



**PERANCANGAN SMART ACTUATOR CONTROL BERBASIS  
FUZZY LOGIC PADA SISTEM GREEN HOUSE CABAI**

**TUGAS AKHIR APLIKATIF**

**SHEILLA AMANDA**

**41424110078**

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2025**



**PERANCANGAN SMART ACTUATOR CONTROL BERBASIS  
FUZZY LOGIC PADA SISTEM GREEN HOUSE CABAI**

**TUGAS AKHIR APLIKATIF**

**SHEILLA AMANDA**

**41424110078**

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2025**

## HALAMAN PENYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sheilla Amanda  
NIM : 41424110078  
Fakultas/Program Studi : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir berjudul:  
“Perancangan *Smart Actuator Control* Berbasis *Fuzzy Logic* Pada Sistem *Green House Cabai*”  
adalah hasil karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiarisme, pelanggaran hak cipta, atau konten ilegal dalam bentuk apapun dan tidak melanggar hukum atau hak pihak manapun.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menanggung seluruh konsekuensi hukum dan membebaskan Universitas Mercu Buana dari segala bentuk tuntutan hukum dan saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 12 Januari 2026

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA



E8ALX247439235  
Sheilla Amanda

## HALAMAN SURAT KETERANGAN HASIL UJI TURNITIN

### SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I, BAB II, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

**Nama** : **Sheilla Amanda**  
**NIM** : **41424110078**  
**Program Studi** : **Teknik Elektro**  
**Judul Tugas Akhir /**  
**Tesis / Praktek** : **PERANCANGAN SMART ACTUATOR**  
**Keinsinyuran** : **CONTROL BERBASIS FUZZY LOGIC**  
**PADA SISTEM GREEN HOUSE CABAI**

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Jumat, 6 Februari 2026** dengan hasil presentase sebesar **17 %** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

MERCU BUANA

Jakarta, 6 Februari 2026

Administrator Turnitin,



**Itmam Haidi Syarif**

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Sheilla Amanda  
NIM : 41424110078  
Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Elektro  
Judul Tugas Akhir : Perancangan *Smart Actuator Control* Berbasis  
*Fuzzy Logic* Pada Sistem *Green House* Cabai

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 27 Januari 2025 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing



U **Ir. Yudhi Gunardi, ST., M.T., Ph.D**

NIDN/NUPTK: 3162747648130103

# MERCU BUANA

Jakarta, 14 Februari 2026

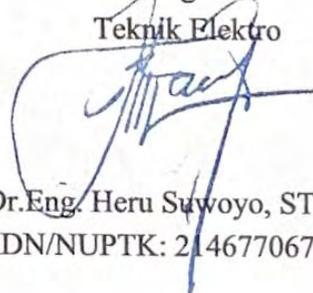
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.  
NIDN/NUPTK: 6639750651230130

Ketua Program Studi  
Teknik Elektro



Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST., M.Sc  
NIDN/NUPTK: 2146770671130403

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Elektro pada Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng. selaku Rektor Universitas Mercu Buana
2. Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik
3. Dr. Eng. Ir. Heru Suwoyo, ST., M.Sc. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro
4. Ir. Yudhi Gunardi, ST., M.T., Ph.D selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Tugas Akhir ini;

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta, 12 Januari 2026

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB**

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sheilla Amanda  
NIM : 41424110078  
Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Elektro  
Judul Tugas Akhir : Perancangan *Smart Actuator Control* Berbasis  
*Fuzzy Logic* Pada Sistem *Green House* Cabai

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 12 Januari 2026

Yang menyatakan,

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA



( Sheilla Amanda )

