

# Rancangbangun Mesin Polisher Beras Skala Laboratorium

## *Laboratory Scale Rice Polisher Machine Design*

**Wayan Depanata, Bakti Agung W., dan Bayu Prasatyo, Winarto, Ridwan Baharta**

*Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Lampung*

*Jl. Soekarno-Hatta no.10 Rajabasa-Bandar Lampung 35144*

*Email :depanatawayan@gmail.com*

### **ABSTRACT**

*Rice is a plant that is rich in benefits, almost all parts of the rice plant can be used for human and animal needs, this is because in rice plants there are good carbohydrates, energy, nutrition, sugar, food fiber, fat, protein. For humans and animals, of course, it requires several previous processes so that they can be processed into various products. It takes a machine that can polish or whiten the broken rice husks between the rice bran and the bran separately so that it can be processed into the next process. The objectives of this research are to design the polisher engine build, and to test the polisher engine performance. Literature study, machine design, selection of materials and tools to be used, machine manufacturing and assembly, and machine testing are a series of processes for making this machine. The process of polishing cracked rice with a weight of 2.5 kilograms with an average operating speed of 0.1165 hours, an average of 1.23 kg (49%) of cracked rice polishing, an average weight of 0.59 kg of manure and an average yield of 54% average.*

*Keywords: machine, rice, polisher*

Naskah ini diterima pada tanggal 5 Februari 2021, direvisi pada tanggal 19 Februari 2021 dan disetujui untuk diterbitkan pada tanggal 15 April 2021

### **PENDAHULUAN**

#### **Latar Belakang**

Padi merupakan tanaman terpenting bagi kehidupan manusia khususnya bagi masyarakat Indonesia. Hal ini dikarenakan padi merupakan komoditi tanaman pangan penghasil beras yang memegang peranan penting dalam kehidupan ekonomi Indonesia. Diantara jagung, umbi-umbian, sagu dan sumber karbohidrat lainnya beras berperan sebagai makanan pokok masyarakat Indonesia. (Saragih,2001). Berdasarkan hitungan Badan Pusat Statistik luas panen padi pada 2019 diperkirakan sebesar 10,68 juta hektar. Produksi padi pada 2019 diperkirakan sebesar 54,60 juta ton, atau jika dikonversikan menjadi beras untuk konsumsi pangan penduduk, produksi beras pada 2019 sebesar 31,31 juta ton.

Melihat dari data di atas pengolahan padi menjadi beras tidak terlepas dari penanganan pasca panen yang meliputi: pemanenan, perontokan, penjemuran, dan penggilangan padi harus dilakukan dengan cara dan teknologi yang tepat, untuk menekan susut mutu dan susut jumlah.

Penggilingan padi mempunyai peranan yang sangat vital dalam mengkonversi padi menjadi beras yang siap diolah untuk dikonsumsi maupun untuk disimpan sebagai cadangan.

Secara umum, mesin-mesin yang digunakan dalam usaha industri jasa penggilingan padi adalah mesin pemecah kulit/sekam, (huller atau husker), dan mesin penyosoh atau mesin pemutih (polisher). Menurut Departemen Pertanian, suatu penggilingan padi digolongkan sebagai penggilingan berskala kecil bila kapasitas penggilingannya tidak lebih dari 1500 kg beras per jam. Untuk skala kecil kapasitas penggilingannya kurang dari 1500 kg per jam biasanya sering digunakan untuk skala produksi karena dianggap mampu memenuhi target beras harian suatu daerah.

Seiring dengan berkembangnya penggunaan teknologi di bidang pertanian di Indonesia berpengaruh juga kepada dunia pendidikan terutama penggunaan alat mesin pertanian untuk menunjang pembelajaran atau perkuliahan. Pasca panen padi merupakan salah satu pembelajaran yang melibatkan teknologi di setiap tahapan prosesnya, termasuk pada saat penggilingan padi menjadi beras. Dalam proses penggilingan padi menjadi beras harus melalui proses pemecahan kulit/sekam (huller atau husker), dan penyosoh atau pemutihan beras (polisher).

