

**RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL DAN MONITORING**  
**PENYIRAMAN TANAMAN CABAI OTOMATIS BERBASIS**  
*INTERNET OF THINGS (IOT)*

**TUGAS AKHIR**

*Diajukan Kepada Tim Penguji Tugas Akhir untuk Memenuhi Salah Satu  
Syarat Program Studi SI Teknik Elektronika untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Pendidikan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang*



**OLEH:**

**RANI ELSA FAJRIYAH**

**19065015/2019**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA**

**DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRONIKA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

**2023**

**HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR**

**Rancang Bangun Sistem Kontrol dan Monitoring Sistem Penyiraman Tanaman  
Cabai Otomatis Berbasis *Internet of Things (IoT)***

Nama : Rani Elsa Fajriyah  
TM/NIM : 2019/19065015  
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika  
Departemen : Teknik Elektronika  
Fakultas : Teknik

Padang, 1 Februari 2024

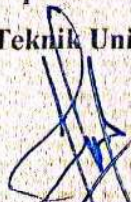
**Disetujui Oleh:  
Dosen Pembimbing,**



**Delsina Faiza, ST., MT  
NIP 198304132009122002**

**Mengetahui,**

**Ketua Departemen Teknik Elektronika  
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang**



**Dr. Hendra Hidayat, S.Pd., M.Pd.  
NIP. 198703052020121012**

## HALAMAN PENGESAHAN

Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan di Depan Tim Penguji Tugas Akhir  
Program Studi Pendidikan Elektronika Departemen Teknik Elektronika  
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Judul :

Rancang Bangun Sistem Kontrol dan Monitoring Sistem Penyiraman Tanaman  
Cabai Otomatis Berbasis *Internet of Things (IoT)*

Nama : Rani Elsa Fajriyah  
TM/NIM : 2019/19065015  
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika  
Departemen : Teknik Elektronika  
Fakultas : Teknik

Padang, 1 Februari 2024

### Tim Penguji

Nama

Tanda Tangan

Ketua : Geovanne Farell S.Pd.,M.Pd.T.

1. 

Anggota : Delsina Faiza, ST., MT

2. 

Anggota : Thamrin, S.Pd., MT.

3. 

## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rani Elsa Fajriyah  
NIM/TM : 19065015 / 2019  
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika  
Departemen : Teknik Elektronika  
Fakultas : Teknik

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir saya dengan judul :

**Rancang Bangun Sistem Kontrol dan Monitoring Penyiraman Tanaman Cabai Otomatis Berbasis *Internet of Things (IoT)***

Merupakan karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Padang, 1 Februari 2024

Yang Menyatakan,

  
Rani Elsa Fajriyah

## ABSTRAK

Rani Elsa Fajriyah : **Rancang Bangun Sistem Kontrol Dan Monitoring Penyiraman Tanaman Cabai Otomatis Berbasis *Internet Of Things (Iot)***

Perancangan perangkat ini bertujuan untuk membuat sistem kontrol dan monitoring Penyiraman Tanaman Cabai Otomatis berbasis *Internet of Things*. Monitoring dan pengontrolan dilakukan dalam proses penyiraman agar penyiraman berjalan dengan optimal. Dalam pembuatan alat ini menggunakan metode *waterfall*. Pembuatan sistem kontrol dan monitoring ini menggunakan beberapa komponen yaitu *NodeMCU ESP8266*, Sensor Kelembapan (*Soil Moisture Sensor*), Sensor Suhu (DHT11), Sensor Debit Air (*Waterflow*), *RTC (Real Time Clock)*, dan *Smartphone*. Cara kerja dari alat yaitu dapat melakukan penyiraman tanaman cabai secara otomatis berdasarkan penjadwalan yang diatur pada aplikasi blynk yaitu pukul 07.00 dan pukul 17.00 WIB. Ketika masuk waktu penyiraman maka pompa akan hidup dan mati sesuai jadwal dan saat kondisi kelembapan tanah  $\geq 80\%$ . Pemberitahuan berupa notifikasi akan muncul pada smartphone pengguna melalui blynk sebagai kontrol dan monitoring jarak jauh dan *Liquid Crystal Display (LCD)* sebagai monitoring jarak dekat. Hasil pengujian alat menunjukkan bahwa sistem berjalan dengan sangat baik seperti yang diinginkan.

