



POLITEKNIK NEGERI  
CILACAP

TUGAS AKHIR

**SISTEM KONTROL DAN MONITORING KELEMBABAN  
TANAH UNTUK TANAMAN CABAI PADA SMART  
FARMING MENGGUNAKAN WEBSITE**

***SOIL HUMIDITY CONTROL AND MONITORING  
SYSTEM FOR CHILI PLANTS IN SMART  
FARMING USING A WEBSITE***

Oleh :

**ZAENUL ATQIA AL AKMAL  
NIM.20.02.01.060**

**DOSEN PEMBIMBING :**

**ZAENURROHMAN, S.T., M.T.  
NIP. 198603212019031007**

**VICKY PRASETIA, S.ST., M.Eng.  
NIP. 199206302019031011**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA  
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA  
POLITEKNIK NEGERI CILACAP  
2023**





POLITEKNIK NEGERI  
CILACAP

TUGAS AKHIR

**SISTEM KONTROL DAN MONITORING KELEMBABAN  
TANAH UNTUK TANAMAN CABAI PADA *SMART  
FARMING* MENGGUNAKAN WEBSITE**

***SOIL HUMIDITY CONTROL AND MONITORING  
SYSTEM FOR CHILI PLANTS IN SMART  
FARMING USING A WEBSITE***

Oleh :

**ZAENUL ATQIA AL AKMAL**  
NIM.20.02.01.060

DOSEN PEMBIMBING :

**ZAENURROHMAN, S.T., M.T.**  
NIP. 198603212019031007

**VICKY PRASETIA, S.ST., M.Eng.**  
NIP. 199206302019031011

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA  
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA  
POLITEKNIK NEGERI CILACAP  
2023**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**SISTEM KONTROL DAN MONITORING KELEMBABAN**  
**TANAH UNTUK TANAMAN CABAI PADA SMART FARMING**  
**MENGGUNAKAN WEBSITE**

Oleh :


**ZAENUL ATOIA AL AKMAL**  
NIM.20.02.01.060

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


Disetujui Oleh

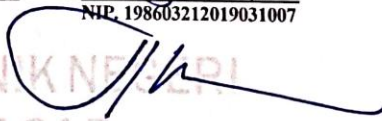
Penguji Tugas Akhir

Pembimbing Tugas Akhir

  
**1. Artdhita Fajar Pratiwi, S.T., M.Eng.**  
NIP.198506242019032013

  
**1. Zaenurohman, S.T., M.T.**  
NIP. 198603212019031007

  
**2. Riyani Prima Dewi, S.T., M.T.**  
NIP.199505082019032022

  
**2. Vicki Prasetya, S.ST., M.Eng.**  
NIP. 199206302019031011

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekatronika

05/23  
  
**Muhamad Yusuf, S.ST., M.T.**  
NIP. 198604282019031005

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

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan dibawah ini, saya :

Nama : Zaenul Atqia Al Akmal  
NIM : 20.02.02.060

Demi mendorong kemajuan ilmu pengetahuan, saya sepakat memberikan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (**Non-Exclusive Royalty-Free Right**) kepada Politeknik Negeri Cilacap atas karya ilmiah saya yang berjudul:

### **“SISTEM KONTROL DAN MONITORING KELEMBABAN TANAH UNTUK TANAMAN CABAI PADA SMART FARMING MENGUNAKAN WEBSITE”**

Politeknik Negeri Cilacap dapat menggunakan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini untuk menyimpan, mengkonversi format, mengelola di dalam database, mendistribusikan, serta menampilkan dan mempublikasikan karya ini secara online atau melalui media lain untuk keperluan akademis, tanpa perlu mendapatkan izin terlebih dahulu dari saya. Namun, sangat penting bagi mereka untuk selalu mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta.

Saya dengan pribadi bertanggung jawab sepenuhnya atas segala konsekuensi hukum yang mungkin terjadi sebagai hasil dari pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah ini, tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Cilacap. Pernyataan ini saya sampaikan dengan tulus dan sungguh-sungguh.

Dibuat di : Cilacap  
Pada Tanggal : 27 Juli 2023

Yang menyatakan,

Zaenul Atqia Al Akmal  
NIM 20.02.01.060

## **LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR**

Dengan sungguh-sungguh dan tulus, saya menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini telah dirangkai berdasarkan penelitian, ide-ide, dan presentasi asli penulis mengenai perangkat keras, program, dan teks laporan yang dilampirkan dalam Laporan Akhir ini. Jika ada penggunaan karya orang lain, penulis akan dengan jelas mencantumkan sumbernya.