Namun mesin yang disediakan oleh pihak instansi pendidikan berupa Rice Milling Unit (RMU) skala besar dan Husker skala laboratorium, dari hal tersebut perlu pengadaan mesin Polisher skala laboratorium sebagai penyosoh atau pemutih beras, agar pembelajaran atau praktikum penggilingan padi untuk kebutuhan penelitian atau pengujian beras dapat dilakukan didalam laboratorium.

## **Tujuan**

- a. Merancangbangun mesin polisher beras skala laboratorium; dan
- b. Menguji kinerja mesin polisher beras skala laboratorium.

## **METODOLOGI**

### **Waktu dan Tempat**

Pembuatan mesin polisher skala laboratorium ini dilakukan pada minggu keenam ata bulan Oktober 2020 hingga minggu ke 13 atau bulan Desember 2020 di Laboratorium Mekanisasi Pertanian Politeknik Negeri Lampung.

### **Alat dan Bahan**

Adapun bahan-bahan yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Bahan yang digunakan

NO	Nama Bahan	Jumlah Bahan
1	Motor Listrik 3 HP 3 Phase	1 Buah
2	Cat Besi	1 Kaleng
3	Cairan Tiner	1 Kaleng
4	Amplas Kasar	50 Cm
5	Amplas Halus	50 Cm
6	Mata Gerinda Cuting	2 Buah
7	Mata Gerinda Batu	1 Buah
8	Elektroda RB Ø 2,6 mm	5 Kg
9	V-belt	1 Buah
10	Pulley	2 Buah
11	Plat besi	1 Lembar
12	Besi UNP 5 50 x 38 cm x 5 mm	1 Batang
13	Besi UNP 6 65 x 42 cm x 5 mm	1 Batang
14	Pulley 2, 3 dan 5,5 Inchi	3 Buah
15	Besi As Ø 45 mm X 80 cm	1 Batang
16	Ucp Ø 45 mm	2 Buah
17	Inner Cylinder Ø 13 cm x 11, 5 cm	1 Buah
18	Milling Roller Ø 10 cm x 20 cm	1 Buah
19	Saringan dan Frame Ø 15 cm x 20 cm	1 Buah
20	Iron Roller Ø 45 mm x 12 cm	1 Buah
21	Baut Roda	9 Buah
22	Mur dan Baut	4 Buah

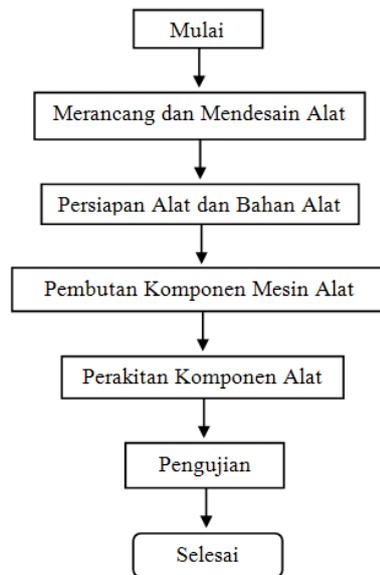
Adapun alat yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Alat yang digunakan

NO	Nama Bahan	Jumlah Bahan
1	Alat Pelindung Diri	3 Pasang
2	Kacamata Pelindung	3 Buah
3	Gerinda	1 Unit
4	Mistar Siku	2 Buah
5	Toll set	1 Set
6	Kuas	2 Buah
7	Las Listrik	1 Unit
8	Roll Meter	1 Buah
9	Jangka Sorong	2 Buah
10	Bor Listrik	1 Unit
11	Tang	3 Buah
12	Palu	2 Buah

### Prosedur Kerja

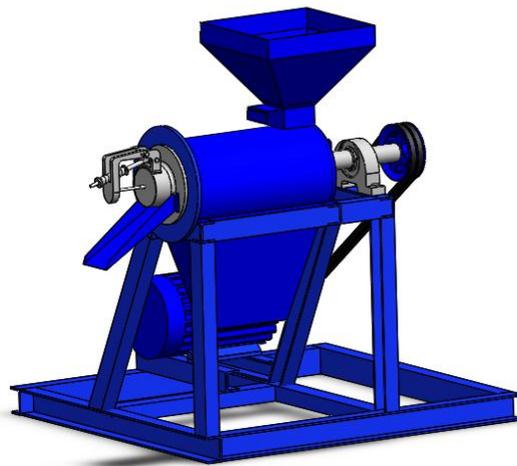
Prodsedur kerja dalam pembuatan “Rancangbangun Mesin Polisher Besar Skala Laboratorium” ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Langkah-langkah Perancangan

