

**RANCANG BANGUN PURWARUPA PENERING GABAH
MENGUNAKAN ARDUINO UNO BERBASIS *FUZZY LOGIC***

Tugas Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Diploma IV

Oleh

Beryl Athallah

220341004



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA MEKATRONIKA
JURUSAN TEKNIK OTOMASI MANUFAKTUR DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG**

2025

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir yang berjudul:

**RANCANG BANGUN PURWARUPA PENGERING GABAH MENGGUNAKAN
ARDUINO UNO BERBASIS *FUZZY LOGIC***

oleh:

Beryl Athallah

22034104

Telah direvisi, disetujui, dan disahkan sebagai Tugas Akhir penutup program pendidikan

Sarjana Terapan (Diploma IV)

Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, 22 Juli 2025

Disetujui,

Pembimbing I,



Aris Budiyarto, ST.MT.
NIP 197012301995121001

Pembimbing II,



Aan Eko Setiawan, M. T
NIP 199306082024061002

Disahkan,

Penguji I,



Sarosa Castrena Abadi
S.Pd., M. T.
NIP 198702252020121001

Penguji II,



Ir. Boló Dwiartomo,
M.Eng.
NIP 196810301995121001

Penguji III,



Alshonah Khoerunnisa, S.Tr.,
M.T.
NIP 199311282024062001

PERNYATAAN ORISINALITAS

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Beryl Athallah
NIM : 220341004
Jurusan : Teknik Otomasi Manufaktur dan Mekatronika
Program Studi : Teknologi Rekayasa Mekatronika
Jenjang Studi : Diploma 4
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : Rancang Bangun Purwarupa Pengering Gabah dengan Arduino UNO berbasis Fuzzy Logic

Menyatakan bahwa:

1. Tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri (orisinal) atas bimbingan para Pembimbing.
2. Dalam tugas akhir ini tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau simbol yang menunjukkan gagasan atau pendapat atau pemikiran dari penulis lain, yang saya akui seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri, dan/atau tidak terdapat bagian atau keseluruhan tulisan yang saya salin, tiru, atau yang saya ambil dari tulisan orang lain tanpa memberikan pengakuan penulis aslinya (referensi).
3. Bila kemudian terbukti bahwa saya melakukan tindakan yang bertentangan dengan hal tersebut di atas, baik disengaja atau tidak, saya bersedia menerima akibatnya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung
Pada tanggal :
Yang Menyatakan,

(Beryl Athallah)
NIM.220341004

PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Beryl Athallah
NIM : 220341004
Jurusan : Teknik Otomasi Manufaktur dan Mekatronika
Program Studi : Teknologi Rekayasa Mekatronika
Jenjang Studi : Diploma 4
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : Rancang Bangun Purwarupa Pengereng Gabah dengan Arduino UNO berbasis Fuzzy Logic

Menyatakan/menyetujui bahwa:

1. Segala bentuk Hak Kekayaan Intelektual terkait dengan tugas akhir tersebut menjadi milik Institusi Politeknik Manufaktur Bandung, yang selanjutnya pengelolaanya berada dibawah Jurusan dan Program Studi, dan diatur sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
2. Memberikan kepada Politeknik Manufaktur Bandung Hak Bebas Royalti Noneklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas hasil tugas akhir saya tersebut. beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini, maka Politeknik Manufaktur Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama-nama Dosen Pembimbing dan nama saya sebagai anggota penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung
Pada tanggal :
Yang Menyatakan,

(Beryl Athallah)
NIM.220341004

MOTO PRIBADI

"Berpikir hari ini untuk solusi masa depan."

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah yang hanya kepadaNya kami memuji, memohon pertolongan, dan mohon keampunan. Kami berlindung kepadaNya dari kekejian diri dan kejahatan amalan kami. Barang siapa yang diberi petunjuk oleh Allah maka tidak ada yang dapat menyesatkan, dan barang siapa yang tersesat dari jalanNya maka tidak ada yang dapat memberinya petunjuk. Dan aku bersaksi bahwa tiada sembah yang berhak disembah melainkan Allah saja, yang tiada sekutu bagiNya. Dan aku bersaksi bahwa Muhammad adalah hambaNya dan RasulNya.

Atas petunjuk dan pertolongan-Nya, Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul: “ Rancang Bangun Purwarupa Pengereng Gabah dengan Arduino UNO berbasis *Fuzzy Logic*”.

Tugas akhir dibuat dalam rangka memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan (Diploma-IV) pada Program Studi Teknologi Rekayasa Mekatronika di Politeknik Manufaktur Bandung.

