

PROPOSAL TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL SUHU OTOMATIS PADA ALAT PENGERING CABAI (*CHILLI DEHYDRATOR*) MENGGUNAKAN METODE *FUZZY LOGIC* SUGENO BERBASIS ESP32

Diajukan oleh:

Satria Wisnu Pradana

40040322650056

TELAH DISETUJUI DAN DITERIMA DENGAN BAIK OLEH

Menyetujui,

Semarang, 29 September 2026

Dosen Pembimbing Tugas Akhir



Dr. Lisa' Yihaa Roodhiyah, S.Si, M.Si

NPPU. H. 199210062022042001

Mengetahui,

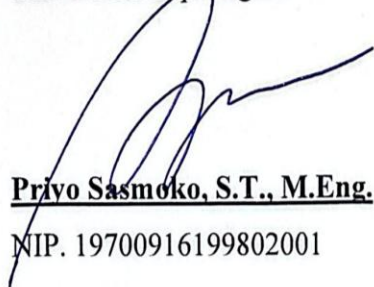
Semarang, 29 September 2026

Ketua

Program Studi S.Tr Teknologi Rekayasa Otomasi

Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi

Universitas Diponegoro



Priyo Sasmoko, S.T., M.Eng.

NIP. 19700916199802001

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL SUHU OTOMATIS PADA ALAT PENDINGIN CABAI (*CHILLI DEHYDRATOR*) MENGGUNAKAN METODE *FUZZY LOGIC* SUGENO BERBASIS ESP32

Disusun Oleh :

Satria Wisnu Pradana

40040322650056

Telah diujikan dan dinyatakan lulus proposal oleh Tim Penguji pada Tanggal

29 September 2026

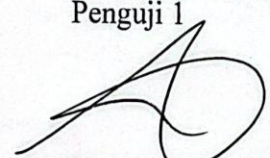
Tim Penguji,

Pembimbing


Dr. Lisa' Yihaa Roodhiyah, S.Si, M.Si

NPPU. H. 199210062022042001

Penguji 1


Ari Bawono Putranto, S.Si, M.S

NIP. 199505292024061001

1905012520190310074

Penguji 2

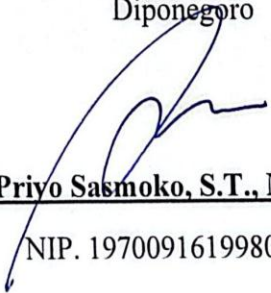

Luthfansyah Mohammad, S.Tr.T., M.T.

NPPU.H.7. 199609132022041001

Mengetahui,

Ketua Program Studi S.Tr Teknologi
Rekayasa Otomasi Departemen Teknologi
Industri Sekolah Vokasi Universitas

Diponegoro


Priyo Sasmoko, S.T., M.Eng.

NIP. 197009161998021001

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Satria Wisnu Pradana
NIM : 40040322650056
Program Studi : Teknologi Rekayasa Otomasi
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Kontrol Suhu Otomatis Pada
Alat Pengering Cabai (*Chilli Dehydrator*)
Menggunakan Metode *Fuzzy Logic* Sugeno Berbasis
ESP32

Dengan ini menyatakan bahwa dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh derajat keahlian di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dirujuk dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti plagiat dalam tugas akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan Mendiknas RI No. 17 tahun 2010 dan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Semarang, 02 Oktober 2026



Yang Membuat Pernyataan
Satria Wisnu Pradana

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Kontrol Suhu Otomatis Pada Alat Pengering Cabai (*Chilli Dehydrator*) Menggunakan Metode *Fuzzy Logic* Sugeno Berbasis ESP32”.

Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan dan memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknik (S.Tr.T.) pada Program

Studi D-IV Teknologi Rekayasa Otomasi, Departemen Teknologi Industri, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro. Dalam pelaksanaannya, penulis memperoleh banyak pengalaman dan pembelajaran, mulai dari proses perancangan, pembuatan sistem, pemrograman, pengujian, pengambilan data, hingga penyusunan laporan Tugas Akhir.

