

PERANCANGAN MESIN PENGERING PADI DENGAN SISTEM ROTARY

Dede Nurdin*¹, Agus Solehudin²

¹Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Sangga Buana
Jl. PHH. Mustofa No. 68, Bandung 40124

²Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Universitas Pendidikan Indonesia
Jl. Dr. Setiabudi No.229, Bandung, 40154

Abstrak

Pada era sekarang teknologi sangat berpengaruh pada pertanian khususnya untuk petani padi, yaitu untuk mempermudah dan mempercepat waktu pengerjaan. Masalah yang sering di hadapi oleh para petani padi yaitu pada saat panen dan sedang mengalami musim penghujan yang mengakibatkan padi tidak kering dan bahkan membusuk sehingga tidak bisa di konsumsi. Dalam mengatasi masalah tersebut mesin pengering padi dengan memakai jenis mesin pengering Rotary merupakan salah satu solusinya. Beberapa di antaranya karena mesin ini akan memudahkan dalam pengerjaan pengering padi dan mempersingkat waktu. Adapun tujuan dan manfaat pengujian ini yaitu untuk membantu mempermudah pengerjaan petani dalam mengolah peroduksi hasil panen. Metode yang digunakan dalam pengumpulan data yaitu dengan menghimpun semua data yang ada di lapangan, kemudian untuk memperkuat data – data tersebut penulis mencari referensi dari sumber lain dari internet dan buku – buku. Dari hasil pengujian tersebut mesin pengering padi ini menggunakan sistem Rotary dengan memakai motor penggerak listrik dan Gearbox untuk mengatur cepat lambatnya laju putaran dari tenaga dinamo penggerak.

Kata Kunci : *Teknologi; System Rotary; Dinamo penggerak listrik; Gearbox*

Abstract

[RICE DRYER MACHINE DESIGN WITH ROTARY SYSTEM] In the current era technology is very influential on agriculture, especially for rice farmers, namely to simplify and speed up processing time. The problem that is often faced by rice farmers is at harvest time and is experiencing the rainy season which causes the rice to not dry and even rot so that it cannot be consumed. In overcoming this problem, a rice dryer using a rotary dryer is one solution. Some of them because this machine will make it easier to work on the rice dryer and shorten the time. The purpose and benefits of this test are to help facilitate the work of farmers in processing crop production. The method used in data collection is to collect all the data in the field, then to strengthen the data the authors look for references from other sources from the internet and books. From the test results, this rice dryer uses a rotary system using an electric motor and gearbox to adjust the speed of the rotation of the driving dynamo.

Keywords: *Technology; Rotary System; Electric drive dynamo; Gearbox*

1. Pendahuluan

Padi merupakan salah satu tanaman budidaya terpenting dalam peradaban manusia, Indonesia adalah Negara yang dimana mayoritas penduduknya mengkonsumsi nasi dan hampir seluruh penduduknya berprofesi sebagai petani, terutama yang tinggal dipedesaan. Seperti yang kita tahu padi merupakan hasil bumi yang menjadi makanan pokok bagi

masyarakat Indonesia, selain di indonesia padi juga merupakan makanan pokok di negara-negara lain seperti china, india, thailand, vietnam dan lain-lain. (Slamet, 2019)

Produksi padi di indonesia pada 2021 untuk konsumsi pangan penduduk diperkirakan sebesar 31,69 juta ton, mengalami kenaikan sebanyak 351,71 ribu ton atau 1,12 persen dibandingkan produksi beras di 2020 yang sebesar 31,33 juta ton.

Untuk mengolah padi menjadi beras melalui banyak proses yang tidak mudah mulai dari memanen padi, pengayakan yang bisa diartikan memisahkan padi dari daun dan batangnya kemudian mengeringkan padi,

*Penulis Korespondensi.
E-mail: dedenurdin129@gmail.com

setelah padi kering sebagian padi ada yang di simpan dalam lubuk padi dan ada yang digiling menjadi beras untuk dikonsumsi. Dalam pengeringan padi secara tradisional menggunakan panas matahari, membutuhkan waktu 2 sampai 3 hari untuk mengeringkan padi, sedangkan cuaca di Indonesia sekarang ini tidak menentu sehingga menurunkan kualitas padi serta dapat menurunkan produksi padi, hal ini menjadi “PR” bagi para petani untuk mengolah padi menjadi lebih cepat untuk menaikkan produksi padi.

