

DESAIN KENDALI FUZZY PID MESIN PENGERING TEMBAKAU OTOMATIS BERBASIS ARDUINO

Nama : Rofidi Kamil
NRP : 130431100086
Program Studi : Teknik Elektro
Dosen Pembimbing : Diana Rahmawati, ST., MT
Miftachul Ulum, ST., MT

ABSTRAK

Tembakau merupakan hasil pertanian di Indonesia memiliki nilai ekonomi yang tinggi, Pengeringan pada tembakau memakai cara tradisional dengan memanfaatkan cahaya panas dari sinar matahari memiliki keterbatasan, yakni pergantian siang malam, dan pengaruh cuaca. Beberapa industri rumahan pembuatan rokok di Indonesia telah menggunakan mesin pengering tembakau, namun pada mesin pengering juga masih memiliki kekurangan, seperti harus diatur suhu dan lama waktu bekerja terlebih dahulu. Oleh sebab itu, diperlukan mesin pengering tembakau yang mampu mengatur suhu dan lama waktu bekerja secara otomatis. Dalam penelitian ini dirancang mesin pengering tembakau yang dapat mengatur suhu secara otomatis. Dari tembakau yang akan dikeringkan diambil nilai kelembaban dan suhu ruangan mesin, data tersebut yang akan dijadikan input sistem pengeringan. Mesin ini menggunakan sensor LM35, DHT22 *humidity sensor* (kelembaban), dan sensor *Soil Moisture*. Sistem kendali dari mesin pengering ini memakai kombinasi dari logika fuzzy dan kontroler PID (*Proportional, Integral, Derivative*). Logika fuzzy memproses input data untuk mengkategorikan tahapan pengeringan dari tembakau, dan kontroler PID untuk mengatur perubahan kecepatan suhu, dan kesetabilan suhu sebagai outputnya. Dengan persentase *error* sistem sebesar 23,35%, mesin ini membuat proses pengeringan tembakau menjadi lebih cepat dengan estimasi waktu 90 menit sampai dengan 3 jam, dan hasil yang lebih optimal.

Kata Kunci :Tembakau, Mesinpengering, Arduino, lm35, DHT22, Fuzzy PID.

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik serta hidayah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.

Tugas Akhir merupakan salah satu matakuliah wajib yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan program studi S1 Teknik Elektro fakultas teknik di Universitas Trunojoyo Madura. Melalui Tugas Akhir ini, mahasiswa diharapkan mampu mempelajari bagaimana menerapkan ilmu yang didapat dibangku perkuliahan.

Keberhasilan penulis dalam menyusun laporan Tugas Akhir ini tentunya tidak lepas dari dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, tidak lupa kami ucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan ini. Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada:

1. Bapak Miftachul Ulum ST., MT. selaku kepala prodi S1 Teknik Elektro Universitas Trunojoyo Madura dan dosen pembimbing II yang telah memberikan kesempatan bagi kami untuk dapat melaksanakan Tugas Akhir.
2. Bapak Haryanto ST., MT. selaku koordinator Tugas Akhir S1 Teknik Elektro Universitas Trunojoyo Madura.
3. Ibu Diana Rahmawati ST., MT. selaku dosen pembimbing I dalam melaksanakan Tugas Akhir.
4. Orangtua penulis yang telah banyak member dukungan berupa moril, materil maupun spiritual.

5. Rekan – rekan mahasiswa S1 Teknik Elektro yang telah membantu kami dalam penyusunan laporan ini.
6. Semua pihak yang telah membantu menyelesaikan laporan ini yang tidak bisa kami sebutkan satu persatu.

Akhir kata, penulis menyadari masih banyak sekali Kekurangan dalam penyusunan laporan ini. Maka dari itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari para pembaca sekalian agar bias menjadi lebih baik lagi. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat untuk para pembaca dan khususnya bagi penulis sendiri.

Bangkalan, 2016

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORIGINALITAS	viii
HALAMAN PERSEMBAHAN	ix
ABTRAK.....	xi
KATA PENGANTAR	xiii
DAFTAR ISI.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR TABEL.....	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan dan Manfaat.....	2
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Sistematika Penulisan.....	3
1.6. Metodologi Pengerjaan Tugas Akhir.....	4
BAB II TEORI PENUNJANG.....	7
2.1. Penelitian Terdahulu.....	7
2.2. Dasar Teori.....	8
BAB III PERANCANGAN SISTEM.....	33
3.1. Metodologi Penelitian.....	33
3.2. Perancangan Sistem.....	36
3.3. Perancangan Perangkat Lunak.....	38
3.4. Perancangan Perangkat Keras.....	44

