



POLITEKNIK NEGERI  
CILACAP

**TUGAS AKHIR**

**ALAT *MONITORING* DAN KONTROL BENIH  
TANAMAN BAYAM HIDROPONIK DI RUANGAN  
TERTUTUP**

***MONITORING AND CONTROLLING EQUIPMENT  
FOR HYDROPONIC INDOOR FARMING***

Oleh :

**RIFKI ABDUL MAJID**

**NPM.19.01.01.017**

**DOSEN PEMBIMBING :**

**ERNA ALIMUDIN, S.T., M.Eng.**

**NIP. 199008292019032013**

**HERA SUSANTI, S.T., M.Eng.**

**NIP. 198604092019032011**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA  
POLITEKNIK NEGERI CILACAP  
2022**

*~ Halaman ini sengaja dikosongkan ~*



POLITEKNIK NEGERI  
CILACAP

TUGAS AKHIR

**ALAT *MONITORING* DAN KONTROL BENIH TANAMAN  
BAYAM HIDROPONIK DI RUANGAN TERTUTUP**

***MONITORING AND CONTROL TOLL FOR  
HYDROPONIC IN DOOR FARMING***

Oleh :

**RIFKI ABDUL MAJID  
NPM.19.01.01.017**

**DOSEN PEMBIMBING :**

**ERNA ALIMUDIN, S.T., M.Eng.  
NIP. 199008292019032013**

**HERA SUSANTI, S.T., M.Eng.  
NIP. 198604092019032011**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK  
ELEKTRONIKAJURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA  
POLITEKNIK NEGERI CILACAP  
2022**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**ALAT MONITORING DAN KONTROL BENIH TANAMAN**  
**BAYAM HIDROPONIK DIRUANGAN TERTUTUP**

Oleh:

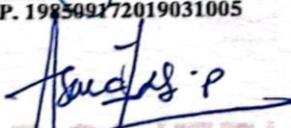
**RIFKI ABDUL MAJID**  
**19.01.01.017**

Tugas Akhir ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)  
di  
Politeknik Negeri Cilacap

Disetujui oleh :

Penguji Tugas Akhir:

  
1. **Galih Mustiko Aji, S.T., M.**  
**NIP. 198509172019031005**

  
2. **Novita Asma Ilahi, S.Pd., M.Si.**  
**NIP. 199211052019032021**

Dosen Pembimbing:

  
1. **Erna Alimudin, S.T., M.Eng.**  
**NIP. 199008292019032013**

  
2. **Hera Susanti, S.T., M.Eng.**  
**NIP. 198604092019032011**

Mengetahui:  
Ketua Jurusan Teknik Elektronika

  
**Galih Mustiko Aji, S.T., M.T.**  
**NIP. 198509172019031005**

## **LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR**

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangandibawah ini, saya:

Nama : Rifki Abdul Majid  
NIM : 19.01.01.017  
Judul Tugas Akhir : Alat *monitoring* dan kontrol benih tanaman bayam hidroponik diruangan tertutup

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Laporan Tugas Akhir berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari penulis sendiri, baik dari alat (*hardware*), *listing* program dan naskah laporan yang tercantum sebagai bagian dari Laporan Tugas Akhir ini. Jika terdapat karya orang lain, penulis akan mencantumkan sumber secara jelas.

Demikian Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Cilacap, 12 Agustus 2022  
Yang menyatakan



Rifki AbdulMajid  
19.01.01.017

## **LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangandibawah ini, saya:

Nama : Rifki Abdul Majid

NIM : 19.01.01.017

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah yang berjudul : “**Alat monitoring dan kontrol benih tanaman bayam hidroponik di ruangan tertutup**” beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta. Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap

