

# RANCANG BANGUN PROTOTYPE OVEN PENGERING GABAH BERBASIS IOT

Rais, Putri Syaharani Yulianti, Ahmad Muflī Ahsan<sup>#</sup>, Yoan Elviralita, Muhammad  
Edy Hidayat

Teknik Mekatronika, Politeknik Bosowa

JL.Kapasa raya, Tamalanrea, Kota Makassar, Sulawesi selatan

<sup>#</sup>mufliahsan.tmk19@student.politeknikbosowa.ac.id

## Abstrak

Padi menjadi salah satu hasil utama pertanian di Indonesia, musim yang tidak menentu mengakibatkan permasalahan dalam pengeringan gabah yang membutuhkan matahari dalam proses pengeringannya. Pengereng gabah otomatis dapat memudahkan petani dalam mengeringkan gabah tanpa panas matahari, meskipun tanpa panas matahari pengeringan gabah dapat dilakukan dengan mudah yang dimana padi akan dikeringkan menggunakan pengereng berbentuk *bed dryer* yang menggunakan sistem pengaduk otomatis sebagai alat bantu dalam pengeringan padi dan menggunakan sensor DHT22 untuk mengukur suhu dan kelembaban. Adapun kelembaban gabah yang akan dicapai yaitu 12-16%. Metode yang digunakan yaitu metode eksperimental dimana dilakukan perancangan mekanik menggunakan *software* SketchUp, pembuatan program *PLC (Programable Logic Control)* menggunakan *software* GXworks2 dan pembuatan program pada ESP8266 menggunakan Arduino IDE. Pengujian dilakukan sebanyak dua kali yaitu menggunakan sensor soil moisture dan menggunakan sensor DHT22. Hasil dari pengujian menggunakan sensor soil moisture dengan gabah sebanyak 25 kg menunjukkan diketahui bahwa kelembaban gabah awal 99% untuk menurunkan kelembaban gabah dibutuhkan waktu 120 menit dengan nilai kelembaban 38%. Sedangkan hasil dari pengujian menggunakan sensor DHT22 dengan gabah sebanyak 25 Kg menunjukkan bahwa pengurangan dari kadar air awal 49% menjadi kadar air akhir 15% dikeringkan dalam alat pengereng selama 45 menit dengan suhu 40°C. Oleh karena itu pada penelitian ini, digunakan sensor DHT22 agar pengukuran lebih akurat.

**Kata kunci:** Pengereng gabah, sensor DHT22, ESP 8266, PLC.

## Abstract

*Rice is one of the main agricultural products in Indonesia, the uncertain season results in problems in drying grain that requires the sun in the drying process. Automatic grain dryer can make it easier for farmers to dry grain without solar heat, although without solar heat drying grain can be done easily where the rice will be dried using a dryer in the form of a bed dryer which uses an automatic stirring system as an auxiliary tool in drying rice and uses a DHT22 sensor to measure temperature and humidity. The grain moisture to be achieved is 12-16%. The method used is an experimental method where mechanical design is carried out using SketchUp software, making a PLC (Programable Logic Control) program using GXworks2 software and creating a program on the ESP8266 using the Arduino IDE. The test was carried out twice, namely using a soil moisture sensor and using a DHT22 sensor. The results of testing using sensor soil moisture with 25 kg of grain showed that the initial grain moisture of 99% to reduce grain moisture took 120 minutes with a humidity value of 38%. Meanwhile, the results of testing using a DHT22 sensor with 25 Kg of grain showed that the reduction from the initial moisture content of 49% to the final moisture content of 15% was dried in a dryer for 45 minutes with a temperature of 40 ° C. Therefore, in this study, a DHT22 sensor was used to make measurements more accurate.*

**Keywords:** Grain dryer, DHT22 sensor, ESP 8266, Program Logic Control.

## I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris di mana sektor pertanian memiliki kontribusi yang cukup besar di dalam perekonomian di Indonesia. Salah satu komoditas pertanian yang utama di Indonesia adalah padi [1]. Hal ini dibuktikan dari jumlah produksi gabah pada tahun 2020 yang mencapai hasil produksi sebesar 54,65 juta ton gabah kering giling (GKG).

