

**RANCANG BANGUN SISTEM PENYIRAMAN AIR DAN PENYEMPROTAN
PESTISIDA OTOMATIS PADA TANAMAN CABAI MENGGUNAKAN *SOIL
MOISTURE SENSOR* BERBASIS ARDUINO UNO**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat menyelesaikan Pendidikan
Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi



Oleh :

Ayyash Dhiya Ulhaq

40040320650034

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI REKAYASA OTOMASI
DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI SEKOLAH VOKASI
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2025

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN SISTEM PENYIRAMAN AIR DAN PENYEMPROTAN
PESTISIDA OTOMATIS PADA TANAMAN CABAI MENGGUNAKAN *SOIL*
MOISTURE SENSOR BERBASIS ARDUINO UNO

Diajukan Oleh:

Ayyash Dhiya Ulhaq

40040320650034

TELAH DISETUJUI DAN DITERIMA DENGAN BAIK OLEH

DOSEN PEMBIMBING,



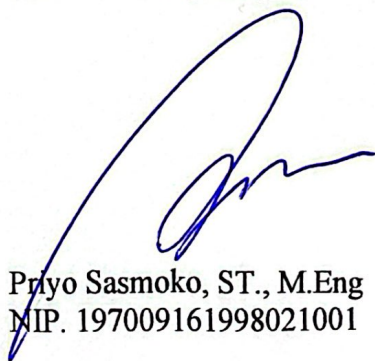
Jatmiko Endro Suseno, S.Si., M.Si., Ph.D., F.Med.
NIP. 197211211998021001

12 September 2025

Mengetahui

Ketua

Program Studi S.Tr Teknologi Rekayasa Otomasi
Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi
Universitas Diponegoro



Priyo Sasmoko, ST., M.Eng
NIP. 197009161998021001

12 September 2025

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN SISTEM PENYIRAMAN AIR DAN PENYEMPROTAN PESTISIDA OTOMATIS PADA TANAMAN CABAI MENGGUNAKAN *SOIL* *MOISTURE* SENSOR BERBASIS ARDUINO UNO

Disusun oleh :

Ayyash Dhiya Ulhaq

40040320650034

Telah diujikan dan dinyatakan lulus oleh Tim Penguji pada tanggal

Tim Penguji,

Pembimbing

Jatmiko Endro Suseno, S.Si., M.Si., Ph.D., F.Med.
NIP. 197211211998021001

Penguji 1

Penguji 2

Priyo Sasmoko, S.T., M.Eng
NIP. 197009161998021001

Rofiq Cahyo Prayogo, S.T., M.T.
NIP. 199505292024061001

Mengetahui,
Ketua Program Studi S.Tr. Teknologi Rekayasa Otomasi
Departemen Teknologi Industri
Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro

Priyo Sasmoko, S.T., M.Eng
NIP. 197009161998021001

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Ayyash Dhiya Ulhaq

NIM : 40040320650034

Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi

Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Penyiraman Air Dan
Penyemprotan Pestisida Otomatis Pada Tanaman Cabai
Menggunakan *Soil Moisture* Sensor Berbasis Arduino Uno

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh derajat keahlian di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ini ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti plagiat dalam tugas akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan Mendiknas RI No. 17 Tahun 2010 dan Peraturan Perundang-undangan yang berlaku.

