

**PERANCANGAN SISTEM KONTROL IRIGASI TETES
PADA TANAMAN CABAI MENGGUNAKAN ESP32
BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IoT)***

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang
Strata Satu (S1) Pada Program Studi Teknik
Elektro Fakultas Teknik Universitas
Muhammadiyah Ponorogo



NICO AJI PAMUNGKAS
23520742

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

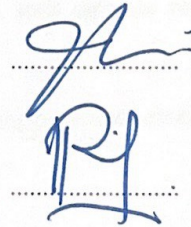
Nama : Nico Aji Pamungkas
NIM : 23520742
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Perancangan Sistem Kontrol Irigasi Tetes pada
Tanaman Cabai menggunakan ESP32 berbasis
Internet of Things(IoT)

Isi dan formatnya telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat
Untuk melengkapi persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana
Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo

Ponorogo, 21 Juli 2025

Menyetujui :

Ghulam Asrofi Buntoro, S.T., M.Eng.
NIK. 19870723 202109 12
(Dosen Pembimbing Utama)



Rhesma Intan Vidyastari, S.T., M.T.
NIK. 19860421 202303 13
(Dosen Pembimbing Pendamping)



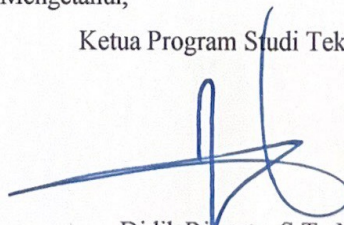
Mengetahui,



Edy Kurniawan, S.T., M.T.
NIK. 19771026 200810 12

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Elektro



Didik Riyanto, S.T., M.Kom.
NIK. 19801125 201309 13

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nico Aji Pamungkas

NIM : 23520742

Program Studi : Teknik Elektro

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya dengan judul "Perancangan Sistem Kontrol Irigasi Tetes pada Tanaman Cabai menggunakan ESP32 berbasis *Internet of Things(IoT)*" bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang saya rancang/teliti didalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya Tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar Pustaka

Apabila ternyata didalam Naskah Skripsi ini dapat dibuktikan unsur-unsur plagiarisme, saya bersedia Ijazah saya dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenarnya

Madiun, 21 Juli 2025
Mahasiswa,



Nico Aji Pamungkas
NIM. 23520742

HALAMAN BERITA ACARA UJIAN

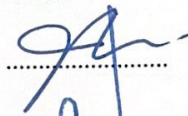
Nama : Nico Aji Pamungkas
NIM : 23520742
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Perancangan Sistem Kontrol Irigasi Tetes pada
Tanaman Cabai menggunakan ESP32 berbasis
Internet of Things(IoT)

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan
Dosen Penguji tugas akhir jenjang Strata Satu (S1) pada :

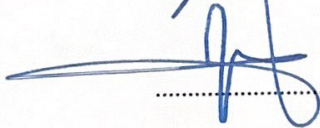
Hari : Kamis
Tanggal : 31 Juli 2025

Dosen Penguji

Ghulam Asrofi Buntoro, S.T., M.Eng.
NIK. 19870723 202109 12
(Ketua Penguji)



Didik Riyanto, S.T., M.Kom.
NIK. 19801125 201309 13
(Anggota Penguji I)



Desriyanti, S.T., M.Kom.
NIK. 19770314 201112 13
(Anggota Penguji II)

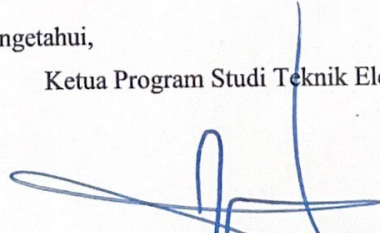


Mengetahui,



Edy Kurniawan, S.T., M.T.
NIK. 19771026 200810 12

Ketua Program Studi Teknik Elektro



Didik Riyanto, S.T., M.Kom.
NIK. 19801125 201309 13

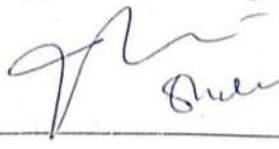
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : NICO AJI PAMUTIGAS
 NIM : 23520792
 Judul Skripsi : PERANCANGAN SISTEM KONTROL IRI GASI TETES
PADA TANAMAN CABAI MENGGUNAKAN ESP32 BERBASIS IoT
 Dosen Pembimbing Utama : GHULAM ASROFI BUNTORO, S.T., M.Eng

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	30/10/2021	tema judul	perbaiki judul tem. topic	gr
2	2/11/2021	bab 5	perbaiki Rumus	gr
3	6/11/2021	Bab 1	perbaiki Bab 1	gr
4	23/12/2021	Bab 5	perbaiki rumus	gr