### Rancangan Alat

Rancangan mesin polisher beras skala laboratorium yang akan dibuat dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Rancangan Alat

### Rancangan struktural

### Rancangan Fungsional

Berikut merupakan rancangan fungsional pada mesin polisher beras ini:

a. Kerangka

Kerangka berfungsi untuk tempat peletakan semua komponen-komponen dalam mesin ini, serta menjadi tempat penghubung untuk komponen-komponen yang ada pada mesin ini misalnya motor listrik.

b. Cover dan Hopper

Cover berfungsi sebagai penutup mesin, sedangkan hopper berfungsi sebagai tempat masuknya beras pecah kulit yang akan dipoles.

c. Milling roller

Milling roller ini berfungsi sebagai pemutar beras didalam frame saringan sehingga menyebabkan beras pecah kulit bergesekan dengan saringan.

d. Pulley dan V-Belt

Pulley dan V-Belt berfungsi untuk Menghubungkan Transmisi daya dari motor listrik kemesin polisher menggunakan V-Belt dan pulley.

e. Saringan dan frame saringan

Saringan pemisah antara beras dan bekatul dan frame saringan berfungsi wadah saringan.

f. Motor listrik

Motor listrik ini berfungsi sebagai sumber penggerak atau sumber tenaga untuk menggerakkan polisher.

g. Iron roller

Iron roller sebagai penerus putaran dari V-Belt ke milling roller dan sebagai penerus beras pecah kulit dari hopper ke milling roller.

h. Inner cylinder

Inner cylinder berfungsi sebagai rumah dari iron roller dan penghubung antara hopper dan iron roller.

i. Output dedak

Output dedak sebagai wadah sisa pemolesan berupa dedak dan bekatul.

j. Output beras dan Pemberat

Output beras sebagai keluaran beras yang telah di poles, dan pemberat berfungsi sebagai penahan keluarannya beras sehingga beras yang belum poles dapat terpoles dengan maksimal.

### **Rancangan Fungsional**

Berikut merupakan rancangan fungsional pada mesin polisher beras ini:

a. Kerangka

Kerangka berfungsi untuk tempat peletakan semua komponen-komponen dalam mesin ini, serta menjadi tempat penghubung untuk komponen-komponen yang ada pada mesin ini misalnya motor listrik.

b. Cover dan Hopper

Cover berfungsi sebagai penutup mesin, sedangkan hopper berfungsi sebagai tempat masuknya beras pecah kulit yang akan dipoles.

c. Milling roller

Milling roller ini berfungsi sebagai pemutar beras didalam frame saringan sehingga menyebabkan beras pecah kulit bergesekan dengan saringan.

d. Pulley dan V-Belt

Pulley dan V-Belt berfungsi untuk Menghubungkan Transmisi daya dari motor listrik kemesin polisher menggunakan V -belt dan pulley.

e. Saringan dan frame saringan

Saringan pemisah antara beras dan bekatul dan frame saringan berfungsi wadah saringan.

f. Motor listrik

Motor listrik ini berfungsi sebagai sumber penggerak atau sumber tenaga untuk menggerakkan polisher.

g. Iron roller

Iron roller sebagai penerus putaran dari V-Belt ke milling roller dan sebagai penerus beras pecah kulit dari hopper ke miling roller.

h. Inner cyllinder

Inner cylinder berfungsi sebagai rumahan dari iron roller dan penghubung antara hopper dan iron roller.

i. Output dedak

Output dedak sebagai wadah sisa pemolesan berupa dedak dan bekatul.

j. Output beras dan Pemberat

Output beras sebagai keluaran beras yang telah di poles, dan pemberat berfungsi sebagai penahan keluarannya beras sehingga beras yang belum poles dapat terpoles dengan maksimal.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Hasil Pembuatan Alat**

Rancangbangun mesin polisher beras skala laboratorium yang dibuat dapat dilihat pada Gambar 3. di bawah ini dan spesifikasinya dapat dilihat dalam Tabel 3.