Terselesaikannya tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak, sehingga pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya bagi semua pihak yang telah memberikan bantuan moril maupun materil baik langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai, terutama kepada yang saya hormati:

1. Direktur Politeknik Manufaktur Bandung, Bapak Mohammad Nurdin, S.T., M.A.B.
2. Ketua Jurusan Teknik Otomasi Manufaktur dan Mekatronika, Bapak Ismail Rokhim, ST., MT.
3. Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Mekatronika, Bapak Dr.Setyawan Ajie Sukarno, S.ST., M.T.
4. Para Pembimbing tugas akhir Bapak Aris Budiarto,ST.MT., dan Bapak Aan Eko Setiawan, M.T yang telah membimbing penulis dalam setiap proses penyelesaian tugas akhir ini.
5. Para Penguji sidang tugas akhir Bapak

6. Panitia tugas akhir Ibu Fitria Suryatini, S.PD., M.T. dan rekan – rekan panitia tugas akhir yang lain.
7. Teristimewa kepada Orang Tua penulis Ibu Erina Sundari dan Bapak Mochamad Nurdin yang selalu mendoakan, memberikan motivasi dan pengorbanannya baik dari segi moril, materi kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Untuk adik saya yang telah mendukung dalam bentuk apapun.
9. Buat sahabat – sahabat saya AE 20 dan 21.

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Karena itu, penulis memohon saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaannya dan semoga bermanfaat bagi kita semua. Aamiiin Ya Robbal Alamin.

Bandung, 24 Juli 2025

Penulis

ABSTRAK

Indonesia sebagai negara agraris menjadikan padi (*Oryza sativa*) salah satu hasil pertanian utama. Setelah panen, proses pengeringan gabah menjadi tahap penting untuk menjaga kualitas dan harga jualnya. Namun, proses penjemuran gabah yang masih manual sangat bergantung pada kondisi cuaca. Ketidakpastian cuaca, terutama saat musim hujan, sering menjadi kendala utama. Gabah yang sudah kering berisiko terkena hujan jika tidak diawasi, sehingga kualitasnya menurun. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun purwarupa pengering gabah menggunakan Arduino UNO berbasis *fuzzy logic*. Sistem ini dirancang untuk mengendalikan suhu dan kelembaban pada ruangan pengering gabah melalui sensor suhu dan kelembaban kemudian mengambil keputusan secara otomatis untuk mengatur pemanas PTC. Penelitian ini membuat purwarupa yang terdiri dari perangkat keras yang meliputi Arduino uno, pemanas PTC, sensor DHT22 dan sensor *soil moisture*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kendali *fuzzy* dapat mengatur suhu tetap pada *setpoint* yaitu 50°C sehingga didapatkan waktu pengeringan selama 45 menit.

Kata kunci: Gabah, Pengering, Arduino UNO, fuzzy, Suhu, Kelembaban

ABSTRACT

Indonesia, as an agrarian country, makes rice (Oryza sativa) one of its main agricultural products. After harvesting, drying the rice paddy becomes an important step to maintain its quality and market price. However, the manual sun-drying process is highly dependent on weather conditions. Unpredictable weather, especially during the rainy season, is a major obstacle. The dried rice paddy is at risk of being exposed to rain if not monitored, which reduces its quality. This research aims to design and build a prototype of a rice paddy dryer using an Arduino UNO based on fuzzy logic. The system is designed to automatically control the temperature and humidity in the drying room. It uses a temperature and humidity sensor to make decisions about regulating a PTC heater. The research created a prototype consisting of hardware including an Arduino UNO, a PTC heater, a DHT22 sensor, and a soil moisture sensor. The results of the research show that the fuzzy control can maintain the temperature at a setpoint of 50°C, resulting in a drying time of 45 minutes.

Keywords: Paddy, Dryer, Arduino, Fuzzy, Temperature, Humidity

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)	iii
MOTO PRIBADI	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN	Error! Bookmark not defined.
I BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	2
I.3 Batasan Masalah	2
I.4 Tujuan dan Manfaat	3
I.5 Sistematika Penulisan	3
II BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
II.1 Tinjauan Teori	5
II.1.1 Pengeringan Gabah	5
II.1.2 Logika Fuzzy	6
II.1.3 <i>Pulse With Modulation</i> (PWM)	8
II.2 Tinjauan Alat	8
II.2.1 Arduino UNO	8
II.2.2 DHT 22	9
II.2.3 <i>Soil Moisture Sensor</i>	9
II.2.4 Kipas 5V	10
II.2.5 Kipas Dan Pemanas	11
II.3 Studi Penelitian Terdahulu	12
III BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH	15
III.1 Kebutuhan Alat	Error! Bookmark not defined.
III.1.1 Studi Literatur	16