**Kata kunci** : Penyiraman Tanaman Cabai, *Internet of Things*, *NodeMCU ESP8266*, *Blynk*.

## KATA PENGANTAR



Alhamdulillahirabbil 'alamin, puji syukur kita ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul “**Rancang Bangun Sistem Kontrol dan Monitoring Penyiraman Tanaman Cabai Otomatis Berbasis IoT**”. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan Program Studi Strata 1, Jurusan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Penyelesaian proposal Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan serta dorongan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah Subhanahu Wata'la yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya dalam penulisan Tugas Akhir ini.
2. Kedua Orang Tua dan semua keluarga yang telah banyak berjasa baik moral ataupun materil serta doa sehingga Penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Bapak Ir. Krismadinata, S.T., M.T., Ph.D, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Dr.Hendra Hidayat, S.Pd.,M.Pd. selaku Ketua Departemen Teknik Elektronika Fakultas Teknik UNP
5. Ibu Sartika Anori, S.Pd., M.Pd.T selaku dosen Pembimbing Akademik

6. Ibu Delsina Faiza, S.T., M.T. selaku pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam pengerjaan Tugas akhir ini.
7. Bapak Geovanne Farell S.Pd.,M.Pd.T. selaku dosen penguji pada tugas akhir ini.
8. Bapak Thamrin S.Pd., M.T. selaku dosen penguji pada tugas akhir ini.
9. Rekan-rekan mahasiswa Departemen Teknik Elektronika UNP, khususnya program studi Pendidikan Teknik Elektronika angkatan 2019 yang telah memberikan dukungan moral ataupun materil serta do'a sehingga Penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
10. Semua pihak yang telah membantu Penulis untuk mewujudkan tugas akhir ini dan menyelesaikan studi yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.

Semoga bantuan dan bimbingan serta arahan yang diberikan menjadi amal shaleh dan mendapatkan pahala dari Allah SWT, aamiin. Tugas Akhir ini tidak terlepas dari kesalahan dan kekeliruan, oleh sebab itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Aamiin...

Padang, October 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>ix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	4
C. Batasan Masalah .....	4
D. Perumusan Masalah .....	5
E. Tujuan.....	5
F. Manfaat dari Tugas Akhir .....	5
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>6</b>
A. Deskripsi Tanaman Cabai .....	6
B. Penyiraman Tanaman Cabai .....	6
C. <i>Internet of Things (IoT)</i> .....	8
D. Prinsip Kerja <i>Internet of Things</i> .....	9
E. Sistem Kontrol.....	11
F. Komponen dan Aplikasi yang Digunakan.....	12
G. Diagram Alir ( <i>Flowchart</i> ).....	27
H. Algoritma dan Pemrograman.....	30
<b>BAB III METODOLOGI PERANCANGAN ALAT.....</b>	<b>37</b>



A. Metode Penelitian .....	37
B. Perancangan Perangkat Lunak .....	39
C. Perancangan Perangkat Keras .....	44
D. Desain Rancangan Alat Keseluruhan .....	45
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN ALAT .....</b>	<b>48</b>
A. Hasil Pengujian dan Pengukuran .....	48
B. Hasil Perancangan Perangkat Lunak .....	60
C. Hasil Perancangan Perangkat Keras .....	62
D. Sistem Integrasi Alat .....	63
E. Pengambilan Data dan Implementasi Sistem .....	67
F. Pembahasan .....	72
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>74</b>
A. Kesimpulan .....	74
B. Saran .....	74
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>796</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>79</b>

