

TUGAS AKHIR

**INOVASI *SMART FARMING* BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)*
DENGAN METODE *FUZZY LOGIC* SUGENO
DALAM MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS PERTANIAN
DI KECAMATAN BABAT SUPAT**



**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Terapan
pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh:
RIZKY ANDIKA
062140342344**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan :

Nama : Rizky Andika
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Tempat,Tanggal Lahir : Langkap, 28 Juni 2001
Alamat : Dusun 2 Desa Langkap Kecamatan Babat Supat
Kabupaten Musi Banyuasin
NIM : 062140342344
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Elektro
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Skripsi/Laporan : Inovasi Smart Farming Berbasis *Internet of Things*
Tugas Akhir (IoT) Dengan Metode *Fuzzy logic* Sugeno dalam
Meningkatkan Produktivitas Pertanian Di
Kecamatan Babat Supat

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Tugas Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Tugas Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Tugas Akhir.

Apabila di kemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip (ASLI & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, Agustus 2025

Yang Menyatakan

materai

(Rizky Andika)



**HALAMAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**INOVASI SMART FARMING BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)
DENGAN METODE FUZZY LOGIC SUGENO
DALAM MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS PERTANIAN
DI KECAMATAN BABAT SUPAT**

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Terapan
pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Sriwijaya**

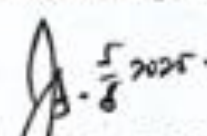
**OLEH :
RIZKY ANDIKA
062140342344**

Palembang, Agustus 2025

Dosen Pembimbing I,


Masayu Anisah, S.T., M.T.
NIP 197012281993032001

Dosen Pembimbing II,


Ir. Iskandar Latifi, M.T.
NIP 196601291991031002

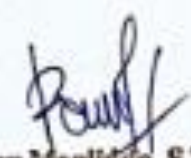
Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro,**



Heryn Setiawan Muslimin, S.T., M.Kom., IPM.
NIP 197907222008011007

**Koordinator Program Studi
Sarjana Terapan Teknik Elektro,**


Renny Maulidin, S.T., M.T.
NIP.198910022019032013

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

"Katakanlah: Wahai hamba-hamba-Ku yang telah melampaui batas terhadap diri mereka sendiri, janganlah kalian berputus asa dari rahmat Allah. Sesungguhnya Allah mengampuni dosa-dosa semuanya. Sesungguhnya Dia-lah Yang Maha Pengampun lagi Maha Penyayang."
(QS. Az-Zumar: 53)

“Kami bukan yang paling paham, tapi ingin terus belajar. Kami bukan yang paling lurus, tapi berusaha untuk meluruskan diri. Lewat tugas akhir ini, semoga jadi bagian dari ikhtiar hijrah—dari tahu, menuju taat. Dari ikut-ikutan, jadi punya pijakan. Karena hidup terbaik, adalah hidup yang mengikuti petunjuk.”

Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada:

- ❖ Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini hingga selesai.
- ❖ Kedua orang tua saya. Ayahandaku **Abdul Kadir** dan Ibundaku **Asianah** yang selalu memberikan doa, dukungan, dan cinta tanpa henti.
- ❖ Saudariku Lutfiah Auliyah A,Md.Keb dan Epi Marlita A.Md. yang telah membantu saya yang sedang kesulitan dan memberikan semangat kepada saya.
- ❖ Kedua dosen Pembimbingku, Ibu Masayu Anisah, S.T.,M.T. dan Bapak Ir.Iskandar Lutfi., M.T. yang tiada henti memberikan ilmu dan motivasi dan sabar memberikan bimbingan.
- ❖ Teman-teman seperjuangan Tugas Akhir serta sahabat-sahabat terbaik yang selalu memberikan semangat dan motivasi.
- ❖ Almamater tercinta, “Politeknik Negeri Sriwijaya” tempat saya menimba ilmu dan pengalaman berharga.
- ❖ Professor yang berada di National Chin-Yi University of Technology Taiwan yang pernah memberikan ilmu dan motivasi kepada saya.
- ❖ Terimakasih kepada diriku Rizky Andika S.Tr.T yang telah bertahan dan berjuang selama ini. I’m so Proud of you.
- ❖ Terima kasih Silvia Eka Syahputri telah menjadi bagian dari perjalanan ini.