Pengeringan adalah proses pengeluaran sejumlah air yang terkandung dalam suatu bahan, proses pengeringan padi bertujuan untuk memudahkan pengemasan, memperpanjang daya simpan dan meningkatkan kualitas produk. Pengeringan padi pada umumnya dilakukan sampai kadar air simpan mencapai 13% - 14%. (Manalu, 2009)

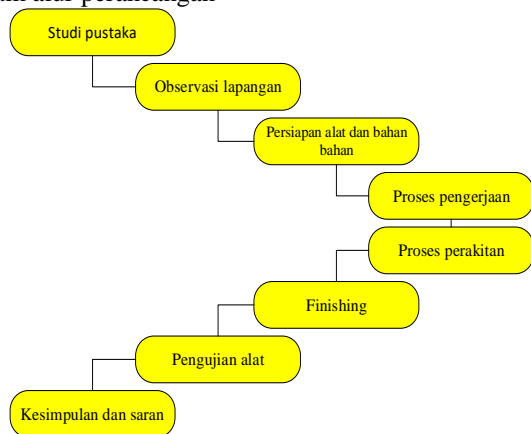
Untuk mengatasi salah satu persoalan tersebut diperlukannya mesin/alat yang dapat membantu bagi para petani agar proses pengolahan padi menjadi beras lebih cepat.

Cara mengatasi permasalahan tersebut dengan membuat sebuah mesin atau alat pengeringan padi, disini perancang membuat mesin pengering padi memakai sistem rotary yang berfungsi untuk mengeringkan padi agar lebih cepat, mesin atau alat ini menggunakan drum silinder, dinamo, pully, vbelt, as baja, gear, rantai.

Salah satu keunggulan mesin ini adalah mengurangi proses pengeringan padi menjadi lebih cepat mesin pengering padi ini diharapkan dapat bermanfaat dan membantu petani dalam mengolah hasil panen, dan mempercepat waktu pengolahannya.

2. Metode penelitian

Diagram alur perancangan



Gambar 1. Diagram sitem penelitian (sumber penulis)

Manfaat Penelitian Dari kegunaan penelitian ini dapat diambil beberapa manfaat, yang mencakup 2 hal pokok berikut:

- A. Dapat mempercepat proses pengeringan padi para petani.

- B. Dapat mengurangi beban pekerjaan para petani. (Hasnan, 2017)

Alat dan Bahan Perancangan

Dalam penelitian ini dibutuhkan alat dan bahan (Meylani & Lanya, 2013) seperti pada tabel:

Alat yang digunakan untuk penelitian

Tabel 1. Daftar alat yang digunakan untuk penelitian (sumber penulis)

| NO | Nama Alat | Jumlah |
|----|-----------------|--------|
| 1 | Kunci pas 14 | 2 buah |
| 2 | Kunci pas 12 | 2 buah |
| 3 | Kunci pas 13 | 2 buah |
| 4 | Kunci pas 24 | 2 buah |
| 5 | Las listrik | 1 buah |
| 6 | Mesin bubut | 1 buah |
| 7 | Gerindra tangan | 1 buah |
| 8 | Bor listrik | 1 buah |
| 9 | Palu | 1 buah |
| 10 | Penggaris siku | 1 buah |
| 11 | Meteran | 1 buah |
| 12 | Jangka sorong | 1 buah |
| 13 | Kikir | 1 buah |
| 14 | Tang | 1 buah |
| 15 | Waterpass | 1 buah |
| 16 | Obeng | 1 buah |
| 17 | Kunci pas 7 | 1 buah |