Gambar 3. Mesin Polisher Hasil Rancangan

Tabel 3. Spesifikasi Mesin

No	Nama komponen	Spesifikasi komponen
1	Tinggi	95 cm
2	Panjang	80 cm
3	Lebar	88 cm
4	Poros	Ø 4 cm x 60 cm
5	Milling Roller	Ø 10 cm x 20 cm
6	Saringan dan Frame	Ø 15 x 20 cm
7	Kapasitas Max Hopper	5-5,5 Kg
8	Pulley Motor Listrik	3 Inchi dan 2 Inchi
9	Pulley Pada Polisher	5,5 Inchi
10	V-Belt	LB-70
11	Kapasitas Mesin	21,4 dan 31,7 kg/jam
12	Motor Listrik	3 HP 3 Phase

### Hasil Uji Kinerja Mesin

Hasil pengujian mesin polisher didapatkan hasil derajat sosoh kurang dari 90% pada pengujian mesin menggunakan pulley pertama dan kedua, hal tersebut berdasarkan melihat perbandingan contoh derajat sosoh beras giling pengadaan dalam negeri tahun 1994. Data hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 4 (pengujian pulley ukuran 2 inchi), dan tabel 5 (pengujian pulley ukuran 3 inchi).



Gambar 4. Uji kinerja mesin polisher

Tabel 4. Pengujian mesin polisher menggunakan pulley ukuran 2 inchi

No Pengulangan	RPM Tanpa Beban	RPM Dengan Beban	EPK Yang Diuji (Kg)	Kadar Air EPK (%)	Waktu Total (Jam)	Kapasitas Penyosoh (Kg/jam)	Slip sistem transmisi motor ke pulley utama (%)	Perkiraan efisiensi penerusan daya motor ke pulley utama (%)	Kehilangan hasil penyosohan polisher (%)	Kadar Air Beras (%)	Beras Hasil Pemolehan (Kg)	Detak Hasil Pemolehan (Kg)	Presentase Urah (%)	Presentase Beras Pecah (%)	Presentase Beras Menir (%)	Presentase Gabah (%)	Presentase Kotoran dan Benda Asing Terikut Beras (%)	Rendemen Hasil (%)	Biaya per jam	Biaya per kilogram
1	764	702	2,5	15,8	0,1200	20,8	8,1	91,9	24	14	1,10	0,80	32	13	52	2	1	44%	3.228	154,944
2	768	746	2,5	15,9	0,1500	16,6	2,3	97,7	34	14	1,15	0,60	38	15	44	1	2	60%	3.228	193,680
3	764	736	2,5	15,8	0,0930	26,8	3,6	96,4	28	14,2	1,13	0,65	41	14	42	2	1	45,20%	3.228	120,080
Rata-rata	765	728	2,5	15,8	0,1210	21,4	4,7	95,3	29	14,1	1,13	0,68	37,0	14,0	46,0	1,7	1,3	50%	3.228	156,235

Tabel 5. Pengujian mesin polisher menggunakan pulley ukuran 3 inchi

No Pengulangan	RPM Tanpa Beban	RPM Dengan Beban	BPK Yang Diuji (Kg)	Kadar Air BPK (%)	Waktu Total (Jam)	Kapasitas Penyosoh (Kg/jam)	Slip sistem transmisi motor ke pulley utama (%)	Perkiraan efisiensi penerusan daya motor ke pulley utama (%)	Kehilangan hasil penyosohan polisher (%)	Kadar Air Beras (%)	Beras Hasil Pemolehan (Kg)	Dedak Hasil Pemolehan (Kg)	Presentase Beras Utuh (%)	Presentase Beras Pecah (%)	Presentase Beras Menir (%)	Presentase Gabah (%)	Presentase Kotoran dan Benda Asing Terikut Beras (%)	Rendemen Hasil (%)	Biaya per jam	Biaya per kilogram
1	990	988	2,5	16	0,1816	30,6	0,1	99,9	36	14,9	1,30	0,58	44	12	41	2	1	52%	3.228	103,296
2	989	985	2,5	16	0,0727	34,3	0,4	99,4	33	14,8	1,28	0,38	51	12	34	2	1	51,2%	3.228	90,384
3	989	987	2,5	16	0,0825	30,3	0,2	99,8	20	14,7	1,45	0,54	52	11	35	1	1	58%	3.228	106,524
Rata-rata	989	987	2,5	16,0	0,1123	31,7	0,2	99,8	30	14,8	1,34	0,50	49,0	11,7	36,7	1,7	1,0	54%	3.228	100,068