**PERANCANGAN SMART ACTUATOR CONTROL  
BERBASIS FUZZY LOGIC PADA SISTEM GREEN  
HOUSE CABAI  
SHEILLA AMANDA**

**ABSTRAK**

Sistem penyiraman tanaman konvensional seringkali dilakukan secara manual tanpa mempertimbangkan kondisi riil lingkungan, sehingga berisiko menyebabkan kekurangan air maupun kelebihan air (*overwatering*) yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem penyiraman otomatis cerdas berbasis Internet of Things (IoT) dengan menerapkan metode Fuzzy Tsukamoto sebagai pengambil keputusan. Sistem ini menggunakan Arduino Mega 2560 sebagai kontroler utama yang menerima input dari sensor suhu DHT11, sensor kelembaban tanah, serta sensor pH-4502C. Metode Fuzzy Tsukamoto digunakan untuk menentukan durasi penyiraman secara presisi berdasarkan parameter suhu dan kelembaban yang terdeteksi, sehingga kebutuhan air tanaman dapat terpenuhi secara optimal. Berdasarkan hasil pengujian, sistem menunjukkan performa yang sangat stabil dengan tingkat akurasi sebesar 100% dalam mencocokkan hasil perhitungan matematis manual dengan output durasi penyiraman yang dihasilkan oleh program. Selain itu, sistem dilengkapi dengan fitur keamanan pH yang diterapkan sebelum proses penyiraman dimulai, sehingga penyiraman hanya akan dilakukan apabila kondisi pH tanah berada dalam batas aman bagi tanaman. Seluruh data pembacaan sensor serta riwayat aktivitas penyiraman dapat dipantau secara real-time melalui Web Dashboard, sehingga pengguna dapat melakukan monitoring secara mudah dan efisien..

**Kata Kunci :** *Smart Watering*, Fuzzy Tsukamoto, IoT, Website.

**PERANCANGAN SMART ACTUATOR CONTROL  
BERBASIS FUZZY LOGIC PADA SISTEM GREEN  
HOUSE CABAI  
SHEILLA AMANDA**

**ABSTRACT**

*Conventional plant watering systems are often carried out manually without considering real environmental conditions, which can lead to insufficient watering or excessive watering (overwatering) that may negatively affect plant growth. This research aims to design and develop an intelligent automatic irrigation system based on the Internet of Things (IoT) using the Fuzzy Tsukamoto method as a decision-making approach. The system employs an Arduino Mega 2560 as the main controller, receiving input data from a DHT11 temperature sensor, a soil moisture sensor, and a pH-4502C sensor. The Fuzzy Tsukamoto method is applied to determine the watering duration precisely based on detected temperature and soil moisture parameters, ensuring that plants receive an optimal amount of water according to their needs. Based on the testing results, the system demonstrates highly stable performance with an accuracy rate of 100% in matching manual mathematical calculations with the watering duration output generated by the program. In addition, the system includes a pH safety feature implemented before the watering process begins, so irrigation is only performed when the soil pH level is within a safe range for plant growth. All sensor readings and irrigation activity history can be monitored in real-time through a Web Dashboard, allowing users to supervise the system efficiently and conveniently.*

**Keywords:** Smart Watering, Fuzzy Tsukamoto, IoT, Website.

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL .....	0
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENYATAAN KARYA SENDIRI .....	ii
HALAMAN SURAT KETERANGAN HASIL UJI TURNITIN .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....	vi
ABSTRAK .....	vii
ABSTRACT .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Sensor DHT11.....	7
2.3 Sensor Kelembapan Tanah (Capacitive Soil Moisture Sensor).....	7
2.4 Arduino Mega R3 Built-in IoT WiFi (Mega + ESP8266 Integrated).....	8
2.5 Liquid Crystal Display (LCD) 16x2.....	9
2.6 Kesuburan Tanah .....	10
2.6 Logika <i>Fuzzy</i> .....	11
2.7 Pengertian Internet of Things (IoT).....	13
2.8 Module Relay .....	13
2.9 Sensor pH Air 4502C .....	14
2.10 XAMPP.....	15
2.11 <i>Hypertext Preprocessor</i> (PHP).....	15