Pernyataan ini saya sampaikan dengan sepenuh hati, dan jika di masa depan terdapat kesalahan atau ketidakbenaran dalam pernyataan ini, saya bersedia menerima konsekuensi akademik berupa pencabutan gelar yang telah saya peroleh melalui laporan ini, serta sanksi lain yang sesuai dengan standar yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Cilacap, 27 Juli 2023  
Yang menyatakan,

(Zaenul Atqia Al Akmal)  
NIM. 20.02.01.060

## **ABSTRAK**

Cabai adalah salah satu jenis sayuran yang banyak dibudidayakan oleh petani di sebagian wilayah di Indonesia karena memiliki harga jual yang tinggi. Salah satu faktor kunci kesuksesan budidaya cabai adalah pengelolaan kelembaban tanah yang tepat. Kelembaban tanah yang tidak stabil atau tidak sesuai dengan kebutuhan tanaman dapat mengakibatkan pertumbuhan tanaman yang tidak optimal. Sistem Kontrol dan Monitoring Kelembaban Tanah untuk Tanaman Cabai Pada Smart Farming Menggunakan Website yang dibuat pada tugas akhir ini menjadi solusi yang inovatif. Alat ini dilengkapi dengan sensor kelembaban tanah untuk mengukur kadar kelembaban tanah pada lahan dan mikrokontroler ESP32 sebagai pemroses sistem utamanya. Alat ini dapat bekerja selama 24 jam nonstop untuk melakukan monitoring dan kontrol kelembaban tanah pada lahan pertanian cabai. Metode yang digunakan dalam tugas akhir ini meliputi studi literatur, observasi peralatan yang sudah ada, perancangan sistem, pengujian alat, perbaikan alat, dan penyusunan laporan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat ini berhasil melakukan monitoring dan kontrol kelembaban sesuai perancangan. Berdasarkan hasil pengujian, sensor kelembaban yang digunakan memiliki tingkat kesesuaian dengan alat ukur sebesar 40% dan rata-rata pengujian presisi sebesar 69,8%. Pengujian penyiraman otomatis berdasarkan nilai kelembaban tanah berhasil dilakukan. Hasil pembacaan dari sensor yang digunakan berhasil ditampilkan pada website dengan tingkat keberhasilan pengiriman sebesar 100% dan rata-rata waktu kirim sebesar 1 detik. Sistem Kontrol dan Monitoring Kelembaban Tanah untuk Tanaman Cabai Pada Smart Farming Menggunakan Website ini merupakan inovasi yang bermanfaat karena dapat meningkatkan efektivitas penyiraman tanah dan mengoptimalkan pertumbuhan tanaman cabai.

Kata kunci : smart farming, ESP32, sensor kelembaban, webservice, cabai.

## ABSTRACT

*Chili is one of the types of vegetables extensively cultivated by farmers in certain regions of Indonesia due to its high selling price. One of the key factors to the successful cultivation of chili is the proper management of soil moisture. Unstable or inappropriate soil moisture for the plant's needs can result in suboptimal plant growth. The Soil Moisture Control and Monitoring System for Chili Plants in Smart Farming Using a Website, created in this final project, offers an innovative solution. This device is equipped with a soil moisture sensor to measure the moisture level in the field and an ESP32 microcontroller as its main system processor. The device can operate 24 hours nonstop to monitor and control soil moisture in chili farming fields. The methods used in this final project include literature review, observation of existing equipment, system design, device testing, device improvement, and report preparation. Testing results showed that the device successfully performed moisture monitoring and control as designed. Based on the testing, the moisture sensor used has a 40% compatibility rate with the measuring device and an average precision testing rate of 69.8%. Automatic watering based on soil moisture values was successfully conducted. The reading results from the sensor were successfully displayed on the website with a 100% success rate in data transmission and an average transmission time of 1 second. The Soil Moisture Control and Monitoring System for Chili Plants in Smart Farming Using a Website is a beneficial innovation as it can enhance soil watering effectiveness and optimize chili plant growth.*

*Keywords: smart farming, ESP32, moisture sensor, web server, chili pepper.*



## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Assalamu 'alaikum Warahmatullohi Wabarakatuh.*

Puji dan syukur kami sampaikan kepada Allah SWT atas segala anugerah, kekuatan, bimbingan, dan rahmat-Nya. Kiranya berkah dan salam selalu dilimpahkan kepada Rasulullah SAW, keluarga, sahabat, dan semua orang yang setia mengikuti-Nya. Semoga doa ini dikabulkan oleh Allah SWT. Dengan kehendak-Nya, penulis berhasil menyelesaikan tugas akhir yang berjudul:

### **“SISTEM KONTROL DAN MONITORING KELEMBABAN TANAH UNTUK TANAMAN CABAI PADA SMART FARMING MENGUNAKAN WEBSITE”**

Dalam upaya untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) di Politeknik Negeri Cilacap, salah satu persyaratan yang harus dipenuhi adalah melakukan pembuatan dan penyusunan tugas akhir.