Pada tanggal : 12 Agustus 2022

Yang menyatakan



Rifki Abdul Majid

## ABSTRAK

*Monitoring* dan kontrol terhadap pertumbuhan benih tanaman bayam pada hidroponik tertutup perlu dilakukan karena tahap pertumbuhan benih tanaman sangat berpengaruh untuk menentukan hasil penanaman hidroponik. Memberikan serta menjaga nilai larutan nutrisi, pH serta suhu dan kelembaban pada lingkungan hidroponik secara *real time*, yang dipantau melalui aplikasi android merupakan tujuan dari *monitoring* ini. Penerangan menggunakan lampu DC TL (*Tube Luminescent*) sebagai pengganti dari sinar matahari dapat diterapkan di lingkungan hidroponik tertutup, penerangan menggunakan lampu DC TL (*Tube Luminescent*) juga dapat dikontrol menggunakan aplikasi android. Aplikasi android yang digunakan untuk *monitoring* dan kontrol hidroponik tertutup menggunakan website Thingier.OI. Untuk proses *monitoring* sensor menggunakan Arduino Uno yang dapat di program melalui komputer atau *smart phone*. Sedangkan, untuk *monitoring* dan kontrol pada aplikasi android menggunakan Node MCU ESP8266 untuk mengirim dan menerima data melalui jaringan wifi. Sehingga dapat melakukan *monitoring* hasil pengukuran dari sensor dan kontrol secara *real time*, serta dapat mengontrol relay melalui aplikasi android dari jarak jauh sesuai dengan kuatnya jaringan wifi. Aplikasi dapat di donwload pada play store, sehingga akan memudahkan bagi orang lain yang akan menggunakan aplikasi *monitoring* dan kontrol tanaman bayam hidroponik tertutup.

**Kata Kunci :** Suhu, Kelembaban, Nutrisi, pH, Sensor, Thingier.IO, NodeMCUESP8266.

## **ABSTRACT**

*Monitoring and control of the growth of spinach seeds in closed hydroponics needs to be done because the growth stage of plant seeds is very influential in determining the results of hydroponic planting. Providing and maintaining the value of nutrient solutions, pH as well as temperature and humidity in a hydroponic environment in real time, which is monitored through the android application is the goal of this monitoring. Lighting using DC TL (Tube Luminescent) lamps as a substitute for sunlight can be applied in a closed hydroponic environment, lighting using DC TL (Tube Luminescent) lamps can also be controlled using an android application. An android application that is used for monitoring and controlling closed hydroponics using the Thingier.OI website. For the sensor monitoring process using Arduino Uno which can be programmed via a computer or smart phone. Meanwhile, for monitoring and control, the Android application uses the Node MCU ESP8266 to send and receive data via a wifi network. So that it can monitor the measurement results from sensors and controls in real time, and can control relays via the android application remotely according to the strength of the wifi network. The application can be downloaded on the play store, so it will be easier for other people who will use the closed hydroponic spinach plant monitoring and control application.*

**Keywords:** *Temperature, Humidity, Nutrition, pH, Sensor, Thingier.IO, NodeMCU ESP8266*

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang.*

Alhamdulillah, segala puji syukur bagi Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul :

**“Alat *monitoring* dan kontrol benih tanaman bayam hidroponik diruangan tertutup”**Pembuatan dan penyusunan Tugas Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Diploma-3 (D3) dan memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) di Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Cilacap.

Penulis berusaha secara optimal dengan segala pengetahuan dan informasi yang didapatkan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini. Namun, penulis menyadari berbagai keterbatasannya, karena itu penulis memohon maaf atas keterbatasan materi laporan Tugas Akhir ini. Penulis berharap masukan berupa saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan laporan Tugas Akhir ini.

Demikian besar harapan penulis agar laporan ini dapat bermanfaat bagi pembacanya.

Cilacap, 02 Juni 2022



**Rifki Abdul M**

## UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan penuh rasa syukur kehadiran Allah SWT dan tanpa menghilangkan rasa hormat yang mendalam, saya selaku penyusun dan penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua saya bapak Imam Machmud dan Ibu Jumirah serta saudara kandung yang senantiasa memberikan dukungan baik materil, semangat, maupun doa.
2. Bapak Galih Mustiko Aji, selaku ketua Program Studi Teknik Elektronika yang selalu memberi dorongan motivasi dan pengarahan kepada penulis.
3. Ibu Erna Alimudin, selaku dosen pembimbing I Tugas Akhir, terima kasih kepada beliau yang selalu memberi masukan beserta solusi pada alat serta laporan.
4. Ibu Hera Susanti, selaku dosen pembimbing II Tugas Akhir, terimakasih kepada beliau yang selalu membimbing dengan sabar dan memberi arahan tentang Tugas Akhir.
5. Seluruh dosen, teknisi, karyawan dan karyawan Politeknik Negeri Cilacap yang telah membekali ilmu dan membantu dalam segala urusan dalam kegiatan penulis di bangku perkuliahan di Politeknik Negeri Cilacap.
6. Teman-teman di Politeknik Negeri Cilacap yang selalu memberikan saran dan dukungan serta doanya.