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Prinsip kerja <i>Internet of Things</i> .....	10
Gambar 2. Diagram blok Sistem Kontrol loop terbuka .....	11
Gambar 3. Diagram blok Sistem Kontrol loop tertutup.....	12
Gambar 4. NodeMCU ESP8266 Pinout.....	13
Gambar 5. Module RTC DS3231.....	15
Gambar 6. Soil moisture sensor FC-28.....	18
Gambar 7. Bagian-bagian relay.....	20
Gambar 8. Module Relay .....	21
Gambar 9. Sensor DHT11.....	22
Gambar 10. <i>waterflow sensor</i> .....	23
Gambar 11. <i>Inter Integrated Circuit (12C)</i> .....	24
Gambar 12. <i>Liquid Cristal Display</i> .....	25
Gambar 13. Aplikasi Blynk.....	26
Gambar 14. Tampilan aplikasi blynk .....	26
Gambar 15. Prinsip kerja algoritma .....	32
Gambar 16. Konsep Dasar Pemograman .....	36
Gambar 17. <i>Waterfall</i> model.....	37
Gambar 18. Blok diagram sistem Penyiraman tanaman cabai otomatis berbasis IoT.....	39
Gambar 19. <i>Flowchart</i> Penyiraman tanaman Cabai Otomatis Berbasis IoT .....	41
Gambar 20. Rangkaian Schematic sistem.....	43
Gambar 21. Rangkaian Board sistem.....	44
Gambar 22. Rancangan Rangkaian Sistem Penyiraman Tanaman Cabai.....	44
Gambar 23. Desain alat tampak depan.....	45
Gambar 24. Desain alat tampak atas .....	46
Gambar 25. Desain alat tampak belakang.....	46
Gambar 26. Desain alat tampak bawah.....	47
Gambar 27. Desain kotak komponen elektronika .....	47

Gambar 28. Pengukuran Pin NodeMCU ESP8266.....	50
Gambar 29. Hasil Pengujian <i>Soil Moisture Sensor</i> .....	51
Gambar 30. Pengujian Sensor Suhu (DHT11).....	53
Gambar 31. Hasil Pengujian <i>Module Real Time Clock</i> .....	54
Gambar 32. Pengujian <i>Waterflow Sensor</i> .....	55
Gambar 33. Pengukuran dan Pengujian Relay.....	56
Gambar 34. Tampilan Pengujian LCD.....	57
Gambar 35. Pengujian Pompa Air DC .....	58
Gambar 36. Tampilan <i>Devices Blynk IoT</i> dan dashboard kontrol Penyiram Tanaman Otomatis .....	60
Gambar 37. Hasil Pembuatan mekanik Tampak Depan .....	62
Gambar 38. Hasil Pembuatan mekanik Tampak Atas .....	62
Gambar 39. Tampilan Kotak Rangkaian dan Komponen .....	63
Gambar 40. Sistem Kontrol Manual Push Button dengan Wifi.....	63
Gambar 41. Sistem Kontrol Manual Push Button tanpa Wifi.....	64
Gambar 42. Sistem Kontrol Manual Menggunakan Switch Blynk .....	64
Gambar 43. Penjadwalan Blynk.....	65
Gambar 44. Notifikasi Penyiraman berdasarkan penjadwalan blynk .....	66
Gambar 45. Tampilan ketika kelembapan tanah melebihi 80% .....	66

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Konfigurasi Pin RTC DS3231 .....	16
Tabel 2. Kondisi kelembapan tanah .....	19
Tabel 3. Konfigurasi pin sensor DHT11 .....	22
Tabel 4. Simbol-Simbol <i>Flowchart</i> .....	27
Tabel 5. Hasil Pengujian Modul NodeMCU ESP8266.....	49
Tabel 6. Pengujian <i>Soil Moisture Sensor</i> .....	51
Tabel 7. Hasil Pengujian Sensor Suhu (DHT11) .....	52
Tabel 8. Hasil pengukuran <i>Real Time Clock</i> .....	54
Tabel 9. Pengukuran <i>Waterflow Sensor</i> .....	55
Tabel 10. Hasil Pengujian Relay.....	56
Tabel 11. Pengujian <i>Liquid Crystal Display (LCD)</i> .....	57
Tabel 12. Pengujian pompa air DC .....	58
Tabel 13. Hasil Pengujian Perangkat Lunak ( <i>software</i> ).....	58
Tabel 14. Hasil pengujian penyiraman otomatis menggunakan waktu blynk dan sensor kelembapan. ....	68
Tabel 15. Implementasi Pertumbuhan Tanaman Cabai .....	69
Tabel 16. Tabel perbandingan pertumbuhan tanaman .....	71