Penyelesaian Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, doa, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Allah SWT atas segala rahmat, kesehatan, dan kemudahan yang diberikan kepada penulis.
2. Kedua orang tua dan keluarga yang senantiasa memberikan doa, dukungan, serta semangat selama masa perkuliahan hingga penyelesaian Tugas Akhir.
3. Bapak Priyo Sasmoko, S.T., M.Eng., selaku Ketua Program Studi D-IV Teknologi Rekayasa Otomasi, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro.
4. Bapak Luthfansyah Mohammad, S.Tr.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta masukan selama pelaksanaan dan penyusunan Tugas Akhir.
5. Cathabella Gilliani yang selalu menemani, memberikan dukungan, semangat, dan motivasi kepada penulis selama proses penyelesaian Tugas Akhir.
6. Teman-teman SATNAYAKA 2022 dan ODGJ.T yang telah menjadi teman seperjuangan, tempat berdiskusi, serta memberikan bantuan dan semangat selama masa perkuliahan.

DAFTAR ISI

PROPOSAL TUGAS AKHIR.....	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR.....	4
DAFTAR ISI.....	5
DAFTAR TABEL	9
DAFTAR GAMBAR.....	11
DAFTAR SINGKATAN	14
INTISARI	17

ABSTRACT	18
PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3 Tujuan	Error! Bookmark not defined.
1.4 Manfaat	Error! Bookmark not defined.
1.4.1 Manfaat Akademis	Error! Bookmark not defined.
1.4.2 Manfaat Praktis	Error! Bookmark not defined.
1.5 Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.6 Sistematika Tugas Akhir	Error! Bookmark not defined.
BAB II	Error! Bookmark not defined.
DASAR TEORI	Error! Bookmark not defined.
2. 1 Tinjauan Pustaka	Error! Bookmark not defined.
2. 2 Tanaman Cabai.....	Error! Bookmark not defined.
2. 3 Cabai Kering	Error! Bookmark not defined.
2. 4 Pengeringan.....	Error! Bookmark not defined.
2. 5 Suhu	Error! Bookmark not defined.
2. 6 Kalor.....	Error! Bookmark not defined.
2. 7 Hukum Termodinamika I.....	Error! Bookmark not defined.
2. 8 Fuzzy Logic.....	Error! Bookmark not defined.
2.8.1 Fuzzifikasi	Error! Bookmark not defined.
2.8.2 Aturan Dasar (<i>Rule Base</i>).....	Error! Bookmark not defined.
2.8.3 Penalaran (<i>Inference</i>)	Error! Bookmark not defined.
2.8.4 Defuzzifikasi	Error! Bookmark not defined.
2. 9 Fuzzy Logic Sugeno.....	Error! Bookmark not defined.
2. 10 Arduino IDE.....	Error! Bookmark not defined.
2. 11 Mikrokontroler ESP32	Error! Bookmark not defined.

2. 12	DHT22	Error! Bookmark not defined.
2. 13	AC <i>Light Dimmer</i>	Error! Bookmark not defined.
2. 14	Heater Halogen	Error! Bookmark not defined.
2. 15	MCB (<i>Miniature Circuit Breaker</i>)	Error! Bookmark not defined.
2. 16	Power Supply	Error! Bookmark not defined.
2. 17	Modul Step-Down XL4005	Error! Bookmark not defined.
2. 18	Saklar.....	Error! Bookmark not defined.
BAB III.....		Error! Bookmark not defined.
METODE PENELITIAN		Error! Bookmark not defined.
3. 1	Diagram Blok dan Flowchart Sistem	Error! Bookmark not defined.
3.1.1	Diagram Blok	Error! Bookmark not defined.
3.1.2	Flowchart Sistem.....	Error! Bookmark not defined.
3. 2	Desain 3D.....	Error! Bookmark not defined.
3. 3	Spesifikasi dan Fitur Alat.....	Error! Bookmark not defined.
1.3.1	Spesifikasi Fisik dan Mekanik	Error! Bookmark not defined.
1.3.2	Spesifikasi Elektronik	Error! Bookmark not defined.
1.3.3	Fitur Sistem	Error! Bookmark not defined.
3. 4	Teknik Fabrikasi.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.1	Alat dan Bahan.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.2	Perancangan Mekanikal	Error! Bookmark not defined.
3.4.3	Perancangan Elektrikal.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.4	Perancangan PCB.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.5	Perancangan Mode Operasi.....	Error! Bookmark not defined.
3. 5	Perancangan Sistem Kendali Fuzzy	Error! Bookmark not defined.
1.5.1	Flowchart Sistem Kendali Fuzzy	Error! Bookmark not defined.
1.5.2	Hasil Perhitungan dan Pemrograman Logika <i>Fuzzy</i>	Error! Bookmark not defined.
	not defined.	

