

TUGAS AKHIR

TRAINER PENGONDISIAN TEMPERATUR UDARA DALAM BOX ACRYLIC MENGGUNAKAN LOGIKA FUZZY DENGAN PENGOLAHAN MATLAB



Di Susun Oleh:

Mohamad Dimas Andiwijaya 1451502316

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2019**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NAMA : Moh Dimas Andiwijaya
NBI : 1451502316
PROGRAM STUDI : TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS : TEKNIK
JUDUL : TRAINER PENGONDISIAN TEMPERATUR UDARA
DALAM BOX ACRILIC MENGGUNAKAN LOGIKA
FUZZY DENGAN PENGOLAHAN MATLAB

Mengetahui / Menyetujui
Dosen Pembimbing

Achmad Ridho'i, ST.MT
NPP.20450950421

Dekan
Fakultas Teknik

Ketua Program Studi
Teknik Elektro

Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes.
NPP. 20420900197

Dipl. Ing. Holy Lydia, M.T.
NPP. 20450950422

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama :Moh Dimas Andiwijaya

NBI :1451502316

Program Studi : Teknik Elektro

Menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya yang berjudul:

“TRAINER PENGONDISIAN TEMPERATUR UDARA DALAM BOX ACRILIC MENGUNAKAN LOGIKA FUZZY DENGAN PENGOLAHAN MATLAB”

Adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri. Semua referensi yang dikutip maupun yang dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka.

Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai pearaturan yang berlaku.

Surabaya, 2019

Moh Dimas Andiwijaya

NBI :1451502316

ABSTAK

Implementasi kendali cerdas pada pengondisian temperatur udara dalam box acrylic menggunakan logika fuzzy diperuntukkan untuk trainer mahasiswa. Sistem pengondisian temperatur udara yang merupakan sistem yang dikontrol adalah suatu model dari sistem proses control dengan dua sensor thermocouple dan actuator tunggal berupa kipas. Kendali logika fuzzy pada penelitian ini diimplementasikan untuk pengondisian temperatur udara dalam box acrylic mengikuti perubahan temperatur acuan secepat mungkin dan mempertahankan suhu dalam box ruangan acrylic sedekat mungkin dengan acuan referensi dari User. Proses desain logika fuzzy ini menggunakan metode mamdani dan metode center of Area untuk defuzzifikasinya. Untuk mengetahui hasil sistem kendali logika fuzzy ini digunakan antar muka GUI MATLAB untuk melihat grafik dan mengirimkan nilai referensi ke sistem fuzzy. Dari experiment ini kendali logika fuzzy mempunyai 5 set fuzzy untuk variabel input kesalahan fuzzy, 3 fuzzy set untuk input selisih suhu dan 15 aturan fuzzy untuk aksi kendali. Sistem ini memiliki tingkat akurasi dari perhitungan sistem dan perhitungan manual yang telah dilakukan adalah 94,2%. Ketidakakurasian sistem ini adalah 5,8%.

Kata kunci : logika fuzzy, tempetaure udara, kesalahan suhu, selisih suhu, GUI MATLAB

ABSTRACT

The implementation of intelligent controls on air temperature conditioning in acrylic box is using fuzzy logic for student training. the control system which used in the air temperature conditioning systems is a model of the control process system with two thermocouple sensors and a single actuator in the form of a fan . in this study Fuzzy logic control implemented to conditioning the air temperature in an acrylic box is following the change of reference temperature as quickly as possible and maintaining the temperature in the acrylic room's box as close as possible with reference and User. This design process of logic fuzzy is using the mamdani method and the center of area method for its defuzzication. To find out the results of this fuzzy logic control system, with used the MATLAB GUI for view graphics and send reference value to fuzzy systems. From this experiment, fuzzy logic control has 5 fuzzy sets for input fuzzy error variables, 3 fuzzy sets for temperature difference input and 15 fuzzy rules for control actions. This system has an accuracy of system calculations and the manual calculation has been done 94.2%. and the inaccuracy of this system is 5.8%

