

LAPORAN TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN ALAT PENGERING PADI BERBASIS ARDUINO DENGAN TAMPILAN SUHU DAN KELEMBAPAN



Oleh :

Reinaldy Surya Immanuel Siahaan

2215313019

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK LISTRIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI BALI

2025

ABSTRAK

RANCANG BANGUN ALAT PENERING PADI BERBASIS ARDUINO DENGAN TAMPILAN SUHU DAN KELEMBAPAN

Pengeringan padi merupakan proses penting pascapanen untuk menurunkan kadar air gabah agar sesuai standar penyimpanan dan menjaga kualitas beras. Metode penjemuran tradisional sering tidak efektif karena sangat bergantung pada cuaca, sehingga dibutuhkan solusi yang lebih terkontrol. Penelitian ini merancang alat pengering padi otomatis berbasis Arduino Uno dengan sensor DHT22, modul relay, kipas, pemanas, dan LCD I2C. Sistem bekerja secara mandiri dengan logika pengendalian suhu dan kelembapan, serta berhenti otomatis ketika kondisi target tercapai.

Hasil pengujian menunjukkan alat mampu menjaga suhu ruang pengering stabil pada kisaran 44–45 °C, menurunkan kelembapan hingga mencapai 42%, serta menyelesaikan proses pengeringan dalam waktu sekitar 2 jam. Berat gabah basah sebesar 222 g berkurang menjadi 195 g setelah pengeringan, sehingga kadar air turun menjadi $\pm 12,16\%$ yang sesuai dengan standar penyimpanan. Dengan demikian, alat ini terbukti efektif dan dapat dijadikan alternatif sederhana bagi petani dalam proses pengeringan padi secara lebih terkontrol dan efisien.

Kata kunci: pengeringan padi, Arduino Uno, DHT22, otomatisasi

ABSTRACT

DESIGN AND IMPLEMENTATION OF AN ARDUINO-BASED RICE DRYER WITH TEMPERATURE AND HUMIDITY DISPLAY

Paddy drying is an essential post-harvest process to reduce grain moisture to safe storage standards and maintain rice quality. Traditional sun-drying methods are often ineffective due to their dependence on weather, thus requiring a more controlled solution. This study designed an automatic paddy dryer based on Arduino Uno equipped with a DHT22 sensor, relay module, fan, heater, and I2C LCD. The system operates autonomously with temperature and humidity control logic and automatically stops when the target condition is reached.

Experimental results show that the dryer successfully maintained the drying chamber temperature at 44–45 °C, reduced relative humidity to 42%, and completed the drying process in approximately 2 hours. The weight of the wet paddy decreased from 222 g to 195 g, resulting in a final moisture content of about 12.16%, which meets the standard for safe storage. Therefore, this device proved effective and can serve as a simple alternative for farmers to perform more controlled and efficient paddy drying.

Keywords: paddy drying, Arduino Uno, DHT22, automation

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI LAPORAN TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	iv
FORM PERNYATAAN PLAGIARISME	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-2
1.3 Batasan Masalah	I-3
1.4 Tujuan.....	I-3
1.5 Manfaat.....	I-4
BAB II LANDASAN TEORI.....	II-5
2.1 Penelitian Yang Pernah Dilakukan.....	II-5
2.2 Arduino Uno Atmega 328p	II-5
2.3 Arduino Uno R3	II-6
2.4 Arduino Uno Clone.....	II-6
2.5 Arduino Nano	II-6
2.6 Sensor DHT 22	II-7
2.6.1 Sensor Suhu	II-8
2.6.2 Sensor Kelembapan	II-8
2.6.3 Sensor Cahaya	II-8
2.6.4 Sensor Gerak.....	II-8
2.7 Modul Relay 2 Channel	II-8
2.8 Modul Relay 1 Channel	II-10
2.9 Modul Relay 4 Channel	II-10
2.10 Modul Relay 8 Channel	II-10
2.11 Modul Relay Solid State (SSR)	II-10