Jika dibandingkan dengan tahun sebelumnya dengan hasil produksi pada tahun sebelumnya yang mencapai hasil produksi sebesar 54,60 juta ton GKG pada tahun 2020, terjadi peningkatan hasil produksi sebesar 0,08% pada tahun 2020 [2]. Dengan meningkatnya produksi beras nasional, maka petani diharapkan mampu untuk melakukan proses pengeringan gabah dengan kuantitas yang

lebih besar, akan tetapi perubahan musim yang tidak menentu akan menimbulkan permasalahan pada proses pengeringan gabah yang dilakukan oleh petani. Saat ini sering terjadi hujan pada saat siang hari membuat para petani padi khawatir akan hal itu [3]. Petani sangat memanfaatkan tingkat kecerahan matahari untuk menjemur padi pada proses pengeringan yang dilakukan selama lebih kurang satu minggu untuk mendapatkan hasil pengeringan yang sesuai standar dan berkualitas baik [4]. Perkembangan teknologi yang begitu pesat saat ini tidak menutup kemungkinan untuk pengering gabah agar dapat dilakukan dengan secara otomatis [5]. Proses pengeringan gabah salah satunya yakni dengan menggunakan alat pengering gabah otomatis. Alat ini merupakan alat pengering bahan pangan yang prinsip kerjanya ialah untuk mengurangi kadar air bahan pangan [6]. Salah satu contoh pengeringan padi yaitu menggunakan Box Dryer [7].

Khairul Hazhar, dkk pada tahun 2020 melakukan penelitian berjudul “Alat Pengering Gabah Berbasis Microcontroller Dengan Sensor DHT22”. Berdasarkan penelitian, peneliti membuat alat pengering gabah berbasis arduino uno dengan sensor DHT22, sistem pengering tersebut itu dapat menurunkan kadar air pada gabah padi dan mampu mengatur suhu panas pada mesin pengering padi agar suhunya tidak melebihi batas yang sudah ditentukan [8]. Tamaria Panggabean, dkk pada tahun 2017 melakukan penelitian berjudul “Kinerja Pengeringan Gabah Menggunakan Alat Pengering Tipe Rak dengan Energi Surya dan Biomassa”. pengering gabah ini menggunakan energi surya yang dilengkapi dengan kolektor dan biomassa sebagai energi pengering. Penelitian ini memanfaatkan biomassa seperti limbah yang banyak terdapat di daerah pedesaan dan langsung bisa dimanfaatkan, seperti jerami dan sabut kelapa. Biomassa diperlukan sebagai sumber energi ketika matahari tidak terik seperti pada malam hari atau musim hujan [9]. Dermawan, dkk pada tahun 2020 melakukan penelitian yang berjudul “Perancangan Mesin Pengering Gabah Berbahan Bakar Alternatif”. Pengering sistem rotari dengan kapasitas cukup besar masih membutuhkan bahan bakar yang besar. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan akan dirancang sebuah Teknologi Tepat Guna (TTG) untuk menghasilkan sebuah alat pengering gabah sistem rotari yang lebih sederhana dan efisien dengan bahan bakar alternatif menggunakan tempurung kelapa yang dapat memudahkan petani dalam pengeringan gabah [10].