Bahan yang digunakan untuk Penelitian

Tabel 2. Daftar nama alat yang digunakan untuk penelitian (sumber penulis)

| No | Nama alat | Jumlah |
|----|--------------------------|------------|
| 1 | Besi siku 4 mm | Secukupnya |
| 2 | Plat besi | Secukupnya |
| 3 | Pipa besi | Secukupnya |
| 4 | Gear ukuran 43 | 1 buah |
| 5 | Gear ukuran 13 | 1 buah |
| 6 | Rantai | Secukupnya |
| 7 | Besi beton diameter 8 mm | Secukupnya |
| 8 | Mur dan Baut 12 | 16 buah |
| 9 | Mur dan Baut 13 | 12 buah |
| 10 | Mur dan Baut 14 | 6 buah |
| 11 | Mur dan Baut 24 | 4 buah |
| 12 | Pillow block bearing | 2 buah |
| 13 | Dinamo type JY1A-4 | 1 buah |
| 14 | Gearbox | 1 buah |
| 15 | Vbelt | 1 buah |
| 16 | Paku rivet 5mm | 10 buah |
| 17 | Mur dan Baut 7 | 4 buah |
| 18 | Plat strip | Secukupnya |

Tahap Penelitian dan Perancangan

Penelitian ini tentang rancang bangun Mesin pengering padi dengan sistem rotary. Pengering beroperasi secara berkelanjutan, terdiri atas drum silinder sebagai cangkangnya yang berputar perlahan, biasanya dimiringkan beberapa derajat dari bidang horizontal. (Iwan, 2017) Dilaksanakan pada tahapan-tahapan sebagai berikut :

1. Mengumpulkan data mesin pengering padi dengan sistem rotary
2. Menghitung jumlah beban maksimal padi yang akan di keringkan
3. Menghitung Putaran yang di hasilkan oleh motor listrik
4. Mengitung beban kekuatan rangka
5. Menghitung putaran gearbox
6. Menghitung rasio roda gigi
7. Menghitung kecepatan putaran drum silinder

Prosedur Pengujian alat

Sebelum melakukan pengujian periksa system penggerak dinamo agar bisa menggerakkan drum silinder dengan baik, agar ketika dilakukan pengujian hasilnya menjadi maksimal, Parameter yang digunakan meliputi putaran dinamo dan putaran drum silinder yang dihasilkan penggerak gearbox ke gear atas yang dihubungkan oleh rantai.

Ada beberapa prosedur yang harus diperhatikan pada pengujian mesin pengering padi sistem rotary ini, yaitu :

1. Mempersiapkan tempat yang rata untuk pengujian Mesin pengering padi sistem rotary.
2. Memeriksa dan mengamati alat proses kerja pada Mesin pengering padi sistem rotary yang di uji.
3. Mencatat data hasil dari putaran gearbox ke gear atas untuk mengukur putaran yang di hasilkan.
4. Setelah data pengujian terkumpul dibuat tabel dan grafik antara putaran drum silinder dan beban padi yang akan di keringkan.

3. Hasil dan Pembahasan

Desain Alat

Desain mesin pengering padi sistem rotary dapat dilihat pada gambar sebagai berikut :



Gambar 2. Desain alat mesin pengering padi sistem rotary (Sumber Penulis)

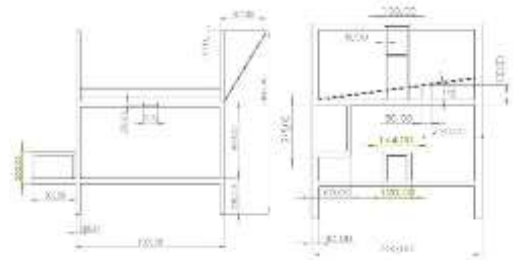
Data alat :

| | |
|-----------------------|-----------|
| Panjang keseluruhan | = 1602 mm |
| Lebar keseluruhan | = 700 mm |
| Tinggi keseluruhan | = 1590 mm |
| Rangka pengering padi | |

Desain rangka Mesin pengering padi ini bertujuan untuk menahan semua beban yang menempel pada rangka. Dapat dilihat pada gambar sebagai berikut :



Gambar 3. Rangka Mesin pengering padi(Sumber Penulis)