Semarang, 12 September 2025

Penulis



Ayyash Dhiya Ulhaq

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah Tugas Akhir ini sudah selesai, penyelesaian Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua beserta mbah kakung dan mbah uti yang selalu senantiasa memberikan semangat, doa, dan nasihat agar penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Priyo Sasmoko, S.T., M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi.
3. Bapak Jatmiko Endro Suseno, S.Si., M.Si., Ph.D., F.Med. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir.
4. Rekan satu kontrakan Gondang Timur II (Abhista Endra Galan Padantya, Adel Rizvan, Muhammad Farrel Alfarisy, Muhammad Alwan Leksana, Ihsanudin Abdullah Aziz, Arya Budi Pratama, Fadli Ramadhan, Hanifan Aziz, Agil Kurniawan, Adam Asahi, Devid Rezki Amanda), penulis mengucapkan terima kasih banyak dalam dukungan dan bantuan selama menyelesaikan Tugas Akhir.
5. Rekan satu Angkatan yaitu Quatro (Angkatan 2020) Teknologi Rekayasa Otomasi yang saling memberikan semangat, dukungan, dan informasi mengenai tugas akhir.
6. Teruntuk PERSIB BANDUNG “sang pangeran biru” sebagai club sepakbola kebanggaan penulis. Terimakasih telah memberikan permainan terbaik dan membuktikan diri untuk menjuarai serta mendapatkan *back to back champions*. Sejarah telah tercipta, kamu dengan 2 gelar juara di 2 tahun terakhir dan penulis dengan gelar sarjana terapan yang berhasil diraih. Mari kita rayakan Sejarah ini Bersama-sama.
7. Terakhir, Ayyash Dhiya Ulhaq, Apresiasi sebesar-besarnya karena telah bertanggung jawab untuk menyelesaikan apa yang telah dimulai. Terimakasih karena terus berusaha dan tidak menyerah, serta senantiasa menikmati setiap proses yang tidak mudah ini. Terimakasih sudah bertahan.

KATA PENGANTAR

Puji beserta syukur kita panjatkan kehadiran Allah SWT tuhan semesta alam, karena berkat rahmat, hidayah, dan ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Rancang Bangun Sistem penyiraman Air Dan Penyemprotan Pestisida Otomatis Berbasis Arduino Uno dan *Soil Moisture Sensor* Pada Tanaman Cabai”.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini tidak bisa berjalan dengan diri sendiri, untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin memberikan ucapan terima kasih atas segala dukungan yang diberikan kepada penulis. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Prof Dr. Ir. Budiyo, M.Si., selaku Dekan Seklah Vokasi
2. Bapak Priyo Sasmoko, S.T., M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi
3. Bapak Jatmiko Endro Suseno, S.Si., M.Si., Ph.D., F.Med., selaku dosen pembimbing Tugas Akhir atas waktu, kesempatan, dan arahan yang sudah diberikan untuk menyelesaikan Tugas Akhir penulis.
4. Kedua orang tua yang selalu memberikan semangat, dukungan, do'a, dan *support* lainnya selalu kepada penulis.
5. Teman Quatro 2020 yang sudah memberikan dukungan dan semangat untuk menyusun Laporan Tugas Akhir.

Penulis berharap dengan adanya Laporan Tugas Akhir ini menjadi manfaat umumnya bagi pembaca dan khususnya bagi penulis sendiri

Semarang, 12 September 2025

Penulis



Ayyash Dhiya Ulhaq

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	i
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	ix
ABSTRAK	x
<i>ABSTRACT</i>.....	xi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan masalah.....	2
1.3 Tujuan Tugas Akhir	3
1.4 Manfaat Tugas Akhir	3
1.5 Batasan masalah	3
1.6 Metode Penelitian.....	4
1.7 Sistematika Proposal Tugas Akhir	5
BAB II	6
DASAR TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Tanaman Cabai.....	6
2.3 <i>Soil Moisture</i> Sensor	7
2.4 Analog To Digital Converter	9
2.5 Perangkat Catu Daya.....	9
2.3.1 Power supply 12V 5A	10
2.6 Step Down LM2956.....	11
2.7 Mikrokontroler Arduino UNO	12
2.8 Pemrograman Arduino IDE.....	14
2.9 Nozzle	14
2.10 Motor <i>Mini Pump</i> 12VDC	15