Berdasarkan masalah tersebut, maka dilakukan sebuah penelitian yaitu membuat “Rancang Bangun Prototipe Oven Pengering Gabah Berbasis Iot”. Alat

ini menggunakan *PLC (Programmable Logic Controller)* sebagai sistem pengontrolan jarak jauh dan menggunakan aplikasi blynk untuk monitoring suhu dan kelembaban pada gabah secara online. Tipe pengering gabah yang digunakan yaitu tipe bed dryer dan menggunakan pengaduk otomatis. Alat pengering gabah ini diharapkan mampu untuk mengatasi permasalahan pengeringan gabah pada saat hujan serta menambahkan kemudahan pada masyarakat yang berprofesi sebagai petani untuk melakukan pengeringan gabah di dalam ruangan maupun didalam ruangan. Kapasitas pengering gabah ini yaitu sebesar 25 kg dengan kelembaban sebesar 12-16%.

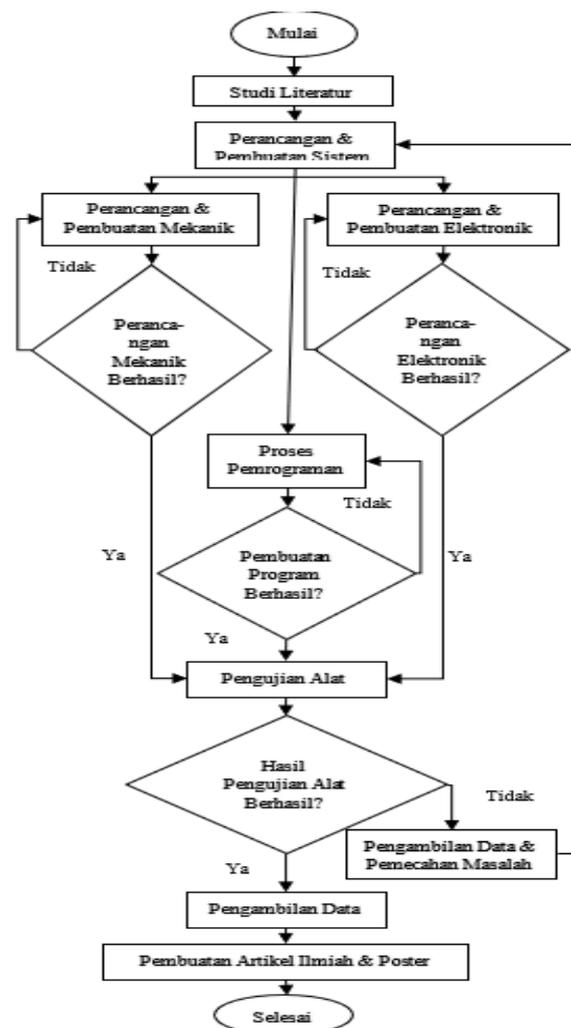
## II. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini menggunakan eksperimental metode yaitu:

### 2.1 Perancangan Sistem Pengering Gabah

Pada metode ini merupakan diagram alir dan diagram blok sistem rancang alat pengering gabah menggunakan *PLC* dan *ESP8266* :

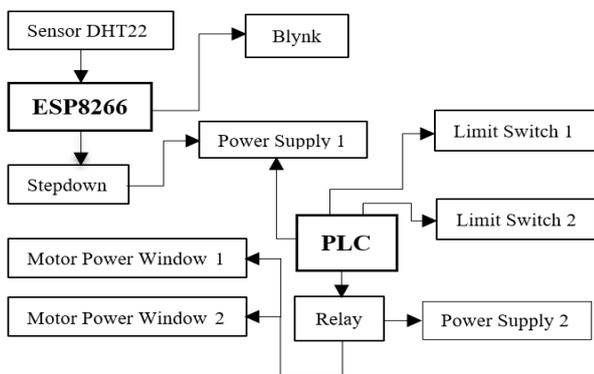
#### A. Diagram Alir



Gambar 1. Diagram Alir Perancangan Alat Pengering Gabah

Pada Gambar 3 merupakan diagram alir rancang bangun alat, diagram alir diatas dimulai dari studi pustaka untuk mencari sumber referensi peneliti sebelumnya kemudian perancangan dan pembuatan sistem terbagi menjadi 3 yaitu, yang pertama perancangan dan pembuatan mekanik menggunakan *software* SketchUp dalam mendesain alat pengering gabah. kedua, proses pemograman menggunakan *software* arduino ide dan GXworks2. Ketiga, perancangan dan pembuatan elektronika. Apabila proses pemograman berjalan dengan baik maka langkah selanjutnya yaitu dengan melakukan pengujian alat, setelah itu mengambil data kemudian membuat artikel ilmiah.

