

**RANCANG BANGUN SISTEM PENYIRAMAN OTOMATIS
TANAMAN CABAI BERBASIS ESP32 MENGGUNAKAN *FUZZY*
LOGIC SUGENO DAN NOTIFIKASI TELEGRAM**



LAPORAN TUGAS AKHIR

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Pendidikan Pada
Program Studi D3 Teknik Komputer Jurusan Teknik Komputer
Politeknik Negeri Sriwijaya**

OLEH :

RISMA SUPRIYADI

062330701479

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2026

LEMBAR PENGESAHAN

**Rancang Bangun Sistem Penyiraman Otomatis Tanaman Cabai
Berbasis ESP32 Menggunakan *Fuzzy Logic Sugeno* dan Notifikasi
Telegram**

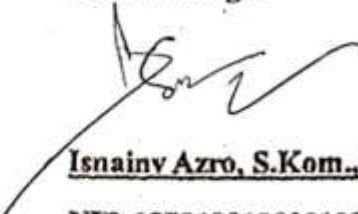


LAPORAN TUGAS AKHIR

OLEH:
RISMA SUPRIYADI
062330701479

Palembang, Juni 2026

**Disetujui oleh,
Pembimbing I**


Isnainy Azro, S.Kom., M.Kom
NIP. 197310012002122007

Pembimbing II


Muhammad Agus Triawan M.T.
NIP. 199008122022031004

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Komputer**


Dr. Slamet Widodo, S.Kom., M.Kom.
NIP. 197305162002121001

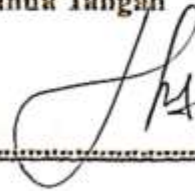
**RANCANG BANGUN SISTEM PENYIRAMAN OTOMATIS TANAMAN
CARAI BERBASIS ESP32 MENGGUNAKAN FUZZY LOGIC SUGENO DAN
NOTIFIKASI TELEGRAM**

Telah Diuji dan dipertahankan di depan dewan penguji Sidang Laporan
Tugas Akhir pada Rabu, 23 Juni 2026

Ketua Dewan Penguji

Herlambang Saputra, M.Kom, Ph.D
NIP. 198103182008121002

Tanda Tangan



Anggota Dewan Penguji

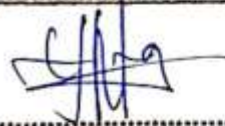
Ica Admirani, S.Kom, M.Kom
NIP. 197903282005012001



Rian Rahmada Putra, S.Kom, M.Kom
NIP. 199901252019031013



Yunita Fauzia Achmad, S.Kom, M.Kom
NIP. 198906112022032005



Palembang, Juni 2026

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Komputer,



Dr. Slamet Widodo, S.Kom., M.Kom.s
NIP. 197305162002121001



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KOMPUTER**

Jalan Sriwijaya Negara, Palembang 30139. Telp. 0711-353414

Website : www.polsri.ac.id E-mail : info@polsri.ac.id



SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Risma Supriyadi
NIM : 062330701479
Jurusan/Program Studi : Teknik Komputer/DIII
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Sistem Penyiraman Otomatis
Tanaman Cabai Berbasis ESP32 Menggunakan *Fuzzy Logic Sugeno* dan Notifikasi Telegram

Dengan ini menyatakan:

1. Laporan akhir yang saya buat dengan judul sebagaimana tersebut diatas beserta isinya merupakan hasil penelitian saya sendiri.
2. Laporan akhir tersebut bukan plagiat atau menyalin laporan akhir milik orang lain.
3. Apabila laporan ini kemudian hari dinyatakan plagiat atau menyalin laporan akhir milik orang lain, maka saya bersedia menanggung konsekuensinya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk diketahui oleh pihak yang berkepentingan.

Palembang, Juli 2026

Yang membuat pernyataan,

Risma Supriyadi

NIM. 062330701479

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Bermimpi, berusaha, dan mewujudkannya.”