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	27/12/2024	Bab II	Peny. Dasar teori	ga
6	29/01/2025	Bab III	Peny. metode penelitian	ga
7	01/02/2025	Bab IV	Peny. Diagram alir	ga
8	5/2/2025	Peny.	Acc seminar proposal	ga Sulman
9	6/25/25	Pengumpulan Data	Pastikan divalidasi	ga
10	20/16/25	Teknik Analisis	seamikan dengan tujuan	ga

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	25/25 6	Penerapan Teknik	Kombinasi data wawancara	
12	30/25 6	Pengusunan tabel hasil	Buat tabel lebih ringkas	
13	10/25 1	Interpretasi data	Jelaskan isi/makna	
14	15/25 7	Konstruksi antara data dan tujuan	Revisi bagian yg belum relevan	
15	20/25 7	Pembahasan dan hasil	Lengkap Pembahasan	
16	21/2/2021		See notes  Dulmans	

**BERITA ACARA
BIMBINGAN SKRIPSI**

Nama : NIGO AJI PAMUNGKAS
 NIM : 235207512
 Judul Skripsi : PERANCANGAN SISTEM KONTROL IRIGASI TETES
PADA TANAMAN CABAI MENGGUNAKAN ESP32 Berbasis IoT
 Dosen Pembimbing Pendamping : RHEMA INTAN VIDYASTARI S.T., M.T

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	1/11/2024	Bab 1	Perbaiki Judul	
2	5/11/2024	Bab 1	Rumusan masalah lebih spesifik	
3	8/11/2024	Bab 1	Tujuan yang lebih mencerminkan hasil penelitian	
4	29/12/2024	Bab 2	Gurakan Jurnal-Jurnal terbaru	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	27/2024 12	Bab 2	Penelitian terdahulu yang relevan	<u>RI</u>
6	29/2025 01	Bab 3	Diagram alur	<u>RI</u>
7	04/2025 02	Bab 3	Jelaskan secara rinci termasuk alat	<u>RI</u>
8	05/2025 02	Bab 1 - 3 Daftar pustaka	Acc Sempko	<u>RI</u>
9	10/25 6	Bab 4	lakukan uji coba	<u>RI</u>
10	15/25 6	Bab 4	Coba gunakan data kualitatif	<u>RI</u>

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	18/25 6	Bab 4	tambahkan penjelasan lagi	<u>RI</u>
12	22/25 6	Bab 4	perjelas tabel	<u>RI</u>
13	5/25 7	Bab 4	Cek kembali Data hasil	<u>RI</u>
14	10/25 1	Bab 4	Bandingkan Data hasil	<u>RI</u>
15	20/25 1	Bab 5	buat pembatasan lebih detail di kesimpulan	<u>RI</u>
16	21/7/25	Bab 1 — Daftar Pustaka	ACC sidang <u> </u>	<u>RI</u>

MOTTO

Revisi itu Langkah Pasti
Tapi Lulus Itu Pilihan Hati

|

404 NOT FOUND



HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah rabbil alamin saya panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayahNya kesempatan untuk menyelesaikan Laporan Skripsi dengan segala kekurangan saya. Segala syukur saya ucapkan kepadaMu karena telah menghadirkan mereka yang selalu memberi semangat dan doa. KarenaMu lah mereka ada dan karenaMu lah Laporan Skripsi ini dapat terselesaikan. Hanya kepadaMu lah tempat kumengadu dan mengucapkan rasa syukur. Tak lupa saya persembahkan karya ini kepada orang-orang yang telah membantu dan mendukung dengan doa serta kritik dan saran yang diberikan selama penyelesaian Skripsi ini, yakni:

1. Orang Tua

Terima kasih kepada keluarga besarku terutama kedua orang tuaku yang sangat saya sayangi dan cintai, terima kasih telah melahirkan, membesarkan, mendidik, dan memberikan kasih sayang berupa do'a dan dukungannya.

2. Dosen Pembimbing

Terima kasih kepada bapak Ghulam Asrofi Buntoro, S.T.,M.Eng. selaku dosen pembimbing utama dan ibu Rhesma Intan Vidyastari, S.T., M.T selaku dosen pembimbing pendamping. Terima kasih telah memberikan waktu dan ilmunya selama ini sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

3. Teman-Teman Mahasiswa Teknik Elektro

Terima kasih untuk teman-teman prodi teknik elektro yang selama ini telah membantu dalam menyelesaikan permasalahan-permasalahan selama pengerjaan skripsi ini. Tanpa bantuan dan campur tangan kalian, tidak mungkin skripsi ini akan selesai tepat pada waktunya.