### B. Diagram Blok

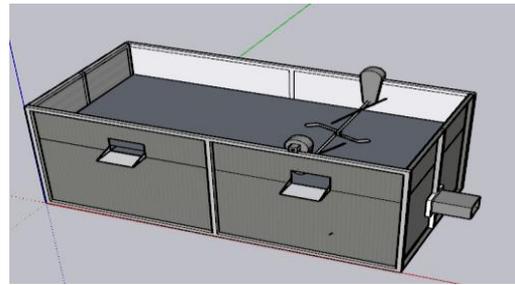


**Gambar 4. Blok Diagram Sistem Alat**

Berdasarkan blok diagram diatas, dapat dilihat pada Gambar 4, input dimulai dari sensor dht22 dihubungkan ke ESP8266 untuk mendeteksi suhu dan kelembaban pada padi setelah itu ESP8266 akan mengirimkan data suhu dan kelembaban ke aplikasi blynk, kemudian power supply 1 memberikan suplai arus ke ESP8266 melalui stepdown untuk menurunkan tegangan. Power supply 1 dihubungkan ke PLC untuk memberikan suplai arus, kemudian limit switch 1 dan limit swicth 2 di hubungkan pada PLC sebagai saklar pada motor power window 1 dan motor power window 2. PLC akan dihubungkan ke relay sehingga motor mendapatkan tegangan dari power supplay 2 dan motor 1 akan berputar searah jarum sedangkan motor 2 berputar ke arah yang berlawanan.

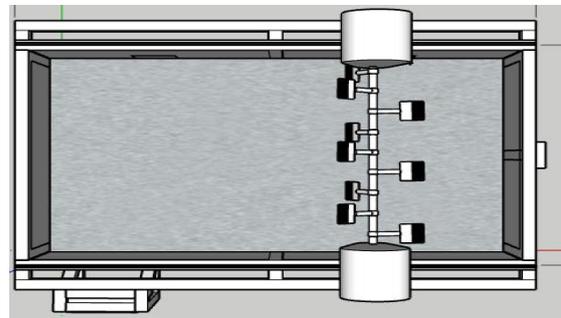
### 2.2 Perancangan Awal

Pada metode ini dilakukan perancangan menggunakan *software* SketchUp yang dibagi menjadi dua, yaitu perancangan mekanik mesin dan rancangan untuk sistem kontrol mesin.



**Gambar 2. Desain Awal**

Desain awal ditunjukkan pada Gambar 1. Alat ini dirancang menggunakan plat besi dengan tebal 1mm serta besi hollow 4x4, dengan panjang bed pengering 150 cm, lebar 90 cm, dan tinggi 75 cm. Alat ini juga menggunakan plat jaring dan menggunakan motor power window kanan dan kiri masing-masing 12v sebagai sistem pengaduk. Untuk melihat desain sistem pengaduk, dapat dilihat pada gambar 2.



**Gambar 3. Sistem Pengaduk**

Berdasarkan pada Gambar 2, Alat ini dirancang menggunakan plat besi dengan tebal 1mm serta besi hollow 4x4, dengan panjang bed pengering 150 cm, lebar 90 cm, dan tinggi 75 cm. Alat ini juga menggunakan plat jaring dan menggunakan motor power window kanan dan kiri masing-masing 12v sebagai sistem pengaduk.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan beberapa hasil pengujian yaitu pengujian sensor soil moisture, pengujian sensor DHT22, dan pengujian motor power window. Dapat dilihat hasil perancangan alat pada Gambar 5, Gambar 6, dan Gambar 7.