-Penulis-

PERSEMBAHAN

Laporan Akhir ini penulis persembahkan kepada:

1. Allah SWT, atas segala rahmat, kemudahan, kesehatan, dan kekuatan yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini.
2. Kedua orang tua tercinta, yang selalu memberi doa, kasih sayang, dukungan, dan pengorbanan tanpa batas demi keberhasilan penulis.
3. Diri sendiri, sebagai bentuk penghargaan atas setiap usaha, kesabaran, dan perjuangan yang telah dilalui hingga mampu menyelesaikan seluruh proses penyusunan Laporan Akhir ini.
4. Dosen pembimbing, yang telah memberikan ilmu, arahan, bimbingan, serta pengalaman berharga selama masa perkuliahan hingga penyelesaian Laporan Akhir ini.
5. Keluarga dan sahabat, yang senantiasa memberikan semangat, dukungan, dan motivasi kepada penulis.
6. Teman-teman seperjuangan, yang telah menjadi bagian dari perjalanan perkuliahan, berbagi pengalaman, saling membantu, dan memberikan semangat selama proses penyelesaian Laporan Akhir.
7. Almamater tercinta, Program Studi Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya, yang telah menjadi tempat penulis mendapatkan ilmu, pengalaman, serta kesempatan untuk berkembang dan mempersiapkan diri menghadapi dunia kerja.

ABSTRAK

Rancang Bangun Sistem Penyiraman Otomatis Tanaman Cabai Berbasis ESP32 Menggunakan *Fuzzy Logic Sugeno* dan Notifikasi Telegram

(2026 : xiii + 59 Halaman + 31 Gambar + 23 Tabel + Lampiran + Daftar Pustaka)

RISMA SUPRIYADI

062330701479

JURUSAN TEKNIK KOMPUTER

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK KOMPUTER

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Tanaman cabai memerlukan kelembapan tanah yang sesuai agar dapat tumbuh dengan optimal. Penyiraman secara manual sering kali kurang efektif karena bergantung pada pengamatan dan ketersediaan waktu pengguna. Oleh karena itu, penelitian ini merancang sistem penyiraman otomatis tanaman cabai berbasis ESP32 menggunakan metode *Fuzzy Logic Sugeno*. Sistem menggunakan sensor *soil moisture*, sensor suhu DS18B20, dan sensor ultrasonik sebagai masukan. Data kelembapan tanah dan suhu diproses menggunakan *Fuzzy Logic Sugeno* untuk menghasilkan nilai *Pulse Width Modulation (PWM)* sebagai pengendali kecepatan pompa air melalui *MOSFET Power Switch*, sedangkan sensor ultrasonik digunakan untuk mendeteksi ketersediaan air pada tangki. Apabila level air berada di bawah batas minimum, sistem akan menghentikan proses penyiraman dan mengirimkan notifikasi kepada pengguna melalui Telegram Bot. Selain sebagai media notifikasi, Telegram Bot juga menampilkan informasi kelembapan tanah, suhu, level air, nilai PWM, dan status pompa secara *real-time*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu melakukan penyiraman secara otomatis sesuai kondisi lingkungan, mengatur kecepatan pompa berdasarkan nilai PWM, serta mengirimkan informasi kondisi sistem melalui Telegram dengan baik.

Kata kunci : ESP32, Fuzzy Logic Sugeno, PWM, penyiraman otomatis, tanaman cabai, Telegram.

ABSTRACT

Design and Development of an ESP32-Based Automatic Chili Plant Watering System Using Sugeno Fuzzy Logic and Telegram Notifications

(2026 : xiii + 59 Pages + 31 Figures + 23 Tables + Appendices + References)

RISMA SUPRIYADI

062330701479

DEPARTMENT OF COMPUTER ENGINEERING

DIPLOMA III COMPUTER ENGINEERING STUDY PROGRAM

SRIWIJAYA STATE POLYTECHNIC

Chili plants require appropriate soil moisture to achieve optimal growth. Manual watering is often less effective because it depends on the user's observation and availability. Therefore, this study designs an automatic chili plant watering system based on the ESP32 microcontroller using the Fuzzy Logic Sugeno method. The system utilizes a soil moisture sensor, a DS18B20 temperature sensor, and an ultrasonic sensor as input devices. Soil moisture and temperature data are processed using the Fuzzy Logic Sugeno method to generate a Pulse Width Modulation (PWM) value that controls the water pump speed through a MOSFET Power Switch, while the ultrasonic sensor is used to detect the water level in the storage tank. When the water level falls below the minimum threshold, the system stops the watering process and sends a notification to the user via a Telegram Bot. In addition to sending notifications, the Telegram Bot displays real-time information on soil moisture, temperature, water level, PWM value, and pump status. The test results show that the system is capable of performing automatic watering according to environmental conditions, regulating the pump speed based on the generated PWM value, and providing real-time system information through Telegram.

