>	<b>52</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> Selada ( <i>Lactuca sativa</i> L.).....	6
<b>Gambar 2. 2</b> Sistem NFT (Nutrient Film Technique).....	8
<b>Gambar 2. 3</b> Internet Of Things.....	10
<b>Gambar 2. 4</b> NodeMCU ESP32.....	11
<b>Gambar 2. 5</b> Sensor TDS (Total Dissolved Solids) .....	12
<b>Gambar 2. 6</b> Sensor ultrasonic HC-SR04 .....	13
<b>Gambar 2. 7</b> Sensor DS18B20.....	15
<b>Gambar 2. 8</b> Pompa Air 12 V .....	16
<b>Gambar 2. 9</b> LCD (Liquid Crystal Display) .....	17
<b>Gambar 2. 10</b> Tampilan Arduino IDE.....	18
<b>Gambar 2. 11</b> Tampilan Blynk.....	19
<b>Gambar 3. 1</b> Diagram Blok.....	20
<b>Gambar 3. 2</b> Skematik Sistem .....	22
<b>Gambar 3. 3</b> Desain Alat Tampak Depan .....	24
<b>Gambar 3. 4</b> Desain Alat Tampak Samping.....	25
<b>Gambar 3. 5</b> Rangkaian Alat Keseluruhan .....	26
<b>Gambar 3. 6</b> Tampilan Sistem Blynk.....	27
<b>Gambar 3. 7</b> Flowchart System .....	28
<b>Gambar 4. 1</b> Grafik respon Aplikasi Blynk .....	30
<b>Gambar 4. 2</b> Pengujian Suhu.....	31
<b>Gambar 4. 3</b> Grafik Uji Coba Suhu.....	32
<b>Gambar 4. 4</b> Pengukuran Menggunakan Alat ukur .....	33
<b>Gambar 4. 5</b> Tampilan Nilai Output Ultrasonik pada LCD .....	34
<b>Gambar 4. 6</b> Tampilan Nilai Output Ultrasonik pada Blynk .....	34
<b>Gambar 4. 7</b> Grafik Selisih Pengukuran Sensor Ultrasonik dengan Alat ukur....	35
<b>Gambar 4. 8</b> Output Pada TDS Meter .....	36
<b>Gambar 4. 9</b> Tampilan Nilai Output Sensor TDS Pada LCD .....	36
<b>Gambar 4. 10</b> Tampilan Nilai Sensor TDS Pada Blynk .....	37
<b>Gambar 4. 11</b> Grafik Selisih Nilai Sensor TDS dengan TDS Meter .....	38
<b>Gambar 4. 12</b> Grafik Respon Waktu.....	40
<b>Gambar 4. 13</b> Grafik Selisih Nilai Sensor Ultrasonik .....	42
<b>Gambar 4. 14</b> Grafik Selisih Nilai Sensor TDS.....	42

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b> Nilai PPM Sayuran .....	7
<b>Tabel 2. 2</b> Komponen Hidroponik NFT.....	9
<b>Tabel 2. 3</b> Spesifikasi NodeMCU ESP32 .....	11
<b>Tabel 2. 4</b> Spesifikasi Sensor TDS (Total Dissolved Solids).....	13
<b>Tabel 2. 5</b> Spesifikasi Sensor ultrasonic HC-SR04 .....	14
<b>Tabel 2. 6</b> Spesifikasi DS18B20 .....	15
<b>Tabel 2. 7</b> Spesifikasi Pompa Air 12 V.....	16
<b>Tabel 2. 8</b> LCD (Liquid Crystal Display).....	17
<b>Tabel 2. 9</b> Atribut Arduino IDE .....	18
<b>Tabel 3. 1</b> Komponen sistem .....	23
<b>Tabel 3. 2</b> Komponen Desain Alat.....	25
<b>Tabel 4. 1</b> Pengujian Aplikasi Blynk.....	30
<b>Tabel 4. 2</b> Uji coba Suhu .....	32
<b>Tabel 4. 3</b> Pengujian Sensor Ultrasonik.....	35
<b>Tabel 4. 4</b> Pengujian Sensor TDS.....	37
<b>Tabel 4. 5</b> Pengujian Relay Dengan Pompa.....	39
<b>Tabel 4. 6</b> Pengujian Relay Dengan Motor.....	39
<b>Tabel 4. 7</b> Pengujian Pengiriman Data .....	40
<b>Tabel 4. 8</b> Uji Coba Alat Keseluruhan.....	41



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 *Source Code* ..... 47