BAB IV	Error! Bookmark not defined.
PENGUJIAN DAN ANALISIS.....	Error! Bookmark not defined.
4.1 Realisasi Pembuatan Alat dan Sistem Kontrol Suhu ..	Error! Bookmark not defined.
4.2 Pengujian Catu Daya.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.1 Pengujian Power Supply	Error! Bookmark not defined.
4.2.2 Pengujian Stepdown XL4005	Error! Bookmark not defined.
4.3 Pengujian Pembacaan Sensor DHT22 ...	Error! Bookmark not defined.
4.4 Pengujian Pengaturan Heater melalui AC Light Dimmer.....	Error! Bookmark not defined.
4.4.1 Hasil Sinyal Output Pengaturan Heater	Error! Bookmark not defined.
4.5 Pengujian Respon Fuzzy Logic Sugeno.	Error! Bookmark not defined.
4.5.1 Pengujian Respon Suhu dan Daya Heater pada Setpoint 40 °C	Error! Bookmark not defined.
4.5.2 Pengujian Respon Suhu dan Daya Heater pada Setpoint 50 °C	Error! Bookmark not defined.
4.5.3 Pengujian Respon Suhu dan Daya Heater pada Setpoint 60 °C	Error! Bookmark not defined.
4.5.4 Pengujian Respon Suhu dan Daya Heater pada Setpoint 70 °C	Error! Bookmark not defined.
4.5.5 Pengujian Respon Suhu dan Daya Heater pada Setpoint 80 °C	Error! Bookmark not defined.
4.5.6 Pengujian Respon Suhu dan Daya Heater pada Setpoint 90 °C	Error! Bookmark not defined.
4.5.7 Pengujian Respon Suhu dan Daya Heater pada Setpoint 100 °C	Error! Bookmark not defined.
BAB V.....	Error! Bookmark not defined.
PENUTUP.....	Error! Bookmark not defined.

5.1	Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2	Saran.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA		Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN.....		Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Perbandingan Penelitian Terdahulu.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 2	Simbol dan Fungsi Toolbar Software Arduino IDE..	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 3	Syntax Pemrograman Arduino IDE	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 4	Spesifikasi Mikrokontroler ESP32.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 5	Spesifikasi Sensor DHT22	Error! Bookmark not defined.