2.12	<i>Structured Query Language (SQL)</i> .....	16
2.13	MySQL dan <i>phpMyAdmin</i> .....	16
<b>BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM .....</b>		<b>17</b>
3.1	Prosedur Perancangan .....	17
3.2	Diagram Alir .....	18
3.3	Blok Diagram .....	21
3.4	Design Skematik .....	22
3.5	Perancangan Sistem Fuzzy.....	22
3.5.1	Fungsi Keanggotaan Suhu.....	22
3.5.2	Fungsi Keanggotaan Kelembaban.....	23
3.5.3	Fungsi Keanggotaan Output Pompa Air.....	24
3.5.4	Fuzzifikasi.....	25
3.5.5	Rules Fuzzy .....	26
3.5.6	Inferensi.....	27
3.5.7	Defuzzifikasi .....	29
3.6	Perancangan Website .....	29
3.6.1	Perancangan Database MySQL.....	29
3.6.2	Perancangan Script Penerima Data .....	29
3.6.3	Perancangan Struktur Dashboard .....	30
3.7	Kebutuhan Hardware.....	31
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>32</b>
4.1	Hasil Pengujian Sensor.....	32
4.1.1	Sensor Suhu DHT11.....	32
4.1.2	Sensor Soil Moisture .....	32
4.1.3	Sensor pH Air 4502C.....	33
4.1.4	Hasil Pengujian Sensor pada Green house .....	33
4.2	Hasil Pengujian Fuzzy Tsukamoto .....	34
4.3	Perhitungan Matematis Fuzzy Tsukamoto .....	36
4.3.1	Perhitungan Data 1 .....	36
4.3.2	Perhitungan Data 2.....	37
4.3.3	Perhitungan Data 3.....	39
4.3.4	Perhitungan Data 4.....	41
4.3.4	Perhitungan Data 5.....	42
4.4	Pengujian Website.....	43
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>45</b>
5.1	Kesimpulan.....	45

5.2 Saran.....	45
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>46</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>48</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Relay .....	15
Tabel 3.1 Variabel Linguistik Suhu.....	22
Tabel 3.2 Variabel Linguistik Kelembaban Tanah .....	23
Tabel 3.3 Variabel Linguistik Output Pompa Air .....	24
Tabel 3.4 Rules Fuzzy .....	26
Tabel 3.5 Kebutuhan Hardware.....	30
Tabel 4.1 Pengujian DHT11 .....	31
Tabel 4.2 Pengujian Sensor .Moisture.....	32
Tabel 4.3 Pengujian Sensor pH Air.....	32
Tabel 4.4 Pengujian Sensor Pada Green House .....	32
Tabel 4.5 Tabel Hasil Pengujian Fuzzy Tsukamoto.....	33
Tabel 4.6 Tabel Hasil Pengujian Fuzzy Tsukamoto.....	34
Tabel 4.7 Tabel Hasil Perhitungan Data 1.....	34
Tabel 4.8 Tabel Hasil Perhitungan Data 2.....	35
Tabel 4.9 Tabel Hasil Perhitungan Data 3.....	37
Tabel 4.10 Tabel Hasil Perhitungan Data 4 .....	39
Tabel 4.11 Tabel Hasil Perhitungan Data 5 .....	40

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sensor DHT11 .....	7
Gambar 2.2 Sensor Capacitive Soil Moisture .....	8
Gambar 2.3 Arduino Mega R3 Built-in IoT WiFi (Mega + ESP8266 Integrated)...	9
Gambar 2.4 Liquid Crystal Display (LCD) 16x2.....	10
Gambar 2.5 Relay 2 Channel .....	13
Gambar 3.1 Diagram alir perancangan.....	17
Gambar 3.2 Diagram Alir.....	19
Gambar 3.3 Blok Diagram .....	21
Gambar 3.4 Design Skematik.....	22
Gambar 3.5 Fungsi Keanggotaan Suhu.....	23
Gambar 3.6 Fungsi Keanggotaan Kelembaban .....	24
Gambar 3.7 Fungsi Keanggotaan Pompa Air.....	25
Gambar 3.8 Struktur Tabel Pada MySQL.....	28
Gambar 3.9 Program Penerima Data.....	29
Gambar 3.10 Program Tampilan Website.....	29
Gambar 4.1 Tampilan Serial Monitor .....	36
Gambar 4.2 Tampilan Web Dashboard .....	41
Gambar 4.3 Tampilan Database MySQL.....	42

MERCU BUANA

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Program Arduino .....	48
-----------------------------------	----