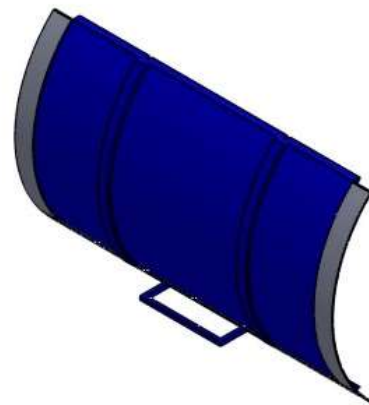


Gambar 4. Rangka bagian depan dan bagian samping (Sumber Penulis)

Rangka Mesin pengering padi ini Menggambarkan ukuran yang akan dibuat, yaitu:

1. Tinggi tiang rangka =1300mm
2. Panjang bagian bawah rangka =1300mm
3. Panjang bagian tengah rangka =1000mm
4. Lebar bagian bawah rangka =700mm
5. Lebar bagian tengah rangka =700mm
6. Lebar bagian atas rangka =700mm
7. Tinggi penopang Gearbox =352mm
8. Panjang penopang Gearbox bawah =300mm
9. Lebar penopang Gearbox bawah =160mm
10. Panjang penopang Gearbox atas =84mm
11. Lebar penopang Gearbox atas =167mm
12. Tinggi penopang semawar =130mm

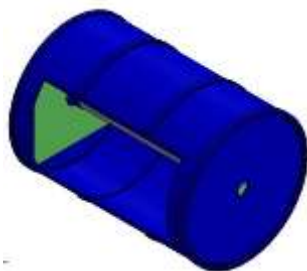
13. Panjang penopang semawar =1000mm
14. Ukuran siku rangka = 40mm
15. Panjang penopang plat =1000mm
16. Panjang penopang blower =320mm
17. Lebar penopang blower =140mm
18. Tinggi penopang blower =80mm
19. Tinggi penyangga penopang blower =620mm
20. Lebar penyangga penopang blower =95mm



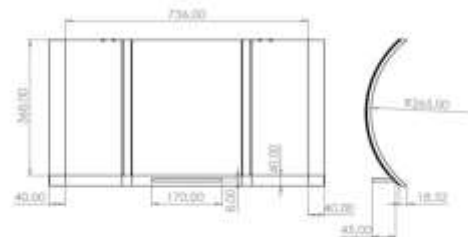
Gambar 7. Pintu drum sillinder

Drum sillinder

Desain drum sillinder ini berfungsi untuk menampung padi yang akan di keringkan. Dapat dilihat pada gambar sebagai berikut :

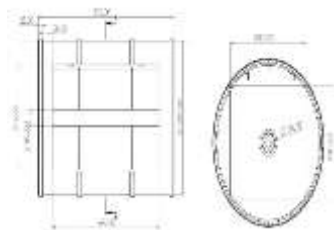


Gambar 5. Drum sillinder (sumber penulis)



Gambar 8. Desain pintu drum (sumber penulis)

1. Tinggi pintu drum =368mm
2. Panjang pintu drum =736mm
3. Lebar plat =40mm
4. Panjang gagang pintu =170mm
5. Tinggi gagang pintu =80mm
6. Tinggi plat kanan kiri pintu =368mm
7. Panjang plat bawah pintu drum =744mm



Gambar 6. Desain Drum silinder bagian samping dan tengah (sumber penulis)

Drum sillinder pengering padi ini Menggambarkan ukuran yang akan dibuat, yaitu:

1. Panjang drum =890mm
2. Diameter drum =580mm
3. Tebal drum =1 mm
4. Panjang lubang pintu drum =695mm
5. Tinggi lubang pintu drum =349mm
6. Diameter lubang drum kanan dan kiri =60mm
7. Tinggi plat plane dalam drum =380mm
8. Panjang plat plane dalam drum =380mm

Pintu drum

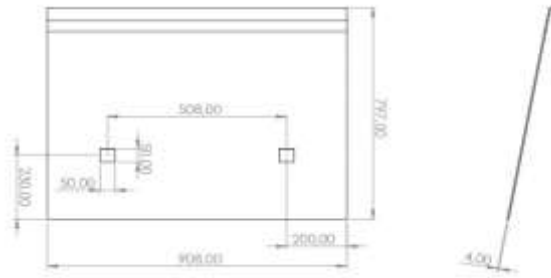
Desain pintu drum sillinder ini berfungsi untuk memasukan dan mengeluarkan padi yang akan di keringkan. Dapat dilihat pada gambar sebagai berikut :