ABSTRAK

INOVASI SMART FARMING BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT) DENGAN METODE *FUZZY LOGIC* SUGENO DALAM MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS PERTANIAN DI KECAMATAN BABAT SUPAT

(2025 : [61 Halaman] + [31 Gambar] + [13 Tabel] + Daftar Pustaka +Lampiran)

RIZKY ANDIKA

062140342344

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Tanaman membutuhkan perawatan yang tepat agar dapat tumbuh secara optimal, salah satunya melalui penyiraman yang disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi sistem irigasi melalui pengembangan alat penyiraman otomatis berbasis logika *fuzzy* yang diterapkan pada tanaman tomat dan kaktus. Metodologi yang digunakan mencakup pengumpulan data lingkungan seperti kelembaban tanah, suhu udara, dan intensitas cahaya. Data tersebut diproses menggunakan pendekatan logika *fuzzy* untuk menentukan tingkat kelembaban tanah yang ideal bagi tiap jenis tanaman. Sistem kontrol dirancang dengan menggunakan variabel linguistik seperti “kering”, “lembab”, dan “basah” untuk menggambarkan kondisi kelembaban tanah. Aturan-aturan *fuzzy* disusun berdasarkan pengetahuan pakar dan diimplementasikan dalam sistem kontrol guna menghasilkan keputusan penyiraman secara otomatis dan tepat. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini mampu mengoperasikan alat penyiram secara efektif, menjaga kelembaban tanah dalam batas optimal, dan meningkatkan efisiensi penggunaan air. Selain itu, pertumbuhan serta kondisi tanaman tomat dan kaktus menunjukkan peningkatan yang signifikan setelah penerapan sistem. Oleh karena itu, pendekatan logika *fuzzy* terbukti menjadi solusi cerdas dalam mendukung praktik pertanian presisi yang efisien dan ramah sumber daya.

Kata kunci : *Smart Farming, IoT, Fuzzy logic Sugeno, ESP32, penyiraman otomatis*

ABSTRACT

**INTERNET OF THINGS (IOT)-BASED SMART FARMING INNOVATION
WITH SUGENNO'S FUZZY LOGIC METHOD IN INCREASING
AGRICULTURAL PRODUCTIVITY IN BABAT SUPAT SUB-DISTRICT
(2025 : [61 Pages] + [31 Pictures] + [13 Tables] + References +Attachment)**

RIZKY ANDIKA

062140342344

ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT

**APPLIED UNDERGRADUATE STUDY PROGRAM IN ELECTRICAL
ENGINEERING**

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Plants need proper care in order to grow optimally, one of which is through watering that is tailored to their individual needs. This research aims to improve the efficiency of the irrigation system through the development of a fuzzy logic-based automatic watering device applied to tomato and cactus plants. The methodology used includes collecting environmental data such as soil moisture, air temperature, and light intensity. The data is processed using a fuzzy logic approach to determine the ideal soil moisture level for each type of plant. The control system was designed using linguistic variables such as “dry”, ‘moist’, and “wet” to describe soil moisture conditions. Fuzzy rules were developed based on expert knowledge and implemented in the control system to generate automatic and precise watering decisions. Test results show that the system is able to operate the sprinklers effectively, maintain soil moisture within optimal limits, and improve water use efficiency. In addition, the growth and condition of tomato and cactus plants showed significant improvement after the implementation of the system. Therefore, the fuzzy logic approach proved to be a smart solution in supporting efficient and resource-friendly precision agriculture practices.

