



**SYSTEM PENGATURAN KECEPATAN FAN PADA PROTOTYPE LEMARI
PENGERING DENGAN METODE FUZZY MENGGUNAKAN
MIKROKONTROLER ESP32 BERBASIS IOT**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan pada Program Studi
Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi Departemen Teknologi Industri
Sekolah Vokasi Universitas Diponegor

Oleh :
Hanif Fadhila Anis
40040318650051

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI REKAYASA OTOMASI
DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI SEKOLAH VOKASI
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2022**

HALAMAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR
SYSTEM PENGATURAN KECEPATAN FAN PADA PROTOTYPE LEMARI
PENGERING DENGAN METODE FUZZY MENGGUNAKAN
MIKROKONTROLER ESP32 BERBASIS IOT

Diajukan Oleh:

Hanif Fadhila Anis

NIM: 40040318650051

Telah dilakukan pembimbingan dan dinyatakan layak untuk mengikuti ujian tugas akhir di Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.

Menyetujui,
Dosen Pembimbing Tugas Akhir



Arkhan Subari, S.T., M.Kom.

NIP. 197710012001121002

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Teknologi Rekayasa Otomasi
Departemen Teknologi Industri



Much. Azam, M.Si.

NIP. 196903211994031007

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR
SISTEM PENGATURAN KECEPATAN FAN PADA PROTOTIPE
LEMARI PENDINGER DENGAN METODE FUZZY MENGGUNAKAN
MIKROKONTROLER ESP32 BERBASIS IOT

Disusun Oleh:

Hanif Fadhila Anis

NIM. 40040318650051

Telah diujikan dan dinyatakan lulus oleh Tim Penguji Pada Tanggal

21 November 2022

Tim Penguji,

Pembimbing

Arkhan Subari, S.T., M.Kom.

NIP. 197710012001121002

Penguji 1

Dr. Drs. Proyo, M.Si.
NIP. 196703111993031005

Penguji 2

Yuniarto, S.T., M.T.
NIP. 197106151998021001

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

Much. Azam, M.Si.
NIP. 196903211994031007

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Hanif Fadhila Anis

NIM : 40040318650051

Program Studi : S.Tr. Teknologi Rekayasa Otomasi Sekolah Vokasi UNDIP

Judul Tugas Akhir : System Pengaturan Kecepatan Fan Pada Prototype
Lemari Pengering Dengan Metode Fuzzy Menggunakan
Mikrokontroler Esp32 Berbasis Iot

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 diacu 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, 30 Juli 2022

Yang membuat pernyataan



Hanif Fadhila Anis

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk:

1. Orang tua saya yang senantiasa memberikan doa, dukungan, dan motivasi sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan lancar.
2. Tante saya yang selalu mendukung saya dalam menyelesaikan perkuliahan saya.
3. Bapak Arkhan Subari, S.T., M.Kom. selaku dosen pembimbing yang sangat membantu saya dalam penyelesaian tugas akhir.
4. Seluruh dosen dan karyawan Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
5. Sahabat serta teman-teman saya yang tidak bisa saya tuliskan satu persatu yang telah banyak membantu dengan memberikan dukungan dan dorongan dalam bentuk moril maupun materil.
6. Semua orang yang senantiasa mendoakan saya.

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat dan karunia kepada seluruh makhluk-Nya dan atas izin-Nya saya dapat menyelesaikan penyusunan laporan tugas akhir ini. Semoga kelak berguna bagi diri saya sendiri maupun bagi orang lain.

Dalam penyelesaian tugas akhir ini saya menyadari bahwa laporan tugas akhir ini tidak dapat disusun tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, saya ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dan membimbing saya dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, diantaranya:

1. Allah SWT yang telah memberikan kelancaran dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.
2. Prof Dr. Ir. Budiyono, M.Si. selaku Dekan Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
3. Bapak Much. Azam, M.Si. selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
4. Bapak Arkhan Subari, S.T., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing tugas akhir yang telah sabar membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.
5. Sahabat dan teman-teman penulis yang telah memberikan dukungan moril dan materil kepada penulis.

Penulis berharap semoga laporan ini dapat memberikan manfaat baik bagi penulis maupun bagi semua pihak khususnya Mahasiswa Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.

Semarang, 30 Juli 2022

Penulis

A handwritten signature in black ink, consisting of several fluid, connected strokes that form a stylized representation of the author's name.