Keywords : ESP32, Fuzzy Logic Sugeno, PWM, automatic watering system, chili plants, Telegram.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan proposal penelitian yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Penyiraman Tanaman Cabai Otomatis Menggunakan Metode *Fuzzy Logic Sugeno* Berdasarkan Sensor Kelembapan Tanah dan Sensor Ultrasonik dengan Notifikasi Telegram Berbasis ESP32” dengan baik.

Penyusunan proposal penelitian ini dilakukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada program pendidikan yang sedang penulis tempuh. Dalam proses penyusunan proposal ini, penulis memperoleh banyak bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya.
2. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan doa, dukungan, dan motivasi.
3. Bapak/Ibu Dosen Pembimbing yang telah memberikan arahan, masukan, dan bimbingan selama penyusunan proposal penelitian.
4. Teman-teman Kelas CD yang telah memberikan dukungan dan bantuan selama proses penyusunan proposal penelitian.
5. Abang Satria yang telah menjadi salah satu sosok yang selalu memberikan dukungan, semangat, perhatian, motivasi, serta menemani penulis dalam berbagai proses dan tantangan selama penyusunan proposal penelitian ini. Terima kasih atas waktu, kesabaran, dan dorongan yang diberikan sehingga penulis tetap bersemangat untuk menyelesaikan setiap tahap penelitian ini.
6. Sahabat-sahabat terdekat yang selalu mendengarkan keluh kesah, memberikan saran, semangat, serta menjadi tempat berbagi cerita selama proses penyusunan proposal penelitian ini.
7. Pemilik dan pengelola UMKM budidaya sayuran yang telah memberikan izin, informasi, serta membantu penulis dalam proses pengumpulan data penelitian.
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu, mendukung, dan mendoakan penulis baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga proposal penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa proposal penelitian ini masih memiliki berbagai kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan dan penyempurnaan proposal penelitian ini di masa yang akan datang.

Akhir kata, penulis berharap proposal penelitian ini dapat memberikan manfaat serta menjadi referensi bagi pembaca dan pihak-pihak yang membutuhkan.

Palembang, Juni 2026



Risma Supriyadi

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PENGUJI.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan	4
1.5 Manfaat	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 <i>State of the Art</i>	5
2.2 Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis	7
2.3 Tanaman Cabai	8
2.4 Mikrokontroler ESP32.....	9
2.5 Sensor Kelembapan Tanah (<i>Soil Moisture</i>).....	9
2.6 Sensor Suhu DS18B20.....	10
2.7 Sensor Ultrasonik	11
2.8 Relay	11
2.9 <i>Expansion Board</i>	12

2.10	Pompa air 12V	13
2.11	MOSFET <i>Power Switch Module</i>	13
2.12	Adaptor 12V (Catu Daya)	14
2.13	Telegram.....	14
2.14	Arduino IDE	15
2.15	<i>Fuzzy logic</i>	15
2.15.1	<i>Metode Fuzzy logic Sugeno</i>	16
2.16	Flowchart	18
2.17	Matlab	20
BAB III METODOLOGI/RANCANG BANGUN		21
3.1	Tahapan Penelitian.....	21
3.2	Perancangan Alat	22
3.2.1	Komponen Perancangan Alat.....	22
3.3	Tujuan Perancangan.....	23
3.4	Desain	24
3.4.1	Diagram Blok Sistem	24
3.4.2	Flowchart Sistem Kerja Alat	25
3.4.3	Skematik Rangkaian.....	27
3.4.4	Desain Prototype Alat.....	27
3.4.5	Perancangan <i>Fuzzy Logic Sugeno</i>	29
3.5	Rancangan Pengujian Sistem	32
3.5.1	Pengujian Sensor <i>Soil Moisture</i>	33
3.5.2	Pengujian Sensor DS18B20.....	33
3.5.3	Pengujian Sensor Ultrasonik.....	34
3.5.4	Pengujian Metode <i>Fuzzy Logic</i>	34
3.5.5	Pengujian Notifikasi Telegram.....	34