Keywords : *fuzzy logic, erros temperatur , different temperatur, Interface GUI MATLAB*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Robbil ‘Alamin, dengan mengucapkan puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas akhir yang berjudul “TRAINER PENGONDISIAN TEMPERATUR UDARA DALAM BOX ACRILIC MENGGUNAKAN LOGIKA FUZZY DENGAN PENGOLAHAN MATLAB”. Adapun tujuan dari penyusunan Tugas Akhir ini adalah sebagai salah satu persyaratan untuk mendapatkan gelar sarjana teknik pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini, kami banyak mendapatkan bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis dengan tulus ikhlas menyampaikan banyak terima kasih kepada :

1. Dr. H. Mulyanto Nugroho, MM. CMAI. Rektor Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
2. Dr. Ir. Sajiyono, M.Kes. Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
3. Dipl. Ing. Holy Lydia Wiharto, M.T. Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Ahmad Ridho’I, ST.MT Dosen Pembimbing yang dengan sabar dan bersedia meluangkan waktu, pikiran dan tenaga untuk memberikan pengarahan dan bimbingan yang sangat berarti bagi penulis selama penyusunan tugas akhir ini.
5. Bapak/Ibu Dosen dan staff jurusan Teknik Elektro UNTAG Surabaya atas bekal ilmu, wawasan serta pengalaman yang diajarkan selama ini.
6. Orang tua dan keluarga yang tak henti-hentinya memberikan doa dan dukungan motivasi dan dorongan kepada kami.
7. Rekan-rekan jurusan Teknik Elektro 2015 yang sama-sama berjuang untuk masa depan, terimakasih atas kerjasama dan bantuan kalian.
8. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu

Penulis menyadari bahwa penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati penulis mohon maaf sebesar-besarnya atas segala kekurangan. Kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan tugas akhir ini. Semoga tugas askhir ini dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak.

Surabaya, 24 Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR KEASLIAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Batasan Masalah.....	2
1.5. Sistematika Penulisan	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Sistem Logika <i>Fuzzy</i>	5
2.1.1. Fuzzifikasi	5
2.1.2. Inferensi <i>Fuzzy</i>	8
2.1.3. Defuzifikasi	9
2.2. Antar Muka MATLAB	10
2.2.1. Macam-macam control pada GUIDE.....	11
2.3. Sofware CodeVision.....	12
2.4. Komunikasi Serial	13
2.4.1. Standar RS232	13
2.4.2. Prinsip Kerja Port Serial.....	14
2.5. Mikrokontroller Atmega 16	15

2.5.1. Arsitektur Atmega 16.....	16
2.5.2. Konfigurasi Atmega 16.....	16
2.6. Sensor Termocouple.....	19
2.6.1. Tipe Termocouple K.....	20
2.6.2. Konversi Temperatur.....	20
2.7. Max6675.....	20
2.7.1. Fitur-Fitur.....	21
2.7.2. Karakteristik.....	21
BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT	23
3.1. Diagram Blok Sistem	23
3.2. Perancangan Perangkat Keras.....	24
3.2.1. Perancangan Media Pengujian Sistem Kendali Temperatur Udara	24
3.3. Perancangan Elektronik.....	25
3.3.1. Setting Port Mikrokontroler	25
3.3.2. Konfigurasi MAX6675 Thermocouple Tipe K.....	26
3.3.3. Perencanaan Driver Mosfet	27
3.3.4. Rangkaian Komunikasi Serial RS232.....	27
3.4. Perancangan Perangkat Lunak.....	28
3.4.1. Penentuan Struktur Pengondisian temperatur Udara Dalam Box <i>Acrylic</i> . 28	
3.4.2. Pendefinisian variabel input dan variabel output <i>fuzzy</i> kontroller	29
3.4.3. Pembuatan Himpunan <i>Fuzzy</i> sistem kendali temperatur udara pada Ruang Percobaan	30
3.4.4. Perencanaan Program Pengondisian temperatur Udara Menggunakan Logika <i>Fuzzy</i>	37
3.4.5. Perencanaan Program Antar Muka Dengan MATLAB.....	40
BAB IV HASIL PERCOBAAN.....	45
4.1. Pengujian Validasi antar muka MATLAB	45