Hanif Fadhila Anis

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	I
HALAMAN PENGESAHAN.....	II
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT.....	III
HALAMAN PERSEMBAHAN	IV
KATA PENGANTAR	V
DAFTAR ISI.....	VII
DAFTAR GAMBAR	X
DAFTAR TABEL.....	XII
DAFTAR LAMPIRAN.....	XIII
ABSTRAK.....	XIV
ABSTRACT.....	XV
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Tugas Akhir	2
1.4 Manfaat Tugas Akhir	2
1.5 Pembatasan Masalah	2
1.6 Sistematika Tugas Akhir.....	3
BAB II DASAR TEORI	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Sensor Rotary Encoder.....	5

2.3 Kipas Axial	6
2.4 Solid State Relay	7
2.5 Pemanas	7
2.6 Mikrokontroler ESP32	8
2.7 Fuzzy	9
2.8 Pengaturan Kecepatan	9
2.9 Motor Induksi.....	9
2.8 Pulse Widht Modulation	10
2.10 Aplikasi Blynk	10
2.11 Sensor SHT20	12
2.12 RS485.....	12
BAB III METODOLOGI.....	13
3.1 Blok Diagram	13
3.2 Gambar 3D Alat	14
3.3 Spesifikasi Dan Fitur.....	15
3.3.1 Spesifikasi Lemari Pengering	15
3.3.2 Fitur Lemari Pengering	15
3.4 Teknik Pabrikasi.....	16
3.4.1 Hardware	16
3.4.2 Software	16
3.4.3 Elektrikal	26
3.4.4 Flowchart	27
BAB IV HASIL DAN ANALISA	30

4.1	Pengujian Sensor Rotary Encoder dengan Alat Ukur Digital Tachometer.....	30
4.1.1	Pengujian Kecepatan dengan Sensor Rotary Encoder	31
4.1.2	Pengujian Kecepatan dengan Alat Ukur Digital Tachometer	32
4.2	Pengujian Waktu Pengeringan dengan Posisi Kecepatan dan Heater yang Berbeda	34
4.2.1	Pengujian Waktu Pengeringan dengan Posisi Kecepatan dan Heater yang Berbeda	35
4.3	Pengujian Pengaruh Kecepatan Kipas Terhadap Waktu Pengeringan.....	36
4.3.1	Pengujian Pengaruh Kecepatan Kipas Terhadap Waktu Pengeringan.....	36
4.4	Pengujian dengan 4 Buah Kaos dengan Menggunakan Mode Otomatis	37
4.4.1	Pengujian Waktu Pengeringan dengan Menggunakan Mode Otomatis.....	38
	BAB V PENUTUP.....	42
5.1	Kesimpulan	42
5.2	Saran.....	44
	DAFTAR PUSTAKA	45
	LAMPIRAN.....	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sensor Rotary Encoder.....	5
Gambar 2. 2 Axial Fan	6
Gambar 2. 3 Solid State Relay	7
Gambar 2. 4 Heater	8
Gambar 2. 5 Mikrokontroler ESP32	8
Gambar 2. 6 PWM	10
Gambar 2. 7 Aplikasi Blynk.....	11
Gambar 2. 8 Sensor SHT20	12
Gambar 2. 9 RS 485	12
Gambar 3. 1 Blok Diagram	13
Gambar 3. 2 Gambar 3D Lemari Pengering Keseluruhan	14
Gambar 3. 3 Gambar 3D Lemari Pengering Tampak Depan.....	15
Gambar 3. 4 Gambar 3D Lemari Pengering Tampak Belakang	15
Gambar 3.5 Login Web Blynk.....	16
Gambar 3.6 New Tamplate	17
Gambar 3.7 Pengisian New Tamplate.....	17
Gambar 3.8 Membuat Data Stream.....	17
Gambar 3.9 Virtual Pin Datastream.....	18
Gambar 3.10 Design Widget Box	18
Gambar 3.11 Save and Apply	19
Gambar 3.12 Download Aplikasi Blynk.....	19
Gambar 3.13 New Device	20
Gambar 3.14 Menentukan Jaringan Wifi	20
Gambar 3.15 Pengaturan Design Widget.....	21
Gambar 3.16 Setting Widget.....	21
Gambar 3.17 Pilih Device	22
Gambar 3.18 Tampilan Kontrol Kecepatan	22

Gambar 3. 19 Himpunan Rendah.....	23
Gambar 3. 20 Himpunan Sedang	23
Gambar 3. 21 Himpunan Tinggi	23
Gambar 3. 22 Himpunan Lambat.....	24
Gambar 3. 23 Himpunan Normal.....	24
Gambar 3. 24 Himpunan Cepat.....	24
Gambar 3. 25 Himpunan Pelan	25
Gambar 3. 26 Himpunan Normal.....	25
Gambar 3. 27 Himpunan Cepat.....	25
Gambar 3. 28 Rangkaian Elektrikal	26
Gambar 3. 29 Flowchart Sistem.....	29
Gambar 4. 1 Pengujian Sensor Rotary Encoder dengan Digital Tachometer	30
Gambar 4. 2 Grafik Pengujian Sensor Rotary Encoder dengan Digital Tachometer..	33
Gambar 4. 3 Pengujian Waktu Pengeringan dengan Posisi Kecepatan dan Pemanas yang Berbeda.....	34
Gambar 4. 4 Pengujian Pengaruh Kecepatan Kipas Terhadap Waktu Pengeringan...	36
Gambar 4. 5 Pengujian waktu pengeringan dengan menggunakan mode otomatis.....	37

