

**PERANCANGAN PROTOTYPE SMART WATERING SYSTEM
BERBASIS *IoT* (*INTERNET of THINGS*) UNTUK OPTIMASI
PENYIRAMAN TANAMAN**



S K R I P S I

**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Kurikulum Pada Tingkat Sarjana
Strata-1 Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Tridinanti**

Oleh :

**ANGGITA PRAMADHANIA SAPUTRI
2402230001.P**

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI
2026**

**PERANCANGAN *PROTOTYPE SMART WATERING SYSTEM*
BERBASIS *IoT (INTERNET of THINGS)* UNTUK OPTIMASI
PENYIRAMAN TANAMAN**



**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Kurikulum Pada Tingkat Sarjana
Strata-1 Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Tridianti**



**ANGGITA PRAMADHANIA SAPUTRI
2402230001.P**

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI
2026**

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PENGESAHAN

Nama : Anggita Pramadhania Saputri
Nomor Pokok/NPM : 2402230001.P
Program Studi : Teknik Elektro
Jenjang Pendidikan : Strata I
Judul Skripsi : Perancangan Prototype Smart Watering
System Berbasis *Iot (Internet Of Things)* Untuk
Optimasi Penyiraman Tanaman

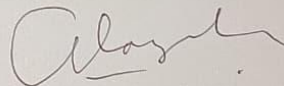
Telah Disetujui Oleh :

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Dina Fitria, ST., MT.



Ir.H.M.Nefo Adamsyah, MM.

Mengetahui :

Palembang, Agustus 2026

Dekan Fakultas Teknik,

Ketua Program Studi



Dr. Ani Firda, ST., MT.



Moh. Wahyu A., ST., MT.

LEMBAR PERNYATAAN

LEMBAR PERNYATAAN

Saya bertanda tanda dibawah ini :

Nama : Anggita Pramadhania Saputri
Nomor Pokok/NPM : 2402230001.P
Program Studi : Teknik Elektro
Jenjang Pendidikan : Strata I
Judul Skripsi : Perancangan Prototype Smart Watering
System Berbasis *Iot (Internet Of Things)* Untuk
Optimasi Penyiraman Tanaman

Dengan ini menyatakan:

1. Hasil penulisan skripsi diatas murni karya sendiri dan benar keasliannya.
Jika terdapat kata dan rumusan yang sama itu dijadikan referensi dan dimasukkan ke daftar Pustaka
2. Apabila dikemudian hari penulisan ini terbukti plagiat dari karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan dan menerima sanksi berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang "Sistem Pendidikan Nasional" pasal 25 ayat 2

Demikian pernyataan ini saya buat tanpa paksaan.

Palembang, Agustus 2026


Anggita Pramadhania Saputri

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

- ❖ “Kesuksesan bukan tentang seberapa cepat mencapai tujuan, tetapi tentang tidak berhenti ketika menghadapi kesulitan.”
- ❖ “Keberhasilan lahir dari kerja keras, ketekunan, dan doa yang tidak pernah berhenti.”

Kupersembahkan Kepada:

- Kedua orang tuaku tercinta
- Adikku dan keluargaku tercinta
- Almamater Universitas Tridinanti
- Seluruh dosen Teknik Elektro Universitas Tridinanti
- Teman-teman seperjuangan Teknik Elektro Universitas Tridinanti

ABSTRAK

Perawatan tanaman memerlukan penyiraman yang teratur agar kelembaban tanah tetap terjaga sehingga tanaman dapat tumbuh secara optimal. Penyiraman secara manual sering menimbulkan berbagai permasalahan, seperti keterlambatan penyiraman, pemborosan air, serta ketergantungan pada kehadiran pemilik tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk merancang prototipe Smart Watering System *berbasis* Internet of Things (IoT) guna mengoptimalkan proses penyiraman tanaman cabai berdasarkan kondisi kelembaban tanah. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu meningkatkan kelembaban tanah dari 3,71% menjadi 90,32% melalui pengendalian pompa air secara otomatis sesuai dengan kondisi tanah. Pengujian sensor DHT22 menunjukkan rata-rata kelembaban udara sebelum penyiraman sebesar 57,14 %RH dan setelah penyiraman sebesar 57,42 %RH. Berdasarkan hasil perhitungan, konsumsi energi sistem adalah sebesar 14,10 Wh per hari atau setara dengan 0,01410 kWh per hari. Konsumsi energi terbesar berasal dari NodeMCU ESP8266 dan LCD I2C karena kedua komponen tersebut beroperasi secara kontinu selama 24 jam untuk membaca data sensor, memproses data, menampilkan informasi, serta mengirimkan data ke web server. Secara keseluruhan, hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh komponen sistem berfungsi sesuai dengan perancangan sehingga sistem mampu melakukan penyiraman secara otomatis, meningkatkan efisiensi penggunaan air, serta mendukung proses pemantauan kondisi tanaman secara real-time.