Penulis menyadari bahwa karya ini belum mencapai tingkat kesempurnaan karena adanya kendala dan hambatan selama proses penulisannya. Oleh karena itu, saran yang konstruktif sangat diharapkan untuk mencapai pengembangan yang lebih optimal dan kemajuan yang lebih baik

*Wassalamu 'alaikum Warahmatullohi Wabarakatuh.*

Cilacap, 27 Juli 2023

Zaenul Atqia Al Akmal  
(Penulis)

## UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan rendah hati dan penuh syukur, penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih yang tak terhingga kepada Allah SWT atas kehadirat-Nya. Penulis juga ingin menyampaikan apresiasi yang tinggi tanpa mengurangi rasa hormat kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan tugas akhir ini. Penulis juga ingin mengungkapkan rasa terima kasih kepada mereka yang telah memberikan bantuan berharga dalam proses pembelajaran di Politeknik Negeri Cilacap. Oleh karena itu, penulis dengan tulus mengucapkan terima kasih kepada:

- 1) Allah SWT yang telah memberi ridho dan barokah-Nya sehingga dapat terselesaikannya Tugas Akhir ini.
- 2) Bapak Riyadi Purwanto, S.T., M.Eng. selaku Direktur Politeknik Negeri Cilacap
- 3) Bapak Muhamad Yusuf S.ST., M.T., selaku Ketua Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekatronika Politeknik Negeri Cilacap.
- 4) Bapak Zaenurrohman, S.T., M.T. selaku pembimbing I tugas akhir, terima kasih kepada beliau yang selalu memberi masukan beserta solusi pada program dan alat serta perbaikan laporan.
- 5) Bapak Vicky Prasetya, S.ST., M.Eng., sebagai dosen pembimbing II tugas akhir yang telah membina, memberi motivasi dan masukan atas laporan ini.
- 6) Seluruh Dosen Prodi D3 Teknik Elektronika, yang telah memberi ilmu yang bermanfaat untuk bekal masa depan.
- 7) PT. Eldikon Engineering yang telah membagikan ilmunya pada penulis yang telah memberikan inspirasi dan motivasi.
- 8) Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberi kontribusi positif dalam bentuk apapun itu.
- 9) Terakhir untuk diri sendiri, terima kasih atas usaha dan pantang menyerah yang selama ini dikerjakan untuk suksesnya laporan ini, penulis berharap dimasa yang akan datang kegigihan dan usaha penulis tidak akan pernah luntur.

Demikian penyusunan dan penulisan laporan tugas akhir ini. Bila ada penyusunan dan penulisan masih terdapat banyak kekurangan, penulis mohon maaf.

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKAS KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR .....</b>	<b>iv</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>xii</b>
<b>DAFTAR ISTILAH .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan dan Manfaat .....	2
1.3. Rumusan Masalah .....	2
1.4. Batasan Masalah .....	2
1.5. Metodologi Penelitian .....	3
1.6. Sistematika Penelitian .....	3
<b>BAB II DASAR TEORI .....</b>	<b>7</b>
2.1 Tinjauan Pustaka .....	7
2.2 Landasan Teori .....	10
<b>BAB III METODOLOGI DAN PERANCANGAN SISTEM .....</b>	<b>19</b>
3.1 Analisis Kebutuhan .....	19
3.2 Blok Diagram .....	20
3.3 Diagram Alir .....	22
3.4 Perancangan Mekanik, Rangkaian Elektronika, dan Desain Website .....	24
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>33</b>
4.1 Pengujian Akurasi Pembacaan Nilai Kelembaban .....	33
4.2 Pengujian Presisi Pembacaan Nilai Kelembaban .....	34
4.3 Pengujian Otomatisasi Penyiraman Tanah .....	35
4.4 Pengujian Sensor <i>Water Level Switch</i> .....	36
4.5 Pengujian Kirim Data Pada Website .....	37
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>39</b>
5.1 Kesimpulan .....	39
5.2 Saran .....	39

<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>41</b>
<b>LAMPIRAN A.....</b>	<b>A-1</b>
<b>LAMPIRAN B.....</b>	<b>B-1</b>
<b>BIODATA PENULIS</b>	

