

PERANCANGAN ALAT PENGERING PADI KAPASITAS 9KG/MENIT

Muhammad Adam Pratama¹, Usman², Saifuddin², Ariefin², Nawawi Juhan²

¹Mahasiswa Prodi D-IV Teknologi Rekayasa Manufaktur

²Dosen Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Lhokseumawe

Jl. Banda Aceh – Medan Km.280 Buketrata

Email : Hamdani@gmail.com

Abstrak

Proses pengeringan padi dimulai dari pemanenan menggunakan arit (sabit) dimana para petani bekerja sama untuk memanen padi, lalu perontokan, dimana petani pada saat merontokkan padi dengan cara memukul padi ke kayu-kayu yang disusun sedemikian rupa. Pengeringan padi merupakan tahap yang sangat penting dan tergantung dari cuaca pada saat pengeringan, agar padi bisa dipanen dan dipasarkan. Di pedesaan pengeringan padi masih dilakukan secara manual, terutama ketika cuaca nya sedang musim hujan, sehingga banyak padi yang gagal dipanen. Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang alat pengering padi, agar ketika musim penghujan masih dapat mengeringkan padi dan dapat hasil yang bagus untuk dipanen.

Kata Kunci : Padi, Alat pengering padi, Hasil pengeringan

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang penduduknya sebagian besar adalah petani salah satunya adalah petani padi. Adanya perubahan iklim dan cuaca pada akhir - akhir ini menjadi kendala oleh para petani sejak tahap penanaman hingga pasca panen. Penanganan pasca panen produk-produk pertanian akan menimbulkan masalah sulit yang sering dihadapi oleh para petani, khususnya pada saat produk berlimpah. Produk-produk pertanian pada umumnya merupakan produk yang mudah mengalami kerusakan jika tidak secepatnya dilakukan penanganan pasca panen, kendala tersebut dirasakan oleh sebagian besar petani di seluruh Indonesia salah satunya di daerah Aceh. Karena penduduk aceh sebagian besar berpencaharian sebagai petani, dan salah satu penghasilan pertanian utama adalah padi.

Namun terjadi permasalahan ketika proses pengeringan pasca panen terjadi, terutama pada saat musim hujan. Pada saat musim hujan para petani mengalami kendala pada saat proses pengeringan hasil panen padi yang berlimpah. Karena sebagian besar petani di aceh pada saat musim penghujan menanam padi sehingga pada saat pasca panen para petani mengalami kendala pada proses pengeringan. Diketahui padi yang baru dipanen memiliki kadar air antara 18-27%. Apabila padi akan di simpan dan sebelum digiling, kadar airnya harus diturunkan terlebih dahulu dengan cara dikeringkan sampai kadar air maksimum 14%.

Berdasarkan dari pengamatan yang saya lakukan sebagian besar petani Aceh masih menggunakan metode konvensional yang masih

bergantung pada pemanfaatan panas matahari (penjemuran) untuk proses pengeringan padi. Pada proses ini memiliki sejumlah permasalahan terjadi ketika pada saat musim hujan, yang pertama dari segi efektifitas, pengeringan bisa memerlukan waktu dua sampai tiga hari bila cuaca cerah dan empat sampai lima hari apabila cuacanya mendung. Hal ini berdampak pada biaya operasional yang tinggi dan dapat mempengaruhi kualitas padi.

Untuk meningkatkan efisiensi, efektifitas kerja, dan mengurangi kerugian akibat terjadi kerusakan maka perlu di tunjang dengan pemanfaatan teknologi tepat guna salah satunya adalah dengan penggunaan alat pengering padi. Oleh karena itu saya ingin membuat alat/mesin pengering padi dengan kapasitas 9 kg/menit untuk skala kecil, karena sangat cocok untuk kalangan petani, sehingga petani dapat menghemat biaya dan energi yang diperlukan tidak terlalu besar.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Tinjauan Umum Tentang Padi

Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan tanaman semusim dengan morfologi berbatang bulat dan berongga yang disebut jerami.

Daunnya memanjang dengan ruas searah batang daun. Pada batang utama dan anakan membentuk rumpun pada fase vegetatif dan membentuk malai pada fase generatif. Air dibutuhkan tanaman padi untuk pembentukan karbohidrat didaun, menjaga hidrasi protoplasma, pengangkutan dan mentranslokasikan makanan serta unsur hara dan mineral.

Diskripsi tanaman padi Varietas Ciherang dapat dilihat pada Gambar 2.1 .