Kata Kunci: Internet of Things (IoT), NodeMCU ESP8266, Penyiraman Otomatis.

ABSTRACT

Plant maintenance requires regular watering to maintain soil moisture and ensure optimal plant growth. Manual watering often causes several problems, such as delayed irrigation, excessive water consumption, and dependence on the presence of the plant owner. This study aims to design a prototype of an Internet of Things (IoT)-based Smart Watering System to optimize the irrigation process of chili plants based on soil moisture conditions. The test results showed that the system was able to increase soil moisture from 3.71% to 90.32% by automatically controlling the water pump according to soil conditions. The DHT22 sensor test results indicated that the average air humidity before watering was 57.14% RH, while after watering it increased slightly to 57.42% RH. Based on the calculation results, the system's energy consumption was 14.10 Wh per day, equivalent to 0.01410 kWh per day. The highest energy consumption was contributed by the NodeMCU ESP8266 and the I2C LCD, as both components operated continuously for 24 hours to read sensor data, process information, display data, and transmit data to the web server. Overall, the test results demonstrated that all system components operated according to the design specifications. Therefore, the proposed system is capable of performing automatic irrigation, improving water-use efficiency, and supporting real-time monitoring of chili plant conditions.

Keywords: *Internet of Things (IoT), NodeMCU ESP8266, Automatic Irrigation.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi dengan judul " Perancangan Prototype Smart Watering System Berbasis *IoT (Internet Of Things)* Untuk Optimasi Penyiraman Tanaman". Dalam penulisan laporan ini penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan banyak pihak yang telah memberikan doa, saran dan kritik sehingga laporan ini dapat terselesaikan. Pihak pihak yang terkait di antaranya sebagai berikut:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Edizal AE, M.S. sebagai Rektor Universitas Tridinanti
2. Ibu Dr. Ani Firda, ST., MT. sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridinanti
3. Bapak Moh. Wahyu A, ST., MT. sebagai Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Tridinanti
4. Ibu Dina Fitria, ST., MT. sebagai Pembimbing 1 (satu) dan Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Universitas Tridinanti
5. Bapak Ir.H.M. Nefo Alamsyah, M.M sebagai Pembimbing 2 (dua)
6. Dosen dan seluruh staff yang ada di Fakultas Teknik Universitas Tridinanti
7. Kedua orang tua saya, keluarga besar dan teman-teman saya yang telah memberikan dukungan, do'a serta bantuan dalam segala hal

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap agar skripsi ini bermanfaat bagi rekan Fakultas Teknik Universitas Tridinanti.

Palembang, Agustus 2026

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	4
1.5.1 Manfaat Teoritis	4
1.5.2 Manfaat Praktis	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Internet of Things (IoT).....	6
2.2 Smart Watering Sistem	6
2.3 Kelembaban Tanah.....	6
2.4 Suhu Udara	8
2.5 Kelembaban Udara	8
2.6 Daya	9
2.7 Energi	10
2.8 Soil Moisture Sensor YL-69	11
2.9 ESP8266 NodeMCU	12
2.10 Liquid Crystal Display (LCD 16x4)	15
2.11 Sensor DHT 22	16
2.12 Resistor.....	17
2.13 Relay Module	18
2.14 Pompa Air Mini DC Submersible	19
2.15 Transistor BC547	19
2.16 Arduino IDE	20
2.17 Breadboard	23
2.18 Kabel Jumper.....	24
2.19 Optimasi Penggunaan Air dalam Pertanian	25
2.20 Tanaman Cabai.....	26
2.21 Tabel Penelitian Terdahulu	28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	30
3.1 Jenis Penelitian.....	30
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	31