Keywords : Smart Farming, IoT, Fuzzy logic Sugeno, ESP32, automatic watering.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT karena atas limpahan karuniaNya, penulis dapat menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini yang duberi judul **“INOVASI SMART FARMING BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT) DENGAN METODE FUZZY LOGIC SUGENO DALAM MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS PERTANIAN DI KECAMATAN BABAT SUPAT”** dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya. Proposal Tugas Akhir ini berisi Bab I Pendahuluan, Bab II Tinjauan Pustaka, Bab III Metodologi Penelitian, Bab IV Hasil dan Pembahasan dan Bab V Kesimpulan dan Saran.

Penyusunan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bimbingan, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih;

1. Ibu Masayu Anisah,S.T.,M.T., selaku Dosen Pembimbing I

2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi,M.T., selaku Dosen Pembimbing II

Kemudian dengan segala ketulusan hati penulis juga berterimakasih atas dukungan, bimbingan, bantuan dan kemudahan dari berbagai pihak, antara lain:

1. Bapak Ir. H. Irawan Rusnadi, M.T.,selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom.,IPM. selaku ketua jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Hj, Lindawati, S.T., M.Kom., selaku sekretaris jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Renny Maulidda,S.T.,M.Kom., selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro.
5. Seluruh Dosen, Staf dan instruktur pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Orang tua dan saudara saya yang telah memberikan fasilitas, doa, bantuan

dan dukungannya.

7. Teman seperjuangan saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan dan kekeliruan, baik mengenai isi maupun cara penulisan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar proposal ini dapat bermanfaat bagi semua yang membacanya dan semoga segala bantuan serta bimbingan yang penulis dapatkan selama ini mendapatkan rahmat dan ridho dari Allah SWT, Aamiin

Palembang, Juli 2025

Rizky Andika

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
SURAT PERNYATAAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan dan Manfaat	4
1.4.1 Tujuan	5
1.4.2 Manfaat	5
1.5 Metode Penulisan	5
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 <i>State of the Art</i>	7
2.2 Tanaman Tomat (<i>Solanum lycopersicum</i>)	11
2.3 Penyiraman Tanaman	12
2.4 Sensor <i>Soil Moisture</i>	13
2.4.1 Spesifikasi Sensor <i>Soil Moisture</i>	14
2.4.2 Prinsip Kerja Sensor <i>Soil Moisture</i>	15
2.5 Sensor Temperatur (DHT22)	15
2.5.1 Spesifikasi Sensor DHT22	16
2.5.2 Prinsip Kerja Sensor	17
2.6 Microcontroller ESP8266	17

2.7	ESP8266 <i>Expansion Board</i>	18
2.8	Solar Panel 120Wp	19
2.8.1	Spesifikasi Solar Panel 120Wp.....	20
2.8.2	Prinsip Kerja	21
2.9	MPPT Solar Charge Controller	21
2.10	MCB 2 Phase	22
2.11	BatteryLiFePO4 12V 50Ah.....	22
2.12	Relay 5V.....	23
2.13	Step Down LM2596	24
2.12.1	Spesifikasi Step Down	24
2.12.2	Prinsip Kerja	25
2.14	<i>Internet of Things (IoT)</i>	26
2.15	<i>Blynk</i>	27
2.16	<i>Water Pump</i>	28
2.17	<i>Sprinkler</i>	29
2.18	<i>Fuzzy Logic</i>	30
2.18.1	Metode Sugeno	31
2.18.2	Himpunan <i>Fuzzy</i>	33
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	34
3.1	Kerangka Tugas Akhir	35
3.1.1	Studi Literatur	35
3.1.2	Perancangan Pembuatan Alat	35
3.1.3	Pembuatan Alat	35
3.1.4	Pengujian Alat.....	35
3.1.5	Evaluasi.....	35
3.1.6	Pembuatan Laporan Tugas akhir	36
3.2	Perancangan Sistem.....	36
3.2.1	Perancangan Elektronik.....	37
3.3	Perancangan Perangkat Lunak.....	39
3.3.1	Blok Diagram	39
3.3.2	<i>Flowchart</i>	42