Tabel 2. 6 Spesifikasi Modul AC Light Dimmer ..**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2. 7 Spesifikasi Pin AC Light Dimmer**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2. 8 Spesifikasi Heater Halogen**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2. 9 Spesifikasi MCB.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2. 10 Spesifikasi Power Supply Switching..**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2. 11 Spesifikasi Modul Stepdown XL4005**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 2. 12 Spesifikasi Saklar**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 1 Komponen Penyusun Subsistem Kontrol Suhu.. **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 2 Konfigurasi Pin ESP32.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 3 Ketentuan Pemilihan Setpoint Suhu pada Mode Otomatis **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 4 Parameter Fungsi Keanggotaan Error ..**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 5 Parameter Fungsi Keanggotaan Delta Error..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 6 Basis Aturan dan Konstanta Keluaran Sugeno... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 7 Rule Base Sistem Kendali Fuzzy Sugeno **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 3. 8 Hasil Fuzzifikasi.....**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Tegangan Power Supply **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Tegangan Step-Down XL4005 **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Sensor DHT22**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 4 Hasil Pengujian AC Light Dimmer**Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 5 Parameter Respon Sistem pada Setpoint 40 °C.. **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 6 Parameter Respon Sistem pada Setpoint 50 °C. **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 7 Parameter Respon Sistem pada Setpoint 60 °C.. **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 8 Parameter Respon Sistem pada Setpoint 70 °C.. **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 9 Parameter Respon Sistem pada Setpoint 80 °C.. **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 10 Parameter Respon Sistem pada Setpoint 90 °C **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 11 Parameter Respon Sistem pada Setpoint 100 °C**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Tanaman Cabai [1]Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 2	Cabai Kering [17]Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 3	Perbandingan Warna Cabai Hasil Pengeringan pada Suhu 60°C, 70°C, dan 80°C [17].....Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 4	Kurva Penurunan Moisture Ratio Cabai pada Berbagai Suhu Pengeringan Mode Udara Panas [19].....Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 5	Konsep Dasar Logika Fuzzy [28]Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 6	Diagram Umum Fuzzy Logic [28] ..Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 7	Kurva dan Fungsi Segitiga [28]Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 8	Kurva dan Fungsi Trapesium [28] ...Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 9	Software Arduino IDE [31]Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 10	Skematik Mikrokontroler ESP32 [33] Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 11	Mikrokontroller ESP32 [32]Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 12	Sensor DHT22Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 13	Skematik AC Light Dimmer [37] ..Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 14	Modul AC ligh Dimmer [37].....Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 15	Heater Halogen [40]Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 16	Miniature Circuit Breaker [41]Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 17	Skematik Rangkaian Power Supply [44] Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 18	Power Supply 24 Volt 5 A [43]Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 19	Diagram Blok Stepdown XL4005 [47] Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 20	Modul Step Down XL4005 [46]Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 21	Saklar (switch) [49]Error! Bookmark not defined.