III.1.2	Kebutuhan Perangkat Keras	16
III.1.3	Kebutuhan Perangkat Lunak	17
III.2	Desain Sistem.....	17
III.2.1	Gambaran Umum Sistem	17
III.2.2	Diagram Alir Sistem	19
III.2.3	Perancangan Mekanik	22
III.2.4	Perancangan Elektrik	23
III.2.5	Perancangan Fuzzy.....	24
IV	BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
IV.1	Hasil Implementasi Rancangan.....	30
IV.1.1	Implementasi Sistem Mekanik.....	30
IV.1.2	Implementasi Sistem Elektrik	31
IV.1.3	Implementasi Fuzzy	31
IV.2	Pengujian Sensor.....	33
IV.2.1	Pengujian Sensor.....	33
IV.3	Pengujian Sistem Kontrol	34
IV.3.1	Pengujian Fuzzy	35
IV.4	Pengujian Pengeringan Gabah	37
V	BAB V PENUTUP	41
V.1	Kesimpulan	41
V.2	Saran.....	41
	DAFTAR PUSTAKA	42
	LAMPIRAN.....	44

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Penelitian Terdahulu.....	12
Tabel II. 2 Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu.....	14
Tabel III. 1 Kebutuhan Perangkat Keras.....	16
Tabel III. 2 Kebutuhan Perangkat Lunak.....	17
Tabel III. 3 Nama dan fungsi Komponen yang digunakan	23
Tabel III. 4 Rules Fuzzy Kecepatan Kipas.....	27
Tabel IV. 1 Ketercapaian Rancangan Sistem.....	30
Tabel IV. 2 Pengujian sensor DHT22	33
Tabel IV. 3 Percobaan untuk kalibrasi	34
Tabel IV. 4 Perhitungan Kalibrasi	34
Tabel IV. 5 Pengujian dan Perbandingan Logika Fuzzy dengan Matlab.....	35
Tabel IV. 6 Pengujian dan Perbandingan Logika Fuzzy Arduino dengan Perhitungan Matematis.....	36
Tabel IV. 7 Pengujian Lama Pengeringan	38
Tabel IV. 8 Pengujian Tradisional Dari Jurnal.....	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Proses Pengeringan Gabah	5
Gambar II.2 Block Diagram <i>Fuzzy</i>	6
Gambar II.3 Mikrokontroler Arduino UNO	8
Gambar II.4 <i>DHT22</i>	9
Gambar II.5 Sensor <i>Soil Moisture</i>	9
Gambar II.6 Kipas 5V	10
Gambar II.7 Pemanas PTC.....	11
Gambar IV.1 Kotak Pengering Gabah	30
Gambar IV.2 <i>Wiring</i> dari produk penelitian	31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pengecekan sensor *soil moisture* dengan alat pendeteksi kadar air gabah

Lampiran 2 Program Arduino

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Indonesia sebagai negara agraris memegang peran vital dalam perekonomian nasional melalui sektor pertaniannya yang luas[1]. Dengan daratan subur akibat banyaknya gunung berapi dan wilayah kepulauan yang luas, mayoritas penduduknya bergerak di bidang pertanian, terutama dalam produksi padi komoditas utama sekaligus makanan pokok masyarakat[2]. Salah satu tahapan krusial dalam penanganan pascapanen padi adalah proses pengeringan, yang merupakan metode pengawetan bahan pangan dengan biaya relatif murah[3][4]. Proses pengeringan bertujuan untuk mengurangi kadar air, menghambat fermentasi serta pertumbuhan jamur, sekaligus memperlambat reaksi kimia pada bahan pangan. Selain itu, metode ini juga berfungsi untuk mencegah perkembangan mikroorganisme seperti bakteri dan kapang yang dapat menyebabkan produk menjadi rusak atau kedaluwarsa[6] [8].

Salah satu tantangan utama yang dihadapi petani Indonesia dalam proses pascapanen padi adalah masih digunakannya metode pengeringan secara tradisional dan mengandalkan tenaga manual[6]. Yang dimaksud manual yaitu menggunakan panas matahari yang memiliki kekurangan seperti waktu pengeringan yang lama, dibutuhkannya tempat yang luas, kurang higienis dan ketidakpastian cuaca yang sering mengakibatkan pengeringan tertunda[6][7]. Terdapat dua metode pengeringan, yakni pengeringan alami yang mengandalkan sinar matahari langsung dan pengeringan mekanis yang menggunakan peralatan khusus[8].