Gambar 5. Hasil Pemolehan dengan mesin polisher skala laboratorium

Hasil pengujian polisher dengan sample 2,5 kg padi pecah kulit dengan dua kali pergantian pulley, dengan masing-masing pulley dilakukan tiga kali pengulangan didapatkan hasil, pada tabel 4 menggunakan pulley pertama ukuran 2 inchi. Pengujian pertama dilakukan uji unjuk kerja mesin polisher. Rata-rata kadar air beras pecah kulit sebesar 15,8%, rata-rata waktu total pemolehan 0,1210 jam. Rata-rata kapasitas penyosoh 21,4 kg/jam, rata-rata slip sistem transmisi motor ke pulley utama sebesar 4,7%, rata-rata perkiraan efisiensi penerusan daya motor ke pulley utama sebesar 95,3%. Rata-rata kehilangan hasil penyosohan polisher sebesar 29%, rata-rata kadar air beras sebesar 14,1%.

Pengujian selanjutnya yaitu pengujian kualitas hasil pemolehan mesin polisher. rata-rata beras hasil pemolehan sebanyak 1,13 kg, rata-rata dedak hasil pemolehan sebanyak 0,68 kg. Rata-rata presentase beras utuh sebanyak 37,0%, rata-rata presentase beras pecah sebanyak 14,0%, rata-rata beras menir 46%. Rata-rata gabah sebesar 1,7%, rata-rata presentase kotoran dan benda asing terikut beras sebesar 1,3%, rata-rata rendemen hasil sebesar 50%, rata-rata biaya yang dikeluarkan mesin perjam sebesar Rp.3.228/jam, dan rata-rata biaya yang dikeluarkan mesin perkilogram sebesar Rp.156,235/kg.

Pengujian menggunakan pulley kedua dengan ukuran pulley 3 inchi dan dilakukan tiga kali pengulangan didapatkan hasil pada tabel 5. Pengujian pertama dilakukan uji unjuk kerja mesin polisher. Rata-rata kadar air beras pecah kulit sebesar 16%, rata-rata waktu total pemolesan 0,1123 jam. Rata-rata kapasitas penyosoh 31,7 kg/jam, rata-rata slip sistem transmisi motor ke pulley utama sebesar 0,2%, rata-rata perkiraan efisiensi penerusan daya motor ke pulley utama sebesar 99,8%. Rata-rata kehilangan hasil penyosohan polisher sebesar 30%, rata-rata kadar air beras sebesar 14,8%.

Pengujian selanjutnya yaitu pengujian kualitas hasil pemolesan mesin polisher. rata-rata beras hasil pemolesan sebanyak 1,34 kg, rata-rata dedak hasil pemolesan sebanyak 0,50 kg. Rata-rata presentase beras utuh sebanyak 49%, rata-rata presentase beras pecah sebanyak 11,7%, rata-rata beras menir 36,7%. Rata-rata gabah sebesar 1,7%, rata-rata presentase kotoran dan benda asing terikut beras sebesar 1,0%, rata-rata rendemen hasil sebesar 54%, rata-rata biaya yang dikeluarkan mesin perjam sebesar Rp.3.228/jam, dan rata-rata biaya yang dikeluarkan mesin perkilogram sebesar Rp.100,068/kg.

Dari data hasil pengujian mesin polisher dengan menggunakan dua kali pergantian pulley, didapatkan hasil pulley kedua ukuran 3 inchi lebih bagus dilihat dari slip sistem transmisi motor ke pulley utama, perkiraan efisiensi penerusan daya motor ke pulley utama, beras hasil pemolesan, presentase beras utuh, presentase beras pecah, presentase beras menir, presentase kotoran dan benda asing terikut beras, dan rendemen hasil, dibandingkan dengan pulley pertama ukuran 2 inchi.