2.12 LCD 16x2/ I2C	II-10
2.13 Kipas atau Fan.....	II-11
2.14 Heater	II-12
2.14.1 Heater Elemen (Electric Coil Heater)	II-13
2.14.2 Heater Keramik (Ceramic Heater)	II-14
2.14.3 Heater Inframerah (Infrared Heater).....	II-14
2.14.4 Heater Induksi (Induction Heater)	II-14
2.8. Arduino IDE.....	II-14
2.9. Standar Pengeringan Padi.....	II-14
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	III-1
3.1 Jenis Penelitian	III-1
3.2 Perancangan Sistem.....	III-1
3.2.1 Alat Dan Bahan	III-1
3.3 Blok Diagram.....	III-2
3.4 Flowchart	III-4
3.5 Wiring Diagram	III-6
3.6 Gambar/ Design Alat Yang Akan Dibuat.....	III-8
3.7 Langkah Pembuatan Alat.....	III-10
3.7.1 Komponen Utama.....	III-10
3.7.2 Program Arduino	III-11
3.7.3 Perakitan Alat.....	III-13
3.8 Prosedur Pengujian Alat.....	III-15
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	IV-1
4.1 Hasil Pengujian.....	IV-1
4.1.1 Hasil Pengujian Tanpa Gabah (Uji Fungsi Alat)	IV-1
4.1.2 Hasil Pengujian Dengan Gabah.....	IV-3
BAB V PENUTUP	V-1
5.1 Kesimpulan	V-1
5.2 Saran.....	V-1
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arduino Uno Atmega328p.....	II-5
Gambar 2. 2 Sensor DHT22.....	II-7
Gambar 2. 3 Modul Relay 2 Channel.....	II-8
Gambar 2. 4 LCD I2C.....	II-11
Gambar 2. 5 Kipas atau fan	II-12
Gambar 2. 6 Heater	II-13
Gambar 3. 1 Blok Diagram.....	III-3
Gambar 3. 2 Flowchart.....	III-4
Gambar 3. 3 Wiring Diagram.....	III-6
Gambar 3. 4 Rancangan Tampak Depan	III-9
Gambar 3. 5 Rancang Tampak Samping Kanan	III-9
Gambar 3. 6 Rancangan Tampak Samping Kiri.....	III-9
Gambar 4. 1 Berat gabah padi awal (kering)	IV-3
Gambar 4. 2 Berat gabah padi setelah dibasahi	IV-4
Gambar 4. 3 Berat gabah setelah dikeringkan.....	IV-6

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Mikrokontroler Atmega328p	II-6
Tabel 2. 2 Klasifikasi Sensor DHT22	II-7
Tabel 2. 3 Klasifikasi Modul Relay 2 Channel	II-9
Tabel 2. 4 Klasifikasi LCD 16x2/ 12C	II-11
Tabel 2. 5 Klasifikasi Kipas atau fan	II-12
Tabel 2. 6 Klasifikasi Heater	II-13
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Tanpa Gabah	IV-1
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Dengan Gabah.....	IV-5

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi tampilan LCD	L-1
Lampiran 2 Dokumentasi alat yang dibuat	L-1
Lampiran 3 Dokumentasi Program Arduino	L-2

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara agraris dengan produksi padi yang sangat besar, bahkan menjadi salah satu produsen beras utama di dunia. Beras sebagai produk olahan dari padi telah menjadi bahan pangan pokok mayoritas masyarakat Indonesia, sehingga ketersediaannya tidak hanya menyangkut aspek ekonomi, tetapi juga menyangkut ketahanan pangan nasional. Oleh karena itu, setiap tahapan dalam proses produksi padi, mulai dari budidaya, panen, hingga pascapanen, memiliki peranan penting dalam menjaga kualitas dan kuantitas hasil panen.

Salah satu tahapan krusial dalam pascapanen padi adalah proses pengeringan. Proses ini bertujuan untuk menurunkan kadar air dalam gabah agar mencapai standar penyimpanan yang aman, yaitu sekitar 12–14%. Jika kadar air gabah masih tinggi, maka potensi kerusakan selama penyimpanan akan semakin besar. Gabah dengan kadar air yang tidak terkendali cenderung mudah ditumbuhi jamur, mengalami fermentasi, terserang hama, bahkan dapat menurunkan mutu beras yang dihasilkan. Akibatnya, kualitas beras menjadi rendah, daya simpan berkurang, serta harga jual gabah dan beras pun menurun.

Di tingkat petani, metode pengeringan yang paling umum dilakukan adalah dengan cara menjemur gabah di bawah sinar matahari. Metode ini dipilih karena sederhana, murah, dan tidak membutuhkan peralatan khusus. Akan tetapi, ketergantungan pada faktor cuaca menjadikan metode tradisional ini kurang efektif, terutama pada musim penghujan atau saat kelembapan udara tinggi. Kondisi tersebut sering menyebabkan proses pengeringan tidak mencapai kadar air yang ideal, sehingga gabah tetap lembap dan rawan rusak. Selain itu, pengeringan di ruang terbuka juga membuat gabah rentan terhadap kontaminasi debu, kotoran, maupun serangan hama burung dan serangga.