DAFTAR TABEL

Table 2.1 Spesifikasi Sensor Rotary Encoder.....	6
Table 2.2 Spesifikasi Axial Fan.....	6
Table 2.3 Spesifikasi Solid State Relay.....	7
Tabel 2.4 Spesifikasi ESP32.....	8
Tabel 2.5 Sensor SHT20.....	12
Tabel 3.1 Konfigurasi Pin Alamat Input.....	27
Tabel 4.1 Pengujian Sensor Encoder	31
Tabel 4.2 Pengujian Alat Ukur Tachometer.....	32
Table 4.3 Pengujian Waktu Pengeringan dengan posisi Kecepatan dan Pemanas yang Berbeda.....	35
Table 4.4 Pengujian Pengaruh Kecepatan terhadap waktu pengeringan.....	36
Table 4.5 Pengujian Waktu Pengeringan dengan Menggunakan Mode Otomatis.....	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Program.....	47
Lampiran 2 Datasheet Axial Fan.....	58
Lampiran 3 Datasheet Solid State Relay 2 Channel.....	60
Lampiran 4 Datasheet Sensor Rotary Encoder.....	63
Lampiran 5 Datasheet Mikrokontroler ESP32.....	64
Lampiran 6 Datasheet Sensor SHT20.....	68
Lampiran 7 Datasheet RS 485.....	69

ABSTRAK

Curah hujan yang tiba-tiba membuat proses pengeringan dengan energi matahari tidak mungkin dilakukan setiap saat. Oleh karena itu, lahirlah ide untuk menjawab kekhawatiran bersama dengan membuat lemari pengering berbasis *IOT* sebagai pengganti pengeringan konvensional atau pengeringan dengan sinar matahari. Tujuan dari pembuatan alat ini adalah untuk merancang dan membuat alat pengering pakaian menggunakan mikrokontroler ESP32. Mikrokontroler ESP32 digunakan sebagai pengontrol proses pengeringan dan dilengkapi dengan modul *WIFI* untuk transmisi data ke *smartphone* dan aplikasi *blynk* untuk monitoring suhu dan kelembaban. Lemari pengering ini menggunakan sensor *rotary encoder* untuk mendeteksi kecepatan kipas *axial*, pemanas digunakan sebagai komponen pemanas pada ruangan dan kipas *axial* digunakan untuk mendistribusikan panas di lemari pengering. Waktu yang dibutuhkan untuk proses pengeringan 2 kemeja 2 celana pendek berbeda-beda tergantung posisi pemanas dan kecepatan kipas *axial*. Pada posisi pemanas dengan persentase 50% dan kecepatan kipas *axial* 50% memerlukan waktu yaitu 01:25 (satu jam dua puluh lima menit) kelembaban akhir 40% RH, kemudian pada pengujian dengan posisi pemanas 75%, dengan kecepatan 75% diperoleh waktu pengeringan yaitu 31:14 (tiga puluh satu menit empat belas detik) dengan kelembaban akhir 40% RH, sedangkan pada pengujian dengan posisi pemanas 100% , dengan kecepatan 100% diperoleh waktu pengeringan yaitu 28:05 (dua puluh delapan menit lima detik) dengan kelembaban akhir 40% RH.

Kata Kunci : ESP32, Sensor *Rotary Encoder*, Pemanas, Waktu Pengeringan.

ABSTRACT

Sudden rainfall makes the drying process with solar energy impossible all the time. Therefore, the idea was born to answer the common concern by making IoT-based drying cabinets as a substitute for conventional drying or drying in the sun. The purpose of making this tool is to design and manufacture a clothes dryer using an ESP32 microcontroller. The ESP32 microcontroller is used as a drying process controller and is equipped with a WiFi module for data transmission to smartphones and the Blynk application for temperature and humidity monitoring. This drying cabinet uses a rotary encoder sensor to detect fan speed. The heater is used as a heating component and the fan is used to distribute the heat in the drying cabinet. The time required for the drying process of 2 shirts and 2 shorts varies depending on the position of the heater and the speed of the Axial Fan. At the heater position with a percentage of 50% and an Axial Fan speed of 50% it takes 01:25 (one hour and twenty- five minutes) with a final Humidity of 40% RH, then In testing with a heater position of 75%, with a speed of 75% the drying time is obtained, namely 31:14 (thirty-one minutes and fourteen seconds) with a final Humidity of 40% RH.while in the test with a heater position of 100%, with a speed of 100%, the drying time was 28:05 (twenty-eight minutes and five seconds) with a final Humidity of 40% RH.

Keywords : *ESP32, Rotary Encoder Sensor, Heater, Drying Time.*