Gambar 2.1 Tanaman Padi

Sumber : (8villages.com)

Tanaman padi sawah (*Oryza sativa* L.) merupakan tanaman semusim dengan morfologi berbatang bulat dan berongga yang disebut jerami. Daunnya memanjang dengan ruas searah batang daun. Pada batang utama dan anakan membentuk rumpun pada fase generative dan membentuk malai. Akarnya serabut yang terletak pada kedalaman 20-30 cm.

2.2 Proses Pengerian Padi

Suatu proses padi menjadi beras memiliki beberapa tahapan, dimulai dari pemanenan, perontokan, pengeringan dan penggilingan.

Tiap-tiap tahapan ini sangatlah berbeda penanganannya satu sama lain, pada saat pemanenannya biasanya petani menggunakan arit (sabit) dimana mereka bekerja sama dalam memanen sawah mereka ataupun mengupahkannya kepada orang, pada saat perontokan, petani pada saat ini sudah mampu menggunakan mesin dalam melakukannya, dimana sebelumnya mereka merontokkan padi dengan cara memukul padi ke kayu-kayu yang disusun sedemikian rupa, dengan menggunakan mesin tentunya perontokan akan semakin mudah dan cepat, untuk melakukan pengeringan padi petani biasanya langsung menjemur padi dipanas matahari, dimana waktu pengeringan dengan cara seperti itu akan memakan waktu yang relatif lama biasanya 2 hari, pada tahap penggilingan mereka akan membawa padi yang sudah dikeringkan ke kilang padi, seperti pada gambar 2.2 dibawah.



Gambar 2.2 Proses Pengeringan Padi

Sumber : (republika.co.id)

2.3 Perpindahan Kalor

Perpindahan kalor sangat besar manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari. Misalnya, perpindahan kalor dari matahari ke bumi dan perpindahan kalor dari api ke panci, lalu ke bahan makanan yang kita masak. Dari pengalaman sehari-hari, kalor berpindah dari benda yang suhunya lebih tinggi ke benda yang suhunya lebih rendah. Perpindahan kalor dapat terjadi melalui tiga cara, yaitu konduksi, konveksi, dan radiasi.

a. Perpindahan Kalor Secara Konduksi

Jika sebatang tongkat logam dipanaskan pada salah satu ujungnya maka partikel-partikel pada ujung-ujung logam tersebut akan bergerak dengan cepat.

b. Perpindahan Kalor Secara Konveksi

Konveksi hanya terjadi pada zat-zat yang dapat mengalir, yaitu zat cair dan gas. Konveksi yang terjadi pada zat cair. Bagian minyak yang dipanaskan akan memuai. Karena memuai, massa jenisnya menjadi kecil sehingga minyak naik ke permukaan.

c. Perpindahan Kalor Secara Radiasi

Energi kalor dari matahari dipancarkan ke bumi dengan cara radiasi, yaitu melalui pemancaran gelombang elektromagnetik

2.4 Komponen-Komponen Utama

Adapun komponen-komponen utama yang sangat dibutuhkan yaitu antara lain:

- Sabuk Dan Pulley
- Bantalan
- Elemen Pemanas
- Mesin (Motor Listrik)
- Tabung Penyimpanan Padi

2.5 Komponen-Komponen Pendukung

Adapun komponen-komponen pendukung yang sangat dibutuhkan yaitu antara lain:

- Kipas
- Pintu Penutup Tabung Penyimpanan Padi
- Plat Siku
- Corong Pengeluaran Padi

2.6 Mekanisme Mesin Pengerian Padi Yang Sudah Ada

Konstruksi mesin pengering padi terdiri dari empat komponen utama yaitu ruang/tempat

penyimpanan gabah, tabung minyak tanah kapasitas 60 liter dan kompor/ semawar sebagai burner, kipas dan motor listrik atau diesel penggerak.

Konstruksi ruang/tempat penyimpanan gabah ukuran 4x6 meter persegi dengan ketinggian dari tanah 50 cm. Rangka dari kayu dibuat kotak-kotak dengan ukuran 40x40 cm, lapisan pertama dan kedua yaitu ram kawat dan lapisan ketiga karung goni. Kemudian gabah yang akan dikeringkan disimpan secara merata pada ruang/tempat ini. Kipas ukuran diameter 40 cm yang digerakan oleh motor listrik atau mesin diesel dengan menggunakan 2 buah V-belt.