3.2.1 Waktu	31
3.2.2 Tempat Penelitian.....	31
3.3 Alat dan Bahan Penelitian	31
3.3.1 Alat	31
3.3.2 Bahan.....	32
3.4 Diagram Alir	34
3.5 Diagram Blok Rangkaian Secara Keseluruhan	35
3.6 Skema Rangkaian Sistem Kerja.....	36
3.7 Perancangan Mekanik	37
3.8 Pengujian Fungsionalitas Prototype	38
3.9 Hasil Pengujian Sensor Kelembaban Tanah, Suhu Udara dan Kelembaban Udara	39
BAB IV PERHITUNGAN DAN ANALISA	42
4.1 Perhitungan Hasil Data Pengukuran Kelembaban Tanah	42
4.1.1 Perhitungan Kelembaban Tanah Sebelum Penyiraman	42
4.1.2 Perhitungan Kelembaban Tanah Sesudah Penyiraman	43
4.2 Perhitungan Hasil Pengukuran Kelembaban Udara Sebelum dan Sesudah Penyiraman.....	47
4.2.1 Rata-rata Kelembaban Udara Sebelum Penyiraman	47
4.2.2 Rata-rata Kelembaban Udara Sesudah Penyiraman.....	47
4.2.3 Kenaikan Rata-Rata Kelembaban Udara.....	48
4.3 Perhitungan Daya dan Konsumsi Energi	50
4.3.1 Perhitungan Daya Tiap Komponen	50
4.3.2 Perhitungan Konsumsi Energi.....	51
4.4 Analisa.....	53

BAB V KESIMPULAN & SARAN	55
5.1 KESIMPULAN	55
5.2 SARAN	55
DAFTAR PUSTAKA.....	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Soil Moisture Sensor	11
Gambar 2. 2	kaki pin yang ada pada NodeMCU	13
Gambar 2. 3	<i>Liquid Crystal Display</i> (LCD).....	15
Gambar 2. 4	Konfigurasi pin LCD.....	15
Gambar 2. 5	Sensor DHT 22.....	17
Gambar 2. 6	Resistor.....	17
Gambar 2. 7	Relay Module	18
Gambar 2. 8	Pompa Air Mini DC Submersible	19
Gambar 2. 9	Transistor BC547	20
Gambar 2. 10	Arduino IDE.....	20
Gambar 2. 11	Bagian-bagian Arduino IDE.....	21
Gambar 2. 12	Breadboard	23
Gambar 2. 13	Kabel Jumper.....	24
Gambar 2. 14	Kabel Jumper Male to Male	25
Gambar 2. 15	Kabel Jumper Male to Female	25
Gambar 3. 1	Diagram Alir	34
Gambar 3. 2	Diagram Blok Rangkaian.....	35
Gambar 3. 3	Skema Rangkaian.....	36
Gambar 3. 4	Tampak Depan	37
Gambar 3. 5	Tampak Atas	38
Gambar 4. 1	Diagram Batang Rentang Kenaikan Kelembaban Tanah Setelah Penyiraman.....	45
Gambar 4. 2	Kelembaban Udara Sebelum dan Sesudah Penyiraman.....	49

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Klasifikasi Tingkat Kelembaban Tanah ^[9]	27
Tabel 2. 2	Klasifikasi Tingkat Suhu Udara ^[10]	27
Tabel 2. 3	Klasifikasi Tingkat Kelembaban Udara ^[6]	28
Tabel 3. 1	Alat Penelitian.....	32
Tabel 3. 2	Bahan Penelitian	32
Tabel 3. 3	Hasil Pengujian Fungsionalitas Prototype	38
Tabel 3. 4	Hasil Pengukuran Kelembaban Tanah dan Suhu Lingkungan.....	40
Tabel 3. 5	Hasil Pengukuran Tegangan dan Arus.....	41
Tabel 4. 1	Hasil Perhitungan Kelembaban Tanah.....	44
Tabel 4. 2	Hasil Perhitungan Rata-rata Kelembaban Udara	48
Tabel 4. 4	Hasil Perhitungan Daya dan Konsumsi Energi Komponen Sistem per Hari.....	52

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Monitoring Data Melalui WEB dan Layar LCD

Lampiran 2 Hasil Kodingan

Lampiran 3 Hasil Monitoring Data dengan Spreadsheets

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan *internet of things* (IoT) telah banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari, seperti pada kebutuhan pertanian di rumah tangga. Tanaman merupakan makhluk hidup yang memerlukan air untuk perkembangan dan pertahanan hidup, cahaya mencukupi dan faktor tanah juga menjadi fondasi penting agar tanaman dapat tumbuh subur. Cabai merupakan salah satu tanaman hortikultura yang termasuk dalam famili *Solanaceae* dan genus *Capsicum*. Tanaman ini banyak dibudidayakan di daerah tropis dan subtropis karena memiliki nilai ekonomi yang tinggi serta menjadi bahan penting dalam berbagai masakan. Secara morfologi, tanaman cabai memiliki akar tunggang yang kuat, batang bercabang, daun berbentuk lonjong, bunga berwarna putih, dan buah yang bervariasi dalam bentuk, ukuran, serta warna tergantung varietasnya. Pertumbuhan tanaman cabai dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan, seperti suhu, kelembaban, intensitas cahaya, ketersediaan unsur hara, dan air.