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Listing Program .....	79
Lampiran 2. Bentuk Fisik Alat .....	89
Lampiran 3. Perbandingan pertumbuhan tanaman.....	90
Lampiran 4. Pengukuran Tegangan Komponen.....	92
Lampiran 5. Proses Pembuatan Alat .....	92

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi sekarang ini sudah hampir digunakan pada berbagai bidang tak terkecuali pada bidang pertanian. Indonesia sebagai negara agraris dengan sumber daya alam yang besar harus diolah secara maksimal. Tanah sebagai faktor utama dalam holtikultura harus diperhatikan dengan sebaik-baiknya agar dapat memberikan hasil sesuai dengan yang diharapkan. Tanaman tumbuh dan berkembang sangat dipengaruhi oleh faktor alam dan lingkungan sekitar. Seperti cahaya matahari, air, tanah, kelembapan, suhu dan nutrisi merupakan faktor yang sangat berpengaruh (Sanjaya, 2018).

Berdasarkan hasil observasi permasalahan yang dialami salah seorang petani cabai khususnya di Kabupaten Padang Pariaman adalah proses penyiraman yang masih manual menggunakan peralatan sederhana seperti gembor sehingga menguras lebih banyak waktu dan tenaga. Kegiatan yang dilakukan secara konvensional, semua langkah dilakukan oleh manusia. Dengan kondisi seperti itu, banyak sumber daya masih terbuang sia-sia dan apa yang dilakukan itu kurang relevan. Sehingga menyita banyak tenaga dalam kegiatan tersebut (Barik et al., 2020). Petani juga kesulitan memonitoring kelembapan tanah secara berkala yang menjadi media tanam untuk tanaman.

Menjaga kondisi tanah agar tetap lembap sesuai dengan kebutuhan cabai adalah hal yang sangat penting karena berguna untuk pengambilan keputusan dalam penyiraman tanaman. Tanaman cabai membutuhkan kelembapan tanah yaitu 70% - 80% dan suhu udara yaitu 24° - 28°C sehingga dibutuhkan pemantauan kelembapan tanah dan suhu udara secara langsung setiap hari untuk menjaga kelembapan tanah dan suhu udara agar tetap pada yang dibutuhkan, jika kelembapan tanah suhu udara tidak sesuai maka tanaman ini tidak dapat tumbuh dengan baik atau bisa menyebabkan terjadi gagal panen (Alam, 2022).

Selain suhu dan kelembapan tanah, waktu penyiraman yang tepat merupakan hal yang sangat penting bagi tanaman cabai. Penyiraman yang teratur namun ketepatan waktu, suhu dan kelembapan yang kurang diperhatikan dapat mengakibatkan gagal panen. Waktu penyiraman tanaman cabai yang tepat dilakukan pagi dan sore hari pukul 07.00 dan 17.00 WIB (Mootalu, 2022). Solusi untuk menunjang petani dalam mengontrol dan memonitoring tanaman cabai sekaligus adalah menggunakan teknologi informasi berbasis *Internet of Things*.

Pemanfaatan *Internet of Thing* (IoT) pada saat ini telah cukup dominan dalam berbagai bidang. *Internet of Things* juga dapat digunakan di bidang pertanian seperti yang dikembangkan berbasis Arduino dengan sensor kelembapan oleh (Erricson et al, 2018; Armanto, 2019), dan juga (Effendi at al., 2022) yang berjudul Perancangan Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembapan Tanah Berbasis IoT. Penelitian ini

membuat *prototype* alat yang melakukan penyiraman tanaman melalui deteksi sensor kelembapan kemudian dapat dimonitoring menggunakan aplikasi android.