Semoga Allah SWT selalu memberikan perlindungan, rahmat, dan nikmat-Nya bagi kita semua. Aamiin.

# DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIANTUGAS AKHIR</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>UCAPAN TERIMA KASIH</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR ISTILAH</b> .....	<b>xvii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan .....	3
1.3 Manfaat .....	3
1.4 Rumusan Masalah.....	3
1.5 Batasan Masalah .....	4
1.6 Metodologi.....	4
1.7 Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB II DASAR TEORI</b> .....	<b>9</b>
2.1 Tinjauan Pustaka.....	9
2.2 Hidroponik .....	10
2.3 Bayam Hijau ( <i>Amaranthus tricolor</i> ).....	12
2.4 Thinger.IO .....	13
2.5 Komponen-komponen Alat.....	15
2.6.1 Arduino UNO .....	15
2.6.2 Sensor DHT22 .....	15
2.6.3 NodeMCU ESP8266.....	17
2.6.4 Sensor TDS ( <i>Total Dissolve Solid</i> ).....	16
2.6.5 Lampu DC TL ( <i>Tube Luminescent</i> ) .....	17
2.6.6 Power Supply.....	19
2.6.7 Modul StepDown LM2596.....	19
2.6.8 Sensor pH .....	20
2.6.9 <i>Relay Module</i> .....	21

<b>BAB III METODOLOGI DAN PERANCANGAN SISTEM .....</b>	<b>23</b>
3.1 Perancangan Sistem <i>Monitoring</i> Alat .....	23
3.1.1 Diagram Blok.....	23
3.1.2 Flowchart .....	25
3.2 Perancangan Sistem Kontrol Alat .....	28
3.2.1 Flowchart .....	28
3.3 Perancangan data base menggunakan website Thinger.IO .....	29
3.4 Perancangan aplikasi android.....	33
3.5 Wiring alat .....	36
3.5.1 Wiring sensor .....	36
3.5.2 Wiring <i>output</i> Sensor .....	37
3.5.3 Wiring kontrol lampu dan komunikasi serial .....	38
3.6 Gambar desain alat .....	39
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>43</b>
4.1 Pengujian Sensor .....	43
4.1.1 Pengujian Sensor DHT22 .....	43
4.1.2 Pengujian Sensor TDS .....	46
4.1.3 Pengujian Sensor pH.....	49
4.2 Pengujian Aplikasi Android.....	52
4.2.1 Pengujian Sistem Kontrol Lampu .....	53
4.2.2 Pengujian Sistem <i>Monitoring</i> Sensor.....	54
4.3 Pengujian Keseluruhan Sistem Monitoring dan Kontrol .....	56
4.4 Hasil Pengamatan Benih Bayam Hijau .....	57
4.5 Perbandingan Tanaman Bayam Hidroponik dan Bayam Tanah .....	60
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>63</b>
5.1 Kesimpulan .....	63
5.2 Saran .....	63
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	
<b>BIODATA PENULIS</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Hidroponik <sup>[1]</sup> .....	11
Gambar 2. 2 Bayam Hidroponik .....	12
Gambar 2. 3 Logo Thinger.IO.....	13
Gambar 2. 4 Tampilan Thinger.IO.....	14
Gambar 2. 5 Arduino UNO <sup>[15]</sup> .....	15
Gambar 2. 6 DHT22 <sup>[16]</sup> .....	16
Gambar 2. 7 NodeMCU ESP 8266 <sup>[17]</sup> .....	18
Gambar 2. 8 Sensor TDS <sup>[4]</sup> .....	17
Gambar 2. 9 Lampu TL DC .....	18
Gambar 2. 10 Power Supply .....	19
Gambar 2. 11 Modul StepDown LM2596 <sup>[19]</sup> .....	20
Gambar 2. 12 Sensor pH.....	21
Gambar 2. 13 Module Relay <sup>[19]</sup> .....	21
Gambar 3. 1Diagram Blok Sistem .....	23
Gambar 3. 2 Flowchart sistem <i>monitoring</i> .....	26
Gambar 3. 3 Flowchart blok sistem kontrol lampu .....	28
Gambar 3. 4 Laman Account Thinger.IO .....	30
Gambar 3. 5 Tampilan Devices Thinger.IO .....	31
Gambar 3. 6 Tampilan Dashboards Thinger.IO .....	32
Gambar 3. 7 Tampilan Widjet Thinger.IO .....	32
Gambar 3. 8 Tampilan Teks/value Thinger.IO .....	33
Gambar 3. 9 Aplikasi Thinger.IO .....	34
Gambar 3. 10 Login Aplikasi Thinger.IO .....	34
Gambar 3. 11 Lembar kerja aplikasi Thinger.IO .....	35