**Gambar 5. Alat Pengering Gabah**

Gambar 5. Menunjukkan Alat ini dirancang menggunakan plat besi dengan tebal 1mm serta besi hollow 4x4, dengan panjang bed pengering 150 cm, lebar 90 cm, dan tinggi 75 cm.



**Gambar 6. Sistem Pengaduk Gabah**

Pada Gambar 6. Alat ini juga menggunakan motor power window kanan dan kiri masing-masing 12v sebagai sistem pengaduk.



**Gambar 7. Plat jaring dan Sensor DHT22**

Alat ini juga menggunakan plat jaring sebagai pembatas masuknya udara panas dapat dilihat pada Gambar 7. Bahwa sensor yang digunakan yaitu sensor DHT22 untuk mengukur suhu dan kelembaban.

Pengujian pada penelitian ini dilakukan sebanyak dua kali yaitu menggunakan sensor soil moisture dan menggunakan sensor DHT22. Hasil pengujian sensor soil moisture dapat dilihat pada Tabel 1 dan hasil pengujian sensor DHT22 dapat dilihat pada Tabel 2.

### 3.1 Pengujian Sensor Soil Moisture

**Tabel 1. Hasil Percobaan Menggunakan Sensor Soil Moisture**

No	Waktu	Suhu	Kelembaban
1	Awal	26°C	99%

No	Waktu	Suhu	Kelembaban
2	15 menit	32°C	99%
3	45 menit	37°C	71%
4	60 menit	34°C	61%
5	90 menit	46°C	48%
6	120 menit	51°C	38%

Pada pengujian awal menggunakan sensor soil moisture. Berdasarkan Tabel 1, diketahui bahwa kelembaban gabah awal 99% untuk menurunkan kelembaban gabah dibutuhkan waktu 120 menit dengan nilai kelembaban 38%. Sensor soil moisture memiliki tingkat akurasi rendah mengakibatkan sensor soil moisture tidak cocok digunakan dalam proses pengukuran kelembaban gabah.

### 3.2 Pengujian Sensor DHT22

**Tabel 2. Hasil percobaan menggunakan Sensor DHT22**

No	Waktu	Suhu	Kelembaban
1	Awal	30°C	49%
2	15 menit	34°C	49%
3	45 menit	40°C	15%
4	60 menit	50°C	5%

Berdasarkan Tabel 2, diketahui bahwa kelembaban gabah awal 49% untuk menurunkan kelembaban gabah dibutuhkan waktu kurang lebih 60 menit dengan nilai kelembaban 5% dengan itu sensor DHT22 dapat bekerja dengan baik. Oleh karena itu, pada penelitian ini menggunakan sensor DHT22 untuk mengukur suhu dan kelembaban pada gabah.

Perhitungan kelembaban dapat dihitung dengan :  
Rumus suhu :

$$\frac{30^{\circ}\text{C}}{\text{Max analogread}} = \frac{30^{\circ}\text{C}}{1024} = 30^{\circ}\text{C}$$

Rumus Kelembaban :

$$\text{Analogread} \times 0,49 = 49\%$$

### 3.3 Pengujian Motor Power window

Data berikut adalah data yang didapat dari pengujian motor power window secara langsung dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3. Pengujian motor power window**

No	Berat Padi	Keadaan Motor Power Window
1	5 kg	Motor bergerak
2	10 kg	Motor bergerak
3	15 kg	Motor bergerak
4	20 kg	Motor bergerak
5	25 kg	Motor bergerak

Berdasarkan Tabel 3 diatas, motor power window dapat bergerak dengan kapasitas minimal 5 kg gabah dan maksimal 25 kg gabah. Motor power window yang digunakan pada pengering ini memiliki tegangan sebesar 12V.