Pada proses pengujian kinerja mesin polisher ini kami mengalami beberapa kendala pada saat melakukan proses pemolesan padi pecah kulit, kendala-kendala tersebut diantara lain adalah sebagai berikut:

1. Kurangnya kemiringan pada hopper yang mengakibatkan bahan yang di uji kesulitan jatuh pada saat bahan tinggal sedikit;
2. Hasil sosohan masih terdapat banyak kotoran karena tidak ada hembusan udara di output yang menyebabkan hasil sosohan kotor atau masih ada sisa dedak;
3. Mesin kurang miring ke depan atau ke arah output yang menyebabkan masih banyak hasil sosohan yang tertinggal di dalam mesin;

Belum adanya penerapan K3 pada mesin ini mengharuskan kami untuk berhati-hati padasaat menuangkan padi pecah kulit ke dalam hopper, ini dikarenakan letak hopper di di samping dengan pulley dan V-Belt yang tentunya ini dapat membahayakan pengguna pada saat mengoperasikannya.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

- a) Mesin polisher beras skala laboratorium berhasil dibuat dan berfungsi dengan baik, pada putaran polisher 987 rpm.
- b) Hasil pengujian mesin polisher dengan putaran poros polisher 987 rpm didapatkan rata-rata kapasitas penyosoh 31,7 kg/jam, rata-rata presentase beras utuh sebesar 49%, rata-rata presentase rendemen sebesar 54%, dan biaya operasional Rp.100,068/kg.

### Saran

Berdasarkan hasil dan pembahasan maka penulis menyarankan agar:

- a) pada kemiringan hopper dapat ditambah agar beras pecah kulit yang masih tersisa sedikit di hopper dapat terjatuh semua ke dalam mesin.
- b) pada bagian output ditambahkan blower sebagai suplai hembusan angin agar hasil sosohan lebih bersih, karena hasil sosohan berpengaruh terhadap derajat sosoh.
- c) untuk desain mesin dibuat lebih miring ke arah output agar hasil pemolesan tidak tertinggal didalam mesin, karena hal tersebut mempengaruhi hasil akhir penyosohan terutama pada jumlah beras yang dihasilkan.
- d) melakukan penerapan K3 pada bagian sistem transmisi untuk melindungi v-belt dan pulley agar dapat terhindar dari sentuhan pada saat pengoperasian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Asia. 2018. Mesin Penggilingan Padi dan Komponennya  
<http://cybex.pertanian.go.id/mobile/artikel/50247/Mesin-Penggilingan-Padi-dan-Komponennya/>
- Candra. V., Donggulo,. Iskandar, M. Lapanjang dan Usman, Made. 2017. Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Padi (*Oryza Sativa L*) Pada Berbagai Pola Jajar Legowo Dan Jarak Tanam, *J. Agroland* 24 (01): 27-35.
- Ridha Yanuarti, Astri, dan Afsari, Mudya Dewi. 2016. Komoditas Beras. Komoditas Barang Kebutuhan Pokok Dan Barang Penting. Jakarta.
- Universitas Gadjah Mada. 2015. Laporan Hasil Pengujian Mesin Penyosoh Beras Nomor: 05/LU01/15/01. Laboratorium Teknik Pangan dan Pascapanen Fakultas Teknologi Pertanian UGM. Yogyakarta.
- Utami, Isthafa Harits et al,. 2019. Uji Kinerja Dan Analisis Ekonomi Unit Penggiling Padi (Compact Rice Milling Crm-10) (Studi Kasus Di Pt. Bumr (Badan Usaha Milik Rakyat) Pangan Terhubung Pasir Halang, Sukaraja, Kabupaten Sukabumi). *Journal of Applied Agricultural Science and Technology* 3 (1): 15-28 (2019).

Sumiyarso, Bambang. 2017. Rancang Bangun Mesin Penggiling Gabah Dan Pemutih Untuk Skala Rumah Tangga Dengan Kapasitas 30 Kg/Jam. *Jurnal Rekayasa Mesin. Jurnal Polines* 10 (1): 21-25.