Ucapan terima kasih tentu belum cukup, semoga Allah SWT membalas segala kebaikan dengan balasan yang terbaik serta senantiasa melimpahkan keberkahan, kesuksesan, dan hidayah-Nya. Aamiin Ya Rabbal Alamin.

**PERANCANGAN SISTEM KONTROL IRIGASI TETES PADA
TANAMAN CABAI MENGGUNAKAN ESP32
BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)***

Nico Aji Pamungkas
Program Studi Elektro, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Ponorogo
e-mail : nicoaji03@gmail.com

ABSTRACT

Irrigation and fertilization efficiency remain key challenges in chili cultivation. This study designed a drip irrigation and liquid fertilization system based on ESP32 and Internet of Things (IoT), automatically controlled according to soil moisture levels. The system comprises a soil moisture sensor, ultrasonic sensor, RTC, and solenoid valve, with monitoring via an Android application. The methodology includes electronic circuit design, ESP32 programming, and IoT interface integration. Field testing was conducted on chili plants with varying soil moisture and fertilizer volumes. The system performs automatic watering when soil moisture falls below 60%, which serves as the threshold for plant water needs. The soil moisture sensor demonstrated high accuracy, ranging from 93.3% to 95.4%, with an error rate below 10%. Fertilization is scheduled weekly, delivering 100 ml of liquid fertilizer per plant over approximately 55 seconds. Volume distribution showed a variation of ± 10 ml between plants. The ultrasonic sensor effectively detects low water levels in the reservoir when the height drops below 10 cm, triggering automatic refilling to the maximum level. Data is transmitted to Firebase for real-time monitoring. The results indicate that plants utilizing the automated system experienced significantly improved growth compared to those under manual methods, which showed signs of declining plant health.

Keywords : Irrigation, IoT, ESP32, Ultrasonic, Pepper

**PERANCANGAN SISTEM KONTROL IRIGASI TETES PADA
TANAMAN CABAI MENGGUNAKAN ESP32
BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)***

Nico Aji Pamungkas
Program Studi Elektro, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Ponorogo
e-mail : nicoaji03@gmail.com

ABSTRAK

Efisiensi irigasi dan pemupukan menjadi tantangan utama dalam budidaya cabai. Penelitian ini merancang sistem irigasi tetes dan pemberian pupuk cair berbasis ESP32 dan Internet of Things (IoT), yang dikendalikan otomatis berdasarkan kelembaban tanah. Sistem terdiri dari sensor soil moisture, sensor ultrasonik, RTC, dan solenoid valve, dengan pemantauan melalui aplikasi Android. Metode meliputi perancangan rangkaian elektronik, pemrograman ESP32, dan integrasi antarmuka IoT. Pengujian dilakukan pada lahan uji tanaman cabai dengan variasi kelembaban dan volume pupuk. Sistem melakukan penyiraman otomatis ketika nilai kelembapan tanah berada di bawah 60%, sebagai ambang batas kebutuhan air tanaman, dengan nilai akurasi 93,3–95,4% dan tingkat error <10%. Pemupukan dilakukan seminggu sekali dengan volume 100 ml per tanaman dan durasi sekitar 55 detik. Distribusi volume menunjukkan variasi ± 10 ml antar tanaman. Sensor ultrasonik mendeteksi kondisi tandon kosong saat ketinggian air <10 cm dan mengaktifkan pengisian otomatis hingga batas maksimum. Data dikirim ke Firebase dan sistem merespons secara real-time. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman yang menggunakan sistem otomatis mengalami peningkatan pertumbuhan yang cukup signifikan dibandingkan dengan metode manual, yang menunjukkan penurunan kesehatan tanaman.

Kata Kunci : Irigasi, *IoT*, ESP32, Ultrasonik, Cabai

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha pengasih lagi Maha penyayang, penulis panjatkan puja dan puji syukur kehadiran-Nya, karena atas Rahmat, hidayah serta karunia-Nya, penulis berhasil menyelesaikan penusunan skripsi berjudul "Perancangan Sistem Kontrol Irigasi Tetes pada Tanaman Cabai menggunakan ESP32 berbasis *Internet of Things(IoT)*" dengan baik. Dokumen ini disusun sebagai bagian dari persyaratan untuk menyelesaikan program sarjana serta sebagai sarana untuk memperluas wawasan dan pengetahuan di bidang elektro.