Kesuburan tanah juga bisa mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Tanah yang subur adalah tanah yang mempunyai profil yang dalam (kedalaman yang sangat dalam) melebihi 150 cm dan strukturnya gembur remah. Perawatan tanaman itu sangat butuh dengan air dan tanah yang subur untuk perkembangan tanaman. Terkadang pemilik tanaman sering kali lupa untuk menyiram tanaman mereka, jika

tanaman kekurangan air maka dapat menghambat pertumbuhan tanaman dikarenakan kekurangan air. ^[1]

Penyiraman tanaman yang tidak teratur dapat menyebabkan tanaman bisa layu karena kekurangan air atau jika pemiliknya melakukan penyiraman air ke tanaman secara berlebihan dapat menyebabkan tanaman dapat membusuk atau mati karena kelebihan air. Kemudian Ketergantungan kepada manusia dimana tanaman akan sulit di rawat jika sering berpergian jauh atau lagi sibuk ^[2]. Untuk mengatasi masalah ini di perlukan sistem penyiraman otomatis yang bisa di kontrol dari mana saja dan terjadwal.

Berdasarkan latar belakang diatas untuk itu penulis mengambil judul **“Perancangan *Prototype Smart Watering System* Berbasis *Iot* Untuk Optimasi Penyiraman Tanaman”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat disimpulkan permasalahan yang terjadi sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang sistem penyiraman tanaman berbasis IoT yang dapat bekerja secara otomatis?
2. Bagaimana mengetahui tingkat kelembaban tanah pada saat kering dan basah menggunakan sensor soil moisture YL69 dalam mengendalikan penyiraman otomatis?

3. Bagaimana sensor DHT22 bekerja dalam mengukur kelembaban udara?
4. Bagaimana mengetahui kapasitas daya dan energi yang dipakai?

1.3 Batasan Masalah

1. Sistem akan mengaktifkan pompa air ketika nilai kelembaban tanah tanaman cabai $\leq 60\%$ yang menunjukkan kondisi tanah kering.
2. Sistem akan menghentikan penyiraman tanaman cabai ketika nilai kelembaban tanah telah mencapai $\geq 80\%$ yang menunjukkan kondisi tanah cukup lembab.
3. Penelitian ini tidak membahas pengukuran volume atau debit air yang digunakan selama proses penyiraman.
4. Penelitian sistem dilakukan dalam skala prototype dan belum diterapkan pada lahan pertanian dalam skala luas.

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini untuk mencapai tingkat kelembaban tanah yang optimal bagi pertumbuhan tanaman cabai yang dapat diakses dan dikontrol dari jarak jauh, sehingga perawatan tanaman cabai menjadi lebih efisien, praktis, dan mudah dilakukan oleh pengguna di lingkungan rumah tangga.

1.5 Manfaat

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1.5.1 Manfaat Teoritis

Secara teoritis, penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dan referensi dalam pengembangan teknologi di bidang pertanian modern, khususnya terkait sistem penyiraman tanaman otomatis berbasis *Internet of Things (IoT)*.

1.5.2 Manfaat Praktis

a. Bagi Petani atau Pengelola Lahan

Penelitian ini dapat membantu petani atau pengelola lahan dalam mengoptimalkan proses penyiraman tanaman secara otomatis, menghemat penggunaan air dengan sistem berbasis kebutuhan tanaman, mengurangi ketergantungan pada tenaga kerja manual dan meningkatkan hasil produksi tanaman.

b. Bagi Industri Pertanian dan Perkebunan

Sistem ini dapat diterapkan pada skala besar untuk meningkatkan efisiensi operasional dalam pengelolaan lahan, mendukung penerapan konsep *smart farming*, mengurangi biaya operasional jangka panjang, mempermudah monitoring kondisi lahan secara real-time.

1.6 Sistematika Penulisan

Penelitian ini disusun dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Membahas terkait IoT, sensor kelembaban tanah, aktuator (solenoid valve/pompa air), serta metode kendali jarak jauh.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Membahas tentang perancangan sistem, pemilihan hardware dan software, serta metode pengujian.

BAB IV PERHITUNGAN DAN ANALISA

Membahas hasil dari sistem, analisa data hasil pengujian, serta pembahasan efektivitas sistem.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Menyajikan kesimpulan dari penelitian serta rekomendasi yang dapat diterapkan berdasarkan hasil analisis.