Plat

Desain plat ini berfungsi untuk menahan padi kering yang sudah di dikeluarkan dari drum sillinder. Dapat dilihat pada gambar sebagai berikut :



Gambar 9. Plat penahan padi (sumber penulis)



Gambar 10. Desain plat penahan padi (sumber penulis)

1. Tebal = 4mm
2. Panjang = 908mm
3. lebar = 797mm
4. Panjang lubang plat kanan kiri = 50mm
5. Lebar lubang plat kanan kiri = 50mm

1. Menghitung berat padi sebelum dan sesudah dikeringkan

$$V = F - P \text{ (Suganda.Mohamad, 2017)}$$

Diketahui :

V= berat air yang diuapkan (kgH₂O)

F = berat padi sebelum di keringkan (kg)

P = berat padi sesudah di keringkan (kg)

Ditanyakan :

Berapa air yang diuapkan?

Jawab :

$$V = F - P \tag{1}$$

$$V = 20 - 18$$

$$V = 2 \text{ (kgH}_2\text{O)}$$

2. Mengitung putaran yang dihasilkan oleh dinamo penggerak.

$$N = (f \times 120) : P \text{ (Rahmad, 2017)}$$

Diketahui :

N = jumlah putaran permenit (Rpm)

F = frekuensi (Hz)

P = jumlah kutub gulungan (P) 2

Ditanyakan :

Berapa putaran yang dihasilkan?

Jawab :

$$N = \frac{f \cdot 120}{p} \tag{2}$$

$$N = \frac{50 \text{ Hz} \cdot 120}{4}$$

$$N = \frac{6000}{4}$$

$$N = 1500 \text{ rpm}$$

Maka Rpm yang dihasilkan oleh dinamo penggerak sebesar 1500Rpm.

3. Menghitung putaran gearbox yang dihasilkan

$$N_2 = N_1 : \text{Ratio } (i) \text{ (Azly, 2017)}$$

Diketahui :

N₁, adalah jumlah Putaran awal (*input Shaft*) yang berasal dari suatu penggerak (motor listrik) 1500
 N₂, adalah jumlah putaran yang dihasilkan (*Ouput Shaft*) untuk memutar mesin

Ratio (i): perbandingan putaran masuk (*input Shaft*) dengan putaran yang dihasilkan (*Ouput Shaft*) 1 : 50

Ditanyakan :

Berapa putaran yang dihasilkan?

Jawab :

$$\text{Ratio} = \frac{N_2}{N_1} = i \tag{3}$$

$$= \frac{N_2}{N_1} = i$$

$$N_2 = N_1 \cdot i$$

$$= 1500 \cdot \frac{1}{50}$$

$$= \frac{1500}{50}$$

$$= 30 \text{ rpm}$$

Maka yang dihasilkan N₂ (*Output shaft*) adalah 30 rpm

4. Menghitung rasio roda gigi

Diketahui :

Gear gigi depan = 43 gigi

Gear gigi belakang = 13 gigi

Ditanyakan :

Berapa rasio roda gigi

Jawab :

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{43}{13} \tag{4}$$

$$= 3,30$$

Maka rasio roda gigi dari gear 43 dan 13 adalah 3,30

5. Menghitung kecepatan roda gigi

Diketahui

Rasio roda gigi = 3,30

$$\omega_{in} = 30$$

jari jari drum silinder = 290

Perhitungan Kecepatan Roda

$$\text{Rasio roda gigi} = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{T_2}{T_1} \tag{5}$$