Dalam proses penyusunan ini, penulis menyadari bahwa dokumen ini tidak akan terselesaikan tanpa bantuan, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ghulam Asrofi Buntoro, S.T., M.Eng sebagai pembimbing karena atas waktu, ilmu, bimbingan dan arahnya selama proses penyusunan skripsi.
2. Rhesma Intan Vidyasari, ST., MT sebagai pembimbing atas dukungan moral, motivasi, waktu, tenaga maupun pikiran yang diberikan selama proses penyusunan skripsi ini.
3. Seluruh dosen yang ada di Universitas Muhammadiyah Ponorogo yang selalu memberikan ilmu-ilmu dan pengalaman yang sangat bermanfaat selama masa perkuliahan.
4. Keluarga yang selalu menjadi motivasi saya dalam menyelesaikan skripsi, serta selalu memberikan doa, dan dukungan sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.
5. Teman-teman saya satu angkatan dan teman-teman yang ikut memberikan motivasi serta dukungan dari segi moril maupun material.

6. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan doa, motivasi serta bantuan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari bahwa dokumen ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi penyempurnaan di masa mendatang.

Akhir kata, semoga dokumen ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan pihak-pihak yang berkepentingan.

Madiun, 21 Juli 2025



Nico Aji Pamungkas

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN BERITA ACARA UJIAN	iii
BERITA ACARA	iv
MOTTO.....	x
HALAMAN PERSEMBAHAN	xi
<i>ABSTRACT</i>	xii
ABSTRAK	xiii
KATA PENGANTAR.....	xiv
DAFTAR ISI	xvi
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR TABEL.....	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
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
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 <i>Internet of things (IOT)</i>	6
2.3 Irigasi Tetes.....	7
2.4 Tanaman Cabai	8
2.5 NodeMCU ESP32	9
2.6 <i>Soil Moisture Sensor</i>	9
2.7 <i>Power Supply</i>	10
2.8 <i>Solenoid Valve</i>	11
2.9 <i>Relay</i>	11

BAB III METODE PENELITIAN.....	12
3.1 Metode.....	12
3.2 Studi Lapangan.....	13
3.3 Perencanaan Alat	14
3.4 Perancangan Alat.....	15
3.5 Pengujian.....	19
3.6 Evaluasi	21
BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN.....	22
4.1 Hasil Studi Literatur	22
4.2 Hasil Studi lapangan.....	23
4.3 Perencanaan Alat	24
4.4 Perancangan Alat.....	26
4.5 Pengujian Alat	31
4.6 Evaluasi	42
BAB V PENUTUP.....	44
5.1 Kesimpulan.....	44
5.2 Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA.....	46
LAMPIRAN.....	48



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Internet of things	6
Gambar 2. 2 Irigasi Tetes	7
Gambar 2. 3 Tanaman Cabai	8
Gambar 2. 4 ESP32	9
Gambar 2. 5 Soil Moisture	9
Gambar 2. 6 Power Supply	10
Gambar 2. 7 Selenoid Valve	11
Gambar 2. 8 Relay	11
Gambar 3. 1 Diagram Penelitian	12
Gambar 3. 2 Rangkaian Wiring	14
Gambar 3. 3 Diagram Blok	16
Gambar 3. 4 <i>Flowchart</i> Kontrol Irigasi	17
Gambar 3. 5 <i>Flowchart</i> Sistem Pupuk	19
Gambar 4. 1 Kebun Cabai	24
Gambar 4. 2 <i>Box Panel</i>	25
Gambar 4. 3 Desain Alat	25
Gambar 4. 4 Diagram Blok	26
Gambar 4. 5 Box Panel	28
Gambar 4. 6 Desain Alat	29
Gambar 4. 7 Program sistem	29
Gambar 4. 8 Aplikasi	31
Gambar 4. 9 Air Tandon	36
Gambar 4. 10 <i>Water tank Volume</i> air habis dan terisi	36
Gambar 4. 11 Pupuk	38
Gambar 4. 12 Aplikasi deteksi Kelembapan dan volume air	39
Gambar 4. 13 <i>Relay On</i>	40
Gambar 4. 14 Tanaman Cabai	40

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	5
Tabel 3. 1 Komponen	15
Tabel 3. 2 Sensor Soil Moisture	20
Tabel 3. 3 Sensor Ultrasonik	21
Tabel 3. 4 Real time clock.....	21
Tabel 4. 1 Pengujian Sensor Soil Moisture 1	32
Tabel 4. 2 Pengujian Sensor Soil Moisture 2	33
Tabel 4. 3 Pengujian Sensor Soil Moisture 3	34
Tabel 4. 4 Pengujian Sensor Soil Moisture 4	35
Tabel 4. 5 Pengujian Sensor Ultrasonik	37
Tabel 4. 6 Pengujian Sistem Pupuk.....	38
Tabel 4. 7 Pengujian Keseluruhan Sistem.....	41