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa, pengering gabah dapat menurunkan kelembaban pada gabah sebesar 15% dengan waktu 45 menit dengan kapasitas gabah sebesar 25 kg. Pengering gabah juga dapat memudahkan proses pengering gabah yang biasanya dilakukan manual dengan memanfaatkan panas matahari yang memerlukan waktu beberapa hari dengan pengering gabah yang telah dibuat dapat dilakukan hanya beberapa jam. Namun terdapat beberapa hal yang menjadi batasan masalah dalam penelitian ini yaitu motor power window yang digunakan dalam penelitian dapat mengaduk gabah maksimal 30 kg, untuk mengaduk gabah diatas 30 kg diperlukan motor dengan torsi yang tinggi.

#### REFERENSI

- [1] R. D. Saputro, B. A. Girawan, J. S. Pribadi, F. Fadillah, and M. Mardiyana, "Rancang Bangun Rangka dan Pipa Pemanas Pada Mesin Pengering Padi," *J. Sustain. Res. Manag. Agroindustry*, vol. 1, no. 1, pp. 28–32, 2021, doi: 10.35970/surimi.v1i1.573.
- [2] M. F. Suhelmi, R. D. Anjani, and N. Fauji, "Perhitungan Efisiensi Pengeringan pada Mesin Pengering Gabah Tipe Flat Bed Dryer di CV. XYZ," *J. Rekayasa Mesin*, vol. 17, no. 1, p. 15, 2022, doi: 10.32497/jrm.v17i1.2848.
- [3] P. Slamet, "Perancangan Alat Pengering Gabah Berbasis PLC," *El Sains J. Elektro*, vol. 1, no. 1, 2019, doi: 10.30996/elsains.v1i1.1860.
- [4] M. Al Faris, S. Purwiyanti, and H. Herlinawati, "Rancang Bangun Prototype Pengering Gabah Otomatis Dengan Pengendali Sensor Kelembaban Dan Suhu Berdasarkan Suhu Ruang Berbasis Mikrokontroler ATmega 328," *Electrician*, vol. 14, no. 1, pp. 21–25, 2020, doi: 10.23960/elc.v14n1.2142.
- [5] W. Setiawan and U. Komputer, "Rancang bangun alat pengering gabah berbasis arduino," 2017, [Online]. Available: [https://elibrary.unikom.ac.id/385/13/UNIKO\\_M\\_Wanto\\_S\\_Jurnal.pdf](https://elibrary.unikom.ac.id/385/13/UNIKO_M_Wanto_S_Jurnal.pdf)
- [6] S. Y. Riska Rusli1, Jamaluddin,

- "KONDUKTIVITAS PANAS DAN KOEFISIEN PINDAH PANAS PADA PROSES PENGERINGAN GABAH DENGAN MENGGUNAKAN CABINET Dry", vol. 4, pp. 126–135, 2018.
- [7] M. Ikhsan, "Rancang Bangun Alat Pengering Gabah Otomatis Menggunakan Sensor Berat Berbasis Arduino Uno," *Ranc. Bangun Alat Pengering Gabah Otomatis menggunakan Sens. Berat Berbas. Arduino Uno*, 2019.
- [8] K. Hazhar and J. Sardi, "Alat Pengering Gabah Berbasis Microcontroller Dengan Sensor DHT22," *JTEIN J. Tek. Elektro Indones.*, vol. 1, no. 2, pp. 255–260, 2020, doi: 10.24036/jtein.v1i2.93.
- [9] T. Panggabean, A. Neni Triana, and A. Hayati, "Kinerja Pengeringan Gabah Menggunakan Alat Pengering Tipe Rak dengan Energi Surya," *Agritech*, vol. 37, no. 2, p. 229, 2017, doi: 10.22146/agritech.25989.
- [10] T. A. Susanto *et al.*, "PERANCANGAN MESIN PENGERING GABAH BERBAHAN BAKAR" *Altern.*, pp. 92–96, 2021.