2.11	Relay 5VDC	16
2.12	Module RTC DS3231	16
2.13	Kelembaban Tanah.....	18
2.14	Keypad	19
2.15	LCD (<i>Liquid Cristal Display</i>)	19
BAB III.....		20
METODE PENELITIAN		20
3.1.	Diagram Blok	20
3.2.	Gambar 3D	21
3.3.	Spesifikasi dan Fitur.....	22
3.4.	Prinsip Kerja	22
3.5.	Teknik Fabrikasi.....	23
3.5.1	<i>Flow Chart System</i>	23
3.5.2	Perancangan Sistem Elektrik.....	24
BAB IV PEMBAHASAN.....		25
4.1	Hasil Pengujian	25
4.1.1	Pengujian Sensor <i>Soil moisture</i>	27
4.1.2	Pengujian Pompa Air dan Pompa Pestisida	33
4.1.3	Pengujian Relay	34
4.1.4	Pengujian Relay pada Pompa Air dan Pompa Pestisida	36
4.1.5	Pengujian Relay Pompa Air dan Pompa Pestisida Secara Bersamaa37	
4.1.6	Pengujian Real Time Clock	38
4.1.7	Pengujian Volume dan Durasi Penyiraman	40
4.1.8	Pengujian Penyiraman Air Berbasis Tingkat Kelembaban Tanah.....	41
4.1.9	Pengujian Penyiraman Pestisida Berbasis Jadwal	42
4.1.10	Pengujian Kontrol Kelembaban Tanah	43
BAB V.....		52
KESIMPULAN DAN SARAN		52
5.1	Kesimpulan	52
5.2	Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA		54
LAMPIRAN.....		56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tanaman Cabai.....	7
Gambar 2. 2 <i>Soil Moisture</i> Sensor	9
Gambar 2. 3 proses konversi sinyal analog ke digital.....	9
Gambar 2.4 <i>Power supply</i>	10
Gambar 2. 5 Komponen Step Down LM2956 & Skematik	11
Gambar 2.6 Arduino Uno.....	13
Gambar 2.7 <i>Nozzle</i>	15
Gambar 2.8 <i>Minipump</i>	15
Gambar 2.9 Relay dan skematik	16
Gambar 2.10 RTC (<i>Real Time Clock</i>).....	17
Gambar 2. 11 Keypad	19
Gambar 2.12 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	19
Gambar 3.1 Diagram Blok	20
Gambar 3.2 Tampak Depan & Kanan.....	21
Gambar 3.3 Tampak Depan	21
Gambar 3.4 Tampak Atas	22
Gambar 3. 5 <i>Flowchart System</i>	23
Gambar 3.6 Sistem Elektrik	24
Gambar 4.1 Grafik Hasil Pembacaan Nilai ADC Terhadap Kondisi Tanah.....	28
Gambar 4. 2 Grafik Hasil Pembacaan Nilai ADC Terhadap Kondisi Tanah ke 2	31
Gambar 4.3 Grafik Hasil Pengujian Pompa.....	34
Gambar 4.4 Pengujian Modul RTC	39
Gambar 4.5 Grafik Hasil Pengujian Kontrol Kelembaban Dengan Vin Pompa 7V	44
Gambar 4.6 Grafik Hasil Pengujian Kelembaban Tanah Dengan Vin Pompa 9V	48
Gambar 4.7 Grafik Hasil Pengujian Kelembaban Tanah Dengan Vin Pompa 12V	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1.Spesifikasi Soil Moisture Sensor	8
Tabel 2. 2 Spesifikasi Step Down	12
Tabel 2. 3.Spesifikasi Arduino Uno	13
Tabel 2.4 Spesifikasi <i>Minipump</i>	15
Tabel 2. 5 Spesifikasi RTC (<i>Real Time Clock</i>)	17
Tabel 3.1 Spesifikasi Gambar Desain	21
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Nilai ADC Sensor.....	27
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Nilai ADC Sensor ke 2	30
Tabel 4. 3 Hasil perbandingan % standar dan % alat.....	32
Tabel 4.4 Kategori Kondisi Tanah Dengan Interval Persentase	32
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Pompa	33
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Relay	35
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Relay Kontrol Pompa	35
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Kontrol Pompa Air Dengan Relay	36
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Kontrol Pompa Pestisida Menggunakan Relay	36
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Pompa Air dan Pompa Pestisida Secara Bersamaan	37
Tabel 4.11 Hasil Pengujian Modul RTC.....	39
Tabel 4.12 Hasil Pengujian Volume dan Durasi Penyiraman.....	40
Tabel 4.13 Hasil Pengujian Pompa Air Berdasarkan Kelembaban.....	41
Tabel 4.14 Hasil Pengujian Penyiraman Pestisida Berbasis Jadwal	42
Tabel 4.15 Hasil pengujian Kontrol Kelembaban Tanah Dengan Vin Pompa 7V	45
Tabel 4.16 Hasil Pengujian Kontrol Kelembaban Tanah Dengan Vin Pompa 9V	46
Tabel 4.17 Hasil Pengujian Kontrol Kelembaban Tanah Dengan Vin Pompa 12V	48