$$= \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{T_2}{T_1} = 3,30$$

$$= \omega_2 = \frac{\omega_1}{3,30} = \frac{30}{3,30}$$

$$= 9,09 \text{ rpm}$$

$$\omega_{out} = 9,09 \text{ rpm} \cdot \frac{2\pi \text{ rad/s}}{60}$$

$$\omega_{out} = 0,95 \text{ rad/s}$$

$$v_{roda} = \omega \cdot \text{jari-jari roda}$$

$$v_{roda} = 0,95 \text{ rad/s} \cdot 290 \text{ mm}$$

$$v_{roda} = 0,95 \text{ rad/s} \cdot 0,29 \text{ m}$$

$$v_{roda} = 0,275 \text{ m/s} \cdot \frac{1}{3600} \text{ jam}$$

$$= 990 \text{ km/jam}$$

Pada penggunaan 43 gigi saat mesin berputar 30 rpm pada torsi puncak, roda belakang berputar sebanyak 990 km/jam.(Pembuatan & Transmisi, n.d.)

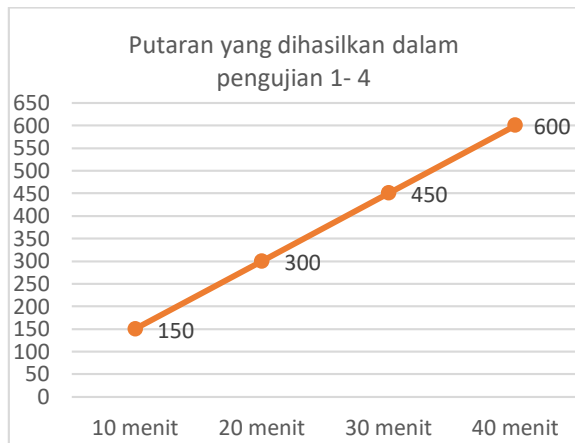
Putaran yang dihasilkan

Dari data pengujian putaran yang dihasilkan diatas didapat hasilnya terlihat berapa waktu yang dihasilkan untuk mengeringkan padi dengan maksimal. Dapat dilihat pada tabel 3 dibawah.

Tabel 3. Hasil pengujian padi yang dikeringkan (sumber penulis)

| No | Pengujiam | Berat padi | Kecepatan | Putaran yang dihasilkan |
|----|-----------|------------|-----------|-------------------------|
| 1 | 10 menit | 5 Kg | 9,09 | 150 |
| 2 | 20 menit | 10 Kg | 9,09 | 300 |
| 3 | 15 menit | 15 Kg | 9,09 | 450 |
| 4 | 20menit | 20 Kg | 9,09 | 600 |

Dari tabel 3 di buatlah grafik yang dihasilkan untuk Mengetahui berapa hasil yang diputarkan oleh drum sillinder. Grafik tersebut dapat dilihat pada gambar 11 dibawah :



Gambar 11. Putaran yang dihasilkan dalam pengujian 1 – 4 (Sumber penulis)

Berdasarkan pengujian secara fisik, hasil padi kering secara tradisional lebih banyak yang mengalami gagal kering (busuk).Selain itu, kualitas hasil penjemuran padi tidak dapat dikontrol karena bergantung pada keberadaan sinar matahari. Untuk hasil pengeringan dengan metode Spin Dry Pad memiliki tingkat kadar air sebesar 14% dan warna kulit yang bagus. (Adhim et al., 2005)

Hasil dari rumus putaran yang dihasilkan drum sillinder dalam 60 menit perhitungan dan hasil perhitungan uji coba tidak sesuai.

Diketahui :

Hasil dari perhitungan rumus = 990 putaran perjam
 Hasil dari uji coba = 900 putaran perjam
 Ditanyakan eror dalam putaran berapa % ?

$$= \frac{(990-900)}{900} \cdot 100 \%$$

$$= \frac{90}{900} \cdot 100 \%$$

$$= 10 \%$$

Jadi hasil dari perhitungan rumus dan uji coba berbeda 10 %
 Efisiensi putaran drum siliinder

Diketahui

Hasil dari uji coba = 900 putaran perjam
 Hasil dari perhitungan rumus = 990 putaran perjam

$$= \frac{900}{990} \cdot 100 \%$$

$$= 90,90 \%$$

4. Kesimpulan

Mesin pengering padi rotary dryer merupakan alat pengering yang berbentuk silinder dan bergerak secara berputar untuk mengurangi kadar air di dalam padi.