3.5.6	Pengujian Keseluruhan Sistem.....	35
BAB VI	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	36
4.1	Implementasi Sistem Penyiraman Otomatis Berbasis <i>Fuzzy</i>	36
4.2	<i>Interface</i> Telegram.....	37
4.3	Pembacaan Sensor dan Validasi Awal.....	38
4.2.1	Pengujian Sensor Kelembaban Tanah	39
4.2.2	Pengujian Sensor DS18B20.....	39
4.2.3	Pengujian Keseluruhan Sistem.....	40
4.4	Proses <i>Fuzzy Logic Sugeno</i>	41
4.4.1	Fuzzifikasi Variabel Input	41
4.4.2	Inferensi (<i>Rule Base</i>)	45
4.4.3	Defuzzifikasi	47
4.5	Perhitungan Manual <i>Sistem Fuzzy Sugeno</i>	48
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	56
5.1	Kesimpulan	56
5.2	Saran	57
DAFTAR PUSTAKA		58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis	8
Gambar 2. 2 Tanaman Cabai	8
Gambar 2. 3 Mikrokontroler ESP32.....	9
Gambar 2. 4 Sensor Kelembapan Tanah (<i>Soil Moisture</i>)	10
Gambar 2. 5 Sensor Suhu DS18B20	10
Gambar 2. 6 Sensor Ultrasonik	11
Gambar 2. 7 Relay	12
Gambar 2. 8 <i>Expansion Board</i>	12
Gambar 2. 9 Pompa air 12V	13
Gambar 2. 10 MOSFET <i>Power Switch Module</i>	13
Gambar 2. 11 Adaptor 12V (Catu Daya)	14
Gambar 2. 12 Aplikasi Telegram.....	14
Gambar 2. 13 Arduino IDE.....	15
Gambar 2. 14 Diagram Alir Logika <i>Fuzzy</i>	17
Gambar 2. 15 Matlab	20
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian	21
Gambar 3. 2 Diagram Blok Sistem	25
Gambar 3. 3 Flowchart Sistem Kerja Alat.....	26
Gambar 3. 4 Skematik Rangkaian.....	27
Gambar 3. 5 Desain Prototype Alat.....	28
Gambar 3. 6 Desain Prototype Alat.....	28
Gambar 4. 1 Sistem Penyiraman Otomatis Berbasis <i>Fuzzy</i>	36
Gambar 4. 2 Sistem Penyiraman Otomatis Berbasis <i>Fuzzy</i>	37
Gambar 4. 3 <i>Interface</i> Telegram	37
Gambar 4. 4 Fungsi Keanggotaan Tanah.....	42
Gambar 4. 5 Fungsi Keanggotaan Suhu	43
Gambar 4. 6 Fungsi Keanggotaan PWM.....	44
Gambar 4. 7 <i>Rule Base</i>	45
Gambar 4. 8 Nilai Singleton PWM Pompa.....	48
Gambar 4. 9 <i>Membership Function</i> Suhu Dan Kelembapan	53

Gambar 4. 10	<i>Membership Function Output</i>	55
---------------------	---	----

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 <i>State Of The Art Fuzzy logic</i>	5
Tabel 2. 2 Simbol-Simbol Flowchart	18
Tabel 3. 1 Komponen Perancangan Alat	23
Tabel 3. 2 Basis Aturan (<i>Rule Base</i>).....	31
Tabel 3. 3 Pengujian Sensor Soil Moisture.....	33
Tabel 3. 4 Pengujian Sensor DB18B20	33
Tabel 3. 5 Pengujian Sensor Ultrasonik	34
Tabel 3. 6 Pengujian Metode <i>Fuzzy Logic</i>	34
Tabel 3. 7 Pengujian Notifikasi Telegram	35
Tabel 3. 8 Pengujian Keseluruhan Sistem	35
Tabel 4. 1 Pengujian Sensor Kelembaban Tanah	39
Tabel 4. 2 Pengujian Sensor DS18B20.....	39
Tabel 4. 3 Pengujian Keseluruhan Sistem	40
Tabel 4. 4 Fungsi Keanggotaan Kelembaban	42
Tabel 4. 5 Fungsi Keanggotaan Suhu.....	43
Tabel 4. 6 Fungsi Keanggotaan PWM.....	44
Tabel 4. 7 Rule Base.....	46
Tabel 4. 8 Nilai Singleton PWM Pompa	48
Tabel 4. 9 Basis Aturan (<i>Rule Base</i>).....	51
Tabel 4. 10 Contoh Kasus Perhitungan Manual.....	52
Tabel 4. 12 Hasil Perhitungan Derajat Keanggotaan Kelembapan Tanah.....	53
Tabel 4. 13 Hasil Perhitungan Derajat Keanggotaan Suhu Udara	54