ABSTRAK

RANCANG BANGUN SISTEM PENYIRAMAN AIR DAN PENYEMPROTAN PESTISIDA OTOMATIS PADA TANAMAN CABAI MENGUNAKAN *SOIL MOISTURE* SENSOR BERBASIS ARDUINO UNO

Ayyash Dhiya Ulhaq

Program Studi teknologi Rekayasa Otomasi, Sekolah Vokasi, Universitas
Diponegoro

Cabai merupakan salah satu komoditas pertanian yang memiliki permintaan tinggi di Indonesia. Namun, produksi cabai masih tergolong rendah akibat faktor lingkungan, terutama tingkat kelembaban tanah yang tidak stabil. Untuk mengatasi permasalahan ini, dikembangkan sebuah sistem penyiraman air dan penyemprotan pestisida otomatis menggunakan sensor kelembaban tanah DFRobot dan Arduino Uno. Sistem ini dirancang untuk menjaga kelembaban tanah dalam kisaran ideal 60%-70% guna mendukung pertumbuhan optimal tanaman cabai. Metode penelitian meliputi pengujian komponen utama seperti sensor soil moisture, pompa air, pompa pestisida, relay, serta sistem kontrol otomatis berbasis Arduino Uno. Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai ADC sensor kelembaban tanah berkurang seiring dengan meningkatnya kadar air dalam tanah, dengan nilai ADC 199 pada 20 g air dan menurun hingga 97 pada 100 g air. Pompa air bekerja optimal pada tegangan di atas 5V, sedangkan sistem penyemprotan pestisida aktif otomatis setiap pukul 15.00 dalam seminggu sekali. Sistem juga dilengkapi dengan tampilan LCD untuk memberikan informasi real-time terkait kondisi tanah dan status penyiraman. Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan dapat menjaga kelembaban tanah secara otomatis, mengoptimalkan penyiraman air serta penyemprotan pestisida secara efisien. Dengan implementasi alat ini, proses perawatan tanaman cabai menjadi lebih praktis dan menghemat waktu serta tenaga bagi petani maupun penghobi tanaman.

Kata kunci: Tanaman Cabai, Sensor Kelembaban Tanah, Arduino Uno, Penyiraman Otomatis, Penyemprotan Pestisida

ABSTRACT

DESIGN OF WATERING SYSTEM AND PESTICIDE SPRAYING BASED ON ARDUINO UNO AND SOIL MOISTURE SENSOR IN CHILI PLANTS

Ayyash Dhiya Ulhaq

Program Studi teknologi Rekayasa Otomasi, Sekolah Vokasi, Universitas
Diponegoro

Chili is one of the agricultural commodities that has high demand in Indonesia. However, chili production is still relatively low due to environmental factors, especially unstable soil moisture levels. To overcome this problem, an automatic watering and pesticide spraying system using DFRobot and Arduino Uno soil moisture sensors was developed. This system is designed to maintain soil moisture in the ideal range of 60%-70% to support optimal growth of chili plants. The research method includes testing the main components such as soil moisture sensor, water pump, pesticide pump, relay, and automatic control system based on Arduino Uno. The test results show that the ADC value of the soil moisture sensor decreases as the water content in the soil increases, with an ADC value of 199 at 20 g of water and decreases to 97 at 100 g of water. The water pump works optimally at voltages above 5V, while the pesticide spraying system activates automatically every 15:00 in a week. The system is also equipped with an LCD display to provide real-time information related to soil conditions and watering status. The conclusion of this research shows that the developed system can maintain soil moisture automatically, optimize watering and spray pesticides efficiently. With the implementation of this tool, the chili plant care process becomes more practical and saves time and energy for farmers and plant hobbyists.

Keywords: Chili Plants, Soil Moisture Sensor, Arduino Uno, Automatic Watering, Pesticide Spraying