Proses pembuatan mesin pengering padi berkapasitas 50 kg tahap awal yaitu marking bahan matrial dan kemudian pengelasan proses assembly dan pengeboran pada mesin pengering padi ini tempat wadah yaitu drum memiliki panjang 890 mm dan lebar 58 mm, rangka kaki bawah 1000 x 40 x 40 rangka samping ukuran 700 x 40 x 40.

1. Komponen yang digunakan pada mesin pengering padi system rotary :

- a. Dinamo penggerak
- b. Gearbox
- c. Gear
- d. Rantai
- e. Drum
- f. As pipa
- g. Block pillow Bearing
- h. Besi siku 40 x 40
- i. Plat
- j. Plat beton 8mm

2. Pada tugas akhir ini penulis fokus terhadap metode pembelajaran dan pemahaman prosedur pengujian supaya maksimal dalam pengerjaan mesin pengering padi system rotary ini.

3. Mengetahui dari fungsi mesin pengering padi system rotary.

4. Ada juga manfaat dari alat mesin pengering padi terhadap mahasiswa

a. Mengetahui maksud dan cara kerja dari mesin tersebut.

b. Mengetahui komponen komponen yang dibutuhkan untuk membuat mesin pengering padi.

c. Mengetahui kecepatan yang di dihasilkan dari putaran dynamo, gearbox, dan drum sillinder.

5. Hasil dari pengujian berat beban padi mencapai 20 kg tidak terpengaruh terhadap kecepatan putaran yang dihasilkan, kecepatan putaran drum sillinder tetap sama di 9,09 rpm.

6. Hasil dari rumus putaran yang dihasilkan drum sillinder dalam 60 menit perhitungan dan hasil perhitungan uji coba tidak sesuai = 10 %

Efisiensi putaran drum siliinder = 90,90 %

Daftar Pustaka

Adhim, M. M., Wahyudi, M., Yunansha, D., Maulida, N., & Ayu, I. P. (2005). *Spin dry-pad: mesin putar pengering padi berbasis sistem otomasi*

- untuk meningkatkan kualitas dan produktivitas padi ud sumber rejeki.* 4–6.
- Azly, R. (2017). *Menghitung Ratio, Putaran dan Kapasitas.* 04 June 2017. <https://kumpulan-ilmu-pengetahuan-umum.blogspot.com/2017/06/menghitung-ratio-putaran-gearbox-dan-kapasitas.html>
- Hasnan, M. (2017). Manfaat Keunggulan Mesin Pengering Padi. *Rancang Bangun Sistem Pengering Gabah Dengan Menggunakan Arduino*, 72.
- Iwan. (2017). Rancang Bangun Mesin Rotary Padi. In *Digital Repository Universitas Jember* (Issue September 2019).
- Manalu, L. P. (2009). *Metode Monte Carlo.* November, 151–156.
- Meylani, S. R., & Lanya, B. (2013). Performance Test of Lab Scale Batch for Rough Rice Drying Using Husk of Rice Fuel. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 2(3), 161–172.
- Pembuatan, P. D. A. N., & Transmisi, P. S. (n.d.). *Menghitung Rasio dan Kecepatan Roda Gigi.*
- Rahmad, A. (2017). *Rumus Menghitung Putaran Dynamo yang Dihasilkan.* Tempat Kita Berbagai Ilmu. <https://duniaberbagiilmuuntuksemua.blogspot.com/2017/08/rumus-menghitung-torsi-kecepatan-dan-daya-motor-listrik-serta-apa-hubungannya.html>
- Slamet, P. (2019). Perancangan Alat Pengering Gabah Berbasis PLC. *El Sains : Jurnal Elektro*, 1(1). <https://doi.org/10.30996/elsains.v1i1.1860>
- Suganda.Mohamad. (2017). Perancangan Poros Drum Pemutar Pada mesin Pengering Padi. In *Manajemen Asuhan Kebidanan Pada Bayi Dengan Caput Succedaneum Di Rsud Syekh Yusuf Gowa Tahun* (Vol. 4).