Kipas disimpan dalam sebuah kotak yang ujungnya disalurkan ke bagian bawah ruang/tempat gabah. Pada kotak ini, juga ditempatkan semawar/kompor sebagai burner. Semawar/kompor berbentuk spiral dengan ukuran panjang 40 cm yang akan membara apabila sudah dipanaskan. Tabung minyak tanah kapasitas 80 liter dan pipa kapiler sesuai dengan kebutuhan yang dihubungkan dengan dua buah mawar atau kompor sebagai burner yang dipasang di depan kipas. Seperti pada gambar 2.11 dibawah ini.



Gambar 2.11 Ruang/Penyimpanan Gabah

Sumber : (news.okezone.com)

2.7 Kelemahan Pada Mesin Pengering Padi Yang Sudah Ada

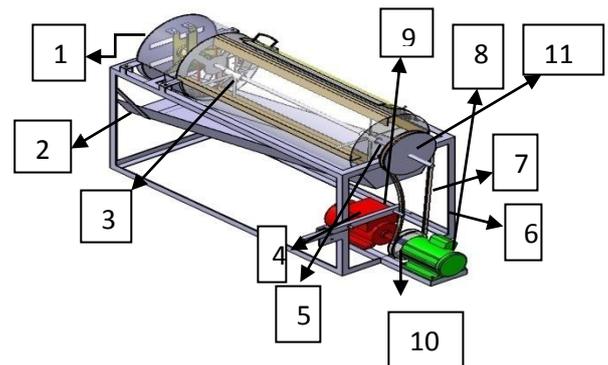
Adapun beberapa kelemahan pada mesin pengering padi yang sudah ada ialah sebagai berikut :

1. Mesin nya berukuran besar sehingga tidak bisa dibawa kemana-mana.
2. Biaya bahan bakar mahal.
3. Energi panas dari udara pengering tidak sama diterima oleh lapisan atas dan bawah tumpukan padi.
4. Kadar air akhir padi tidak seragam.
5. kualitas beras rendah banyak beras patah.

3. Metodologi Perancangan

3.1 Desain Produk

Adapun rancangan alat pengering padi dapat dilihat pada gambar 3.1 dibawah ini :



Gambar 3.1 Perancangan Mesin Pengering Padi (Sumber: Perencanaan)

Komponen-komponen pada mesin pengering padi sebagai berikut :

1. Tempat kipas dan elemen pemanas
2. Saluran pengeluaran padi selesai dikeringkan
3. Pintu penutup tabung
4. Generator listrik untuk elemen pemanas
5. Tabung penyimpanan padi
6. Rangka mesin
7. Sabuk
8. Mesin yang menggerakkan poros
9. Pin penahan tuas
10. Kopling
11. pulley

3.2 Alat Dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Tempat Kipas Dan Elemen Pemanas
2. Saluran Pengeluaran Padi Selesai Dikeringkan
3. Pintu Penutup Tabung
4. Generator Listrik Untuk Elemen Pemanas
5. Tabung Penyimpanan Padi
6. Rangka Mesin
7. Sabuk
8. Mesin Penggerak
9. Pin Penahan Tuas
10. Kopling
11. Pulley

3.3 Pentingnya Melakukan Pengukuran Kadar Air Padi

Untuk mendapatkan beras dengan kualitas yang bagus para petani harus memperhatikan penanganan pasca panen. Penanganan pasca panen padi adalah hal yang

sangat berpengaruh terhadap kualitas hasil panen karena bila tahap ini tidak dilakukan dengan baik maka akan berpotensi menurunkan kualitas beras. Kadar air gabah yang baru saja dipanen biasanya memiliki sekitar 22 % sampai 25 % kadar air. Dengan kandungan kadar air yang masih setinggi itu maka gabah tersebut tidak dapat langsung digiling karena selain masih sukar untuk melepaskan kulitnya juga apabila tetap dipaksakan maka akan membuat bulir padi menjadi rusak. Kadar air yang optimal untuk melakukan penggilingan adalah 13-15%.

mutu gabah dan kadar air gabah sebelum digiling dapat mempengaruhi rendemen dan mutu beras giling yang dihasilkan. Bila gabah yang akan digiling mencapai kadar air yang optimum maka akan diperoleh rendemen dan mutu beras giling yang baik pula.

Sebaiknya petani menggunakan alat ukur kadar air sehingga pengukuran kadar air lebih akurat.