4.2. Pengujian tingkat akurasi.....	47
4.2.1. Pengujian Akurasi Perhitungan <i>Fuzzy</i> Mamdani	48
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	51
5.1. Kesimpulan	51
5.2. Saran dan Penelitian lebih lanjut	51
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 bagan fuzzy logic sebagai plant	5
Gambar 2.2 Representasi Linear Naik.....	6
Gambar 2.3 Representasi Linear Turun.....	6
Gambar 2.4 Representasi Kurva Segitiga	7
Gambar 2.5 Representasi Kurva Trapesium	7
Gambar 2.6 Diagram Proses FIS	8
Gambar 2.7 Pencarian Centroid Method	9
Gambar 2.8 Komponene GUIDE	10
Gambar 2.10 Pin Out IC Atmega16	17
Gambar 2.11 Junction Thermocouple Tipe K.....	20
Gambar 2.12 Sensor Termocouple Tipe K	20
Gambar 2.13 IC MAX6675	21
Gambar 2.15 Protokol Interfacing Serial.....	22
Gambar 2.16 Timing Interfacing Serial.....	22
Gambar 3.1 Diagram blok sistem kendali temperatur udara dengan logika fuzzy dengan pengolahan MATLAB.	23
Gambar 3.2 desain media pengujian sistem kendali temperatur udara.....	25
Gambar 3.3 rangkian MAX6675 dengan 2 IC	27
Gambar 3.4 Rangkian Driver Mosfet sebagai pengatur kecepatan kipas	27
Gambar 3.5 rangkian RS232.....	28
Gambar 3.6 Struktur Fuzzy Logic Kontroller	29
Gambar 3.7 grafik percobaan algoritma P close loop dengan nilai KP 25	30
Gambar 3.8 masukan variabel kesalahan suhu.....	31
Gambar 3.9 masukan variabel selisih suhu	32
Gambar 3.10 masukan variabel selisih suhu	35
Gambar 3.11 pengumpulan dan penyatuan keluaran aturan aturan fuzzy	36
Gambar 3.12 flowchart Pengondisian temperatur Udara Menggunakan Logika Fuzzy.....	37

Gambar 3.13	Contoh Segmen Program Pembacaan Sensor Suhu	38
Gambar 3.14	Contoh Segmen Program <i>fuzzyfikasi</i>	39
Gambar 3.15	Contoh Segmen Program Rule Base	40
Gambar 3.17	Contoh Segmen Program pengiriman data ke MATLAB	40
Gambar 3.18	Antar Muka Pengguna	41
Gambar 3.21	program menerima dan memplot data dari Mikrokontroler	43
Gambar 4.1	Antar muka sistem kendali temperatur udara	46
Gambar 4.2	Antar muka sistem kendali temperatur udara	47
Gambar 4.3	tampilan sistem kendali logika fuzzy di LCD20x4	48
Gambar 4.4	perhitungan dengan software MATLAB	49

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Konfigurasi Pin Out IC Atmega 16	18
Tabel 2.2 Konfigurasi Pin Out IC Atmega 16	19
Tabel 3.1 Konfigurasi <i>Port</i> Mikrokontroler	25
Table 3.2 hasil kuantisasi	31
Tabel 3.3 aturan aturan Pengendalian logika <i>Fuzzy</i>	33
Tabel 3.4 Proses Pencarian Nilai Z dan Alpha-Predikat*Z	36
Tabel 4.1 Pengujian hasil	45
Tabel 4.2 prosedur pengujian.....	46
Tabel 4.3 perhitungan sistem.....	48



**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **MOHAMAD.DIMAS ANDIWIJAYA**
Fakultas : **TEKNIK**
Program Studi : **TEKNIK ELEKTRO**
Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi/Tesis/Disertasi/Laporan Penelitian/Makalah

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya meyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, atas karya saya yang berjudul:

TRAINER PENGONDISIAN TEMPERATUR UDARA DALAM BOX ACRYLIC MENGGUNAKAN LOGIKA FUZZY DENGAN PENGOLAHAN MATLAB

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada Tanggal : 29 Juli 2019

Yang Menyatakan

Materai
6000

(.....)