3.5. Perancangan Perangkat Lunak dan Perangkat Keras.....	48
BAB IV PEMBAHASAN HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA.....	61
4.1. Hasil Pengujian Modul Arduino.....	61
4.2. Hasil Pengujian Sensor DHT 22.....	62
4.3. Hasil Pengujian Sensor LM 35.....	64
4.4. Hasil Pengujian Sensor Soil Moisture.....	66
4.5. Hasil Pengujian Rangkaian Dimmer.....	68
4.6. Hasil Pengujian Infrared Heater.....	69
4.7. Hasil Pengujian Mesin Pengering PID.....	70
4.8. Hasil Pengujian Antarmuka Delphi.....	84
4.9. Hasil Pengujian Fuzzy PID.....	85
4.10. Hasil Pengujian sistem secara keseluruhan.....	90
BAB V PENUTUP.....	95
DAFTAR PUSTAKA.....	97
LAMPIRAN.....	99

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Resistance Wire</i>	14
Gambar 2.2 Tubular Model Standar.....	17
Gambar 2.3 Karakteristik IC Sensor suhu.....	21
Gambar 2.4 Diagram IC LM35.....	22
Gambar 2.5 Konsep logika fuzzy.....	27
Gambar 2.6 Blok diagram kontrol PID.....	28
Gambar 2.7 Tanggapan <i>unit-step</i>	30
Gambar 2.8 Tanggapan kurva S.....	31
Gambar 3.1 Blok Diagram sistem.....	34
Gambar 3.2 Bagan Alur Perancangan Sistem.....	36
Gambar 3.3 Desain mesin pengering tembakau.....	37
Gambar 3.4 algoritma sistem.....	42
Gambar 3.5 Gambar desain GUI.....	43
Gambar 3.5 algoritma monitoring delphi 7.....	43
Gambar 3.6 skematik rangkaian sensor soil moisture	45
Gambar 3.7 skematik rangkaian sensor DHT22	46
Gambar 3.8 skematik rangkaian sensor LM35.....	47
Gambar 3.9 skematik rangkaian dimmer.....	48
Gambar 4.1 Setting Board pada software arduino.....	61
Gambar 4.2 Program berhasil diupload ke Node MCU.....	61
Gambar 4.3 Hasil upload program DHT22.....	62
Gambar 4.4 Hasil upload program LM35.....	64
Gambar 4.5 grafik data perubahan suhu heater	69
Gambar 4.6 Grafik Hasil Uji mesin pengering PID	72
Gambar 4.7 Gambar daun tembakau sebelum diproses	73

Gambar 4.8 Gambar daun tembakau setelah diproses	73
Gambar 4.9 Grafik Hasil Uji mesin pengering PID	74
Gambar 4.10 Gambar daun tembakau sebelum diproses	75
Gambar 4.11 Gambar daun tembakau setelah diproses	75
Gambar 4.12 Grafik Hasil Uji mesin pengering PID	76
Gambar 4.13 Gambar daun tembakau sebelum diproses	77
Gambar 4.14 Gambar daun tembakau setelah diproses	77
Gambar 4.15 Grafik Hasil Uji mesin pengering PID	78
Gambar 4.16 Gambar daun sebelum diproses	79
Gambar 4.17 Gambar daun tembakau setelah diproses	79
Gambar 4.18 Grafik Hasil Uji mesin pengering PID	80
Gambar 4.19 Gambar daun tembakau sebelum diproses	81
Gambar 4.20 Gambar daun tembakau setelah diproses	81
Gambar 4.21 Grafik untuk menentukan nilai tuning PID	82
Gambar 4.22 Foto Hasil Pengujian Antarmuka Delphi	84
Gambar 4.23. Hasil program fuzzy PID.....	85
Gambar 4.24. Hasil program fuzzy PID.....	85
Gambar 4.25 gambar fuzzy PID Delphi	90
Gambar 4.26 gambar fuzzy PID Delphi	91
Gambar 4.27 gambar fuzzy PID Delphi	91
Gambar 4.28 daun tembakau yang sudah diquiring	92
Gambar 4.29 daun yang sudah dikeringkan	92

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tahap-Tahap Kiuring secara umum.....	10
Tabel 2.2 Formula Ziegler Nichols.....	31
Tabel 3.1 port Arduino Uno.....	44
Tabel 3.2 port Arduino dan sensor moiture.....	45
Tabel 3.3 port Arduino dan sensor DHT22.....	46
Tabel 3.4 port Arduino dan sensor LM35.....	47
Tabel 4.1 Hasil sensor DHT22	63
Tabel 4.2 Hasil sensor LM35	65
Tabel 4.3 Hasil rangkaian dimmer	68
Tabel 4.4 hasil pengujian heater	70
Tabel 4.5 Hasil Uji Mesin pengering PID	71
Tabel 4.6 Formula Ziegler Nichols	82
Tabel 4.7 Hasil uji kandungan kimia pada tembakau	93