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1 Integrated Farming System</b> .....	11
<b>Gambar 2. 2 Internet Of Things</b> .....	11
<b>Gambar 2. 3 Tanaman cabai</b> .....	12
<b>Gambar 2. 4 Web Server</b> .....	12
<b>Gambar 2. 5 NodeMcu ESP 32</b> .....	13
<b>Gambar 2. 6 Soil Moisture Sensor</b> .....	14
<b>Gambar 2. 7 Sensor Water Level Switch</b> .....	15
<b>Gambar 2. 8 Pompa Air DC</b> .....	16
<b>Gambar 2. 9 Relay 4 Channel</b> .....	17
<b>Gambar 2. 10 Step down LM2596</b> .....	18
<b>Gambar 3. 1 Diagram Blok Sistem Kontrol dan Monitoring Kelembaban Tanah Menggunakan Website</b> .....	21
<b>Gambar 3. 2 Flowchart Sistem Kontrol dan Monitoring Kelembaban Tanah Menggunakan Website</b> .....	23
<b>Gambar 3. 3 Bak Ikan</b> .....	24
<b>Gambar 3. 4 Kerangka Penopang Bak Ikan</b> .....	25
<b>Gambar 3. 5 Drum Filter dan Drum Penampungan Air</b> .....	25
<b>Gambar 3. 6 Pipa Tanaman</b> .....	26
<b>Gambar 3. 7 Bak Tanah</b> .....	26
<b>Gambar 3. 8 Box Modul</b> .....	27
<b>Gambar 3. 9 Tampak Depan</b> .....	27
<b>Gambar 3. 10 Tampak Belakang</b> .....	28
<b>Gambar 3. 11 Rangkaian Input</b> .....	28
<b>Gambar 3. 12 Rangkaian Output</b> .....	29
<b>Gambar 3. 13 Desain Website</b> .....	31
<b>Gambar 4. 1 Hasil Sistem Kontrol Dan Monitoring Kelembaban Tanah Untuk Tanaman Cabai Pada Smart Farming Menggunakan Website</b> .....	33
<b>Gambar 4. 2 Tampilan Website</b> .....	38

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tinjauan Pustaka.....	7
Tabel 2. 2 Spesifikasi NodeMCU ESP32 .....	13
Tabel 2. 3 Spesifikasi Sensor <i>Moisture Tipe YL-69</i> .....	15
Tabel 2. 4 Spesifikasi Sensor <i>Water Level Switch</i> .....	15
Tabel 2. 5 Spesifikasi Pompa Air DC .....	16
Tabel 2. 6 Spesifikasi Relay 4 Channel.....	17
Tabel 2. 7 Spesifikasi <i>Step down LM2596</i> .....	18
Tabel 3. 1 Kebutuhan Komponen Sistem.....	19
Tabel 3. 2 Komponen Perangkat Lunak .....	20
Tabel 3. 3 Rangkaian <i>Input</i> .....	29
Tabel 3. 4 Rangkaian <i>Output</i> .....	30
Tabel 4. 1 Pengujian Akurasi Sensor Kelembaban.....	34
Tabel 4. 2 Pengujian Presisi Sensor Kelembaban .....	35
Tabel 4. 3 Otomatisasi Penyiraman Tanah.....	35
Tabel 4. 4 Pengujian Sensor <i>Water Level Switch</i> .....	36
Tabel 4. 5 Pengujian Kirim Data Pada Website.....	37

## DAFTAR ISTILAH

- Smart Farming* : Sistem pertanian yang terintegrasi dan menggunakan teknologi digital untuk memperbaiki proses produksi dan meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan.
- Prototipe* : Model awal atau percobaan suatu produk atau sistem sebelum diimplementasikan sepenuhnya.
- Proses : Bagian sistem yang memproses data dari *input* menjadi *output*.
- Keluaran : Bagian sistem yang menghasilkan respons atau aksi berdasarkan proses yang dilakukan.
- Soil meter* : Alat untuk mengukur kelembaban.
- Website* : Platform yang digunakan untuk menampilkan data atau informasi dalam bentuk visual dan interaktif melalui internet.
- Grafik : Representasi data visual dalam bentuk grafis atau diagram.
- Integrasi* : Menggabungkan atau menghubungkan dua atau lebih elemen atau sistem untuk bekerja bersama atau saling melengkapi.
- Input* : Masukan
- Output* : Keluaran
- Software* : Perangkat lunak
- Step down* : Suatu rangkaian untuk menurunkan tegangan
- Inovatif : Tindakan yang dilakukan untuk menciptakan kreasi baru dari temuan yang sudah ada sebelumnya dan diterapkan untuk meningkatkan kinerja.
- Open source* : sistem pengembangan yang tidak dikoordinasi oleh suatu individu / lembaga pusat, tetapi oleh para pelaku yang bekerja sama dengan memanfaatkan kode sumber

## DAFTAR SINGKATAN

<i>IoT</i>	:	<i>Internet Of Things</i>
DC	:	<i>Direct Current</i>
AC	:	<i>Alternate Current</i>
ADC	:	<i>Analog To Digital Converter</i>
GPIO	:	<i>General Purpose Input/Output</i>
HTTP	:	<i>Hypertext Transfer – Transfer Protocol</i>
HTTPS	:	<i>Hypertext Transfer Protocol Secure</i>
CPU	:	<i>Central Processing Unit</i>