Gambar 3. 1 Diagram Blok Sistem Chili Dehydrator **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 2 Diagram Blok Sistem Sistem Kontrol Suhu .. **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 3 Flowchart Sistem Keseluruhan (Bagian 1) **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 4 Flowchart Sistem Keseluruhan (Bagian 2) **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 5 Desain 3D Alat Chilli Dehydrator ...**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 6 Komponen dan Bagian Penyusun Alat Chilli Dehydrator..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 7 Rangka Kabinet pada Tahap Fabrikasi **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 8 Konstruksi Tray dan Dudukan Load Cell **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 9 Kabinet dengan Tray dan Pintu Terpasang.... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 10 Hasil Fabrikasi Kabinet Pengering Cabai.... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 11 Wiring Diagram Sistem**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 12 Realisasi Pemasangan Komponen Elektrikal Alat Pengering Cabai**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 13 Skematik Rangkaian PCB Alat Pengering Cabai**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 14 Desain Tata Letak Komponen dan Jalur PCB**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 15 Pemasangan Modul dan Terminal pada PCB**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 16 Penerapan PCB pada Alat Pengering Cabai **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 17 Flowchart Mode Operasi Manual ..**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 18 Flowchart Mode Operasi Otomatis**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 19 Flowchart Sistem Kendali Fuzzy...**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 20 Struktur Sistem Inferensi Fuzzy Sugeno pada MATLAB..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 21 Fungsi Keanggotaan Variabel Error pada MATLAB..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 22 Fungsi Keanggotaan Variabel Delta Error pada MATLAB.. **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 23 Basis Aturan Fuzzy Sugeno pada MATLAB**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 24 Hasil Simulasi Fuzzy Logic Sugeno pada MATLAB **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 1 Hasil Pembuatan Alat Chilli Dehydrator **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 2 Ruangan Pengering dan Penempatan Heater. **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 3 Realisasi Pemasangan Rangkaian pada Kompartemen Elektrikal**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 4 (a) Pengukuran Tegangan Input Power Supply, (b) Pengukuran Tegangan Output Power Supply**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 5 (a) Pengukuran Tegangan Input Stepdown XL4005, (b) Pengukuran Tegangan Output Input Stepdown XL4005**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 6 Bentuk gelombang tegangan heater pada pengaturan 10% **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 7 Bentuk gelombang tegangan heater pada pengaturan 20% **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 8 Bentuk gelombang tegangan heater pada pengaturan 30% **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 9 Bentuk gelombang tegangan heater pada pengaturan 40% **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 10 Bentuk gelombang tegangan heater pada pengaturan 50% ... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 11 Bentuk gelombang tegangan heater pada pengaturan 60% ... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 12 Bentuk gelombang tegangan heater pada pengaturan 70% ... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 13 Bentuk gelombang tegangan heater pada pengaturan 80% ... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 14 Bentuk gelombang tegangan heater pada pengaturan 90% ... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 15 Bentuk gelombang tegangan heater pada pengaturan 98% ... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 16 Bentuk gelombang tegangan heater pada pengaturan 100% . **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 17 Grafik Respon Suhu pada Setpoint 40 °C ... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 18 Grafik Respon Daya Heater pada Setpoint 40 °C..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 19 Grafik Respon Suhu pada Setpoint 50 °C **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 20 Grafik Respon Daya Heater pada Setpoint 50 °C..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 21 Grafik Respon Suhu pada Setpoint 60 °C ... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 22 Grafik Respon Daya Heater pada Setpoint 60 °C..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 23 Grafik Respon Suhu pada Setpoint 70 °C ... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 24 Grafik Respon Daya Heater pada Setpoint 70 °C..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 25 Grafik Respon Suhu pada Setpoint 80 °C ... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 26 Grafik Respon Daya Heater pada Setpoint 80 °C..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 27 Grafik Respon Suhu pada Setpoint 90 °C ... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 28 Grafik Respon Daya Heater pada Setpoint 90 °C..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 29 Grafik Respon Suhu pada Setpoint 100 °C . **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 30 Grafik Respon Daya Heater pada Setpoint 100 °C..... **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Definisi	Keterangan
AC	Alternating Current	Arus bolak-balik
ADC	Analog to Digital Converter	Pengubah sinyal analog ke digital
BLE	Bluetooth Low Energy	Bluetooth berdaya rendah
CPU	Central Processing Unit	Unit pemroses utama
DAC	Digital to Analog Converter	Pengubah sinyal digital ke analog
DC	Direct Current	Arus searah
DPDT	Double Pole Double Throw	Tipe saklar
DPST	Double Pole Single Throw	Tipe saklar
DT	Data	Pin data modul HX711
EDR	Enhanced Data Rate	Mode kecepatan data Bluetooth

GND	Ground	Titik acuan tegangan nol
GPIO	General Purpose Input/Output	Pin masukan/keluaran serbaguna
HMI	Human Machine Interface	Antarmuka manusia dan mesin
I2C	Inter-Integrated Circuit	Protokol komunikasi serial
IC	Integrated Circuit	Rangkaian terpadu
IDE	Integrated Development Environment	Lingkungan pengembangan program
IEC	International Electrotechnical Commission	Lembaga standar kelistrikan internasional
IR	Infrared	Inframerah
LCD	Liquid Crystal Display	Layar kristal cair
MCB	Miniature Circuit Breaker	Pemutus arus otomatis
NC	Normally Closed	Kontak normal tertutup
NO	Normally Open	Kontak normal terbuka
PCB	Printed Circuit Board	Papan rangkaian tercetak
PID	Proportional Integral Derivative	Metode kendali PID
PLN	Perusahaan Listrik Negara	Penyedia jaringan listrik
PWM	Pulse Width Modulation	Modulasi lebar pulsa
RH	Relative Humidity	Kelembapan relatif
RX	Receiver	Pin penerima data serial
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition	Sistem pengawasan dan akuisisi data
SCK	Serial Clock	Pin sinyal clock
SNI	Standar Nasional Indonesia	Standar nasional
SPDT	Single Pole Double Throw	Tipe saklar
SPI	Serial Peripheral Interface	Protokol komunikasi serial
SPST	Single Pole Single Throw	Tipe saklar