3.4 Perancangan Mekanik.....	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	46
4.1 Gambaran Umum Pengujian	46
4.2 Implementasi Metode <i>Fuzzy Logic</i> Sugeno	46
4.2.1 Variabel Input dan Output	46
4.2.2 Himpunan <i>Fuzzy</i>	48
4.2.3 Aturan <i>Fuzzy (Fuzzy Rule Base)</i>	49
4.2.4 Perhitungan <i>Fuzzy</i> Sugeno	50
4.2.5 Hasil Output Sistem Fuzzy Sugeno.....	51
4.2.6 Analisis Hasil <i>Fuzzy</i> Sugeno).....	52
4.3 Hasil pengujian Respons Sistem Otomatis.....	52
4.4 Eksperiment Lapangan	55
4.5 Tampilan Monitoring Blynk.....	59
BAB V KESIMPULAN	60
5.1 Kesimpulan.....	60
5.2 Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tanaman Tomat	12
Gambar 2.2 Penyiraman Tanaman Tomat	13
Gambar 2.3 Sensor Soil Moisture	14
Gambar 2.4 Sensor DHT22	15
Gambar 2.5 ESP8266	17
Gambar 2.6 ESP8266 <i>Expansion Board</i>	18
Gambar 2.7 Solar Panel	20
Gambar 2.8 MPPT SCC	22
Gambar 2.9 ESP8266 Mcb 2 Phase.....	22
Gambar 2.10 Baterai LIFEP04	23
Gambar 2.11 Relay 5v	24
Gambar 2.12 Step Down LM2596	24
Gambar 2.13 Internet of Things	26
Gambar 2.14 Aplikasi blynk.....	27
Gambar 2.15 Water Pump	28
Gambar 2.16 <i>Sprinkler</i>	30
Gambar 2.17 Tahapan <i>Fuzzy Inference System</i>	31
Gambar 3.1 Kerangka Pelaksanaan Tugas Akhir	34
Gambar 3.2 Skema Rangkaian	37
Gambar 3.3 Blok Diagram.....	39
Gambar 3.4 Blok Diagram <i>Fuzzy Logic</i>	40
Gambar 3.5 Blok Diagram <i>Fuzzy Logic</i> Penyiraman Tanaman	41
Gambar 3.6 Flowchart	43
Gambar 3.7 Perancangan Mekanik Sistem Perancangan Mekanik Sistem penyemprotan Otomatis	44
Gambar 4.1 Sistem Sistem Penyemprotan Otomatis.....	46
Gambar 4.2 Grafik Hasil Uji Fuzzy Sugeno.....	52
Gambar 4.3 Grafik Hasil Uji Lapangan.....	55
Gambar 4.4 Proses Penyemprotan.....	57

Gambar 4.5 Letak Posisi Alat.....	58
Gambar 4.6 Instalasi Selang dan Sprinkler	58
Gambar 4.7 Tampilan Blynk	59

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>State of the Art</i>	7
Tabel 2.2 Spesifikasi ESP8266	18
Tabel 2.3 Spesifikasi ESP8266 <i>Expansion Board</i>	19
Tabel 2.4 Spesifikasi solar panel 120Wp	20
Tabel 2.5 Spesifikasi Water Pump	28
Tabel 2.6 Spesifikasi Sprinkler.....	30
Tabel 4.1 Variabel Input dan Output Sistem <i>Fuzzy Sugeno</i>	47
Tabel 4.2 himpunan <i>fuzzy</i> untuk variabel suhu udara.....	48
Tabel 4.3 Himpunan <i>fuzzy</i> untuk variabel kelembaban tanah	48
Tabel 4.4 Durasi penyiraman dalam satuan detik	49
Tabel 4.5 9 aturan <i>fuzzy</i> yang digunakan.....	49
Tabel 4.6 Hasil Output <i>Fuzzy Sugeno</i>	51
Tabel 4.7 Data Pengujian Sensor Soil moisture dan DHT22	53