3.4 Prinsip Kerja

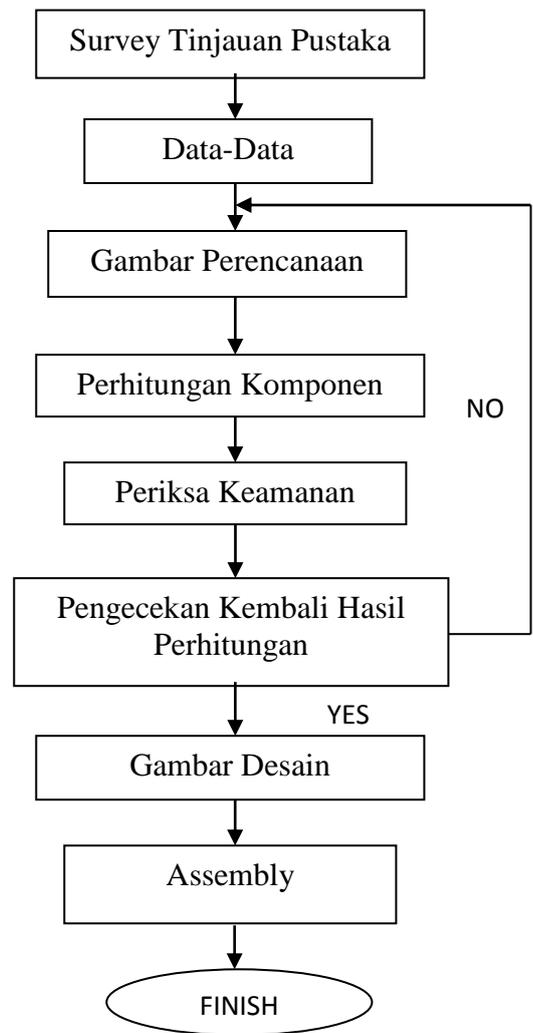
Sebelum melakukan pekerjaan, sebaiknya mempelajari mengenai prinsip kerja alat yang digunakan dengan tujuan agar pekerjaan tersebut mendapatkan hasil yang lebih baik.

Prinsip kerja dari Alat Pengering Padi Kapasitas 9 Kg/Menit adalah :

- 1) Mempersiapkan mesin terlebih dahulu.
- 2) Mempersiapkan Padi yang akan dikeringkan dengan kadar air 22% sampai 25% .
- 3) Padi dimasukkan kedalam tabung pengering dengan jumlah yang telah ditentukan.
- 4) Setelah masuk kedalam tabung pengering lalu nyalakan mesin nya.
- 5) Hasil akan dikeluarkan dengan cara membuka tutup tabung lalu padi akan keluar melalui corong yang telah direncanakan sampai dengan selesai.

Diagram Alir

Berikut adalah diagram alir perancangan seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.2



Gambar 3.2 Diagram Alir Perancangan

4. Hasil Dan Pembahasan

4.1 Hasil Perhitungan Poros

Pada bab ini akan membahas tentang perhitungan dan perencanaan mesin pengering padi, yaitu menganalisa daya dan poros yang nantinya dibutuhkan oleh mesin agar dapat berjalan dan berfungsi seperti yang diharapkan, antara lain menghitung daya, berbekal perhitungan perencanaan elemen mesin yang mendukung dalam perencanaan mesin pengering padi ini sehingga aman dalam pengoperasiannya.

Daya rencana dapat diketahui dengan persamaan sebagai berikut :

$$p_d = f_c \cdot p \text{ (Kw)} \dots\dots\dots [1]$$

Dimana ; p_d = Daya rencana (Kw)

f_c = Faktor koreksi

p = Daya yang ditransmisikan

$$p_d = 1,0 \cdot 1,2 = 1,2 \text{ Kw}$$

Momen Puntir dapat diketahui dengan persamaan sebagai berikut :

$$T = 9,47 \times 10^5 \frac{p_d}{n_1} \dots\dots\dots [2]$$

Dimana ; T = Momen puntir rencana

p_d = Daya rencana

n_1 = Putaran poros

$$T = 9,47 \times 10^5 \frac{1,2}{1600}$$

$$= 710,25 \text{ (Kg.mm)}$$

Tegangan geser yang diizinkan dapat diketahui dengan persamaan berikut :

$$\tau_\alpha = \sigma_B / (Sf_1 \times Sf_2) \dots\dots\dots [3]$$

$$= 5,6 / (6,0 \times 2,0)$$

$$= 1,86 \text{ (kg/mm}^2\text{)}$$

Diameter Poros dapat diketahui dengan persamaan berikut :

$$d_s = \left[\frac{5,1}{\tau_\alpha} K_t \cdot C_b \cdot T \right]^{1/3} \dots\dots\dots [4]$$