Berdasarkan penjelasan diatas maka dirancang alat dengan judul “**Rancang Bangun Sistem Kontrol dan Monitoring Penyiraman Tanaman Cabai Otomatis Berbasis IoT**”. Dengan sistem Kontrol dan Monitoring berbasis IoT dapat membantu petani untuk mengontrol dan memantau waktu, suhu, kelembapan dan debit air penyiraman tanaman cabai secara berkala.

Alat ini dirancang menggunakan *NodeMCU ESP8266* sebagai mikrokontroler yang dilengkapi modul wifi sebagai komunikasi dengan aplikasi *Blynk* pada android. Sistem juga dilengkapi dengan *Real Time Clock* yaitu RTC3231 sebagai penjadwalan waktu penyiraman yang akan ditampilkan software pada aplikasi dan sensor *water flow* untuk menghitung debit air yang mengalir yang memutar rotor dalam satuan mL/s. Penambahan Sensor Kelembapan untuk mematikan pompa saat terjadi hujan dan kondisi tanah basah agar tidak terjadi pemborosan air pada tanaman cabai. Jika sensor membaca kondisi tanah  $\geq 80\%$  maka pompa air akan *OFF* dan *ON* sesuai waktu yang dijadwalkan. Pada aplikasi *Blynk* ditambahkan pengembangan berupa setting waktu agar petani dapat menginputkan waktu penyiraman sesuai dengan keinginan.



## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang penelitian tersebut, dapat diidentifikasi permasalahan yang terkait dengan penelitian ini:

1. Petani cabai masih menggunakan tenaga manusia dan peralatan sederhana dalam penyiraman tanaman cabai sehingga menguras lebih banyak waktu dan tenaga.
2. Petani kesulitan mendapatkan informasi mengenai kondisi tanah yang akurat yang berguna untuk mengambil keputusan dalam menyiram tanaman.
3. Petani cabai kesulitan dalam mengatur jadwal penyiraman yang tepat , memantau suhu dan kelembapan tanah yang akurat secara berkala.

## **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah diatas, maka dalam perancangan tugas akhir ini penulis membatasi perancangan alat ini yaitu:

1. Tugas akhir ini dibuat dalam bentuk prototype.
2. Pada tugas akhir ini hanya membahas tentang sistem penyiraman tanaman cabai.
3. Tugas akhir ini menggunakan aplikasi *blynk* sebagai pengendali penyiraman tanaman cabai jarak jauh, monitoring suhu, kelembapan tanah, debit air dan notifikasi ketika pompa hidup atau mati.

#### **D. Perumusan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah, batasan masalah diatas maka rumusan masalah pada tugas akhir ini adalah : **“Bagaimana merancang sistem kontrol dan Monitoring Penyiraman Tanaman Cabai Otomatis menggunakan mikrokontroller NodeMCU ESP8266 berbasis *Internet of Things* dengan aplikasi Blynk”**

#### **E. Tujuan**

Tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah:

1. Merancang suatu alat penyiraman tanaman cabai yang bekerja secara otomatis untuk penyiraman tanaman Cabai berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan NodeMCU ESP8266, Sensor, serta komponen-komponen pendukung.
2. Membuat alat yang bertujuan untuk membantu petani mengontrol dan memonitoring tanaman cabai secara berkala.

#### **F. Manfaat dari Tugas Akhir**

Manfaat dari Pembuatan Tugas Akhir ini adalah:

1. Mengurangi penggunaan waktu dan tenaga dalam penyiraman tanaman cabai sehingga menghemat pengeluaran.
2. Mempermudah Petani mengakses informasi mengenai tanaman cabai dari jarak jauh.
3. Mempermudah petani dalam mengontrol dan memantau penyiraman tanaman cabai menggunakan aplikasi android secara berkala.