SRAM	Static Random Access Memory	Memori akses acak statis
TRIAC	Triode for Alternating Current	Komponen sakelar semikonduktor AC
TX	Transmitter	Pin pengirim data serial
UART	Universal Asynchronous Receiver-Transmitter	Protokol komunikasi serial asinkron
USB	Universal Serial Bus	Antarmuka koneksi serial
VAC	Volt Alternating Current	Tegangan bolak-balik
VCC	Voltage Common Collector	Pin catu daya positif
VDC	Volt Direct Current	Tegangan searah
ZC	Zero Crossing	Titik persilangan nol gelombang AC

INTISARI

RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL SUHU OTOMATIS PADA ALAT PENGERING CABAI (*CHILLI DEHYDRATOR*) MENGGUNAKAN METODE *FUZZY LOGIC* SUGENO BERBASIS ESP32

Satria Wisnu Pradana

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi, Sekolah Vokasi,
Universitas Diponegoro

Penelitian ini merancang dan mengimplementasikan sistem kontrol suhu otomatis pada alat pengering cabai (*chilli dehydrator*) menggunakan metode Fuzzy Logic Sugeno berbasis ESP32. Sistem menggunakan sensor DHT22 sebagai umpan balik suhu dan heater halogen sebagai sumber panas yang dayanya diatur melalui modul AC light dimmer. Pengendali Fuzzy Sugeno orde nol menggunakan dua masukan, yaitu error dan delta error, dengan 15 aturan dan defuzzifikasi weighted average. Hasil perhitungan manual sebesar 41,13% sesuai dengan simulasi MATLAB sebesar 41,1%. Pengujian sensor DHT22 terhadap thermogun menghasilkan rata-rata error 5,99 °C dengan akurasi 90,05%. Pengujian AC light dimmer menunjukkan daya heater dapat diatur dari 41,1 W pada perintah 10% hingga 630,02 W pada perintah 100%. Pengujian respons dilakukan pada setpoint 40–100 °C dengan kondisi kipas exhaust menyala dan mati. Hasilnya menunjukkan rise time 0,33–3,32 menit, overshoot maksimum 9,75%, dan error steady state tidak lebih dari 0,63% pada seluruh pengujian. Pengoperasian kipas exhaust mempercepat settling time pada enam dari tujuh setpoint, yaitu menjadi 0,97–4,80 menit pada setpoint 40–90 °C. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pengendali Fuzzy Logic Sugeno mampu mencapai dan mempertahankan suhu ruang pengering sesuai setpoint pada seluruh rentang pengujian.

Kata Kunci: Kontrol suhu; *Fuzzy logic Sugeno*; ESP32; Pengering cabai.

ABSTRACT

DESIGN AND DEVELOPMENT OF AN AUTOMATIC TEMPERATURE CONTROL SYSTEM FOR A CHILLI DEHYDRATOR USING THE SUGENO FUZZY LOGIC METHOD BASED ON ESP32

Satria Wisnu Pradana

Automation Engineering Technology Study Program, Vocational School,
Diponegoro University

This study designs and implements an automatic temperature control system for a chilli dehydrator using the Sugeno fuzzy logic method based on the ESP32. The system uses a DHT22 sensor for temperature feedback and a halogen heater as the heat source, whose power is regulated through an AC light dimmer module. The zero-order Sugeno fuzzy controller uses two inputs, error and delta error, with 15 rules and weighted-average defuzzification. The manual calculation result of 41.13% matched the MATLAB simulation result of 41.1%. The DHT22 sensor test against a thermogun showed an average error of 5.99 °C with an accuracy of 90.05%. The AC light dimmer test showed that the heater power could be adjusted from 41.1 W at a 10% command to 630.02 W at a 100% command. Response tests were conducted at setpoints of 40–100 °C with the exhaust fan on and off. The results showed rise times of 0.33–3.32 minutes, a maximum overshoot of 9.75%, and a steady-state error of no more than 0.63% across all tests. Operating the exhaust fan shortened the settling time at six of the seven setpoints, to 0.97–4.80 minutes at setpoints of 40–90 °C. These results show that the Sugeno fuzzy logic controller can reach and maintain the drying chamber temperature at the setpoint across the entire test range.

Keywords: Temperature control; Sugeno fuzzy logic; ESP32; Chilli dryer.