Dimana ;

d_s = Diameter Poros (mm)

τ_α = Tegangan Geser Yang Diizinkan (Kg/mm²)

K_t = Faktor Koreksi

C_b = Faktor Lenturan

T = Momen Puntir Rencana (Kg mm)

$$d_s = \left[\frac{5,1}{1,86} 1,5 \cdot 1,0 \cdot 710,25 \right]^{1/3}$$

$$d_s = 44,13 \text{ (mm)} \quad \longrightarrow \quad 45 \text{ (mm)}$$

4.2 Hasil Perhitungan sabuk

Sebuah mesin yang digerakkan oleh sebuah motor listrik dengan daya 1,2 (kw) , 1600 (rpm) , dan diameter poros 27 (mm). Diameter poros yang digerakkan adalah 31,5 (mm)

Dimana ;

P = Daya yang akan di transmisikan (kw)

n_1 = Putaran poros (rpm)

p_d = Daya rencana (kw)

f_c = Faktor koreksi

$$p_d = f_c \times P \dots\dots\dots [1]$$

$$p_d = 1,0 \times 1,2$$

$$= 1,2 \text{ (kw)}$$

Momen rencana dapat diketahui dengan persamaan berikut :

$$T = 9,47 \times 10^5 \frac{p_d}{n_1} \dots\dots\dots [2]$$

$$T_1 = 9,47 \times 10^5 \frac{1,2}{1600} = 710,25 \text{ (kg mm)}$$

$$T_2 = 9,47 \times 10^5 \frac{1,2}{1000} = 1136,4 \text{ (kg mm)}$$

Diameter poros :

$$d_{s1} = \left\{ \frac{5,1}{\tau_\alpha} K_t \cdot C_b \cdot T \right\}^{1/3}$$

$$d_{s1} = \left\{ \left(\frac{5,1}{1,86} \right) \times 1,5 \times 1,0 \times 710,25 \right\}^{1/3}$$

$$= 54,04 \text{ mm}$$

$$d_{s2} = \left\{ \left(\frac{5,1}{1,86} \right) \times 1,5 \times 1,0 \times 1136,4 \right\}^{1/3}$$

$$= 68,36 \text{ mm}$$

4.3 Hasil Perhitungan Elemen Pemanas

Dengan sangat sedikit pengecualian , resistensi logam akan berubah bersama suhu , yang harus diperbolehkan saat mendesain suatu elemen. Karena resistensi elemen dihitung pada suhu pengoperasian , resistensi elemen pada suhu ruang harus ditemukan . Untuk mendapatkan resistensi elemen pada suhu ruang , bagilah resistensi pada suhu pengoperasian dengan faktor resistensi suhu dibawah ini :

Dimana ;

$$R = \frac{R_t}{F}$$

Keterangannya :

F = Faktor Resistansi Suhu

R_t = Resistansi elemen pada suhu pengoperasian (Ohm)

R = Resistansi elemen pada 20°C (Ohm)

$$R = \frac{35}{45}$$

$$R = 0,77 \text{ (Ohm)}$$

1. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil perhitungan perencanaan alat pengering padi ini, maka penulis disini dapat mengambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Daya Rencana
= 1,2 kw
2. Momen puntir
= 7305 kg.mm
3. Tegangan geser yang diizinkan
= $1,86 \text{ kg/mm}^2$
4. Diameter poros
= 35,5 mm
5. Jumlah gigi z_1, z_2
= 18 dan 29
6. Panjang keliling
= 99,08
7. Jarak sumbu poros
= 74,16

8. Elemen pemanas
= 0,77 ohm

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Azhar. 2010. Kajian Morfologi Dan Produksi Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) Varietas Cibogo Hasil Radiasi Sinar Gamma Pada Generasi M3. Chapter II.
<http://repository.usu.ac.id>
- [2] Hasrizart, 2008. Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Padi Sawah (*Oryza sativa* L.) Pada Persiapan Tanah dan Jumlah Bibit yang Berbeda. Thesis USU e-repository
- [3] Norman W. Desrosier. 2008. Teknologi Pengawetan Pangan. UI-Press. Jakarta. Hal. 173-177.
- [4] Koestoer, Raldi Artono. 2002. Perpindahan Kalor. Salemba Teknika. Jakarta.
- [5] Holman, J.P. 1995. Perpindahan Panas. Erlangga. Edisi keenam. Jakarta.