Penelitian terdahulu telah melakukan penelitian mengenai pengering gabah. Penelitian yang dilakukan oleh K. Hazha dan J. Sardi mendapatkan hasil mengenai penggunaan arduino uno, sensor DHT22 yang dapat bekerja dengan baik dalam pembacaan suhu dan kelembaban[9]. Pada pengujian menunjukkan bahwa sensor DHT22 bekerja dengan baik pada alat pengering gabah[9]. Namun pada penelitian tersebut, dalam membaca kadar air gabah, masih menggunakan sensor DHT22 yang dimana sensor tersebut membaca kelembaban udara pada suatu ruangan. Selain itu

tidak adanya kendali untuk suhu membuat sistem pengeringan ini dilakukan secara manual dimana suhu akan terus meningkat seiring berjalannya waktu.

Fuzzy Logic memanfaatkan area di antara 0 dan 1 yang tidak dikenali dalam Logika Biner. Dengan kata lain, Logika Biner hanya mengenal nilai 0 dan 1, sedangkan Logika Samar mencakup rentang nilai dari 0 hingga 1. Area antara 0 dan 1 dalam Logika Samar merepresentasikan zona abu-abu, atau wilayah yang tidak pasti, dengan rentang dari 0 persen hingga 100 persen[10]. *Fuzzy Logic* menjadi sangat penting dalam mendukung pengambilan keputusan, terutama ketika terdapat semakin banyak situasi yang memerlukan jawaban tegas berupa 'ya' atau 'tidak'[11]. Logika Fuzzy paling cocok untuk mengatasi ketidakpastian tanpa menambah kompleksitas pada penerapannya[12].

Oleh karena itu, pada penelitian kali ini akan dibuat purwarupa pengering gabah menggunakan arduino UNO berbasis *fuzzy logic* yang dapat mengatur suhu dan kelembaban melalui pengendalian pemanas PTC yang dikontrol menggunakan *fuzzy logic* dengan input suhu dan kelembaban menggunakan sensor DHT22. Dengan adanya penelitian purwarupa pengering gabah menggunakan arduino UNO berbasis *fuzzy logic* ini diharapkan dapat membantu petani dalam melakukan pengeringan gabah.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan purwarupa pengering gabah menggunakan arduino UNO berbasis *fuzzy logic*?
2. Bagaimana hasil pengujian dan analisa pada purwarupa pengering gabah dengan menggunakan Arduino UNO?

I.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diajukan, penulis membatasi ruang lingkup penelitian dengan menentukan batasan masalah. Maka dibentuk beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Sistem hanya dirancang dalam bentuk purwarupa berukuran 30cm x 15cm x 15cm dengan adanya *cascade* 2 tingkat dan tidak untuk penggunaan langsung pada pengeringan skala industri.
2. Sistem menggunakan Arduino UNO sebagai mikrokontroler utama untuk mengolah data dari sensor.
3. Algoritma *fuzzy logic* digunakan untuk mengatur keputusan otomatis dalam mengatur kecepatan kipas pembuangan udara berdasarkan parameter tertentu.
4. Parameter yang dipertimbangkan dalam sistem ini adalah suhu, kelembaban dan kadar air.
5. Sensor yang digunakan meliputi DHT22 dan *soil moisture*.
6. Sistem hanya difokuskan pada pengeringan dan pengendalian pemanas PTC dan tidak mencakup aspek lain dari proses pengolahan gabah, seperti pengeringan mekanis atau penyimpanan.

I.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini antara lain:

1. Merancang dan membangun purwarupa pengering gabah menggunakan arduino UNO berbasis *fuzzy logic*.
2. Menguji dan menganalisa *fuzzy logic* pada purwarupa pengering gabah dengan menggunakan Arduino UNO.

Manfaat dari penelitian ini antara lain:

1. Memudahkan petani dalam melakukan pengeringan gabah.
2. Memberikan model teknologi sederhana yang dapat diadopsi dalam skala besar untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil panen.

I.5 Sistematika Penulisan

Sistematika Tugas Akhir ini dibahas dengan penjabaran sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN, berisi uraian mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA, berisi gambaran umum tentang landasan teori untuk menjelaskan beberapa istilah dan ilmu terkait serta melihat hasil pencapaian penelitian terdahulu dengan kajian yang sama.

BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH, berisi uraian rinci tentang metode dan langkah-langkah penyelesaian masalah, bahan atau materi TA, alat yang digunakan, rancangan sistem, variabel TA, dan metode pengambilan data atau metoda analisis hasil.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN, berisi hasil penelitian yang dirangkum dalam bentuk tabel dan gambar

BAB V KESIMPULAN, berisi kesimpulan TA.