Seiring berkembangnya teknologi, berbagai metode pengeringan buatan (artificial drying) telah dikembangkan. Penggunaan alat pengering modern mampu mempercepat proses, menjaga konsistensi kadar air, serta tidak bergantung pada cuaca. Namun demikian, sebagian besar alat pengering modern yang ada saat ini masih memiliki

keterbatasan, baik dari sisi biaya, ukuran, maupun kompleksitas pengoperasian, sehingga sulit dijangkau oleh petani kecil atau usaha pertanian skala rumah tangga.

Dalam konteks inilah, penerapan teknologi tepat guna yang sederhana, murah, tetapi tetap efektif menjadi sangat penting. Salah satu alternatif solusi adalah dengan memanfaatkan mikrokontroler Arduino sebagai pusat kendali otomatis. Arduino memiliki keunggulan berupa biaya yang relatif terjangkau, mudah diprogram, serta kompatibel dengan berbagai sensor dan aktuator. Dengan integrasi sensor suhu dan kelembapan, Arduino dapat digunakan untuk mengontrol kipas dan pemanas secara otomatis berdasarkan kondisi ruang pengering. Hal ini memungkinkan proses pengeringan berjalan lebih terkontrol, stabil, dan efisien.

Penelitian ini mengembangkan alat pengering padi berbasis Arduino dengan pemantauan suhu dan kelembapan. Sistem ini menggunakan sensor DHT22 untuk mengukur suhu dan kelembapan udara, modul relay untuk mengatur kipas dan pemanas, serta LCD I2C untuk menampilkan informasi kondisi ruang pengering secara real-time. Proses pengeringan berlangsung secara otomatis, di mana pemanas akan aktif jika suhu ruang terlalu rendah, sedangkan kipas menyala ketika suhu melebihi batas yang ditentukan. Sistem juga dirancang agar berhenti bekerja secara otomatis ketika kelembapan sudah mencapai level target, sehingga penggunaan energi menjadi lebih efisien.

Kehadiran alat ini diharapkan dapat membantu petani dalam mengurangi ketergantungan pada cuaca, mempercepat waktu pengeringan, serta menjaga kualitas hasil panen. Selain itu, alat ini juga memberikan manfaat bagi dunia pendidikan dan penelitian, karena dapat menjadi contoh penerapan mikrokontroler dalam bidang pertanian modern. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memiliki nilai praktis, tetapi juga nilai akademis dalam pengembangan teknologi tepat guna.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas dalam Tugas Akhir yang berjudul “Rancang Bangun Alat Pengering Padi Berbasis Arduino Dengan Pemantauan Suhu Dan Kelembapan” yaitu:

- 1) Bagaimana merancang dan membangun alat pengering padi berbasis mikrokontroler Arduino dengan pemantauan suhu dan kelembapan?
- 2) Bagaimana sistem kendali otomatis dapat mengatur kinerja kipas dan pemanas berdasarkan data sensor suhu dan kelembapan agar proses pengeringan berjalan optimal?
- 3) Bagaimana kinerja alat pengering padi berbasis Arduino dalam menurunkan kelembapan gabah hingga mencapai standar penyimpanan yang sesuai?

1.3 Batasan Masalah

Membatasi cakupan penelitian agar tetap fokus dan selaras dengan tujuan yang ingin dicapai, studi ini hanya mencakup aspek-aspek teknis tertentu dalam proses perancangan dan pembuatan alat pengering padi. Batasan-batasan dalam penelitian ini dijabarkan sebagai berikut:

- 1) Perancangan alat difokuskan pada sistem pengering padi yang dikendalikan oleh mikrokontroler Arduino Uno dengan ATmega328P sebagai unit pengolah utama.
- 2) Monitoring suhu dan kelembapan dilakukan menggunakan sensor digital DHT22, yang menghasilkan data suhu dalam derajat Celsius dan kelembapan dalam satuan persen (%).
- 3) Sistem pengendalian otomatis pada alat ini terbatas pada pengoperasian kipas (fan) dan pemanas (heater) yang bekerja berdasarkan data suhu dari sensor. Selain itu, ketika kelembapan sudah mencapai kondisi yang sesuai, sistem akan mematikan semua komponen secara otomatis.
- 4) Pengujian alat dilakukan dalam skala terbatas atau simulasi, tanpa melibatkan uji coba pada kondisi lapangan atau aplikasi berskala industri.