Gambar 3. 12 Wiring Sensor.....	36
Gambar 3. 13 Wiring output sensor .....	37
Gambar 3. 14 Wiring kontrol dan komunikasi serial .....	38
Gambar 3. 15 Tampak atas.....	39
Gambar 3. 16 Tampak Samping Kanan .....	40
Gambar 3. 17 Bak Hidroponik .....	41
Gambar 3. 18 Tampak depan .....	42
Gambar 4. 1 Sensor DHT22 dan Kipas.....	44
Gambar 4. 2 Serial monitor pengujian sensor DHT22 .....	45
Gambar 4. 3 Pengujian sensor DHT22.....	45
Gambar 4. 4 Serial monitor kalibrasi sensor TDS.....	46
Gambar 4. 5 Kalibrasi sensor TDS.....	47
Gambar 4. 6 Pengujian sensor TDS .....	48
Gambar 4. 7 Kalibrasi sensor pH .....	49
Gambar 4. 8 Tampilan serial monitor kalibrasi sensor pH.....	50
Gambar 4. 9 Pengujian Sensor pH Pompa OFF .....	51
Gambar 4. 10 Proses Pengujian Sensor pH.....	51
Gambar 4. 11 Sistem Kontrol Lampu .....	54
Gambar 4. 12 Pengujian Sistem Monitoring Sensor .....	55
Gambar 4. 13 Pengujian Keseluruhan Alat .....	57
Gambar 4. 14 Hari ke-1 Pengamatan Benih Bayam.....	58
Gambar 4. 15 Hari ke-3 Pengamatan Benih Bayam.....	58
Gambar 4. 16 Hari ke-6 Pengamatan Benih Bayam.....	59
Gambar 4. 17 Hari ke-9 Pengamatan Benih Bayam.....	59
Gambar 4. 18 Hari Ke- 14 Pengamatan Benih Bayam.....	60
Gambar 4. 19 Bayam Tanah atau Non Hidroponik.....	61

Gambar 4. 20 Bayam Hidroponik .....61

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 3. 1 Konfigurasi wiring Sensor .....	37
Tabel 3. 2 Konfigurasi wiring output sensor .....	38
Tabel 3. 3 Konfigurasi wiring kontrol dan komunikasi serial .....	39
Tabel 4. 1 Pengujian Sensor DHT22.....	44
Tabel 4. 2 Pengujian Sensor TDS .....	48
Tabel 4. 3 Pengujian sensor pH.....	52
Tabel 4. 4 Pengujian sistem kontrol lampu .....	53
Tabel 4. 5 Pengujian Sistem Monitoring Sensor .....	55
Tabel 4. 6 Pengujian keseluruhan .....	56
Tabel 4. 7 Hasil pengamatan bayam .....	60
Tabel 4. 8 Perbandingan Bayam Hidroponik .....	62

## DAFTAR LAMPIRAN

Listing program alat .....	A-1
Gambar Alat.....	B-1

## DAFTAR SINGKATAN

IOT	:	<i>Internet of things</i>
LED	:	<i>Light emitting diode</i>
TL	:	<i>Tube Luminescent</i>
DC		<i>Direct current</i>
TDS	:	<i>Total Dissolve Solid</i>
PPM		<i>Part per million</i>
DFT		<i>Deep Flow Technique</i>

## DAFTAR ISTILAH

<i>Datasheet</i>	:	Dokumen elektronika yang berisi ringkasan kinerja dan karakteristik lain dari komponen.
<i>Interface</i>	:	Interaksi antara pengguna dengan operasi.
<i>Hardware</i>	:	Perangkat keras.
<i>Software</i>	:	Perangkat lunak.
<i>Set point</i>	:	Nilai acuan.
<i>Input</i>	:	Masukan.
<i>Output</i>	:	Keluaran.
<i>Library</i>	:	Kumpulan kode yang biasanya terkumpul dalam sebuah namespace / modul / package.
<i>Real</i>	:	Asli/Nyata
<i>Delay</i>	:	Tundaan waktu
<i>Update</i>	:	Memperbaharui