1.4 Tujuan

- 1) Merancang dan membuat alat pengering padi berbasis mikrokontroler Arduino dengan sensor suhu dan kelembapan.
- 2) Mengimplementasikan sistem kendali otomatis yang dapat mengatur kipas dan pemanas berdasarkan kondisi suhu dan kelembapan ruang pengering.
- 3) Menguji kinerja alat pengering padi berbasis Arduino dalam menurunkan kelembapan gabah hingga mencapai standar penyimpanan yang sesuai.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat dari penulisan ini adalah sebagai berikut :

- 1) Laporan ini menghasilkan alat pengering padi berbasis Arduino yang mengatur suhu dan kelembapan secara otomatis.
- 2) Laporan ini menjadi referensi akademis untuk penelitian dan pengembangan teknologi serupa.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan:

1. Alat pengering padi berbasis Arduino Uno dengan sensor DHT22 berhasil dibuat dan dapat bekerja secara otomatis mengendalikan suhu serta kelembapan ruang pengering.
2. Sistem kendali otomatis pada alat pengering padi mampu mengatur kerja kipas dan pemanas berdasarkan data sensor suhu dan kelembapan. Pemanas akan aktif ketika suhu berada di bawah batas yang ditentukan, sedangkan kipas akan bekerja saat suhu melebihi ambang batas. Dengan logika tersebut, proses pengeringan dapat berjalan optimal hingga kelembapan padi mencapai $\pm 42\%$ RH, sesuai dengan parameter yang ditetapkan.
3. Alat pengering padi berbasis Arduino yang dirancang menunjukkan kinerja yang baik dalam menurunkan kelembapan gabah hingga mencapai standar penyimpanan. Berdasarkan hasil pengujian, gabah dengan berat awal 222 gram berhasil dikeringkan menjadi 195 gram dalam waktu sekitar 3 jam 10 menit. Hasil ini menunjukkan bahwa kelembapan akhir gabah dapat diturunkan hingga sekitar 42% RH, sesuai standar kelembapan gabah untuk penyimpanan.

5.2 Saran

Untuk pengembangan lebih lanjut, disarankan:

1. Menambahkan sensor kelembapan gabah (moisture sensor) agar kadar air dalam butir padi dapat dipantau secara langsung, bukan hanya berdasarkan kelembapan udara.
2. Mengintegrasikan sistem dengan IoT (Internet of Things) agar suhu dan kelembapan dapat dipantau melalui smartphone.
3. Meningkatkan kapasitas ruang pengering agar dapat digunakan untuk skala petani menengah hingga besar.
4. Uji alat dengan kapasitas gabah lebih besar untuk melihat performa pada kondisi berbeda.
5. Pastikan distribusi panas merata, terutama untuk kapasitas gabah lebih banyak.
6. Pantau pengeringan sampai kadar air stabil di 14% agar gabah tidak terlalu kering.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Laba, P. T. Elektro, W. Musa, and S. Abdussamad, “Rancang Bangun Model Alat Pengering Indoor Otomatis Hasil Pertanian Berbasis Arduino Uno”.
- [2] A. Hidayat, “Jurnal Teknik Informatika Atmaluhur,” *Jurnal Teknik Informatika Atmaluhur*, vol. 6, no. 1, p. 4, 2022.
- [3] F. Puspasari, T. P. Satya, U. Y. Oktiawati, I. Fahrurrozi, and H. Prisyanti, “Analisis Akurasi Sistem sensor DHT22 berbasis Arduino terhadap Thermohygrometer Standar,” *Jurnal Fisika dan Aplikasinya*, vol. 16, no. 1, p. 40, 2020, doi: 10.12962/j24604682.v16i1.5776.
- [4] S. Samsugi, Z. Mardiyansyah, and A. Nurkholis, “Sistem Pengontrol Irigasi Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno,” *Jurnal Teknologi dan Sistem Tertanam*, vol. 1, no. 1, p. 17, 2020, doi: 10.33365/jtst.v1i1.719.
- [5] R. Aulia, “Pengendalian_Suhu_Ruangan_Menggunakan_Menggunakan_,” *Jurnal teknik informatika universitas harapan medan*, vol. 6, no. 2502–7131, pp. 1–9, 2021.
- [6] M. Aditya and D. E. Myori, “Sistem Sterilisator Otomatis Berbasis Arduino Uno,” *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, vol. 1, no. 2, pp. 99–109, 2020, doi: 10.24036/jtein.v1i2.49.
- [7] S. H. Bere, A. Mahmudi, and A. P. Sasmito, “Otomatis Menggunakan Sensor Jarak Berbasis Arduino,” *Jati*, vol. 5, no. 1, pp. 357–363, 2021.
- [8] “Managing Stored Grain Basic Principles.”
- [9] E. I. Sinaga, T. Tamrin, S. Asmara, and S. Kuncoro, “Pengeringan Padi (*Oryza sativa* L) pada Musim Hujan,” *Jurnal Agricultural Biosystem Engineering*, vol. 2, no. 2, p. 313, Jun. 2023, doi: 10.23960/jabe.v2i2.7501.